

**ORMAN KAYNAKLARININ BÜTÜNLEŞİK İŞLEVSEL
YÖNETİM PLANLAMASI**

Ersin GÜNGÖR

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

**BARTIN
Aralık 2010**

KABUL:

Ersin GÜNGÖR tarafından hazırlanan “ORMAN KAYNAKLARININ BÜTÜNLEŞİK İŞLEVSEL YÖNETİM PLANLAMASI” başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalında Doktora Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 24/12/2010

Başkan : Prof. Dr. Ahmet TÜRKER (İÜ)



Üye : Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR (BÜ)



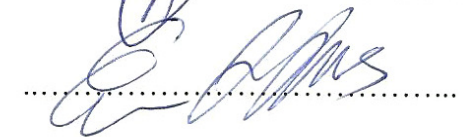
Üye : Prof. Dr. Nedim SARAÇOĞLU (BÜ)



Üye : Doç. Dr. Kenan OK (İÜ)



Üye : Doç. Dr. Erdoğan ATMİŞ (BÜ)



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onayların ¹¹24/12/2010



Doç. Dr. Ali Naci TANKUT
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Ersin GÜNGÖR

ÖZET

Doktora Tezi

ORMAN KAYNAKLARININ BÜTÜNLEŞİK İŞLEVSEL YÖNETİM PLANLAMASI

Ersin GÜNGÖR

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR

Aralık 2010, 303 sayfa

Bu çalışmanın amacı, Ulus Orman İşletme Müdürlüğü (UOİM)'ndeki orman kaynaklarının işlevsel planlanmasına esas olmak üzere ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel kriterleri dikkate alarak muhtemel orman işlevlerini ve bunların önceliklerini belirlemek, her bir orman işlevine ilişkin optimum çıktı ve alan düzeylerini ortaya koymak ve işlev uygunluk kriterlerine göre işlevsel tahsis haritalarını oluşturmaktır.

Konuyla ilgili yayınlar, ilgili kurumların ve kuruluşların kayıtları ve anket çalışması sonucu elde edilen veriler çalışmanın materyalini oluşturmaktadır. Çalışmada yöntem olarak üç aşamadan oluşan bir metodoloji izlenmiştir. İlk aşamada, çalışma alanı SWOT Analizi ile değerlendirilmiş ve alanda gerçekleşmesi muhtemel orman işlevleri saptanmıştır. Daha sonra bu işlevler Ranking Tekniği ile sıralanarak ilk altısı (odun hammaddesi üretimi, su üretimi, karbon birikimi, odun dışı orman ürünleri üretimi, yaban hayatı ve ot faydalanması) işlevsel planlama kapsamında dikkate alınmıştır. Bu aşamada işlevler, *ekolojik-çevresel*, *ekonomik* ve

ÖZET (devam ediyor)

sosyo-kültürel kriterler esas alınarak 409 kişiden oluşan dört ilgi grubunun katılımı ile Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Tekniği yardımıyla önceliklendirilmiştir. Buna göre; 1) Su üretimi (0,269), 2) Odun hammaddesi üretimi (0,251), 3) Karbon birikimi (0,131), 4) Odun dışı orman ürünleri üretimi (0,124), 5) Yaban hayatı (0,119) ve 6) Ot faydalanması (0,106) şeklinde işlev öncelikleri saptanmıştır.

İkinci aşamada; *üretim maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu* amaçları AHS Tekniği ile önceliklendirilmiştir. Bu amaçlar doğrultusunda Doğrusal Programlama (DP) ve Amaç Programlama (AP) teknikleriyle optimizasyon çözümlenmeleri yapılmış, böylece her bir orman işlevine yönelik optimum çıktı düzeyleri ve işlevsel alan değerleri elde edilmiştir.

Son aşamada ise, belirlenen işlevsel alan değerlerinin haritadaki gösterimleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla önce her bir işlev için *işlev uygunluk kriterleri* geliştirilmiş, AHS ile önceliklendirilmiş ve işlev uygunluk kriterlerinin ağırlık değerleri bulunmuştur. Bu değerler Doğrusal Kombinasyon Tekniği (DKT) kapsamında işlev uygunluk kriterlerinin puanları ile çarpılarak her bir bölmenin ilgili orman işlevi açısından *işlev uygunluk puanları* elde edilmiştir. Bu sayede altı orman işlevine yönelik *işlev uygunluk haritaları* oluşturulmuştur. Ardından bölmelerin işlev uygunluk puanları ile işlev ağırlık değerleri çarpılarak *işlev öncelik puanları* elde edilmiş ve tüm işlevlerin bir arada gösterildiği *optimal işlevsel tahsis haritaları* oluşturulmuştur.

Çalışma sonucunda altı orman işletme şefliğinde ve UOİM'nin genelinde orman işlevlerine yönelik alan tahsisleri gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla beş değişik AP modeli denenmiş ve katılımcı yaklaşımla işlev ağırlıkları belirlenen Model 5'e göre bulunan alan tahsisleri esas alınarak, DKT yardımıyla işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur. Buna göre 59.630,7 ha çalışma alanına sahip UOİM'de; su üretim işlevine 17.204,5 ha (%28.9), odun hammaddesi üretim işlevine 14.366,0 ha (% 24.1), karbon birikim işlevine 8.608,0 ha (% 14.5), odun dışı orman ürünleri üretim işlevine 2.354,0 ha (% 3.9), yaban hayatı işlevine 11.882,2 ha (% 19.9) ve ot faydalanması işlevine 5.216,0 ha (% 8.7) alan tahsis edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

ÖZET (devam ediyor)

Böylece stratejik planlama aşamasında, işlevsel planlama ilkelerinin (sürdürülebilir yönetim, bütünleşik planlama, aşamalı planlama, çok boyutluluk, katılımcılık) gözetildiği ve her bir işlevsel alandan en yüksek faydanın sağlandığı bütünleşik işlevsel yönetim planlaması gerçekleştirilmiştir. Bu sonuçlara göre uygulamaya yönelik bazı değerlendirmeler yapılmış ve öneriler geliştirilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Orman Kaynakları, Bütünleşik İşlevsel Planlama, Katılımcılık, Optimizasyon, İşlevsel Haritalama, Analitik Hiyerarşi Süreci, Doğrusal Programlama, Amaç Programlama.

Bilim Kodu: 502.05.01

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

INTEGRATED FUNCTIONAL MANAGEMENT PLANNING OF FOREST RESOURCES

Ersin GÜNGÖR

Bartın University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Forest Engineering

Thesis Advisor: Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR

December 2010, 303 pages

The purpose of the study is to determine the possible forest functions and priorities, to define the optimum output and land levels for each forest function and to generate functional allocation maps based on the functional suitability criteria. Intending the functional planning of the forest resources within the Ulus State Forest Enterprise (USFE), the study considers the ecological-environmental, economic and social-cultural variables.

The publications related to the issue, the records of the establishments involved and the findings of the polls constitute the material of the study. As a method of this study, a methodology with three steps was conducted. In the first step, the study area was analyzed with the SWOT analysis and possible forest functions were determined. In the next step, these functions were ordered based on the Ranking Technique and the first six functions (timber production, water production, carbon accounting, non-wood forest products, wildlife and grazing) were considered in the functional planning concept. The functions were ordered with the Analytical Hierarchy Process (AHP) Technique considering the 409 persons of four interest groups based on the *ecological-environmental*, *economic* and *social-cultural* variables.

ABSTRACT (continued)

According to that, the function orders were determined such as 1) Water production (0,269), 2) Timber production (0,251), 3) Carbon accounting (0,131), 4) Non-wood forest products (0,124), 5) Wildlife (0,119), and 6) Grazing (0,106).

In the second step, aims consist of the management regimies (*production maximization, cost minimization, net income maximization*) were ordered with the AHP Technique. With this target, the optimization solutions were done with Linear Programming (LP) and Goal Programming (GP) techniques. Thus, the optimum output levels and functional land values were acquired for each forest function.

In the last step, the projection of the defined functional land values within the map was realized. For this purpose, first, *Function Suitability Criteria* were provided and were ordered with AHP and by calculating with Linear Combination Technique (LCT), *Function Suitability Points* were formed for divisions of six forest functions. Consequently, *Function Suitability Maps* were formed for each forest function. Then, function suitability points of the divisions were multiplied by the function weighted values and *Function Priority Points* were provided. *Optimal Functional Allocation Maps* were provided where all the functions were projected together.

As a result of the study, land allocations for the forest functions were done in the six forestry administrations within the USFE. For this purpose, five different GP models were tried and the land allocations which was done with the multi-criteria approach; functional allocation maps were provided by LCT based on the land allocations from the Model 5 where function weights were defined by participation approach. Within the 59.630,7 ha area of USFE, 17.204,5 ha (28.9%) was allocated for water production function, 14.366,0 ha (24.1%) for timber production function, 8.608,0 ha (14.5%) for carbon accounting function, 2.354,0 ha (3.9%) for non-wood forest products function, 11.882,2 ha (19.9%) for wildlife function and 5.216,0 ha (8.7%) for grazing function.

ABSTRACT (continued)

Thus, during the strategic planning phase, integrated functional management planning was conducted where functional planning principles (sustainable management, integrated planning, gradual planning, consistency, multi-dimension, participation) are considered and where maximum profit is supplied from each functional land. Based on these results, some evaluations and recommendations were done for the application.

Key Words: Forest Resources, Integrated Functional Planning, Participation, Optimization, Functional Mapping, Analytical Hierarchy Process, Linear Programming, Goal Programming.

Science Code: 502.05.01

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans ve doktora döneminde danışmanlığımı yapan, araştırma konusunun seçiminden sonuçlandırılmasına kadar her aşamada yönlendirmeleri, teşvikleri, yardımları, yorumları ve eleştirileri ile yanımda olan, bilgi ve zamanını benimle paylaşan tez danışmanım ve değerli hocam Sayın Prof. Dr. İsmet DAŞDEMİR'e teşekkürlerimi sunarım.

Bu araştırmanın tamamlanmasında ve çeşitli aşamalarında katkısı olan birçok kişi bulunmaktadır. Prof. Dr. Ahmet TÜRKER'e, Doç Dr. Erdoğan ATMİŞ'a, tez izleme komitesi üyeleri, Doç. Dr. Kenan OK'a, Yrd. Doç. Dr. Güven KAYA'ya ve saygıyla andığım rahmetli hocam Prof. Dr. Uçkun GERAY'a, yine TÜBİTAK projesi kapsamında danışman olan 24 danışma grubu üyesine ve ankete katılan 409 ilgi grubu üyesine teşekkürü bir borç bilirim.

Bu araştırma, aynı zamanda 1070787 nolu "*Orman Kaynaklarının Bütünleşik İşlevsel Yönetim Planlaması*" adlı TÜBİTAK projesi kapsamında hazırlanmış ve maddi destek görmüştür. Bu vesileyle çalışmanın desteklenmesini sağlayan TÜBİTAK kurumuna da teşekkür ederim.

Bu çalışma süresince hep yanımda olan, verdiği moral desteğiyle varlığını hissettiren değerli eşim Elif ÖZKAN GÜNGÖR'e de sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Ersin GÜNGÖR

Aralık, 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	vii
TEŞEKKÜR.....	xi
İÇİNDEKİLER	xiii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xix
TABLolar DİZİNİ.....	xxi
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xxv
BÖLÜM 1 GİRİŞ.....	1
1.1 İŞLEVSEL PLANLAMANIN ANLAMI VE ÖNEMİ	3
1.2 İŞLEVSEL PLANLAMA İLKELERİ.....	6
1.3 İŞLEVSEL PLANLAMAYA İLİŞKİN TARİHİ GELİŞMELER.....	15
1.3.1 Ormancılık Anlayışında Tarihsel Sürece Bağlı Gelişim	15
1.3.2 İşlevsel Planlama Konusunda Geliştirilen İktisadi Yaklaşımlar.....	26
1.4 AMAÇ VE KAPSAM	29
BÖLÜM 2 LİTERATÜR ÖZETİ.....	35
2.1 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA İŞLEVLERİN VE ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR	35
2.2 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA OPTİMİZASYON AMAÇLI ÇALIŞMALAR	40
2.3 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA İŞLEVSEL HARİTALAMAYA İLİŞKİN ÇALIŞMALAR	47

İÇİNDEKİLER (devam ediyor).

	<u>Sayfa</u>
BÖLÜM 3 MATERYAL VE METOT	51
3.1 MATERYAL	51
3.1.1 Çalışma Alanının Tanıtımı	51
3.1.2 Çalışma Alanı Olarak Ulus Orman İşletme Müdürlüğünün Seçilme Nedenleri	53
3.1.3 Araştırmanın Temel Verileri ve Veri Kaynakları	54
3.2 METOT	57
3.2.1 Orman İşlevlerinin ve Önceliklerinin Belirlenmesine İlişkin Metodoloji...	58
3.2.1.1 Çalışma Alanının Analiz Edilmesi ve Muhtemel Orman İşlevlerinin Saptanması	58
3.2.1.2 Orman İşlevlerinin Sıralanması ve İlk Altısının Belirlenmesi.....	59
3.2.1.3 Belirlenen Orman İşlevlerinin Önceliklendirilmesi	60
3.2.2 Optimizasyon Amaçlı Veri Toplama ve Değerlendirme Metodolojisi	75
3.2.2.1 İşlevsel Tahsise Esas Olan Yönetim Amaçlarının Geliştirilmesi ve Veri Toplama	75
3.2.2.2 Her Bir Yönetim Amacına İlişkin Optimizasyon Çözümlenmeleri.....	75
3.2.2.3 Yönetim Amaçlarının Ağırlıklarının Belirlenmesi ve Optimizasyon ...	77
3.2.3 Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulmasına İlişkin Metodoloji	82
3.2.3.1 İşlev Uygunluk Kriterlerinin ve Ölçeklerinin Geliştirilmesi	82
3.2.3.2 İşlev Uygunluk Kriterlerinin Ağırlıklarının Hesaplanması	83
3.2.3.3 İşlev Uygunluk Haritalarının Oluşturulması.....	83
3.2.3.4 İşlev Öncelik Puanlarının Hesaplanması ve Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulması	84
BÖLÜM 4 BULGULAR VE TARTIŞMA	89
4.1 ORMAN İŞLEVLERİNİN VE ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİNE İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER.....	89
4.1.1 Çalışma Alanının Analizi ve Gerçekleşebilecek Muhtemel Orman İşlevleri	89
4.1.2 Orman İşlevlerinin Sıralanması	91
4.1.3 Orman İşlevlerinin Önceliklendirilmesi.....	92

İÇİNDEKİLER (devam ediyor).

	<u>Sayfa</u>
4.1.3.1 Ekonomik Alt Kriterlere İlişkin Nicel Hesaplamalar	93
4.1.3.2 İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi ve En Uygun Orman İşlevinin Seçimi	115
4.2 OPTİMİZASYON AMAÇLI VERİ ÇÖZÜMLEMELERİ	119
4.2.1 Orman İşlevleri Arasındaki İlişkiler ve Etkileşimler	119
4.2.2 Yönetim Amaçlarının Optimizasyonu	125
4.2.2.1 Doğrusal Programlama Modelinin Kurulması ve Matematiksel Yapısının Oluşturulması.....	125
4.2.2.2 Doğrusal Programlama Çözümlenmeleri	128
4.2.2.3 Amaç Programlama Modelinin Kurulması ve Matematiksel Yapısının Oluşturulması	131
4.2.2.4 Amaç Programlama Çözümlenmeleri	132
4.2.2.5 Amaç Programlama Modellerine İlişkin Alan Tahsis Değerlerinin Karşılaştırılması ve Duyarlılık	140
4.3 OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTALARININ OLUŞTURULMASINA İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER.....	141
4.3.1 İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri.....	141
4.3.1.1 Su Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri.....	142
4.3.1.2 Odun Hammaddesi Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri ...	146
4.3.1.3 Karbon Birikimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri	148
4.3.1.4 ODOÜ Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri.....	151
4.3.1.5 Yaban Hayatı İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri.....	152
4.3.1.6 Ot Faydalanması İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri	155
4.3.2 İşlev Uygunluk Kriterlerinin Ağırlıkları	157
4.3.3 İşlev Uygunluk Puanları ve İşlev Uygunluk Haritaları.....	159
4.3.3.1 İşlev Uygunluk Puanlarının Hesaplanması.....	159
4.3.3.2 Bölmelerin Tahsise Uygunluk Dereceleri.....	168
4.3.3.3 İşlev Uygunluk Haritaları	170
4.3.4 İşlev Öncelik Puanları ve Optimal İşlevsel Tahsis Haritaları.....	177
4.3.4.1 İşlev Öncelik Puanlarının Hesaplanması.....	177
4.3.4.2 Tahsis Edilecek Alan Miktarlarının Belirlenmesi.....	179

İÇİNDEKİLER (devam ediyor).

	<u>Sayfa</u>
4.3.4.2 Tahsis Edilecek Alan Miktarlarının Belirlenmesi.....	179
4.3.4.3 Optimal İşlevsel Alan Tahsis Değerleri ile AP Sonucu Bulunan İşlevsel Alan Tahsis Değerlerinin Karşılaştırılması.....	188
4.3.4.4 Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulması	190
4.4 ORMAN KAYNAKLARININ İŞLEVSEL YÖNETİM PLANLAMASINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER	193
4.4.1 Bütünleşik İşlevsel Yönetim Planlaması Kapsamında Amenajman Planı Yapım Yönetmeliklerinin Değerlendirilmesi	193
4.4.2 İşlevlerinin ve Önceliklerinin Belirlenmesine Yönelik Değerlendirmeler.	198
4.4.3 Optimizasyon Hesaplamalarına Yönelik Değerlendirmeler.....	205
4.4.4 İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulmasına Yönelik Değerlendirmeler	207
BÖLÜM 5 SONUÇLAR VE ÖNERİLER	209
KAYNAKLAR	219
BİBLİYOGRAFYA	241
EK AÇIKLAMALAR A EN UYGUN ORMAN İŞLEVİNİN SEÇİMİ VE İŞLEV ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET FORMLARI ÖRNEKLERİ.....	243
EK AÇIKLAMALAR B. DANIŞMA GRUBU ÜYELERİNİN İSİMLERİ, GÖREVLERİ VE ÇALIŞTIĞI KURUMLAR	249
EK AÇIKLAMALAR C.İŞLEVLER İTİBARIYLA, İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİ BELİRLEMEK AMACIYLA GÖRÜŞME YAPILACAK DANIŞMA GRUBU ÜYELERİ	251
EK AÇIKLAMALAR D. “İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ” AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET FORMLARI ÖRNEKLERİ	253
EK AÇIKLAMALAR E. “İŞLEVSEL TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN YÖNETİM AMAÇLARININ AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ” AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET FORMLARI ÖRNEKLERİ	261
EK AÇIKLAMALAR F. ABDİPAŞA OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI	263

İÇİNDEKİLER (devam ediyor).

	<u>Sayfa</u>
EK AÇIKLAMALAR G. DRAHNA OİŞ İŞLEV UYGUNULK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI.....	271
EK AÇIKLAMALAR H. OVACUMA OİŞ İŞLEV UYGUNULK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI.....	279
EK AÇIKLAMALAR I. ULUSÇAYI OİŞ İŞLEV UYGUNULK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI.....	287
EK AÇIKLAMALAR K. ULUYAYLA OİŞ İŞLEV UYGUNULK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI.....	295
ÖZGEÇMİŞ	303

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Çok yönlü yararlanmanın ekonomik modeli (Gregory 1955).....	27
3.1 UOİM ve bağlı işletme şefliklerinin gösterimi.....	52
3.2 Araştırma metodolojisine ilişkin önerilen planlama süreci.....	57
3.3 SWOT analizinin şematik gösterimi.....	58
3.4 Amaç, kriterler ve seçeneklerden oluşan basit bir AHS karar hiyerarşisi.....	62
3.5 En uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesine ilişkin AHS karar hiyerarşisi.....	62
3.6 Karar elemanlarının ikili karşılaştırma ıskalası (Saaty 1990).....	72
4.1 Karakışla OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.....	171
4.2 Karakışla OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.....	172
4.3 Karakışla OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.....	173
4.4 Karakışla OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.....	174
4.5 Karakışla OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.....	175
4.6 Karakışla OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.....	176
4.7 Karakışla OİŞ'ne ilişkin optimal işlevsel tahsis haritası.....	191
4.8 UOİM için optimal işlevsel tahsis haritası.....	192

TABLULAR DİZİNİ

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
3.1	UOİM ve bağlı işletme şeflikleri itibariyle alan bilgileri.....	51
3.2	AHS karar hiyerarşisinde Düzey 3'te yer alan kriterler ve tanımları.....	64
3.3	AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'te ekolojik-çevresel alt kriterler ve tanımları.....	64
3.4	AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'te ekonomik alt kriterler ve tanımları.....	64
3.5	AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'te sosyo-kültürel alt kriterler ve tanımları.....	65
3.6	Görüşme yapılan grupların tanımları.....	66
3.7	Kurumlar itibariyle uzmanlar ve görüşme yapılan kişi sayıları.....	68
3.8	Yerleşim merkezlerindeki yerel halk ve görüşme yapılan kişi sayıları (DİE 2000).....	69
3.9	Kurumlar itibariyle çalışanlar ve görüşme yapılan kişi sayıları	70
3.10	STK üyeleri ve görüşme yapılan kişi sayıları	70
3.11	AHS analizine yönelik hesaplama matrisinin teorik yapısı.....	71
3.12	AHS değerlendirme ölçeği (Saaty 1990).....	73
4.1	İşlevsel yönetim planlaması açısından çalışma alanına (UOİM) ilişkin SWOT Analizi.....	90
4.2	UOİM'de olası orman işlevleri ve Ranking tekniği ile sıralanması.....	91
4.3	Orman işlevleri ve tanımları.....	92
4.4	UOİM ve bağlı OİŞ'leri itibariyle odun hammaddesi üretim bilgileri (2007)...	95
4.5	Ürün çeşitleri itibariyle üretim miktarları, satış miktarları, ortalama satış fiyatları ve toplam satış tutarları (UOİM 2007b,c).....	95
4.6	UOİM ormanlarında 1 ha başına tutulan karbon miktarı.....	96
4.7	Birim alanda olması gereken optimum yoğunluk ve elde edilen gelirler.....	99
4.8	Ot faydalanmasına konu olan hayvan yemi üretim ve satış değerleri	100
4.9	Her bir ürün çeşidine ilişkin 2007 yılında uygulanacak tarife bedelleri.....	101

TABLOLAR DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
4.10	Ürün çeşitleri itibariyle uygulanacak tarife bedelleri ve ortalama tarife bedeli..	102
4.11	Toplam fiili giderlerin fiili gider kalemleri itibariyle dağılımı (UOİM 2007b).....	102
4.12	Ürün çeşitleri itibariyle toplam fiili giderler (UOİM, 2007c).....	103
4.13	Karbon birikimi (tutma) işlevinin maliyeti.....	105
4.14	Yaban hayatı üretim maliyeti (2007 yılı).....	106
4.15	2007 yılı itibariyle odun hammaddesi işlevinin katma değeri.....	107
4.16	2007 yılı itibariyle yaban hayatı işlevinin katma değeri.....	109
4.17	Su üretim işlevine ilişkin talep düzeyi ve parasal karşılığı (2007 yılı).....	110
4.18	Odun hammaddesi ürün çeşitleri itibariyle talep düzeyleri (2006–2007 yılı).....	111
4.19	UOİM’de avlanabilecek yıllık hayvan sayıları ve talep düzeyi.....	113
4.20	Ot faydalanmasına konu olan türler ve ha başına talep düzeyleri (2007 fiyatlarıyla).....	114
4.21	Ekonomik alt kriterler itibariyle orman işlevlerin parasal değeri ve sıralama....	114
4.22	İlgi gruplarının önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 2 için).....	115
4.23	Kriterlerin önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 3 için)..	115
4.24	Ekolojik-Çevresel alt kriterlerin önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 4.1 için).....	115
4.25	Ekonomik alt kriterlere ilişkin AHS’de hesaplama yoluyla bulunan sayısal değerler ve işlev öncelikleri (2007, TL/ha), (düzey 4.2 için).....	116
4.26	AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 4.3 için).....	116
4.27	Alt kriterler itibariyle işlev öncelik matrisi (düzey 5 için).....	116
4.28	AHS analizine ilişkin çözümlenmeler.....	117
4.29	AHS analizine ilişkin çözümlenmelerin ve işlev önceliklerinin özet gösterimi....	118
4.30	AHS sonuçlarına göre ilgi grupları itibariyle orman işlevlerinin öncelikleri.....	119
4.31	1 ha orman alanında birincil orman işlevlerine yönelik gerçekleşen üretim düzeyleri.....	121

TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
4.32	UOİM’nde bütünleşik olarak gerçekleştirilecek orman işlevlerini gösteren matris (<i>Orman İşlevleri Kombinasyonu Matrisi</i>).....	122
4.33	UOİM’de birincil ve ikincil orman işlevlerine ilişkin senaryolar.....	123
4.34	Birincil ve ikincil orman işlevlerinin üretim düzeylerini gösteren teorik yapı...	123
4.35	1 ha orman alanında birincil ve ikincil orman işlevlerine ilişkin üretim düzeyleri ve yüzdelerini gösteren sayısal matris.....	124
4.36	DP Modelinin matematiksel yapısı.....	126
4.37	UOİM ve işletme şeflikleri bazında orman işlevlerine tahsis edilecek alanlar...	128
4.38	Abdipaşa Orman İşletme Şefliğinde üretim maksimizasyonu amacına ilişkin DP çözümleri ve LINDO program çıktısı.....	129
4.39	UOİM ve altı orman işletme şefliğinin LINDO programında gerçekleştirilen DP çıktılarının özet gösterimi.....	130
4.40	Yönetim amaçlarının eşit ağırlıkta olması durumunda orman işlevlerinin ağırlıklandırılması.....	132
4.41	Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda UOİM’ne ilişkin AP modeli (Model 1).....	134
4.42	Amaçların eşit ağırlıklandırılması durumunda Abdipaşa Orman İşletme Şefliğine ilişkin AP modelinin LINDO programında çözümü.....	135
4.43	Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda (Model 1) altı Orman İşletme Şefliğine ve UOİM’ne ilişkin AP sonuçları.....	136
4.44	UOİM genelinde amaçların sıralanmasına (önceliklendirilmesine) dayanan AP sonuçları.....	137
4.45	Amaçların ağırlıklarının belirlenmesine ilişkin AHS sonuçları.....	138
4.46	AHS ile belirlenen amaç ağırlık değerlerinden hareketle AP çözümü (Model5)	139
4.47	AP Modellerine ilişkin alan tahsis düzeyleri ve yüzde değerleri.....	140
4.48	İşlevler itibariyle dikkate alınacak işlev uygunluk kriterleri, ölçekleri ve puanları.....	142
4.49	Su üretimi işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları (AHS sonuçlarına göre).....	157
4.50	İşlevlerin ve işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları ile işlev uygunluk kriterlerine ilişkin ölçekler ve puanlar.....	158
4.51	Karakışla OİŞ’de bölmelerin su üretim işlevi uygunluk puanları.....	160

TABLolar DİZİNİ (devam ediyor)

<u>No</u>		<u>Sayfa</u>
4.52	Karakışla OİŞ’de bölmelerin odun hammaddesi üretim işlevi uygunluk puanları.....	161
4.53	Karakışla OİŞ’de bölmelerin karbon birikimi işlevi uygunluk puanları.....	162
4.54	Karakışla OİŞ’de bölmelerin ODOÜ üretim işlevi uygunluk puanları.....	164
4.55	Karakışla OİŞ’de bölmelerin yaban hayatı işlevi uygunluk puanları.....	165
4.56	Karakışla OİŞ’de bölmelerin ot faydalanması işlevi uygunluk puanları.....	166
4.57	Bölmelerin ilgili işlev açısından tahsise uygunluk dereceleri.....	168
4.58	Karakışla OİŞ’de her bir orman işlevi açısından bölmelerin işlev uygunluk puanlarına ve tahsise uygunluk derecelerine göre sıralanması.....	169
4.59	Karakışla OİŞ’de İşlevsel Tahsis Haritasına altlık oluşturacak işlev öncelik puanları.....	178
4.60	Karakışla OİŞ’de su üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	181
4.61	Karakışla OİŞ’de odun hammaddesi üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	182
4.62	Karakışla OİŞ’de karbon birikim işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	183
4.63	Karakışla OİŞ’de ODOÜ üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	184
4.64	Karakışla OİŞ’de yaban hayatı işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	185
4.65	Karakışla OİŞ’de ot faydalanması işlevine tahsis edilecek bölmeler.....	186
4.66	Karakışla OİŞ’de tüm işlevler itibariyle tahsis edilecek alan miktarları.....	187
4.67	AP ile bulunan optimal alan tahsisi değerleri ile işlev öncelik puanlarından hareketle gerçekleştirilen alan tahsis değerlerinin karşılaştırılması.....	189
4.68	Ranking ve AHS sonuçlarına göre orman işlevlerinin sıralanması.....	202

KISALTMALAR DİZİNİ

ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHS	: Analitik Hiyerarşi Süreci
AP	: Amaç (Goal) Programlama
BÇOİM	: Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü
BOİM	: Bartın Orman İşletme Müdürlüğü
BTİM	: Bartın Tarım İl Müdürlüğü
ÇOB	: Çevre ve Orman Bakanlığı
DİE	: Devlet İstatistik Enstitüsü
DKMPGM	: Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
DKT	: Doğrusal Kombinasyon Tekniği
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
DSİ	: Devlet Su İşleri
DP	: Doğrusal (Lineer) Programlama
FAO	: Dünya Tarım Örgütü
GIS	: Coğrafi Bilgi Sistemi (Geographical Information System)
Ha	: Hektar
KDMP	: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı
OAY	: Orman Amenajman Yönetmeliği
ODOÜ	: Odun Dışı Orman Ürünleri
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OİKM	: Orman İşlevleri Kombinasyon Matrisi
OİŞ	: Orman İşletme Şefliği
SWOT	: <i>Strength, Weakness, Opportunity, Threat</i> kelimelerinin ilk harfleri.
TL	: Türk Lirası
UOİM	: Ulus Orman İşletme Müdürlüğü

BÖLÜM 1

GİRİŞ

Dünya nüfusundaki hızlı artış, teknolojik gelişmeler, tüketim alışkanlıklarındaki değişim ve yaşam düzeyinin gittikçe yükselmesi toplumun ihtiyaç ve beklentilerini arttırmış, aşırı ve dengesiz kullanımlar sonucu kıt kaynakların sürdürülebilirliği tehlikeye girmiştir. Nitekim sınırsız ihtiyaçlarla sınırlı kaynaklar arasında uygun bir denge arayışında olan insanlık, doğal kaynakları kendi gereksinimleri doğrultusunda artan oranda kullanmış ve doğaya geri dönülemez zararlar vermiştir. Özellikle 1970'li yıllarda had safhaya ulaşan çevresel problemler insanlığı tehdit eder boyuta gelmiştir. İnsan ile doğa arasındaki ilişkiye ve çevresel sorunlara bu açıdan bakıldığında ortaya çıkan ekolojik problemlerin en büyük nedeni, doğanın bilinçsizce kullanılmasıdır.

Doğal kaynaklar içinde insanların ihtiyaçlarını karşılayan, sürdürülebilir kalkınmada anahtar rol oynayan, uzun bir zaman boyutunda ve geniş alanda işlevlerini sürdüren kıt kaynaklardan biri de ormanlardır. Ayrıca ormanlar, ekonomik, sosyal, kültürel ve teknolojik gelişmelerin hızlı olduğu, çok değişik ürünler ve hizmetler üreterek topluma fayda sağladığı, yüksek bir organizasyon düzeyine sahip olduğu, canlı, dinamik ve karmaşık bir ekosistemdir.

Önceleri barınma, beslenme ve avcılık amacıyla kullanılan ormanlar daha sonra ağaç kesimi, tarım ve hayvancılık için bir rezerv arazi olarak görülmüş (Daşdemir 1996) ve zamanla bu kullanımlar çeşitlenerek artmıştır. Ancak günümüzde orman kaynaklarının sınırsız olmadığı ve gittikçe tükendiği gerçeği anlaşılmıştır. Keza orman kaynaklarına yönelik yanlış planlama ve yönetim politikaları ile dünyayı yakından ilgilendiren küresel ısınma, iklim değişikliği ve çevre kirliliği gibi temel sorunların aşılması mümkün değildir. Dünya Tarım Örgütü (FAO) verilerine göre, temel sorunlar nedeniyle son 20 yılda dünya ormanlarının yıllık ortalama kaybı sekiz milyon ha civarındadır (FAO 2009). Bu durum dünya ormanlarının ve insanlığın ne kadar ciddi bir tehditle karşı karşıya olduğunun açık bir göstergesidir. Ormansızlaşma ile ortaya çıkan sorunların başında; havanın, toprağın ve su kaynaklarının kirlenmesi, biyolojik çeşitliliğin yok olması gelmektedir. Gelecekte toplumların ormana yönelik gereksinimlerini

karşılatabilmek için orman kaynaklarının daha bilinçli yönetilmesi çalışmalarına hız verilmeli bu kapsamda sürdürülebilir kalkınma sürecine yardımcı olacak etkin planlama metodolojileri geliştirilmelidir.

Orman kaynaklarının planlanmasında, odun hammaddesi üretim ekseninde gerçekleştirilen ve geri kalan işlevlerin olumlu dışsallıkları olarak görüldüğü yaklaşım yerine, günümüzde ormanların tüm üretim öğelerinin (su üretimi, karbon birikimi, yaban hayatı, biyolojik çeşitlilik, erozyonu önleme vb.) ayrı ayrı tanımlanarak işlevselleştirildiği, kalkınma-verimlilik-çevre etkileşimlerinin birlikte ele alındığı yaklaşımlara geçilmeye başlanmıştır. Gelen son aşamada, orman kaynaklarının koruma-kullanma dengesi çerçevesinde planlanması konularına yoğunlaşmaktadır. Bu nedenle günümüz planlamasında ekolojik-çevresel değişkenler yanında finansal katkı, talep düzeyi gibi ekonomik değişkenler ile istihdam sağlama gibi sosyo-kültürel değişkenlere de yer verilmeye başlanmıştır. Bu sayede, odun hammaddesi üretimine yönelik düzenlenen geleneksel (klasik) planlar, yerini birçok işlevin bütünlük bir şekilde dikkate alındığı planlara bırakırken karar verme teknikleri de gelişim göstermiştir. Böylece yeni bir planlama anlayışı dönemi yani işlevsel planlama anlayışı başlamıştır. Keza orman işlevlerine yönelik giderek artan toplum talebi, uluslararası anlaşmalar, bilimsel araştırmalar ve yasal düzenlemeler bu anlayışı desteklemektedir.

Orman kaynaklarından beklentilerin bugün için karşılanması yanında gelecek nesil için de korunması ve aktarılması, yani sürdürülebilir yönetimi günümüzde yükselen bir değerdir. Bu nedenle orman kaynakları yönetimi, zamanla değişen politikalara ve taleplere göre yönlendirilebilen esnek bir yapıya sahip olmalıdır. Bu da ancak etkin bir şekilde hazırlanan ve mevcut durumdaki değişimlere göre revize edilebilen işlevsel planlarla mümkün olabilmektedir.

Diğer yandan hızlı kentleşme, doğal kaynakların korunması ve sürdürülebilir yönetimin önemi konusunda artan bilinç, ulusal kalkınma politikalarında, stratejilerinde ve diğer sektörlerdeki gelişmeler sivil toplum hareketlerini güçlendirmiş, buna paralel olarak yerel halk ve yerel yönetimlerin doğal kaynakların planlanmasına ve yönetimine katılım eğilimleri artmıştır.

Bu nedenle ormanlar, toplumun gönenci doğrultusunda bilinçli bir şekilde planlanmalı ve yönetilmelidir. Bunu yaparken tutarlılık ilkesi çerçevesinde toplum talepleri, ormancılık

sektörünün diğer sektörlerle, bölgeyle ve makroekonomik yapıyla olan ilişkileri, ülke ve sektör kısıtları dikkate alınmalıdır. Ayrıca ormanların parasal faydalarını diğer faydalarla dengelemek, ekonomik, sosyal ve biyofizik sonuçları farklı olan alternatifler üretmek ve çok ölçütlü karar verme tekniklerini kullanarak aralarından seçim yapmak çağdaş ormancılık anlayışının gerekleridir (Daşdemir 1996; 2006; Geray 1998a).

1.1 İŞLEVSEL PLANLAMANIN ANLAMI VE ÖNEMİ

Orman kaynaklarının yönetimine yön verirken yalnızca biyolojik, teknik, ekolojik konularla sınırlı kalmak ve sadece bu çerçevede eylemlerde bulunmak doğru değildir. Ormancılıkta hem biyolojik, teknik, ekolojik alanların sosyal, ekonomik, kültürel alanlara doğru genişlemesi hem de çok boyutlu karar verme mantığının hayata geçirilmesi gerekmektedir. Orman kaynaklarının en önemli özelliklerinden biri de çok sayıda yaşamsal işlevi üretme yeteneğidir. Bu işlevlerden bir bölümü yalnızca orman kaynağının korunmasıyla da gerçekleştirilebilir. Bu türden bir yalın korumada bile kaynağın en az bir işleve tahsisi söz konusudur. Tahsisin tutarlı olması yanında, ayrı işlevlere tahsis edilen alanların da kendi içinde planlanıp yönetilmesi gerekmektedir. Böyle bir yönetim etkin kaynak yönetimi olarak tanımlanmaktadır (Geray 2001a).

Etkin bir kaynak yönetimi için işlevsel planlama yaklaşımlarına göre hazırlanmış planlara gereksinim vardır. Bu sayede birden çok işlev ve değişken dikkate alınabilecek, çok ölçütlü karar verme ve matematiksel programlama teknikleri bir arada kullanılabilir, ekonomik açıdan yapılabilir, bilimsel esaslara dayalı ve denetlenebilir planlar hazırlanabilecektir. Bu nedenle çalışma kapsamında işlevsel planlama yaklaşımı benimsenmiş ve bir orman kaynağına yönelik bütünlük işlevsel yönetim planlaması gerçekleştirilmiştir. O halde *İşlevsel Planlama*, “bir orman kaynağına yönelik planlama çalışmalarının birden çok orman işlevini dikkate alacak şekilde yürütülmesi” olarak tanımlanabilir.

İşlevsel planlama, birkaç şekilde uygulanabilir. İlkinde, orman kaynağı dominant (baskın) kullanım ve ikincil kullanımlara ayrılır. Burada dominant işlev orman kaynağına adını verir, diğer işlevler ise ilk işlevin tamamlayıcısıdır. Planlama ve yönetim amacı ilk işlevin optimizasyonuna yöneliktir. İşlevsel planlamanın ikinci uygulanış şekli, zaman farkı gözetmeksizin orman kaynağının işlev sayısı kadar alt alana (plan ünitesine) ayrılmasıdır. Burada işlevler arası etkileşimlerin olmadığı varsayılır ve her plan ünitesi, adını aldığı işlevi

optimize etmek amacıyla planlanır. Üçüncü uygulama, orman kaynağının bir zaman periyodunun değişik aşamalarında farklı işlevlere tahsis edilmesi durumudur. Böylece alan, belirli bir idare süresi içerisinde farklı işlev amaçlarını optimize etmek için planlanır (Klempeer 1996).

Diğer yandan işlevsel planlamanın birinci uygulama şekli bir adım ileriye taşınarak bütünleşik işlevsel planlama sağlanmış olur. Buna göre *Bütünleşik İşlevsel Planlama*, “bir orman kaynağının yönetim amaçları doğrultusunda alt işlevsel alanlara ayrılması, alt işlevsel alanlarda işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler dikkate alınarak optimizasyon gerçekleştirilmesi ve bu işlevsel alanların toplanarak orman kaynağının tümüne yönelik planlama bilgilerinin elde edilmesi” olarak tanımlanabilir. Bütünleşik işlevsel planlamada, orman kaynağı işlev sayısı kadar alt alanlara ayrılır. Her bir alt alan baskın olan işlevin adını alır. Ancak alt alanlardaki çıktı düzeyleri, işlevlerin birbirleriyle ilişkileri dikkate alınarak optimize edilir. Bu durumda öncelikle aynı alanda birlikte gerçekleşebilecek ve gerçekleşemeyecek işlevlerin durumlarını gösterir bir matris (*orman işlevleri kombinasyon matrisi*) oluşturulur. Matristeki ilişkilerden (korelasyonlardan) hareketle her bir işlevsel alana ilişkin optimizasyon gerçekleştirilir. Burada ana işlevin üretim düzeyinde meydana gelen marjinal değişimin (artış veya azalış) diğer işlevlerin üretim düzeyindeki etkilerine bakılır. Daha sonra her bir alt işlevsel alandaki optimizasyon değerleri toplanarak orman kaynağının tümüne yönelik bütünleşik işlevsel planlama gerçekleştirilmiş olur. Bu çalışma kapsamında işlevsel planlama denilince bütünleşik işlevsel planlama kavramı anlaşılmış ve bu doğrultuda değerlendirmeler yapılmıştır.

İşlevsel planların hazırlanabilmesi için devamlılık ilkesi çerçevesinde çok yönlü yararlanmalara, değişik ekonomik aktivitelere, taleplere ve sosyo-ekonomik faydalanmalara konu olan ve doğaya müdahaleyi ön planda tutan bir ormancılık anlayışına (çağdaş ormancılık anlayışına) gereksinim duyulmaktadır (Geray 1989; 1992; 2006). Diğer yandan çağdaş ormancılık anlayışı doğrultusunda belirlenen amaçların ulusal kalkınma amaçlarına, ormancılığın ana amaç ve stratejilerine uygun olması gerekmektedir (Daşdemir 1996). Amaçların gerçekleştirilmesinde ormancılığın temel ilkeleri ve rasyonellik kriterleri yanında doğa koruma, istihdam sağlama, katma değer yaratma, bölgeler arası kalkınmışlık farkını azaltma vb. ilkelere de uymak zorunluluğu vardır. Dolayısıyla orman kaynaklarının bir bütün halinde düşünülmesi ve bu anlayışla planlanması önemlidir (Geray 1989).

Ülkemizde orman kaynaklarına yönelik uygulamadaki planlama çalışmaları incelendiğinde, işlevsel planlama anlayışının uzağında olduğu görülmektedir. Keza ülkemiz ormancılığı dar kapsamlı ormancılık anlayışının etkisiyle biyolojik esaslı (dar kapsamlı) planlanmakta ve yönetilmektedir. Bu anlayışın temeli, doğayı taklide, ekolojik dengeye, çevreyi korumaya ve devamlılık ilkesine dayanmaktadır (Geray 1989; Daşdemir 1996).

Ülkemizdeki dar kapsamlı ve geleneksel planlama yaklaşımında, orman kaynaklarının planlanması ve yönetimi “orman amenajman planları” vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir. Orman amenajman planları; “orman işletmesini ve onun ayrıldığı alt işletme ünitelerini saptanan amaçlara göre planlamak, izlemek ve denetlemek, belirli aralıklarla yapılan envanterle işletmede meydana gelen değişimleri ortaya koymak, işletmenin ekonomik sonucunu saptamak, buna göre süresi biten planı yenilemek için gerekli bilgileri vermek” şeklinde (Eraslan ve Şad 1993) tanımlanmasına rağmen, söz konusu planların uygulamaya yansımaları farklı olmaktadır. Tanımda her bir işletme ve alt işletmeler bazında amaçların saptanması öngörülmüştür. Buna karşın uygulamada işletme bazında amaçların ve bunların önceliklerinin saptanmadığı görülmektedir. Ayrıca ormanları işletmek, korumak, geliştirmek ve genişletmek şeklindeki ifadeler, orman işletmelerinin amaçları olmayıp tüm ülke ormancılığını ilgilendiren ulusal ormancılık politikalarımızdır.

Orman amenajman planları, kapsam bakımından orman işletmesini veya onun ayrıldığı alt işletme ünitelerini içermektedir ve bu haliyle bir yönetim planı gibi görülmektedir. Aslında, *Yönetim Planı* terimi; ormanların yönetimi, kullanımı ve korunmasını kapsayan karar alma sürecine karşılık gelmektedir. Bu haliyle yönetim planları, karmaşık yapıdaki birçok işlevi aynı anda dikkate alan ve ormana geniş bir bakış açısıyla yaklaşan planlar olarak tanımlanabilir. Amenajman planlarında ise çoğu kez tek bir amaç olup bu amaç da en yüksek oranda odun hasılatı elde etmektir. Diğer bir ifadeyle orman alanlarının ticari anlamda odun hammaddesi için yönetilmesidir. Böyle bir amaç kapsamında ancak *timber management* teriminden söz edilebilir. Amaç, ülkemizdeki ormanların yönetimine ilişkin bir plan hazırlamak ise bu durumda *forest resource management* teriminden söz edilmelidir (Geray 2006).

Ormancılığın işletme düzeyinde sahip olduğu amenajman planlarında biyofizik nitelikte, tek seçenekli, senaryo ve alternatif üretmeden ağaç türüne göre tek bir idare süresi ile yetinilmektedir (Geray 2003). Dolayısıyla geleneksel orman amenajmanı yaklaşımları,

ormanların biyofiziksel üretim gücünü ve artım-büyüme ilişkilerini dikkate alarak plan ünitelerindeki sadece odun hammaddesi üretiminin yerini, zamanını ve miktarını sosyo-ekonomik düşüncelerden yoksun olarak kararlaştırmaktadır. Ormanı ağaç topluluğu ve odun hammaddesi olarak ele alan ve pek çok eksiği olan bu planlama yaklaşımı, çağdaş ormancılık anlayışı ve ülkemizin gerçekleri açısından önemli bir darboğaz oluşturmaktadır. Bu nedenle planlama anlayışındaki eksiklikler giderilerek orman kaynaklarının bütünsel işlevsel planlanması gerçekleştirilmelidir.

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle ülkemizde orman kaynaklarına yönelik uygulamadaki planlama çalışmalarının odun hammaddesi ekseninde ve ağırlığında olduğu, böyle bir planlama anlayışı sonucu da diğer işlevlerin (su üretimi, erozyon önleme, karbon birikimi vb.) ve işlevler arasında etkileşimlerin yeterince dikkate alınmadığı söylenebilir. Dolayısıyla ülkemizde orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmalarında özellikle de işlevsel planlama çalışmalarında eksiklikler vardır. Oysa orman kaynaklarının özellikleri doğrultusunda sürdürülebilir orman yönetimi, bütünsel planlama, çok boyutluluk, aşamalı planlama ve katılımcılık ilkeleri gözetilerek hazırlanan yönetim planları orman kaynaklarının sürdürülebilir ve etkin yönetimine daha çok hizmet edecektir.

1.2 İŞLEVSEL PLANLAMA İLKELERİ

Günümüzde *ormancılık*; “orman kaynaklarından topluma sürekli ve optimal olarak mal ve hizmet sunmak amacıyla biyolojik, teknik, ekonomik, yönetsel, sosyal ve kültürel çalışmaların tümünü kapsayan çok yönlü ve sürdürülebilir bir etkinlik” olarak tanımlanmaktadır (Daşdemir 2005; 2006). Ormancılık, yapısı gereği diğer ekonomik etkinliklerden farklılık göstermektedir. Bu nedenle ormancılıkta planlama öteki sektörlerden daha çok önem taşımaktadır. Diğer yandan ülkemiz orman kaynaklarının planlamasında bazı darboğazların olduğu (planlama çalışmalarında aşamalı planlama ilkesinin gözetilmediği, planların yalnızca odun hammaddesi ekseninde ve ağırlığında hazırlandığı, planlarda diğer işlevlerin ve işlevler arasında etkileşimlerin çok boyutlu ve bütünsel bir şekilde dikkate alınmadığı, bu çalışmalarda katılımcılığın yeterince uygulanmadığı vb.) ifade edilebilir. Tez çalışmasında, söz konusu darboğazların aşılması amacıyla bir işlevsel planlama metodolojisi geliştirilmiştir. Bu işlevsel planlama metodolojisinin geliştirilmesinde aşağıda açıklanan ilkeler esas alınmıştır.

1. Sürdürülebilir Orman Yönetimi: Ormanlara yönelik çevresel politikaların istenilen sonuçları verememesi ve çevresel tahribatın artan oranda devam etmesi toplumsal hassasiyetlerin artırmış ve ülkeleri bu konuda birlikte hareket etmeye teşvik etmiştir. 1970’li yıllardan başlamak üzere, *Birleşmiş Milletlerin* gözetiminde çevre ve kalkınma konularının birlikte ve dengeli bir şekilde ele alınması için Çevre ve Kalkınma Konferansı (UNCED), Hükümetler Arası Ormancılık Paneli (IPF), Ormancılık Forumu (UNFF), Avrupa Ormanlarının Korunması Bakanlar Konferansları gibi birçok uluslararası süreç başlatılmıştır.

1987 tarihli *Ortak Geleceğimiz Raporu* (Bruntland Raporu) sürdürülebilirlik kavramının tüm dünyada popüler olmasını sağlamıştır (Ok 2008). İlgili rapora göre *Sürdürülebilir Kalkınma*, “gelecek kuşakların kendi ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini tehlikeye sokmaksızın bugünkü kuşakların ihtiyaçlarını karşılayan kalkınma” olarak tanımlanabilir (TÇV 1987). Sürdürülebilir kalkınma ekonomik, sosyal ve çevresel boyutları olan bir kavramdır. Sürdürülebilir kalkınmada ekonomik büyüme yanında çevresel yapının bozulmaması ve yaşam kalitesinin artırılması da hedeflenen amaçlar arasında yer almaktadır. Dolayısıyla sürdürülebilir kalkınma için doğal kaynakların sürdürülebilir yönetimi şarttır.

Doğal kaynaklar arasında önemli bir paya sahip olan, çok yönlü fayda sağlayan, yenilenebilir, değişken ve kendini çabuk toparlama yeteneğinde olan ormanlar, karasal ekolojik sistemin ana bölümü olup tam bir kaynak tabanı oluşturmaktadır (Daşdemir 2011). Orman kaynakları, bir yandan insanların maddi ve manevi ihtiyaçlarını somut bir biçimde ve doğrudan gidererek sosyo-ekonomik hayata olumlu etki yaparken, diğer yandan da adeta *görülmeyen bir el* olarak tüm doğal sistemlerin dengelerinin korunmasını ve geliştirilmesini güven altına almakta, yani dolaylı bir fayda sağlamaktadır. Bu nedenle orman kaynakları, sürdürülebilir kalkınmanın odak noktasında yer almaktadır. Bu öneminden dolayı “sürdürülebilir kalkınmanın yolu sürdürülebilir ormancılıktan geçmektedir” şeklindeki ifadeler de yaygın olarak kullanılmaktadır (Geray 1998a; Daşdemir 2005). Dolayısıyla sürdürülebilirlik sadece arzu edilen bir alternatif değil, aynı zamanda ormancılığın gelişimi ve sürdürülebilir kalkınma için bir zorunluluktur (Daşdemir 2011).

Sürdürülebilir kalkınmanın temelinde yer alan *Sürdürülebilir Ormancılık*, “ormancılık sektörü için belirlenen ekonomik, sosyal ve çevresel amaçları gerçekleştirmek amacıyla orman kaynaklarını sürdürülebilir kalkınma amacına uygun olarak yönetmektir” şeklinde tanımlanabilir (Daşdemir 2011).

Diğer yandan sürdürülebilirlik ilkesi, *Devamlılık* tanımından *Sürdürülebilir Orman Yönetimi* tanımına doğru daha karmaşık ve toplumsal duyarlılıkların ön plana çıktığı bir gelişim göstermiştir. Keza ormanların çok çeşitli ürün ve hizmet ürettiği gerçeği geniş bir şekilde kabul görmeye başlamıştır (Yılmaz 2004a). Türkiye ormancılığı için bir ilke olarak *Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY)*, “ormanların ve orman alanlarının biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, gençleşme kapasitesini ve sağlığını muhafaza edecek ve geliştirecek potansiyellerinden, ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel çok yönlü faydaları bugün ve gelecekte, yerel, ülkesel ve küresel düzeylerde sürdürülebilir olarak ve toplum yararına sağlayacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek şekilde yönetmek” şeklinde tanımlanmıştır (TUOP 2004).

Sürdürülebilir orman yönetiminin temelinde olan orman kaynaklarının planlanması çalışmaları, yalnızca odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde değil, diğer orman işlevleri ile ürün ve hizmetleri kapsayacak şekilde, ekonomik, sosyal ve çevresel amaçları gerçekleştirmek amacıyla geniş bir alanda ve gelecek kuşakların istek ve beklentilerini karşılayabilecek şekilde yürütülmelidir.

İlk defa 1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Ortak Geleceğimiz Raporunda Sürdürülebilir Kalkınma kavramı tanımlanmış ve buna paralel olarak Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) anlayışı doğmuştur. SOY’un temeli, *ekolojik*, *ekonomik* ve *sosyal* olmak üzere üç boyuta dayanmaktadır. Her ülke bu üç boyutu dikkate alarak SOY kriter ve göstergeleri geliştirmiştir (Daşdemir 2009; 2011; Atmış 2010). Bu bağlamda Türkiye, Avrupa için başlatılan *Helsinki (Pan-Avrupa) Süreci* ile Yakın Doğu için başlatılan *FAO-UNEP Yakın Doğu Süreci* ’nde yer almıştır. Dünya ’nın değişik bölgelerini içeren süreçlerde ilk iş olarak SOY’un bölge şartlarına uygun tanımı yapılmış ve “*Sürdürülebilir Orman Yönetimi Ölçüt ve Göstergeleri*” bölgesel ve yöresel düzeylerde belirlenmeye çalışılmıştır. Türkiye, bu süreçlerde oluşturulan kriter ve göstergelerden yararlanmıştır. Uzun çalışmalardan sonra 2003 yılında OGM bünyesinde *Ulusal Kriter ve Göstergeler Seti* belirlenmiştir. Toplam altı ölçüt ve 28 göstergeden oluşan bu set 2006 yılında Orman Bölge Müdürlükleri, 2009 yılında da Orman İşletme Müdürlükleri düzeyinde uygulanmaya başlanmıştır. Ayrıca ülkemizde SOY kriter ve göstergelerinin belirlenmesi amacıyla bazı bilimsel çalışmalar da yapılmıştır (Porsuk 2000, Durusoy 2009). Ancak ülkemizde SOY kriterlerinin uygulanması aşamasında bazı sorunlar bulunmaktadır. Var olan sorunların tartışılması ve ortak çözümler bulunması amacıyla 21–23 Haziran 2010 tarihlerinde

Süleyman Demirel Üniversitesi, Orman Fakültesi tarafından Isparta'da *Türkiye'de Sürdürülebilir Orman Yönetimi: Mevcut Durum ve Gelecek* adlı ulusal ölçekli çalıştay düzenlenmiştir (URL-1 2010). Çalıştay sonunda yayınlanan 14 maddelik *Isparta Deklarasyonu*, Türkiye'de SOY çalışmalarının çerçevesini belirleyecek önemli tespitler içermektedir. Bu tez çalışmasında, işlevsel yönetim planlamasının her aşamasında sürdürülebilir orman yönetimi bir ilke olarak gözetilmiştir.

2. Bütünleşik Planlama: Bir orman kaynağının sahip olduğu koşullara bağlı olarak belli ürün ve hizmetler ancak belli düzeylerde üretilebilir. Başka bir ifadeyle doğal kaynakların topluma arz edeceği ürün ve hizmetler çeşit, düzey ve nitelik yönünden sınırlıdır. Öte yandan toplumun, bu ürün ve hizmetlere yönelik talep ve beklentileri bulunmaktadır. Böylece doğal koşullar ile ulusal politika amaç ve stratejisi ve toplumun talepleri dikkate alınarak eldeki doğal kaynağın işlevsel bölümlenmesi yapılmalıdır. Yani doğal kaynağın belli yerlerine belli büyüklükteki amaçların optimum şekilde nasıl tahsis edileceği konusu ortaya konulmalıdır (Geray vd. 2001). Bu amaçla bütünleşik planlama ilkesinden hareket edilmektedir. Tez çalışmasında bütünleşik planlama ilkesi iki farklı şekilde algılanmış ve uygulanmıştır. İlkinde işlevler arası bütünleşme, ikincisinde ise geliştirilen modelde kullanılan yöntemler arası bütünleşme dikkate alınmıştır. Sözü edilen şekillere ilişkin açıklamalar aşağıda yer almıştır.

İşlevler Arası Bütünleşme ve Optimal İşlev Kombinasyonu

Bütünleşik planlama ilkesinin birinci tanımı işlevler arası bütünleşme yönündedir. Buna göre bütünleşik planlama; birbirleriyle etkileşim halinde bulunan işlevlerin bir bütün halinde değerlendirilerek planlanmasıdır. Nitekim bir işleve yönelik karar, diğer işlevleri de etkileyebilmektedir.

Bütünleşik planlama ilkesi dikkate alınarak gerçekleştirilecek işlevsel planlama sayesinde, optimal işlev kombinasyonları belirlenebilecek ve planlar daha sağlıklı ve gerçekçi kararlardan hareketle hazırlanabilecektir. O halde *Bütünleşik Planlama*, “işlevlerin özelliklerini, aralarındaki ilişkileri ve etkileşimleri dikkate alan ve toplum gönencine en yüksek katkıyı sağlamayı amaçlayan bir süreç” olarak düşünülmelidir. Bütünleşik planlama anlayışının sahip olduğu yapı karmaşık da olsa, bu anlayışa sahip planlama modellerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Böylece hazırlanan planların uygulamaya yansımaları, izlenmesi, değerlendirilmesi ve esnek bir yapıda revize edilebilmesi mümkün olabilecektir.

Tez çalışmasında işlevler arası bütünleşme sağlanmıştır. Keza çalışmanın başlangıcında, belirlenen işlevlere yönelik *Orman İşlevleri Kombinasyon Matrisi* oluşturulmuş ve çalışmanın sonuna kadar bu matriste kurulan ilişkiye bağlı kalınarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir.

Yöntemler Arası Bütünleşme

Bütünleşik planlama ilkesinin ikinci tanımı yöntemler arası bütünleşmeye yöneliktir. Buna göre *Bütünleşik Planlama*, “amaca en iyi hizmet edecek analiz, teknik ve yöntemlerin mantık çerçevesinde, bir bütün halinde ve kombine şekilde kullanılması” durumudur. Planlama çalışmalarında kullanılan yöntemler genel olarak *sübjektif yöntemler* ve *objektif yöntemler* olmak üzere iki bölümde ele alınabilir. Sübjektif yöntemler, asıl olarak ilgi gruplarının fikir ve deneyimlerine dayalıdır. Objektif yöntemlerde ise verileri çözümlerken matematiksel süreçler kullanılmaktadır. Gerek planlama çalışmalarının geçerliliği gerekse de istenilen amaca ulaşma yönünde objektif yöntemlerin kullanılması daha uygun olacaktır.

Tez çalışmasında belirlenen amaca ulaşabilme yönünde farklı karar verme yöntemleri, bu kapsamda da özellikle çok kriterli ve çok amaçlı karar desteğine yönelik birçok objektif yöntem kombine bir şekilde birlikte kullanılmıştır. Bu yönüyle de çalışmada bütünleşik planlama ilkesine uyulduğu ifade edilebilir. Keza tezde, ilgi gruplarının düşüncelerini yansıtan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ile optimizasyona yönelik Amaç Programlama ve Doğrusal Programlama gibi yöntemler arasında da bütünleşme sağlanmıştır.

3. Aşamalı Planlama: Orman kaynakları planlaması gibi karmaşık planlama problemlerinde, aşamalı planlama ilkesinin izlenmesi daha uygun bir yol olarak görülmektedir. Zira aşamalı planlama yaklaşımı ile hem karmaşık yapıdaki orman kaynakları planlaması daha kolay ve ayrıntılı olarak ele alınabilmekte ve hem de elde edilecek kapsamlı planın daha başarılı bir şekilde uygulanması imkan dahilinde girmektedir (Yılmaz 2004a). Aşamalı planlama çalışmalarında, orman kaynağına yönelik işlevsel bölümlenme yapıldıktan sonra, bu işlevlere bağlı planlama çalışmalarının yürütülmesi, bunu da daha alt düzeyde ortaya konulacak olan uygulama plan veya programlarının izlemesi gerekmektedir.

Aşamalı planlama; stratejik, taktiksel ve işlemsel olmak üzere üç aşamada gerçekleştirilmektedir. Aşamalı planlamada, her bir aşama için ayrı bir planlama yapılması

gereklidir. Dolayısıyla planlama düzeylerinin uygulanması da tek aşamada değil, birbirini takip eden birden fazla aşamayı gerektirmektedir. Buna göre aşamalı planlamada:

- a) Stratejik (İşlevsel) Planlama,
- b) Taktiksel Planlama,
- c) İşlemsel (Operasyonel) Planlama çalışmaları söz konusudur.

a) Stratejik Planlama: Aşamalı planlama yaklaşımının ilk aşaması olup bir planlama alanı için genel olarak ifade edilen ilke ve amaçları ortaya koymakta ve bu amaçlara ulaşabilmek için gerekli stratejileri belirlemektedir (Yılmaz 2004a). Stratejik planlamada orman kaynağının odun hammaddesi üretimi, su üretimi gibi orman işlevlerinin hangisine ayrılacağına yönelik kararlar verilmektedir. Yani stratejik kararlar, orman kaynakları planlaması içinde alınması gereken kararlardır (Ok 1997). Bu aşama sonucunda elde edilen planlar, planlama alanındaki diğer taktiksel ve operasyonel karar verme aşamalarının temel yönlerini göstermekte ve onlara kılavuzluk ederek yönlendirmektedir. Stratejik planlamada ana karar, kaynağın işlevlere tahsisi ile ilgilidir. Ele alınan değişken ve kısıtlar ile söz konusu seçenek ve ölçütler, planlamanın ilgili olduğu dönem ve etkilediği toplumsal gruplar üst düzeyde veya daha genel niteliktedir (Ok 1999). Özetle bu aşama, orman kaynaklarına en üst düzeyde bakışı simgeler. Bu nedenle stratejik planlama aşamasında ayrıntı az, fakat risk düzeyi yüksektir (Hinsen 1994; Ok 1997; Martell vd. 1998; Yılmaz 2004a; Korkmaz 2006).

b) Taktiksel Planlama: Aşamalı planlama yaklaşımının ikinci aşamasıdır. Taktiksel planlama aşaması, stratejik planlamada açıklığa kavuşturulmamış yönetim sorunlarının, bir önceki aşama ile ilişkili olarak daha ayrıntılı çözüm aşamasıdır (Ok 1999). Taktiksel planlama aşaması, tahsis edilmiş işlevlerin sıralamasını (scheduling) ve yıllık üretim miktarlarının hesaplanmasını içerir. Tahsis edilmiş fonksiyonun sıralamasını etkileyebilecek dışsal değişkenlerin, ele alınan fonksiyonun üretim veya içsel dinamik özelliklerin bilinmesini ve bu amaçlarla ilişkili olarak değerlendirilmesini gerektirmektedir (Ok 1997). Mevcut orman amenajman planları incelendiğinde taktiksel planlama aşamasına ait olduğu anlaşılmaktadır. Keza odun hammaddesi üretimi, su üretimi, karbon birikimi gibi her bir işleve ilişkin amenajman planları bu planlama aşamasında hazırlanacaktır.

c) İşlemsel Planlama: Aşamalı planlama yaklaşımının son aşamasında yer almaktadır. İşlemsel planlamada, sisteme işlevsellik kazandıracak kısa dönemde (aylık, üç aylık ya da

yıllık) tamamen uygulayıcıların hareket tarzının ortaya konulduğu ve daha çok ayrıntıya yönelik planlar hazırlanmaktadır. Örneğin, taktiksel planlama aşamasında belirlenen yıllık kesim alanlarının yılın hangi aylarında, hangi üretim teknoloji(leri)si ile, hangi işçilerle hasat edileceği, satışların hangi aylarda ve hangi büyüklükte satış partileri ile gerçekleştirileceği, satış gelirlerini artırıcı başkaca ne gibi yönetsel düzenlemelerin söz konusu olabileceği gibi pazarlamadan korumaya kadar bir dizi işlemsel karar, bu aşamada çözümlenmektedir (Ok 1999).

Aşamalı planlama ilkesinin ve bu doğrultuda geliştirilen aşamalı planlama sisteminin uygulamaya geçirilmesi ile orman kaynaklarının planlanmasında süreklilik ilkesi çerçevesinde optimum düzeyde faydalanma sağlanabilecek, her bir orman işlevine yönelik talep karşılanabilecek ve planların uzun dönemli izlenmesi imkan dahilinde olacaktır.

Tezde stratejik planlama aşamasına odaklanılmış ve bu aşamaya yönelik bilgiler elde edilmiştir. Bu sayede aşamalı planlamanın sonraki aşamalarda gerçekleştirilecek planlama çalışmalarına yönelik bilgiler sağlanmıştır.

4. Çok Boyutluluk: Bir orman ekosisteminde farklı boyutlar dolayısıyla kriterler birbirleri ile etkileşim halindedir. Bu nedenle orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmalarında, farklı boyutlarda değerlendirilebilen ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel kriterler ayrı ayrı olarak değil, bir bütün halinde dikkate alınmalıdır. Ayrıca bu farklı boyutların sürdürülebilirliğinin sağlanması yönünde, aralarında bir denge kurulması da önemlidir. Buna göre *çok boyutluluk*, “planlama çalışmalarında çok sayıda, farklı ve amaç olarak zaman zaman birbiriyle çatışan kriterleri bir düzen içerisinde dikkate almak” olarak tanımlanabilir. Bu sayede her birisi tek başına dikkate alındığında işlevsel planlamayı kendi lehine etkileyebilecek kriterler, bir bütün halinde kullanıldığında amaca ulaşma yönünde daha isabetli kararların alınabilmesine imkan sağlayacaktır.

Ülkemizde orman kaynakları planlama çalışmalarında yaygın bir şekilde ekolojik-çevresel kriterler dikkate alınmaktadır. Bir başka ifadeyle planlama çalışmaları orman kaynaklarının yalnızca ekolojik-çevresel boyutuna odaklanmaktadır. Çok boyutluluk ilkesine, orman kaynaklarının işlevsel planlaması aşamasında başvurulduğu takdirde orman kaynaklarından topluma en fazla mal ve hizmet sunulabilecek ve dolayısıyla toplumsal gönenc artacaktır.

Tez çalışmasında geliştirilen planlama metodolojisinde *ekolojik-çevresel* kriterler yanında *ekonomik* ve *sosyo-kültürel* kriterler de karar verme sürecine dahil edilmiş ve böylece *çok boyutlu bir yaklaşım* benimsenmiştir.

5. Katılımcılık: Toplumların orman kaynaklarına yönelik talep ve beklentilerinin bilinmesi ve buna göre işlev önceliklerinin belirlenmesi, kaynak yöneticilerine yatırımlarını (arazi tahsisi, personel, araç-gereç, bina, araştırma-geliştirme vb.) planlama, kıt kaynakları etkin bir biçimde kullanma, ormancılık sistemine yeni ve sağlıklı bir yapı verme ve politika izleme olanağı vermektedir. Orman işlevlerinin katılımcı yaklaşımla sıralanmasına dayanarak orman işletme ve yönetim fonksiyonlarının yeniden yapılandırılması gerekmektedir (Geray ve Yılmaz 2006; Geray vd. 2007).

1987 *Ortak Geleceğimiz Raporundan* sonra tartışılmaya başlanan katılımcılık ilkesi beraberinde *Ormancılıkta Katılım* gibi pek çok yeni yaklaşımı doğurmuştur. Gerek 1992 Birleşmiş Milletler Çevre ve Kalkınma Konferansındaki *Gündem 21, Rio Deklarasyonu* ve *Orman Prensipleri* belgelerinde, gerek ormancılık konusunda oluşturulan bölgesel süreçlerde, gerekse de 1997 *Antalya Deklarasyonunda* bütün ilgi gruplarını orman yönetimine katılmaya çağırılmış ve ormancılık yönetimleri, bu gruplarla birlikte hareket etmeye davet etmiştir (Atmış 2003). Keza, hem bugünkü hem de gelecek nesillere pek çok fayda sağlayan orman kaynaklarının toplumsal talepler ve kaynak kısıtları dikkate alınmadan yönetilmesi ve planlanması düşünülemez.

Orman kaynakları planlamasında amaç, ormanın mal ve hizmet üretimini temsil eden *arz kaynakları* ile, bu mal ve hizmetlere ilgi gösteren toplumsal ve ekolojik *talep merkezleri* arasındaki uyumu sağlamaya çalışmaktır. Bir başka deyişle, var olan ekosistemlerin sürekliliğini tehlikeye atmadan, toplumun, orman kaynaklarından beklediği mal ve hizmetleri sağlayacak orman kaynağı yönetim etkinliklerini planlama ile ortaya konulmaktadır (Ok 1999). Günümüz toplumları, ormanlara yönelik ilgisi farklı güdülerden kaynaklanan pek çok alt ilgi grubunu (stakeholder, tüketici-kullanıcı, çıkar, baskı grubu vb) barındırmaktadır (Ok 2003). Dolayısıyla orman kaynaklarından sağlanan ürün ve hizmetler ile ihtiyaç ve beklentiler heterojen bir yapıdan oluşan toplumdaki her bir ilgi grubunca farklı şekilde algılanmaktadır.

Orman kaynaklarının planlaması sırasında alınan kararları aynı düzeyde kabul etmek de olanaklı değildir. Bir ormanın planlanması sırasında alınan stratejik kararın etkilediği ilgi gruplarıyla, bir işlemsel kararın etkilediği ilgi grupları aynı değildir. Dolayısıyla alınan karara

uygun toplumsal sınıfların planlamada dikkate alınması gerekmektedir. Planların ürettiği sonuçlar her toplum kesimi için kabul edilebilir olamamaktadır. Planların sonuçlarının fiziksel, ekolojik, ekonomik açılardan kabul edilebilirliği gerekmektedir. Bununla birlikte, planlamanın önerdiği seçeneklerin sosyal açıdan da kabul edilir olması zorunluluğu ortaya çıkmaktadır (Ok 2003). Bu nedenle orman kaynaklarının etkili ve sürdürülebilir yönetimi için planlama sürecinin farklı aşamalarındaki karar verme süreçlerine yöneticilerin, planlamacıların, uzmanların, kamu kurumlarının ve ilgi gruplarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerinin çok boyutlu bir şekilde katılması ve uzlaştırılması gerekmektedir. Keza işlevlerin ve önceliklerinin belirlenmesi aşamasında da katılımın sağlanması önemlidir.

Diğer yandan toplumların ormancılıkla ilgili kararlarda yer alma isteğinin giderek artmasında üç temel gelişme (demokrasi anlayışındaki değişimler, toplumun ormanlara olan ilgisinin artması ve sürdürülebilir orman yönetimi anlayışındaki değişimler) oldukça önemlidir. Katılımcılık ilkesinin hedefi birlikte ortak yönetimdir. Son yıllarda sosyal problemlerin çözümünde *halk-özel-sivil* kesimlerin önemi artmıştır. Özellikle çevre ve doğa koruma konularında katılımcı yaklaşımlar geliştirilmiştir (FAO 2000; Atmış 2003). İlgi gruplarının ormancılık yönetimine katılmaları, bu grupların ormanlara ilgisi ve ormanlar hakkındaki bilgi düzeylerine bağlıdır. Bunun için; toplumun ormanlara ilgisinin düzeyi ile ormanlardan ve ormancılık etkinliklerinden ne tür beklentiler içinde olduğu bilinmeden orman toplum ilişkilerini sağlıklı temellere oturtmak güç olacaktır (Atmış 1998). Bu nedenle katılımcılıkta öngörülen durum, yöneten ve yönetilenlerin toplumsal menfaatleri birlikte gözetmeleri ve toplum menfaatiyle ilgili kararlarda yönetilenlerin en az yönetenler kadar söz sahibi olmasıdır (Asan vd. 2003).

Yönetenler ve yönetilenleri birbiri ile barışık kılan katılımcılık ilkesi, optimum çözümleri ancak biçimi ve dozu iyi ayarlandığında sağlamaktadır. Farklı ilgi gruplarından birisinin kendisini ifade etmek adına diğerleri üzerinde baskıcı unsur olması ya da uzman görüşüne rağmen eksik bilgi ile dayatmada bulunması katılımcılığın getirisini azaltmaktadır. Alınacak kararlara taraf olan ilgi grupları isabetli seçilmedikçe, bilgilendirme süreci yeteri ölçüde yaşanmadıkça ve her ilgi grubu isteklerinden belli ölçüde taviz vereceğini peşinen kabul etmedikçe katılımcılığın işlevselliğinin tam olamayacağı bilinmelidir. Bu nedenle, planlamanın hangi aşamasında hangi ilgi gruplarının karar verme sürecine dahil olması gerektiği, ilgi gruplarının görüşlerinin hangi aşamalarda hiyerarşik açıdan daha etkin kılınacağı, bu görüşlerin nihai kararın ortaya çıkmasında ne ölçüde etkili olacağı, karar

uygulamasının katılımcılar tarafından nasıl izleneceği gibi hususların önceden belirlenmesi, katılımcı taleplerinin optimum uyumu ve uygulamanın kontrolü için kaçınılmazdır (Asan vd. 2003).

Orman kaynaklarının planlanması çalışmalarında, birden çok işlevin dikkate alınması, bu planların hazırlanması aşamasından başlayarak her bir aşamasında katılım ilkesinden hareket edilmesi ve bu çerçevede planların ilgi gruplarının beklentisini karşılaması, çok boyutlu yapıyı gerektirmesi, birden fazla karar elemanı ve bunlar arasındaki karşılıklı ilişkileri içermesi, farklı talep, amaç, kriter ve kısıtlar içermesi, çok sayıda veri toplamayı gerektirmesi gibi nedenlerden dolayı bütünlük işlevsel planlama anlayışının benimsenmesi gereklidir.

1.3 İŞLEVSEL PLANLAMAYA İLİŞKİN TARİHİ GELİŞMELER

Tez çalışmasında işlevler arası bütünlük bir yönetim planlaması amaçlanmıştır. Bu amaçla öncelikle orman kaynaklarına yönelik işlevsel planlama yaklaşımlarının geçirdiği süreç açıklanmıştır. Bunun için başta ormancılık anlayışında tarihsel sürece bağlı meydana gelen değişim saptanmış, devamında çağdaş ormancılık anlayışında etkili olan kanunlar ile çok yönlü yararlanmaya ilişkin geliştirilen temel iktisadi modeller incelenmiştir. Böylece bütünlük işlevsel yönetim planlaması ile çağdaş ormancılık anlayışı ve çok yönlü yararlanmanın iktisadi yapı arasında bağ oluşturulmaya çalışılmıştır.

1.3.1 Ormancılık Anlayışında Tarihsel Sürece Bağlı Gelişim

Tarihsel süreçte ormanlardan yararlanma, ihtiyaç ve beklentilere bağlı olarak değişim göstermiştir. Zira önceleri dar kapsamlı ormancılık anlayışı doğrultusunda, genellikle odun hammaddesi üretim işlevine yönelik hazırlanan planlar bugün özellikle gelişmiş ülkelerde yerini çağdaş ormancılık anlayışının hakim olduğu, birçok işlevin bütünlük şekilde dikkate alındığı işlevsel planlama çalışmalarına bırakmıştır.

Ormanlar, 19. yy. ortalarına kadar odun hammaddesi üretimi ağırlıklı bir anlayışla yönetilmiştir. Odun hammaddesi üretimi ve ticareti *Gilgamiş Destanı*'nda da görülebilmektedir. Odun hammaddesi kıtlıkları oluşmuş ve Mezopotamya şehir devletlerinin kralları, ormanlardan faydalanmayı düzenleyen emirler yayımlamışlardır (Perlin 1989; İltar ve Ok 2007). O dönemlerde ticarete en çok konu olan Sedir günümüz Lübnan'ında neredeyse hiç

kalmamış ve Türkiye'deki Toros Dağları'nın yükseklerine çekilmiştir. Defne, Akdeniz kültüründe yerini alırken Meşe palamutları Amerika yerlilerine hizmet etmiştir. Sherwood ormanı Robin Hood'a ev sahipliği yapmış ve onun kalesi olmuştur. Dolayısıyla eski dönemlerde ormanlar pek çok insana bir barınak ve korunma aracı olmuştur. 1669 yılında Colbert tarafından çıkarılan Fransız Orman Yasası, ormanlara yönelik yeni bakış açılarının işaretlerini vermeye başlamıştır. ABD kolonilerinde ise, aynı yüzyılda ormancılık politikalarına yönelik ilk kayıtlar yer almaya başlamıştır (İlter ve Ok 2007).

18. yy. ekonomik gücü olan Avrupa ülkeleri o dönemin ormancılık anlayışının gelişimine yön verirken 19. yy. başlarında Amerika Birleşik Devletleri (ABD), ormancılık anlayışının değişmesine ve gelişmesine öncülük etmiştir. Ormancılık anlayışındaki gelişime paralel olarak ormancılığa ilişkin ilk iktisadi temeller de 18. yy.da Almanya'da atılmıştır. O dönemde ormanlar yalnızca dar kapsamlı (biyolojik esaslı) bir anlayışla planlanmakta ve yönetilmekte, ormanla ilgili değer belirleme çalışmalarında ise yalnızca piyasada bir fiyatı olan mal ve hizmetlere yönelik hesaplamalar yer almaktadır. Bugün bile özellikle Avrupa'da yer alan birçok ülkede ve Türkiye'de orman kaynaklarının planlanması ve yönetiminde bu anlayış dikkate alınmaktadır.

Ormancılığa ilişkin ilk esasların yer aldığı kitap 1757 yılında Alman bilim adamlarından Moser tarafından *Grundsätze der Förstekonomi* (Orman Ekonomisinin Esasları) adıyla yayımlanmıştır. Ancak bu tarihlerde orman-hasılat ilişkilerinin tam olarak bilinmemesi nedeniyle ormancılık ekonomisi de fazla ileri gidememiştir. 1770'li yıllarda Beckmann orman kaynaklarının planlanması ve yönetimi üzerinde önemle durmuş ve bu dönemin ormancılığında arazi ve ağaç serveti değeri hesaplamaları *Orman Kaynaklarının Takdiri* konusu altında gerçekleştirilmeye başlamıştır (Miraboğlu 1983). Arazi değerinin belirlenmesine yönelik kapsamlı çalışmalarda Alman orman ekonomisti Martin Faustmann önemli bir rol almıştır. Adıyla anılan ve zamanında orman planlamaya esas olan ve 1849 yılında geliştirilen *Faustmann Modeline* veya *Faustmann Formülüne* göre; yıllık odun hammaddesi üretiminin maksimum olduğu yaş, mali idare süresi olarak seçilmekte, ormandan en yüksek hasıla hedeflenmekte ve arazi maliyet değeri dışındaki yatırımların maksimizasyonu amaçlanmaktadır (Leuschner 1984).

Faustmann'ın "*Allegemeine Forst und Jaddzeitung*" adlı dergide yayımlanan makalesinin temel amacı, Edmund Franz von Gehren'in orman arazi değeri problemini bugünkü değerleri ile çözmeyi öneren yazısını eleştirmektir (Bekiroğlu 1998). Faustmann'ın orman finansına

yaptığı katkı kendisinden sonra bu konuyla uğraşan pek çok yazar (*Hundeshagen, Pressler, Heyer, Judeich, Kraft* vb.) tarafından gerek alıntı yapılarak gerekse formülü kullanılarak belirtilmiştir (Miraboğlu 1983). Faustmann tarafından önerilen formülün aslında 1813 yılında *Gottob König of Eisenach* tarafından “*Anleitung zur Holztaxation*” adlı kitabında geliştirilen ilk toprak-rant formülü olduğu da ileri sürülmektedir. Bu nedenle *Faustmann formülüne*, özellikle Avrupa’da onu ilk olarak ortaya çıkaran kişiyi de anımsatması için *König-Faustmann Formülü* de denilmektedir (Oderwald ve Duerr 1990; Bekiroğlu’ndan 1998). Bu formül “*En Yüksek Arazi Safi Hasılat Teorisi*”nde kullanılmış ve formülün uygulanması ilk olarak 1908’de, Almanya’nın Bavyera eyaletinde *Törning* tarafından yapılmıştır (Miraboğlu 1983).

Faustmann formülünden hareketle aynı yaşlı bir meşcerenin yetiştirdiği arazinin hasıla değeri de bulunabilmektedir. Bu durumda formülde arazinin değeri, istikbal (gelecek) değeri olarak hesaplanmakta ve brüt hasıladan yapılan masraflar çıkarılarak net hasıla elde edilmektedir. Bulunan net hasılanın her periyot sonunda devamlı olarak tekrar aynen alınacağı kabul edilmekte ve böyle bir geliri (iradı) getiren kapital değeri de arazinin hasıla değeri olarak tanımlanmaktadır. Böylece, meşcerenin işgal ettiği araziden en yüksek gelir sağlanmış olmaktadır. Açıklamalar doğrultusunda *Faustmann Formülü* Eşitlik 1.1’deki gibi verilmektedir (Fırat 1971).

$$B_u = \frac{A_u + D_a \times 1,0p^{u-a} + D_b \times 1,0p^{u-b} + \dots + N_a \times 1,0p^{u-a} + N_b \times 1,0p^{u-b} + \dots - c \times 1,0p^u}{1,0p^u - 1} - V \quad (1.1)$$

Formüldeki; A_u : her u periyodu sonunda yani idare süresi sonundaki meşcerenin ha başına para olarak net hasıla değerini, a, b, c : ara hasılların alındığı yaşları, u : idare süresini, D_a, D_b : ilgili yaşlarda alınan hektardaki ara hasıla değerlerini, N_a, N_b, \dots : Meşcere a, b, \dots yaşlarına her gelişinde ondan alınan ikincil (yan) ürün net hasıla miktarlarını, p : ormancılık cüzi faiz oranını, c : hektardaki kültür masraflarını, V : $v/0,0p$ olup yıllık yönetim masraflarının kapital değerini ifade etmektedir. Faustmann Formülü günün şartlarına göre geliştirilen, ekonomik kapsamlı ve süreklilik anlayışına dayalı bir ormancılığın temellerini oluşturmaktadır. Aslında NBD kriterinin ormancılığa uygulanmasından başka bir şey değildir. Ancak Faustmann Formülü ile NBD kriteri arasındaki fark; NBD kriterinin arazinin maliyetini de dikkate alması ve sürekli değil de, tek bir idare süresi için hesaplanmasıdır (Leuschner 1984; Daşdemir 2011).

19. yy. sonlarına kadar *Faustmann Modeli* tüm gelişmiş ülke ormanlarının yönetimini etkilemiştir. Bu teoriye karşı çıkan *Borggreve* ve *von Hagen* gibi araştırmacılar ise *En Yüksek Orman Safi Hasılatı* kuramını geliştirmişlerdir. Bu kuramın savunucuları ormancılık işletmeciliğinde faiz oranının tek ölçü alınmasının doğru olmadığını ileri sürmüştür. Ancak 1920 yılında *H. Lemmel* adlı Alman ormancısı yaptığı yayımlarda, her iki kuramın da katı isteklere sahip olduğunu dolayısıyla terk edilmesi gerektiğini ileri sürmüştür. *Lemmel*, kazanç optimizasyonu ile toplum menfaati amacını bir araya getiren bir görüş ortaya atmıştır. Böylece *En Yüksek Arazi Safi Hasılat Teorisi* ile *En Yüksek Orman Safi Hasılat Teorisi* tarafları arasındaki tartışmalar sona ermiştir. 1928’lerde *C. Wagner* tarafından yapılan yayımlarda da ormancılık biliminin bir bütün olduğu savunulmuş, tek disipline dayalı karar ve uygulamaların ormancılık işletmeciliği açısından ortaya çıkardığı tehlikelere dikkat çekilmiştir. *Wagner*’in düşünceleri ormancılık teori ve pratiğinde yeni ve olumlu anlayışın doğmasına yol açmıştır (Oderwald ve Duerr 1990; Bekiroğlu’ndan 1998).

Almanya’daki gelişmeler diğer ülkelerde de etkili olmuş, özellikle İskandinav ormancılığı benzer arayışlar içine girmiştir. 1900’lü yılların başında Fransa’da *G. Huffel*, İngiltere’de *D. R. Johnston* ülkelerinde bu anlayışın gelişimine önemli katkılar sağlamıştır (Günel 1988). Sözü edilen etkileşimlerde 19. yy. başında yaşanan endüstri devriminin de önemli bir payı vardır. Keza endüstri devrimi ile kitle üretimi dönemi başlamış, nüfus artışı hızlanmış ve dünya yeni bir talep ve üretim yapısına erişmiştir. Dolayısıyla bu tarihlerde ormandan beklenti, talebe bağlı olarak odun hammaddesi üretiminin maksimizasyonu yönündedir ve en yüksek hasıla elde edilmesi söz konusudur. Bunun için tek türe dayalı orman formları oluşturulmuştur. Bu dönemde herhangi bir koruma anlayışı söz konusu olmayıp hasılanın sürekli kılınması esastır.

19. yy. ikinci yarısından itibaren Avrupa ve ABD ormancılık literatüründe, ormanların diğer ürünleriyle birlikte değerlendirdiği sosyal hizmetlerin önemi kabul edilmeye başlamıştır (Gülen 1968). 19. yy. sonlarına gelindiğinde gelişmiş ülke toplumlarının özellikle de ABD toplumunun ormanlara bakış açısı, kullanım amaçlı planlamadan koruma amaçlı planlamaya doğru bir değişim göstermeye başlamıştır. 1885 yılında Adirondack ve Catskill dağlarında Orman Rezerv Yeri’nin ayrılması, ABD senatosu tarafından 1897 yılında onaylanan *Amerikan Organik Yönetim Yasası (Organic Administration Act)*’nda su akımının vurgulanması, 1926’da Aldo Leopold’un ilk yabani alanı kurması gibi girişimler, ormanlardan beklentilere yönelik yeniliklerin işaretleri olarak yorumlanabilmektedir. Bu

dönemi çok yönlü kullanıma geçiş dönemi olarak da adlandırmak yanlış olmamaktadır (İlter ve Ok 2007).

Bunu takiben 1905 yılında kurulan Amerika Tarım Servisi (United States Department of Agriculture–USDA Forest Service) orman kaynaklarının planlanmasında koruma ağırlıklı bir yaklaşım izlemiştir. Artık biyolojik ve teknolojik prensipler ekonomik prensiplerin önüne geçmiştir. Diğer yandan bu tarihlerde *maksimum sürdürülebilir hasıla* kavramı geliştirilmiş ve ekonomik anlamda belirlenen idare süresi yaşı, biyolojik prensiplerin de etkisiyle daha ileriki yaşlara taşınmıştır (Fedkiw 1999). Geçiş dönemi olarak adlandırılan bu dönemde de odun hammaddesi üretiminin ağırlığı hissedilmektedir.

Ancak *maksimum sürdürülebilir hasıla anlayışı* dünyada 1929 yılında ortaya çıkan Büyük Ekonomik Krizden sonra gelişmiş ülkelerin uyguladıkları ithalatı ikame edici politikaların etkisiyle sona ermiştir. Bu duruma gelişmekte olan ülkeler de ayak uydurunca ülkeler arası ticaret dolayısıyla da orman ürünleri ticareti durma noktasına gelmiştir. Bu durum 1950’li yılların sonuna kadar devam etmiştir. 1960’lı yıllara gelindiğinde dünya ekonomisi tekrar canlanmış, bu iyileşme, toplumların orman kaynaklarına bakış açısını da etkilemiştir. Artık birçok ülkede ormanlardan beklenen yalnızca odun hammaddesi üretiminin sağlanması değil, aynı zamanda rekreasyon, çevre koruma ve biyolojik çeşitlilik gibi hizmetleri karşılamak olmuştur.

Sözü edilen bu gelişmeler ile ormancılığın kapsamı değişikliğe uğramış ve *Çağdaş Ormancılık Anlayışı* gelişmiştir (Geray 1989). Fakat çağdaş ormancılığın bugünkü tanımı içerisinde yer alan çok yönlü yararlanma, devamlılık, değişik ekonomik aktiviteleri, talepler ve sosyo-ekonomik faydalanmaları dikkate alma, doğaya müdahaleyi ön planda tutma gibi ifadeler yerine o dönemin çok yönlü yararlanma anlayışında odun hammaddesi üretiminin devamlılığını sağlama ve diğer işlevleri odun hammaddesi üretimiyle ilişkilendirerek dikkate alma şeklinde ifadeler yer almaktadır.

Birçok ülke 1960’lı yıllardan itibaren ormancılık uygulamalarını ve yasalarını gelişen bu anlayışa uygun olarak düzenlemiş ve revize etmiştir. Bu sayede ormanlardan çok yönlü ve sürdürülebilir bir şekilde yararlanmanın önü açılmıştır. Diğer yandan çok yönlü yararlanmaya ilişkin hukuksal nitelikteki ilk somut adımlar da 1960’lı yıllarda Amerika’da atılmıştır. Buna örnek olarak 1960 *Çoklu Kullanım ve Sürdürülebilir Hasıla Kanunu (MUSY)*, 1964 *Ulusal*

Yaban Hayatı Koruma Kanunu gösterilebilir (Bowes ve Krutilla 1989; Cawley ve Freemuth 1997). Bu kanun ile odun hammaddesi üretiminin sürekliliği yanında yaban hayatının sürdürülebilirliği de güvence altına alınmıştır.

MUSY'yi, ormanı odun dışı ürünlerle beraber ele alma düşüncesini güvence altına alan bir önlem olarak kabul etmek gerekmektedir. MUSY'ye göre; ulusal ormanlar açık hava rekreasyonu, otlak, odun hammaddesi üretimi, su ve yaban hayatı ile balıkçılık amaçlı kurulmalı ve idare edilmelidir (Ok 2001). MUSY, her ne kadar orman kaynaklarının planlanmasında birçok işlevin dikkate alınmasını emretse de planlamanın ana ekseninde yine odun hammaddesi tedarikinin sürekliliği vardır. Bu dönemde ABD kamu ormanları; koruma ormanları (milli parklar gibi), su üretim ve toprak muhafaza ormanları ve odun hammaddesi üretim ormanları olarak üç ana başlık altında planlanmıştır (Bowes ve Krutilla 1989). Bu yıllarda USDA tarafından planlanan ormanlık alanların büyük bir kısmı odun hammaddesi üretimine yönelik alanlardır. Planlamada, baskın (dominant) kullanım şekli olarak odun hammaddesi üretimi benimsenmekte, diğer işlevler odun hammaddesi üretim işlevinin yan kolu olarak düşünülmektedir (Vincent ve Binkley 1993). Bu nedenle 1960'lı yılların çok yönlü yararlanma anlayışı bugünkü anlamda algılanmamalıdır. Zira 1960'lı yıllarda orman kaynağının ekonomik değer hesaplamalarında, yalnızca sahip olduğu odun hammaddesinin parasal değeri kullanılmaktadır.

MUSY'nin ardından 1969 Ulusal Çevre Politikası Yasası, 1970 Temiz Hava Yasası, 1973 Tehlike Altındaki Türler Yasası, 1974 Yenilenebilir Kaynaklar Planlama Yasası, 1976 Ulusal Orman Yönetim Yasası ve 1977 Temiz Su yasaları toplumun su, çevre ve biyolojik çeşitlilik yönündeki beklentilerinin kanıtı olmuştur. Özellikle biyolojik çeşitliliğin korunması yönünde gelişen toplumsal talep, ormanların biyolojik çeşitlilik açısından önemini ve orman kaynaklarını yönetenlerin biyolojik çeşitliliğin sürekliliğini sağlama yönünde bir görevi yerine getirmelerini gerekli kılmıştır. Artan çevresel problemler sorunların küresel düzeyde hissedilmesine neden olmuştur. Küresel ısınma, ormanların karbon tutma yeteneğinin toplum tarafından anlaşılması, ormanların ilişkili olduğu toplulukları, yerel boyuttan küresel boyuta taşımıştır. Hiçbir zaman görmeyeceği ormanlar ile ilgilenenlerin sayısı artmıştır (Ok 2001).

Diğer yandan 1950'li ve 1960'lı yıllar, orman kaynaklarının işlevsel planlamasına ilişkin ilk iktisadi temellerin de oluşturulmaya başlandığı yıllardır. Bu yıllarda mikro iktisadi yapıdan ve neo-klasik ekonomik teorilerden hareketle iki ya da daha fazla işlevin aynı anda planlamada

yer alması anlamına gelen *Ortak Üretim (Joint Production) Yaklaşımı* tanımlanmaya çalışılmıştır. Böylece orman kaynaklarının planlanmasında o tarihe kadar geçerli olan baskın üretim yaklaşımı yerine, ortak üretim yaklaşımı öne çıkarılmıştır. Özellikle Gregory (1955) tarafından hazırlanan *Çok Yönlü Yararlanmada Bir Ekonomik Model* yayını ile işlevsel planlamanın iktisadi temelleri ortaya konulmuştur. Geliştirilen bu iktisadi temel daha sonra Duerr (1960)'in *Ormancılık Ekonomisinin Temelleri* ve Gregory'nin (1972) *Orman Kaynakları Ekonomisi* adlı yayınları ile pekiştirilmiştir. Böylece 1950'li yıllardan sonra artık iki ya da daha fazla işlevin etkileşimlerini açıklamada kullanılan ortak üretim yaklaşımı hakim bir düşünce olmuştur.

Ortak üretim yaklaşımı, 1974 yılında *Yenilenebilir Orman ve Mera Alanlarının Planlanması Kanunu (RPA)* ile de hukuksal bir zemine oturtulmuştur. RPA kanununu takiben *Ulusal Ormanların Yönetim Kanunu (NFMA)* 1976 yılında kabul edilmiştir. Bu kanun ile orman kaynaklarının ekonomik değeri hesaplamalarında odun hammaddesi yanında rekreasyon, yaban hayatı gibi işlevlerin parasal değerleri de dikkate alınmaya başlanmıştır. Böylece MUSY bir adım daha ileri taşınarak, diğer işlevlerin ekonomik değerlerinin de dikkate alındığı NFMA kanunu hayata geçirilmiştir (Fedkiw 1999).

1970'lı yılların sonundan itibaren özellikle pazarı olmayan orman ürünlerinin parasal değerini ifade eden birçok metot geliştirilmiştir. Hartman (1976), *Faustmann*'ın odun hammaddesinin maksimizasyonuna yönelik geliştirdiği formülü modernize ederek modelde odun dışı işlevlere de yer vermiştir. Özellikle yaban hayatı işlevini bu formüle adapte etmiş ve yapılan hesaplamalar sonucunda idare süresinin uzadığı görülmüştür. Diğer yandan formülde su üretimi, otlatma gibi işlevlere yer verildiğinde ise, idare süresinin kısaldığı tespit edilmiştir (Swallow vd. 1990). Hartman (1976) tarafından geliştirilen model, daha sonra bu konuda yapılan birçok çalışmaya (Calish 1976; Fight ve Randall 1980; Randall ve Stoll 1983; Ritters vd. 1982; Strang 1983; Steinkamp ve Betters 1991) kaynak olmuştur.

Ancak yukarıda geliştirilen modeller tüm pazarı olmayan malların değerini tahmin etmede yeterli değildir. Bunların bir kısmı çevresel mallar için yapılan harcamaların hesaplanmasına dayanırken, bir kısmı ise tüketici rantının tatminine odaklanmıştır. Bu nedenle 1970'li ve özellikle 1980'li yıllarda pazarı olmayan mal ve hizmetlerin ekonomik değerlerinin belirlenmesine yönelik kavramsal ve metodolojik araştırmalar hızlanmıştır. Bu araştırmalar sonucunda pazarı olmayan malların faydalarını ölçmek için tüketici rantından hareketle birçok

metot geliştirilmiştir. Geliştirilen metotlardan en önemlileri *seyahat maliyeti yöntemi*, *hedonik fiyatlandırma yöntemi*, *hedonik seyahat maliyeti yöntemi*, *koşullu değer belirleme yöntemi* ve *koşullu seçim yöntemidir*. Çeşitli yönleri nedeniyle kendi aralarında birbirlerine karşı üstünlükleri ve zaafı olan bu beş metot, günümüzde orman kaynaklarının ürettiği pazarı olmayan mal ve hizmetlerin ekonomik değerinin araştırılması için gerçekleştirilen çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle orman kaynaklarının rekreasyonel faydalarının ölçülmesinde kullanılan seyahat maliyeti metodu ile hemen her çeşit pazarı olmayan mal ve hizmetin ekonomik değerinin belirlenmesinde kullanılabilen koşullu değer belirleme metodunun tüm dünyada kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır (Kaya 2002).

1980'li yılların başı, daha katı koruma anlayışının orman kaynaklarının planlanmasında hakim olduğu yıllardır. Bu nedenle 1980'li yılların orman kaynaklarının planlanması anlayışında yalnızca orman kaynaklarının ekonomik değeri değil, aynı zamanda biyolojik değerleri de dikkate alınmaya başlanmıştır. Böylece NFMA'da dikkate alınan yıllık ortalama odun üretiminin maksimum olduğu idare süresinin seçilmesi amacı değişime uğrayarak rekreasyon, yaban hayatı ve diğer pazarı olmayan işlevlerin dahil olduğu idare süreleri seçilmiştir.

1970 yılına kadar yapılan orman kaynakları yönetim planlarının felsefesini oluşturan ve Gregory (1955) tarafından geliştirilen ekonomik model, 1970'li yıllara gelindiğinde yerini ikiden fazla işlevin aynı anda dikkate alındığı yöneylem araştırma tekniklerine bırakmıştır. Keza orman kaynaklarının planlanması anlayışında meydana gelen değişimler, daha karmaşık ve detaylı planların hazırlanmasını gerekli kılmıştır. Çünkü planlamada bir orman kaynağı birden fazla alt işleve ayrılmakta ve işlevlerin birbirleriyle etkileşimleri nedeniyle, bir işlevde meydana gelen değişiklik planın tümünde bir değişime neden olmaktadır. Meydana gelen değişiklikler nedeniyle de planların el yordamıyla yapılması olanaksız bir hal almıştır. Bu nedenle özellikle II. Dünya Savaşı yıllarında geliştirilen *doğrusal* ve *amaç programlama* gibi yöneylem araştırma tekniklerinin orman kaynaklarının planlanması çalışmalarında kullanılması zaruri hal almıştır.

Bu tarihten sonra yöneylem araştırma tekniklerinin orman kaynaklarının planlanması aşamasında yoğun bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu sayede daha kapsamlı planların yapılması olanaklı olmuştur. Geliştirilen programlardan belki de en önemlisi *FORPLAN*'dir. Bu program, doğrusal programlama (DP) esaslı çalışmaktadır. FORPLAN programının

kullanıldığı ilk yıllarda (1970'li yıllar) programın temel algoritması *Faustmann* formülüne dayanmaktadır. Bu planlarda odun hammaddesi üretim işlevi dominant kullanım olarak belirlenmiş dolayısıyla planlar, yıllık ortalama artımın maksimum olduğu yıla denk gelen idare süresi dikkate alınarak hazırlanmıştır. Bu planlar *Model 1* olarak da adlandırılmaktadır (Fedkiw 1999). 1980'li yıllarda FORPLAN modernize edilerek programın algoritmasında Hartman (1976) tarafından geliştirilen formül kullanılmaya başlamıştır. Formülde odun dışı işlevlere de yer verilmektedir. Böylece çok yönlü yararlanmanın felsefesini benimseyen bir bilgisayar yazılımı da geliştirilmiştir. Bu yolla hazırlanan planlar ise *Model 2* olarak adlandırılmaktadır. FORPLAN'ı takiben o yıllarda birçok bilgisayar programı geliştirilmiştir. Geliştirilen programların arasında *PUBLIC*, *MAGE5*, *Economic Analysis-EA* gibi programlar yer almaktadır. Bu programlar da DP esasına göre işlem yapmaktadır ve odun hammaddesi üretim işlevinin maksimizasyonunu hedeflemektedir. Akabinde MOLP (Multi Objective Linear Program) geliştirilmiştir. Bu program da lineer programlama temelli çalışmakta, diğerlerinden farklı olarak birden çok amacın optimizasyonu bir dizi iterasyon sayesinde gerçekleştirilmektedir. Daha sonra gerek DP gerekse amaç programlama (AP) temelli *TimberRAM*, *TREES*, *TEAMS*, *ECHO*, *FORPLAN*, *MUSYC*, *IRPM*, *SPECTRUM*, *WOODSTOCK-STANLEY*, *HSG*, *ATLAS*, *FORMAN*, *GISFORMAN*, *FSOS*, *HABPLAN* gibi birçok bilgisayar programı geliştirilmiştir (Haynes 2000). Bu programların yanında DP ve AP ağırlıklı birçok planlama modeli de geliştirilmiştir. Bu kapsamda öne çıkanlar; *Uzman Görüşü Modeli* (USDA 1976), *Disiplinler Arası Model* (Ohmann ve Mayer 1987) ve *Simülasyon Modeli*'dir (Behan 1990).

Amerika'da gelişen ve dünya ormancılığına 1960'lı yıllardan itibaren yayılmaya başlayan çok yönlü yararlanma anlayışını ilk olarak ormancılığına kazandıran ülkelerin başında Kanada gelmektedir. Bugün, Kanada devlet ormanlarının yarısına yakını işlevsel planlama anlayışına göre planlanmaktadır. Yapılan çalışmalarının öncülüğünü kamu üniversiteleri ve devlet ormancılık araştırma enstitüleri çekmektedir. Özellikle ormancılık araştırma enstitüleri, son yıllarda uygulamaya yönelik birçok projeyi hayata geçirmiştir (Vankooten 1995).

Avrupa'da, bu kıtanın orta, batı ve kuzeyinde yer alan gelişmiş ülkeler 1970'li yıllardan bu yana orman kaynaklarının bütünlüğüne yönelik çalışmalar ve uygulamalar yapmaktadır. Bu listenin başında Almanya, Avusturya, İsviçre, Fransa gibi Batı Avrupa ülkeleri ile Danimarka, Finlandiya, İzlanda, Norveç ve İsveç'ten oluşan İskandinav ülkeleri yer almaktadır. Ancak bu çalışmaların Amerika ve Kanada gibi ülkelerdeki çalışmalara oranla

düşük olduğu söylenebilir. Buna karşılık, bu kıtanın doğusunda yer alan Bulgaristan, Ukrayna, Macaristan gibi ülkelerde bütünlük işlevsel planlama çalışmaları teorik düzeyde ve sınırlı kalmıştır (Hytönen 1995; Carsjens ve Vanderknaap 2002). Arnavutluk, Hırvatistan, Slovenya gibi Güney Avrupa ülkeleri ile Rusya ve Çin gibi önemli orman alanlarına sahip Asya ülkelerinde gerçekleştirilen bütünlük işlevsel planlama çalışmalarının da yalnızca birkaç teorik bilimsel araştırmayla sınırlı olduğu söylenebilir (Eastman vd. 1998).

Ülkemizde orman kaynaklarına ilişkin planlama çalışmaları incelendiğinde Batı Avrupa ülkelerinde görülen durumun hakim olduğu anlaşılmaktadır. Ancak işlevsel planlama çalışmalarının bilimsel araştırmalar düzeyinde kaldığı ve uygulamaya yansımadağı ifade edilebilir. Diğer yandan dünyadaki genel eğilimlere paralel olarak Türkiye’de de orman kaynakları yönetiminde çok yönlü yararlanma ve süreklilik ilkeleri benimsenmiştir. Bu doğrultuda milli parklar, tabiat parkları, tabiat koruma alanları, tabiat anıtları, tohum meşcereleri, gen koruma ormanları, tohum bahçeleri, özel koruma alanları, orman içi dinlenme alanları, muhafaza ormanları dikkate alındığında ülke ormanlarının %16’sı biyolojik çeşitliliği koruma, rekreasyon fırsatları sağlama, estetik, toprak koruma, karbon tutma gibi hizmet ve/veya koruma yönü ağır basan işlevlere alansal olarak tahsis edilmiştir. Bu rakamlara 1.8 milyon ha olan yaban hayatı koruma ve üreme alanları ile mevcut düzensizlik nedeniyle hemen hemen tamamı avlak olan ülke ormanları eklenmektedir (DPT 2001a). Bu verilere bakıldığında ülkemizde orman kaynaklarının azımsanmayacak bir bölümünün odun hammaddesi dışındaki fonksiyonlara tahsis edildiği görülmektedir.

Keza ülkemizde orman kaynaklarının planlanmasına ilişkin uygulama açılacak olursa; dar kapsamlı ormancılığın etkisinde kalmış olan ülkemizde orman kaynaklarının planlanması Orman Amenajman Heyetleri tarafından yapılmaktadır. Bu planlara daha önce ifade edildiği üzere *Klasik Orman Amenajman Planları* denilmektedir. Odun üretim planı niteliği taşıyan bu planlarda diğer fonksiyonlar dikkate alınmamaktadır. Bu durum ormanın diğer fonksiyonlarını olumsuz yönde etkilemiş, kuraklık, biyolojik çeşitliliğin azalması, yaban hayatının yok olması, hava kirliliği gibi sorunlar gündeme gelmiştir (Batur 2004).

Orman amenajman planlarındaki eksikliği gidermek amacıyla OGM günümüze kadar bazı girişimlerde bulunmuştur. Ormanlar, tarihsel süreçte 1952, 1973, 1991 ve 2008 yıllarında çıkarılan *Orman Amenajman Yönetmeliklerine* göre hazırlanan planlarla yönetilmektedir (Eler 2008). 1952–1963 yılları arasında birkaç orman işletme müdürlüğüne ilişkin planlar 1952 Yönetmeliği doğrultusunda hazırlanmasına karşılık, ormanlarımızın büyük bir kısmına

yönelik planlama çalışmaları 1963–1972 yılları arasında, yani birinci ve ikinci Beş Yıllık Kalkınma Planları döneminde bitirilmiştir. 1952 Amenajman Yönetmeliği, 1973 ve 1991 yıllarında revize edilmiş; ancak bu yönetmeliklerde de planların hazırlanma sürecinde herhangi bir değişiklik yapılmamıştır. Klasik Orman Amenajmanı planlama çalışmaları 1997 yılına kadar devam etmiştir.

Orman amenajman yönetmeliği kullanılarak klasik planlar dışında hazırlanmış planlar da bulunmaktadır. Bunlar; “Akdeniz Orman Kullanım Projesi” çerçevesinde düzenlenen “İşletme Amenajman Planları”, “Batı Karadeniz Yapraklı Tür Projesi” çerçevesinde düzenlenen “İşletme Amenajman Planları” ve “Fonksiyonel Planlar” olarak sayılabilir (Asan ve Yeşil 1993).

Diğer yandan OGM, 23.09.1997 tarih ve 1999 sayılı emirle, fonksiyon haritalarının hazırlanması çalışmalarını başlatmıştır. Bu kapsamda ilk olarak 1998 yılında FRİS projesi başlatılmış ve proje kapsamında sayısal harita altlıklarının oluşturulması sağlanmıştır. 2000 yılında Karadeniz Ereğli Orman İşletme Müdürlüğünde klasik plan esaslarıyla münferit benzeri bir planlama yaklaşımı uygulanmıştır. 2002 yılında Kerpe Araştırma Ormanı Amenajman Planı yapılmıştır (OGM 2002). 2002 yılında GEF-II projesiyle biyolojik çeşitliliğin amenajman planlarına entegrasyonu için yöntem geliştirilmiştir (Başkent vd. 2004).

2004 yılında “20.05.1991 tarihli Orman Amenajman Yönetmeliği”nin yenilenmesi ve günün şartlarına uygun hale getirilmesi yönünde çalışmalar başlatılmış ve ilgili toplantılar sonucu *Taslak Orman Amenajman Yönetmeliği* hazırlanmıştır. Daha sonra bu taslak yönetmelik, ilgili kurum ve kuruluşların görüşleri doğrultusunda son halini alarak, onaylanmış ve 05.02.2008 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanmıştır (OAY 2008).

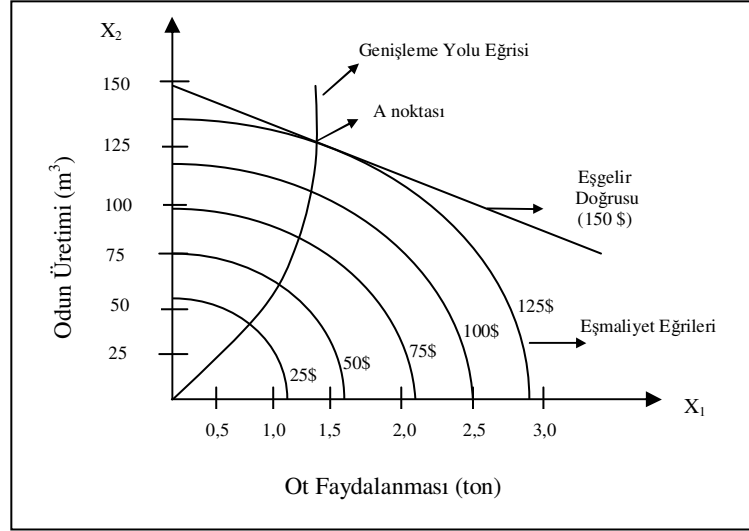
Orman amenajman yönetmeliklerinden hareketle hazırlanan ve işlevsel planlama kapsamında değerlendirilebilecek amenajman planlarının ülkemiz ormancılığına önemli yenilikler ve değişiklikler getirdiği ifade edilebilir. Ancak ilgili yönetmeliklerin belirtilen planlama ilkelerini hayata geçirmekte yetersiz kaldığı, bu nedenle de hedeflenen planlama anlayışının uzağında olduğu söylenebilir.

1.3.2 İşlevsel Planlama Konusunda Geliştirilen İktisadi Yaklaşımlar

Çok yönlü yararlanma kapsamında geliştirilen iktisadi modeller bir anlamda işlevsel planlamanın da temelini oluşturmaktadır. Bu modellerde orman kaynağının hangi işlev veya işlevlere tahsis edileceği çoğu kez ekolojik-çevresel kriterler ölçüsünde belirlenmektedir. Bu amaçla *Clowson Uyumluluk Matrisi* gibi işlevler arası pozitif ve negatif ilişkileri gösteren orman işlevleri uygunluk matrislerinden yararlanılmaktadır.

Çok yönlü yararlanmaya ilişkin temel çalışmaların başında Gregory (1955; 1972) ve Duerr (1960) gelmektedir. Gregory (1955) çalışmasında çok yönlü yararlanmaya ilişkin ilk iktisadi modeli (*Çok Yönlü Yararlanmada Bir Ekonomik Model -An Economic Approach to Multiple Use*) geliştirmiş, bu model daha sonraki çalışmalarla (Duerr 1960; Gregory 1972) pekiştirilmiştir.

Model, mikro iktisadi yapıda *ordinal yaklaşıma* dayandırılmış ve odun hammaddesi üretimi ile ot üretim işlevinin birlikte dikkate alındığı bir örnek yardımıyla açıklanmıştır. Modelde, her iki işlevin de eş zamanlı (aynı anda) olarak üretildiği varsayılmış ve bu durum *ortak üretim (joint production)* olarak tanımlanmıştır. İşlevlere ilişkin girdilerdeki herhangi bir düzeyin maliyeti parasal olarak ifade edilmekte, üretim her iki işlevin kombinasyonu şeklinde gerçekleştirilmekte ve işlevlerin birbirlerini ikame edebildikleri varsayılmaktadır. Modele göre, ot üretimi (X_1) ile odun hammaddesi üretimini (X_2) aynı anda artırmak için daha fazla parasal girdiye yani bütçeye ihtiyaç vardır. Yani ortak üretimin artması daha fazla maliyet gerektirmektedir. Bu nedenle ortak üretim kapasitesini artırmak için bir üstteki *eş maliyet eğrisine (iso-cost curve)* geçilmelidir. Burada eş maliyet eğrisi, herhangi bir maliyet düzeyinde gerçekleştirilebilecek işlev kombinasyonunun üretimini göstermektedir. Eş maliyet eğrisi aynı zamanda *üretim olanakları eğrisi* olarak da bilinir. Ulaşılabilecek en büyük eş maliyet eğrisi, bütçe kısıtının son noktasını ifade etmektedir. Diğer yandan modelde işlevlere ilişkin üretim fiyatlarının sabit olduğu varsayımında *eş gelir doğrusu (iso-revenue line)* da çizilebilir. Eş gelir doğrusu, işlevlere ilişkin üretim kombinasyonlarının ulaşabileceği gelir düzeyini göstermektedir. En üstteki eş gelir doğrusu en yüksek gelir düzeyini ifade etmektedir. Optimal çıktı düzeyine ulaşabilmek için, eş gelir doğrusunun eş maliyet eğrisine teğet olduğu nokta olan A noktası seçilmelidir. Bu sayede üretim kombinasyonunun net geliri de maksimum olacaktır (Şekil 1.1).



Şekil 1.1 Çok yönlü yararlanmanın ekonomik modeli (Gregory 1955).

Şekil 1.1’de bütçe kısıtı veya eş maliyet eğrisi ile eş gelir doğrusunun birbirlerine teğet olduğu “A” noktası gibi noktaların birbirleriyle ilişkilendirilmesi sonucunda *genişleme yolu* (*expantion path*) *eğrisi* çizilebilmektedir. Genişleme yolu eğrisi, her bir üretim düzeyinde, elde edilen net gelirin maksimize edildiği işlev kombinasyonunu göstermektedir. Aslında genişleme yolu eğrisi, elde edilen tüm net gelirin maksimizasyonu olmayıp yalnızca işlev kombinasyonundan elde edilen gelirlere ilişkin bir göstergedir. Keza “A” noktası, genişleme yolu eğrisi ile eş maliyet eğrisi ve eş gelir doğrusunun kesişim noktasıdır. Yani bu nokta, optimum işlev kombinasyonunun sağlandığı noktadır. Burada bahsi geçen eş gelir doğrusu bazen fiyat doğrusu olarak da adlandırılmaktadır.

Geliştirilen modele yönelik birtakım eleştiriler yapılabilir. Bunlar:

- Hesaplamalar iki işlevle sınırlıdır. Bu durum karşılaştırmada sıkıntılara yol açmaktadır. En az üç işlevin yer aldığı bir işlevsel planlama probleminde, işlevler kendi aralarında yalnızca ikili olarak karşılaştırıldıkları için işlevlerin göreceli önemleri yanlış hesaplanabilmektedir. Örneğin; odun hammaddesi üretimi, su üretimi ve ot faydalanmasının olduğu bir tahsis probleminde odun hammaddesi ile su üretiminin ikameleri 1/6 şeklinde olduğu varsayalım. Yani 1 birim odun hammaddesi üretimi, 6 birim su üretimine karşılık gelmektedir. Benzer şekilde su üretimi ile ot faydalanmasının ikameleri 1/3 olsun. Bu durumda odun hammaddesinin ot faydalanması işlevine ikamesi 1/18 ($1/6 \times 1/3$) olacaktır ki, bu durum pratikte pek mümkün değildir. Bu nedenle ilgili model bugünkü anlamda çok yönlü yararlanmaya tam olarak rehberlik edememektedir.

- Hesaplamalarda bir zaman periyodu ile sınırlı kalınmaktadır. Bu durum işlevsel tahsiste sorunlara neden olmaktadır. Örneğin, bugün gençlik çağında bulunan bir orman alanının odun hammaddesi üretimi ve estetik işlevlerine tahsisi ile elli yıl sonraki bir orman formunun (d çağında olabilir) işlevsel tahsisi aynı olmayacaktır. Bu nedenle işlevsel planlama çalışmalarında geliştirilen modelin dinamik bir yapıda olması gerekmektedir.
- İşlevler arası ilişkilerin boyutu ve oranı bilinmediği için hesaplamalarda bu ilişkiler doğrusal kabul edilmektedir. Bu durum belki de işlevsel planlamada aşılması en zor konudur. Keza bir orman kaynağının planlaması için sağlıklı bir envanter kaydı olmalıdır. Diğer yandan her bir işleve yönelik ölçümlerin uzun bir periyodu kapsaması şarttır. Örneğin, odun hammaddesi üretimindeki marjinal artışın diğer işlevlere etkileri ve etkileşimleri bir fonksiyon şeklinde ortaya konulmalıdır.
- Geliştirilen modelde hesaplamalar, işlevlerin pazar fiyatları üzerinden gerçekleştirilmektedir. Ancak bu durum isabetli kararların alınması açısından sakıncalıdır. Keza odun hammaddesi üretimi gibi belirgin pazar yapısına ve fiyatına sahip bir işlev ile su üretimi gibi etkin bir fiyat mekanizması olmayan işlevin karşılaştırılmasında, her ikisinin de pazar fiyatlarından hareket edildiğinde dışsallık, kamu yararı, sosyal fayda gibi konular dikkate alınmadığı için yanlış sonuçlar elde edilecektir. Bunun için işlevlerin birbirleriyle kıyaslanmasında tüm işlevlerin değerlendirilebildiği bir ölçü biriminin geliştirilmesi gerekmektedir. Ölçü birimi, işlevlerin biyo-fiziksel, ekonomik ve sosyo-kültürel nitelikteki kriterleri doğrultusunda belirlenmelidir.

Ancak bu eleştirilere rağmen, modelin çok yönlü yararlanma anlayışının hayata geçirilmesinde ve iktisadi temellere oturtulmasında hayati rol oynadığı söylenebilir. Keza Gregory (1955) tarafından geliştirilen modelden hareketle daha sonra yaban hayatı üretimi ile odun hammaddesi üretimi (Hagenstein ve Dowdle 1962), odun hammaddesi üretimi ile avlanma (Muhlenberg 1964), odun hammaddesi üretimi ile geyik üretimi (Jones ve Schuster 1985) arasındaki ilişkileri tanımlayan birçok model geliştirilebilmiştir.

Planlama modellerinin geliştirildiği 1960'lı yıllara kadar çoklu kullanım planlarındaki anlayış bir işlevin baskın olduğu planların hazırlanması şeklindedir ve modellerde yalnızca iki işleve yer verilmesinde o yıllardaki bilgisayar olanaklarının sınırlı olması da etkindir. Hesaplamalar çoğunlukla elle çözüldüğü için, ikiden fazla işlevin dikkate alınması güçleşmektedir. Ayrıca o yıllarda veri temini konusundaki zorluklar da çoklu kullanım için engeldir. Özetle, geliştirilen

çoklu kullanım modellerinin o dönemin şartlarına göre iyi oldukları söylenebilir. Keza bu modeller, 1960 yılında yasalaşan MUSY'nin uygulanabilmesini olanaklı kılacak iktisadi yapıyı sağlamıştır. Hatta bugün bile geliştirilen birçok yazılımının (TREES, IRPM, SPECTRUM) temelinde işlevsel planlamanın iktisadi yapısı bulunmaktadır.

1.4 AMAÇ VE KAPSAM

Orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi, esas alınan planlama yaklaşımları ve karar verme teknikleriyle yakın ilişki içerisindedir. Günümüzde, sadece odun hammaddesi üretimine yönelik düzenlenen geleneksel (klasik) planlama yaklaşımları yerini birçok işlevi bütünlük bir şekilde dikkate alan yaklaşımlara bırakırken, bu yaklaşımlarda kullanılan karar verme teknikleri de gelişim göstermiştir.

Orman amenajman planları, odun hammaddesi ürününün ormanın neresinden, ne zaman ve hangi yoğunlukta alınabileceğini gösteren ve bu doğrultuda bazı silvikültürel işlem ve bakım önlemleri ile ilgili bilgiler içeren bir teknik rapor görünümü taşımaktadır. İşletme planları ve kaynak yönetim planlarında ise aşamalı yaklaşım esas alınmalıdır. Ormancılığın işletme düzeyinde sahip olduğu amenajman planlarında biyofizik nitelikte, tek seçenekli, senaryo ve alternatif üretmeden ağaç türüne göre tek bir idare süresi ile yetinilmektedir (Geray 2003). Dolayısıyla geleneksel orman amenajmanı yaklaşımları, ormanların biyofiziksel üretim gücünü ve artım-büyüme ilişkilerini dikkate alarak plan ünitelerindeki sadece odun hammaddesi üretiminin yerini, zamanını ve miktarını sosyo-ekonomik düşüncelerden ve alternatiflerden yoksun olarak kararlaştırmaktadır. Ormanı ağaç topluluğu ve odun hammaddesi olarak ele alan ve pek çok eksikliği olan bu planlama yaklaşımı, çağdaş ormancılık anlayışı ve ülkemizin gerçekleri açısından önemli bir darboğaz oluşturmaktadır. Bu nedenle planlama anlayışındaki eksiklikler giderilerek orman kaynaklarının bütünlük işlevsel planlanması gerçekleştirilmelidir. Bu amaçla biyofiziksel özelliklerin yanında, sosyal, ekonomik, kültürel ve çevresel özellikleri dikkate alan değişik alternatifler planlamaya dahil edilmelidir. Böylece toplum gönenci artırılarak çok yönlü yararlanma ve koruma-kullanma dengesi ilkeleri çerçevesinde orman kaynağının sürdürülebilir yönetimine katkı sağlanmış olacaktır.

Türkiye’de orman kaynaklarının işlevlerini belirli amaçlar doğrultusunda bütünleşik bir şekilde planlamak, halen uygulanan klasik orman amenajmanı planlama yaklaşımı ve yöntemleri ile mümkün değildir. Çünkü orman kaynaklarının sunduğu değişik işlevlerden optimal yararlanmaya yönelik bir planlama tasarımı ve düzenlenmesi hayli karışık ve zor bir süreçtir. Klasik orman amenajmanı planları karar vermede ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel faktörleri ve kısıtları dikkate alan bir planlama metodolojisinden yoksun bulunmaktadır. Bu nedenle orman kaynaklarının işlevsel planlanması çalışmalarında; toplum gönenci doğrultusunda belirlenmiş amaçlara ulaşabilmek için, birçok işlevi, kriteri ve kısıtı aynı anda dikkate alan istatistiksel yöntemleri, yöneylem araştırma tekniklerini ve coğrafi bilgi sistemlerini sistemli bir süreç içerisinde kullanan bir metodolojinin ve planlama anlayışının geliştirilmesi gerekmektedir.

İşte bu çalışma, ülkemiz orman kaynakları planlamasında var olan ve yukarıda özetlenmeye çalışılan eksikliklerin giderilmesi amacıyla ele alınmıştır. Çalışmada, klasik orman amenajmanı planlama anlayışı aşılarak, yalnızca odun hammaddesi üretim işlevi değil, aynı zamanda diğer orman işlevlerini de dikkate alan bir orman yönetim planı hazırlanması anlayışının geliştirilmesi amaçlanmıştır. Böylece toplumun orman kaynaklarına yönelik gittikçe çeşitlenen talebi ile bu kaynakların sunabileceği arz olanakları birlikte dikkate alınabilmiştir. Ayrıca çalışmada, çok sayıda ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel değişken birlikte dikkate alınarak ve matematiksel karar verme yöntemleri kullanılarak orman kaynaklarının bütünleşik işlevsel yönetim planlaması yapılmıştır. Keza çalışmada, stratejik düzeyde bir yönetim planlaması gerçekleştirilmiştir. Bu sayede orman kaynaklarına ilişkin işlevsel tahsis yapılabilmektedir.

İşlevler arası etkileşimlerin ortaya konulabilmesi için çalışma alanı bir bütün olarak yani havza bütünlüğü içinde dikkate alınmıştır. Yapılan tespitler sonucunda Ulus Orman İşletme Müdürlüğü’nün şu anki sınırlarının bir havza bütünlüğü gösterdiği anlaşılmıştır. Bu nedenle Ulus Orman İşletme Müdürlüğü (UOİM), çalışma alanı olarak belirlenmiştir. Bu sayede orman kaynaklarının bütünleşik işlevsel yönetim planlamasına ilişkin geliştirilen ve ülkemiz koşullarını dikkate alan yaklaşımın uygulamadaki yansımaları da görülebilmektedir.

Planlama çalışmalarında birden çok işlevin aynı anda dikkate alındığı durumlarda birbirinden farklı üç yapı ortaya çıkmaktadır: 1) Orman kaynağının bir bütün halinde planlanması, 2) Orman kaynağının işlevsel bölümlenmelere göre alan tahsisi şeklinde planlanması, 3) Orman

kaynağının farklı zaman dilimlerinde, farklı işlevlere tahsis edilmesi yoluyla planlanması (Sun 1986; Clutter vd. 1992; Duerr 1993; Klempeer 1996). İlk yapıda, orman kaynağı farklı işlevlere tahsis edilmez. Yani işlevlere yönelik bir alan tahsisi yapılmaz. Bu nedenle genel nitelikteki planlardır. İkinci yapıda ise orman kaynağı, her bir işleve göre alt alanlara tahsis edilir ve her bir alt alanda ana faaliyet konusu olan işlev gerçekleştirilecek şekilde planlanır. Oluşturulan yapıda işlevler birbirleriyle etkileşim halindedir ve bu nedenle orman kaynağı bütünlük yapıda düşünülerek planlanır. İlkine göre daha kapsamlı planlardır. Üçüncü yapıda ise aynı alanda farklı işlevler farklı zaman dilimlerinde yer alır.

Tez çalışmasının amacına göre yukarıda bahsedilen ikinci yapı birtakım eklemelerle dikkate alınmıştır. Örneğin, ikinci yapıda her bir işleve göre alt bölümlere ayrılan çalışma alanında ana faaliyet konusu işlev gerçekleştirilirken, tez çalışmasında bu işlemler birlikte gerçekleştirilecek diğer işlevlere ilişkin çıktılarının da elde edilmesi sağlanmıştır. Diğer yandan her bir ilgi grubunun ormana bakış açısı, orman hakkındaki değer yargıları, alanla etkileşimler ve ilgileri birbirlerinden farklılık gösterebilmektedir. Eğer yapılacak planlarının başarılı olması isteniyorsa, her bir ilgi grubunun beklentilerine karşılık verebilecek nitelikte olması gerekmektedir. Keza her bir aşamasında ilgi gruplarının aktif bir şekilde planlamaya dahil edilmeleri sağlanmalıdır. Katılımcı bir yaklaşımla hazırlanacak planlar gerçeği daha çok yansıtacaktır. Bu hususlar göz önüne alınarak UOİM'deki orman kaynaklarının işlevsel planlamasında katılımcı ve bütünlük bir planlama anlayışı benimsenmiştir. Birçok ilgi grubunun (uzmanları, yerel halk, sivil toplum kuruluşları, kamu kurumları) düşüncesi katılımcı bir yaklaşımla dikkate alınmış ve AHS Tekniği ile değerlendirilerek objektiflik sağlanmıştır.

Tez kapsamında, orman kaynaklarının planlanmasına ilişkin yeni ve çağdaş bir anlayışın geliştirilmesi ve bu anlayışın uygulamadaki yansımalarının araştırılması hedeflenmiştir. Bu amaçla ülkemiz ormancılığında, orman kaynaklarının planlanması aşamasında yıllardan beri süregelen ve birçok yönüyle eksiklikler içeren amenajman planlarının en iyi şekilde hazırlanmasına yardımcı olacak ve bir üst düzeyde yer alan planlama modeli (bütünlük işlevsel yönetim planı) geliştirilmiştir. Bu sayede, orman kaynağını işletmek değil, yönetmek anlayışıyla bakabilen, toplumun gelişen ve çeşitlenen ihtiyaçlarına cevap verebilen, toplumların duyarlı hale geldiği küresel ısınma ve iklimsel değişiklikler gibi konulara ormanların daha iyi planlanması ve yönetimiyle cevap verebilen, sürdürülebilir kalkınmaya,

iktisadiliğe ve verimliliğe çağdaş ormancılık anlayışı içerisinde çözüm arayan bir yapı geliştirilebilmiştir.

Tezde geliştirilen planlama anlayışının gereği olarak SWOT Analizi, Ranking Tekniği, Analitik Hiyerarşi Süreci, Doğrusal ve Amaç programlama, Doğrusal Kombinasyon Tekniği ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (Arc-INFO) gibi birçok teknik veya analiz birlikte kullanılmıştır. İlk bakışta karmaşık bir yapı gibi görülen bu anlayışta, her bir teknik veya analiz, araştırmanın amaçları doğrultusunda bir düzen ve sistem anlayışı içerisinde kullanılmıştır.

Tezde UOİM'deki altı Orman İşletme Şefliğinin her biri ayrı bir plan ünitesi olarak değerlendirilmiş ve her bir şeflikte işlevlere yönelik optimum üretim düzeyleri, tahsis edilecek alan miktarları ve işlevsel tahsis haritaları elde edilmiştir. Daha sonra bu değerler bir araya getirilerek UOİM'ye ilişkin genel bir işlevsel tahsis haritası oluşturulmuştur. Diğer yandan ülkemiz orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmalarında iki veya üç işlev ile sınırlı kalınmasına ve sadece fiziki yapıdan hareketle işlevsel haritalamalar yapılmasına rağmen, bu çalışmada işlev sayısı altıya çıkarılarak çok değişkenli, çok kriterli ve çok analizli bir planlama modeli çerçevesinde işlevsel alan tahsisi ve haritalaması gerçekleştirilmiştir. Böylece tez çalışmasında, esas olarak orman kaynağının stratejik planlaması gerçekleştirilmiş ve işlevler arası bütünleşme sağlanarak geleceğe yönelik yönetim ilkeleri ortaya konulmuştur.

Bu çalışmada, çok değişkenli, çok kriterli, çok analizli bir planlama modeli çerçevesinde çok işlevli (altı orman işlevi) bir yapıdan hareketle işlevsel alan tahsisi ve işlevsel haritalama gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalarda, işlevlerin birbirlerinden bağımsız olmadığı, bir diğer ifadeyle işlevler arasında bir ilişki ve etkileşim olduğu gerçeğinden hareket edilmiştir. Dolayısıyla bir işleve yönelik çıktı düzeyinin diğer işlevlere ait çıktı düzeyleri üzerindeki etkileri de ortaya konulabilmiştir.

Yukarıdaki bilgilerden hareketle bu araştırmanın amacı, *havza bütünlüğünü oluşturan Ulus Orman İşletme Müdürlüğündeki orman kaynaklarının işlevsel planlanmasını ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel değişkenler dikkate alınarak çok boyutlu, çok kriterli, tutarlı, katılımcı ve bütünleşik bir yaklaşımla planlamak, bu doğrultuda muhtemel orman işlevleri ve bunların önceliklerini belirlemek, her bir orman işlevine ilişkin optimum çıktı ve alan düzeylerini saptamak, işlev uygunluk kriterlerine göre işlevsel alanların adreslemesini*

(haritalaması) yaparak, optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturmaktır şeklinde ifade edilebilir.

Burada söz konusu olan “bütünleşik” terimi esas olarak stratejik aşamada, işlevler arasında ve kullanılan metotlar arasında bir bütünleşmedir. Bir işlevde meydana gelen değişimin diğer işlevleri üzerindeki etkileri dikkate alınmıştır. Ayrıca birçok metot birlikte ve birbirlerinin tamamlar halde kullanıldığı için, yöntemler arasında da bir bütünleşmeden söz edilebilir. Özetle çalışma kapsamında çok sayıda özellik dikkate alınarak UOİM çalışma alanının işlevsel bölümlenmesi yapılmış, birden çok işleve sahip alanlarda işlevler arası etkileşimler hesaplara katılarak bütünleşik yönetim planlaması gerçekleştirilmiş ve stratejik nitelikteki kararlar alınarak taktiksel planlamaya altlık oluşturulmuştur.

Tez çalışması beş bölümden oluşmaktadır. 1. Bölümde, buraya kadar yapılan açıklamalar ile araştırma genel olarak tanıtılmıştır. Bu bölümün sonunda ise araştırmanın amacı ve kapsamı verilmiştir. Bölüm 2’de, çalışma konusuyla ilgili literatür özeti verilmiştir. Literatür özeti; orman kaynaklarının planlanmasında işlevlerin ve önceliklerinin belirlenmesi, optimizasyon ve işlevsel haritalama ilişkin çalışmalar şeklindeki alt başlıklar halinde açıklanmıştır. Araştırmanın 3. Bölümü Materyal ve Metot ana başlığından oluşmaktadır. Materyal alt başlığı kapsamında çalışma alanının tanıtımı, araştırma alanının seçim nedenleri ve araştırmanın temel verileri ile veri kaynakları verilmiştir. Metot alt başlığında ise, ilk olarak orman işlevlerinin ve önceliklerinin belirlenmesine ilişkin metodoloji açıklanmış, daha sonra optimizasyon amaçlı veri toplama ve değerlendirme metodolojisi verilmiş, son olarak optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulmasına ilişkin metodoloji anlatılmıştır. 4. Bölüm ise Bulgular ve Tartışmadan oluşmaktadır. Bu bölümde öncelikle orman işlevlerinin ve önceliklerinin belirlenmesine, optimizasyona ve optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulmasına ilişkin çözümler verilmiştir. Daha sonra orman kaynaklarının işlevsel yönetim planlamasına ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır. Araştırmanın son bölümünü oluşturan 5. Bölümde ise, araştırmaya yönelik genel sonuçlar ve öneriler verilmiştir.

BÖLÜM 2

LİTERATÜR ÖZETİ

Araştırma konusuyla ilgili çalışmaların yer aldığı literatür özeti üç alt başlıkta toplanmıştır. İlk başlıkta, orman kaynaklarının planlanmasında işlevlerin ve önceliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar incelenmiştir. İkinci başlıkta, Doğrusal Programlama ve Amaç Programlama teknikleri yardımıyla gerçekleştirilen optimizasyon hesaplamalarına ilişkin çalışmalara yer verilmiştir. Son başlıkta ise işlevsel tahsis haritalarının oluşturulmasına yönelik çalışmalar aktarılmıştır.

2.1 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA İŞLEVLERİN VE ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK ÇALIŞMALAR

Orman kaynaklarının planlanmasında işlevlerin ve önceliklerinin belirlenmesine yönelik çalışmalar incelendiğinde; özellikle katılımcılık ilkesinin ve karar verme tekniklerinden de AHS tekniğinin öne çıktığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle ilgili başlıkta ağırlıklı olarak katılım ilkesi ve AHS'nin kullanıldığı bilimsel çalışmalar verilmiştir.

AHS tekniği, Saaty (1980) tarafından geliştirilen ve karmaşık karar problemlerinin analizinde kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerindedir. AHS'nin yaygın bir kullanım alanı olup özellikle çevresel problemlerin çözümünde (Varis 1989) ve orman kaynaklarının planlanması aşamalarında birçok araştırmada (Mendoza ve Sprouse 1989; Kangas 1992; 1994; Kangas vd. 1996; Kangas ve Pukkala 1992; Pukkala ve Kangas 1993; Schomoldt vd. 1995; Wilkinson ve Anderson 1995; Anderson vd. 1997; Diaz ve Romero 1997) kullanıldığı anlaşılmaktadır.

AHS tekniğinin ormancılıktaki ilk uygulaması Mendoza ve Sprouse (1989) tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada orman kaynakları planlamasında iki önemli aşama olan alternatif stratejiler oluşturma ile bunların değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi aşamaları için iki modelleme yaklaşımı veya metodu geliştirilmiştir. Sonuçta, çok yönlü yararlanmaya dayalı ormancılık gibi karmaşık planlama problemlerinin çözümü için AHS tekniğinin en iyi

tekniklerden biri olduğu ifade edilmiştir. Kangas (1992), AHS tekniğinin kantitatif ve kalitatif özellikteki amaçları birlikte değerlendirebilmesi nedeniyle, ormancılık çalışmalarında özellikle planlama aşamasında kullanılabilir bir teknik olduğunu vurgulamıştır. Diğer yandan bu çalışmada, AHS tekniğinin alternatifleri önceliklendirmeye ve değerlendirmeye imkan vermesi, karar vericinin hükümlerini hesaplamalara dahil edebilmesine olanak sağlaması, kantitatif ve kalitatif kriterleri birlikte dikkate alabilmesi ve elde edilen sonuçları yorumlamada kolaylık sağlaması nedenleriyle ormancılık çalışmalarında kullanılacağı sonucuna ulaşılmıştır.

Kangas ve Pukkala (1992) tarafından yapılan bir çalışmada, hüristik (zihinsel, deneyimsel) bir optimizasyon metodu kullanılarak çok yönlü yararlanma amacıyla geliştirilen fayda fonksiyonundaki amaçların göreceli öncelikleri (ağırlıkları) AHS tekniği ile tespit edilmiştir. Diğer bir çalışmada (Kangas 1994) AHS, orman kaynağına yönelik geliştirilen yönetim stratejilerinin önceliklendirilmesi aşamasında kullanılmıştır. Çalışma sonucunda, hem kamu tercihlerini çözümlenmelere dahil edebilmesi ve hem de çok kriterli karar vermede uygunluğu nedeniyle AHS'nin orman kaynaklarına yönelik çalışmalarda kullanılabilir bir teknik olduğu saptanmıştır. Kangas vd. (1996) ise AHS tekniğinin, yönetim stratejilerinin seçiminde kullanılabildiğini, aynı zamanda ilgi gruplarının düşünceleri hakkında fikir verebildiğini ve bu teknik sayesinde ortak bir çözüm kümesi elde edilebildiğini ifade etmiştir. İlgili yayında, katılımcılar tarafından varılan hükümlerin AHS ile karar hiyerarşisinin farklı düzeylerine entegre edilebildiği vurgulanmıştır. Ancak AHS kullanılırken, belirlenen amaçları tanımlayan karar hiyerarşisinin oluşturulması, sayısının belirlenmesi ve ikili karşılaştırmaların yapılması aşamalarında dikkat edilmesi gerektiği, bu koşullar sağlandığı takdirde AHS'nin etkili bir teknik olduğu ifade edilmiştir. Anderson vd. (1997) ise; en iyi yönetim stratejinin seçimi amacıyla AHS tekniğini kullanmıştır.

Diaz ve Romero (1997), Uyumluluk (Corresponding) Analizine dayalı olarak bir odun hammaddesi kesim düzeni modeli formüle etmişlerdir. Bu modelde ilgili kriterlerin ağırlık değerlerinin belirlenmesi kapsamında karar vericilerin göreceli tercihleri AHS ile belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar, Uyumluluk Analizi çerçevesinde geliştirilen modelin çözümlenmesinde kullanılmıştır.

Yılmaz (1999), AHS'nin çok kriterli karar verme tekniklerinden biri olduğunu ve elemanların ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı bir ölçüm teorisine göre hesaplamaları gerçekleştirdiğini ifade etmiştir. Ayrıca ilgili yayında AHS'nin arazi kullanımı planlamasına uygulanışı bir örnek çalışma yardımıyla açıklanmış ve en iyi arazi kullanım alternatifinin seçimi işlemi AHS ile gerçekleştirilmiştir.

Geray vd. (2001), orman kaynaklarının yönetiminde odun hammaddesi üretimine dayalı mevcut amenajman planlarının yetersiz kaldığını, klasik amenajman planları yerine işletme planlarına ve kaynak yönetim planlarına götürecek aşamalı planlama anlayışına ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir. İlgili yayında, orman kaynakları yönetiminde alınacak kararlara ilgi gruplarının katılımının sağlanması gerektiği, bunun için de AHS tekniği gibi ileri ekonomi tekniklerinden yararlanılabileceği ifade edilmiştir. Bir başka çalışmada (Geray 2001b) ise orman kaynaklarının yerine getirdiği işlevler (odun hammaddesi üretimi, odun dışı orman ürünleri üretimi, av ve yaban hayatı faydalanması, rekreasyon hizmeti, biyolojik çeşitlilik hizmeti, su üretimi, erozyon önleme hizmeti ve hayvan yemi üretimi) ve işlevlerin birbiriyle uyumlu olarak gerçekleştirilmesinde ortaya çıkan darboğazlar belirlenerek ilgili darboğazların aşılması için kurumsal öneriler getirilmiştir. Darboğazların ve engellerin aşılması için kalıcı yöntemler, mekanizmalar ve örgütsel değişimler ormancılıkla ve onunla yakından ilgili kuruluşlarla sınırlı tutularak açıklanmıştır.

Katılımcılık kapsamında, ormancılık ve toplumun ormancılıktan beklentilerinin karşılanma düzeyinin araştırıldığı bir çalışmada (Atmış 1998), ormanla ilişkili olan toplumun yalnızca köyde yaşayan insanlar olmadığı aynı zamanda il merkezinde yaşayan insanların da orman ve ormancılık hakkındaki düşüncelerinin irdelenmesi gerektiği ifade etmiştir. Bunun için ormancılık etkinlikleriyle doğrudan yada dolaylı ilişkisi bulunan kişilerle görüşmeler yapılmıştır. Çalışma sonucunda, köy ve kentteki kişilerin ormanları tanıma düzeyleri, orman ve ormancılıktan beklentileri ve ormancılık hakkındaki düşüncelerinin farklı olduğu yine farklı eğitim düzeyleri, farklı cinsiyet ve yaş grupları arasında da yaklaşım farklılıkları olduğu tespit edilmiştir.

Ok (2003) tarafından yapılan bir çalışmada, orman kaynakları planlaması ve yönetiminin sosyal boyutu ele alınmış ve ardından orman kaynaklarının planlanması ve yönetiminde uygulanan "sosyal değerlendirme" çalışmalarından örnekler verilerek uygulama şekli açıklanmıştır. Çalışmada, bugüne kadar ülkemizde gerçekleştirilen, orman amenajman

planları ve ağaçlandırma projelerindeki sosyal değerlendirme çalışmaları irdelenmiş ve Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi (GEF II) projesi kapsamında İğneada uygulama biriminde yapılan sosyal değerlendirme çalışması tanıtılmıştır. Çalışma sonucunda; “sosyal değerlendirme” araştırmalarının ülkemiz orman kaynakları planlamasının gereksinim duyduğu önemli bir eksikliği giderebilecek somut bir yöntem olarak planlama süreçlerine girmesi gerektiği ve katılımı bir araç olarak kullanılmasının önem arz ettiği ifade edilmiştir.

Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hazırlanan bir proje (TUOP 2004) kapsamında, orman teşkilatı ve diğer ilgili kurum, kuruluş ve ilgi grupları (orman köylüleri, sivil toplum kuruluşları, diğer bakanlıklar, üniversiteler, özel sektör kuruluşları, vb.) temsilcilerinin katkıları ile ülke uzmanları tarafından Ulusal Ormancılık Programı hazırlanmıştır. Bunun için beş ayrı çalışma grubu oluşturulmuş ve her bir gruba ulusal danışmanlar ve eş uzmanlar tayin edilmiştir. Hazırlık aşamasında ilgi gruplarının görüş ve önerileri alınmış; onların orman kaynaklarından talep ve beklentileri, orman kaynaklarının sürdürülebilir yönetimi temelinde değerlendirilmiştir. Sözü edilen proje kapsamında Şenyaz (2003) tarafından yapılan bir araştırmada, orman kaynaklarının etkin, sürdürülebilir ve katılımcı bir şekilde yönetiminde orman köylülerinin istek ve beklentilerinin dikkate alınması gerektiği ifade edilmiştir. İlgili yayında, kullanılabilir katılımcı yaklaşım türleri açıklanarak, bu yaklaşımların uygulanmasında ortaya çıkan darboğazlar saptanmış ve orman köylülerinin (altı pilot bölgede, 33 orman köyünde) beklenti ve önerileri belirlenmeye çalışılmıştır. Ayrıca sözü edilen proje kapsamında İzmir ve Trabzon illerinde yerel halkın ve orman köylülerinin görüşlerini aktarmaya yardımcı olan katılımcı değerlendirme yöntemleri kullanılarak uygulamalara ilişkin sonuçlar açıklanmıştır (Ay 2003; Alkan 2004).

İdare süresi tespitinin teorik ve pratik esaslarının araştırıldığı bir çalışmada (Batur 2004), fonksiyonel işletme sınıflarının belirlenmesindeki kriterler incelenmiş, bu amaçla coğrafi bilgi sistemlerinden faydalanılmış ve fonksiyonel işletme sınıflarındaki idare sürelerinin optimizasyonu gerçekleştirilmiştir. İlgili yayında işletme amaçlarının tespiti için ilgi grupları ile bir ön anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Buna göre en yüksek puanı 8,20 ile estetik görünüm amacı, en düşük puanı ise 3,47 ile avlanma amacı almıştır. Daha sonra elde edilen bilgilerden hareketle işlev haritaları, meşcere tipleri ve işletme sınıfları haritası düzenlenmiştir. Son olarak örnek plan ünitesinde su koruma işletme sınıfı için hidrolojik fonksiyonu ve meşcerenin idare süresi sonundaki genel odun hasılatını maksimize eden bir simülasyon modeli kurulmuştur.

Destan (2004) Belgrad Ormanları için işlev (fonksiyon) özelliklerinin değerlendirilmesi ve kıymetlendirilmesi çalışması yapmıştır. Bu kıymetlendirmelerde rekreasyon işlevi birinci, hidroloji işlevi ikinci ve odun hammaddesi üretim işlevi üçüncü derecede önemli çıkmıştır. Toplam değere göre sözü edilen kaynakların iştirak yüzdeleri sırasıyla, odun kaynakları % 14,5, su koruma kaynakları % 31,9 ve rekreasyon kaynakları ise % 53,6 olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar doğrultusunda rekreasyon faaliyetlerinden elde edilen net kâr ile belirlenen bir yıllık rekreasyon kıymetlerinin herhangi bir idare süresi kapsamında odun hammaddesi üretim işlevinden elde edilen gelirden daha yüksek olduğu anlaşılmıştır.

Yılmaz (2004a) tarafından yapılan bir araştırmada, orman kaynaklarının işlevsel haritalaması aşamasında aynı alana birden fazla sayıda orman işlevinin rastladığı durumlarda işlevlerin öncelik sıralaması, yani hangi işlevin asıl işlev hangilerinin yan işlev ve/veya işlevler olduğunun belirlenmesi problemi ele alınmıştır. Orman işlevlerinin öncelik değerlerinin belirlenmesi ve seçilmesinde ikili karşılaştırma işlemleri için AHS'den yararlanılmıştır. Bu sayede işlevsel haritalamada her bir ilgi grubunun tercih, ihtiyaç ve beklentileri dikkate alınabilmektedir.

Diğer yandan AHS tekniği kullanılarak katılımcı doğal kaynak planlamasının gerçekleştirildiği bir çalışmada (Yılmaz 200b), karar vericiler, ilgi grupları ve sektör uzmanlarının tercih, ihtiyaç ve beklentilerine göre katılımcı bir yaklaşımla en uygun arazi yönetim stratejisinin seçilmesine yönelik bir uygulama gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada ilgi ve çıkar gruplarına ait öncelik değerlerinin belirlenmesi işlemi yerel orman kaynakları yöneticileri tarafından, karar ölçütleri ve alt ölçütlerin öncelikleri kamu ve çıkar-baskı grubu temsilcileri tarafından ve her bir alt ölçüte göre karar seçeneklerinin öncelikleri ise sektör uzmanları tarafından AHS ile belirlenmiştir. Benzer bir yayında (Yılmaz 2004c) orman kaynaklarının işlevsel haritalaması konusu ele alınmıştır. Bu kapsamda harita çözümlenmesi, AHS ve Doğrusal Kombinasyon Tekniği bir arada kullanılarak orman arazisinin farklı orman işlevlerine tahsisi gerçekleştirilmiştir. Öte yandan bu araştırmada kullanılan çok aşamalı orman kaynakları yönetim modeli; biyofiziksel, sosyal ve ekonomik faktörleri, kamu, çıkar-baskı grupları ve sektör uzmanlarının tercih ve beklentilerini ve çevresel değerleri bir araya getirerek çözümler üretmiştir.

Alternatif eko-turizm etkinlikleri arasından en uygun olanının seçilmesi probleminin ele alındığı bir çalışmada (Yılmaz vd. 2004) problem, katılımcı (karar vericiler, ilgi ve çıkar grupları ile sektör uzmanları) bir yaklaşımla çözülmüştür. Çözümlemede AHS tekniği kullanılmıştır. Arazi kullanım planlamasına yönelik karar verme modelinin geliştirildiği ve çözümlendiği bir çalışmada (Yılmaz 2005) ise orman, tarım ve mera sektörleri birlikte değerlendirmeye alınmıştır. Her bir arazi kullanım şekli için çok ölçütlü arazi uygunluk değerlendirmeleri gerçekleştirilmiş, bu amaçla öncelikle arazi uygunluk ölçütleri ve alt ölçütleri belirlenmiş, sonrasında her bir arazi uygunluk ölçütüne yönelik ağırlık değerleri AHS tekniği kullanılarak saptanmıştır.

İzmir ili orman kaynakları işlev önceliklerinin belirlenmesi amacıyla bir proje çalışması (Geray vd. 2007) gerçekleştirmiş ve işlev öncelikleri, kaynak yöneticileri, sektör uzmanları ve ilgi (çıkar) grupları katılımı ile belirlenmiştir. Çözümleme sürecinde AHS ve Ranking (Sıralama) teknikleri kullanılmıştır. Çalışma sonucunda çevresel işlevler birinci önceliği almıştır. Çevresel işlevleri sırasıyla, nitelikli ve bol su üretme işlevi, odun dışı bitkisel orman ürünleri işlevi, turizm işlevi, rekreasyon işlevi, odun hammaddesi üretimi işlevi ve ot ve yaprak faydalanması işlevi izlemiştir.

Orman kaynaklarına ilişkin ağırlıklandırma ve sıralama çalışmalarında AHS haricinde Tercih (Konjoint) Analizi, ELECTRE Teknikleri, Delphi Tekniği, Simülasyon ve Dinamik Programlama gibi birçok teknik, program, model ve yöntem de kullanılmaktadır. Buna göre ülkemiz ormancılığında ELECTRE I tekniği, ağaçlandırma sahalarının öncelik sıralamasında (Türker 1986), idare süresinin belirlenmesinde (Türker 2001) ve ekoturizm etkinliklerinin seçiminde (Ok 2006) kullanılmıştır. Simülasyon, aynı yaşlı ormanlarda kesim düzeninin ekonomik analizinde (Ok 1997), Tercih Analizi, orman kaynaklarına yönelik optimum yönetim stratejilerinin belirlenmesinde (Güngör 2005) ve ELECTRE III tekniği, odun kökenli levha işletmelerinde uygulanabilecek stratejilerin sıralanmasında (Okan 2009) kullanılmıştır.

2.2 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA OPTİMİZASYON AMAÇLI ÇALIŞMALAR

Orman kaynaklarının planlanmasında optimizasyon amaçlı birçok bilimsel çalışma gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda birden fazla analizin, tekniğin ve programın birlikte kullanıldığı planlama metodolojileri geliştirilmiştir. Ancak bu teknikler arasında belki de en

çok kullanılanlar Doğrusal Programlama (DP) ve Amaç Programlama (AP)'dir. Bu nedenle ilgili başlık altında ağırlıklı olarak bahsi geçen iki yöneylem araştırma tekniğine ilişkin çalışmalar verilmiştir.

Orman kaynaklarının planlanmasına yönelik temel bir çalışmada (Field 1973), odun hammaddesi üretiminin düzenlenmesi ve orman kaynaklarının planlaması konularında AP tekniğinin kullanımına yönelik hipotetik örnekler sunulmuş ve AP'nin planlama çalışmalarında kullanılabilecek iyi bir teknik olduğu ifade edilmiştir. Benzer bir çalışmada (Bottoms ve Bartlett 1975), orman işlevlerinin (odun hammaddesi üretimi, ot faydalanması, rekreasyon ve yaban hayatı) yer aldığı orman alanlarında odun hammaddesi üretimi ağırlıklı bir model geliştirilmiş ve yönetim faaliyetlerinin değişimleri AP ile incelenmiştir.

Orman kaynaklarının yönetimine ilişkin stratejilerin geliştirildiği bir çalışmada (Bartlett vd. 1976) ise, alternatif stratejiler hem DP hem de AP yardımıyla çözümlenmiş, elde edilen sonuçların geçerliliği açısından AP'nin DP'ye oranla daha iyi bir teknik olduğu ifade edilmiştir. Benzer bir çalışmada (Bell 1976), orman kaynaklarının planlanması aşamasında DP ve AP uygulamaları incelenmiş AP'nin DP'ye nazaran çok daha esnek, kapsamlı ve hızlı olduğu kanaatine varılmıştır. Buna karşılık ilgili çalışmalarda DP'ye kıyasla AP'nin veri yetersizlikleri ve kullanılacak metodolojinin oluşturulmasındaki zorluklar nedeniyle uygulanmasının daha zor olduğu belirtilmiştir. Dyer vd. (1977) ise, DP ve AP'yi ayrı ayrı kullanarak bir orman kaynağında farklı işlevsel tahsis şekilleri oluşturmuştur. Duyarlılık analizleri sonucunda işlevsel tahsis aşamasında AP'nin daha gerçekçi sonuçlar verdiği kanaatine ulaşılmıştır.

Orman kaynaklarının planlanmasına yönelik AP modelinin geliştirildiği temel bir çalışmada (Schuler vd. 1977), orman işlevlerinin (odun hammaddesi üretimi, rekreasyon, avcılık ve ot faydalanması) farklı ağırlıklara sahip olduğu alternatif yönetim stratejileri geliştirilmiş AP'de ağırlıklandırma yaklaşımı çerçevesinde bütçe kısıtları dikkate alınarak çözümlenmeler yapılmıştır.

Chang (1980), AP ve Input-Output (IO) tekniklerini kombine ederek orman kaynaklarının planlanmasına ilişkin çözümlenmeler gerçekleştirmiştir. Rehman ve Romero (1987) ise, işlevsel planlama ve tahsis aşamasında AP ve Çok Amaçlı Programlama (ÇAP) tekniklerini kullanmış ve çıktılar arasındaki farklılıkları incelemiştir. Her iki çalışmada da AP'nin farklı

tekniklerle kombine bir şekilde kullanılabilceği anlaşılmıştır. Romero (1995), ormancılık alanında uygulanan DP, AP, Doğrusal Olmayan Programlama, Çok Amaçlı Programlama, gibi bazı çok kriterli karar verme tekniklerinin olumlu ve olumsuz yönlerini değerlendirmiştir. Çalışma sonucunda AP'nin diğerlerine nazaran önemli avantajlar sağladığı saptanmıştır.

Yöneylem araştırma tekniklerinin birlikte kullanıldığı bazı modeller de geliştirilmiştir. Bu modellerde genellikle DP ve AP başta olmak üzere Konjoint Analizi, Simülasyon Teknikleri, Dinamik Programlama, Network (Ađ) Modelleri, Ardışık Optimizasyon, Genetik Algoritma, Yapay Zeka, Yapay Sinir Ağları, Bulanık Mantık gibi birçok karma optimizasyon tekniği kullanılmaktadır (Dennis 2008). Örneğin, Schumaker (2006) ve Calkin (2007), uçan sincap ile tomruk üretimi arasındaki optimizasyon problemini ardışık optimizasyon ve simülasyon tekniklerinin bileşiminden oluşan PATCH modeliyle çözümlenmiştir.

İşlevsel planlama kapsamında gerçekleştirilen çoğu bilimsel çalışmada DP ve AP çözümlenmelerinin odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde şekillendiği görölmektedir. Bu çalışmalarda özellikle odun hammaddesi üretimi–yaban hayatı, odun hammaddesi üretimi–su üretimi, odun hammaddesi üretimi–ot faydalanması gibi ikili işlev kombinasyonları dikkate alınarak optimizasyon gerçekleştirilmiştir. Odun hammaddesi üretimi–yaban hayatı optimizasyonuna örnek olarak Jones ve Schuster (1985), Meehan (1985), Hyde (1989), Montgomery (1995), Haight (1995), Fedkiw (1999), Wood vd. (2001), Haight vd. (2002), Calkin (2007) gösterilebilir.

Diğer yandan, Fight and Randall (1980), Bowes ve Krutilla (1989), Bowes vd. (1996; 1999) odun hammaddesi üretimi–su üretimi, Brown (1987), Pedersen vd. (1989), Curtis (1996), Zinkhan vd. (1997), Curtis ve Carey (2006), Curtis vd. (2008), Dennis (2008) odun hammaddesi üretimi–estetik değer arasındaki ilişkilere odaklanarak bahsi geçen iki işleve yönelik optimizasyon hesaplamaları yapmıştır.

Vankooten ve Bulte (1999) ile Oliver (2001), odun hammaddesi üretimi–karbon birikimi arasındaki ilişkileri çoklu kullanım kapsamında değerlendirmiş ve optimizasyon hesaplamaları gerçekleştirmiştir. Optimizasyon kapsamında odun hammaddesi üretimi–erozyon önleme (McKelvey vd. 2002), özellikle yaban hayatı kapsamında odun hammaddesi üretimi–böcek zararlıları (Hof ve Joyce 1992; 1993; Hof vd. 2003; Hof ve Raphael 2003) konuları da çözümlenmiştir.

Bazı çalışmalarda ise odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde üç işlevin dikkate alındığı optimizasyon hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Odun hammaddesi üretimi–su üretimi–biyolojik çeşitlilik olmak üzere üç işlev arasındaki ilişkiler çeşitli çalışmalara (Magurran 1988; Holland vd. 1994; Bevers vd. 1995; Carey vd. 1996; 1999; Montgomery vd. 2002; Hof ve Raphael 2007; Lippke vd. 2008) konu olmuş ve işlevlere yönelik optimizasyon hesaplamaları çözümlenmiştir. Haynes (2000), McKelvey vd. (2002), Schumaker (2006) ise odun hammaddesi üretimi–ot faydalanması–biyolojik çeşitlilik arasındaki ilişkileri optimize etmiştir.

Diğer yandan Calish vd. (1976), Dane vd. (1977), Fight vd. (1980), Chang ve Buongiorno (1981), Arp ve Lavigne (1982), Hinsen vd. (1994), McComb (2003); Montgomery vd. (2005), gibi çalışmalar, odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde yaban hayatı üretimi, karbon birikimi, su üretimi, ot faydalanması, ODOÜ üretimi, doğa koruma, biyolojik çeşitlilik, erozyonu önleme gibi en az dört işlevin optimizasyon hesaplamalarını birlikte değerlendirmiştir. Örneğin, Dane vd. (1977) 32 satır ve 785 sütundan oluşan büyük bir AP modeli oluşturmuş, modelde beş işlev (rekreasyon, avcılık, odun hammaddesi üretimi, ot faydalanması ve erozyon önleme) birlikte değerlendirilerek, birçok alternatif yönetim stratejisi geliştirilmiş ve amaçlar doğrultusunda her biri çözülmüştür. Çözümlemeler sonucunda geliştirilen yönetim stratejilerine ilişkin çıktıların birbirlerinden farkı sonuçlar içerdiği istatistiksel olarak belirlenmiştir. Arp ve Lavigne (1982) ise, AP tekniğini kullanarak rekreasyon, avcılık, odun hammaddesi üretimi ve yaban hayatı işlevlerinin birlikte dikkate alındığı bir optimizasyon gerçekleştirmiştir.

Yöneylem araştırma tekniklerinin ülkemiz ormancılığındaki uygulamaları incelendiğinde özellikle DP ve AP'nin kullanıldığı çalışmaların ağırlıkta olduğu görülmektedir. DP'nin kullanıldığı çalışmaların başında Geray (1978) gelmektedir. Çalışmada, eldeki üretim kaynaklarının nasıl organize edileceği, optimal idare süresinin ne olacağı konuları, gerçek tarife bedelinin optimizasyonu ile gerçekleştirilmiştir. Tarife bedelinin optimizasyonu amacıyla DP kullanılmıştır. Aynı yazar tarafından gerçekleştirilmiş bir diğer çalışmada ise (Geray 1985), Türkiye'deki dar kapsamlı amenajman planı uygulaması, ormancılıkta mekan ve zaman boyutunun önemi ile çok sayıda alternatif türetme gerekleri üzerinde durulmuş ve orman işletme planlarındaki karar odakları, ağaç türü, orman birimi, idare süresi, teknoloji ve talep merkezi seçimi konularına değinilmiştir. Orman birimleriyle taleplerin bütünleşmesi için

bu çalışma kapsamında bir model kurulmuş ve bu modelde AP ve gölge fiyatlarından yararlanılarak çözüm yolları aranmıştır.

Köse (1982), yöneylem araştırma tekniklerinin ormancılıktaki kullanım alanlarına değinilmiş ve örneklerle DP ve AP gibi yöneylem araştırma tekniklerine ilişkin çözümler gerçekleştirilmiştir. Yazarın bir başka çalışmasında (Köse 1986) ise Maçka Orman İşletme Müdürlüğü, Meryemana Araştırma Ormanı için oluşturulan iki grup meşcere tipi için AP kapsamında alt modeller oluşturulmuş ve çözümlenmiştir. Bu sayede ara ve son hasıllar ile kesim alanı düzeyleri ortaya konularak odun hammaddesi üretimine ait 9-10 periyotluk kesim planları oluşturulmuştur.

Bir diğer çalışmada (Sun 1986), çok boyutlu yararlanmanın ekonomik anlamı, üretim ve planlamaya temel olabilecek işletme büyüklükleri, orman işletmelerinin çok yönlü yararlanmaya göre düzenlenmesinde hesaplamalara dahil edilecek öğeleri ve bunların sayısallaştırılması hakkında açıklamalar yapılarak üretim ve üretim nitelikli faaliyetlere ilişkin amaçlarla bunlara ait alınan kararların sayısal irdelenmesi AP tekniği ile gerçekleştirilmiştir.

Orman kaynaklarının çok amaçlı kullanımı konusunda yapılan bir çalışmada (İspirli 1995) ise araştırma alanı içinde mevcut ve yetenekleri belirlenmiş toprakların bu yeteneklerine ve belirlenmiş amaç ve hedeflerin gerçekleştirilmesine uygun alternatif üretim faaliyetlerine tahsis edilmesi süreci araştırılmıştır. Araştırmada çok amaçlı karar verme tekniklerinden Amaç Programlama kullanılmıştır. Böylece, orman kaynaklarının çok çeşitli ve birbirleriyle çelişen uzun dönem yönetim amaçlarını en uygun şekilde karşılayan yönetim alternatifleri (üretim ormanı, milli park, muhafaza ormanı ve mera) kombinasyonlarının seçimi ve bu alternatiflere orman arazi kaynaklarının tahsisi gerçekleştirilmiştir.

Orman kaynaklarından maksimum yararlanmak konusunda ele alınan bir başka çalışmada (Soykan 1979) ise, aktüel kuruluşu optimal kuruluşa yaklaştırmak için DP ve Simülasyon tekniklerinden yararlanılmıştır. Bu teknikleri uygulamak için SESİMOD, KASİMOD ve GRASİMOD adlı üç ayrı bilgisayar programı geliştirilmiştir. Çalışmada aktüel kuruluşu optimal kuruluşa ulaştırmanın yolları ve en yüksek para hasılatının nasıl sağlanacağı araştırılmıştır. Bu amaçla kızılçam, sedir ve karaçam için çeşitli yıllara ilişkin bilanço değerlerinin ortalamaları kullanarak analizler yapılmıştır. Bu konuda Kahramanmaraş Orman İşletme Müdürlüğü, Suçatı Orman İşletme Şefliği kızılçam ormanlarında üretimin

planlanması amacıyla yapılan bir çalışmada (Görücü 1995) ise; işletme sınıflarına ait giderler ile gelirler DP mantığıyla FORPLAN programı çerçevesinde hesaplanmıştır. Analizler sonucunda aktivite alanları net bugünkü değer kriterine göre periyotlar halinde hasat ve ağaçlandırma sırasına konulmuştur. DP ile hacim ve değer yönünden en büyük periyodik ürün akışı düzenlenmiştir. Hesaplamalar sonucunda her periyottaki aralama ve son kesim hasılları, toplam üretimin hacmi, gelir, gider, kâr ve net bugünkü değer düzeyleri bulunmuştur. Farklı etalar, farklı idare süresi ve aralama entansitesi denemek suretiyle de en uygun idare süresi ve aralama entansitesi seçilmiş, çok çeşitli üretim planları ve bunlara ilişkin duyarlılık analizleri yapılmıştır.

Diğer yandan Gül (1995), aktüel kuruluşu, karşılaştırılan düzenleme süresi içinde optimal kuruluşa ulaştırmak, uzun süreli planlama boyunca alınacak eta miktarının dengeli olmasını sağlamak, planlama dönemi boyunca elde edilen toplam net bugünkü değeri maksimize etmek ve ilk on yıllık plan dönemi içinde orman işletme planı öğelerini saptamak için DP'den yararlanmıştır.

Ayrıca DP ve AP ağırlıklı yöneylem araştırma tekniklerinin kullanıldığı odun hammaddesi, su ve oksijen üretimi, toprak erozyonunu önleme ve karbon birikimi gibi hem ekonomik hem de miktar olarak hesaplandığı model planlar (Mısır 2001; Mısır ve Başkent 2002; Mısır vd. 2002; Gül 1998; Karahalil 2003; Keleş 2003; Sönmez 2004; Yılmaz 2004a) da geliştirilmiştir. Yılmaz (2004a) hariç diğerleri, ekosistem tabanlı planlama olarak adlandırılan bir yaklaşımı benimsemiştir.

Çok amaçlı orman amenajman planlarının düzenlenmesi konulu bir çalışmada (Mısır 2001), bir AP modeli oluşturulmuş ve modelde, arazi kullanım alanları olarak odun ürünleri üretim alanları, su üretim alanları ve toprak erozyonunu önleme alanları belirlenmiştir. AP Modelinde, amaç fonksiyonlarını; “odun üretimi maksimizasyonu”, “toprak erozyonu minimizasyonu”, “su üretimi maksimizasyonu”, “yaş sınıfları alan dağılışının optimizasyonu” ve “düzenleme süresi sonuna kadar bütün meşcerelerin bir kez son hasılat kesimine alınması koşulunu sağlama” oluşturmuştur. Kurulan 17 adet Amaç Programlama modelinde amaç ve hedefler olarak genelde belli kârlılık düzeylerine ulaşma, belli bütçe kısıtları içerisinde kalma, odun hammaddesi üretimine yönelik belli hedeflere ulaşma, toprak erozyonunu en aza indirme, yılın belli günleri için rekreasyon ve/veya avcılık olanaklarının sağlanması, yaban

hayatı koruması için belli hayvan türlerinin arzu edilen sayıda tutulması vb. seçilmiş ve ilgili amaçlara yönelik çözüm kümeleri elde edilmiştir.

Mısır ve Başkent (2002), orman kaynaklarının çok amaçlı planlanmasında AP tekniğini kullanmıştır. Çalışmada, odun ve su üretim miktarlarının artırılması ve toprak erozyonu miktarının azaltılmasını amaçlayan çok sayıda alternatif planlama modeli geliştirilmiş, AP ile çözülmüş ve sonuçlar irdelenmiştir.

Mısır vd. (2002) tarafından yapılan çalışmada, orman amenajmanında kullanılan potansiyel karar verme teknikleri planlamadaki gelişmelere paralel olarak değerlendirilmiş ve AP ile Çok Amaçlı Planlamanın karar vermede kullanılabilecek teknikler olduğu vurgulanmış ve örneklerle uygulanabilirlikleri açıklanmıştır.

Gül (2002), KTÜ Araştırma Ormanı'ndan elde edilen verileri kullanarak, 1.000 hektar büyüklüğündeki ormanlık alanı fonksiyonel olarak planlamıştır. A, B ve C olmak üzere üç adet doğrusal programlama modeli geliştirmiş ve alanın farklı amaçlara tahsisini gerçekleştirmiştir.

Karahalil (2003), odun üretimi ve odun üretiminden sağlanan Net Bugünkü Değer (NBD)'in maksimizasyonu, toprak kaybı ve toprak kaybı ile oluşan NBD'nin minimizasyonu amaçlayan alternatif planlama stratejileri geliştirmiş ve farklı gelişme çağlarında ve yetişme ortamlarında bulunan çok sayıdaki meşcere tipinin oluşturduğu orman alanının zamana göre değişimi DP'nin kullanıldığı bir model yardımıyla çözmüş ve elde edilen çıktılardan hareketle konuya ilişkin önerilerde bulunmuştur. Benzer şekilde Keleş (2003), odun ve su üretim fonksiyonlarını esas alarak alternatif planlama stratejileri geliştirmiş ve bu stratejilerden hangisinin seçileceğini, her bir meşcereye ilişkin odun ve su üretim matrisleri ile NBD yöntemine göre oluşturulan ekonomik matrisler yardımıyla geliştirilen modele göre belirlemiştir. Model yardımıyla gerçekleştirilen DP analizi sonucunda konu hakkında değerlendirmeler yapılmıştır.

Sönmez (2004) ormancılıkta, karar verici ve uygulayıcılara doğru ve güncel veri akışını sağlamak amacıyla Coğrafi Bilgi Sistemi destekli konumsal veri tabanı tasarımı için örnek bir arayüz programı geliştirmiştir. Geliştirdiği sistemle özellikle işletme şeflerinin amenajman planlarını uygulama ve izlemesinin daha kolay olacağını ifade etmiştir.

Ormancılık, tarım ve mera sektörlerine ve alt işlevler bazında (odun hammaddesi, ot, su, yaban hayatı ve tarımsal ürünler) tahsis edilecek alan miktarlarını belirlemek amacıyla bir çalışma (Yılmaz 2004a) yapılmıştır. Çalışmada, hedeflenen amaçlar (maliyet minimizasyonu, erozyon önleme ve yaban hayatı habitat kalitesinin iyileştirilmesi) doğrultusunda birçok arazi kullanım modeli oluşturulmuş, bu modeller DP ve AP ile çözümlenerek en uygun olanının seçimi gerçekleştirilmiştir.

Diğer yandan ülkemizde, özellikle yöneylem araştırma tekniklerin kullanıldığı model amenajman planları da geliştirilmiştir. İlk model planlar; “Akdeniz Orman Kullanım Projesi”, “Batı Karadeniz Yapraklı Tür Projesi” ve “Fonksiyonel Planlar” şeklinde sıralanabilir. Bahsi geçen model planlarından sonra birçok model amenajman planı (Başkent vd. 2004; Çakır vd. 2005; Sivrikaya vd. 2005; Yolasığmaz vd. 2005) da geliştirilmiştir. Bu çalışmalara ilişkin değerlendirmeler tez çalışmasının sonraki bölümlerinde yapılmıştır.

2.3 ORMAN KAYNAKLARININ PLANLANMASINDA İŞLEVSEL HARİTALAMAYA İLİŞKİN ÇALIŞMALAR

Dünyada orman kaynaklarının planlanması çalışmalarına ilişkin birçok işlevsel haritalama ve tahsis çalışması gerçekleştirilmiştir. Ancak bu literatür başlığı altında tez çalışması ile doğrudan ilgisi olan ve özellikle de ülkemizde yapılan işlevsel planlama çalışmaları verilmiştir.

Eraslan (1973), ülkemiz ormanlarının sahip olabileceği işlev çeşitlerinin neler olabileceğini ve bu işlevlerin nasıl bir araya getirilebileceği konularını araştırmıştır. Ayrıca yazar, ormanların işlevsel haritalaması çalışmaları sırasında kullanılacak doküman, araç ve gereçlerin neler olabileceği, hangi kurum ve kuruluşlar ile temasa geçilebileceği ve bu kapsamda görevlendirilecek personelin niteliklerinin neler olabileceği konularında da ayrıntılı önerilerde bulunmuştur. Yine Eraslan (1989), Federal Almanya’da ormanların işlevlerinin belirlenmesi ve haritalarının yapılması işlerini standardize etmek için 1974 yılında bir teknik kılavuz yayınladığı belirterek bu kılavuza göre işlevsel haritaların hazırlanma aşamalarını açıklamıştır. Buna göre bu ülke ormanları; su koruma, toprak koruma, çığ koruma, hava kirliliğinden koruma, iklim koruma, peyzajı koruma, gürültü koruma, caddeleri koruma, doğayı koruma, rekreasyon ve odun hammaddesi üretim işlevlerine ayrılmaktadır. Bu

kılavuzun ülkemizdeki uygulaması Kahveci (1993) tarafından Batı Karadeniz bölgesinde Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü sınırları dahilinde gerçekleştirilmiştir.

İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü sınırları dahilinde Bahçeköy Orman İşletme Müdürlüğü (Belgrat Ormanı), İstanbul Orman İşletme Müdürlüğü (Adalar, Gaziosmanpaşa, Kemerburgaz, İstanbul) (Asan 1990; 1992; Asan ve Yeşil 1993), İÜ Orman Fakültesi Eğitim ve Araştırma Ormanı (Asan 1995; 1999a), İzmit-Kerpe Araştırma Ormanı (Asan ve Ercan 2002) ve İstanbul Anakent Belediyesine ait koru alanları (Asan ve Özdemir 2002) muhtelif orman alanlarına yönelik işlevsel haritalama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmalarda, öncelikle orman alanındaki her bir meşcerenin sahip olabileceği işlevler birbirinden bağımsız olarak farklı renklerde sınırlanıp taranarak haritaya geçirilmiştir. Sonrasında bu haritalar bir araya getirilerek her bir bölme ve bölmeciğin hangi işlev veya işlev gruplarına karşılık geldiği sezgisel olarak belirlenmiş ve sonuçta işlevsel haritalama çalışmaları tamamlanmıştır.

Sarbini (1993), orman kaynaklarının işlevsel haritalamasına yönelik modeller geliştirmiştir. İşlevsel haritalama çalışması kapsamında doğal rezervler, muhafaza ormanı, sınırlı üretim ormanı, üretim ormanı ve dönüşüm ormanı olmak üzere beş adet farklı yönetim amacı dikkate alınmıştır. Bunlardan doğa rezervleri ve dönüşüm ormanları daha önce bu konuda araştırma alanında yapılan çalışmalardan veri olarak alınmıştır. Buna karşılık sınırlı üretim ormanı, üretim ormanı ve dönüşüm ormanlarına uygun alanları belirlemek için eğim, toprak tipleri ve yağış yoğunluğundan oluşan arazinin fiziksel özelliklerine göre değerlendirme yapılmıştır.

Dhital ve Schindele (1996) ise orman kaynaklarının işlevsel haritalaması ve her bir işlevde gerçekleştirilecek faaliyetlerin belirlenmesine yönelik olarak teknik bir kılavuz hazırlamışlardır. Kılavuzda her bir orman işlevi için işlev tanımlaması, işlevin yerine getireceği faydalar, bu konuda yasal gerekler, işlev için uygun alanlara yönelik kriterler, işlevin haritaya aktarılması süreci, bilgi kaynakları ve işlevin sürekliliğini sağlamak için uygulanacak faaliyetler belirtilmiştir.

Köse vd. (1998) Trabzon-Maçka, Çatak Araştırma Ormanında bir işlevsel haritalama çalışması gerçekleştirmişlerdir. Bu amaçla araştırma alanında toprak koruma işlevine, su koruma işlevine, çığ koruma işlevine, nehir ve dere kenarı koruma işlevine, yol koruma işlevine, doğa koruma işlevine, sosyal baskı altındaki alanlara, dinlenme ve rekreasyon işlevine ve odun hammaddesi üretim işlevine ayrılan alanlar belirlenmiştir. Mısır (2001) ise

yine Trabzon-Maçka, Çatak Araştırma Ormanında gerçekleştirdiği işlevsel haritalama çalışmasında; tarihi ve kültürel varlıkları koruma işlevine, doğa koruma işlevine, sosyal baskılı alanlara, odun hammaddesi üretimi, su üretimi ve erozyonunu önleme işlevlerine alanlar tahsis etmiştir. Bunun için çok amaçlı planlama modeli çerçevesinde, hasat ve büyüme ilişkileri modellenerek AP ile orman kaynağı yukarıda belirtilen işlevlere tahsis edilmiştir.

Öte yandan ülkemizde Orman Amenajman Başmühendislikleri tarafından da bazı yerlerde orman amenajman planlaması çalışmaları yapılmakta ve bu kapsamında işlevsel haritalar düzenlenmektedir (Güzenge vd. 2002). Örneğin Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Ula Orman İşletme Müdürlüğü, Kızılkaya Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı hazırlama süreci dahilinde işlevsel haritalama çalışması yapılmıştır (OGM 2000). Bu çalışmada sosyal baskılı alanlar, bilimsel araştırma alanı, peyzaj koruma alanları, doğayı koruma alanları, okaliptüs (baltalık) odun hammaddesi üretim alanları ve diğer odun hammaddesi üretim alanları belirlenmiştir.

Kapsam itibarıyla yukarıda verilen çalışmaların bir adım ötesinde olan ve ormancılık sektörünü diğer sektörlerle birlikte düşünerek planlayan bir çalışmada (Yılmaz 2004a), bir havzanın içerisinde yer alan orman, tarım ve mera sektörleri ile alt sektörlerinin her birine ne kadar alan tahsis edilmesi gerektiği ortaya konulmuş ve haritadaki yerleri belirlenmiştir. Ancak haritalama aşamasında CBS (Coğrafi Bilgi Sistemi)'den yeteri kadar yararlanılamamıştır.

Diğer yandan işlevsel haritalama için bazı planlama yazılımları (Sivrikaya 2008; Keleş 2008; Kadioğulları 2009) da geliştirilmiştir. Sivrikaya (2008), ormancılık sektörü için CBS tabanlı bir planlama model yazılımı geliştirmiştir. Delphi programlama dilinde yazılan planlama modelinde ekosistem tabanlı çok amaçlı planlama (ETÇAP) yaklaşımı benimsenmiş ve bu doğrultuda veri tabanı tasarımı ve kurulumu gerçekleştirilmiştir. Planlama kapsamında CBS destekli haritalamalar gerçekleştirilmiştir. Keleş (2008), ETÇAP planlama felsefesine dayalı bir Karar Destek Sistemi (KDS) geliştirilmiştir. KDS, CBS yardımı ile üretilen konumsal veriler ile diğer yardımcı verileri (hasılat tabloları, odun çeşitleri tabloları, planlama parametreleri vs) kullanmaktadır. Bu yönüyle KDS, işlevsel haritalamanın da altlığını oluşturan bilgileri kombine bir şekilde derleyerek ilgili haritalara sunmaktadır. Benzer bir çalışmada (Kadioğulları 2009), ETÇAP planlama felsefesine uygun bir Konumsal Karar

Destek Sistemi (KKDS) geliştirilmiştir. KKDS de tıpkı KDS gibi CBS yardımıyla işlevsel haritalama gerçekleştirilmektedir.

Hazırlanan bu tez çalışmasında, bir orman kaynağına yönelik bütünleşik işlevsel yönetim planlaması amaçlanmaktadır. Bu amaç, planlama aşamalarından stratejik planlama aşamasına yönelik olup, bu amacı gerçekleştirebilmek için belirlenen işlevsel planlama ilkeleri çerçevesinde bir planlama modeli geliştirilmiştir. Modelin çözümü ile her bir orman işlevine yönelik alan tahsisi (adresleme) ve optimal işlevsel alan haritaları oluşturulmuştur. Literatür özeti kapsamında verilen çalışmalar incelendiğinde tez çalışmasında belirlenen amacın ve kapsamın diğer çalışmalardan farklılık gösterdiği ifade edilebilir.

BÖLÜM 3

MATERYAL VE METOT

3.1 MATERYAL

3.1.1 Çalışma Alanının Tanıtımı

Araştırmanın amacına ulaşması için, Ulus Orman İşletme Müdürlüğü (UOİM)'nün ormanlık ve OT (orman toprağı) alanları (882,8 ha) toplamı çalışma alanı (59.630,6 ha) olarak seçilmiştir. Bunun nedeni, çalışmanın ileriki aşamalarında da açıklanacağı üzere, bütünleşik işlevsel yönetim planlaması kapsamında altı orman işlevinin (odun hammaddesi üretimi, su üretimi, karbon birikimi, odun dışı orman ürünleri üretimi, yaban hayatı ve ot faydalanması) ele alınmasıdır. Zira bu işlevlerden su üretimi ve yaban hayatı işlevleri için pür orman alanı sınırlamasının yapılması anlamsızdır. Buna göre çalışma alanı, UOİM genel alanının (86.398,6 ha) %69'unu kapsamaktadır (Tablo 3.1).

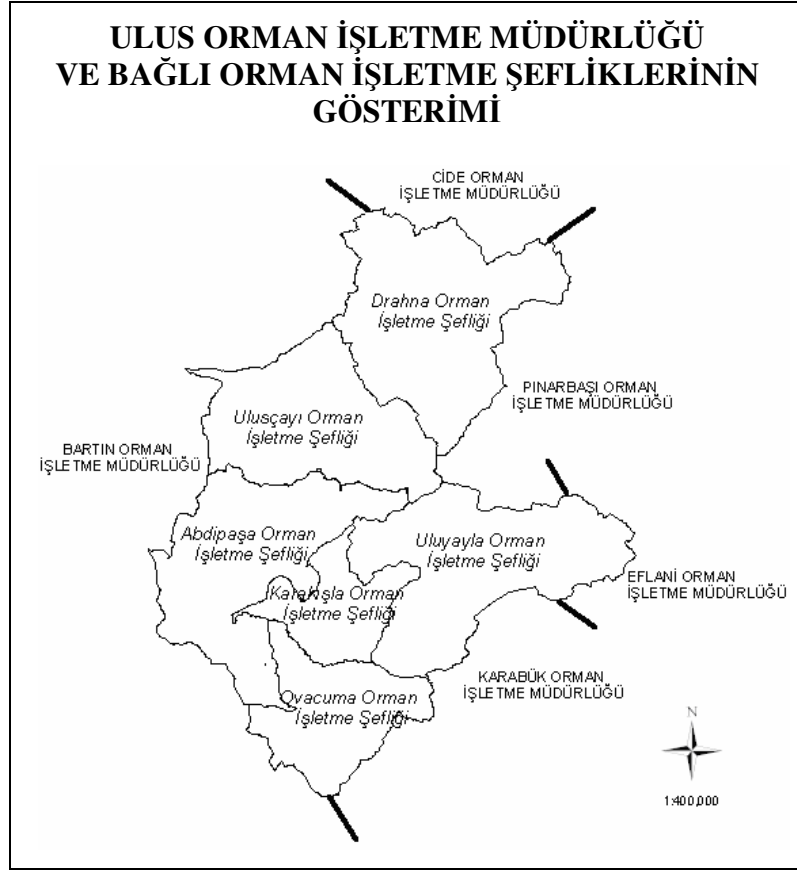
Tablo 3.1 UOİM ve bağlı işletme şeflikleri itibariyle alan bilgileri.

İşletme Şefliği (Yönetim ve Planlama Birimi)	Ormanlık Alan (ha)			OT (ha)	Çalışma Alanı (Ormanlık+OT) (ha)	Ziraat+İskân Alanı (ha)	Genel Alan (ha)
	Verimli	Verimsiz	Toplam				
Abdipaşa	8.073,8	1.012,8	9.086,6	105,8	9.192,4	7.796,7	16.989,1
Drahna	14.180,2	1.436,6	15.616,8	169,5	15.786,3	3.549,6	19.335,9
Karakışla	4.477,8	529,4	5.007,2	18,1	5.025,3	1.588,5	6.613,8
Ovacuma	6.194,5	794,4	6.988,9	72,6	7.061,5	2.729,1	9.790,6
Uluşçayı	7.857,7	1.670,8	9.528,5	113,6	9.642,1	5.855,2	15.497,3
Uluayla	10.240,4	2.279,4	12.519,8	403,2	12.923,0	5.248,9	18.171,9
UOİM Toplamı	51.024,4	7.723,4	58.747,8	882,8	59.630,6	26.768,0	86.398,6

Çalışma alanı, UOİM alanının büyük bir kısmını kapsadığı için burada UOİM'ne ilişkin coğrafi konum, iklim flora, fauna, folklorik yapı gibi bilgilere kısaca yer verilmiştir.

UOİM, Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü sınırları içinde, Bartın ve Karabük illerinin bir kısmını kapsamaktadır ve toplamda 86.398,6 ha'lık bir alana sahiptir. Tablo 3.1'e göre bu

alanın 58.747,8 ha'ı (%68) orman, 882,8 ha'ı OT (%1), 26.768 ha'ı (%31) ise orman dışı alandır. UOİM, Bartın'ın 37 km doğusunda, Eldeş, Çerçi, Alaplı Çayları ile Ulusçayı'nın birleştiği vadide yer almaktadır. Komşu orman işletme müdürlükleri Bartın, Cide, Pınarbaşı, Eflani ve Karabük'tür (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 UOİM ve bağlı işletme şefliklerinin gösterimi.

UOİM ve etrafındaki bölgede yazları sıcak, kışları serin geçen ılıman deniz iklimi (Karadeniz iklimi) hakimdir. Türkiye ortalamasının iki katından fazla yağış alan bölgede yıllık yağış miktarı 1.100 mm³'tür. Yağış miktarı sonbahar ve kış aylarında artış göstermekte, nispi nem oranı %80 düzeyinde gerçekleşmekte ve hakim rüzgar da güneydoğu ve kuzeybatı yönünden esmektedir. Bölgede en sıcak ay 23 C⁰ ortalama ile temmuz, en soğuk ay 4 C⁰ ortalama ile aralıktır. Deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 200 m. olan alan genelde engebeli bir araziye sahiptir (BÇOİM 2003).

UOİM, Küre Dağları üzerinde, kuzeybatı kısmında yer almaktadır ve ılıman deniz iklimi sayesinde zengin bir bitki örtüsüne sahiptir. Çalışma alanı, iğne yapraklı ve yapraklı ağaç ve

çalıların baskın olduğu nemli karaktere sahip bir vejetasyon yapısına sahiptir. Bu özelliğinden dolayı ağırlıklı olarak saf veya karışık kayın ve göknar meşcere kuruluşlarını bünyesinde barındırmaktadır. Ayrıca çalışma alanı, ılıman iklim nedeniyle endemik bitki türleri ve biyolojik çeşitlilik açısından da zengindir. Birçok yaban hayvanı türüne ev sahipliği yapmaktadır. Alanda karaca (*Capreolus capreolus*), bozayı (*Ursus arctos*), vaşak (*Lynx lynx*), kurt (*Canis lupus*), kızıl tilki (*Vulpes vulpes*), alageyik (*Cervus elaphus*), yaban domuzu (*Sus scrofa*), porsuk (*Meles meles*) ve su samuru (*Lutra lutra*) gibi birçok canlı türü yaşamaktadır (DKMPPGM 1999).

UOİM alanı, engebeli arazi yapısı nedeniyle düzenli ve toplu yerleşmeye elverişli değildir. Bu nedenle kırsal yerleşmelerde kendiliğinden oluşan ve gelişen dağınık bir doku ve yerleşme biçimi söz konusudur. Köyler ile mahalleler eğimli sırt ve vadilerle, akarsu yataklarının keserek parçaladığı dağlık, ormanlık ve dalgalı bir arazi üzerinde kuruludur. Arazinin nispeten daha düz alçak kısımları özellikle yağışlı mevsimlerde (ilkbahar, sonbahar) sık sık yaşanan taşkınlar nedeniyle yerleşim yeri olarak kullanılmamıştır. Buna karşılık UOİM ve çevresi, kültürel kaynak değerleri yönünden zengin bir folklorik yapıya sahiptir. Özgün mimari doku, yöreye özgü giyim-kuşam bu değerlerin başında gelmektedir (Karabıyık ve Çetinkaya 2003; Güngör 2005).

3.1.2 Çalışma Alanı Olarak Ulus Orman İşletme Müdürlüğü'nün Seçilme Nedenleri

UOİM çalışma alanı olarak seçilmesinde aşağıda sayılan özellikler etkili olmuştur:

1. *Geliştirilen metodolojinin uygulanabilirliğinin sınanabilmesi:* UOİM, ekolojik ve kültürel zenginliği ile bütünlük işlevsel yönetim planlamasının gerçekleştirilmesine ve bu amaçla geliştirilen planlama metodolojisinin (birden çok işlevi, tekniği, kriteri, alt kriteri ve ilgi grubunu bir sistem içerisinde ele alan) uygulamadaki yansımalarının gözlenmesine olanak sağlamaktadır. Bu sayede ülke ormanlarının işlevsel planlamasına ilişkin önemli bir altlık (örnek) oluşturmaktadır.

2. *Veri toplama olanağı:* Araştırma alanı, ihtiyaç duyulan verilerin elde edilebilme olanağı açısından oldukça önemlidir. UOİM bünyesindeki her bir orman işletme şefliğine (Abdipaşa, Karakışla, Drağna, Ovacuma, Ulusçayı, Uluyayla) ilişkin Klasik Amenajman Planları 2005 yılında hazırlanmış olup 2006–2015 yılları arasında kapsamaktadır. İlgili planlarda kayıtlı olan

bilgiler, bu çalışmada gerekli olan girdilerin bir kısmına karşılık gelmektedir ve bu bilgiler toplanması ve kayıt altına alınması için gerekli olan sürenin kısılması anlamına gelmektedir.

3. İşlevsel planlamanın yapılabirliği ve havza bazında planlama olanağı: UOİM, karstik bir jeolojik yapıya sahip Küre Dağları üzerinde yer almaktadır ve bu yapıdan dolayı zengin bir fauna ile florayı bünyesinde barındırmaktadır. Kapsadığı orman kaynağı havza bütünlüğü içersindedir ve bu özelliğiyle havza bazında planlamaya elverişlidir. Bu yapı, odun üretimi yanında, su üretimi, yaban hayatı gibi işlevlerin gerçekleşmesini de mümkün kılmaktadır. Bölge, odun hammaddesi pazarına yakındır ve yoğun odun hammaddesi üretimi gerçekleştirilmektedir. Çalışma alanının bu özelliği odun üretimi arz ve talebine ilişkin değişkenlerin elde edilebilmesini ve planlamada kullanabilmesini mümkün kılmaktadır. Ayrıca çalışma alanının pazara yakın olması diğer işlevlere yönelik talepleri de artırmaktadır.

4. Orman köylüsünün varlığı: Türkiye ormanlarının önemli bir olgusu olan orman köylüsü bu alanla içi içedir ve yakın ilişkiler içersindedir. Diğer yandan alanın ekonomik getirileri de yöre insanı için son derece önemlidir. Zira 2007 yılı nüfus sayım sonuçlarına göre Türkiye'nin kırsal nüfus ortalaması %35 düzeyinde iken çalışma alanının içinde bulunduğu Bartın ve Karabük illerinin kırsal nüfus ortalamaları (%50 ve üzeri) Türkiye ortalamasının üzerindedir (TUİK 2010).

5. Ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel değişkenleri birlikte dikkate alabilme olanağı: Ülkemiz orman kaynaklarının yönetimine ilişkin hazırlanan planlar birtakım eleştirilere maruz kalmaktadır. Bu eleştirilerin başında, planların çoğunlukla ekolojik-çevresel değişkenlerden hareketle hazırlandığı, buna karşılık planlarda ekonomik ve sosyo-kültürel değişkenlere yer verilmediği ya da önceliklerinin alt düzeylerde kaldığı gelmektedir. Çalışma alanı olarak UOİM'nin seçilmesi sonucu alanına yönelik hazırlanan bütünleşik işlevsel yönetim planlamasında bahsi geçen tüm değişkenler kullanılarak işlevsel tahsis gerçekleştirilmiştir. Ayrıca çalışmanın planlama aşamasında bu kriterlerin bir bütün halinde düşünülmesi gerektiği konusuna da vurgu yapılmıştır.

3.1.3 Araştırmanın Temel Verileri ve Veri Kaynakları

Çalışma alanına ilişkin coğrafi konum, topografya, iklim, jeolojik ve jeomorfolojik yapı, toprak, flora, fauna, bugünkü kullanım durumu, nüfus, ekonomi gibi genel bilgilerin elde

edilmesinde Ulus ve Bartın OİM'leri, Bartın Valiliği ve İl Özel İdaresi, Bartın ve Ulus Belediyeleri, Ulus Kaymakamlığı, Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, Bartın Devlet Su İşleri (DSİ) Şube Müdürlüğü, Bartın Tarım İl Müdürlüğü gibi kamu kurumları kayıtları, kitap ve dergi gibi yayın organları ile internet kayıtları kullanılmıştır. Elde edilen bilgiler derlenerek çalışma alanına ilişkin mevcut durum ortaya konulmuştur.

Çalışma alanına ilişkin teknik ormancılık bilgileri UOİM'ye bağlı altı orman işletme şefliği için hazırlanmış amenajman planlarından elde edilmiştir. İlgili planlardan genel olarak bölmelerin ormanlık ve ormansız alan bilgileri, meşcere tipleri ve alanları alınmıştır.

Çalışmanın çeşitli aşamalarında anket uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Orman işlevlerinin sıralanmasına, ağırlıklarının ve önceliklerinin belirlenmesine, yönetim amaçlarının ağırlıklarının saptanmasına ve işlevsel haritalamada işlevsel tahsis kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesine ilişkin hesaplamalarda anketlerden elde edilen bilgiler kullanılmıştır.

Su üretim potansiyeli ve arz düzeyine ilişkin hesaplamalarda, çalışma alanı havzasından beslenen Kirazköprü Barajı Teknik Planı verileri kullanılmıştır. Su üretimine yönelik brüt gelir hesaplamalarında DSİ 233. Bölge Müdürlüğü 2007 yılı kayıtları (DSİ 2007) esas alınmıştır. Su üretimi maliyet hesaplamaları ve kullanım (sulama, içme-kullanma, endüstriyel) oranları için Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) kayıtlarından (DPT 2001b) yararlanılmıştır. Su üretimine yönelik meşcere tür yapısı, kapalılık ve orman formu bilgileri için de ilgili amenajman planlarında yer alan bilgiler kullanılmıştır.

Odun hammaddesi üretimine yönelik alan, bonitet, meşcere tipleri itibariyle hacim ve artım değerleri, aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman kuruluşları için eta değerleri (kesim yılları ve ara hasıllar) bilgileri için ilgili amenajman planlarına ait kayıtlar, brüt satış gelirleri için UOİM, Bartın Orman İşletme Müdürlüğü (BOİM) ve Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü (BÇOİM)'nün 2007 yılı bilanço kayıtları, "Uygulanacak Tevzii Masrafı, Tarife Bedeli ve Satış Gideri Cetvelleri" ve "Aslı Orman Ürünleri Üretim İşlerine Ait 288 Sayılı Tebliğ" bilgileri, katma değer hesaplamaları için UOİM 2007 Yılı Tali Mizan Cetvellerinde yer alan veriler, odun hammaddesine yönelik talebin oransal dağılımları için de OGM El Kitabına (OGM 2006b) ait bilgileri kullanılmıştır.

Karbon arz düzeyi, biyokütle miktarları ve artım bilgileri için amenajman planları kayıtları, karbon birikiminin parasal hesaplamaları için de Bann ve Clemens'te (1999) yer alan bilgiler esas alınmıştır.

ODOÜ alan bilgileri, tür sayıları ve tahmini üretim değerleri için ilgili amenajman planları kayıtları, ODOÜ miktarları ve elde edilen gelirler için de UOİM ve BOİM kayıtları kullanılmıştır.

Yaban hayatına yönelik kapalılık, orman formu ve orman içi açıklık oranı değerleri için ilgili amenajman planları kayıtları, yaban hayatı popülasyon değerleri için Ulus ilçesi Kumluca beldesi Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 2007 yılı Ön Etüt Raporu kayıtları, tür başına avlanma değeri (parasal) hesaplamaları için BÇOİM'nin 2007 yılı ihale kayıtları kullanılmıştır. Ayrıca yaban hayatı işlevine yönelik katma değer hesaplamaları için BÇOİM 2007 yılı bilanço kayıtları, yaban hayatına ilişkin talep hesaplamaları için Iğircık'a (2001) ait bilgiler, ortalama yem tüketim değerleri (kg) için Tükel ve Hatipoğlu'na (1997) ait bilgiler kullanılmıştır (Yılmaz'dan 2004a). Yabanıl ve evcil türlere ilişkin yıllık beslenme talepleri ve parasal karşılıkları için de Bann and Clemens'e (1999) ait değerler kullanılmıştır.

Ot faydalanması kapsamında muhtelif yem bitkilerinin yetiştiği orman içi açıklıkları da kapsayan çayır-mera alanları için Batı Karadeniz Tarım Mastır Planı (TR8 2007) bilgileri, hayvan yemi türlerine ilişkin birim fiyatlar için Bann ve Clemens'e (1999) ait değerler kullanılmıştır. Ayrıca ot alanı yüzdesi ve kapalılık değerleri için de ilgili orman amenajman planlarına ait bilgiler kullanılmıştır.

Araştırma kapsamında gerçekleştirilen anketlere ilişkin örnek büyüklüğünün tespitinde ve ankette yer alan kişisel bilgilerin temininde Zonguldak, Bartın, Karabük illeri ile ilçe ve bucaklarında bulunan birçok kamu kurumu ile sivil toplum kuruluşu kayıtları kullanılmıştır. İşlevsel haritalama aşamasında çalışma alanına ilişkin 1/25.000 ölçekli topografik haritalar ile meşcere haritaları kullanılmıştır.

3.2 METOT

Araştırmada izlenen metodolojinin genel algoritması Şekil 3.2’de verilmiştir. Buna göre araştırma metodolojisi sırasıyla orman işlevlerinin ve önceliklerinin belirlenmesi, optimizasyon amaçlı verilerin toplanması-değerlendirilmesi ve optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması şeklinde üç ana aşamadan oluşmaktadır.

ANA AŞAMALAR	ALT AŞAMALAR	KULLANILAN YÖNTEMLER
1 Orman İşlevlerinin ve Önceliklerinin Belirlenmesi	1.1 Çalışma alanının analizi ve muhtemel orman işlevlerinin saptanması	SWOT Analizi
	1.2 Orman işlevlerinin sıralanması ve ilk altısının belirlenmesi	Ranking Tekniği
	1.3 Belirlenen orman işlevinin önceliklendirilmesi	AHS Analizi
2 Optimizasyon Amaçlı Veri Toplama ve Değerlendirme	2.1 İşlevsel tahsise esas olan yönetim amaçlarının geliştirilmesi ve veri toplama	Katılımcı Uzman Görüşmeleri
	2.2 Her bir yönetim amacına ilişkin optimizasyon çözümlenmeleri	Doğrusal Programlama
	2.3 Yönetim amaçlarının ağırlıklarının belirlenmesi ve optimizasyonu	AHS Analizi ve Amaç Programlama
3 Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulması	3.1 İşlev uygunluk kriterlerinin ve ölçeklerinin geliştirilmesi	Katılımcı Uzman Görüşmeleri
	3.2 Geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıklarının hesaplanması	AHS Analizi
	3.3 İşlev uygunluk haritalarının oluşturulması	Doğrusal Kombinasyon Tekniği
	3.4 İşlev öncelik puanlarının hesaplanması ve optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması	Doğrusal Kombinasyon Tekniği ve Arc-GIS

Şekil 3.2 Araştırma metodolojisine ilişkin önerilen planlama süreci.

Araştırma metodolojisi açıklanırken konu bütünlüğü içerisinde yeri geldikçe çalışmada kullanılan SWOT Analizi, Ranking Tekniği, Analitik Hiyerarşi Süreci, Doğrusal Programlama, Amaç Programlama, Doğrusal Kombinasyon Tekniği ve Arc-GIS tekniğine ilişkin tanıtıcı bilgiler de verilmiştir. Burada yer alan her bir teknik, analiz ve metodun çıktısı bir sonraki adımda kullanılacak olan teknik, analiz ve metodun girdisini oluşturmaktadır. Dolayısıyla aralarında bütünleşik bir bağ vardır. Ayrıca metotlarının adlandırılmasında *metot*, *teknik*, *model*, *yöntem* ve *analiz* gibi kavramlar kullanılmasına rağmen, bu çalışmada bir kavram kargaşasına yol açmamak amacıyla ve diğerlerine göre daha kapsamlı olduğu düşüncesiyle genellikle *metot* kelimesi tercih edilmiş, fakat zaman zaman *teknik* ve *analiz* kavramları da kullanılmıştır.

3.2.1 Orman İşlevlerin ve Önceliklerinin Belirlenmesine İlişkin Metodoloji

3.2.1.1 Çalışma Alanının Analiz Edilmesi ve Muhtemel Orman İşlevlerinin Saptanması

SWOT Analizi; organizasyonun kuvvetli ve zayıf yönlerinin, karşılaşılabileceği tehlikelerin ve fırsatların sistemli olarak değerlendirilmesini ve yorumlanmasını içeren bir analizdir (Aktan 1998). Organizasyonun herhangi bir girişime başlamadan önceki durumunu, sistematik bir şekilde ortaya koymak amacıyla yapılan durum analizlerinden en yaygın olan SWOT analizidir (Şekil 3.3). SWOT, üstünlükler, zayıflıklar, fırsatlar ve tehditler kelimelerinin İngilizce karşılıklarının ilk harflerinden oluşan bir akronim isimdir (Berkowitz vd. 2000; İlter ve Ok 2007).

SWOT Analizi		
	POZİTİF	NEGATİF
İÇSEL (İç Faktörler)	S Güçlü Yönler	W Zayıf Yönler
DIŞSAL (Çevresel Faktörler)	O Fırsatlar	T Tehditler

Şekil 3.3 SWOT analizinin şematik gösterimi.

Bir orman kaynağına yönelik bütünsel işlevsel yönetim planlaması ancak o kaynağın iyi tanınması ve analiz edilmesiyle mümkündür. Bu konuda yardımcı olabilecek tekniklerden biri de SWOT analizidir ve tez çalışması kapsamında bu teknikten faydalanılmıştır. SWOT analizinde, orman kaynağı plan yapan ve planı uygulayan kurum açısından ele alınmıştır. Bu sayede hem çalışma alanının arz olanakları hem de toplumun bu kaynağa yönelik talep ve beklentileri dikkate alınabilmektedir.

SWOT analizini gerçekleştirebilmek için öncelikle çalışma alanına ilişkin genel bir taslak oluşturulmuştur. Bu taslakta coğrafi konum, topografya, iklim, jeolojik ve jeomorfolojik yapı, toprak, flora, fauna, bugünkü kullanım durumu, demografik ve ekonomik yapı gibi genel bilgiler yer almıştır. Bilahare alana yönelik arazi gezileri yapılmış ve gerekli notlar tutulmuştur. Çalışma alanındaki Orman İşletme Şefleri, Ulus ve Bartın Orman İşletme Müdürleri, Yardımcıları, Bartın Çevre Orman İl Müdürü ve ilgili çalışanları başta olmak üzere konu hakkında uzman kişilerle görüşülmüş; onların görüş ve önerileri de not alınmıştır. Elde edilen tüm bilgiler toplanarak çalışma alanına yönelik SWOT analizi yapılmıştır. SWOT analizinin ilk sonuçları tablo şeklinde düzenlenerek tekrar konunun uzmanlarına sunulmuştur.

Uzmanların görüş ve önerileri doğrultusunda gerekli düzeltmeler yapılarak SWOT analizine son şekli verilmiştir. SWOT analizi sayesinde çalışma alanı hakkında bilgi sahibi olunmuştur. Bu bilgilerden hareketle bütünleşik işlevsel yönetim planlamasının gerçekleştirilmesinde önemli bir aşama olan orman işlevlerinin belirlenmesi olanaklı olmuştur.

3.2.1.2 Orman İşlevlerinin Sıralanması ve İlk Altısının Belirlenmesi

Orman işlevlerine yönelik bilimsel anlamda ve dünya ölçeğinde yapılan ilk sınıflandırmadan (1960, V. Dünya Ormancılık Kongresi) bugüne kadar yerli ve yabancı literatürde birçok sınıflandırma yapılmıştır. V. Dünya Ormancılık Kongresinde, ormanların yalnızca odun hammaddesi üretim işlevinden ibaret olmadığı aynı zamanda su üretimi, otlatma, yem üretimi, yaban hayatı ve rekreasyon işlevlerini de kapsadığı ifade edilmiş ve altı işlevden oluşan bir sınıflama yapılmıştır (FAO 1960). Daha sonraki yıllarda işlevlerin kavramları ve sınıflamaları (Steinkamp ve Betters 1991; Hytönen 1995; Tewori vd. 1995; Cawley ve Freemuth 1997) gelişim göstermiştir. 1997 yılında ülkemizde düzenlenen XI. Dünya Ormancılık Kongresinde orman işlevlerinin sınıflamasında; üretim, çevresel ve koruyucu olmak üzere üç ana başlık geliştirilmiş (FAO 1997) ve her başlıkta ülkelerin koşulları doğrultusunda orman işlevlerinin sınıflaması kararlaştırılmıştır. Diğer yandan 2009 yılında düzenlenen XIII. Dünya Ormancılık Kongresinde ise orman işlevleri, odun ve orman ürünleri üretimi, toprak ve su kaynaklarının korunması (klimatik etkilerin asgari düzeyde tutulması) ve öteki yararlar (sağlık, eğlenme, dinlenme, doğayı koruma vb.) olmak üzere üç ana başlıkta toplamıştır (FAO 2009).

Ülkemizde orman işlevlerine (fonksiyonlarına, faydalarına, ürün ve hizmetlerine) yönelik genel ve tek bir sınıflandırma bulunmamaktadır. Keza Geray (1998a) da ifade ettiği gibi “işlevleri gruplandırırken tek bir şablon vermek mümkün değildir”. Ayrıca yerli (Eraslan 1982; Kahveci 1992; Asan 1990; 1992; 1999a; 2001; Günay 1995; Özdönmez vd. 1998; Gül 1995; Yolasığmaz 1998; Geray 2001a; Mısır 2001; Yılmaz 2004a; Korkmaz 2006; Geray vd. 2007) ve yabancı (Bowes ve Krutilla 1989; Steinkamp ve Betters 1991; Hytönen 1995; Tewari ve Campbell 1995; Cawley ve Freemuth 1997) birçok yayında olduğu gibi, orman işlevleri farklı biçimlerde kapsam ve hiyerarşi sırasına konulmuş yahut farklı başlıklar altında toplanmıştır. Bu nedenle yerli ve yabancı literatür taramalarında rastlanan orman işlevleri, çalışma alanına ve çalışmanın amacına uygun olarak belirlenmeye çalışılmıştır. Sonuçta, çok sayıda orman işlevi arasından UOİM’de gerçekleşmesi muhtemel 10 orman işlevi belirlenmiştir.

Ancak işlevsel planlama çalışmalarında, işlev sayısı arttıkça hesaplamalarda zorluklar yaşanmaktadır. Bu nedenle sonuçların güvenilirliği için işlev sayısında sınırlamaya gidilerek ilk altı işlev bütünlük işlevsel planlama kapsamında değerlendirilmiştir.

İşlevlerin sıralandırılması aşamasında katılım ilkesi çerçevesinde araştırma konusu ile doğrudan veya dolaylı ilgili bilim adamları, uzmanlar, araştırmacılar ve doğal kaynak yöneticilerinden oluşan 24 kişilik danışma grubu üyeleriyle görüşmeler yapılmıştır. Bu kapsamda hazırlanan anket formları kendilerine sunulmuş ve elde edilen bilgiler değerlendirilmiştir. Uzmanlardan, belirlenen 10 orman işlevini en çok tercih edilenden (10 puan) en az tercih edilene doğru (1 puan) olacak şekilde sıralamaları istenmiştir. Uzmanlardan elde edilen sıralama puanları toplanmış ve kişi sayısına bölünerek ortalamaları bulunmuştur. Böylece orman işlevleri, en yüksek puan alandan en az puan alana doğru sıralanmış ve önceliklendirilecek ilk altı işlev belirlenmiştir. Bu amaçla Ranking Tekniği kullanılmıştır.

Ranking Tekniği; çok ölçütlü bir karar verme tekniğidir ve karar elemanlarının sıralanmasında veya önceliklendirilmesinde kullanılmaktadır. Ranking (sıralama) tekniğinde, karar elemanları karar verici tarafından göreceli önem derecelerine göre sıralanmaktadır. Ancak, Ranking Tekniğinde sıralanacak karar elemanlarının çok olmamasına dikkat edilmelidir. Zira bu teknikte yer alan karar elemanlarının, insan beyni tarafından aynı anda dikkate alınabilecek sayıda (10 ± 2) olması önerilmektedir (Schomoldt vd. 1995). Ranking tekniğinin basit ve uygulanabilir olması yaygın bir alanda kullanılmasını sağlamıştır. Ülkemizin ormancılık alanında özellikle orman kaynaklarının planlanmasına yönelik çalışmalarda (Yılmaz 2004a,b; Yılmaz 2005; Yılmaz vd. 2004; Geray ve Yılmaz 2006; Geray vd. 2007) kullanıldığı görülmektedir.

3.2.1.3 Belirlenen Orman İşlevlerinin Önceliklendirilmesi

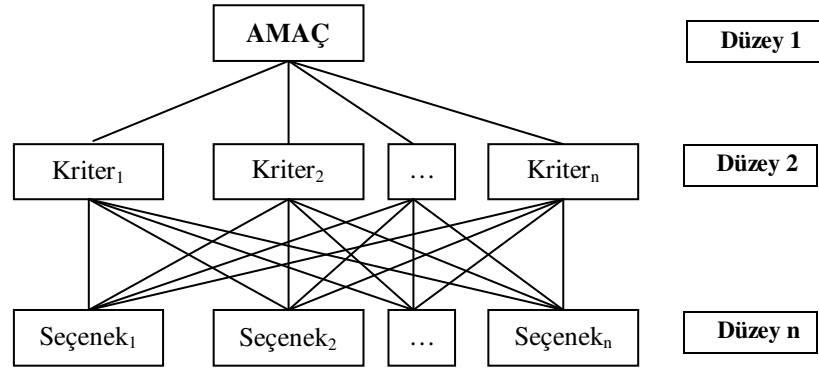
Belirlenen orman işlevlerinin önceliklendirilmesi dahil çalışmanın üç farklı aşamasında AHS Tekniğinden yararlanılmıştır. AHS'nin birinci kullanım aşaması sıralanan orman işlevlerinin önceliklerinin belirlenmesi ve en uygunun seçimidir. Böylece sonraki aşamada gerçekleştirilen AP'ye girdiler sağlanmıştır. AHS tekniğinin kullanıldığı ikinci yer, AP'de üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu olmak üzere belirlenen üç farklı yönetim amacının ağırlıklarının bulunması aşamasıdır. Böylece her bir işleve tahsis edilecek alan miktarları ortaya konulmuştur. AHS'nin üçüncü

kullanım yeri ise işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesi aşamasıdır. Bu sayede işlev uygunluk haritalarının oluşturulmasına uygun altlıklar sağlanmıştır. AHS tekniğine ilişkin temel bilgiler ile çalışmada nasıl kullanıldığına yönelik açıklamalar aşağıda verilmiştir.

AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) Tekniği; karmaşık karar problemlerinin analizinde kullanılan çok kriterli karar verme tekniklerinden birisidir. Güçlü ve kolay anlaşılır bir yöntem olan AHS’de objektif ve subjektif faktörler birlikte dikkate alınabilmekte ve bu yolla nitel ve nicel faktörler birleştirilerek karar verilebilmektedir. AHS, karar elemanlarının ikili karşılaştırılmasından elde edilen önceliklere dayalı bir ölçüm teorisidir ve en iyi alternatifin seçilmesi, hiyerarşilerin oluşturulması, üstünlüklerin belirlenmesi, mantıksal ve sayısal tutarlılık prensiplerinden hareket eder (Saaty 1980). AHS tekniği, hiyerarşilerin oluşturulması, üstünlüklerin belirlenmesi ve mantıksal ve sayısal tutarlılığın sağlanması şeklinde üç temel prensibe dayanmaktadır. Genel olarak AHS tekniği ile bir karar verme problemi çözümlenirken 8 aşamadan oluşan bir yol izlenebilir:

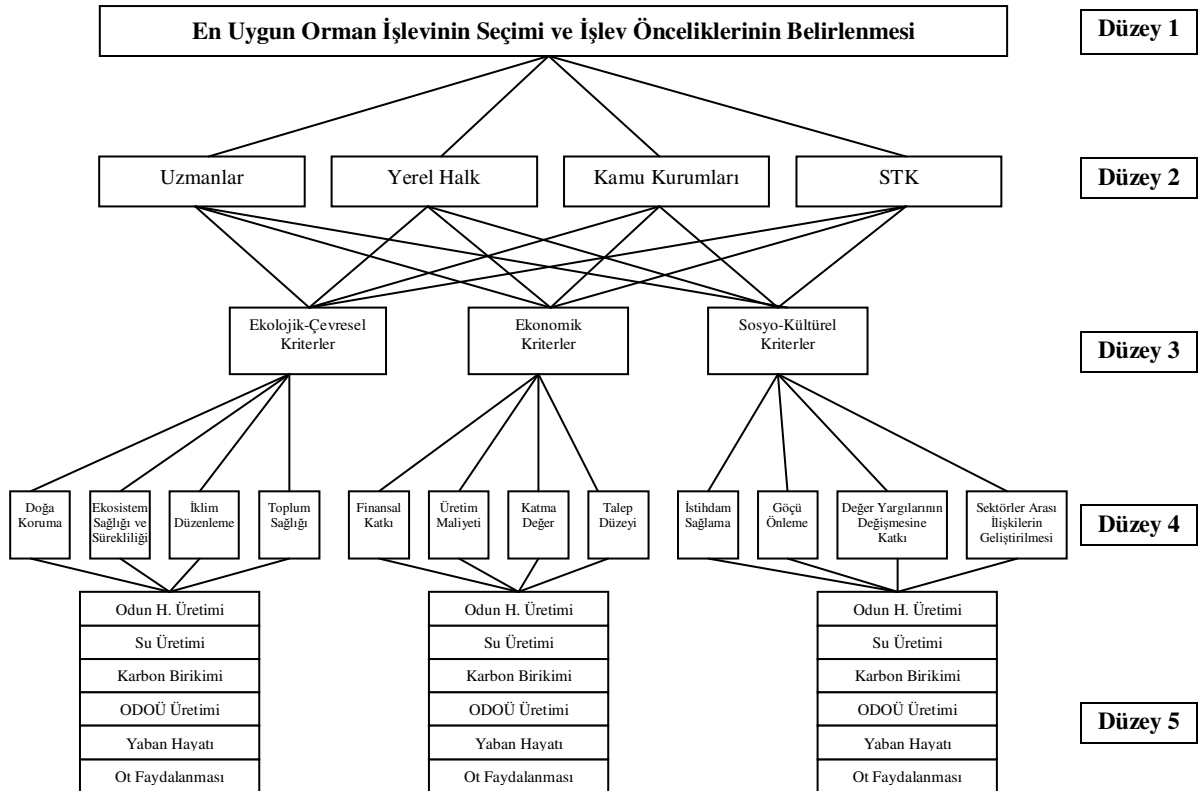
1. AHS karar hiyerarşisinin oluşturulması,
2. AHS’de kullanılan kriterlerin, alt kriterlerin belirlenmesi ve tanımlanması,
3. AHS’de yer alan nicel kriterlere ilişkin hesaplamaların yapılması,
4. AHS’de düzeyler itibariyle görüşme yapılan grubun ve kullanılan karar ölçeğinin belirlenmesi,
5. AHS’de kullanılan anket formlarının hazırlanması,
6. AHS’de görüşme yapılan kişi sayılarının belirlenmesi ve anket yapılması,
7. AHS’ye yönelik hesaplama matrisi oluşturulması ve her bir düzey için hesaplamaların yapılması,
8. AHS sonuçlarının topluca verilmesi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi.

1. AHS Karar Hiyerarşisinin Oluşturulması: AHS karar hiyerarşisinin oluşturulması, en üst düzeye problemin genel amacının yerleştirilmesi ile başlar. Daha sonra alternatiflerin değerlendirilmesinde kullanılacak olan kriterler tespit edilir ve bu kriterler, hiyerarşik bir yapıda düzenlenir. Bu hiyerarşide kriterlerden oluşan bir düzey ve her bir kriterin alt kriterlere ayrıldığı düzey veya düzeyler bulunur. Hiyerarşinin en alt düzeyine problemin karar alternatiflerinin yerleştirilmesi ile hiyerarşi oluşturma süreci tamamlanır. Sonuçta AHS’de her sorun için amaç, kriter, olası alt kriter seviyeleri ve seçeneklerden oluşan bir karar hiyerarşisi oluşturulur (Şekil 3.4) (Saaty 1980; 1990; 1994).



Şekil 3.4 Amaç, kriterler ve seçeneklerden oluşan basit bir AHS karar hiyerarşisi.

Şekil 3.4'te verilen teorik AHS karar hiyerarşisinden hareketle tez kapsamında beş düzeyden oluşan bir AHS hiyerarşisi oluşturulmuştur (Şekil 3.4). Hiyerarşinin en üst düzeyinde yani Düzey 1'de *en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi* amacı yer almaktadır. Düzey 2'de, uzmanlar, yerel halk, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşu (STK) temsilcileri olmak üzere dört ilgi grubu yer almaktadır. Düzey 3'te, işlevsel tahsiste kullanılacak kriterler, Düzey 4'te alt kriterler ve Düzey 5'te odun hammaddesi üretimi, su üretimi, karbon birikimi, odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) üretimi, yaban hayatı, ot faydalanması olmak üzere altı orman işlevi yer almaktadır.



Şekil 3.5 En uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesine ilişkin AHS karar hiyerarşisi.

AHS analizine göre aşağıdan yukarıya doğru, her bir düzeyde elde edilen önem düzeyi bir üstündeki önem düzeyi ile çarpılmak suretiyle Düzey 1’de belirtilen amaca ulaşılmaktadır. AHS karar hiyerarşisinin 2. düzeyinde yer alan ilgi grupları sayılarının artırılması veya değiştirilmesi olanaklıdır. Bu düzeyde yer alan her bir ilgi grubunun ağırlığını belirlemek amacıyla danışma grubu üyelerinin görüşlerinden hareket edilmiş ve çok boyutlu değerlendirmeler yapılmıştır.

AHS karar hiyerarşisinin 3 ve 4. düzeyinde yer alan kriter ve alt kriterlerin belirlenmesinde; konu ile ilgili hazırlanmış yayınlar, bilimsel çalışmalar ve araştırmalar incelenerek kriter ve alt kriterlerin isimleri önce taslak halinde hazırlanmış ve bilahare olgunlaştırılmıştır. Şüphesiz burada yer alan kriter ve alt kriterlerin sayısı arttırılabilir. Ancak bu durumda analizin uygulanması ve mantıklı sonuçların elde edilmesi güçleşecektir. Bu nedenle AHS’de amaca ulaşmaya yeter sayıda kriter ve alt kriter kullanılmaya gayret edilmiştir.

Diğer yandan AHS tekniği ile yalnızca 5. düzeyde yer alan işlevlerin ağırlıkları belirlenmemiş aynı zamanda 3 ve 4. düzeydeki işlevsel tahsiste kullanılacak ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel özellikteki kriterler ve alt kriterlerin ağırlıkları da belirlenmiştir. Böylece bir sonraki aşamada yapılan Amaç Programlamaya da önemli altlıklar sağlanmıştır.

AHS’de karşılaştırma yapılacak karar elemanı sayısı, insan beyni tarafından kısa dönemde karşılaştırma yapılabilecek sayıdan (üst sınırı 7’dir) fazla olmamalıdır (Forman 1990). Çalışmada bu husus dikkate alınmış ve en fazla 4 karar elemanından oluşan ikili karşılaştırma matrisleri kullanılmıştır. Diğer yandan AHS’nin yapısı gereği aynı düzeydeki elemanların birbirlerinden bağımsız olduğu kabul edilmiştir.

2. AHS’de Kullanılan Kriterlerin, Alt Kriterlerin Belirlenmesi ve Tanımlanması: Araştırma konusuyla ilgili dokümanlar ve bilimsel çalışmalar incelenerek ve danışma grubu üyeleriyle görüşmeler yapılarak AHS karar hiyerarşisinde Düzey 3’te kullanılacak kriterler Ekolojik-Çevresel, Ekonomik ve Sosyo-Kültürel kriterler şeklinde 3 ana başlıkta toplanmış (Tablo 3.2) ve her bir kritere ilişkin alt kriterler Düzey 4’te belirlenmiş ve bunlara ilişkin tanımlar yapılmıştır (Tablo 3.3-3.5).

Tablo 3.2 AHS karar hiyerarşisinde Düzey 3'te yer alan kriterler ve tanımları.

Kriterler	Tanımlar
Ekolojik-Çevresel Kriterler	Orman kaynaklarının her bir işlevini doğa koruma, ekosistem sağlığı ve sürekliliği, iklim düzenleme ve toplum sağlığı gibi özellikler açısından değerlendiren kriterlerdir.
Ekonomik Kriterler	Orman kaynaklarından söz konusu olan her bir işlevin ulusal ve bölgesel ekonomiye olan finansal katkısını, üretim maliyetini, katma değer yaratma gücünü ve her bir işleve yönelik talep düzeyini sayısal olarak ölçen kriterlerdir.
Sosyo-Kültürel Kriterler	Orman kaynaklarının her bir işlevinin istihdam sağlama, göçü önleme, değer yargılarının değişmesine katkısını, sektörler arası ilişkileri geliştirmesini vb. özelliklerini ölçen kriterlerdir.

Tablo 3.3 AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'de ekolojik-çevresel alt kriterler ve tanımları.

Ekolojik-Çevresel Alt Kriterler	Tanımlar
Doğa Koruma	Gelecek nesillere ormanın, çevrenin ve doğal kaynakların korunarak devredilmesi büyük önem arz etmektedir. Doğa koruma kavramı orman alanının, ağaç servetinin, toprağın ve üzerindeki vejetasyonun, yaban hayatının, suların vb. her türlü doğal kaynağın korunmasını ve iyileştirilmesini kapsar (Daşdemir 1996). Ayrıca biyolojik çeşitliliğin korunmasını ve yaşam destek sistemimizi oluşturan tüm doğal kaynakların korunmasını da ifade etmektedir. Diğer yandan orman yangınlarıyla, böcek ve mantar zararlarıyla, yasa dışı faydalanmalarla ve kirlenici zararlılarla mücadele de doğa koruma kapsamında düşünülmelidir (OGM 2006a).
Ekosistem Sağlığı ve Sürekliliği	Ekosistem, doğadaki canlı ve cansız varlıkların aralarındaki karşılıklı bağlarla oluşturdukları sistemdir (Çepel 1978). Ekosistem sağlığı ve sürekliliği kavramı ise, ekosistemi oluşturan iklimatik, edafik (toprak özellikleri vb.), fizyografik (baki, eğim vb.) ve biyotik (mikro ve makro organizmalar, flora, fauna, insanlar vb.) birçok elemanın dengesinin bozulmadan devam ettirilmesini, diğer yandan erozyon, sel, taşkın, orman yangınları gibi ekosistemi tehdit eden faktörlerin azaltılmasını veya ekosistem sağlığını dengeleyecek düzeyde tutulmasını ifade etmektedir.
İklim Düzenleme	İklim düzenleme; başta karbondioksit olmak üzere, dünyada gaz emisyonlarının meydana getirdiği sera etkisi sonunda ortaya çıkan ve istenmeyen küresel ısınma dolayısıyla meydana gelen iklim değişikliğinin durdurulmasını ifade etmektedir (OGM 2006a). Karbon rezervi olan ormanlar, karbondioksit alımı ile biyokütlenin oluşumuna hizmet ederek karasal ekosistemler içinde iklim düzenlemeye olumlu katkılar yapmaktadır. Son yıllarda küresel ısınmayla birlikte görülen iklimsel değişimler, bozulan doğal denge ve bunlara paralel olarak devamlılığını tehlikeye giren bitki ve hayvan türlerinin korunması iklim düzenleme özelliğiyle sıkı sıkıya bağlantılıdır.
Toplum Sağlığı	Toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel yapısı, içinde bulunduğu doğal çevreyle yakın ilişki içindedir ve doğal hayatın sağlıklı bir şekilde devamı için bu ilişkinin geliştirilmesi şarttır. Ormanlar toplumların doğal çevreyle olan sosyal ve kültürel ilişkilerini geliştirmekte, toplumların doğaya yönelik duyarlılıklarını arttırmakta böylece insan-doğa dengesinin oluşumuna katkı sağlamaktadır. Sürdürülebilir kalkınma sürecinde orman kaynakları yaşamsal ve çok sayıda işlevi (odun hammaddesi, temiz ve tatlı su, yaban hayatı, rekreasyon, iklim düzenlemesi, hava kirliliğini önleme vb.) nedeniyle, hem kırsal alanda hem de kentsel alanda toplum sağlığına ve dayanıklılığına olumlu katkı yapmaktadır. Bir taraftan insanların maddi ve manevi ihtiyaçlarını gidererek sosyoekonomik hayata olumlu etki yapmakta, diğer yandan "görünmeyen bir el" olarak doğal sistemlerin dengesinin korunmasını ve geliştirilmesini güven altına almaktadır (Geray 1998a). Ayrıca toplum sağlığına olumlu katkı yapmak amacıyla ormanlık alanlar içinde gezme, eğlenme, gürültüyü önleme ve hava kirliliğini gidermek adına kent ormanı gibi birçok alan da tahsis edilmektedir (OGM 2006a). Dolayısıyla toplum sağlığı kavramından, ormanların da içinde bulunduğu doğal kaynakların insan-toplum sağlığına yaptığı olumlu katkılar anlaşılmalıdır.

Tablo 3.4 AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'te ekonomik alt kriterler ve tanımları.

Ekonomik Alt Kriterler	Tanımlar
Finansal Katkı	Finansal katkı genel anlamda bir işletmenin ülke ekonomisine yaptığı gayri safi parasal katkıdır. Finansal katkı hesaplamalarında yalnızca işletmenin elde ettiği gelirlerin toplamı dikkate alınmakta olup giderler, hesaplamalara dahil edilmemektedir. Bu anlamda finansal katkı, brüt bir değerdir. Tez çalışması kapsamında, işlevlerin finansal katkı değerleri her bir işlev bazında, yıllık olarak elde edilen (ha bazında) brüt gelirler olarak hesaplanmıştır.
Üretim Maliyeti	Ormanlıkta üretim; toprak, emek, sermaye ve girişimden oluşan üretim faktörlerinin uyumlu bir şekilde bir araya getirilmesi sonucu oluşur. Üretim maliyetleri ise bu faktörlere yapılan harcamaların toplanması yoluyla bulunur. Buna göre altı orman işlevi için üretim maliyetleri ha bazında 2007 yılı fiyatlarıyla hesaplanmıştır.
Katma Değer	Katma değer, üretim sürecinin her aşamasında üretim faktörlerine yapılan harcamaların veya faktör gelirlerinin (rant, faiz, ücret, kâr) toplamıdır (Türker 1986; Geray 1998b; Daşdemir 2005). Katma değer hesaplamalarında iki yol izlenir. İlkinde katma değer, işletmenin öteki firmalardan alıp kullandığı, şekil değiştirdiği, tükettiği mal ve hizmetlerin değerlerinin, ürettiği mal ve hizmetlerin piyasa değerlerinden düşülmesi yoluyla bulunur. İkinci yolda katma değer, üretim faktörlerinden elde edilen gelirlerinin (ücret + rant + faiz + kâr) toplanması yoluyla elde edilir. Çalışmada katma değer hesaplamalarında genelde toplama yöntemi kullanılmıştır. Ancak veri sıkıntısı nedeniyle bazı işlevlere yönelik katma değer hesapları dolaylı yoldan bulunmuştur. Buna göre ilgili işlev için işletmenin sağladığı toplam gelirin KDV'den diğer firmalara yaptığı ödemelerin KDV'si düşülerek KDV farkı bulunmuş, bu değer vergi oranı ile işleme tabi tutularak ilgili işlevin yarattığı katma değer hesaplanmıştır.
Talep Düzeyi	Tez çalışması kapsamında ele alınan her bir işleve yönelik talep düzeyleri hesaplamalarını gerçekleştirilebilmek için konuya yönelik yapılmış çeşitli yayımlar taranmış, mantıksal çıkarımlarda bulunulmuş ve böylece her bir işlev bazında bugünkü talep düzeyleri belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 3.5 AHS karar hiyerarşisinde Düzey 4'te sosyo-kültürel alt kriterler ve tanımları.

Sosyo-Kültürel Alt Kriterler	Tanımlar
İstihdam Sağlama	Nüfus artış oranının yüksek olduğu ülkemizde işsizlik önemli bir sorundur. Bu nedenle istihdam yaratacak düşüncelerin ve teknolojilerin dikkate alınması önem arz etmektedir. Zira emek, yoğun teknolojilerin kullanıldığı ve istihdam yaratıldığı planlama yaklaşımları beraberinde bölgedeki sosyal ve kültürel yapının dengede olmasına ve bu yolla bölge insanlarının gönenç düzeyinin artırılmasına yardımcı olmaktadır. Bu kapsamda işlevsel planlamaya konu olan altı orman işlevinin istihdam üzerindeki etkisi farklı olacaktır. Bu anlamda en fazla istihdam sağlayan işlev önceliklidir.
Göçü Önleme	Ülkemizde köyden kente göç, göç verilen yerin ekonomik yapısı ve gelir düzeyi ile yakından ilgilidir. Köylü/kentli oranının en yüksek olduğu, buna karşılık köyden kente göç oranının da yüksek olduğu iller arasında Bartın ili önde gelmektedir. Dolayısıyla köyden kente göçün getirdiği sorunları önlemek, yerinde ve dengeli bir kalkınma sağlamak amacıyla çalışma alanına yönelik hazırlanacak her türlü plan, göçü önleme açısından önem arz etmektedir. Bu anlamda orman kaynaklarının yönetimine ilişkin planlar daha da önemlidir. Zira orman kaynaklarının planlanması ve yönetimine yönelik çalışmalar, istihdamı arttırmada ve dolayısıyla da göçü önlemede etkindir. Ancak çalışma alanındaki orman kaynaklarının işlevsel planlanmasında yer alacak altı orman işlevinin göçü önlemede farklı etkilere sahip olduğu açıktır.
Değer Yargılarının Değişmesine Katkı	Son yıllarda ülkemizde ve dünyada doğal hayatın ve dolayısıyla orman kaynaklarının önemi giderek artmakta, doğanın sürekliliğini sağlama yönünde ormanların sağladığı faydalar daha iyi anlaşıldıkça toplumun orman kaynaklarına yönelik değer yargıları da olumlu yönde değişmekte ve gelişmektedir. Bu değişim ve gelişim, beraberinde toplumların ormancılığa ve orman kaynaklarını yönetenlere yönelik bakış açılarını da geliştirmektedir. Önceleri yalnızca kısıtlı çevreler tarafından doğru tanımlanan ormancılık, gün geçtikçe daha geniş çevrelerce doğru tanımlanır hale gelmiştir (Geray 2001b). Böylece ormancılığın ve orman kaynaklarını yönetenlerin toplumdaki prestiji de gün geçtikçe artmaktadır. Bu kapsamda hazırlanacak orman kaynakları yönetim planları aynı bir öneme sahiptir. Zira planlamada dikkate alınacak her bir işlevin toplumun değer yargılarını değiştirmedeki etkileri farklı olacaktır.
Sektörler Arası İlişkilerin Geliştirilmesi	Ormancılık, sektörler arası ilişkilerin yoğunluğu bakımından önemli bir sektör olup, orman kaynaklarının işlevsel planlamasında dikkate alınacak her bir işlev, ormancılığın diğer sektörlerle olan ilişkisini belirlemede farklı rol oynayacaktır. Zira ormancılık geri ve ileri bağlantıları nedeniyle tarım, mera gibi diğer sektörlerle yakın ilişki içersindedir. Bu nedenle girdi-çıkı ilişkisi fazla olan işlevlerin orman kaynaklarının işlevsel planlamasında yer alması; yeni ürün ve teknolojilerinin uyarılmasını, sektörler arası ilişkilerin geliştirilmesini ve böylece toplum gönençinin yükseltilmesini sağlayacaktır.

3. AHS'de Düzeyler İtibariyle Görüşme Yapılan Grubun ve Kullanılan Karar Ölçeğinin Belirlenmesi: AHS hiyerarşisinde belirlenen amaca ulaşabilmek için katılım ilkesi çerçevesinde çok sayıda kişiyle görüşme yapılmaktadır. Bazen görüşme yapılan toplumu oluşturan bireylerin çıkarları, görüşleri ve beklentileri farklılık gösterebilir. Böyle durumlarda heterojen yapıdaki toplum daha homojen alt toplumlara ayrılarak, sonuçların geçerliliği artırılır ve alt toplumlar arasındaki farklılıklar da ortaya konulur. Çalışma kapsamında alt toplumların her biri "ilgi grubu" olarak tanımlanmıştır. Buna göre AHS hiyerarşisinin 2. düzeyinde, yerel halk, kamu kurumları, sivil toplum kuruluşları ve uzmanlardan oluşan 4 ilgi grubu yer almaktadır. Ayrıca bahsi geçen ilgi gruplarının ağırlıklarını belirleyebilmek için 24 kişiden oluşan "Danışma Grubu" tanımlanmıştır. Danışma grubu ve ilgi gruplarının tanımları Tablo 3.6'da verilmiştir.

Tablo 3.6 Görüşme yapılan grupların tanımları.

Görüşme Yapılan Gruplar		Tanımlar
1. Danışma Grubu		Tez konusu ile doğrudan veya dolaylı olarak çalışmış veya çalışan bilim adamları (üniversitelerde, kamu kurumlarında veya araştırma kurumlarında) ve doğal kaynak yöneticileri (Orman İşletme Müdürlüğü, Tarım İl Müdürlüğü, Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, DSI yöneticileri vb.) Danışma Grubu olarak saptanmıştır.
2. İlgili Grupları	Uzmanlar	Geniş anlamda doğal kaynakların ve dar anlamda orman kaynaklarının korunması, yetiştirilmesi, geliştirilmesi, genişletilmesi, işletilmesi ve planlaması konusunda bilgi sahibi olan, bu konuda gerek bilimsel gerekse de uygulamaya yönelik çalışmalar yapan kişilerdir. Daha açık bir ifadeyle, bölgedeki üniversitelerin orman ve orman endüstri mühendisliği, peyzaj mimarlığı ile çevre mühendisliği gibi doğa bilimleri alanında ve doğal kaynaklar konularında çalışan bilim adamları, odun hammaddesi üretimi, su üretimi, odun dışı orman ürünleri, ot faydalanması, yaban hayatı ve karbon birikimi konularında deneyim sahibi kişiler uzman statüsünde değerlendirilmiştir. Yani, ilgili kurumların idari ve teknik kadrolarında çalışan ve yukarıda sözü edilen konularda bilgi ve deneyim sahibi olan (5 yıllık deneyim), en az 4 yıllık lisans mezunu, varsa yüksek lisans ve doktora yapmış veya yapan kişiler bu kapsamda değerlendirilmiştir.
	Yerel Halk	Çalışma alanı olarak seçilen UOİM sınırlarının içinde ve çevresinde yaşayan halk ile çevre il ve ilçelerde yaşayıp bu alanla ilişki içinde olan toplum yerel halk olarak tanımlanmıştır.
	Kamu Kurumları Temsilcileri	Bartın, Zonguldak ve Karabük il ve ilçelerinin mülki idari amirliklerinde, Çevre ve Orman, Tarım ve Köyişleri, Kültür ve Turizm gibi bakanlıkların il ve ilçe taşra teşkilatlarında ve yerel yönetim birimlerinde (belediyeler, il özel idareleri) çalışan kamu görevlileri bu kapsamda değerlendirilmiştir.
	Sivil Toplum Kuruluşları Üyeleri	Tez konusuyla ve çalışma alanıyla ilişkili olan ve doğaya duyarlılıkları ön plana çıkmış olan sivil toplum kuruluşları ile yörede orman ürünlerine yönelik faaliyet gösteren kooperatifler, avcı dernekleri ve eko-turizm dernekleri ile oda üyeleri bu kapsamda değerlendirilmiştir.

AHS hiyerarşinin her bir düzeyinde görüşme yapılan gruplar ve karşılaştırmalarda kullanılan karar ölçeği aşağıdaki gibi saptanmıştır:

Düzye 2: İlgili gruplarının önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 24 kişiden oluşan ve “Danışma Grubu” olarak adlandırılan kişilerin görüşlerine başvurulmuştur. İlgili gruplarının karşılaştırılmasında, Saaty (1990) tarafından geliştirilen ve 1-9 arasında değerler alan İkili Karşılaştırma Ölçeği kullanılmıştır.

Düzye 3: Kriterleri önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla 4 ilgili grubundan istatistiksel yöntemlere göre belirlenen yeter sayıda kişiyle (6. maddede ayrıntısı açıklanmıştır) görüşmeler yapılmıştır. Karşılaştırmalarda İkili Karşılaştırma Ölçeği kullanılmıştır.

Düzye 4: Alt kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesi amacıyla yine 4 ilgili grubuyla görüşülmüş, karşılaştırmalarda 1-9 arası değerler içeren İkili Karşılaştırma Ölçeği kullanılmıştır.

Düzye 5: İşlevlerin öncelik değerlerinin belirlenmesi aşamasında yalnızca uzmanların görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu amaçla işlevlerin sıralanmasında 1-6 arasında değişen değerlerden oluşan “Ölçüm İskalas” kullanılmıştır.

4. AHS’de Kullanılan Anket Formlarının Hazırlanması: Çalışmada ulaşılmak istenen amaç için 5 aşamalı bir AHS hiyerarşisi düşünülmüştür. Analiz gereğince önce her bir aşama

hesaplamaları yapılmış ve bu aşamalardan elde edilen sonuçlar birleştirilerek AHS hiyerarşisinin en üstünde (Düzey 1’de) belirtilen amaca ulaşılmıştır. Bu nedenle AHS analizi gereği her bir aşama için farklı anket formları hazırlanmıştır. Örneğin, Düzey 2’de ilgi gruplarının önem düzeylerini belirleyebilmek amacıyla Danışma Grubu üyeleriyle anket yapılırken, Düzey 3 ve 4’te kriterler ile art kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesine yönelik ilgi gruplarının tümüyle anket yapılmıştır. Düzey 5’te yer alan işlevlerin önem düzeylerinin belirlenmesi için de yalnızca uzmanlarla anket yapılmıştır. Dolayısıyla her bir düzey için ayrı ayrı anket formları hazırlanmıştır. Hazırlanan anket formları Ek Açıklamalar A’da verilmiştir.

5. AHS’de Görüşme Yapılan Kişi Sayılarının Belirlenmesi ve Anket Yapılması: AHS’de her bir düzeye yönelik gerçekleştirilen ikili karşılaştırmalar için Danışma Grubu ve dört ayrı ilgi grubuyla görüşmeler yapılmıştır. Diğer yandan işlevsel tahsis amacıyla gerçekleştirilen AHS’de, yönetim amaçlarının ağırlıklandırılması aşamasında yalnızca Danışma Grubu üyeleriyle görüşmeler yapılmıştır.

Görüşme Yapılacak Kişi Sayılarının Belirlenmesi: Çalışmada AHS analizleri kapsamında danışma grubu üyeleri, uzmanlar, kamu kurumları temsilcileri, yerel halk ve sivil toplum kuruluşları üyeleri olmak üzere ilgi gruplarıyla görüşmeler, yani anket uygulamaları gerçekleştirilmiştir.

Danışma grubunu oluşturan dolayısıyla görüşme yapılacak üye sayısının belirlenmesinde işlevsel planlamaya konu olan her bir işlev dikkate alınmış ve en az bir işleve yönelik, konusunda bilgi sahibi olan kişiler seçilmeye çalışılmıştır (su üretimi danışmanı, odun dışı orman ürünleri danışmanı gibi). Böylece işlevsel planlamaya konu olan her bir işlev, danışman statüsünde temsil edilebilmiştir. Danışma grubu AHS hiyerarşisinin ikinci düzeyinde yer alan dört ilgi grubunun önem değerlerini belirlemede görev alacaktır. Belirtilen ilkeler doğrultusunda toplam 24 kişi Danışman Grubu olarak saptanmıştır (Ek Açıklamalar B).

Her bir ilgi grubundan kaç kişi ile görüşüleceği sınırlı toplumlarda örnek büyüklüğünü veren formül yardımıyla (Eşitlik 3.1) tespit edilmiş (Orhunbilge 2000) ve Katmanlı-Basit Rasgele Örnekleme Yöntemine (Kalıpsız 1987; 1994) göre görüşmeler yapılmıştır.

$$n \geq \frac{Z^2 \times N \times p \times q}{N \times D^2 + Z^2 \times p \times q} \quad (3.1)$$

Burada;

- n : Örnek büyüklüğünü,
Z : Güven katsayısını (%95'lik güven düzeyi için Z=1,96),
N : Ana kütle büyüklüğünü (uzmanlar 212 kişi, yerel halk 21.748 kişi, kamu kurumları temsilcileri 1.709 kişi, STK temsilcileri 1.931 kişi),
p : İstenen özelliğin ana kütlede bulunma durumu (p değeri bilinmediği durumlarda 0,5 yani %50 alınarak en yüksek tahmini değere ulaşılmaktadır),
q : 1-p
D : Kabul edilen örnek hatasını (%10) göstermektedir.

Daha önce bu konuda bir araştırma yapılmadığı için “q” değeri de bilinmemektedir. Böyle durumlarda p=q=0,5 alınması önerilmektedir. Çünkü p+q değeri her zaman 1'e eşittir ve toplamları 1 olup, çarpımları maksimum olan iki değerden biri 0,5 (p) diğeri de 0,5 (q) tir. Bilinmediği halde p=q=0,5 alınması durumunda popülasyon ne kadar heterojen olursa olsun olası en yüksek örnek sayısı hesaplanmış olur (Yavuz 2005). Çalışma kapsamında başlangıçta her bir ilgi grubundan en az 100 kişiyle anket yapılması hedeflenmiştir. Yukarıdaki formül yardımıyla her bir ilgi grubundan görüşülecek kişi sayıları hesaplandığında başlangıçta hedeflenen sayının altında kaldığı görülmüştür. Başlangıçta belirlenen hedefler doğrultusunda anket çalışması yapılarak çalışmanın istatistiksel geçerliliği sağlanmıştır.

Uzmanlar: Yapılan araştırmalara göre, tez çalışmasıyla benzer konularda çalışmalar yapan, çalışma alanına yakın veya alan hakkında bilgi sahibi olan 212'ye yakın uzman olduğu tahmin edilmektedir. Buna göre görüşülecek asgari uzman sayısı Eşitlik 3.1'deki formüle göre 66 olarak belirlenmiştir. Ancak sonuçların geçerliliğini artırabilmek için 102 uzmanla görüşme yapılmıştır (Tablo 3.7).

Tablo 3.7 Kurumlar itibariyle uzmanlar ve görüşme yapılan kişi sayıları.

Uzmanların Çalıştığı Kurum	Çalışan Uzman Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları	Uzmanların Çalıştığı Kurum	Çalışan Uzman Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları
Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi	58	25	Bartın Tarım İl Müdürlüğü	5	3
Bartın Üniversitesi Bartın MYO	18	8	Bartın DSI 233. Şube Müdürlüğü	5	3
Karabük Üniversitesi	25	11	Bartın Valiliği	3	2
Zonguldak Karaelmas Üniversitesi	25	8	Bartın İl Özel İdaresi	3	2
Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü	15	12	Bartın Belediyesi	3	2
Bartın Orman İşletme Müdürlüğü	10	4	Bartın Köy Hizmetleri İl Müdürlüğü	3	2
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	10	4	Bartın Karayolları 156. Şube Şefliği	3	2
Karabük Orman İşletme Müdürlüğü	10	4	Bartın Kültür-Turizm İl Müdürlüğü	3	2
Bartın Çevre Orman İl Müdürlüğü	5	3	Ulus Tarım İlçe Müdürlüğü	3	2
Karabük Çevre Orman İl Müdürlüğü	5	3	GENEL TOPLAM	212	102

Yerel Halk: 2000 yılı nüfus sayımına göre çalışma alanında, 3.598'i Ulus merkezinde, 14.718'i Ulus köylerinde, 3.432'si Safranbolu köylerinde olmak üzere toplam 21.748 kişi yaşamaktadır (DİE 2000). Buna göre görüşülecek yerel halk sayısı formül 2.1'e göre 96 kişidir. Ancak çalışmada, asgari rakamın üzerinde yani 100 kişiyle görüşülmüştür Tablo 3.8'de verilmiştir.

Tablo 3.8 Yerleşim merkezlerindeki yerel halk ve görüşme yapılan kişi sayıları (DİE, 2000).

Şehir, Bucak ve Köy Adı	Nüfusu	Görüşülme Yapılan Kişi Sayıları	Şehir, Bucak ve Köy Adı	Nüfusu	Görüşülme Yapılan Kişi Sayıları		
Ulus Şehir Merkezi Toplamı	3.598	16					
Ulus- Merkez Köyleri	Abdurrahim	223	Ulus- Abdipaşa Köyleri (Devam Ediyor)	Eşeler	272	1	
	Ağaköy	321		Kalecik	212	1	
	Aktaş	185		Karadiken	168	0	
	Alpı	84		Karakışla	195	1	
	Arpacık	358		Kayabaşı	225	1	
	Aşağıçerçi	435		Küllü	321	2	
	Aşağıdere	471		Abdipaşa Toplam	6.480	30	
	Aşağıköy	432		Ulus- Drahna Köyleri	Alıçlı	185	1
	Çavuşköy	379			Aşağıcamlı	82	0
	Çerde	133			Çubukbeli	112	1
	Derecik	837	Dereci		210	1	
	Dörekler	213	Düzköy		165	1	
	Elmacık	61	Gökpinar		267	1	
	Güneyören	401	İsırganlı		81	0	
	Hasanören	228	Kozanlı		146	1	
	Hocaköy	327	Köklü		66	0	
	İbrahimderesi	352	Ulukaya		33	0	
	İğneciler	178	Yukarıdere	130	1		
	İnceçam	233	Drahna Toplam	1.477	7		
	Kadıköy	306	Ulus Belde ve Köy Toplamı	14.718	68		
Kirazcık	153	Ulus Genel Toplamı	18.316	84			
Sarıfasıl	167	Safranbolu- Karakışla Köyleri	Tayyip	353	2		
Şirinler	139		Cücahlı	178	1		
Yeniköy	145		Kehler	214	1		
Ulus Köy Toplamı	6.761		Karakışla Toplam	745	4		
Ulus- Abdipaşa Köyleri	Abdipaşa Merkez	2.717	Safranbolu- Ovacuma Köyleri	Ovacuma Belde Merkezi	1936	7	
	Aşağıemirce	180		Nebioğlu	428	3	
	Bahçecik	163		Dereköy	189	1	
	Balıcaık	306		Bağcırgan	134	1	
	Buğurlar	304	Ovacuma Toplam	2.687	12		
	Dodurga	316	Safranbolu Belde ve Köy Toplamı	3.432	16		
	Dorucaşahinci	237	GENEL TOPLAM				
	Sarıç	366					
	Eldeş	498					
				21.748	100		

Kamu Kurumu Çalışanları: İncelemeler neticesinde, araştırma konusuyla ve çalışma alanıyla ilişkili yaklaşık 1.709 kamu çalışanı bulunmaktadır (Bartın Valiliği 2007; Karabük Valiliği 2007; Zonguldak Valiliği 2007). İlgili formül yardımıyla görüşme yapılacak kamu kurumu çalışanı sayısı 91 kişi olarak bulunmuştur. Ancak bu sayının üzerine çıkılarak 103 kişiyle görüşme yapılmıştır. Görüşme yapılan kamu kurumu çalışanlarının seçiminde öncelikle kamu kurumunu temsil etme yeteneğindeki görevlerde (müdür, müdür yardımcısı, başkan, şube müdürü, şef vb.) bulunmaları ilkesi benimsenmiştir. Ancak bununla beraber kısmen diğer çalışanlarla (öğretmen, doktor, sağlık memuru, mühendis vb.) da görüşülmüştür Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9 Kurumlar itibariyle çalışanlar ve görüşme yapılan kişi sayıları.

Kamu Kurumu	Çalışan Kişi Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları	Kamu Kurumu	Çalışan Kişi Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları
Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü	53	4	Bartın Kadastro İl Müdürlüğü	26	2
Bartın Valiliği	30	3	Bartın Sağlık İl Müdürlüğü	535	22
Bartın İl Özel İdaresi	39	3	Ulus Kaymakamlığı	10	2
Bartın Belediyesi	183	7	Ulus Belediyesi	8	1
Bartın Çevre Orman İl Müdürlüğü	15	2	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	50	4
Bartın Orman İşletme Müdürlüğü	64	6	Ulus Tarım İlçe Müdürlüğü	11	3
Bartın Tarım İl Müdürlüğü	78	6	Ulus Millî Eğitim İlçe Müdürlüğü	53	4
Bartın DSI 233. Şube Müdürlüğü	13	2	Karabük Çevre Orman İl Müdürlüğü	30	3
Bartın Karayolları 156. Şube Şefliği	7	2	Karabük Orman İşletme Müdürlüğü	61	4
Bartın Kültür-Turizm İl Müdürlüğü	16	2	Abdipaşa Belediyesi	4	1
Bartın İl Halk Kütüphanesi	6	1	Ovacuma Belediyesi	8	1
Bartın Millî Eğitim İl Müdürlüğü	403	17			
Bartın Meteoroloji İstasyon İl Müdürlüğü	6	1	GENEL TOPLAM	1.709	103

STK Temsilcileri: İncelemeler neticesinde araştırma konusuyla ve çalışma alanıyla ilişkili yaklaşık 1.931 sivil toplum kuruluşu üyesi bulunmaktadır (Bartın Valiliği 2007; Karabük Valiliği 2007; Zonguldak Valiliği 2007). Buna göre formül 2.1 yardımıyla görüşülecek STK temsilcisi 91 kişi olarak bulunmuştur. Çalışmada, formül 2.1'e göre belirlenen rakamın üzerine çıkılarak 104 kişiyle görüşme gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda STK'lara kayıtlı olan kişi sayısı 0,05386 (103/1.931) katsayısı ile çarpılmış ve görüşme yapılacak kişi sayısı bulunmuştur. STK'ların adları ve görüşme yapılan kişi sayıları Tablo 3.10'da verilmiştir.

Tablo 3.10 STK üyeleri ve görüşme yapılan kişi sayıları.

Sivil Toplum Kuruluşları	Üye Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları	Sivil Toplum Kuruluşları	Üye Sayısı	Görüşme Yapılan Kişi Sayıları
Türk. Orm. Koop. Mer. Birliği Bartın Şub.	20	1	Küre Dağl. M.P. Eko-Tur. Der. Ulus Şub.	137	8
Bartın Çev-Kül ve Doğal Varl. Koruma Der.	39	2	Ulus Avcılık-At. Spor Kulübü Der.	88	5
Bartın Girişim ve Ekolojik Gıda Grubu	75	4	Ulus Çınarspor Gençlik Kulübü Der.	59	7
Bartın Kültür Var. Koruma ve Yaşatma Der.	37	2	Ulus Gönül Dostları Kültür ve Day. Der.	130	4
Bartın İli Doğa Sevenler Derneği	57	3	Bartın ve Çev. Uluslular Day. Der.	61	2
Bartın Avcılık Atıcılık Spor Kulübü Der.	102	6	Türkiye Orm. Koop. Mer. Bir. Ulus Şub.	40	3
Bartın Av-Atıcılık İhtisas Kulübü Der.	54	3	Abdipaşa Gençlik ve Spor Kulübü	52	3
Bartın Gençlik ve Spor Kulübü	63	3	Tarımsal Kalk. Koop. Ulus Şub.	20	1
Bartın Hayvanları Koruma ve Yaşatma Der.	31	1	T.H.K. Ulus Şub.	20	1
Bartın Turizm Derneği	31	1	ÇEKÜL Safranbolu Şub.	23	1
Bartın Peyzaj Mimarları Odası	27	1	Doğal Hayatı Kor. Der. Karabük Şub.	44	2
Bartın Ziraat Mühendisleri Odası	35	2	Karabük Hay. Kor.-Yaşatma Der.	55	3
Bartın Tarımı Geliştirme ve Dest. Der.	24	1	Karabük Eko-turizm Der.	104	6
Bartın Harita ve Kadastro Müh. Odası	21	1	Ovacuma Orman Spor Kulübü Der.	35	2
Bartın Ticaret ve Sanayi Odası	138	8	Ovacuma Avcılık-At. Der.	23	1
Kimya Müh. Odası Bartın İl Tem.	12	1	Safranbolu Turizm-Eğitim Der.	14	1
Bartın Kültür ve Sanat Der.	22	1	Safranbolu Avcılar-At. Der.	65	3
Bartın Eğitim ve Kültür Der.	58	3	Safranbolu Ziraat Müh. Odası	35	2
Ulus- Aşağıçerçi Köyü Kalk.Güz. Der.	25	1	TEMA Vakfı Safranbolu Tems.	16	1
Ulus Ağa Köyü ve Çev. Köyl. Yar. Der.	13	1			
Ulus Aşağıköy Kor.-Ka. Der.	26	2	GENEL TOPLAM	1.931	104

6. AHS'de Yer Alan Nicel Kriterlere İlişkin Hesaplamaların Yapılması: AHS, hem nitel hem de nicel verilerin karşılaştırılmasına imkan sağlamaktadır. Çalışmada nitel veriler, kişilere sunulan anket formlarındaki ikili karşılaştırma matrisleri yoluyla bulunurken nicel veriler doğrudan hesap yoluyla bulunmuş ve bulunan değerler "1,00" üzerinden normalize edilerek ilgili matriste yerlerine konulmuştur.

7. AHS'ye Yönelik Hesaplama Matrisi Oluşturulması ve Her Bir Düzey İçin Hesaplamaların Yapılması: Çalışma kapsamında AHS'ye yönelik geliştirilen hesaplama matrisinin teorik yapısı Tablo 3.11'de verilmiştir. Bu matriste çok kriterli, çok katımlı ve çok işlevli bir AHS hiyerarşisinin çözüm algoritması yer almaktadır. İşlevlerin önceliklerini, yani bileşik önemlerini bulabilmek için ilk adımda işlevlerin alt kriterler açısından bileşik önemleri hesaplanmaktadır. Ardından her bir işlevin kriterler açısından ağırlıkları hesaplanmakta ve bu hesaplamalar 1. düzeye kadar devam etmektedir. Bu sayede kriterlere ve her bir ilgi grubuna ilişkin bileşik önem değerleri de hesaplanmış olmaktadır.

Tablo 3.11 AHS analizine yönelik hesaplama matrisinin teorik yapısı.

İşlevler (Seçenekler)	Ekolojik-Çevresel Kriterler (V _C)				Sosyo-Kültürel Kriterler (V _S)				Ekonomik Kriterler (V _E)				Toplam Bileşik Önem (Uzman)	Toplam Bileşik Önem (Y.Halk)	Toplam Bileşik Önem (Kamu)	Toplam Bileşik Önem (STK)	İşlev Öncelikleri (Bileşik Önem) Tümü			
	Değ. Koruma	Eko.sistem Sağlığı	İklim Düzeneleme	Toplum Sağlığı	Bileşik Önem 1	İstihdam Sağlama	Güçlü Önteme	Değ.Yar. Göl. Kat.	Sekt. A. I. Göl.	Bileşik Önem 2	Finansal Katkı	Üretim Maliyeti						Katma Değer	Talep Düzeyi	Bileşik Önem 3
1. Odun H. Ü.	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	A ₁₁	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	A ₁₂	a ₁₁	a ₁₂	a ₁₃	a ₁₄	A ₁₃	T ₁₁	T ₁₂	T ₁₃	T ₁₄	TODUN.H.U
2. Su Üretimi	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	A ₂₁	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	A ₂₂	a ₂₁	a ₂₂	a ₂₃	a ₂₄	A ₂₃	T ₂₁	T ₂₂	T ₂₃	T ₂₄	T _{SU ÜRETİMİ}
3. Karbon B.	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	a ₃₄	A ₃₁	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	a ₃₄	A ₃₂	a ₃₁	a ₃₂	a ₃₃	a ₃₄	A ₃₃	T ₃₁	T ₃₂	T ₃₃	T ₃₄	T _{KARBON B.}
4. Yaban Hayatı	a ₄₁	a ₄₂	a ₄₃	a ₄₄	A ₄₁	a ₄₁	a ₄₂	a ₄₃	a ₄₄	A ₄₂	a ₄₁	a ₄₂	a ₄₃	a ₄₄	A ₄₃	T ₄₁	T ₄₂	T ₄₃	T ₄₄	T _{Y.HAYATI}
5. ODOÜ Ü.	a ₅₁	a ₅₂	a ₅₃	a ₅₄	A ₅₁	a ₅₁	a ₅₂	a ₅₃	a ₅₄	A ₅₂	a ₅₁	a ₅₂	a ₅₃	a ₅₄	A ₅₃	T ₅₁	T ₅₂	T ₅₃	T ₅₄	T _{ODOÜ}
6. Ot Fayd.	a ₆₁	a ₆₂	a ₆₃	a ₆₄	A ₆₁	a ₆₁	a ₆₂	a ₆₃	a ₆₄	A ₆₂	a ₆₁	a ₆₂	a ₆₃	a ₆₄	A ₆₃	T ₆₁	T ₆₂	T ₆₃	T ₆₄	T _{TOT.FAYD.}
	Toplam				1	Toplam				1	Toplam				1	Toplam				1
EKOLOJİK-ÇEVRESEL KRİTERLER İTİBARIYLA BİLEŞİK ÖNEM 1										HER BİR İLGI GRUBU İÇİN TOPLAM BİLEŞİK ÖNEM (İŞLEV ÖNCELİKLERİ)										
Odun H. Üretimi İçin Bileşik Önem 1 (A ₁₁) = a ₁₁ x V ₁ + a ₁₂ x V ₂ + a ₁₃ x V ₃ + a ₁₄ x V ₄										Odun H. Üretimi İçin = A ₁₁ x V _C + A ₁₂ x V _S + A ₁₃ x V _E = T ₁₁										Uzman
Su Üretimi İçin Bileşik Önem 1 (A ₂₁) = a ₂₁ x V ₁ + a ₂₂ x V ₂ + a ₂₃ x V ₃ + a ₂₄ x V ₄										Su Üretimi İçin = A ₂₁ x V _C + A ₂₂ x V _S + A ₂₃ x V _E = T ₂₁										
Karbon Birikimi İçin Bileşik Önem 1 (A ₃₁) = a ₃₁ x V ₁ + a ₃₂ x V ₂ + a ₃₃ x V ₃ + a ₃₄ x V ₄										Karbon Birikimi İçin = A ₃₁ x V _C + A ₃₂ x V _S + A ₃₃ x V _E = T ₃₁										
Yaban Hayatı İçin Bileşik Önem 1 (A ₄₁) = a ₄₁ x V ₁ + a ₄₂ x V ₂ + a ₄₃ x V ₃ + a ₄₄ x V ₄										Yaban Hayatı İçin = A ₄₁ x V _C + A ₄₂ x V _S + A ₄₃ x V _E = T ₄₁										
ODOÜ Ü. İçin Bileşik Önem 1 (A ₅₁) = a ₅₁ x V ₁ + a ₅₂ x V ₂ + a ₅₃ x V ₃ + a ₅₄ x V ₄										ODOÜ İçin = A ₅₁ x V _C + A ₅₂ x V _S + A ₅₃ x V _E = T ₅₁										
Ot Faydalanması İçin Bileşik Önem 1 (A ₆₁) = a ₆₁ x V ₁ + a ₆₂ x V ₂ + a ₆₃ x V ₃ + a ₆₄ x V ₄										Ot Faydalanması İçin = A ₆₁ x V _C + A ₆₂ x V _S + A ₆₃ x V _E = T ₆₁										
SOSYO-KÜLTÜREL KRİTERLER İTİBARIYLA BİLEŞİK ÖNEM 1										HER BİR İLGI GRUBU İÇİN TOPLAM BİLEŞİK ÖNEM (İŞLEV ÖNCELİKLERİ)										
Odun H. Üretimi İçin Bileşik Önem 2 (A ₁₂) = a ₁₁ x V ₁ + a ₁₂ x V ₂ + a ₁₃ x V ₃ + a ₁₄ x V ₄										Odun H. Üretimi İçin = A ₁₁ x V _C + A ₁₂ x V _S + A ₁₃ x V _E = T ₁₂										Y. Halk
Su Üretimi İçin Bileşik Önem 2 (A ₂₂) = a ₂₁ x V ₁ + a ₂₂ x V ₂ + a ₂₃ x V ₃ + a ₂₄ x V ₄										Su Üretimi İçin = A ₂₁ x V _C + A ₂₂ x V _S + A ₂₃ x V _E = T ₂₂										
Karbon Birikimi İçin Bileşik Önem 2 (A ₃₂) = a ₃₁ x V ₁ + a ₃₂ x V ₂ + a ₃₃ x V ₃ + a ₃₄ x V ₄										Karbon Birikimi İçin = A ₃₁ x V _C + A ₃₂ x V _S + A ₃₃ x V _E = T ₃₂										
Yaban Hayatı İçin Bileşik Önem 2 (A ₄₂) = a ₄₁ x V ₁ + a ₄₂ x V ₂ + a ₄₃ x V ₃ + a ₄₄ x V ₄										Yaban Hayatı İçin = A ₄₁ x V _C + A ₄₂ x V _S + A ₄₃ x V _E = T ₄₂										
ODOÜ Ü. İçin Bileşik Önem 2 (A ₅₂) = a ₅₁ x V ₁ + a ₅₂ x V ₂ + a ₅₃ x V ₃ + a ₅₄ x V ₄										ODOÜ Ü. İçin = A ₅₁ x V _C + A ₅₂ x V _S + A ₅₃ x V _E = T ₅₂										
Ot Faydalanması İçin Bileşik Önem 2 (A ₆₂) = a ₆₁ x V ₁ + a ₆₂ x V ₂ + a ₆₃ x V ₃ + a ₆₄ x V ₄										Ot Faydalanması İçin = A ₆₁ x V _C + A ₆₂ x V _S + A ₆₃ x V _E = T ₆₂										
EKONOMİK KRİTERLER İTİBARIYLA BİLEŞİK ÖNEM 1										TÜM İLGI GRUPLARI İÇİN BİLEŞİK ÖNEM										
Odun H. Üretimi İçin Bileşik Önem 3 (A ₁₃) = a ₁₁ x V ₁ + a ₁₂ x V ₂ + a ₁₃ x V ₃ + a ₁₄ x V ₄										Odun H. Üretimi İçin = T ₁₁ x V _U + T ₁₂ x V _Y + T ₁₃ x V _K + T ₁₄ x V _S = T _{ODUN.H.Ü.}										Uzman
Su Üretimi İçin Bileşik Önem 3 (A ₂₃) = a ₂₁ x V ₁ + a ₂₂ x V ₂ + a ₂₃ x V ₃ + a ₂₄ x V ₄										Su Üretimi İçin = T ₂₁ x V _U + T ₂₂ x V _Y + T ₂₃ x V _K + T ₂₄ x V _S = T _{SU ÜRETİMİ}										
Karbon Birikimi İçin Bileşik Önem 3 (A ₃₃) = a ₃₁ x V ₁ + a ₃₂ x V ₂ + a ₃₃ x V ₃ + a ₃₄ x V ₄										Karbon Birikimi İçin = T ₃₁ x V _U + T ₃₂ x V _Y + T ₃₃ x V _K + T ₃₄ x V _S = T _{KARBON B.}										
Yaban Hayatı İçin Bileşik Önem 3 (A ₄₃) = a ₄₁ x V ₁ + a ₄₂ x V ₂ + a ₄₃ x V ₃ + a ₄₄ x V ₄										Yaban Hayatı İçin = T ₄₁ x V _U + T ₄₂ x V _Y + T ₄₃ x V _K + T ₄₄ x V _S = T _{Y.HAYATI}										
ODOÜ Ü. İçin Bileşik Önem 3 (A ₅₃) = a ₅₁ x V ₁ + a ₅₂ x V ₂ + a ₅₃ x V ₃ + a ₅₄ x V ₄										ODOÜ Ü. İçin = T ₅₁ x V _U + T ₅₂ x V _Y + T ₅₃ x V _K + T ₅₄ x V _S = T _{ODOÜ}										
Ot Faydalanması İçin Bileşik Önem 3 (A ₆₃) = a ₆₁ x V ₁ + a ₆₂ x V ₂ + a ₆₃ x V ₃ + a ₆₄ x V ₄										Ot Faydalanması İçin = T ₆₁ x V _U + T ₆₂ x V _Y + T ₆₃ x V _K + T ₆₄ x V _S = T _{TOT.FAYD.}										

AHS'de Öncelik Değerlerinin Belirlenmesi: AHS'de öncelik değerlerinin belirlenmesi karar elemanlarının ikili karşılaştırması yoluyla elde edilmektedir. Bunun için AHS hiyerarşisinin her bir düzeydeki öğelerin, bir üst düzeyde yer alan öğeler açısından görece önemlerini gösteren değer ve tanımlara dayalı olarak bir puanlama yapılır ve ikili karşılaştırmalar matrisi

oluşturulur. İkili karşılaştırmalar sonucu elde edilen değerler *ikili karşılaştırmalar matrisi* adı verilen matrislere yerleştirilir (Eşitlik 3.2) (Saaty 1994)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{12} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ a_{13} & a_{23} & \dots & a_{3n} \\ a_{14} & a_{24} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

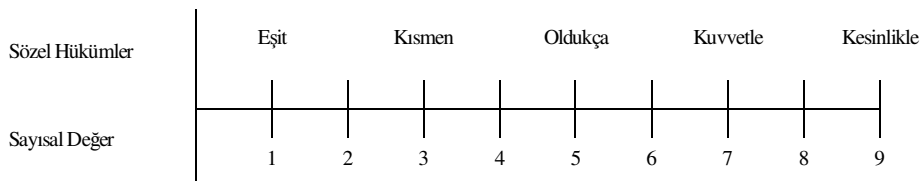
Burada; A: İkili karşılaştırmalar matrisini, a_{ij} : Hiyerarşinin bir üst düzeyindeki elemana göre i. elemanın j. elemana göre önemini göstermektedir.

İkili karşılaştırmalar matrisinin değerleri Eşitlik 3.3'teki yapıyı sağlamakta ve bu yapı "karşıt olma özelliği" olarak adlandırılmaktadır (Saaty 1987).

$$a_{ji} = \frac{1}{a_{ij}} \quad (3.3)$$

Örneğin, hiyerarşinin bir üst düzeyindeki elemana göre, birinci eleman ikinci elemana oldukça tercih ediliyor ise $a_{12} = 5$ olacaktır. Bu durumda karşıt olma özelliğinden dolayı $a_{21} = 1/5$ olmaktadır. İkili karşılaştırma hükümleri kesin olarak tutarlı ise, o takdirde A ikili karşılaştırma matrisinin girdileri hata içermeyecektir ve $a_{ij} = W_i / W_j$ şeklinde ifade edilecektir ($i, j = 1, 2, \dots, n$). Burada, W_i : A ikili karşılaştırmalar matrisi vasıtasıyla hesaplanmış olan, i. elemanına ilişkin öncelik değerini, W_j : A ikili karşılaştırmalar matrisi vasıtasıyla hesaplanmış olan, j. elemanına ilişkin öncelik değerini ifade etmektedir. İkili karşılaştırmalar matrisinin köşegen elemanları 1 değerini almaktadır.

AHS'de, hiyerarşiyi oluşturan karar elemanlarının göreceli üstünlükleri, Şekil 3.6'da yer alan ve tanımları Tablo 3.12'de verilen 1-9 arasında değerler içeren İkili Karşılaştırma İskalasını kullanarak kendi aralarında ikili karşılaştırılır.



Şekil 3.6 Karar elemanlarının ikili karşılaştırma ıskalası (Saaty 1990).

Tablo 3.12 AHS değerlendirme ölçeği (Saaty 1990).

Sayısal Değer	Tanım
1	Öğeler eşit önemde veya aralarında kayıtsız kalıyor,
3	1. öge 2.'ye göre biraz daha önemli veya biraz daha tercih ediliyor,
5	1. öge 2.'ye göre fazla önemli veya fazla tercih ediliyor,
7	1. öge 2.'ye göre çok fazla önemli veya çok fazla tercih ediliyor,
9	1. öge 2.'ye göre aşırı derecede önemli veya aşırı derecede tercih ediliyor,
2, 4, 6, 8	Ara değerler.

İkili karşılaştırmalar matrisleri sayesinde bulunan öncelik değerlerinden hareketle ikili karşılaştırmalar matrislerinin en büyük özvektörleri hesaplanır. Herhangi bir ikili karşılaştırma matrisinin özvektörü hesaplanırken önce her bir sütundaki elemanlar normalize edilir ve sonra bu yolla elde edilen normalize matrisinde, her satırındaki elemanların ortalaması alınır. Eğer ikili karşılaştırmalar matrisi yerine seçeneklerin ölçüte göre nicel performans değerleri kullanılacaksa özvektörü hesaplamak için söz konusu performans değerlerinden oluşan vektörü normalize etmek yeterlidir. Sonuçta, bir seçeneğin bir üst düzeydeki karar elemanına göre görelî önemi, söz konusu üst düzey karar elemanının bir üst düzey açısından görelî önemi ile çarpılması ve bu işlemin en üst düzey olan amaç düzeyine kadar sürdürülmesi sonucu, hiyerarşinin en alt düzeyinde yer alan seçeneklerin toplam görelî üstünlükleri bulunabilir. Toplam görelî üstünlüklere göre seçenekler en iyiden en kötüye sıralanarak bir tam ön sıralama elde edilir.

AHS'de Tutarlılık: AHS tekniğinde ikili karşılaştırmalar matrisine bağılı olarak elemanların önem veya öncelik değerleri hesaplanırken, yapılan ikili karşılaştırmalar sübjektif temellere dayandığı için yanılmalar veya tutarsızlıklar ortaya çıkabilmektedir. Bu durumu ölçmek için AHS tekniğinde bir *Tutarlılık Oranı* kullanılmaktadır. Tutarlılığı hesaplamada çeşitli yöntemler geliştirilmiştir. Tam tutarlı matrisler için, matrisin herhangi bir j. sütununu (j=1,2,...,n) normalleştirmenin öncelik vektörünü vereceği belirtilmektedir. Buna göre öncelik vektörü Eşitlik 3.4'deki gibi hesaplanmaktadır:

$$a_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sum_{k=1}^n a_{kj}} \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (3.4)$$

Burada, W_i : i elemanına ilişkin öncelik değerini, a_{ij} : A ikili karşılaştırmalar matrisinin i. satır ve j. sütun değerini ifade etmektedir. Örneğin, herhangi bir kritere göre karar verici a_i seçeneğini a_j seçeneğine ve a_j seçeneğini ise a_k seçeneğine tercih ederken a_k 'yı de a_i 'ye tercih

edebilir. Diğer yandan tercihlerin yoğunluklarına ilişkin sayısal bir tutarsızlık olabilir. Örneğin, a_i , a_j 'ye üç kez daha fazla ve a_j , a_k 'ye iki kez daha fazla tercih ediliyor iken, a_i , a_k 'ye göre altı kez daha fazla tercih edilmeyebilir. Aslında bu şekilde karşılaştırmalara dayalı bir değerlendirme sırasında mükemmel bir tutarlılığa erişmek hemen hemen imkansızdır.

Bir karar modelinin etkinliği irdelenirken modelin kullanımı sonucunda verilen kararın tutarlılığı araştırılmalıdır. AHS, incelenen sorun için tutarlılık varsayımından sayısal olarak sapma derecesi ile ilgilenir. Sayısal tutarlılık için bu gibi durumlarda kurulan hiyerarşik modelin ikili karşılaştırmalar matrislerine ait tutarlılık oranlarının %10'dan küçük olması gerekir (Saaty 1990).

8. *AHS Sonuçlarının Topluca Verilmesi ve İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi*: AHS tekniğinin son aşaması, karar hiyerarşisinin en aşağı düzeyindeki elemanların (karar alternatiflerinin) en üst düzeydeki genel amaca göre genel öncelik değerlerinin belirlenmesidir. Bu konu üç düzeyden oluşan bir karar hiyerarşisi örneğinde aşağıdaki şekilde açıklanmıştır (Saaty 1980).

Üç düzeyli bir karar hiyerarşisinin birinci düzeyi genel amaç olan tek bir elemandan oluşmaktadır ve bunun öncelik değeri 1'dir. Bu hiyerarşinin ikinci düzeyi n ve üçüncü düzeyi ise m elemandan oluştuğu varsayılırsa aşağıdaki gibi (Eşitlik 3.5) yazılabilir.

$$\begin{bmatrix} W_{11} & W_{12} & \dots & \dots & \dots & W_{1n} \\ W_{21} & W_{22} & \dots & \dots & \dots & W_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{i1} & W_{i2} & \dots & W_{ij} & \dots & W_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ W_{m1} & W_{m2} & \dots & \dots & \dots & W_{mn} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} V_1 \\ V_2 \\ \dots \\ V_i \\ \dots \\ V_n \end{bmatrix} = [W_1 \quad W_2 \quad \dots \quad W_i \quad \dots \quad W_m] \quad (3.5)$$

Burada;

W_1 : Birinci düzeydeki elemanın (genel amacın) öncelik değerini,

V_i : İkinci düzeydeki elemanın öncelik değerini ($i = 1, 2, \dots, m$),

W_{ij} : İkinci düzeydeki i . elemanın göre üçüncü düzeydeki j . elemana (karar alternatiflerinin) öncelik değerlerini ($j = 1, 2, \dots, n$),

W_i : Karar alternatiflerinin genel amaca göre öncelik değerlerini ($i = 1, 2, \dots, m$) göstermektedir.

Genel amacın öncelik değeri 1 olduğundan bu öncelik değeri ile ikinci düzey elemanlarının öncelik değerlerinin çarpılması sonucu bir değişiklik olmayacaktır. Yani bu durumda hiyerarşinin ikinci düzeyindeki elemanların öncelik değerleri aynı kalacaktır. Böylece karar alternatiflerinin genel amaca göre öncelik değerleri, hiyerarşinin ikinci düzeyindeki her bir elemanın öncelik değeri ile kendisine bağlı üçüncü düzey elemanların öncelik değerlerinin çarpılması ve sonuçta alternatiflerin bu ağırlıklandırılmış değerlerinin toplanması ile elde edilmektedir.

3.2.2 Optimizasyon Amaçlı Veri Toplama ve Değerlendirme Metodolojisi

3.2.2.1 İşlevsel Tahsise Esas Olan Yönetim Amaçlarının Geliştirilmesi ve Veri Toplama

Bütünleşik işlevsel planlama gereği işlevler arasındaki ilişkiler ve etkileşimler dikkate alınarak çalışma alanının yönetimine yönelik senaryolar geliştirilmiş ve bu senaryolar çerçevesinde her bir orman işlevine ilişkin veriler (üretim düzeyleri ve miktarları) elde edilmiştir. Elde edilen verilerden hareketle üç farklı yönetim amacı (üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu) geliştirilmiştir.

3.2.2.2 Her Bir Yönetim Amacına İlişkin Optimizasyon Çözümlenmeleri

Üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu şeklinde geliştirilen yönetim amaçları ayrı ayrı dikkate alınarak her bir işletme şefliği için işlevler bazında optimum üretim değerleri bulunmuştur. Bu amaçla Doğrusal Programlama (DP)'dan yararlanılmıştır. DP modelinin genel tanıtımı aşağıda verilmiştir.

Doğrusal Programlama (Lineer Programlama- DP); DP, doğrusal eşitlikler veya eşitsizlikler şeklinde ifade edilmektedir ve belirli kısıtlayıcı koşullar altında, doğrusal bir amaç fonksiyonunu optimumlaştırmak biçiminde tanımlanmaktadır. Optimumlaştırmak, belli bir amaca en küçük masrafla ulaşmak (minimizasyon) veya belirli kaynaklarla en büyük ürünü sağlamak (maksimizasyon) anlamına gelmektedir (Esin 1984; Daşdemir 2005).

DP'nin Genel Matematiksel Modeli: Genel olarak bir DP probleminde, sistemdeki ilişkiler doğrusal olmalı veya doğrusal fonksiyonlar şeklinde gösterilmeli, eşitsizlikler veya eşitlikler şeklindeki kısıtlayıcı koşulların sağlanmasına mutlaka uyulmalı, problemdeki bütün

değişkenler pozitif değerli olmalı ve tam olarak bölünebilir nitelikte olmalıdır şeklinde üç temel koşul bulunmaktadır. Diğer yandan DP’de, problemin amacını ve niteliklerini belirleyen matematiksel bir model kurulur. Bir DP probleminin matematiksel yapısı üç kısımdan oluşur: 1. Optimumlaştırılacak doğrusal *amaç fonksiyonu*, 2. Doğrusal eşitsizlikler şeklinde yazılan *kısıtlayıcı koşullar*, 3. Negatif olmama veya *pozitiflik koşulu*. Amaç, kısıtlı koşullar altında *maksimizasyon* ise DP probleminin genel yapısı şöyle yazılabilir (Daşdemir 2005);

$$\text{Amaç Fonksiyonu: } Z_{\max} = C_1X_1 + C_2X_2 + \dots + C_nX_n \quad (3.6)$$

$$\begin{aligned} & a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + \dots + a_{1n}X_n \leq b_1 \\ & a_{21}X_1 + a_{22}X_2 + \dots + a_{2n}X_n \leq b_2 \\ \text{Kısıtlayıcı Koşullar: } & \dots\dots\dots \\ & \dots\dots\dots \\ & a_{m1}X_1 + a_{m2}X_2 + \dots + a_{mn}X_n \leq b_m \end{aligned} \quad (3.7)$$

$$\text{Pozitiflik Koşulu: } X_j \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, m ; j = 1, 2, \dots, n) \quad (3.8)$$

Yukarıdaki ifadelerin matrislerle yazılışı şöyledir;

$$\begin{aligned} C &= [C_1 \ C_2 \ \dots \ C_j \ \dots \ C_n] \\ A &= \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1j} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2j} & \dots & a_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{i1} & a_{i2} & \dots & a_{ij} & \dots & a_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mj} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix} \quad X = \begin{bmatrix} X_1 \\ X_2 \\ \cdot \\ X_j \\ \cdot \\ X_n \end{bmatrix} \quad B = \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \cdot \\ b_i \\ \cdot \\ b_m \end{bmatrix} \end{aligned} \quad (3.9)$$

Kapalı yazılışıyla bir DP modeli şöyle yazılabilir;

$$Z_{\max} = \sum_{j=1}^n C_j X_j \quad (3.10)$$

$$A \cdot X \leq B \quad (3.11)$$

$$X \geq 0 \quad (3.12)$$

Diğer yandan eğer amaç kısıtlı koşullar altında *minimizasyon* ise kapalı yazılışıyla problemin ifade edilmesi aşağıdaki gibidir;

$$Z_{\min} = \sum_{j=1}^n C_j X_j \quad (3.13)$$

$$A \cdot X \geq B \quad (3.14)$$

$$X \geq 0 \quad (3.15)$$

Yukarıdaki denklemler sisteminde;

Z : Maksimize veya minimize edilecek amacı,

X_j : j. ürünün üretim düzeyini (aktivite düzeyini; karar değişkenini),

C_j : j. ürünün biriminin faydasını (kâr veya maliyet) (biliniyor),

b_i : i. kaynağa ilişkin kısıtı (biliniyor),

a_{ij} : i. kaynaktan j. ürün için gerekli girdi miktarını (biliniyor),

m : Girdi (kaynak) sayısını,

n : Üretilmesi muhtemel ürün sayısını,

C : Amaç vektörünü,

X : Bilinmeyenler vektörünü,

A : Teknoloji matrisini (biliniyor),

B : Kısıt vektörünü (biliniyor) göstermektedir.

Maksimizasyon amaçlı DP'nin genel formunda üç önemli öge mevcuttur. Bunlar amaç fonksiyonu (Eşitlik 3.6), kısıtlılık koşulu (Eşitlik 3.7), ve pozitiflik koşuludur (Eşitlik 3.8). Seçilen değişkenler (X_j), amaç fonksiyonunun maksimum olmasında, yani problemin çözümünde kullanılırlar. Gerek maksimizasyon ve gerekse minimizasyon amaçlı DP problemlerinde çözüm için genellikle *Grafik* ve *Simpleks (Cebirsel) Çözüm* yöntemleri kullanılmaktadır. DP'de çözüme aşama-aşama gidilmektedir (Daşdemir 2005).

3.2.2.3 Yönetim Amaçlarının Ağırlıklarının Belirlenmesi ve Optimizasyon

DP sonucu tek tek bulunan üretim maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu değerleri, Amaç Programlama (AP)'da bir arada gerçekleştirilmek istenen amaçlar olarak dikkate alınmış ve bu şekilde optimum üretim değerleri elde edilmiştir. Her bir işletme şefliği için işlevler bazında optimum üretim değerleri bulunmuştur.

Amaç Programlama (Goal Programlama- AP); AP problemlerinde birbiri ile çatışabilen birden fazla amaç olabilir. Bazı amaçlar diğer amaçlara göre daha yüksek bir öncelikte veya eşit öncelikte olup farklı ağırlıkta olabilir. Böyle durumlarda çatışan amaçları optimum kılan tek bir çözüm bulunamayacağından bunun yerine her amacın önem ve ağırlık derecesini temel alan uzlaşık çözümler bulunabilir. Bu uzlaşık çözümler kümesi, her bir amaç için tek amaçlı optimizasyon ile elde edilecek çözümler kümesiyle aynı olmayacaktır. AP, belirlenen amaçların tamamı modele dahil edilebilmektedir. Bu amaçlar belirli bir hedef değeri ile sınırlandırılmakta ve çözüm sonucunda bu hedef değerlerinden bir sapma olmuş ise, eldeki kısıtlayıcı koşullara uygun olarak bu sapmalar minimize edilmeye çalışılmaktadır (Taha 2000). Bu nedenle AP için, çok sayıda amaçların veya hedeflerin bulunduğu DP problemlerine uygulanan bir optimizasyon tekniğidir denilebilir.

Eğer çok sayıda hedef söz konusu ise, bu hedefler sıraya konulup bir öncelik sırası veya ağırlık verilebilir. İşte bu çok sayıda hedefin en az sapma (pozitif veya negatif) ile sanki tek amaç gibi gerçekleşmesini sağlamak, AP modelleri ile mümkündür. AP problemlerinde *tek hedefli model*, *eşdeğer hedefler modeli* ve *öncelikli hedefler modeli* şeklinde değişik modeller söz konusudur (Daşdemir ve Güngör 2004; Daşdemir 2005).

AP'de amaçlara yönelik hedef değerlerinden sapmalar minimize edilmeye çalışılırken karar verici tarafından her bir amaç fonksiyonu için tanımlanmış öncelik ve ağırlık katsayıları dikkate alınır. İlk olarak daha yüksek öncelikli hedefler başarılmaya çalışılır. Daha yüksek öncelikli bir hedefteki sapma düzeyini azaltabilmek için, daha düşük öncelikli bir hedefteki sapma düzeyini arttırmak söz konusu olabilir. Yani AP tekniği, tüm sapmaların toplamını minimize eden bir teknik olmaktan çok, mümkün olduğu kadar yüksek öncelikli veya aynı öncelikli hedeflerden sapmaları minimize eden bir tekniktir (Taha 2000; Halaç 2001; Daşdemir 2005). AP, dünyada ve ülkemizde yukarıda sayılan avantajlarından ötürü yaygın bir kullanıma sahiptir. Ülkemiz ormancılık alanında da kullanımını oldukça yaygındır (Sun 1986; İspirli 1995; Mısır 2001; Mısır ve Başkent 2002; Yılmaz 2004a).

AP, amaç fonksiyonlarına, karar değerlerine ve katsayıların özelliklerine göre üç ayrı şekilde sınıflandırılabilir. Amaç fonksiyonlarına göre AP; Doğrusal Amaç Programlama ve Doğrusal Olmayan Amaç Programlama olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Doğrusal Amaç Programlama modeli grafik yöntem ile veya simpleks yöntemi ile çözülebilir. Doğrusal Olmayan Amaç Programlama modeli ise çeşitli teknikler ile doğrusal hale dönüştürüldükten

sonra çözümleri yapılır. Karar değerlerine göre AP; Kesikli Değerler Alabilen Amaç Programlama, Tamsayılı Amaç Programlama, Karışık Tamsayılı Amaç Programlama, 0-1 Amaç Programlama ve Sürekli Değerler Alabilen Amaç Programlama şeklinde ayrılabilir. Katsayıların özelliklerine göre AP ise Deterministik Amaç Programlama, Stokastik Amaç Programlama ve Belirsiz Amaç Programlama olmak üzere üçe ayrılır (Lee 1972; Yılmaz 2005). Araştırmada yukarıdaki Amaç Programlama türlerinden Doğrusal Amaç Programlama tekniği seçilmiş ve kullanılmıştır.

Diğer yandan AP, uygun bir çözüm bulunabilmesi için doğrusallık varsayımı, toplanabilirlik varsayımı, kısıtlılık varsayımı, negatif olmama varsayımı ve amaçlara öncelik verilmesi varsayımı olmak üzere dört varsayımı sağlaması gerekmektedir (Taha 2000). Bir AP probleminde şu aşamalar söz konusudur (Sun 1986; Daşdemir 2005):

- Sorunun tanımlanması ve modelinin kurulması,
- Amaç ve kısıtların sayısal değerlerinin belirlenmesi,
- Hangi sapmalı değişkenlerin (d_k^+ veya d_k^-) işlemlere sokulacağını belirlenmesi,
- Bir önceki adımda belirtilenlere dayalı eşitlik tiplerinin belirlenmesi,
- Üçüncü adımda belirlenen sapmalı değişkenlerin hangi öncelikte minimize edileceğinin belirlenmesi,
- Sonuçların yorumlanması ve girdi parametrelerinde gerekli değişikliklerin yapılması.

a) *AP'nin Genel Matematiksel Modeli:* AP, temelde DP'ye dayandığı için bu iki tekniğin matematiksel kuruluşu hemen aynıdır. Buna göre bir AP modeli şöyle yazılabilir (Leuschner 1984; Daşdemir 2005);

$$\text{Amaç fonksiyonu } Z_{\min} = \sum_k w_k d_k^- + w_k d_k^+ \quad (3.16)$$

$$\text{Kısıtlar; } \sum_i a_{ij} X_j \leq r_i \quad (3.17)$$

$$\sum_k b_{kj} X_j + d_k^- - d_k^+ = g_k \quad (3.18)$$

$$X_j, d_k^-, d_k^+ \geq 0 \quad (3.19)$$

Burada;

d_k^- : k. amacın başarısızlığı ya da negatif sapması,

d_k^+ : k. amacın başarı fazlası ya da pozitif sapması,

w_k : Sapmalı değişkenler için ağırlık veya öncelik,

- r_i : Problemdaki kısıtlar,
- X_j : Problemin çözülmesi için seçilen değişken,
- a_{ij} : Seçilen değişkenin her birimi için i.kısıtın miktarını gösteren katsayılar,
- g_k : Çok yönlü amaçlar ya da işletmenin ulaşmak istediği hedefler,
- b_{kj} : Seçilen j. değişkenin i. amaca katkısını gösteren katsayılar.

AP'de çok sayıda amaç g_k vektöründe belirtilir. DP'nin aksine AP'de amaçların aynı birimle ölçülme zorunluluğu yoktur. Örneğin, odun m^3 , rekreasyon ziyaretçi günü sayısı, otlatma hayvan sayısı vb. olarak ifade edilebilir. Önemli olan her bir amaca ait aktivitelerin önceliklerine göre sıraya konulmasıdır. Keza, amaçların her biri g_k eşitliğindeki gibi ayrı ayrı ifade edilebilir. Eşitliğin (g_k) sol tarafında aktüel başarılarla ($b_{kj} X_j$) negatif sapmalar (d_k^-) eklenir ve pozitif sapmalar (d_k^+) aktüel başarıdan çıkarılır. Çünkü başarı üstü ve başarı altı vektörleri (d_k^+ , d_k^-) negatif olmayan kısıttırlar (Leuschner 1984; Daşdemir 2005).

AP'deki amaç fonksiyonu, amaçtan (g_k) sapmaları minimize eder. Böylece AP'nin çok sayıda amacı olmayıp daha ziyade kısıtlar dahilindeki amaçlar setinden sapmayı minimize eden tek bir amacı vardır. Bu açıdan AP ile DP arasında fark vardır. Ayrıca AP, DP'de sık sık karşılaşılan “çözüm yoktur” olayına sahip değildir. Yani AP, çözümü olmayan DP problemlerine çözüm vermektedir. AP, belirlenen ağırlıklara (w_k) bağlı olarak mümkün mertebe her bir amaca ulaşmaya çalışır. Bu ağırlıklar, amaçları ordinal olarak sıralamak ya da onlara kardinal ağırlıklar vermek amacıyla kullanılabilir. Daha çok kardinal ağırlıklar tercih edilmektedir (Daşdemir 2005).

b) AP'de Çözüm Yaklaşımları: Araştırmadaki Amaç Programlama problemlerinin çözümünde kullanılan ve *ağırlıklandırma yaklaşımı* ile *önceliği koruma yaklaşımı* olarak isimlendirilen iki yaklaşıma değinilecektir (Taha 2000). Her iki yaklaşım da çok sayıdaki amaç fonksiyonunun tek bir amaç fonksiyonu gibi (başarma fonksiyonu) temsil edilmesine dayanmaktadır.

Bu yaklaşımlardan ağırlıklandırma yaklaşımında; başarma fonksiyonu, problemin amaçlarını temsil eden fonksiyonların ağırlıklandırılmış toplamı haline getirilmektedir. Diğer yaklaşım olan önceliği koruma yaklaşımı ise; önem derecelerine göre amaçların önceliklendirilmesi ve daha sonra yüksek öncelikli amacın optimum değerinin düşük öncelikli amaç tarafından kötüleştirilmesine izin verilmeyecek şekilde her seferinde bir amacı optimum kılmaya

dayanmaktadır. Bu iki yaklaşım ile aynı çözüme ulaşma söz konusu olmayabilir. Bu bakımdan birbirlerinden farklıdırlar. Bununla birlikte her bir yaklaşım farklı karar verme durumları için tasarlanmış olduğundan birinin diğerinden daha üstün olduğu söylenemez.

Ağırlıklandırma Yaklaşımı: n amaçlı AP modelinin, i. amacı “min G_i ” şeklinde verilmesi (i: 1,2,...,n) halinde, ağırlıklandırma yaklaşımında kullanılan birleştirilmiş amaç fonksiyonu (başarma fonksiyonu), $\min Z = W_1G_1 + W_2G_2 + \dots + W_nG_n$ şeklinde tanımlanır. Burada W_i (i: 1,2,...,n), her bir amacın göreceli önemi ile ilgili karar vericinin tercihlerini yansıtan pozitif ağırlıklardır.

Önceliği Koruma Yaklaşımı: Önceliği koruma yaklaşımında problemin n sayıdaki amacı, karar vericinin değerlendirmesine göre önem sırasına sokulur ve en yüksek öncelikliden (G_1) en düşük öncelikliye (G_n) doğru sıralanır. Çözüm prosedürü, en yüksek öncelikli G_1 amacı ile başlayıp en düşük öncelikli G_n amacı ile bitirerek her seferde tek amaçlı bir problemi çözme şeklindedir. Süreç öyle gerçekleştirilir ki düşük öncelikli bir amaç ile elde edilen çözüm, yüksek öncelikli amaçlar için daha önce bulunmuş çözümleri kötüleştirmez.

Araştırmada gerçekleştirilen AP analizinde *ağırlıklandırma yaklaşımı* benimsenmiştir. AP ile çözümlene yapılırken ilk etapta üç ana amacın ağırlıklarının eşit veya farklı olacağı iki ayrı yapı ve altında 4 farklı model denenmiştir. Amaçların eşit ağırlıkta olduğu yapıda (Model 1); üretim maksimizasyonu ana amacı altında yer alan ve G_1 'den G_6 'ya kadar verilen altı amacın ağırlıkları toplamının 1,00, G_7 ve G_8 amaçlarının her birinin ağırlıklarının da 1,00 olarak alınması uygun bulunmuştur. G_1 'den G_6 'ya kadar verilen altı amacın (ki bunlar her bir işlevin üretim maksimizasyonunu ifade etmektedir) ağırlıkları, işlevlerin önceliklendirilmesi aşamasında gerçekleştirilen AHS sonucu bulunmuştur. Böylece üç ana amacın da ağırlıkları eşit (1,00) olmuştur. Amaçların farklı ağırlıkta olduğu yapıda ise, amaçların önceliklendirilmesine (sıralanmasına) dayanan üç model (Model 2, Model 3, Model 4) denenmiştir.

Ancak bu modellerden hangisi dikkate alınarak işlevsel tahsis yapılacağına karar vermek oldukça zordur. Bu nedenle AP'de amaçların hangi ağırlıklarda dikkate alınacağına karar vermede alandan sorumlu yöneticilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bunun için UOİM'de; müdür, müdür yardımcısı ve altı orman işletme şefi, BOİM'de ise müdür ve Yenihan Orman

İşletme Şefi olmak üzere toplam 10 alan yöneticisiyle görüşülmüş ve yöneticilerden konu kapsamındaki üç amacın birbirlerine göre ağırlıklarını (önceliklerini) belirlemeleri istenmiştir. Görüşmelerde önceden hazırlanan ve amaçların birbirleriyle ikili karşılaştırılmasına olanak sağlayan anket formu ilgili yöneticilere sunulmuş ve elde edilen sonuçlar AHS ile değerlendirilmiştir. Sonuçta AP’de, amaç ağırlıklarının objektif ve katılımcı bir yapıda belirlendiği model (Model 5) geliştirilmiş ve bu çerçevede gerek işletme şefliği ve gerekse UOİM bazında her bir orman işlevine tahsis edilecek alan miktarları belirlenmiştir.

Özetle AP kapsamında işlevlere tahsis edilecek alan değerlerinin belirlenmesinde, amaçlara farklı ağırlıkların verildiği beş farklı model denemiş ve Model 5 çerçevesinde bulunan optimal işlevsel alan değerleri (her bir işletme şefliğinde ve genel olarak UOİM’de işlevsel tahsis alanları) belirlenmiştir. Bu sayede bir sonraki aşama olan işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması aşamasına gerekli bilgiler sağlanmıştır.

3.2.3 Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulmasına İlişkin Metodoloji

Optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulabilmesi için öncelikle işlev uygunluk kriterleri, ölçekleri ve puanlama sistemi geliştirilmiştir. Daha sonra bu yapıdan hareketle çalışma alanında yer alan orman işletme şefliklerinde her bir orman işlevi için “işlev uygunluk haritaları” oluşturulmuştur. Ancak bu haritalar tek bir işleve yöneliktir. Bütünleşik işlevsel planlama gereği ilgili alanda gerçekleştirilecek tüm orman işlevlerini bir bütün halinde gösteren haritalar oluşturulmalıdır. Bu amaçla öncelikle “işlev uygunluk puanları” ile AHS ile bulunan “işlev ağırlıkları” çarpılmış ve “işlev öncelik puanları” elde edilmiş ve işlev öncelik puanlardan hareketle “optimal işlevsel tahsis haritaları” oluşturulmuştur.

3.2.3.1 İşlev Uygunluk Kriterlerinin ve Ölçeklerinin Geliştirilmesi

UOİM’deki orman kaynaklarının bölme bazında altı orman işlevine tahsisini sağlamak amacıyla her bir işlev için kullanılacak kriterler ve ölçekleri geliştirilmiştir. İşlev uygunluk kriterleri geliştirilirken başlangıçta tez danışmanı ile yapılan ikili görüşmeler neticesinde çok sayıda işlev uygunluk kriteri belirlenmiştir. Daha sonra tez izleme komitesi üyelerinin ve bazı danışma grubu üyelerinin görüşleri alınarak, işlev uygunluk kriterlerine ve ölçeklerine son hali verilmiştir.

3.2.3.2 İşlev Uygunluk Kriterlerinin Ağırlıklarının Hesaplanması

İşlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları AHS ile belirlenmiştir. Bunun için öncelikle AHS tekniğine uygun anket formları hazırlanmış ve bu formlar her biri, konusunda uzmanlaşmış danışma grubu üyelerine sunulmuştur. Örneğin, su üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu 24 kişiden oluşan danışma grubunda su üretimi konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine sunulmuştur. Benzer şekilde odun hammaddesi üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine, karbon birikimi işlevine ilişkin hazırlanan anket formu bu konuda uzman 4 danışma grubu üyesine, ODOÜ üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu ODOÜ konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine, yaban hayatı üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu bu konuda uzman 7 danışma grubu üyesine ve ot faydalanması işlevine ilişkin hazırlanan anket formu ise konusunda uzman 5 danışma grubu üyesine sunulmuştur (Ek Açıklamalar C).

Her bir danışma grubu üyesi birden fazla işlev konusunda uzman olabildiği için, aynı danışma grubu üyesi ile birden fazla işlev için görüşme yapılmıştır. Bu nedenle danışma grubu üyesiyle anket yapılmadan önce o üyeden işlevlere yönelik uzmanlıklarını sıralamaları (derecelendirmeleri) istenmiş ve bu sıralamalar neticesinde hangi işlevler için hangi derecede görüşüleceğine karar verilerek anket uygulanmıştır. Danışma grubu üyeleriyle yapılan anketler sonucunda her bir işleve yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları belirlenmiştir.

3.2.3.3 İşlev Uygunluk Haritalarının Oluşturulması

Tez çalışması kapsamında her bir orman işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerine ilişkin hesaplamalarda Doğrusal Kombinasyon Tekniği (DKT) kullanılarak ilgili işlev açısından her bir bölmenin “işlev uygunluk puanı” bulunmuştur. Bunun için hesaplamalar yoluyla elde edilen kriter puanları, AHS ile belirlenen kriter ağırlıkları ile çarpılarak işlev uygunluk puanları elde edilmiştir. Bu kapsamda altı orman işlevine yönelik işlev uygunluk puanları elde edilmiş ve bu doğrultuda işlev uygunluk haritaları hazırlanmıştır. Hesaplamalara ilişkin denklem aşağıda verilmiştir.

İşlev Uygunluk Puanı = İşlev Uygunluk Kriterlerinin Puanları × İşlev Uygunluk Kriterlerin Ağırlıkları

İşlev uygunluk kriterlerinin ağırlık değerleri; tez çalışmasının daha önceki aşamalarında her bir işlev konusunda uzman kişilerle yapılan anketlerin AHS analizi ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilmiştir. İşlev uygunluk kriterlerine yönelik ölçeklendirmede ise öncelikleri daha belirgin bir şekilde ortaya koymak ve ölçüm hassasiyetini artırmak amacıyla 1, 2, 3 sayılarından oluşan 3'lü puanlama sistemi yerine 1, 3, 5 sayılarından oluşan 5'li puanlama sistemi kullanılmıştır. Bu puanlama sistemi doğrultusunda her bir işlev için DKT yardımıyla gerçekleştirilen hesaplamalar neticesinde işlev uygunluk puanları elde edilmiştir.

Bu puanlama sisteminde bölmeler her bir işlev için toplamda en az 1, en fazla 5 puan alabileceği dikkate alınarak, aşağıdaki gibi bir ayırım oluşturulmuş ve buna göre her bir bölmenin işlevlere uygunluk derecesi (tahsise uygunluk derecesi) belirlenmiştir. Bu çerçevede eğer bölmenin ilgili işleve ilişkin hesaplanan uygunluk puanı;

- 1,00 – 2,32 arasında ise : Tahsise az uygun,
- 2,33 – 3,66 arasında ise : Tahsise orta derecede uygun,
- 3,67 – 5,0 arasında ise : Tahsise çok uygun

şeklinde bir işlev tahsis kararı oluşturulmuştur.

Hesaplanan “İşlev Uygunluk Puanları” ve “Tahsise Uygunluk Dereceleri”nden hareketle “İşlev Uygunluk Haritaları” oluşturulmuştur. Bu haritaların oluşturulmasında bölmeler her bir işlev açısından ayrı ayrı ele alınmış ve “işlev uygunluk puanlarına” ve “tahsise uygunluk derecelerine” göre (Çok Uygun, Orta Derece Uygun, Az Uygun) haritalandırma (adresleme) yapılmıştır. Haritalandırmada, çok uygun olarak ifade edilen bölmeler öncelikle ilgili işlev açısından en uygun yerlerdir. Dolayısıyla AP sonucu ilgili işleve ilişkin elde edilen alanların haritaya aktarılmasında öncelikle bu bölmeler dikkate alınmıştır. Daha sonra sırasıyla orta derecede uygun ve az uygun bölmelere alan tahsisi gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.4 İşlev Öncelik Puanlarının Hesaplanması ve Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulması

Bir önceki aşamada bölmeler itibariyle hazırlanan işlev uygunluk haritaları yalnızca bir işleve yöneliktir. Halbuki bölmelerin her bir orman işlevi için taşıdığı anlam farklıdır. Bu nedenle bölmenin en yüksek faydayı saylayan veya en yüksek işlev öncelik puanına sahip orman

işlevine tahsisi (optimal işlevsel tahsis) daha uygun olacaktır. Böylece ilgili şeflikte tüm orman işlevlerinin birlikte düşünüldüğü optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturulabilecektir. İşlevsel tahsis haritalarının hazırlanmasında işlev öncelik puanlarından yararlanılmaktadır. İşlev öncelik puanları; bir önceki aşamada her bir bölme için bulunan işlev uygunluk puanları ile AHS hesaplamaları sonucu elde edilen işlev ağırlık değerlerinin çarpılması ile elde edilmiştir. Yani;

Optimal İşlevsel Tahsis Haritaları → İşlev Öncelik Puanları = İşlev Uygunluk Puanları × İşlev Ağırlıkları

Yukarıda kısaca açıklanan optimal işlevsel tahsis haritalarının hazırlanmasında aslında birbirinden farklı çözüm yolları geliştirilebilir. Çalışma kapsamında *satır esaslı çözüm*, *sütun esaslı çözüm* ve *kombine çözüm* olmak üzere üç farklı çözüm yolu denenmiş ve ilk iki çözüm yolunun artı yönlerini alan çözüm yolu (kombine çözüm) dikkate alınarak optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur. Çalışmanın bu aşamasında da DKT kullanılmıştır.

1. Satır Esaslı Çözüm: Bu çözümde, her bir bölmeye ilişkin işlev öncelik puanlarından hareketle, bölmeler satır esasına göre en yüksek öncelik puanına sahip işleve tahsis edilir. Çalışmada bu çözüm yolu denenmiş, ancak daha önce AP ile belirlenen işlevsel alan dağılım miktarlarına uygun bir dağılım gerçekleşmediği için haritalamada, bu çözüm yolu ile bulunan değerler kullanılmamıştır.

2. Sütun Esaslı Çözüm: Burada bölmeler her bir işlev açısından en çok puandan en aza doğru sıralanır ve ilgili işleve tahsis edilecek alan miktarına (AP ile belirlenen) ulaşıncaya kadar işlevlerin ağırlıkları doğrultusunda atama yapılır. Bu yolda ilgili bölmenin işlev öncelik puanlarını karşılaştırmaya gerek yoktur. Çünkü ilgili bölme, işlev öncelik puanı düşük olsa bile işlev ağırlığı yüksek olan işleve tahsis edilecektir. Araştırmada ikinci çözüm yolu da denenmiş ve bu durumda AP ile belirlenen işlevsel alan dağılımına uyulabileceği, ancak o bölme için daha yüksek öncelik puanı alan işlevin ihmal edilmiş olacağı ve gerçeğe uygun bir alan dağılımı olmayacağı anlaşılmıştır. Bu nedenle sütun esaslı çözüme ilişkin sonuçlar haritalamada kullanılmamıştır.

3. Kombine Çözüm: Üçüncü yolda ise bölmeler ilgili işlev öncelik puanına göre çoktan aza doğru sıralanmakta ve bu sıralama doğrultusunda AP ile belirlenen alan miktarına ulaşıncaya kadar işlev ağırlıklarına göre tahsis gerçekleştirilmektedir. Bu yolla işlevsel tahsiste işlevlerin

birbirlerine göre ağırlıkları dikkate alınmaktadır. Daha önceki aşamalarda gerçekleştirilen AHS sonucu, 1. sırada, su üretimi işlevi, 2. sırada odun hammaddesi üretim işlevi, 3. sırada, karbon birikimi işlevi, 4. sırada ODOÜ üretim işlevi, 5. sırada yaban hayatı işlevi ve 6. sırada, ot faydalanması işlevi olacak şekilde bir sıralama bulunmuştur. Bu sıralama dikkate alınarak ilk adımda üst sıradaki işleve yönelik öncelik puanları dikkate alınarak alan tahsisi gerçekleştirilmekte, sonraki adımlarda ilk sıradaki işleve tahsis edilen bölmeler hesaplamalardan çıkarılmakta ve işlev sıralamasına uyularak 2, 3, 4, 5 ve 6. sıradaki işlevlere yönelik alan tahsisi gerçekleştirilmekte ve böylece ilgili şefliğe ilişkin “Optimal İşlevsel Tahsis Haritası” oluşturulmaktadır. Araştırmada üçüncü yol esas alınarak alan tahsisi yapılmıştır.

Üçüncü yol kullanılarak gerçekleştirilen işlevsel alan tahsisin optimal olup olmadığını anlayabilmek için, bu değerler daha önceki aşamalarda AP ile bulunan optimum işlevsel alan tahsisleri (Model 5) ile karşılaştırılmıştır. Aslında AP’de elde edilen işlevsel alan tahsis değerleri kesin değerler değildir. Bu değerler AP’de alt (-) ve üst (+) yönde sapma yüzdelerinin orta noktasını ifade etmektedir. AP’de alt ve üst alan değerlerinin içinde kalacak şekilde bir işlevsel tahsis şekli, optimum alan tahsisini de ifade etmektedir.

Diğer yandan, işlevlere tahsis edilecek alanlardan yola çıkılarak “optimal işlevsel tahsis haritası” oluşturulmuştur. Bu haritada, işlev adı ve rengiyle tanımlanan bölmelerde, tanımlı olan işlev, birincil işlev statüsündedir. Ancak bu bölme veya bölmelerde diğer işlevlere ilişkin faaliyetler de gerçekleştirilebilir. Bu amaçla daha önceki aşamalarda işlevler arası ilişkilerden hareketle hazırlanan *orman işlevleri kombinasyon matrisine* bağlı kalınarak bölmenin birincil ve ikincil işlevleri tanımlanmış ve bu doğrultuda kaynak yönetimine altlık sağlanabilmektedir. Diğer yandan çalışma kapsamında dikkate alınan su üretimi, yaban hayatı gibi işlevler, ilgili şefliğin bütün bölmelerinde gerçekleşebilir. Bu nedenle oluşturulan işlevsel tahsis haritası, ilgili bölmelerin sadece bir işlev doğrultusunda yönetileceğini göstermekten ziyade, ana işlevi birincil yönetim biçimi olan ancak bütünleşik şekilde diğer işlevleri de kapsayan bir işlevsel yönetim planlamasına olanak sağlayan yapıyı ifade etmektedir.

Açıklanan işlevsel haritalama çalışmalarının ana yapısı Doğrusal Kombinasyon Tekniğine dayanmaktadır. Haritalama aşamasında bir diğer yardımcı araç Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)’dir. Araştırmada, işlev uygunluk kriterlerinin, işlev puanlarının ve haritalamanın çeşitli kademelerinde CBS’den yararlanılmıştır. Örneğin, Odun Hammaddesi Üretim işlevi altında

yer alan “Net Gelir” kriterine ilişkin hesaplamalarda yer alan her bir bölmenin sürütme yolu ve taşıma yolu uzunluk ölçümleri, ODOÜ Üretimi ve Ot Faydalanması işlevleri altında yer alan “Yerleşim Alanlarına Uzaklık” kriterine ait ölçümler ve Yaban Hayatı işlevi altında yer alan “Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu” kriterine ait ölçümler CBS programlarından biri olan ARC-GIS’de gerçekleştirilmiştir. Yine DKT yardımıyla gerçekleştirilen işlevsel tahsise ilişkin veriler ARC-GIS programına derlenerek “işlevsel tahsis haritaları” oluşturulmuştur.

Doğrusal Kombinasyon Tekniği (DKT); DKT’de, dikkate alınan kriterlerin her birine bir ağırlık değeri atanmaktadır. Bu ağırlık değerleri, kriterlerin göreceli önemine göre belirlenmektedir. Sonrasında bu kriterler alt kriterlere ayrılmakta ve bu alt kriterler kendi içinde ayrı bir sayısal değerlendirmeye tabi tutularak alt kriter puanları saptanmaktadır. Daha sonra bu alt kriter puanları, ait olduğu kriterin ağırlık değeri ile çarpılmaktadır. Böylece kriterler aynı ölçüğe konularak birlikte toplanabilir yani kombine edilebilir hale gelmektedir (Sarhini 1993).

Çalışmada iki farklı amaç için DKT uygulanmıştır. İlkinde bölmenin ilgili işlev açısından işlev uygunluk puanının hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaçla ilgili işlev için geliştirilen işlev uygunluk kriterinin her birisine yönelik elde edilen puanlar daha önce AHS ile bulunan işlev ağırlık değerleri ile çarpılmıştır. Böylece ilgili orman kaynağı için geliştirilen kriterler aynı ölçüğe dönüştürülerek birlikte toplanabilir hale getirilmiştir. Daha sonra 1-5 arası elde edilen işlev uygunluk puanları 3 eşit aralıkta ölçeklendirilerek; tahsise çok uygun (3,67-5,00), tahsise orta derece uygun (2,33-3,66) ve tahsise az uygun (1,00-2,32) şeklinde ilgili bölmenin tahsise uygunluk derecesi elde edilmiştir. İkincisinde ise, bölmenin tüm işlevler açısından işlev öncelik puanının hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaçla her bir bölme için bir önceki aşamada hesaplanan işlev uygunluk puanları ile AHS ile belirlenen işlev ağırlıkları çarpılmış ve işlev öncelik puanları hesaplanmıştır. Böylece iki farklı amaçla kullanılan DKT için aşağıdaki gibi formüle edilen iki model esas alınmıştır.

1. Bölmenin işlev uygunluk puanının hesaplanmasına yönelik DKT modeli:

$$S_m = \sum_{i=1}^n a_i \times X_i \quad (3.20)$$

Burada;

S_m : m. işlevin uygunluk puanını,

- a_i : i. işlev uygunluk kriterinin ağırlık değerini,
 X_i : i. işlev uygunluk kriterin puanını,
 m : işlev sayısını ($m: 1, 2, \dots, 6$),
 n : işlev uygunluk kriteri sayısını ($n: 1, 2, \dots, 4$) ifade etmektedir.

2. İşletme şefliğinde ilgili bölmenin *işlev öncelik puanının hesaplanmasına yönelik DKT* modeli:

$$S_{xm} = W_m \times S_m \quad (3.21)$$

Bu denklemden de aşağıdaki ifadeye ulaşılır;

$$S_{xm} = W_m \times \sum_{i=1}^n a_i \times X_i \quad (3.22)$$

Burada;

- S_{xm} : x bölmesinin m işlevi için işlev öncelik puanını,
 W_m : m. işlevin ağırlığını,
 S_m : m. işlevin işlev uygunluk puanını ifade etmektedir.

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS); konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu 2000). Günümüzde orman kaynaklarının planlanmasında CBS ile bütünleşmiş matematiksel programlama teknikleri kullanılmaktadır (Başkent 1995). CBS ormancılıkta özellikle işlevlerin arazideki konumlarının gösterilmesi ve haritalandırılması aşamasında başvurulmaktadır.

CBS dahilinde birçok yazılım programı geliştirilmiştir. Bu programlardan belli başlıları: Autodesk Map, Autodesk GenMap, ESRI ArcGIS Scalable System, ArcInfo, ArcEditor, ArcView 8.x, ArcSDE, ArcGIS Extensions, Intergraph GeoMedia, Intergraph GeoMedia Professional, MapInfo Professional, Microsoft MapPoint şeklinde sayılabilir (URL-2 2010). Örneğin, Arc-GIS ve Net-CAT memleket haritaları üzerinden sayısal haritalar elde ederken ERDAS uydu ve hava fotoğraflarından sayısal haritalar elde eder. CBS ile elde edilecek temel konumsal veriler sayısal halde saklanacağından tekrar kullanılması çok kolay olmaktadır (Mısır ve Başkent 2002). Bu araştırmada işlevsel haritalama çalışmalarında “ArcGIS-9” programı kullanılmıştır.

BÖLÜM 4

BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. ORMAN İŞLEVLERİNİN VE ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİNE İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER

Bu başlık altında çalışma alanındaki orman işlevlerinin belirlenmesi, tanımlanması, Ranking ile sıralanması ve AHS ile önceliklendirilmesi aşamalarına ilişkin değerlendirmeler yer almaktadır.

4.1.1 Çalışma Alanının Analizi ve Gerçekleşebilecek Muhtemel Orman İşlevleri

Çalışma alanına ilişkin elde edilen bilgiler derlenerek SWOT yardımıyla mevcut durum değerlendirmesi yapılmıştır. SWOT Analizi yapılırken UOİM, plan yapan ve planı uygulayan kurum olarak ele alınmış ve SWOT analizi bu kabule dayalı olarak gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.1).

SWOT bilgilerinden hareketle bütünlük işlevsel yönetim planlamasının gerçekleştirilmesinde önemli bir aşama olan orman işlevlerinin belirlenebilmesi ve sınıflaması olanaklı olmuştur. Ancak orman işlevlerinin sınıflaması ülkelere, bölgelere, işletmelere ve hatta anket uygulanan topluma göre farklılık gösterebilir. Önemli olan amaca en çok hizmet eden işlev sınıflamasının sağlıklı bir şekilde belirlenebilmesidir.

Tablo 4.1 İşlevsel yönetim planlaması açısından çalışma alanına (UOİM) ilişkin SWOT Analizi.

SWOT ANALİZİ	
GÜÇLÜ YÖNLER	ZAYIF YÖNLER
<ul style="list-style-type: none"> - Havza bazında planlamaya elverişli arazi varlığı, - İşlevsel planlamanın yapılabilmesine imkan sağlayan birden çok orman işlevinin varlığı, - Kayın ve göknar ağırlıklı doğal, karışık ve verimli ormanlar, - Piyasa ve tüketim merkezlerine yakınlık, - Zengin bir biyolojik çeşitliğin oluşumuna imkan sağlayan verimli topraklar, - Yaban hayatının sürekliliği için elverişli ortam, - Ot faydalanmasına konu olan bitki türlerinin zenginliği, - Otlama ve yaban hayatı için önemli orman içi açıklıkların ve meraların varlığı, - Erozyonu önleme ve toprağı tutma kapasitesi yüksek bir bitki örtüsü, - Rekreasyon potansiyeli yüksek jeolojik oluşumlar, yaylar ve şelaleler, - Ilıman iklim şartları ve ülke ortalamasının üzerinde yağış miktarı, - İklim düzenleme konusunda önemli olan karışık ve nispeten verimli ormanlar, - Bölge ekolojisi ve ekonomisi açısından önemli tatlı su kaynaklarının varlığı, - Önemli su üretim alanlarından biri olması, - Zengin bir karbon birikimi, - Mantar, defne gibi odun dışı orman ürünlerinin varlığı. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mevcut amenajman planlarının yetersizliği ve uygulamalardaki eksiklikler, - Yoğun ve yaygın bir şekilde odun hammaddesi üretimi (sürdürülebilir olmayan odun hammaddesi üretimi) ve bunun sonucu olarak her yıl verimi düşen ormanlar, - Karışık ormanlara ilişkin hasılat araştırma sonuçlarının azlığı, - Ot faydalanmasına konu olabilecek türlere ilişkin yapılan envanter çalışmalarının azlığı, - Odun dışı orman ürünleri envanterinin çıkarılmamış olması, - Nispeten eğimli ve sarp topografik arazi yapısı, - Havzanın su üretim potansiyeline yönelik envanter çalışmalarının ve araştırılmalarının yetersizliği, - Yaban hayatı envanter çalışmalarının büyük memeli av hayvanları ile sınırlı olması, - Ayı ve karaca gibi büyük memeli hayvanların popülasyon yoğunluklarının olması gerekenden az olması, - Yaban hayatı kaynaklarından ekonomik anlamda etkin şekilde faydalanılmaması, - Yetiştirilmiş, nitelikli ve uygulamada yer alabilecek ara personelin azlığı, - Ekipman, teçhizat ve alt yapı tesislerinin (köprü, sanat yapısı vb.) yetersizliği.
FIRSATLAR	TEHDİTLER
<ul style="list-style-type: none"> - Ormanların planlanması anlayışında görülen bazı olumlu gelişmeler, - Ülkemizde odun hammaddesine yönelik talep artışına bağlı olarak yapacak odunun değerlendirilmesi, - Üretimi yapılan kayın ağacı odunun değerli oluşu ve pazarda kabul görmesi, - Odun hammaddesi üretimi işlevi dışındaki işlevlerin de öneminin giderek artması, - Ormanların önemi konusunda toplumsal duyarlılıkların artması, - Yaban hayatı envanter çalışmalarına başlanılması, - Yörede düzenli ve legal avlanma faaliyetlerine yönelik talebin artması, - Odun dışı orman ürünlerine yönelik pazar olanaklarının gelişmesi, - Yörede, katılımcı yönetim planlarının hazırlanabilmesine imkan sağlayan kamu kurumlarının ve özel kuruluşların varlığı, - Kurumlar ve meslekler arası koordinasyonun sağlanabilme olanağı, - Orman köylüsünün kalkındırılmasına ve doğanın korunmasına yönelik birçok yerli ve yabancı girişimin başlatılması ve konuya ilişkin projelerin hazırlanması, - Yörede organize olmuş sivil toplum kuruluşlarının varlığı, - Zengin bir kültürel yapıya sahip orman köylüsü. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ormanların koruma-kullanım dengeli yönetimi anlayışının hakim olduğu planlarının hazırlanmamış olması, - Odun hammaddesi üretimi işlevi dışındaki işlevlerin envanter çalışmalarına yönelik bir ödeneğin, personelin ve teçhizatın aktarılmaması, - Artan odun hammaddesi talebi nedeniyle ormanlar üzerindeki baskılar, - Kaçak avlanma faaliyetlerinin önüne tam olarak geçilememesi, - Avlanma faaliyetlerine ilişkin etkili planların hazırlanmamış olması, - Odun dışı orman ürünlerinin öneminin tam olarak anlaşılammış olması, - Rekreasyon faaliyetlerine yönelik talebin yok denecek kadar az olması, - Ormanlardan yasa dışı ve kontrolsüz yararlanmalar, - Kadastro ve mülkiyet problemleri, - Yaşlı, gelir düzeyi düşük ve ülke ortalamasının üzerindeki kırsal nüfusun varlığı, - Kontrolsüz ve plansız otlatmacılığın ormanlar üzerindeki olumsuz etkileri, - Kırsal nüfusa pay aktarımındaki yetersizlikler.

Çalışma kapsamında, başlangıçta odun hammaddesi üretimi, su üretimi, iklim düzenleme, klimatik, toplum sağlığı, tabiatı koruma, estetik, rekreasyon, karbon birikimi, yaban hayatı, ot faydalanması, odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) üretimi, biyolojik çeşitlilik, ulusal savunma, bilimsel ve erozyon olmak üzere 16 orman işlevinin yer aldığı bir sınıflama yapılmıştır. Ancak çalışma alanının koşulları, tez çalışmasının amacı ve SWOT sonucu elde edilen bilgilerden hareketle alanda gerçekleşmesi muhtemel orman işlevleri sayısı azaltılmış ve 10 orman işlevinin yer aldığı bir sınıflama yapılması kararlaştırılmıştır. Sınıflamada yer alan işlevler aşağıda sunulmuştur:

- Odun hammaddesi üretimi,
- Su üretimi,
- Karbon birikimi,
- Yaban hayatı,
- Ot faydalanması,
- Odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) üretimi,
- Biyolojik çeşitlilik,
- Erozyon önleme,
- İklim düzenleme,
- Rekreasyon.

4.1.2 Orman İşlevlerinin Sıralanması

Saptanan 10 orman işlevinin tez amacı doğrultusunda sıralanması (önceliklendirilmesi) gerekmektedir. 24 kişiden oluşan Danışma Grubuyla yapılan görüşmelerde, orman işlevlerini kendi içlerinde sıralamaları istenmiştir. Elde edilen bulgular Ranking tekniği yardımıyla değerlendirilmiş ve böylece Tablo 4.2’de verilen sıralama değerleri ve ortalama puanları elde edilmiştir.

Tablo 4.2 UOİM’de olası orman işlevleri ve Ranking tekniği ile sıralanması.

Sıra No	Orman İşlevleri	Ortalama Puanı
1	Odun Hammaddesi Üretimi	7,83
2	Su Üretimi	7,13
3	Karbon Birikimi	5,78
4	Yaban Hayatı	5,74
5	Ot Faydalanması	5,70
6	ODOÜ Üretimi	5,57
7	Biyolojik Çeşitlilik	5,39
8	Erozyon Önleme	4,30
9	İklim Düzenleme	4,30
10	Rekreasyon	3,35

Tablo 4.2’ye göre 7,83 ile en yüksek puanı odun hammaddesi üretimi, 3,35 ile en düşük puanı rekreasyon almıştır. Diğer yandan metot kısmında açıklanan zorluklardan dolayı orman işlevlerinin tümünü işlevsel planlama ve haritalama hesaplamalarına dahil etmek oldukça zor ve karmaşık bir süreçtir. Bu nedenle gerek çalışma kapsamı ve gerçekleştirilmek istenen hedef gerekse de işlevlerin önemi ve araştırma bölgesinin özellikleri düşünüldüğünde, bu sayının

altı olarak dikkate alınması kararlaştırılmıştır. Buna göre, Tablo 4.2'deki sıralamada en yüksek puan alan ilk altı işlevden (odun hammaddesi üretimi, su üretimi, karbon birikimi, yaban hayatı, ot faydalanması ve odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) üretimi) hareketle işlevsel planlama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Çalışmada dikkate alınan orman işlevlerinin tanımları Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.3 Orman işlevleri ve tanımları.

İşlevler	Tanımlar
Su Üretimi	Su üretim işlevi, bir orman kaynağının, su üretim miktarının veya su kalitesinin maksimizasyonu amacıyla tahsis edilmesi durumudur. Ancak tanımda belirtilen iki amaç, çoğu kez birbiriyle çelişebilmektedir. Bu çalışmada su üretim işlevi kapsamında su üretim miktarının maksimizasyonu amaçlanmıştır.
Odun Hammaddesi Üretimi	Bu işlev herhangi bir orman kaynağının, odun hammaddesi üretimi amacıyla tahsis edilmesi ve yönetilmesi anlamındadır. Bu işlevde ya odun üretiminin hacimsel miktarının ya da parasal gelirinin maksimizasyonu amaçlanabilir. Bu çalışmada odun üretimine ilişkin net gelir maksimizasyonu amaçlanmıştır.
Karbon Birikimi	Karbon birikimi işlevi, bir orman kaynağının karbon birikimi amacıyla tahsis edilmesi ve yönetilmesi durumudur. Bu işlev kapsamında bir orman kaynağındaki stoklanmış karbon birikim miktarının maksimizasyonu amaçlanmaktadır.
ODOÜ Üretimi	Odun Dışı Orman Ürünleri (ODOÜ) üretim işlevi, bir orman kaynağının ODOÜ üretimi amacıyla tahsisi ve yönetilmesi anlamındadır. Çalışma kapsamında ODOÜ (defne, kestane ve ıhlamur) üretim miktarının maksimizasyonu amaçlanmaktadır.
Yaban Hayatı	Yaban hayatı işlevi, bir orman kaynağının yaban hayatına tahsis edilmesi ve bu doğrultuda yönetilmesi anlamındadır. Bu çalışmada, bir orman kaynağındaki yaban hayatı (karaca, ayı, yaban domuzu) miktarının maksimizasyonu amaçlanmaktadır.
Ot Faydalanması	Ot faydalanması işlevi, bir orman kaynağının ot faydalanması amacıyla tahsisi ve yönetilmesi anlamındadır. Çalışmada bu işlev kapsamında ot faydalanmasının maksimizasyonu amaçlanmaktadır.

4.1.3 Orman İşlevlerinin Önceliklendirilmesi

Orman işlevlerinin önceliklendirilmesinde AHS kullanılmıştır. Çalışma kapsamında 5 düzeyden oluşan bir AHS hiyerarşisi oluşturulmuştur (Şekil 3.5). AHS hiyerarşisine ilişkin detaylı açıklamalar yöntem kısmında verildiğinden, burada sadece AHS'ye ilişkin hesaplamalar ve çözümler açıklanmıştır.

AHS hiyerarşisinde, 1. düzeyde yer alan amaca (işlevlerin önceliklendirilmesi veya ağırlıklandırılması) ulaşmak için 2, 3, 4 ve 5. düzeylere ilişkin hesaplamalar en alt düzeyden yukarıya doğru gerçekleştirilmiştir. 5. düzeyde orman işlevlerinin sıralaması, konunun uzmanlarınca, 4. düzeyde ekolojik-çevresel ve sosyo-kültürel alt kriterlere ilişkin sözel hükümler (nitel veriler) ilgi gruplarınca, ekonomik alt kriterlere ilişkin hükümler (nicel veriler) matematiksel hesaplamalar yoluyla, 3. düzeyde ekolojik-çevresel, ekonomik ve

sosyo-kültürel kriterlere ilişkin sözel hükümler ilgi gruplarınca, 2. düzeyde ilgi gruplarının ağırlıkları danışma grubu üyelerince belirlenmiştir. Bu sayede aşağıdan yukarıya doğru gerçekleştirilen hesaplamalar yoluyla hiyerarşinin 5. düzeyinde yer alan işlevlerin ağırlıkları bulunmuştur.

Çalışmada nitel kriterlere ilişkin veriler ve işlev öncelik değerleri kişilere sunulan anket formlarındaki ikili karşılaştırma matrisleri yoluyla bulunurken, nicel kriterlere ilişkin veriler ve öncelik değerleri doğrudan hesap yoluyla bulunmuş ve bulunan değerler 1 üzerinden normalize edilerek önceliklendirilmiştir.

4.1.3.1 Ekonomik Alt Kriterlere İlişkin Nicel Hesaplamalar

AHS'de ekonomik kriterler altında yer alan *finansal katkı*, *üretim maliyeti*, *katma değer* ve *talep düzeyi* şeklindeki alt kriterlerin (Şekil 3.5) altı orman işlevi itibariyle değerlerinin belirlenmesinde ilgi gruplarına veya danışma grubuna sorulması yerine, daha sağlıklı olacağı düşüncesiyle sayısal olarak hesaplanması yoluna gidilmiştir.

a. Finansal Katkı

Altı orman işlevi için finansal katkı değerleri hektar (ha) bazında 2007 yılı fiyatlarıyla aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

a.1 Su Üretim İşlevinin Finansal Katkısı

Su üretim işlevine yönelik finansal katkı hesaplamalarında, öncelikle UOİM'nin (çalışma alanının) su üretim arzı bulunmuştur. Bunun için DSİ tarafından çalışma alanının da içinde bulunduğu bölgeye yönelik yapılan çalışmalardan yararlanılmış ve elde edilen toplam arz düzeyinden hareketle ha başına su üretim arz düzeyi bulunmuştur. Yapılan araştırmalara göre 1 m³ suyun %75'i sulama, %15'i içme-kullanma ve %10'u ise endüstriyel amaçlı kullanılmaktadır (DPT 2001b). Hesaplamalarda da bu oranlar baz kabul edilmiş ve üç farklı kullanım sonucu elde edilen gelirlerin ağırlıklı ortalaması alınarak su üretiminin finansal katkısı bulunmuştur.

DSİ 133. Bölge Müdürlüğü kayıtlarına göre Bartın ilinin toplam su üretim potansiyeli 1.248,38 hm³/yıl'dır. Bu potansiyelin 513,73 hm³/yıl'ı Kirazköprü Barajı'nın olduğu Ulus (Gökırmak) Çayı'ndan karşılanmaktadır (DSİ 2007). Bu çayın çıkış noktası ve yağış havzası, çalışma alanının da içinde bulunduğu bölgedir. Havzanın yağış alanı 89.000 ha'dır. 86.398,6 ha. alana sahip çalışma alanının su arzını (potansiyeli) bulabilmek için; 1 ha. başına su üretim potansiyeli çalışma alanı ile çarpılmış (86.398,6 ha x 513,73 hm³/yıl / 89.000 ha) ve 499 hm³/yıl olarak bulunmuştur. Bu hesaplamalarda, çalışma alanının baraj alanı ile aynı havza içinde yer aldığı ve bölgenin genel karakteristik özelliklerini taşıdığı gerçeğinden hareket edilmiştir.

Daha sonra UOİM su üretim miktarı UOİM alanına bölünmüş ve ha başına su üretim potansiyeli bulunmuştur (0,00578 hm³/yıl/ha = 499 hm³/yıl / 86.398,6 ha) (1 hm³=1.000.000 m³ olduğuna göre, ha başına su üretim arzı 5.780 m³'tür). 1 m³ suyun %75'i sulama, %15'i içme-kullanma ve %10'u ise endüstriyel amaçlı kullanılmaktadır (DPT 2001b). Bu durumda 1 ha'lık alanda; 4.335 m³ sulama suyu (5780 m³x0,75), 867 m³ içme-kullanma suyu (5780 m³x0,15), 578 m³ endüstriyel amaçlı su (5780 m³x0,10) üretilmektedir.

Su üretiminden elde edilen brüt gelir hesaplamalarında; içme, sulama ve endüstriyel amaçlı kullanım suyunun m³ değerleri çalışma alanından elde edilen su miktarlarıyla çarpılmış ve elde edilen değerler toplanmıştır. Sulama ve endüstriyel amaçlı kullanım suyunun 1 m³'ü yaklaşık 0,50 TL'dir (DSİ 2007). İçme suyunun 1 m³'ü ise yaklaşık 1 TL'dir (Bartın Belediyesi 2007). Suyu ilişkin parasal değerlerden hareketle çalışma alanında 1 ha su üretim alanının değeri; 4.335 m³ sulama suyu 2.167,5 TL (4.335 m³ x 0,50 TL), 867 m³ içme-kullanma suyu 867 TL (867 m³ x 1,00 TL), 578 m³ endüstriyel amaçlı suyu 289 TL (578 m³ x 0,50 TL)'dir. Bu değerlerin toplanması sonucu ha başına su üretiminden elde edilen brüt (gayrisafi) parasal gelir veya su üretiminin finansal katkısı 3.323,50 TL/ha olarak bulunmuştur.

a.2 Odun Hammaddesi Üretim İşlevinin Finansal Katkısı

Burada UOİM'nin bir yıl içerisinde odun hammaddesi (tomruk, maden direği, sanayi odunu, lif yonga, kağıtlık odun ve yakacak odun) satışlarından elde ettiği brüt gelirler, o yılki üretim alanına bölünerek ha başına finansal katkı hesaplanmıştır. Hesaplamalara esas olacak UOİM ve bağlı altı Orman İşletme Şefliği (OİŞ)'nin alan bilgileri daha önce Tablo 3.1'de verilmiştir.

Odun hammaddesi üretim değerleri Tablo 4.4'te, toplam satış tutarları ise Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.4 UOİM ve bağlı OİŞ'leri itibariyle odun hammaddesi üretim bilgileri (2007 yılı).

İşletme Şefliği (Yönetim ve Planlama Birimi)	Orman Alanı (ha)	Gençleştirme Alanı (ha) (Öngörülen)	Gençleştirme Alanı (G) (ha) (Gerçekleşen)	Bakım Alanı (B) (ha)	G+B Toplamı (ha) (1)	G+B Üretim Miktarı (m ³) (2)	Olağanüstü Üretim Alanı (ha) ^(*) (G+B) x %26,3 (3)	Olağanüstü Üretim Miktarı (m ³) (4)	2007 Üretim Alanı (ha) (5)=(1)+(3)	2007 Üretim Miktarı (m ³) (6)=(2)+(4)	1 ha başına üretim miktarı (m ³ /ha) (7)=(6)/(5)
Abdipaşa OİŞ	9.086,6	308,1	512,1	0,0	512,1		134,7		646,8		
Drahna OİŞ	15.616,8	354	622,7	64,6	687,3		180,8		868,1		
Karakışla OİŞ	5.007,2	251,4	278,9	0,0	278,9		73,4		352,3		
Ovacuma OİŞ	6.988,9	284,4	138,5	80,6	219,1		57,6		276,7		
Uluşçayı OİŞ	9.528,5	308	167,1	53,6	220,7		58,0		278,7		
Uluyayla OİŞ	12.519,8	240,1	164,4	73,8	238,2		62,6		300,8		
UOİM	58.747,8	1.746,0	1.883,7	272,6	2.156,3	76.432,0	567,1	20.102,0	2.723,4	96.534,0	35,45

(*) 2007 yılı itibariyle gençleştirme ve bakım alanlarından 76.432 m³ odun hammaddesi üretimi yapılmış, buna karşılık 20.102 m³ olağanüstü üretim gerçekleştirilmiştir. Olağanüstü üretimin yapıldığı alan bilgileri işletme kayıtlarından elde edilemediği için, gençleştirme ve bakım çalışmalarına ilişkin üretim ve alan bilgilerinden oranlama yoluyla hesaplanmıştır. Buna göre olağanüstü üretim yapılan alan 567,1 ha (20.102 m³ x 2.156,3 ha/76.432 m³) olarak tespit edilmiştir. Bu durumda gençleştirme ve bakım alanları toplamının yaklaşık %26,3'ü kadar alandan olağanüstü üretim yapıldığı anlaşılmaktadır. Böylece 2007 yılında gençleştirme, bakım ve olağanüstü üretim yapılan alan miktarı 2.156,3 + 567,1=2.723,4 ha olarak bulunmuştur.

Tablo 4.5 Ürün çeşitleri itibariyle üretim miktarları, satış miktarları, ortalama satış fiyatları ve toplam satış tutarları (UOİM 2007b,c).

Ürün Çeşidi	Satış Miktarı (m ³)	Ortalama Satış Fiyatı (TL/ m ³)	Toplam Satış Geliri (TL)
Tomruk	41.403,36	157,04	6.501.927,50
Maden Direği	338,78	133,49	45.225,66
Yuvarlak Sanayi	1.350,09	101,42	136.925,36
İnce Sanayi	616,00	69,32	42.702,71
Yarma Sanayi	546,00	72,53	39.600,15
Lif Yonga	22.125,00	50,45	1.116.226,69
Kağıtlık Odun	9.222,80	112,60	1.038.515,37
Kab. Kağ. Odun	450,00	46,02	20.710,20
Yakacak Odun	825,00	47,82	39.455,28
TOPLAM	76.877,03		8.981.288,92

Hesaplamalarda 2007 yılı üretim bilgileri ve satış rakamları esas alınmıştır. 2007 yılının gelir ve gider özellikleri bakımından normal bir yıl olduğu varsayılmıştır. Buna göre, 2007 yılındaki brüt satış geliri üretim alanına bölünerek ha başına odun hammaddesi üretiminin finansal katkısı 3.297,82 TL (8.981.288,92 TL / 2.723,4 ha) bulunmuştur.

a.3 Karbon Birikimi İşlevinin Finansal Katkısı

UOİM'de karbon birikimine yönelik finansal katkı hesaplamalarında, ilgili alanın karbon birikimi (arz) miktarlarından hareket edilmiştir. Bu amaçla UOİM bünyesindeki işletme şefliklerine (Abdipaşa, Drahna, Karakışla, Ovacuma, Uluşçayı, Uluyayla) ilişkin karbon arz

düzeyleri, ilgili Orman Amenajman Planlarından (UOİMAP 2005a,b,c,d,e,f) elde edilmiştir. Planlarda, karbon birikim miktarları Asan (1999b) tarafından yapılan hesaplamalardan hareketle bulunmuş ve şefliklerin toplamı alınarak UOİM'nin toplam karbon arz düzeyi elde edilmiştir. Akabinde toplam arz düzeyi, UOİM'nin ormanlık alanına bölünerek, ha başına karbon arz düzeyi elde edilmiştir. Buna göre, UOİM'de ha başına tutulan karbon miktarı 235,85 ton/ha/yıl'dır (Tablo 4.6).

Tablo 4.6 UOİM ormanlarında 1 ha başına tutulan karbon miktarı.

İşletme Şefliği (Yönetim ve Planlama Birimi)	Karbon Miktarı				1 ha başına tutulan karbon miktarı (ton) (5) =(4/1)
	Orman Alanı (ha) (1)	Toplam Servet (m ³) (2)	Biyokütle Miktarı (ton) (3)	Hesaplanan Karbon Miktarı (ton) (4)	
Abdipaşa	9.086,6	1705771	1360055	2.020.208	222,33
Drahna	15.616,8	3279256	5378296	3.823.968	244,86
Karakışla	5.007,2	1445184	2352712	1.672.779	334,07
Ovacuma	6.988,9	1588359	2429436	1.727.329	247,15
Ulusçayı	9.528,5	1440280	2354583	1.674.109	175,69
Uluyayla	12.519,8	2865287	4131546	2.937.529	234,63
UOİM Toplamı	58.747,8	12.324.137	18.006.628	13.855.922	235,85

Bu araştırmada karbon birikiminin finansal katkısı iki farklı yoldan hesaplanmıştır. Birinci yolda; ülke ormanlarının yıllık karbon birikiminin ha başına parasal değerinden hareketle UOİM'de karbon birikiminin toplam parasal değeri hesaplanmıştır. Buna göre Türkiye ormanlarının sunduğu yıllık karbon birikiminin parasal değeri ha başına 26 \$'dır (Bann ve Clemens 1999). 2007 yılında 1\$=1,2 TL olduğuna göre karbon birikiminin ha başına değeri 31,2 TL'dir. UOİM toplam karbon birikimi 1.832.931 TL (58.747,8 ha x 31,2 TL) bulunmuştur. Hesaplamalarda ağaç türü, yetiştirme ortamı, arazi yapısı, işletme amacı gibi diğer koşulların ülke ormanların genelinde homojen olduğu varsayılmıştır.

İkinci yolda, ülke ormanlarının karbon üretim miktarının ortalama değeri ile UOİM ormanlarının karbon üretim miktarları oranlanmıştır. UOİM ormanlarının ürettiği karbon miktarı (235,85 ton/ha/yıl) ülke ortalamasının (46 ton/ha/yıl) (OGM 2006a) oldukça üzerindedir.

Karbon birikimi finansal katkısı hesaplamalarının alan bazında değil de üretilen (ve tutulan) karbon miktarı bazında yapılmasının daha uygun olacağı düşüncesiyle çalışmada ikinci yol tercih edilmiştir. Bu durumda UOİM ormanlarında ha başına karbon üretim değeri, UOİM ormanlarının ürettiği toplam karbon miktarının (13.855.922 ton) ülke ormanlarının ürettiği

toplam karbon miktarına (972.843.817 ton) (OGM 2006a) oranlanması ve bulunan rakamın ülke ormanlarının ürettiği karbon miktarının parasal değeri ile çarpılması yoluyla elde edilmiştir. Buna göre UOİM ormanlarının ürettiği karbon birikiminin parasal değeri 7.913.243 TL'dir. Daha sonra bulunan değer UOİM orman alanına oranlamak suretiyle karbon üretim değeri 135 TL/ha bulunmuştur.

Dolayısıyla UOİM alanının Türkiye orman alanına oranlanması yoluyla (birinci yol) yapılan hesaplamalara göre, ha başına 31,2 TL'lik bir karbon üretim değeri söz konusudur. Diğer yandan UOİM karbon üretim miktarının Türkiye ormanlarının karbon üretim miktarına oranlanması yoluyla (ikinci yol) yapılan hesaplamalar sonucunda ise, ha başına karbon üretim değeri 135 TL olarak hesaplanmıştır. Alan yoluyla yapılan hesaplamalarda Türkiye ormanlarının tamamının aynı oranda karbon tutma gücünde olduğu varsayılmıştır. Oysa UOİM ormanlarının karbon tutma oranı Türkiye ortalamasından yüksek olduğu için, karbon üretim miktarlarının oranlanması yoluyla (ikinci yol) yapılan hesaplamaların daha gerçekçi olduğu anlaşılmıştır. Bu nedenle araştırmada ikinci yol ile bulunan 135 TL/ha rakamı UOİM'nin bir yıl içinde ürettiği karbon tutma miktarı olarak esas alınmıştır. Bu miktar karbon tutma işlevinin ekonomiye sağladığı finansal katkı anlamına gelmektedir.

a.4 ODOÜ Üretim İşlevinin Finansal Katkısı

Çalışma alanı dikkate alındığında, bölgede defne (*Laurus nobilis* L.) kestane (*Castanea sativa*), ıhlamur (*Tilia sp.*) türlerinin yoğun olarak bulunduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle ODOÜ finansal katkı hesaplamalarında yalnızca bu türlere yönelik bilgiler yer almıştır. UOİM ve bağlı orman işletme şeflikleri envanter kayıtları ve ilgili amenajman planlarında ODOÜ'lere yönelik bilgilerin yer almadığı anlaşılmıştır. Bu nedenle benzer yayılış özelliklerine sahip BOİM bünyesindeki şefliklere ilişkin hazırlanan amenajman planlarından (Bartın-Merkez, Arıt, Kurucaşile, Kozcağız) yararlanılarak hesaplamalar yapılmış ve ha başına bulunan değerlerin UOİM için de geçerli olduğu varsayılmıştır.

Defneye İlişkin Hesaplar: Bartın-Merkez, Arıt, Kurucaşile, Kozcağız Amenajman planlarına göre, Merkez'de 1.339 ha, Arıt'da 950 ha, Kurucaşile'de 537 ha ve Kozcağız'da 444 ha olmak üzere toplam 3.270 ha sahada defne türünün yayılış gösterdiği anlaşılmaktadır. 2007 yılı için 336 ha alanda defne toplama faaliyetlerine izin verilmiş olup bu faaliyetler kapsamında yaklaşık 403.200 kg (403,2 ton) yaş defneyaprağı elde edilmiştir (BOİM 2007).

Yine aynı kayıtlara göre brüt 40.320 TL (403.200 kg x 0,10 TL) gelir elde edilmiştir. Hesaplamalarda defnenin kg fiyatı 0,10 TL (OGM 2007) olarak alınmıştır. Diğer yandan 1 ha alanda yaklaşık 1.200 kg defne olduğu tespit edilmiş (403.200 kg / 336 ha) ve yapılan hesaplamalar doğrultusunda defne türünden ha başına 120 TL/ha (0,10 TL x 1.200 kg) gelir veya finansal katkı sağlanmıştır.

Kestaneye İlişkin Hesaplar: Mevcut amenajman planlarına göre Kumluca'da 1.451 ha ve Kurucaşile'de 1.032 ha olmak üzere toplam 2.483 ha sahada kestane toplama faaliyetinin yapılabileceği anlaşılmaktadır. 2007 yılı için 800 ha alanda kestane toplama faaliyetlerine izin verilmiş olup bu faaliyetler kapsamında yaklaşık 400.000 kg (400 ton) kestane elde edilmiştir (BOİM 2007). Yine aynı kayıtlara göre bu faaliyetler kapsamında brüt 80.000 TL (400.000 kg x 0,20 TL) gelir elde edilmiştir. Hesaplamalarda defnenin kg fiyatı 0,20 TL (OGM 2007) olarak alınmıştır. Diğer yandan 1 ha alanda yaklaşık 500 kg kestane olduğu tespit edilmiş (400.000 kg/800 ha) ve yapılan hesaplamalar doğrultusunda kestane türünden ha başına 100 TL/ha (0,20 TL x 500 kg) gelir elde edilmiştir.

Ihlamura İlişkin Hesaplar: Mevcut amenajman planları doğrultusunda Arıt'da 136 ha, Kumluca'da 240 ha, Kurucaşile'de 273 ha ve Yenihan'da 495 ha olmak üzere toplam 1.144 ha sahada ıhlamur çiçeği toplama faaliyeti gerçekleştirilmiştir. 2007 yılı için 600 ha alandan yaklaşık 300.000 kg (300 ton) ıhlamur yaprağı toplanmıştır (BOİM 2007). Yine aynı kayıtlara göre bu faaliyetler kapsamında brüt 30.000 TL (300.000 kg x 0,10 TL) gelir elde edilmiştir. Hesaplamalarda ıhlamur yaprağı kg fiyatı 0,10 TL (OGM 2007) olarak alınmıştır. Diğer yandan 1 ha alanda yaklaşık 500 kg ıhlamur olduğu tespit edilmiş (300.000 kg/600 ha) ve yapılan hesaplamalar sonucu ıhlamur türünden ha başına 50 TL/ha (0,10 TL x 500 kg) gelir elde edilmiştir.

Sonuç olarak ODOÜ kapsamında üç türden (defne, kestane ve ıhlamur) ha başına elde edilen gelir toplamı 270 TL/ha (120+100+50=270), ha başına üretim değeri ise 2,2 ton (1,2 ton defne + 0,5 ton kestane + 0,5 ton ıhlamur) olarak hesaplanmıştır.

a.5 Yaban Hayatı İşlevinin Finansal Katkısı

Alanda popülasyon yoğunluğu en fazla olan türlere (domuz, karaca, ayı) ilişkin sayısal değerlerden hareketle finansal katkı hesaplamaları gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda yaban

domuzu, karaca ve ayı türlerinin popülasyonları (arz düzeyleri) ve ha'daki sayıları, Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğünce hazırlanan Bartın ili, Ulus ilçesi Kumluca beldesi Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 2007 yılı Ön Etüt Raporu kayıtlarından (BÇOİM 2007a) elde edilmiştir. 1 ha orman alanındaki av hayvanlarından elde edilen brüt geliri bulmak amacıyla öncelikle tür başına avlanma değeri (parasal) Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü 2007 yılı ihale kayıtlarından elde edilmiş ve bu değer ile hektardaki tür sayısı çarpılarak ha başına elde edilen gelir bulunmuştur.

Ön etüt raporuna göre, 1.712,3 ha alanda 6 ayı, 38 karaca ve 53 yaban domuzu olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.7). Bu veriler UOİM'nin ormanlık alanına oranlanarak buradaki tahmini yaban hayvanı sayısı belirlenmiştir. Daha sonra Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü ihale kayıtlarından (BÇOİM 2007b) 2007 yılı avlanma kotaları ve av hayvanı başına ihale fiyatları elde edilmiş ve bu değerler UOİM orman alanına oranlanarak ha başına elde edilen gelir hesaplanmıştır. Hesaplamalar sonucunda yaban hayatının finansal katkısı 0,87 TL/ha olarak bulunmuştur.

Tablo 4.7 Birim alanda olması gereken optimum yoğunluk ve elde edilen gelirler.

Türler	Bartın-Kumluca Örnek Avlağı ⁽¹⁾ (adet) (1)	UOİM Tahmini Yaban Hayvanı Sayısı (adet) ⁽²⁾ (2)	Kumluca Örnek Avlağı avlanma kotası (2007 yılı) (adet) (3)	2007 yılı İhale Birim Fiyatı (adet/TL) (4)	UOİM Tahmini Avlanma Kotası ⁽³⁾ (5)	UOİM'de Elde Edilebilecek Gelir (TL) (6=4 x 5)	Ha Başına Elde Edilen Gelir (TL) (7=6/59.630,6 ha) (4)
Karaca	38	992	2	500	52	26.000	0,43
Ayı	6	156	0	15.000	0	0	0,00
Y.Domuzu	53	1.384	10	100	261	26.100	0,44
TOPLAM		2.496 adet			TOPLAM		0,87
UOİM Çalışma Alanı (ha)		59.630,6 ha					
1 ha'daki yaban hayvanı sayısı		0,042 adet/ha					

1) Bartın-Kumluca Örnek Avlağı büyüklüğü 1.712,3 ha'dır. İlgili avlağın yaban hayatı envanter bilgileri 2007 yılına aittir.

2) UOİM tahmini yaban hayvanı sayısının hesaplamalarında, UOİM ormanlarının yetişme muhiti koşullarına benzer özelliklere sahip olan Kumluca Örnek Avlağı 2007 yılı yaban hayatı envanter sonuçlarından hareket edilmiştir. Yaban hayatı-insan ilişkisi bakımından Kumluca Örnek Avlağı daha bakir olması nedeniyle Kumluca Örnek Avlağında ha başına düşen hayvan sayısının 0,75'i kadarının UOİM ormanlarının 1 ha'da olacağı varsayımından hareket edilmiştir. Bu oransal değer, BÇOİM yaban hayatı uzmanı Ercan YENİ ile yapılan görüşmede tespit edilmiştir. Ayrıca bu oran, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nce de kabul görmüş bir değerdir. Buna göre, Kumluca Örnek Avlağında bulunan 38 karaca sayısından hareketle yapılan oranlamada çalışma alanında (UOİM Ormanlık Alanı+ OT Alanı) 992 karacanın olduğu tespit edilmiştir [(992 karaca= 38 karaca/1.712,3 ha x 59.630,6 ha) x 0,75]. Benzer şekilde ayı ve yaban domuzu için de hesaplamalar yapılmıştır.

3) UOİM için tahmini avlanma kotası hesaplamalarında, Kumluca Örnek Avlağı 2007 yılı yaban hayatı envanteri ve avlanma kotası değerlerinden hareket edilmiş olup UOİM tahmini yaban hayvanı sayısına oranlanmıştır. Buna göre, 2007 yılında Kumluca Örnek Avlağında bulunan 38 karaca için 2 avlanma kotası verilmiştir. Bu durumda UOİM bulunan 992 karaca için 52 avlanma kotası verilmelidir (52 karaca avlanma kotası= 2 karaca avlanma kotası /38 karaca varlığı x 992 karaca varlığı). Benzer şekilde ayı ve yaban domuzu içinde hesaplamalar yapılmıştır.

4) 1 ha başına elde edilen gelir hesaplamalarında, UOİM için elde edilebilecek gelir (52.100 TL), UOİM çalışma alanına (59.630,6 ha) bölünmüştür.

a.6 Ot Faydalanması İşlevinin Finansal Katkısı

Ot faydalanmasının finansal katkısını bulabilmek amacıyla ilk aşamada, bölgede bulunan ve hayvan yemi olarak kullanılan bitkiler ve yıllık üretim değerleri tespit edilmiştir. Yem

bitkilerine ilişkin yıllık üretim değerlerinin tespitinde çayır ve mera alanlarında (orman içi açıklıkları da kapsıyor) yetişen yem bitkisi türlerine ilişkin hesaplamalar yapılmıştır. Böylece UOİM orman içi açıklıklarını da kapsayan çayır ve mera alanlarından elde edilen gelir hesaplanmıştır. Tablo 4.8'deki veriler ve bilgilere dayanarak UOİM'de ot faydalanmasının finansal katkısı 717 TL/ha olarak hesaplanmıştır.

Tablo 4.8 Ot faydalanmasına konu olan hayvan yemi üretim ve satış değerleri.

Hayvan Yemi	Bartın Çayır-Mera (ha) ⁽¹⁾	Bartın Yem Üretimi (ton/yıl) ⁽²⁾	UOİM Ot Faydalanması Alanı (ha) ⁽³⁾ (1)	Ot Faydalanması		Birim Fiyatı (kg/TL) ⁽⁵⁾ (4)	Toplam Gelir (TL) (5)=(3)×(4)	Ha Başına Elde Edilen Gelir (TL) (6)=(5)/(1)	Ha'daki Üretim (ton/ha) (7)=(2)/(1)
				(ton/yıl) ⁽⁴⁾ (2)	(kg/yıl) (3)				
Muhtelif Yem Bitkileri	15.000	59.758	8.606,2	34.285,956	34.285,956	0,18	6.171.472	717	3,98

1) Bartın geneli muhtelif yem bitkilerinin yetiştiği orman içi açıklıklar da kapsayan çayır-mera alanları toplamı 15.000 ha'dır (TR8 2007).
2) Bartın için hayvan yemi üretim değerleri TR8 (2007) yayınından alınmıştır.
3) UOİM ot faydalanması alanı olarak, UOİM verimsiz orman alanı (7.723,4 ha) ile OT alanları (882,8 ha) toplamı (8.606,2 ha) kabul edilmiştir.
4) Çalışma alanında ot faydalanmasına ilişkin üretim değerleri, Bartın ili hayvan yemi üretim değerlerinin oranlanması yoluyla elde edilmiştir (34.285,956 ton = 59.758 ton /15.000 ha x 8.606,2 ha).
5) Hayvan yemi türlerine ilişkin birim fiyatları Bann ve Clemens'ten (1999) alınmıştır. Bu yayında orman içi mera alanlarından elde edilen yem bitkilerinin pazar fiyatı 0,18 TL olarak ifade edilmiştir.

b. Üretim Maliyeti

Araştırmada söz konusu olan altı orman işlevi için üretim maliyetleri ha bazında 2007 yılı fiyatlarıyla aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

b.1 Su Üretim İşlevinin Üretim Maliyeti

Su üretim işlevi maliyet hesaplamalarında, İstanbul Darlık Havzasında, su üretim maliyetinin belirlenmesine yönelik gerçekleştirilen bir çalışmanın (Eker 2005) sonuçları kullanılması düşünülmüştür. Ancak ilgili çalışmada 1 m³ suyun üretim maliyeti (havza tesisi ve geliştirme sonrası) 0,38 TL bulunmuştur (2003 yılı değerleriyle). Nitekim bu değerler üzerinden yapılan hesaplamalar sonucunda UOİM'de su üretim maliyeti 2003 değerleriyle 2.196,4 TL/ha (5.780 m³ x 0,38 TL) ve 2007 değerleriyle 3.391,1 TL/ha* olarak hesaplanmıştır. Buna göre hesaplanan maliyet değeri (3.391,1 TL/ha), tezde finansal katkı hesaplamaları sonucu bulunan brüt gelirden (3.323,5 TL/ha) daha büyük çıkmıştır. Literatür taraması sonucunda su üretimi brüt geliri ile maliyeti arasında 0,50 gibi bir oran olması gerektiği (DPT 2001b) kanaatine varılmıştır. Bu nedenle tez çalışmasında, finansal katkı hesaplamaları sonucu bulunan brüt gelir değerinin %50'si su üretiminin maliyet değeri olarak

* 2007 yılı düzeltilmiş fiyat değerinin bulunmasında, 1994 Temel Yıllı Tüketici Fiyatları Endeksi (TÜFE) Rakamları dikkate alınmıştır. Buna göre Ocak 2003 fiyat indeksi 7.661,9, Ocak 2007 yılı fiyat indeksi 11.829,35'dir (TÜİK 2011). Dolayısıyla 2003 yılı su üretim maliyetinin 2007 yılındaki değeri 3.391,1TL/ha (2.196,4 TL/ha / 7.661,9 x 11.829,35)'dir.

kabul edilmiştir. Buna göre tezde su üretiminin ha başına maliyeti 1.661,75 TL/ha'dır. Keza tez kapsamında ele alınan UOİM havzası ile İstanbul-Darlık Havzası karşılaştırıldığında; her iki havzanın da topografik, sosyal, ekolojik ve ekonomik özellikler dolayısıyla birbirinden farklı özellikler taşıdığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle su üretimine yönelik maliyet değerlerinin farklı çıkması doğaldır.

b.2 Odun Hammaddesi Üretim İşlevinin Üretim Maliyeti

Hesaplamalarda OGM Döner Sermaye Yönetmeliğinin 16. maddesinde öngörülen “Üretim Maliyeti = (Tarife Bedeli+ Fiili Giderler+Dağıtım Giderleri+Satış Giderleri) x 1,0 M (M: Orman imar giderleri)” eşitliği kullanılmış ve elde edilen değerler ha bazına indirgenmiştir. Böylece odun hammaddesi üretiminin ha başına maliyeti bulunmuştur. Eşitlikte yer alan maliyet öğeleri hesaplamalarında UOİM’ne ilişkin toplam alan, ormanlık alan, 2007 yılı üretim alanı gibi bilgiler Tablo 4.4 ve Tablo 4.5’ten alınmıştır.

Tarife Bedeli (TB); Tarife bedeli, 1 m³ odun ürününün (tomruk, maden direği, sanayi odunu vb. olabilir) ormanda dikili ağaç serveti halindeki değerini ifade etmektedir (Fırat 1971; Daşdemir 2003). Odun hammaddesi üretimine ilişkin tarife bedeli hesaplamalarında, her bir ürün çeşidine ait tarife bedeli, “OGM- 2007 Yılı Tarife Bedelleri” cetvelinden alınmış ve ster cinsinden ölçülen ürün çeşitleri belli bir çevirme katsayısı ile çarpılarak uygulanacak tarife bedeli değerine ulaşılmıştır (Tablo 4.9).

Uygulanacak tarife bedelleri belirlendikten sonra, ortalama tarife bedelini hesaplamak amacıyla ürün çeşitleri itibariyle üretim miktarları ve diğer bilgiler (satış miktarları, satış tutarları) UOİM kayıtlarından alınmıştır (Tablo 4.10). Bunun için UOİM’nin Genel Üretim Cetveli ile Genel Satış Cetvelinden (UOİM 2007a) yararlanılmıştır. Böylece ortalama bir tarife bedeli hesaplanmıştır.

Tablo 4.9 Her bir ürün çeşidine ilişkin 2007 yılında uygulanan tarife bedelleri.

Ürün Çeşidi	Ölçü Birimi	Tarife Bedeli (TL)	Çevirme Katsayısı ^(*)	Uygulanacak Tarife Bedeli (TL/ m ³)
Tomruk	TL/m ³	2,50	1,00	2,50
Maden Direği	TL/m ³	1,30	1,00	1,30
Sanayi Odunu Yuvarlak Sanayi İnce Sanayi Yarma Sanayi	TL/m ³	1,20	1,00	1,20
Lif-Yonga Odunu	TL/ster	0,65	1,33	0,86
Kağıtlık Odun	TL/m ³	0,75	1,00	0,75
Kabuklu Kağıtlık Odun	TL/ster	0,75	1,33	1,00
Yakacak Odun	TL/ster	0,60	1,33	0,80

(*) OGM uygulamalarına göre; 1 ster odunun m³ çevrilmesinde 0,75 ster çevirme katsayısı kullanılmaktadır. Buna göre ster cinsinden verilen tarife bedeli değerlerinin m³ cinsinden ifade edilmesinde, ster tarife bedeli değeri 1,33 çevirme katsayısı ile çarpılmıştır. Örneğin, 1 ster odunun tarife bedeli 1 TL ise, 1 sterden 1 m³e çevrilmiş odunun tarife bedeli 1,33 TL olmaktadır.

Tablo 4.10 Ürün çeşitleri itibariyle uygulanacak tarife bedelleri ve ortalama tarife bedeli.

Ürün Çeşidi	Ölçü Birimi	Üretim Miktarı (m ³)	Uygulanacak Tarife Bedeli (TL/ m ³)	Uygulanacak Ortalama Tarife Bedeli (TL/ m ³)
Tomruk	m ³	36.145	2,50	1,62
Mad. Dir.	m ³	192	1,30	
Yuv. San.	m ³	1.707	1,20	
İnce San.	m ³		1,20	
Yarma San.	m ³		1,20	
Lif Yonga	m ³	17.819	0,86	
Kağıtlık Od.	m ³	16.536	0,75	
Kab. Kağ. Od.	m ³		1,00	
Yakacak Od.	m ³	4.033	0,80	
Toplam Üretim Miktarı		76.432		

Tarife bedeli hesaplamalarında; her bir ürün çeşidine ilişkin tarife bedeli ile üretim miktarları çarpılıp toplanmış ve bulunan değer toplam üretim miktarına bölünerek ortalama bir tarife bedeline ulaşılmıştır (Tablo 4.10).

$$TB = \frac{(2,5TL \times 36.145m^3) + (1,30TL \times 192m^3) + (1,2TL \times 1.707m^3) + (0,86TL \times 17.819m^3) + (0,75TL \times 16.536m^3) + (0,80TL \times 4.033m^3)}{76.432m^3}$$

TB= 1,62 (TL/ m³) olarak bulunur.

UOİM'de 2007 yılı için toplam 96.534 m³ odun hammaddesi üretimi, 2.723,4 ha alandan elde edilmiştir (Tablo 4.4). Buna göre 1 ha alandan 35,45 m³ (= 96534 m³ / 2723,4 ha) odun hammaddesi üretilmiştir. Dolayısıyla 1 ha alana düşen tarife bedeli 57.42 TL'dir (35,45 m³ x 1,62 TL).

Fiili Giderler: Fiili giderler, söz konusu ürünün üretilmesi ile doğrudan ilgili olan kesme, sürütme, taşıma ve depolama masraflarının toplamıdır (Daşdemir 2003). UOİM'nin 2007 yılı Genel Üretim Cetveline dayanarak odun hammaddesi üretimi işlevine ilişkin işletme bazında gerçekleşen toplam fiili giderler; kesme, sürütme, nakliye, yükleme, %10 istihkak fazlalığı, istif, tasnif ve ölçme giderleri itibariyle Tablo 4.11'de ve ürün çeşitleri itibariyle Tablo 4.12'de verilmiştir.

Tablo 4.11 Toplam fiili giderlerin fiili gider kalemleri itibariyle dağılımı (UOİM 2007b).

Kesme (TL)	Sürütme (TL)	Nakliye (TL)	Yükleme (TL)	%10 İstihkak Fazlalığı (TL)	İstif (TL)	Tasnif (TL)	Ölçme (TL)	TOPLAM (TL)
546.147,52	1.954.347,87	1.007.273,71	164.975,90	357.779,67	154.873,27	112.151,34	121.639,16	4.419.188,44

Tablo 4.12 Ürün çeşitleri itibariyle toplam fiili giderler (UOİM 2007c).

Ürün Çeşidi	Fiili Giderler (TL)
Tomruk (m ³)	2.459.925,07
Mad. Direği (m ³)	15.734,30
Yuvarlak Sanayi (m ³)	55.248,06
İnce Sanayi (ster)	22.736,59
Yarma Sanayi (ster)	26.491,71
Lif Yonga (ster)	699.961,05
Kağıtlık Odun (m ³)	999.007,67
Kabuklu Kağıtlık Odun (ster)	11.656,27
Yakacak Odun (ster)	128.427,72
TOPLAM	4.419.188,44

Buna göre 2007 yılı itibariyle Ulus Orman İşletme Müdürlüğü'nün toplam Fiili Giderleri 4.419.188,44 TL'dir. Bu gider, 2007 yılı üretim alanına bölünerek ha başına 1.622,67 TL/ha bulunmuştur (4.419.188,44 TL/ 2.723,4 ha).

Dağıtım Giderleri (Tevzii Giderler): Dağıtım giderleri, ürünün üretim maliyetleri ile ilgisi olmayan ancak genel yönetim giderleri ile araştırma ve geliştirme giderleri gibi dolaylı olarak maliyet bedeli hesabına katılan giderlerdir (Daşdemir 2003). Dağıtım giderleri, UOİM 2007 yılı "Giderler Döküm Cetveli"nden elde edilmiştir (UOİM 2007d). Buna göre Ulus Orman İşletme Müdürlüğü'nün 2007 yılı dağıtım giderleri (genel yönetim giderleri+araştırma ve geliştirme giderleri) 2.304.139,60 TL'dir. Bu giderin 1.815.304,64 TL'si genel yönetim gideri, 485.834,96 TL'si ise araştırma ve geliştirme gideridir.

Dağıtım giderleri, işletme müdürlüğü alanına bölünerek, ha başına dağıtım giderleri 26,67 TL/ha (2.304.139,6 TL / 86.398,6 ha) bulunmuştur.

Pazarlama ve Satış Giderleri: Pazarlama ve satış giderleri ise, söz konusu ürünün pazarlanması ve satılması amacıyla yapılan her türlü ilan ve reklam giderleri ile ambalajlama, satış bedeli farkı vb. muhtelif giderlerden oluşmaktadır (Daşdemir 2003). Pazarlama ve Satış Giderleri de UOİM 2007 yılı Giderler Döküm Cetvelinden elde edilmiştir. Buna göre 2007 yılı itibariyle işletmenin pazarlama ve satış gideri 749,95 TL'dir. Bulunan bu değer 2007 yılı üretim alanına bölünerek, ha başına pazarlama ve satış giderleri 0,28 TL/ha (749,95 TL/ 2.723,4 ha) bulunmuştur.

Orman İmar Giderleri: Orman imar giderleri temettü hissesi veya işletmeci kazancı olarak da ifade edilmektedir. Bu tür giderler aslında öncelikle ormanların imar ve iyhasını sağlamak ve bilahare birtakım kamu hizmetlerini yerine getirebilmek amacıyla bir maliyet ögesi olarak

ürünün maliyetine eklenen paydır. Daha önceleri orman imar giderleri, tarife bedeli+fiili giderler+dağıtım giderleri+satış giderleri toplamının %20 olarak uygulanmaktayken, 2000 yılında yeniden düzenlenen OGM Döner Sermaye Yönetmeliğinin 16. maddesine göre %3 olarak uygulanmaktadır (Daşdemir 2003). Bu nedenle çalışmada orman imar giderleri olarak %3 olarak dikkate alınmıştır.

Sonuç olarak odun hammaddesi üretimine ilişkin bütün giderler “Üretim Maliyeti= (Tarife Bedeli+ Fiili Giderler+ Dağıtım Giderleri+ Satış Giderleri) x1,03” eşitliğine yerine konulacak olursa, 1 ha için odun hammaddesi üretiminin toplam maliyeti;

$[(57,42 \text{ TL} + 1.622,67 \text{ TL} + 27,67 \text{ TL} + 0,28 \text{ TL}) \times 1,03] = 1.759,28 \text{ TL}$ olarak bulunur.

b.3 Karbon Birikim İşlevinin Üretim Maliyeti

Tez çalışmasında karbon birikimi üretim maliyeti hesaplamalarında daha önce karbon birikimi finansal katkı hesaplamaları sonucu elde edilen verilerden yararlanılmıştır. Buna göre karbon birikiminin üretim maliyeti hesaplamalarında iki yol düşünülmüştür.

Birincisinde ha'daki karbon tutma değeri ekonomiye sağlanan finansal katkı anlamına geldiği gibi, aynı zamanda bu kadar karbon tutma değerini kazanmak için toplumun katlanmak zorunda kaldığı alternatif maliyet anlamına da gelmektedir. Bu nedenle daha önce hesaplamalar sonucu bulunan finansal katkı miktarı (135 TL/ha), aynı zamanda karbon tutmanın maliyeti (135 TL/ha) olarak da hesaplara katılabilir.

İkinci yolda; ağaçlandırma masraflarının da bir nevi karbon tutmanın üretim maliyeti olabileceği ve 1 ha ağaçlandırma sahası maliyetinin aslında karbon tutmanın fırsat maliyetini vereceği görüşünden hareketle hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Buna göre Ulus yöresinde 1 ha ağaçlandırma sahasının ağaçlandırma maliyeti 2007 yılı değerleriyle hesaplanmıştır. Hesaplamalarda diri örtü temizliği, toprak işleme, dikim, dikenli tel çıtası, tamamlama, ot-çapa ve sürgün giderleri Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrolü Genel Müdürlüğü 2007 Yılı Birim Fiyat Cetvellerinden (ÇOB 2007) alınmıştır. Bu cetvellerde dikenli tel çıtası hesaplamaları km bazında verilmiş olup ha bazına çevirme işlemi için Türker (1986) tarafından verilen formül kullanılmıştır. Diğer yandan, ha'daki fidan maliyetlerini hesaplamak için, öncelikle 1 ha'a dikilen fidan sayıları OGM Ağaçlandırma ve

Silvikültür Daire Başkanlığının 4125 nolu tamiminden yararlanılmıştır. Kayın ve göknar fidanının maliyet değerleri ise İstanbul ve Bursa Çevre ve Orman İl Müdürlükleri Birim Satış Cetvellerinden (İÇÖİM 2007; BUÇÖİM 2007) alınmıştır. Böylece tesis, bakım ve fidan maliyeti değerleri hesaplanabilmiştir. Hesaplanan bu değerler toplanarak idare süresi boyunca yapılan toplam ağaçlandırma masrafı bulunmuştur. Yıllık ağaçlandırma masrafını bulmak için Amenajman Planlarında iyi bonitet kayın ve göknar meşcereleri için verilen 100 yıllık idare süresine bölünmüştür. Bunun üzerine ormanların yıllık bakım, koruma, sevk ve idaresi için yapılan masraflar anlamına gelen dağıtım giderleri (26.67 TL/ha) de eklenerek karbon tutmanın maliyeti hesaplanmıştır. Anlatılanlar doğrultusunda karbon tutmanın maliyeti 60,73 TL/ha olarak bulunmuştur (Tablo 4.13).

Tablo 4.13 Karbon birikimi (tutma) işlevinin maliyeti.

Faaliyetler	İşin Çeşidi	Poz No	Birim Fiyat ⁽²⁾ (TL/ha)	Maliyet (TL/ha)
Tesis	Diri Örtü Temizliği	0700.4	98,431 x 1,4	137,80
	Toprak İşleme	0902.4	55,376 x 1,2	66,45
	Dikim	1001.1	5,043 x 9,1	45,89
		1002.2	0,305 x 9,1	2,78
		1003.4	21,542 x 9,1	196,03
		1013.2	1,620 x 9,1	14,74
Dikenli Tel Çıtası ⁽¹⁾	1200.4	143,485 x 0,0208	2,98	
I. Tesis Giderleri Toplamı				466,68
Bakım	Tamamlama ve Ot-Çapa	1101.4	16,91	16,91
	Sürgün	1103.2	12,53 x 1,3	16,29
II. Bakım Giderleri Toplamı				33,19
Fidan Maliyeti	Ha'daki Fidan Sayısı ve Dikim Aralığı		Birim Fiyat⁽³⁾ (TL/adet)	Maliyet (TL/ha)
	Kayın	9.110 ad/ha (1,30 x 0,60)	0,500	4.555,00
	Göknar	2.660 ad/ha (2,50 x 1,50)	0,473	1.258,00
Toplam Fidan Maliyeti				5.813,00
III. Fidan Maliyeti (Kayın ve Göknar fidanlarının ortalaması)⁽⁴⁾				2.906,50
IV. Tesis, Bakım ve Fidan Maliyetleri Toplamı (IV = I + II + III)			100 Yıl İçin	3.406,37
			1 Yıl İçin	34,06
V. Genel Dağıtım Giderleri (1 yıl için)				26,67
VI. Karbon Tutmanın Maliyeti (Ağaçlandırma Gideri) (IV + V)				60,73

1) Dikenli tel çıtası değeri 2007 yılı Birim Fiyat Cetvellerinde km olarak verilmiştir. Bu değer hektara çevrilmesinde Türker (1986) tarafından geliştirilen çevirme katsayısı kullanılmıştır.

2) Birim fiyat hesaplamaları yöreden yöreye farklılık gösterebilmektedir. Bu durumda ilgili işin çeşidi belli bir kasayı ile çarpılmaktadır. Örneğin, Karadeniz bölgesinde diri örtü temizliği için verilen maliyet değeri işin zorluğu dikkate alınarak 1,4 katsayısı ile çarpılmaktadır.

3) Kayın ve göknar fidan bedelleri sırasıyla İstanbul ve Bursa Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Satış Cetvellerinden (İÇÖİM 2007; BUÇÖİM 2007) alınmıştır.

4) Fidan maliyeti hesaplamalarında bölgenin hakim türlerinden olan kayın ve göknar dikkate alınmış ve her iki türün de eşit miktarda ağaçlandırıldığı varsayılmıştır. Bu nedenle her iki türe ilişkin hesaplanan fidan maliyeti değerlerinin ortalaması alınmıştır.

b.4 ODOÜ Üretim İşlevinin Maliyeti

Ülkemizde ODOÜ üretim maliyetlerine ilişkin detaylı çalışmalar yapılmamış olup bu konuda su üretimine ilişkin verilen üretim maliyeti denklemi (üretim maliyeti = satış gelirleri/2) kullanılarak ODOÜ üretim maliyeti hesaplanmıştır. Buna göre daha önce bulunan 1 ha alandan ODOÜ toplanması sonucunda elde edilen brüt gelir veya satış gelirleri toplamının (270 TL/ha) %50'sinin üretim maliyeti olduğu kabulünden (DPT 2001b) hareketle, çalışma alanında 1 ha alanda üretilen ODOÜ üretim maliyeti 135 TL/ha bulunmuştur.

b.5 Yaban Hayatı İşlevinin Üretim Maliyeti

Yaban hayatı üretim maliyeti hesaplamalarında, orman alanlarının korunması dolayısıyla yaban hayatının korunması ve sürekliliği için harcanan giderler dikkate alınmıştır. Bu giderler, Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü “Döner Sermaye Giderler Cetveli”nden (BÇÖİM 2007c) elde edilmiş ve Tablo 4.14’te verilmiştir. Bu giderler doğrudan ya da dolaylı olarak yaban hayatının devamlılığını sağladığı için yaban hayatı üretiminin fırsat maliyeti olarak kabul edilmiştir. Bu yolla bulunan toplam gider (maliyet değeri), Bartın orman alanına (Ulus ormanlarını da kapsıyor) bölünerek 1 ha başına ortalama üretim maliyeti (0,94 TL/ha) elde edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14 Yaban hayatı üretim maliyeti (2007 yılı).

GİDER KALEMLERİ		Yapılan Harcama (TL)
Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü 2007 Yılı Döner Sermaye Cetveli	730 Genel Üretim Giderleri	
	730-031 Av Ve Yaban Hayatı Faaliyet Giderleri	28.801,61
	740 Hizmet Üretim Maliyeti	
	740-021 Doğa Koruma Ve Bakım Gideri	3.350,00
	770 Genel Yönetim Giderleri	
	770-01 Yolluklar	4.929,83
	770-021 Demirbaş Tamirata	550,00
	770-030 Hizmet Vasıtaları İşletim Giderleri	4.731,82
	770-031 Hizmet Vasıtaları Tamir Ve Bakım Giderleri	2.858,44
	770-04 Büro Giderleri	169,76
770-06 PTT Giderleri	662,62	
770-070 İlan Ve Propaganda Giderler	2.160,00	
I. Toplam		48.214,08
Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Kayıtları	Avlanma sırasında koruma protokolü vasıtasıyla köy muhtarlıklarına yapılan ödemeler ⁽¹⁾	13.050,00
	Personele yapılan ödemeler ⁽²⁾	82.897,80
II. Toplam		95.947,80
Genel Toplam (III = I + II)		144.161,88
Bartın Orman Alanı (IV)		153.226,1 ha
1 Ha Başına Üretim Maliyeti (III / IV)		0,94 TL/ha
1) Avlanma sırasında koruma protokolü vasıtasıyla köy muhtarlıklarına yapılan ödemelere ilişkin hesaplamalarda 2007 yılında yaban hayatından elde edilen toplam gelirin (52.200 TL) %25’i dikkate alınmıştır. Zira bu oran yönetmelikler gereğince ilgili köy muhtarlıklarına aktarılmaktadır.		
2) Personele yapılan ödemelere ilişkin hesaplamalarda, Bartın Çevre Orman İl Müdürlüğü Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü bünyesinde çalışan kişilerin yıllık maaşlarından hareket edilmiş ve mesai saatlerinin ½’sinin yaban hayatı ile ilgili faaliyetlere harcadıkları varsayımıyla yıllık maaş toplamlarının ½’si alınarak personele yapılan ödemelerin parasal değeri bulunmuştur.		

b.6 Ot Faydalanması Üretim İşlevinin Üretim Maliyeti

Ülkemizde ot faydalanması işlevinin üretim maliyeti hesaplamalarına yönelik detaylı çalışmalar yapılmamıştır. Bu nedenle su üretimine ilişkin verilen üretim maliyeti hesaplamaları (üretim maliyeti = satış gelirleri/2) ot faydalanması üretimine yönelik de yapılmış ve hesaplamalar sonucunda 1 ha alanda gerçekleşen ot faydalanmasının üretim maliyeti 358,5 TL (717 TL/2) bulunmuştur.

c. Katma Değer Yaratma

İşlevler itibariyle yaratılan katma değerler (KD) aşağıdaki gibi hesaplanmıştır.

c.1 Su Üretimin İşlevinin Katma Değeri

Su üretim işlevine ilişkin katma değer hesaplamaları veri yetersizliği nedeniyle dolaylı yoldan yani bazı varsayımlardan hareketle bulunmuştur. Varsayımda, odun hammaddesi üretim işlevine ilişkin bulunan finansal katkı miktarının su üretim işlevine ilişkin bulunan finansal katkı miktarına yakın olduğu gerçeğinden hareket edilmiş ve bu oranın katma değer miktarları için de geçerli olacağı düşünülmüştür. Dolayısıyla, odun hammaddesi üretim işlevine ilişkin Katma Değer/Finansal Katkı oranı (2.088,99 TL/3.297,82 TL=0,63), su üretim işlevinin katma değerini hesaplamada kullanılmıştır. Buna göre 0,63 oranı, su üretim işlevinin finansal katkısı (3.323,50 TL/ha) ile çarpılmış ve su üretim işlevinin katma değeri 2.093,81 TL/ha bulunmuştur.

c.2 Odun Hammaddesi Üretim İşlevinin Katma Değeri

Odun hammaddesi üretim işlevine yönelik katma değer hesaplamalarında, UOİM 2007 Yılı Genel Kesin Tali Mizan Cetvelinde yer alan ve işletmenin odun hammaddesi satışları sonucu elde ettiği KDV'lerin tutulduğu "391 Hesaplanan KDV Hesabı" hesabında gösterilen miktardan, işletmenin üretim aşamasında başka firmalardan aldığı mal ve hizmetlere ödediği KDV'leri gösteren "191 İndirilecek KDV Hesabı" hesabındaki (UOİM 2007e) miktar çıkarılmıştır. Daha sonra bu fark, KDV hesaplamaları için kullanılan katsayıya (%18) bölünmek ve 100 ile çarpılmak suretiyle odun hammaddesi üretiminden sağlanan katma değer elde edilmiştir. Hesaplamalar ve bulunan sonuç Tablo 4.15'te gösterilmiştir.

Tablo 4.15 2007 yılı itibariyle odun hammaddesi işlevinin katma değeri.

Faaliyet No	Faaliyet Çeşidi	Parasal Değer (TL)
1	İşletmenin Odun Hammaddesi Üretiminden Sağladığı Toplam Gelirin KDV'si "391 Hesaplanan KDV Hesabı"	1.736.682,03
2	Odun Hammaddesi Üretimi İçin Başka Firmalara Yaptığı Ödemelerin KDV'si "191 İndirilecek KDV Hesabı"	712.633,24
	KDV Farkı [391 Hesaplanan KDV Hesabı (Faaliyet No 1)] - [191 İndirilecek KDV Hesabı (Faaliyet No 2)]	1.024.048,79
	Odun Hammaddesi Üretiminin Katma Değeri (KDV Farkı /18 x 100)	5.689.159,94

Daha sonra elde edilen katma değer (5.689.159,94 TL), ilgili müdürlüğün 2007 yılı üretim alanına bölünmüş ve ha başına odun hammaddesi üretiminin katma değeri 2.088,99 TL (5.689.159,94 TL / 2.723,4 ha) olarak bulunmuştur.

c.3 Karbon Birikim İşlevinin Katma Değeri

Karbon birikimi işlevine ilişkin katma değer hesapları da veri yetersizliğine bağlı olarak dolaylı yoldan gerçekleştirilmiştir. Yani su üretimine yönelik gerçekleştirilen katma değer hesaplamalarında izlenen yol takip edilmiştir. Buna göre odun hammaddesi üretim işlevinin Katma Değer/Finansal Katkı oranı ($2.088,99/3.297,82 = 0,63$), karbon birikim işlevinin katma değerini hesaplamada kullanılmıştır. Buna göre 0,63 oranı karbon birikim işlevinin finansal katkısı (135 TL/ha) ile çarpılmış ve karbon birikim işlevinin katma değeri 85,05 TL/ha bulunmuştur.

c.4 ODOÜ Üretim İşlevinin Katma Değeri

ODOÜ işlevine ilişkin katma değer hesaplamalarında, katma değer tanımı gereğince yıl içinde elde edilen toplam gelirden diğer firmalara yapılan ödemeler (giderler) düşülmesi gerekmektedir. Ancak ODOÜ işlevine yönelik katma değer hesapları veri yetersizliğine bağlı olarak gerçekleştirilememiştir. Bu nedenle su üretiminin katma değer hesaplamalarında izlenen yol ODOÜ işlevi için de kullanılmıştır. Buna göre odun hammaddesi üretim işlevinin Katma Değer/Finansal Katkı oranı (0,63), ODOÜ işlevinin katma değerini hesaplamada kullanılmıştır. Böylece ODOÜ işlevinin finansal katkısı 170,10 TL /ha ($270 \text{ TL/ha} \times 0,63$) bulunmuştur.

c.5 Yaban Hayatı İşlevinin Katma Değeri

Yaban Hayatı işlevine yönelik katma değer hesaplamalarında Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü 2007 Yılı Bilanço kayıtlarından yararlanılmıştır. Bu kayıtlarda yaban hayatı işlevinin katma değerini hesaplamaya yardımcı olacak “391 Hesaplanan KDV Hesabı” ile “191 İndirilecek KDV Hesabı” hesabındaki (BÇOİM 2007c) parasal değerler dikkate alınmıştır. Bu hesaplarda yer alan parasal değerler, ilgili müdürlüğün birimleri (Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğü, Çevresel Etki Değerlendirme Şube Müdürlüğü, Çevre Yönetimi Şube Müdürlüğü ve Ağaçlandırma Şube Müdürlüğü) tarafından 2007 yılında

yapılan tüm faaliyetleri kapsamaktadır. Aslında bu faaliyetlerden yalnızca bir kısmı yaban hayatı işleviyle bağlantılıdır. Bu bağlantıyı kurabilmek için Doğa Koruma ve Milli Parklar Şube Müdürlüğünün 2007 yılı faaliyetleri sonucu elde ettiği gelirler toplamı (98.421,61 TL), Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğünün faaliyetler sonucu elde edilen gelir toplamına (198.588,43 TL) bölünmüştür. Bu işlem sonucu bulunan katsayı (0,50), “391 Hesaplanan KDV Hesabı” ile “191 İndirilecek KDV Hesabı” hesabındaki parasal değerler ile çarpılarak (BÇÖİM 2007c) yaban hayatı işlevine ilişkin kullanılacak parasal değerler elde edilmiştir. Daha sonra her iki hesap arası fark, KDV hesaplamaları için kullanılan katsayıya (%18) bölünmek ve 100 ile çarpılmak suretiyle yaban hayatı işlevinden sağlanan katma değer elde edilmiştir. Hesaplamalar ve bulunan sonuç Tablo 4.16’da gösterilmiştir;

Tablo 4.16 2007 yılı itibariyle yaban hayatı işlevinin katma değeri.

Faaliyet No	Faaliyet Çeşidi	Parasal Değer
1	Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğünün Tüm Faaliyetler Sonucu Sağladığı Toplam Gelirin KDV’si “391 Hesaplanan KDV Hesabı”	32.942,26 TL
2	Yaban Hayatı Faaliyetlerinden Sağlanan Toplam Gelirin KDV’si “391 Hesaplanan KDV Hesabı” (Toplam Gelirin KDV’si/2)	16.471,13 TL
3	Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğünün Faaliyetler Sonucu Başka Firmalara Yaptığı Ödemelerin KDV’si “191 İndirilecek KDV Hesabı”	31.657,83 TL
4	Yaban Hayatı Faaliyetleri Sonucu Başka Firmalara Yapılan Ödemelerin KDV’si “191 İndirilecek KDV Hesabı” (Toplam Giderin KDV’si/2)	15.828,92 TL
	KDV Farkı [391 Hesaplanan KDV Hesabı (Faaliyet No 2)] - [191 İndirilecek KDV Hesabı (Faaliyet No 4)]	642,22 TL
	Yaban Hayatı Üretiminin Katma Değeri (KDV Farkı /18 x 100)	3.567,89 TL

Daha sonra elde edilen katma değer (3.567,89 TL), Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahasına (1.712,3) bölünmüş ve ha başına yaban hayatı işlevinin katma değeri 2,08 TL bulunmuştur.

c.6 Ot Faydalanması İşlevinin Katma Değeri

Ot faydalanması işlevinin katma değer hesaplamalarında, ODOÜ işlevinin katma değer hesaplamalarında kullanılan yol takip edilmiştir. Buna göre, ot faydalanmasından yıl içinde elde edilen gelir 717 TL/ha olup bu değer 0,63 katsayısı ile çarpılması sonucu ot faydalanması işlevinin katma değeri 451,71 TL/ha bulunmuştur.

d. Talep Düzeyi

Tez çalışması kapsamında ele alınan her bir işleve yönelik talep düzeyleri hesaplamaları aşağıda verilmiştir.

d.1 Su Üretim İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

Su üretim işlevine ilişkin talep düzeyinin belirlenmesinde iki aşamalı bir süreç izlenmiştir. İlk aşamada, suyu doğrudan ve dolaylı yollarla kullanan insanların yıllık su talep düzeyleri hesaplanmış olup ikinci aşamada ise çalışma alanında bulunan evcil ve yabanıl hayvan türlerinin su talep düzeyleri hesaplanmıştır. Her iki aşamada bulunan değerler toplanarak alana yönelik toplam su talebi düzeyi hesaplanmıştır. Bulunan rakam, suyun 1 litre fiyatı ile çarpılarak su üretim işlevine ilişkin talep düzeyinin parasal karşılığı elde edilmiştir.

Tablo 4.17'ye göre su üretim işlevine ilişkin yıllık talep (tüketim) düzeyi 499.509.800 m³/yıl'dır. Ha başına talebi bulabilmek için yıllık talep düzeyi, UOİM toplam alanına (86.398,6 ha) bölünmüş ve ha başına talep 5.790 m³/ha/yıl olarak belirlenmiştir. Daha önce açıklanan su üretim işlevine ilişkin finansal katkı hesaplamalarında 2007 yılı için 1 m³ suyun değeri 0,575 TL olarak tespit edilmiştir. Buna göre 1 ha alana karşılık gelen 5.790 m³/ha/yıl su talebi ise 3.330 TL'dir.

Tablo 4.17 Su üretim işlevine ilişkin talep düzeyi ve parasal karşılığı (2007 yılı).

Çalışma Alanındaki İnsan ve Hayvan Sayısı (Yaklaşık)	Suyun Kullanım Biçimi	Günlük Su Tüketim Değerleri ⁽³⁾ (m ³ /gün)	Yıllık Su Tüketim Düzeyi (Talep) ⁽⁴⁾ (m ³ /yıl)	Ha Başına Su Tüketim Düzeyi ⁽⁵⁾ (m ³)	1 m ³ suyun fiyatı (TL)	1 ha Alanda Talep Düzeyinin Parasal Karşılığı (TL)
İnsan Sayısı ⁽¹⁾ (21.748 kişi)	Sulama Suyu (%75)	65.244	23.814.060	5.790	0,575	3.330
	İçme-Kullanma Suyu (%15)	326.220	119.070.300			
	Endüst. Amaçlı Kull. Suyu (%10)	456.708	166.698.420			
	Toplam	848.172	309.582.780			
Hayvan Sayısı ⁽²⁾ (21.902 adet)	İçme Suyu	Büyükbaş (16.490 adet)	180.565.500	180.565.500		
		Küçükbaş (5.412 adet)	9.361.520	9.361.520		
	Toplam	520.348	189.927.020			
Genel Toplam		1.368.520	499.509.800			

1) DİE (2000) nüfus sayım sonuçlarından alınmıştır.

2) Ot faydalanması işlevine ilişkin talep düzeyi hesaplamalarından alınmıştır.

3) Kişi başı günlük su tüketim değerleri hesaplamalarında, insanların su talep düzeyleri ile hayvanların su talep düzeyleri farklı değerlendirilmiştir. İnsanların su talep düzeyi içme-kullanım suyunda günlük 4 lt, sulama suyunda günlük 100 lt, ve endüstriyel amaçlı kullanım suyunda günlük 210 lt olduğu varsayılmıştır (DSİ 2007). Diğer yandan hayvan türlerine ilişkin su talep düzeyinin hesaplanmasında ise büyükbaş hayvanların (inek, manda, ayı, yaban domuzu) günde 30 lt, küçükbaş hayvanların (karaca, keçi, koyun) günlük 4 lt su tükettiği varsayılmıştır (Çanakçıoğlu 1993).

4) Yıllık su tüketim düzeyi hesaplamaları 365 gün üzerinden yapılmıştır.

5) 1 ha başına su tüketim (talep) düzeyi hesaplamalarında, toplam yıllık su tüketim düzeyi (499.509.800 m³), UOİM genel alanına (86.398,6 ha) bölünmüştür.

d.2 Odun Hammaddesi Üretim İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

Odun hammaddesine yönelik talep düzeyinin belirlenmesinde, ülke genelinde kişi başına orman ürünü tüketim düzeylerinden faydalanılmıştır. Bunun için ilgili ürünün Türkiye yurtiçi tüketim değerleri, aynı yılın Türkiye nüfusuna bölünmüş ve Türkiye için yıllık kişi başına

tüketim değerleri bulunmuştur. Bu değerlerin araştırma alanı için de aynı olacağı varsayımı yapılmıştır. Daha sonra bu değerler, araştırma alanının ve 1. derece talep merkezlerinin söz konusu yıldaki nüfus değerleri toplamı ile çarpılmış ve odun hammaddesi üretimine yönelik talep düzeyi tahmin edilmiştir.

Ülkemizde odun hammaddesine yönelik talep, yapacak ve yakacak odun hammaddesi olmak üzere iki kapsamda değerlendirilebilir. Yapacak odun hammaddesi tüketimi 2006 yılında 9.300.000 m³ seviyesine ulaşmış, yakacak odun tüketimi ise sanayide değerlendirme alternatifinin artması ve kullanıcıların sosyal ve ekonomik yapılarındaki değişim sonucu tüketim tercihlerinin değişmesi ile gün geçtikçe azalan bir trend sergileyerek 20.000.000 sterden 7.000.000 ster seviyelerine inmiştir. Önümüzdeki dönemde bu trendin devam edeceği beklenmektedir (OGM 2006b). Odun hammaddesi ürün çeşitleri itibariyle 2006-2007 yılı ülke talep düzeyi ve hesaplamalar sonucu bulunan araştırma bölgesinin talep düzeyi Tablo 4.18’de verilmiştir.

Tablo 4.18 Odun hammaddesi ürün çeşitleri itibariyle talep düzeyleri (2006–2007 yılı).

Ürün Çeşitleri	Türkiye İçin Yıllık İç Tüketim Düzeyi ⁽¹⁾ (m ³)	Türkiye Nüfusu ⁽²⁾	Yıllık Kişi Başına Tüketim Düzeyi (m ³)	Araştırma Bölgesine Yönelik Talebe Karşılık Gelen Nüfus ⁽³⁾	Talep Düzeyi (m ³ /yıl)
Tomruk	3.490.000	67.803.000 kişi	0,05147	444.607 kişi	22.884
Tel Direği	73.000		0,00108		480
Maden Direği	491.000		0,00724		3.218
Sanayi Odunu	750.000		0,01106		4.917
Kağıtlık Odun	1.515.000		0,02234		9.933
Lif-Yonga Odunu	2.965.000		0,04373		19.443
Sırlıklık Odun	26.000		0,00038		169
Yakacak Odunu	7.000.000		0,10324		45.901
TOPLAM					106.945
<p>1) OGM El Kitabından (OGM 2006b) alınmıştır. 2) DİE (2000) nüfus sayımı sonuçlarından alınmıştır. 3) Araştırma bölgesindeki asli orman ürünlerine (odun hammaddesine) yönelik talebe karşılık gelen nüfus hesaplanırken, Daşdemir (2003) tarafından yapılan araştırma sonuçları dikkate alınmış ve UOİM asli orman ürünlerine yönelik talep yapısının ve özelliklerinin Bartın Orman İşletmesi ile aynı olduğu varsayımı yapılmıştır. Dolayısıyla Daşdemir (2003)’de bahsedilen Bartın Orman İşletmesi asli orman ürünlerine yönelik 1. Derece talep merkezleri bu tez çalışmasında da dikkate alınmıştır. Birinci derece talep merkezindeki yerleşim birimleri ve nüfusları 2000 yılı nüfus sayımına göre şöyle tespit edilmiştir: Bartın, 35.992 kişi; Ulus, 21.748 kişi; Kozcağz, 33.792 kişi; Kumluca, 10.210 kişi; Kurucasıle, 8.742 kişi; Devrek, 3.775 kişi; Karabük, 225.102 kişi; Yenice, 27.270 kişi; Yeniçağa, 3.716 kişi; Mengen, 16.504 kişi; Eskipazar, 16.365 kişi; Gerede, 44.391 kişidir. Bu rakamların toplamı UOİM asli orman ürünlerine yönelik talebin parasal değerini hesaplamada kullanılmıştır.</p>					

Bulunan sonuca göre, odun hammaddesi işlevine ilişkin yıllık talep düzeyi 106.945 m³/yıl’dır. Ha başına talebi bulabilmek için yıllık talep düzeyi, 2007 yılı üretim alanı büyüklüğüne bölünmüş ve ha başına talep 39,27 m³/ha/yıl olarak belirlenmiştir (106.945 m³/yıl / 2.723,4 ha). Yapılan hesaplamalar sonucu 2007 yılı için 1 m³ odun hammaddesi satışından 116,82 TL gelir elde edildiği tespit edilmiştir (UOİM, 2007c’ye göre 76.877,037 m³ odun hammaddesi satışından 8.981.288,92 TL gelir elde edilmektedir). Buna göre 1 ha alana karşılık gelen 39,37 m³ odun hammaddesi talebi ise 4.588 TL’ye denk gelmektedir (39,27 m³/ha/yıl x 116,82 TL).

Yani odun hammaddesi üretim işlevine ilişkin 1 ha alanın talep düzeyinin parasal karşılığı 4.588 TL'dir.

d.3 Karbon Birikimi İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

2000 yılında FAO tarafından bazı Avrupa ülkelerin karbon birikimine yönelik yapılan bir araştırmada (FAO 2000), Türkiye'nin de dahil olduğu 21 Avrupa ülkesi karbon birikimi açısından karşılaştırılmıştır. Bu karşılaştırmada yıllık 770 milyon tonluk karbon birikimiyle Türkiye, en fazla karbon birikimine sahip 4. ülke konumundadır (Almanya 1.300 milyon ton ile ilk sırada, Fransa 1.100 ton ile ikinci sırada, Polonya 900 milyon ton ile üçüncü sırada). Bu araştırma sonuçlarından hareketle ülkemiz karbon birikiminin azımsanmayacak boyutta olduğu ifade edilebilir. Buna ilaveten UOİM orman alanlarının yıllık karbon birikimi (235,85 ton/ha) Türkiye ortalamasının (46 ton/ha) oldukça üzerindedir. Bu konuya ilişkin açıklamalar daha önce "Karbon Birikimi İşlevinin Finansal Katkısı" başlığı altında verilmiştir. Anlatılanlar doğrultusunda UOİM orman alanlarının ha başına karbon birikimi (arzu), ülkenin ha bazındaki karbon birikimini karşılayacak düzeyde olduğu söylenebilir. Bu nedenle karbon tutmanın finansal katkısını bulma yönünde gerçekleştirilen hesaplamaların karbon tutmanın talep düzeyi için de geçerli olduğu varsayılmıştır. Böylece karbon tutmanın finansal katkısı karbon birikimine ilişkin talep düzeyini de vermektedir (ha başına 135 TL).

d.4 ODOÜ Üretim İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

Ülkemizde ODOÜ'ne yönelik ulusal ve uluslar arası talep incelendiğinde ODOÜ üretim işlevine yönelik talebin giderek arttığı söylenebilir. Bu durum arz açığı olarak tanımlanmaktadır. Bu nedenle önemli bir gelir kaynağı olan ODOÜ'nin teşvik edilmesi gerekmektedir (Geray 2001a). ODOÜ talep-arz karşılaştırmasında talebin arzdan iki kat fazla olduğu ifade edilmektedir (Türker vd. 2001; DPT 2001b; TR8 2007 vb). ODOÜ talep-arz gerçeğinden hareketle, çalışma alanında ODOÜ yönelik talebin de arzın iki katı olduğu kabul edilmiştir. Böylece finansal katkı hesaplamaları sonucu bulunan defne, kestane ve ıhlamur için hesaplanan toplam arz düzeyinin parasal karşılığının (270 TL/ha) iki katı, yani 540 TL/ha ODOÜ işlevine ilişkin talep düzeyi olarak dikkate alınmıştır.

d.5 Yaban Hayatı İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

Yaban hayatı işlevine ilişkin talep hesaplamalarında, avlanılabilecek (av kotası verilebilecek) hayvan sayısı değerleri, üst sınır olarak dikkate alınmıştır. Bu sınırın belirlenmesinde, çalışma alanındaki yaban hayatının devamlılığı dikkate alınmıştır. Keza yapılan araştırmalarda (Turan 1984; Çanakçıoğlu ve Mol 1996; Iğircık 2001) ülkemizde yaban hayatına yönelik talebin arzın oldukça üzerinde olduğu ve hatta avlanılabilecek hayvan sayısının da üzerinde olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle tez çalışmasında yaban hayatına yönelik talep, yaban hayatının devamlılığını tehlikeye sokmayacak düzey olan avlanılabilecek hayvan sayısı ile sınırlandırılmıştır. UOİM yaban hayatına ilişkin talep, Türkiye için Sürdürülebilir Maksimum Av Hayvanı Üretimi (SMÜ) yöntemine göre (Iğircık 2001) belirlenen avlanabilecek hayvan sayılarından hareketle belirlenmiştir. Böylece UOİM orman alanında avlanabilecek hayvan sayısı bulunmuştur. Her bir türe ilişkin avlanabilecek hayvan sayısı ile ihale birim fiyatları çarpılıp toplanarak, UOİM orman alanına bölünmüş ve 1 ha alanda yaban hayatı işlevine ilişkin talep düzeyinin parasal değeri bulunmuştur (8,49 TL/ha) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19 UOİM’de avlanabilecek yıllık hayvan sayıları ve talep düzeyi.

Türler	Türkiye Orman Alanlarında Barınabilecek Hayvan Sayısı (1)	Türkiye Orman Alanlarında Avlanabilecek Hayvan Sayısı (2)	Avlanma /Barınma Oranı (3=2/1)	UOİM Orman Alanlarında Barınabilecek Hayvan Sayısı (4) ⁽¹⁾	UOİM Orman Alanlarında Avlanabilecek Hayvan Sayısı (5=3 x 4)	İhale Birim Fiyatı (adet/TL) ^(*) (6)	Potansiyel Gelir (Talep) (TL) (7=5 x 6)
Karaca	960.000	480.000	0,50	992	496	500	248.000
Ayı	20.000	1.000	0,05	156	8	15.000	120.000
Domuz	600.000	600.000	1,00	1.384	1.384	100	138.400
Toplam Talep							506.400
UOİM Çalışma Alanı							59.630,6 ha
UOİM’de Ha Başına Potansiyel Gelir (Talep)							8,49 TL/ha

*)UOİM ormanlarında barınabilecek hayvan sayısı ve ihale birim fiyatları daha önce “Yaban Hayatı İşlevinin Finansal Katkısı” başlığı altında hesaplanmıştır.

d.6 Ot Faydalanması İşlevine İlişkin Talep Düzeyi

Ot faydalanmasına ilişkin talep düzeyini bulmak için ilk etapta çalışma alanında bulunan evcil ve yabani hayvan türlerinin 1 günlük ortalama yem tüketim değerleri hesaplanmıştır. Buradan hareketle yıllık ot tüketim değerleri elde edilmiş ve ot faydalanmasına konu olan yem türlerinin birim fiyatı ile çarpılarak çalışma alanına ilişkin toplam talep düzeyi elde edilmiştir. Bulunan toplam talep düzeyi de çalışma alanına bölünerek ha başına ot faydalanmasının talep düzeyi bulunmuştur (20,23 TL/ha) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Ot faydalanmasına konu olan türler ve ha başına talep düzeyleri (2007 fiyatlarıyla).

Ot Faydalanmasına Konu Türler		Çalışma Alanı (UOİM) (1)	Çalışma Alanı Hayvan Sayısı (Adet) ⁽¹⁾ (2)	Hayvan Başına Günlük Ortalama Yem Talebi ⁽²⁾ (3)	Çalışma Alanında Hayvan Başına Günlük Ortalama Yem Talebi (kg) ⁽³⁾ (4)	UOİM Orman Alanında Günlük Hayvan Yemi Talebi (kg) (5= 2 x 4)	1 Yıl İçin Beslenme Günü ⁽⁴⁾ (6)	Yıllık Hayvan Yemi Talebi (kg) (7=6 x 5)	Birim Fiyatı (kg/TL) ⁽⁵⁾ (8)	Toplam Talebin Parasal Karşılığı (TL/yıl) (9=7 x 8)	Ha Başına Talep Düzeyi (TL/ha) ⁽⁶⁾ (10=9 / 1)
Yabanıl Türler	Karaca	59.630,6	992	1,0	1,0	992	365	362.080	0,18	65.174	
	Ayı		156	7,5	7,5	1.170	365	427.050		76.869	
	Y. Domuzu		1.384	7,5	7,5	10.380	365	3.788.700		681.966	
Toplam	2.532				12.542		4.577.830	824.009			
Evcil Türler	Koyun		3.500	1,0	0,2	700	90	63.000		11.340	
	Keçi		920	1,0	0,2	460	90	41.400		7.452	
	Sığır		14.600	7,5	1,5	21.900	90	1.971.000		354.780	
	Manda		350	7,5	1,5	525	90	47.250		8.505	
Toplam	19.370				23585		2.122.650	382.077			
TOPLAM			21.902			36.127		6.700.480		0,18	

1) Ulus ilçesindeki evcil türlere ilişkin sayısal değerler BTİM (2006) ve Bartın Valiliği'nden (2008) alınmıştır. Yabanıl türlere ilişkin sayısal değerler ise "Yaban Hayatının Finansal Katkısı" başlığı altında elde edilen bulgulardan alınmıştır.

2) 1 hayvanın ortalama yem tüketimi (kg) değerlerinin elde edilmesinde Tükel ve Hatipoğlu (1997) Yılmaz'dan (2004a) yararlanılmıştır. Bu yayınlarda evcil türlere yönelik günlük ot tüketim değerlerinin (küçükbaş hayvanlar için günlük 1 kg, büyükbaş hayvanlar için günlük 7,5 kg) çalışma kapsamında evcil ve yabanıl hayvanlara ilişkin günlük ot tüketim değerleri için de aynı olduğu varsayılmıştır.

3) Çalışma alanına yönelik günlük ot tüketim değerlerinin elde edilmesinde, evcil türlerin ot tüketimine ilişkin varsayımda bulunulmuştur. Buna göre evcil türlerin günlük ot tüketiminin %80'i tarım alanlarından, %20'si ise çalışma alanından karşılanmaktadır. Bu nedenle evcil türlere ilişkin hesaplamalarda, günlük ot tüketim değerleri 0,2 katsayısı ile çarpılarak çalışma alanına ilişkin ot tüketim değerleri elde edilmiştir.

4) Yabanıl ve evcil türler için yıl içindeki beslenme günü sayısı farklılık göstermektedir. Yabanıl türlerin açık alanda tün yıl boyunca (365 gün) beslendiği buna karşın evcil türlerin açık alanda mevsimsel koşullardan dolayı 90 gün boyunca beslendiği varsayılmıştır.

5) Yabanıl ve evcil türlere ilişkin yıllık beslenme taleplerinin parasal karşılıklarını hesaplayabilmek amacıyla, hayvan yemi bitkilerinin pazar fiyatlarından hareket edilmiştir. Bunun için yabanıl türlerin yıllık ot gereksinimi orman içi mera alanlarından elde edilen yem bitkilerinin pazar fiyatı (0,18 TL) ile çarpılmıştır Hayvan yemi türlerine ilişkin birim fiyatlar Bann ve Clemens'ten (1999) alınmıştır.

6) Ha başına beslenme gideri hesaplamalarında, toplam beslenme gideri çalışma alanına (59.630,6 ha) bölünmüştür.

Ekonomik alt kriterler itibariyle 6 orman işlevinin her birisi için gerçekleştirilen parasal hesaplamaların (2007 yılı fiyatlarıyla) özeti ve bulunan sıralamalar Tablo 4.21'de verilmiştir.

Tablo 4.21 Ekonomik alt kriterler itibariyle orman işlevlerin parasal değeri ve sıralama.

Alt Kriteri	Orman İşlevleri	Parasal Değeri (TL)	Sıralama
a. Finansal Katkı	1. Su Üretimi	3.323,50	1. sırada
	2. Odun Hammaddesi Üretimi	3.297,82	2. sırada
	3. Karbon Birikimi	135,00	5. sırada
	4. ODOÜ Üretimi	270,00	4. sırada
	5. Yaban Hayatı	0,87	6. sırada
	6. Ot Faydalanması	717,00	3. sırada
b. Üretim Maliyeti	1. Su Üretimi	1.661,75	2. sırada
	2. Odun Hammaddesi Üretimi	1.759,28	1. sırada
	3. Karbon Birikimi	60,73	5. sırada
	4. ODOÜ Üretimi	135,00	4. sırada
	5. Yaban Hayatı	0,94	6. sırada
	6. Ot Faydalanması	358,50	3. sırada
c. Katma Değer Yaratma	1. Su Üretimi	2.093,81	1. sırada
	2. Odun Hammaddesi Üretimi	2.088,99	2. sırada
	3. Karbon Birikimi	85,05	5. sırada
	4. ODOÜ Üretimi	170,10	4. sırada
	5. Yaban Hayatı	2,08	6. sırada
	6. Ot Faydalanması	451,71	3. sırada
d. Talep Düzeyi	1. Su Üretimi	3.330,00	2. sırada
	2. Odun Hammaddesi Üretimi	4.588,00	1. sırada
	3. Karbon Birikimi	135,00	4. sırada
	4. ODOÜ Üretimi	540,00	3. sırada
	5. Yaban Hayatı	8,49	6. sırada
	6. Ot Faydalanması	20,23	5. sırada

4.1.3.2 İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi ve En Uygun Orman İşlevinin Seçimi

AHS hiyerarşisinde, Düzey 1’de yer alan amaca ulaşmak için Düzey 2, 3, 4 ve 5’e ilişkin hesaplamalar en alt düzeyden yukarıya doğru gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda Düzey 5’de yer alan işlevler uzmanlarca önceliklendirilmiş, Düzey 4’deki ekonomik kriterler bir önceki başlıkta anlatılan şekilde hesaplanarak önceliklendirilmiş ve sıralanmış, yine aynı düzeydeki ekolojik-çevresel ve sosyo-kültürel alt kriterler ilgi gruplarınca sözel hükümler doğrultusunda önceliklendirilmiş, Düzey 3’de yer alan ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel kriterlerin öncelikleri ilgi gruplarınca ve Düzey 2’de yer alan ilgi gruplarının öncelikleri de danışma grubu üyelerince belirlenmiştir. Bu sayede orman işlevlerinin öncelikleri bulunmuştur. Bu aşamada gerçekleştirilen AHS hesaplamaları Tablo 4.22-4.27’de verilmiştir.

Tablo 4.22 İlgi gruplarının önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 2 için).

İlgi Grupları	Öncelik Değeri	Sıralama
Uzmanlar	0,513	1
Yerel Halk	0,111	4
Kamu Kurumları	0,222	2
Sivil Toplum Kuruluşları	0,154	3

Tutarlılık Oranı: 0,095

Tablo 4.23 Kriterlerin önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 3 için).

Kriterler	İlgi Grupları			
	Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Ekolojik-Çevresel	0,512	0,278	0,397	0,452
Ekonomik	0,260	0,411	0,335	0,269
Sosyo-Kültürel	0,228	0,310	0,268	0,279

Tutarlılık Oranı: 0,090

Tablo 4.24 Ekolojik-Çevresel alt kriterlerin önceliklerine yönelik AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 4.1 için).

Ekolojik-Çevresel Alt Kriterler	İlgi Grupları			
	Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Doğa Koruma	0,331	0,291	0,350	0,348
Ekosistem Sağlığı	0,298	0,222	0,229	0,225
İklim Düzenleme	0,161	0,158	0,169	0,154
Toplum Sağlığı	0,210	0,329	0,253	0,273

Tutarlılık Oranı: 0,095

Tablo 4.25 Ekonomik alt kriterlere ilişkin AHS’de hesaplama yoluyla bulunan sayısal değerler ve işlev öncelikleri (2007, TL/ha), (düzey 4.2 için).

Orman İşlevi	Ekonomik Alt Kriterler			
	Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi
1. Odun H. Üretimi	3.297,820	1.759,280	2.088,990	4.588,000
2. Su Üretimi	3.323,500	1.661,750	2.093,810	3.330,000
3. Karbon Birikimi	135,000	60,730	85,050	135,000
4. Yaban Hayatı	0,870	0,940	2,080	8,490
5. ODOÜ Üretimi	270,000	135,000	170,100	540,000
6. Ot Faydalanması	717,110	358,500	451,710	20,230
Ortalama Sayısal Değer	1.290,717	662,633	815,290	1.438,787
Öncelik (Ağırlık) (%)	0,307	0,157	0,194	0,342

Tablo 4.26 AHS anket sonuçlarının özeti (düzey 4.3 için).

Sosyo-Kültürel Alt Kriterler	İlgi Grupları			
	Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
İstihdam Sağlama	0,401	0,363	0,38	0,29
Göçü Önleme	0,237	0,314	0,302	0,225
Değer Yargılarının Değişmesine Katkı	0,193	0,218	0,195	0,338
Sektörler Arası İlişkilerin Geliştirilmesi	0,169	0,105	0,123	0,147
<i>Tutarlılık Oranı</i>	<i>0,094</i>	<i>0,059</i>	<i>0,074</i>	<i>0,085</i>

Tablo 4.27 Alt kriterler itibariyle işlev öncelik matrisi (düzey 5 için).

İşlevler	Ekolojik-Çevresel Kriterler				Sosyo-Kültürel Kriterler				Ekonomik Kriterler			
	Doğa Koruma	Ekosistem Sağlığı	Toplum Sağlığı	İklim Düzenleme	İstihdam Sağlama	Göçü Önleme	Değer Y.G.K.	Sektörler A.İ.G.	Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi
Odun H. Ü.	0,119	0,117	0,112	0,110	0,266	0,262	0,181	0,237	0,426	0,442	0,427	0,533
Su Üretimi	0,249	0,249	0,249	0,246	0,132	0,127	0,170	0,142	0,429	0,418	0,428	0,386
Karbon B.	0,215	0,223	0,242	0,230	0,084	0,080	0,140	0,088	0,017	0,015	0,017	0,016
Yaban H.	0,180	0,170	0,154	0,150	0,170	0,174	0,177	0,171	0,000	0,000	0,000	0,001
ODOÜ Ü.	0,138	0,134	0,128	0,137	0,205	0,202	0,183	0,201	0,035	0,034	0,035	0,063
Ot Fayd.	0,100	0,107	0,116	0,128	0,143	0,155	0,149	0,161	0,093	0,090	0,092	0,002

Yukarıda verilen hesaplama özetlerinden yola çıkarak (Tablo 4.22-4.27) Düzey 5’den, Düzey 1’e doğru AHS hiyerarşisi kapsamında hesaplamalar gerçekleştirilmiştir (Tablo 4.28). Daha sonra her bir ilgi grubu için bulunan işlev öncelikleri birleştirilerek tüm ilgi grupları açısından işlev öncelikleri elde edilmiştir. İşlev önceliklerinin özet gösterimi Tablo 4.29’da verilmiştir.

Tablo 4.28 AHS analizine ilişkin çözümler.

ADIM 1: Ekolojik-Çevresel Kriterlere Göre Öncelik Değerlerinin Belirlenmesi

	Düzy 5 (Ekolojik-Çevresel)				x	Düzy 4-1				Doğa Koruma Ekosistem Sağl. İklim Düzenl. Toplum Sağlığı	>	Düzy 3			
	Doğa Koruma	Ekosistem Sağlığı	İklim Düzenleme	Toplum Sağlığı		Uzman	Y. Halk	Kamu	STK			Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Odun H. Ü.	0,119	0,117	0,112	0,110	x	0,331	0,291	0,350	0,348	Doğa Koruma Ekosistem Sağl. İklim Düzenl. Toplum Sağlığı	>	0,115	0,114	0,115	0,115
Su Üretimi	0,249	0,249	0,249	0,246		0,298	0,222	0,229	0,225			0,248	0,248	0,248	0,248
Karbon B.	0,215	0,223	0,242	0,230		0,161	0,158	0,169	0,154			0,225	0,226	0,225	0,225
Yaban H.	0,180	0,170	0,154	0,150		0,210	0,329	0,253	0,273			0,167	0,164	0,166	0,166
ODOÜ	0,138	0,134	0,128	0,137		1,00	1,00	1,00	1,00			0,135	0,135	0,135	0,135
Ot Fayd.	0,100	0,107	0,116	0,128					0,101	0,113	0,111	0,112			
	1,00	1,00	1,00	1,00					1,00	1,00	1,00	1,00			

ADIM 2: Ekonomik Kriterlere Göre Öncelik Değerlerinin Belirlenmesi

	Düzy 5 (Ekonomik)				x	Düzy 4-2				Finansal Katkı Üretim Maliyeti Katma Değer Talep Düzeyi	>	Düzy 3			
	Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi		Uzman	Y. Halk	Kamu	STK			Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Odun H. Ü.	0,426	0,442	0,427	0,533	x	0,307	0,307	0,307	0,307	Finansal Katkı Üretim Maliyeti Katma Değer Talep Düzeyi	>	0,465	0,465	0,465	0,465
Su Üretimi	0,429	0,418	0,428	0,386		0,157	0,157	0,157	0,157			0,412	0,412	0,412	0,412
Karbon B.	0,017	0,015	0,017	0,016		0,194	0,194	0,194	0,194			0,016	0,016	0,016	0,016
Yaban H.	0,000	0,000	0,000	0,001		0,342	0,342	0,342	0,342			0,000	0,000	0,000	0,000
ODOÜ	0,035	0,034	0,036	0,063		1,00	1,00	1,00	1,00			0,044	0,044	0,044	0,044
Ot Fayd.	0,093	0,090	0,092	0,002					0,061	0,061	0,061	0,061			
	1,00	1,00	1,00	1,00					1,00	1,00	1,00	1,00			

ADIM 3: Sosyo-Kültürel Kriterlere Göre Öncelik Değerlerinin Belirlenmesi

	Düzy 5 (Sosyo-Kültürel)				x	Düzy 4-3				İstihdam Sağl. Göçü Önleme Değer Yar.G.K. Sektörler A.İ.G.	>	Düzy 3			
	İstihdam Sağlama	Göçü Önleme	Değer Yar. G.K.	Sektörler A.İ.G.		Uzman	Y. Halk	Kamu	STK			Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Odun H. Ü.	0,266	0,262	0,181	0,237	x	0,401	0,363	0,380	0,290	İstihdam Sağl. Göçü Önleme Değer Yar.G.K. Sektörler A.İ.G.	>	0,244	0,243	0,245	0,232
Su Üretimi	0,132	0,127	0,170	0,142		0,237	0,314	0,302	0,225			0,140	0,140	0,139	0,145
Karbon B.	0,084	0,080	0,140	0,088		0,193	0,218	0,195	0,338			0,094	0,095	0,094	0,102
Yaban H.	0,170	0,174	0,177	0,171		0,169	0,105	0,123	0,147			0,173	0,173	0,173	0,174
ODOÜ	0,205	0,202	0,183	0,201		1,00	1,00	1,00	1,00			0,199	0,199	0,199	0,196
Ot Fayd.	0,143	0,155	0,149	0,161					0,150	0,150	0,150	0,151			
	1,00	1,00	1,00	1,00					1,00	1,00	1,00	1,00			

ADIM 4: Adım 1, Adım 2 ve Adım 3'de Elde Edilen Öncelik Değerlerinin (Vektörlerinin) Biraraya Getirilmesi

	UZMAN			Y.HALK			KAMU			STK		
	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel
Odun H. Ü.	0,115	0,465	0,244	0,114	0,465	0,243	0,115	0,465	0,245	0,115	0,465	0,232
Su Üretimi	0,248	0,412	0,140	0,248	0,412	0,140	0,248	0,412	0,139	0,248	0,412	0,145
Karbon B.	0,225	0,016	0,094	0,226	0,016	0,095	0,225	0,016	0,094	0,225	0,016	0,102
Yaban H.	0,167	0,000	0,173	0,164	0,000	0,173	0,166	0,000	0,173	0,166	0,000	0,174
ODOÜ	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,196
Ot Fayd.	0,111	0,061	0,150	0,113	0,061	0,150	0,111	0,061	0,150	0,112	0,061	0,151
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00

ADIM 5: Adım 4'de Elde Edilen Matris İle Düzy 3'ün Çarpılması

	UZMAN			Y.HALK			KAMU			S=K			Düzy 3			
	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Ekolojik-Çevresel	Ekonomik	Sosyo-Kültürel	Uzman	Y. Halk	Kamu	STK
Odun H. Ü.	0,115	0,465	0,244	0,114	0,465	0,243	0,115	0,465	0,245	0,115	0,465	0,232	0,512	0,278	0,397	0,452
Su Üretimi	0,248	0,412	0,140	0,248	0,412	0,140	0,248	0,412	0,139	0,248	0,412	0,145	0,260	0,411	0,335	0,269
Karbon B.	0,225	0,016	0,094	0,226	0,016	0,095	0,225	0,016	0,094	0,225	0,016	0,102	0,228	0,310	0,268	0,279
Yaban H.	0,167	0,000	0,173	0,164	0,000	0,173	0,166	0,000	0,173	0,166	0,000	0,174	1,00	1,00	1,00	1,00
ODOÜ	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,199	0,135	0,044	0,196				
Ot Fayd.	0,111	0,061	0,150	0,113	0,061	0,150	0,111	0,061	0,150	0,112	0,061	0,151				
	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00				

ADIM 6: Adım 5'de Elde Edilen Matris İle Düzy 2'nin Çarpılması ve AHS Analizinin Tamamlanması

	Düzy 2				x	İşlev Öncelikleri	İşlevler
	Uzman	Y. Halk	Kamu	STK			
Odun H. Ü.	0,236	0,298	0,267	0,242	x	0,251 0,269 0,131 0,119 0,124 0,106	Odun Hammaddesi Üretimi Su Üretimi Karbon Birikimi Yaban Hayatı ODOÜ Üretimi Ot Faydalanması
Su Üretimi	0,266	0,282	0,274	0,264			
Karbon B.	0,141	0,099	0,120	0,135			
Yaban H.	0,125	0,099	0,112	0,123			
ODOÜ	0,126	0,117	0,122	0,128			
Ot Fayd.	0,107	0,103	0,105	0,109			
	1,00	1,00	1,00	1,00		1,00	

Tablo 4.29 AHS analizine ilişkin çözümlerlerin ve işlev önceliklerinin özet gösterimi.

Uzmanlara Göre Düzey 5, Düzey 4, Düzey 3 ve Düzey 2 'nin Sonuçları																
İşlevler	Ekolojik-Çevresel Kriterler (Vc)				Bileşik Önem 1	Sosyo-Kültürel Kriterler (Vs)				Bileşik Önem 2	Ekonomik Kriterler (Ve)				Bileşik Önem 3	Toplam Bileşik Önem (Uzman)
	0,512					0,228					0,260					
	Doğa K.	Eko. Sağ.	İklim D.	Toplam Sağ.		İstihdam S.	Güçlü O.	Değer.Yar. Gel. Katkı	Sekt.A. İ. Gel.		Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi		
	0,331	0,298	0,161	0,210		0,401	0,237	0,193	0,169		0,370	0,157	0,194	0,342	0,513	
Odun H. Ü.	0.119	0.117	0.112	0.110	0,115	0.266	0.262	0.181	0.237	0,244	0.426	0.442	0.427	0.533	0,465	0,235
Su Üretimi	0.249	0.249	0.249	0.246	0,248	0.132	0.127	0.170	0.142	0,140	0.429	0.418	0.428	0.386	0,412	0,266
Karbon B.	0.215	0.223	0.242	0.230	0,225	0.084	0.080	0.140	0.088	0,094	0.017	0.015	0.017	0.016	0,016	0,141
Yaban H.	0.180	0.170	0.154	0.150	0,167	0.170	0.174	0.177	0.171	0,173	0.000	0.000	0.000	0.001	0,000	0,125
ODOÜ Ü.	0.138	0.134	0.128	0.137	0,135	0.205	0.202	0.183	0.201	0,199	0.035	0.034	0.035	0.063	0,044	0,126
Ot Fayd.	0.100	0.107	0.116	0.128	0,111	0.143	0.155	0.149	0.161	0,150	0.093	0.090	0.092	0.002	0,061	0,107
	Toplam				1,000	Toplam				1,000	Toplam				1,000	1,000

Yerel Halka Göre Düzey 5, Düzey 4, Düzey 3 ve Düzey 2 'nin Sonuçları																
İşlevler	Ekolojik-Çevresel Kriterler (Vc)				Bileşik Önem 1	Sosyo-Kültürel Kriterler (Vs)				Bileşik Önem 2	Ekonomik Kriterler (Ve)				Bileşik Önem 3	Toplam Bileşik Önem (Y.Halk)
	0,278					0,310					0,411					
	Doğa K.	Eko. Sağ.	İklim D.	Toplam Sağ.		İstihdam S.	Güçlü O.	Değer.Yar. Gel. Katkı	Sekt.A. İ. Gel.		Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi		
	0,291	0,222	0,158	0,329		0,363	0,314	0,218	0,105		0,370	0,157	0,194	0,342	0,111	
Odun H. Ü.	0.119	0.117	0.112	0.110	0,114	0.266	0.262	0.181	0.237	0,243	0.426	0.442	0.427	0.533	0,465	0,299
Su Üretimi	0.249	0.249	0.249	0.246	0,248	0.132	0.127	0.170	0.142	0,140	0.429	0.418	0.428	0.386	0,412	0,282
Karbon B.	0.215	0.223	0.242	0.230	0,226	0.084	0.080	0.140	0.088	0,095	0.017	0.015	0.017	0.016	0,016	0,099
Yaban H.	0.180	0.170	0.154	0.150	0,164	0.170	0.174	0.177	0.171	0,173	0.000	0.000	0.000	0.001	0,000	0,100
ODOÜ Ü.	0.138	0.134	0.128	0.137	0,135	0.205	0.202	0.183	0.201	0,199	0.035	0.034	0.035	0.063	0,044	0,117
Ot Fayd.	0.100	0.107	0.116	0.128	0,113	0.143	0.155	0.149	0.161	0,150	0.093	0.090	0.092	0.002	0,061	0,103
	Toplam				1,000	Toplam				1,000	Toplam				1,000	1,000

İşlev Öncelikleri (Bileşik Önem) Tümü	İşlevler	Sıralama
0,251	Odun H. Ü.	2. sırada
0,269	Su Üretimi	1. sırada
0,131	Karbon B.	3. sırada
0,119	Yaban H.	5. sırada
0,124	ODOÜ Ü.	4. sırada
0,106	Ot Fayd.	6. sırada

Kamu Kurumlarına Göre Düzey 5, Düzey 4, Düzey 3 ve Düzey 2 'nin Sonuçları																
İşlevler	Ekolojik-Çevresel Kriterler (Vc)				Bileşik Önem 1	Sosyo-Kültürel Kriterler (Vs)				Bileşik Önem 2	Ekonomik Kriterler (Ve)				Bileşik Önem 3	Toplam Bileşik Önem (Kamu)
	0,397					0,268					0,335					
	Doğa K.	Eko. Sağ.	İklim D.	Toplam Sağ.		İstihdam S.	Güçlü O.	Değer. Yar. Gel. Katkı	Sekt.A. İ. Gel.		Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi		
	0,350	0,229	0,169	0,253		0,380	0,302	0,195	0,123		0,370	0,157	0,194	0,342	0,222	
Odun H. Ü.	0.119	0.117	0.112	0.110	0,115	0.266	0.262	0.181	0.237	0,245	0.426	0.442	0.427	0.533	0,465	0,267
Su Üretimi	0.249	0.249	0.249	0.246	0,248	0.132	0.127	0.170	0.142	0,139	0.429	0.418	0.428	0.386	0,412	0,274
Karbon B.	0.215	0.223	0.242	0.230	0,225	0.084	0.080	0.140	0.088	0,094	0.017	0.015	0.017	0.016	0,016	0,120
Yaban H.	0.180	0.170	0.154	0.150	0,166	0.170	0.174	0.177	0.171	0,173	0.000	0.000	0.000	0.001	0,000	0,112
ODOÜ Ü.	0.138	0.134	0.128	0.137	0,135	0.205	0.202	0.183	0.201	0,199	0.035	0.034	0.035	0.063	0,044	0,122
Ot Fayd.	0.100	0.107	0.116	0.128	0,111	0.143	0.155	0.149	0.161	0,150	0.093	0.090	0.092	0.002	0,061	0,105
	Toplam				1,000	Toplam				1,000	Toplam				1,000	1,000

Sivil Toplum Kuruluşlarına Göre Düzey 5, Düzey 4, Düzey 3 ve Düzey 2 'nin Sonuçları																
İşlevler	Ekolojik-Çevresel Kriterler (Vc)				Bileşik Önem 1	Sosyo-Kültürel Kriterler (Vs)				Bileşik Önem 2	Ekonomik Kriterler (Ve)				Bileşik Önem 3	Toplam Bileşik Önem (STK)
	0,452					0,279					0,269					
	Doğa K.	Eko. Sağ.	İklim D.	Toplam Sağ.		İstihdam S.	Güçlü O.	Değer. Yar. Gel. Katkı	Sekt.A. İ. Gel.		Finansal Katkı	Üretim Maliyeti	Katma Değer	Talep Düzeyi		
	0,348	0,225	0,154	0,273		0,290	0,225	0,338	0,147		0,370	0,157	0,194	0,342	0,154	
Odun H. Ü.	0.119	0.117	0.112	0.110	0,115	0.266	0.262	0.181	0.237	0,232	0.426	0.442	0.427	0.533	0,465	0,242
Su Üretimi	0.249	0.249	0.249	0.246	0,248	0.132	0.127	0.170	0.142	0,145	0.429	0.418	0.428	0.386	0,412	0,263
Karbon B.	0.215	0.223	0.242	0.230	0,225	0.084	0.080	0.140	0.088	0,102	0.017	0.015	0.017	0.016	0,016	0,135
Yaban H.	0.180	0.170	0.154	0.150	0,166	0.170	0.174	0.177	0.171	0,174	0.000	0.000	0.000	0.001	0,000	0,123
ODOÜ Ü.	0.138	0.134	0.128	0.137	0,135	0.205	0.202	0.183	0.201	0,196	0.035	0.034	0.035	0.063	0,044	0,128
Ot Fayd.	0.100	0.107	0.116	0.128	0,112	0.143	0.155	0.149	0.161	0,151	0.093	0.090	0.092	0.002	0,061	0,109
	Toplam				1,000	Toplam				1,000	Toplam				1,000	1,000

AHS sonuçlarına göre orman işlevlerinin öncelikleri (bileşik önemleri) ve sıralamaları Tablo 4.30'daki gibidir.

Tablo 4.30 AHS sonuçlarına göre ilgi grupları itibariyle orman işlevlerinin öncelikleri.

Orman İşlevi	Uzmanlar		Yerel Halk		Kamu Kurumları		STK		Genel (Tüm İlgili grupları)	
	Öncelik Değ.	Sıra	Öncelik Değ.	Sıra	Öncelik Değ.	Sıra	Öncelik Değ.	Sıra	Öncelik Değ.	Sıra
1. Odun H. Üretimi	0,235	2	0,299	1	0,267	2	0,242	2	0,251	2
2. Su Üretimi	0,266	1	0,282	2	0,274	1	0,263	1	0,269	1
3. Karbon Birikimi	0,141	3	0,099	6	0,120	4	0,135	3	0,131	3
4. Yaban Hayatı	0,125	5	0,100	5	0,112	5	0,123	5	0,119	5
5. ODOÜ Üretimi	0,126	4	0,117	3	0,122	3	0,128	4	0,124	4
6. Ot Faydalanması	0,107	6	0,103	4	0,105	6	0,109	6	0,106	6

4.2 OPTİMİZASYON AMAÇLI VERİ ÇÖZÜMLEMELERİ

Optimizasyon hesaplamalarına geçmeden önce işlevler arası ilişkiler ve etkileşimlerin bilinmesine ihtiyaç vardır. Keza çalışmada belirlenen bütünleşik işlevsel yönetim planlaması amacına ulaşabilmek için, işlevler arası ilişkilerin ve etkileşimlerin bilinmesi ve bunlardan hareketle optimal üretim miktarlarının ve işlevsel alan dağılımlarının saptanması gerekmektedir. Çalışmada optimizasyon amacıyla DP ve AP modelleri geliştirilmiş ve çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir.

4.2.1 Orman İşlevleri Arasındaki İlişkiler ve Etkileşimler

Çalışma kapsamında bütünleşik işlevsel yönetim planlaması amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmenin önemli koşullarından biri de işlevsel tahsis ve bu tahsiste işlevler arası ilişkiler ve etkileşimlerdir. Zira işlevsel bölümlenmesi yapılan bir orman kaynağında yalnızca tek bir işleve yönelik çıktılar değil, aynı zamanda birbirleriyle uyumlu diğer işlevlere ilişkin çıktılar da elde edilmektedir.

Aynı alanda söz konusu olabilecek işlevler arasında uyum derecesini göstermek için bazı yazarlarca (Huse 1973; Learly 1987; Gregory 1987) uyumluluk matrisleri oluşturulmuştur. Gregory'de (1987) Clawson tarafından geliştirilen uyumluluk matrisi işlevsel planlamaya yönelik temel çalışmaların başında gösterilebilir. Bu matriste, bir orman alanının aynı anda birincil ve ikincil olarak farklı işlevlere tahsisi halinde, biyofizik faktörler altında işlevler arasındaki etkileşim bir işlev kombinasyonu matrisi yardımıyla açıklanmaktadır. Orman

işlevlerinin sınıflandırılmasındaki farklılıklara bağlı olarak işlevler arasında farklı uyumluluk matrisleri söz konusu olabilecektir. Bu doğrultuda birçok uyumluluk matrisi hazırlanabilir. Böyle matrislerin hazırlanması, işlevler arasındaki etkileşimi göstermesi açısından kaynak yöneticilerine faydalı bilgiler sağlayacaktır (Kaya 2002).

İşlevsel planlamada, bazı işlevler baskın işlev konumundadır. Bu nedenle planlama çalışmaları baskın işlev veya işlevler doğrultusunda şekillenmektedir. Orman alanında gerçekleşebilecek muhtemel orman işlevleri belirlenerek işlevlerin birbirleri arasındaki etkileşimi ifade eden orman işlevleri kombinasyon matrisleri oluşturulmaktadır. Bu matrislerde hangi işlevlerin yer alacağı planlama amaçları doğrultusunda saptanmaktadır. Bu nedenle kimi işlevler hesaplamalarda dikkate alınırken, kimileri hesaplama dışı kalmaktadır. Dolayısıyla işlev kombinasyon matrislerinde hangi işlevlerin yer alacağı, uyumlulukları ve ağırlıklarının ne olacağını saptanmasında bazı güçlükler vardır.

Aslında işlevsel planlama çalışmalarında, işlevsel tahsis aşamasına gelmeden önce alanın her bir işlev açısından mevcut durum değerlendirmesi yapılmalı ve işlevlerin etkileşimleri neticesinde her bir işlev çıktısında görülen değişimler analiz edilmelidir. Ancak bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde, aynı alanda gerçekleşmesi muhtemel işlev kombinasyonlarının etkileşimlerine ve bu etkileşimin derecesine (korelasyon miktarına) ilişkin çalışmaların yeter düzeyde yapılmadığı anlaşılmaktadır. Orman işlevlerinin yapılarını açıklamaya çalışan bazı yayınlara (Sun 1986; İspirli 1995) rastlanılmakta olup, bu yayınlarda hesaplamalar çoğu kez hipotez düzeyinde kalmaktadır. İki ya da üç işlevin birlikte düşünüldüğü yayınlarda (Mısır 2001; Karahalil 2003; Keleş 2003) ise hesaplamalar basit doğrusal ilişkiler şeklindedir. Bu nedenle işlevsel planlama çalışmalarındaki en büyük eksiklik bugüne kadar işlevler arası etkileşimlerin yeterince incelenmemiş olmasıdır.

Dolayısıyla araştırmada gerçekleştirilen işlevsel tahsiste, işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler konusunda aşağıdaki varsayımlardan hareket edilmiştir:

- İşlevsel tahsisi gerçekleşen bir orman kaynağında işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler dikkate alınarak yönetim biçimi oluşturulacaktır.
- Bir orman alanında baskın olan ilk işlev, o orman alanına adını verecek ve *birincil orman işlevi* olarak tanımlanacaktır. Dolayısıyla bu orman alanının yönetim biçimi, baskın olan

birincil orman işlevi bazında gerçekleştirilecektir. Diğer yandan işlevler arası etkileşimler gereği, bu orman alanında diğer orman işlevlerine yönelik üretimler de gerçekleştirilecektir. Bu işlevler de *ikincil orman işlevi* olarak tanımlanacaktır.

- Bir orman alanında birincil orman işlevine yönelik üretim düzeyi %100 olarak gerçekleşecektir. Ulus Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarının 1 ha'da gerçekleşen üretim düzeyleri olarak Bölüm 4.1.3.1'de yapılan AHS hesaplamalarında, ekonomik kriterlere ilişkin nicel değerlendirme sonuçları olarak alınmıştır. Orman işlevlerine yönelik üretim düzeylerinin özet gösterimi Tablo 4.31'de verilmiştir.

Tablo 4.31. 1 ha orman alanında birincil orman işlevlerine yönelik gerçekleşen üretim düzeyleri.

Birincil Orman İşlevleri	Üretim Düzeyleri
Su Üretimi	5.780 m ³ /ha
Odun Hammaddesi Üretimi	35,45 m ³ /ha
Karbon Birikimi	235,85 ton/ha
ODOÜ Üretimi	2,20 ton/ha
Yaban Hayatı	0,042 adet/ha
Ot Faydalanması	3,98 ton/ha

- Bir orman alanında ikincil orman işlevlerine yönelik üretim düzeyleri, birincil orman işlevlerine yönelik bulunan üretim düzeylerinin (Tablo 4.31) belli oranları doğrultusunda olacaktır. Bu oranlar, Tablo 4.32'de geliştirilen *Orman İşlevleri Kombinasyonu Matrisi* (OİKM)'ndeki ilişkilerden hareketle geliştirilmiştir.

Tablo 4.32'de yer alan OİKM'de, yerli ve yabancı literatürlerin (Gregersen 1996; Kaya'dan 2002; Kengen 1997; Kaya'dan 2002; Panayotou ve Ashton 1992; Kaya'dan 2002; Huse 1973; Learly 1987; Gregory 1987; Femand 1989; Klemperer 1996; Geray 2001; TUOP 2001) desteğiyle işlevler arasındaki ilişkiler ortaya konulmuştur. Bu ilişkilerde, bütünleşik işlevsel planlamanın ana ilkeleri gözetilmiştir. Sonuçta bir orman kaynağında birincil orman işlevine ilişkin üretim gerçekleştirilirken, ikincil orman işlevi olarak tanımlanan işlevlerden hangisine yönelik üretim olacağı, hangi işleve yönelik üretimin olmayacağı belirlenmeye çalışılmıştır.

Tablo 4.32 UOİM’nde bütünleşik olarak gerçekleşebilecek orman işlevlerini gösteren matris (*Orman İşlevleri Kombinasyonu Matrisi-OİKM*).

BİRİNCİL ORMAN İŞLEVİ	İKİNCİL ORMAN İŞLEVLERİ					
	Su Üretimi	Odun H. Üretimi	Karbon Birikimi	ODOÜ Üretimi	Yaban Hayatı	Ot Faydalanması
Su Üretim	1	(---)	(-)	(-)	(++)	(++)
Odun H. Üretimi	(--)	1	(++)	(++)	(+)	(--)
Karbon Birikimi	(-)	(++)	1	(+)	(++)	(--)
ODOÜ Üretimi	(--)	(+)	(+)	1	(++)	(+)
Yaban Hayatı	(++)	(+)	(+)	(++)	1	(+++)
Ot Faydalanması	(+)	(--)	(+)	(+)	(+++)	1
(---)	(--)	(-)	İşaretlerin Anlamları	(+)	(++)	(+++)
Tam Uyumsuz	Genellikle Uyumsuz	Sınırlı Uyumsuz		Sınırlı Uyumlu	Genellikle Uyumlu	Tamamen Uyumlu

OİKM matrisinde, işlevler arasındaki ilişkilerin doğrusal artan veya azalan şeklinde olacağı varsayımı altında, iki işlev arası pozitif ilişkinin derecesi en yüksek “+ + +”, negatif ilişkinin derecesi en düşük “- - -” olacak şekilde bir ıskala aralığı oluşturulmuştur (Tablo 4.32). İşlevler arası ilişki pozitif yönde arttıkça aynı alanda aynı anda belirtilen işlevlere ilişkin üretimin yapılabileceği, işlevler arası ilişki negatif yönde arttıkça aynı alanda aynı anda belirtilen işlevlere ilişkin üretimin yapılamayacağı veya bir maliyeti olacağı söylenebilir. OİKM’deki pozitif ve negatif ilişkilerden hareketle birincil ve ikincil orman işlevlerine ilişkin Tablo 4.33’deki senaryolar (varsayımlar) geliştirilmiştir.

İşlevsel tahsise ve elde edilecek üretim düzeylerinin belirlenmesine yönelik olarak Tablo 4.33’de açıklanan senaryolardan hareketle birincil ve ikincil orman işlevlerinin üretim düzeylerini gösteren teorik yapı oluşturulmuştur (Tablo 4.34). Teorik yapıdaki katsayılar ile, hesaplamalar yoluyla birincil orman işlevlerine yönelik 1 ha orman alanında gerçekleşen üretim düzeyleri (Tablo 4.31) çarpılarak Tablo 4.35 bulunmuştur. Bir diğer ifadeyle Tablo 4.35, birincil ve ikincil orman işlevleri üretim düzeylerinin sayısal halini ifade etmektedir.

Tablo 4.33 UOİM’de birincil ve ikincil orman işlevlerine ilişkin senaryolar.

Senaryolar	Üretim Düzeyleri	
	Birincil İşlev	İkincil İşlevler
Senaryo 1	Su Üretimi	<ul style="list-style-type: none"> - Odun hammaddesi üretimi yapılmaz, dolayısıyla üretim düzeyi sıfırdır. - Karbon üretim miktarı, normal üretim miktarı kadar (%100) gerçekleşir, - ODOÜ üretim miktarı, normal üretimin %25’i kadar olur, - Yaban hayatı üretim miktarı, normalin %40’ı kadar olur, - Ot üretimi, normal üretimin %50’si düzeyinde gerçekleşir.
Senaryo 2	Odun Hammaddesi Üretimi	<ul style="list-style-type: none"> - Su üretim miktarı, normal üretimin %50’ si oranına düşer, - Karbon üretim miktarı, normal üretimin %60’ı kadar olur, - ODOÜ üretim miktarı, normal üretimin %40’ı kadar olur, - Yaban hayatı üretim miktarı, normalin %25’i kadar olur, - Ot üretimi, normal üretimin %10’u düzeyinde gerçekleşir.
Senaryo 3	Karbon Birikimi	<ul style="list-style-type: none"> - Su üretim miktarı, normal üretimin %50’ si oranına düşer, - Odun hammaddesi üretimi, normal üretimin %60’ı kadar olur, - ODOÜ üretim miktarı, normal üretimin %40’ı kadar olur, - Yaban hayatı üretim miktarı, normalin %25’i kadar olur, - Ot üretimi, normal üretimin %50’si düzeyinde gerçekleşir.
Senaryo 4	ODOÜ Üretimi	<ul style="list-style-type: none"> - Su üretim miktarı, normal üretimin %20’ si oranına düşer, - Odun hammaddesi üretimi, normal üretimin %25’i kadar olur, - Karbon üretim miktarı, normal üretimin %50’ si kadar gerçekleşir, - Yaban hayatı üretim miktarı, normalin %50’ si kadar olur, - Ot üretimi, normal üretimin %20’ si düzeyinde gerçekleşir.
Senaryo 5	Yaban Hayatı	<ul style="list-style-type: none"> - Su üretim miktarı, normal üretimin %50’ si oranına düşer, - Odun hammaddesi üretimi, normal üretimin %25’i kadar olur, - Karbon üretim miktarı, normal üretimin %40’ı kadar gerçekleşir, - ODOÜ üretim miktarı, normal üretimin %50’ si kadar olur, - Ot üretimi, normal üretimin %50’ si düzeyinde gerçekleşir.
Senaryo 6	Ot Faydalanması	<ul style="list-style-type: none"> - Su üretim miktarı, normal üretimin %50’ si oranına düşer, - Odun hammaddesi üretimi yapılmaz, dolayısıyla üretim düzeyi sıfırdır, - Karbon üretim miktarı, normal üretimin %10’u kadar gerçekleşir, - ODOÜ üretim miktarı, normal üretimin %10’u kadar olur, - Yaban hayatı üretim miktarı, normalin %50’ si kadar olur.

Tablo 4.34 Birincil ve ikincil orman işlevlerinin üretim düzeylerini gösteren teorik yapı.

BİRİNCİL ORMAN İŞLEVİ	İKİNCİL ORMAN İŞLEMLERİ					
	ÜRETİM DÜZEYLERİ					
	Su Üretimi	Odun H. Üretimi	Karbon Birikimi	ODOÜ Üretimi	Yaban Hayatı	Ot Faydalanması
	(x ₁)	(x ₂)	(x ₃)	(x ₄)	(x ₅)	(x ₆)
Su Üretimi	1×x ₁	0×x ₂	1×x ₃	0,25×x ₄	0,4×x ₅	0,5×x ₆
Odun H. Üretim	0,5×x ₁	1×x ₂	0,6×x ₃	0,4×x ₄	0,25×x ₅	0,1×x ₆
Karbon Birikimi	0,5×x ₁	0,6×x ₂	1×x ₃	0,4×x ₄	0,25×x ₅	0,5×x ₆
ODOÜ Üretimi	0,2×x ₁	0,25×x ₂	0,5×x ₃	1×x ₄	0,5×x ₅	0,2×x ₆
Yaban Hayatı	0,5×x ₁	0,25×x ₂	0,4×x ₃	0,5×x ₄	1×x ₅	0,5×x ₆
Ot Faydalanması	0,5×x ₁	0×x ₂	0,1×x ₃	0,1×x ₄	0,5×x ₅	1×x ₆
TOPLAM	3,2×x ₁	2,1×x ₂	2,8×x ₃	2,65×x ₄	2,9×x ₅	2,8×x ₆

Tablo 4.35 1 ha orman alanında birincil ve ikincil orman işlevlerine ilişkin üretim düzeyleri ve yüzdelerini gösteren sayısal matris.

BİRİNCİL ORMAN İŞLEVI	İKİNCİL ORMAN İŞLEVLERİ					
	ÜRETİM DÜZEYLERİ					
	Su Üretimi	Odun H. Üretimi	Karbon Birikimi	ODOÜ Üretimi	Yaban Hayatı	Ot Faydalanması
	(x_1)	(x_2)	(x_3)	(x_4)	(x_5)	(x_6)
	(m ³ /ha)	(m ³ /ha)	(ton/ha)	(ton/ha)	(adet/ha)	(ton/ha)
Su Üretimi	5.780	0,00	235,85	0,55	0,017	1,99
Odun H. Üretim	2.890	35,45	141,51	0,88	0,011	0,40
Karbon Birikimi	2.890	21,27	235,85	0,88	0,011	1,99
ODOÜ Üretimi	1.156	8,86	117,93	2,20	0,021	0,80
Yaban Hayatı	2.890	8,86	94,34	1,10	0,042	1,99
Ot Faydalanması	2.890	0,00	23,59	0,22	0,021	3,98
TOPLAM	18.496	74,44	660,39	5,83	0,123	11,15

Tablo 4.34 ve 4.35’de yer alan hesaplama matrislerinde katsayılar ve üretim değerleri sütun esaslı bir yapıda sunulmuştur. Örneğin, Tablo 4.34’de, birincil orman işlevi sütununda yer alan su üretim işlevine ait üretim değeri, su üretim düzeyinin verildiği sütunda gösterilmektedir. Yani su üretim işlevi ile su üretim miktarının kesiştiği hücre, su üretim düzeyini ifade etmektedir. İlgili hücrede, su üretim miktarının tamamı ($1 \times x_1$) yer alacaktır. Bu durumda Tablo 4.35’de ilgili hücre, su üretim miktarının tamamına (5.780 m^3) eşit olacaktır. Aslında bu değer Tablo 4.31’de ilgili işlev için hesaplanan üretim düzeylerinin kendisidir.

Benzer şekilde diğer işlevlere tahsis edilecek bir orman alanında ne kadar su üretimi yapılacağı da ilgili tablolarda gösterilmektedir. Örneğin, odun hammaddesi üretim işlevine tahsis edilen bir alanda su üretim miktarı, su üretimi ile odun hammaddesi üretim işlevlerinin kesiştiği hücrede verilmektedir. Bu hücrede Tablo 4.33’de geliştirilen senaryolara göre su üretim miktarının yarısı kadar olacağından Tablo 4.34’de ilgili hücreye “ $0,5 \times x_1$ ” yazılacaktır. Buna paralel olarak Tablo 4.35’de ilgili hücrede su üretim düzeyi, normal su üretim düzeyinin (5.780 m^3) yarısı kadar (2.890 m^3) olacaktır. Bu yolla her bir işleve tahsis edilecek orman kaynağında ikincil işlev olarak adlandırılan diğer işlevlere yönelik üretim düzeyleri hesaplanmıştır.

4.2.2 Yönetim Amaçlarının Optimizasyonu

Yönetim amaçlarının optimizasyonu aşamasında “her bir yönetim amacının optimizasyonu” ve “yönetim amaçlarının birlikte optimizasyonu” olmak üzere iki farklı optimizasyon yaklaşımı çerçevesinde modeller geliştirilmiş ve çözümler gerçekleştirilmiştir. İlk yaklaşımda DP modeli ile her bir yönetim amacına ilişkin optimum üretim miktarları ve alan tahsis değerleri elde edilirken, ikinci yaklaşımda AP modelleri kurularak yönetim amaçlarının birlikte değerlendirilmesi sağlanmış ve uzlaşık çözüm kümeleri elde edilmiştir. Her iki yaklaşımda da kurulan DP ve AP modellerinin matematiksel yapıları ve çözümleri aşağıda verilmiştir.

4.2.2.1 Doğrusal Programlama Modelinin Kurulması ve Matematiksel Yapısının Oluşturulması

DP Modelinin Kurulması

Bir önceki aşamada, bütünleşik işlevsel planlama gereği işlevler arasındaki ilişkiler ve etkileşimler dikkate alınarak çalışma alanının yönetimine yönelik senaryolar geliştirilmiş ve bu senaryolardan hareketle her bir orman işlevine ilişkin üretim düzeyleri elde edilmişti. Bu aşamada ise, her bir orman işlevine yönelik elde edilen üretim düzeylerinden hareketle DP’de yönetim amaçları (üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu) ayrı dikkate alınarak DP modelleri kurulmuştur.

DP Modelinin Matematiksel Yapısının Oluşturulması

DP’de üç farklı yönetim amacı doğrultusunda üç farklı optimizasyon gerçekleştirilmiştir. Her bir yönetim amacının optimize edilmesiyle işlevler bazında optimum üretim değerleri ve tahsis edilecek alan miktarları elde edilmiştir. DP modelinin matematiksel yapısı Tablo 4.36’da verilmiştir.

Tablo 4.36 DP Modelinin matematiksel yapısı.

DP'de Amaçlar					
1. Maliyet Minimizasyonu (G ₁) 2. Üretim Miktarının Maksimizasyonu (G ₂) 3. Net Gelirin Maksimizasyonu (G ₃)					
DP'de Kısıtlar					
1. Alan Kısıtı (X _A), 2. Talep Kısıtı (X _T), 3. Bütçe Kısıtı (X _B).					
DP'de Üretim Miktarı Maksimizasyonu Amacı					
$Z \max = \sum_{i=1}^n US_i \times AS_i + \sum_{i=1}^n UO_i \times AO_i + \sum_{i=1}^n UK_i \times AK_i + \sum_{i=1}^n UOD_i \times AOD_i + \sum_{i=1}^n UYH_i \times AYH_i + \sum_{i=1}^n UOT_i \times AOT_i$					
DP'de Maliyet Minimizasyonu Amacı					
$Z \min = \sum_{i=1}^n MS_i \times AS_i + \sum_{i=1}^n MO_i \times AO_i + \sum_{i=1}^n MK_i \times AK_i + \sum_{i=1}^n MOD_i \times AOD_i + \sum_{i=1}^n MYH_i \times AYH_i + \sum_{i=1}^n MOT_i \times AOT_i$					
DP'de Net Gelir Maksimizasyonu Amacı					
$Z \max = \sum_{i=1}^n GS_i \times AS_i + \sum_{i=1}^n GO_i \times AO_i + \sum_{i=1}^n GK_i \times AK_i + \sum_{i=1}^n GOD_i \times AOD_i + \sum_{i=1}^n GYH_i \times AYH_i + \sum_{i=1}^n GOT_i \times AOT_i$					
DP'de Alan (Arazi) Kısıtı					
$\sum_{i=1}^n AS_i + \sum_{i=1}^n AO_i + \sum_{i=1}^n AK_i + \sum_{i=1}^n AOD_i + \sum_{i=1}^n AYH_i + \sum_{i=1}^n AOT_i \leq X_A$					
$\sum_{i=1}^n AS_i \geq 1$	$\sum_{i=1}^n AO_i \geq 1$	$\sum_{i=1}^n AK_i \geq 1$	$\sum_{i=1}^n AOD_i \geq 1$	$\sum_{i=1}^n AYH_i \geq 1$	$\sum_{i=1}^n AOT_i \geq 1$
DP'de Talep Kısıtı					
$\sum_{i=1}^n TS_i \times AS_i \leq X_{TS}$	$\sum_{i=1}^n TO_i \times AO_i \leq X_{TO}$	$\sum_{i=1}^n TK_i \times AK_i \leq X_{TK}$	$\sum_{i=1}^n TOD_i \times AOD_i \leq X_{TOD}$	$\sum_{i=1}^n TYH_i \times AYH_i \leq X_{TYH}$	$\sum_{i=1}^n TOT_i \times AOT_i \leq X_{TOT}$
DP'de Bütçe Kısıtı					
$\sum_{i=1}^n MS_i \times AS_i \leq X_{BS}$	$\sum_{i=1}^n MO_i \times AO_i \leq X_{BO}$	$\sum_{i=1}^n MK_i \times AK_i \leq X_{BK}$	$\sum_{i=1}^n MOD_i \times AOD_i \leq X_{BOD}$	$\sum_{i=1}^n MYH_i \times AYH_i \leq X_{BYH}$	$\sum_{i=1}^n MOT_i \times AOT_i \leq X_{BOT}$

Tablo 4.36'daki matematiksel ifadelerde yer alan sembollerin anlamları aşağıda verilmiştir.

i : İşletme şefliği yada planlama ünitesi sayısı (i=1,2, ... ,6),

- US_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek su üretim miktarı (m³/ha),
 UO_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek odun hammaddesi üretim miktarı (m³/ha),
 UK_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek karbon miktarı (ton/ha),
 UOD_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek ODOÜ üretim miktarı (ton/ha),
 UYH_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek yaban hayvanı sayısı (adet/ha),
 UOT_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından elde edilecek ot üretim miktarı (ton/ha),
 MS_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki su üretiminin maliyet değeri (TL/ha),
 MO_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki odun hammaddesi üretiminin maliyet değeri (TL/ha),
 MK_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki karbon birikiminin maliyet değeri (TL/ha),
 MOD_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki ODOÜ üretiminin maliyet değeri (TL/ha),
 MYH_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki yaban hayatı üretiminin maliyet değeri (TL/ha),
 MOT_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki ot üretiminin maliyet değeri (TL/ha),
 GS_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki su üretiminden elde edilen gelir (TL/ha),
 GO_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki odun hammaddesi üretiminden elde edilen gelir (TL/ha),
 GK_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki karbon birikimden elde edilen gelir (TL/ha),
 GOD_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki ODOÜ üretiminden elde edilen gelir (TL/ha),
 GYH_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki yaban hayatı üretiminden elde edilen gelir (TL/ha),
 GOT_i : i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanındaki ot üretiminden elde edilen gelir (TL/ha),
 X_A : arazi (alan) kısıtı (59.631 ha),
 AS_i : i. orman işletme şefliğinde su üretimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AS_i \leq 59.631ha$),
 AO_i : i. orman işletme şefliğinde odun hammaddesi üretimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AO_i \leq 58.748ha$),
 AK_i : i. orman işletme şefliğinde karbon birikimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AK_i \leq 58.748ha$),

AOD_i	: i. orman işletme şefliğinde ODOÜ üretimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AOD_i \leq 8.361ha$),
AYH_i	: i. orman işletme şefliğinde yaban hayatı üretimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AYH_i \leq 59.631ha$),
AOT_i	: i. orman işletme şefliğinde ot üretimine tahsis edilecek alan miktarı (ha) ($\sum_{i=1}^n AOT_i \leq 8.606ha$),
TS_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek su miktarı (m^3/ha),
TO_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek odun hammaddesi miktarı (m^3/ha),
TK_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek karbon miktarı (ton/ha),
TOD_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek ODOÜ üretim miktarı (ton/ha),
TYH_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek yaban hayvanı sayısı (adet/ha),
TOT_i	: i. orman işletme şefliğinde 1 ha orman alanından talep edilecek ot üretim miktarı (ton/ha),
X_{TS}	: su üretim işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{TO}	: odun hammaddesi üretim işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{TK}	: karbon birikim işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{TOD}	: odun dışı orman ürünleri üretim işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{TYH}	: yaban hayatı işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{TOT}	: ot faydalanması işlevine yönelik talep kısıtı,
X_{BS}	: su üretim işlevine yönelik bütçe kısıtı,
X_{BO}	: odun hammaddesi üretim işlevine yönelik bütçe kısıtı,
X_{BK}	: karbon birikim işlevine yönelik bütçe kısıtı,
X_{BOD}	: odun dışı orman ürünleri üretim işlevine yönelik bütçe kısıtı,
X_{BYH}	: yaban hayatı işlevine yönelik bütçe kısıtı,
X_{BOT}	: ot faydalanması işlevine yönelik bütçe kısıtı,

Tablo 4.36’da, alan (arazi) kısıtı altında yer alan altı orman işlevine ilişkin üst sınır değerleri aşağıdaki gibi belirlenerek modelde ilgili yerlere girilmiştir. Buna göre, işlevlere yönelik üst sınır değerleri, ilgili şefliklere ilişkin kayıtlardan ve amenajman planlarından yararlanılarak tahmin edilmiş, daha sonra ilgili alandan sorumlu yöneticilerle görüşülerek netleştirilmiş ve her bir işletme şefliğinde orman işlevlerine tahsis edilecek alanların üst sınır değerleri bulunmuştur (Tablo 4.37);

- Su üretimi ve yaban hayatı işlevinin UOİM ormanlık alanı ile Orman Toprağı (OT) alanı toplamında yani çalışma alanında gerçekleşeceği varsayılmıştır. Dolayısıyla su üretimi ve yaban hayatı işlevi için üst sınır değerleri, ormanlık ve OT alanı toplamı (59.631 ha) şeklindedir.
- Odun hammaddesi üretimi ve karbon birikim işlevleri ise ilgili işletmenin ormanlık alanında gerçekleşmektedir. Bu nedenle iki işlev için üst sınır değeri olarak UOİM orman alanı (58.748 ha) kabul edilmiştir.
- ODOÜ üretimi ve ot faydalanması işlevlerinin UOİM ormanlarının tamamında gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu nedenle ODOÜ işlevine tahsis edilecek alan olarak, mevcut amenajman planlarında “Dy” rumuzu ile ifade edilen ve diğer yapraklı olarak adlandırılan meşcerelerin tek ve karışık kuruluşları toplamı (8.361 ha) kabul edilmiştir. Ot

faydalanması işlevine tahsis edilecek alan olarak UOİM verimsiz ormanlık alanı ve OT alanları toplamı (8.606 ha) alınmıştır.

Tablo 4.37 UOİM ve işletme şeflikleri bazında orman işlevlerine tahsis edilecek alanlar.

Orman İşlevleri	Yönetim ve Planlama Birimlerinde Dikkate Alınan Alan (ha)						UOİM Toplamı
	Abdipaşa OİŞ	Drahna OİŞ	Karakışla OİŞ	Ovacuma OİŞ	Uluşçayı OİŞ	Uluyayla OİŞ	
Su Üretimi	9.193	15.786	5.025	7.062	9.642	12.923	59.631
Odun Hammaddesi Üretimi	9.087	15.617	5.007	6.989	9.528	12.520	58.748
Karbon Birikimi	9.087	15.617	5.007	6.989	9.528	12.520	58.748
ODOÜ Üretimi	197	5.733	174	56	1.465	736	8.361
Yaban Hayatı Üretimi	9.193	15.786	5.025	7.062	9.642	12.923	59.631
Ot Faydalanması	1.119	1.606	548	867	1.783	2.683	8.606

4.2.2.2 Doğrusal Programlama Çözümlenmeleri

Her bir işleve tahsis edilebilecek maksimum alanlar bu şekilde belirlendikten sonra bunlar bir kısıt olarak DP modeline eklenmiş ve bu şekilde çözüm gerçekleştirilmiştir. Bu çözümlenmelere bir örnek oluşturması açısından Abdipaşa OİŞ’de üretim miktarının maksimizasyonu amacıyla gerçekleştirilen DP çözümleri ve LINDO Program çıktısı Tablo 4.38’de verilmiştir. Diğer yandan UOİM ve altı orman işletme şefliğinin tüm amaçlar için LINDO programında gerçekleştirilen DP çıktılarının özet gösterimi Tablo 4.39’da verilmiştir.

Tablo 4.38 Abdipaşa OİŞ’de üretim maksimizasyonu amacına ilişkin DP çözümleri ve LINDO program çıktısı.

	İşlevsel Tahsis Alanları						=	Zmax	TL	Üretim Max					
	Su	Odun	Karbon	ODOÜ	Y.Hayatı	Ot F.									
	5.780,00	35,45	235,85	2,20	0,04	3,98									
	X1	X2	X3	X4	X5	X6									
Su Üretimi	5.780,00	+	2.890,00	+	2.890,00	+	1.156,00	+	2.890,00	+	2.890,00	≤	53.132.072	m3	Üretim Miktarı
Odun H. Ü.	0,00	+	35,45	+	21,27	+	8,86	+	8,86	+	0,00	≤	322.120	m3	
Karbon B.	235,85	+	141,51	+	235,85	+	117,93	+	94,34	+	23,59	≤	2.143.075	ton	
ODOÜ Ü.	0,55	+	0,88	+	0,88	+	2,20	+	1,10	+	0,22	≤	433	ton	
Yaban Hayatı	0,02	+	0,01	+	0,01	+	0,02	+	0,04	+	0,02	≤	386	adet	
Ot Faydalanması	1,99	+	0,40	+	1,99	+	0,80	+	1,99	+	3,98	≤	4.452	ton	
Su Üretimi	X1	+	X2	+	X3	+	X4	+	X5	+	X6	=	9.193	ha	Alan Kısıtı
Odun H. Ü.	X1		X2									≤	9.193	ha	
Karbon B.			X2		X3							≤	9.087	ha	
ODOÜ Ü.					X3		X4					≤	9.087	ha	
Yaban Hayatı							X4		X5			≤	197	ha	
Ot Faydalanması											X6	≤	9.193	ha	
												≤	1.119	ha	
Su Üretimi	5.790,00	+	2.895,00	+	2.895,00	+	1.158,00	+	2.895,00	+	2.895,00	≤	53.223.996	m3	Talep Kısıt
Odun H. Ü.	0,00	+	39,37	+	23,62	+	9,84	+	9,84	+	0,00	≤	357.739	m3	
Karbon B.	235,85	+	141,51	+	235,85	+	117,93	+	94,34	+	23,59	≤	2.143.075	ton	
ODOÜ Ü.	1,10	+	1,76	+	1,76	+	4,4	+	2,20	+	0,44	≤	867	ton	
Yaban Hayatı	0,01	+	0,01	+	0,01	+	0,02	+	0,03	+	0,02	≤	276	adet	
Ot Faydalanması	0,39	+	0,08	+	0,39	+	0,16	+	0,39	+	0,78	≤	873	ton	
Su Üretimi	1.661,75	+	830,88	+	830,88	+	332,35	+	830,88	+	830,88	≤	8.404.093	TL	Bütçe Kısıtı
Odun H. Ü.	0,00	+	1.759,28	+	1.055,57	+	439,82	+	439,82	+	0,00	≤	8.927.878	TL	
Karbon B.	135,00	+	81,00	+	135,00	+	67,50	+	54,00	+	13,50	≤	685.089	TL	
ODOÜ Ü.	33,75	+	54,00	+	54,00	+	135,00	+	67,50	+	13,50	≤	104.358	TL	
Yaban Hayatı	0,38	+	0,24	+	0,24	+	0,47	+	0,94	+	0,47	≤	4.754	TL	
Ot Faydalanması	179,25	+	35,85	+	179,25	+	71,70	+	179,25	+	358,50	≤	1.529.298	TL	
LP OPTIMUM FOUND AT STEP 19															
OBJECTIVE FUNCTION VALUE															
1) 0,00639 + 05															
VARIABLE	VALUE										REDUCED COST				
X1	3569.000000										0.000000				
X2	3015.000000										0.000000				
X3	1333.000000										0.000000				
X4	197.000000										0.000000				
X5	859.000000										0.000000				
X6	220.000000										0.000000				
ROW	SLACK OR SURPLUS										DUAL PRICES				
2)	5623.000000										11236.000000				
3)	6072.000000										105000.000000				
4)	7754.000000										11950.000000				
5)	0.000000										0.000000				
6)	8333.000000										20310.000000				
7)	899.000000										3730.000000				
NO. ITERATIONS= 19															

Tablo 4.39 UOİM ve altı orman işletme şefliğinin LINDO programında gerçekleştirilen DP çıktılarının özet gösterimi.

Yönetim ve Planlama Birimleri	İşlevler	Amaçlar ve Alan Tahsisi					
		Üretim Maksimizasyonu		Maliyet Minimizasyonu		Net Gelir Maksimizasyonu	
		Tahsis Edilen Alan (ha)	Amaç Değeri	Tahsis Edilen Alan (ha)	Amaç Değeri (TL)	Tahsis Edilen Alan (ha)	Amaç Değeri (TL)
Abdipaşa Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	3.569	20.628.820 m ³	1.797	2.986.165	4.048	13.453.528
	Odun H. Üretimi	3.015	106.882 m ³	1.453	2.555.530	3.658	12.063.426
	Karbon Birikimi	1.333	314.388 ton	1.920	259.200	214	28.890
	ODOÜ Üretimi	197	433 ton	197	26.595	197	53.190
	Yaban H. Üretimi	859	36 adet	2.708	2.546	47	41
	Ot Faydalanması	220	876 ton	1.118	400.803	1.029	737.793
	Toplam	9.193		9.193	6.230.838	9.193	26.336.867
Drahna Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	5.020	29.015.600 m ³	3.086	5.127.771	6.531	21.705.779
	Odun H. Üretimi	4.252	150.733 m ³	2.494	4.388.295	5.900	19.457.138
	Karbon Birikimi	1.140	268.869 ton	3.297	445.092	752	101.520
	ODOÜ Üretimi	3.082	6.780 ton	410	55.405	910	245.700
	Yaban H. Üretimi	1.986	83 adet	5.187	4.876	87	76
	Ot Faydalanması	306	1.218 ton	1.311	469.994	1.606	1.151.502
	Toplam	15.786		15.786	10.491.432	15.786	42.661.714
Karakışla Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	1.725	9.970.500 m ³	886	1.472.311	2.106	6.999.291
	Odun H. Üretimi	1.726	61.187 m ³	794	1.396.966	2.071	6.829.785
	Karbon Birikimi	650	153.303 ton	1.050	141.690	102	13.770
	ODOÜ Üretimi	174	383 ton	174	28.498	174	46.980
	Yaban H. Üretimi	643	27 adet	1.574	1.457	25	22
	Ot Faydalanması	107	426 ton	547	196.100	547	392.199
	Toplam	5.025		5.025	3.237.020	5.025	14.282.047
Ovacuma Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	2.920	16.877.600 m ³	1.380	2.293.951	3.075	10.219.763
	Odun H. Üretimi	2.344	83.095 m ³	1.116	1.963.141	2.757	9.092.090
	Karbon Birikimi	895	211.086 ton	1.602	216.270	212	28.620
	ODOÜ Üretimi	56	123 ton	56	7.560	56	15.120
	Yaban H. Üretimi	678	28 adet	2.048	1.925	96	84
	Ot Faydalanması	169	673 ton	860	308.310	866	620.922
	Toplam	7.062		7.062	4.791.157	7.062	19.976.598
Uluşçayı Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	3.702	21.397.560 m ³	1.885	3.132.046	4.021	13.363.794
	Odun H. Üretimi	3.063	108.583 m ³	1.524	2.680.374	3.516	11.595.135
	Karbon Birikimi	1.064	250.944 ton	2.014	271.863	266	35.910
	ODOÜ Üretimi	740	1.628 ton	251	33.841	575	155.250
	Yaban H. Üretimi	724	30 adet	2.796	2.628	50	44
	Ot Faydalanması	349	1.389 ton	1.173	420.383	1.214	870.438
	Toplam	9.642		9.642	6.541.135	9.642	26.020.570
Uluyayla Orman İşletme Şefliği	Su Üretimi	4.781	27.634.180 m ³	2.527	4.199.242	5.549	18.442.102
	Odun H. Üretimi	4.233	150.060 m ³	2.042	3.591.461	5.098	16.812.286
	Karbon Birikimi	1.552	366.039 ton	2.699	364.365	51	6.885
	ODOÜ Üretimi	735	1.617 ton	336	55.031	735	198.450
	Yaban H. Üretimi	1.273	53 adet	3.748	3.468	33	29
	Ot Faydalanması	349	1.389 ton	1.572	563.562	1.457	1.044.669
	Toplam	12.923		12.923	8.777.129	12.923	36.504.421
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü (Genel)	Su Üretimi	21.717	125.524.260 m ³	11.561	19.211.486	25.330	84.184.255
	Odun H. Üretimi	18.633	660.540 m ³	9.424	16.575.767	23.000	75.849.860
	Karbon Birikimi	6.634	1.564.629 ton	12.581	1.698.480	1.597	215.595
	ODOÜ Üretimi	4.984	10.965 ton	1.308	208.541	2.647	714.690
	Yaban H. Üretimi	6.163	259 adet	18.138	16.824	338	294
	Ot Faydalanması	1.500	5.970 ton	6.581	2.359.151	6.719	4.817.523
	Genel Alan Toplamı	59.631		59.631	40.070.249	59.631	165.782.217

Tablo 4.39 incelendiğinde üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu olmak üzere üç farklı amaç doğrultusunda gerçekleştirilen DP sonucunda, işlevlere yönelik üretim değerlerin ve alansal dağılımlarının farklı olduğu anlaşılmaktadır. Planlayıcı olarak üç farklı amaçtan hangisinin ana amaç olarak dikkate alınacağını ve bu yönde işlevsel tahsis yapılacağına karar verilmesi gerekmektedir. Ortaya

çıkan bu karmaşıklığı gidermek için, üç farklı amacın da farklı ağırlıklarda hesaplamalara katılmasına olanak sağlayan AP'nin kullanılması yoluna gidilmiştir.

4.2.2.3 Amaç Programlama Modelinin Kurulması ve Matematiksel Yapısının Oluşturulması

DP sonucu elde edilen bilgiler, bir anlamda AP'nin gerçekleştirme hedeflerini oluşturmaktadır. Özellikle DP sonucunda işlevlerin üretim miktarlarına ilişkin elde edilen optimizasyon bilgileri ki, bunlar üretim maksimizasyonu amacıyla gerçekleştirilen DP'nin çıktılarını oluşturmakta ve AP'de gerçekleştirilmek istenen amaçları ifade etmektedir. Yine aynı şekilde DP'de maliyet minimizasyonuna yönelik amaç çıktıları ile net gelir maksimizasyonuna ilişkin çıktılar, AP'de gerçekleştirilmek istenen amaçlar olarak dikkate alınmıştır. Özetle DP sonucu elde edilen çıktılar bir anlamda AP'nin girdileri (ulaşılacak istenen hedefler) olarak ifade edilebilir. Bu sayede AP'ye yönelik eleştirilerin başında gelen *hedeflerin saptanmasında planlayıcının subjektif kararları* eleştirisi de aşılmış ve objektif bir yapıya kavuşturulmuştur.

AP Modelinin Kurulması

UOİM'de 59.631 ha çalışma alanı, su üretimi, odun hammaddesi üretimi, karbon birikimi, ODOÜ üretimi, yaban hayatı ve ot faydalanması olmak üzere altı işlev dikkate alınarak bütünsel bir şekilde planlanacak ve yönetilecektir. İşlevsel tahsiste her bir işlev alanı, adını aldığı işleve yoğunlaşacak ancak diğer işlevlere ait üretimlerin de belli düzeylerde gerçekleşmesine müsaade edecektir. Bu yapı dikkate alınarak daha önce gerçekleştirilen DP sonucunda her bir işleve yönelik elde edilen optimum çözümler Tablo 4.39'dan alınarak aşağıda verilmiştir.

- $G_1 \rightarrow 125.524.260 \text{ m}^3$ olarak belirlenen su üretimi hedefine ulaşmak,
- $G_2 \rightarrow 660.540 \text{ m}^3$ olarak belirlenen odun hammaddesi üretimi hedefine ulaşmak,
- $G_3 \rightarrow 1.564.629$ ton olarak belirlenen karbon birikimi hedefine ulaşmak,
- $G_4 \rightarrow 10.965$ ton olarak belirlenen ODOÜ üretimi hedefine ulaşmak,
- $G_5 \rightarrow 259$ adet olarak belirlenen yaban hayatı üretimi hedefine ulaşmak,
- $G_6 \rightarrow 5.970$ ton olarak belirlenen ot faydalanması hedefine ulaşmak,
- $G_7 \rightarrow 40.070.249$ TL olarak belirlenen üretim maliyetini aşmamak,
- $G_8 \rightarrow 165.782.217$ TL olarak belirlenen net gelir hedefini aşmak.

Aslında yukarıda verilen sekiz amaç, çalışma kapsamında belirlenen üç ana amacın alt kümesini ifade etmektedir. Bu durumda G_1 'den G_6 'ya kadar verilen amaçlar üretim maksimizasyonu amacını, G_7 amacı, maliyet minimizasyonu amacını, G_8 amacı ise net gelir maksimizasyonu amacını ifade etmektedir.

4.2.2.4 Amaç Programlama Çözümlenmeleri

AP ile çözümlenme yapılırken üç ana amacın ağırlıklarının eşit veya farklı olacağı iki ayrı model benimsenmiştir. Her bir modele ilişkin açıklamalar aşağıda verilmiştir.

a. Amaçların Eşit Ağırlıkta Olması Durumunda AP Çözümlenmeleri

a1. Amaçların Eşit Ağırlıkta Olması Durumunda AP Modeli (Model 1)

Amaçların eşit ağırlıkta olduğu modelde; üretim maksimizasyonu ana amacı altında yer alan ve G_1 'den G_6 'ya kadar verilen ve daha önce AHS ile bulunan altı orman işlevi amacının ağırlıkları toplamı 1,000, G_7 ve G_8 amaçlarının her birinin ağırlıkları da 1,000 olarak alınmıştır. G_1 'den G_6 'ya kadar verilen altı amacın (bunlar her bir işlevin üretim maksimizasyonunu ifade etmektedir) ağırlıkları daha önce gerçekleştirilen AHS analizi sonucu bulunmuş olup, bu değerler Tablo 4.40'da verilmiştir.

Tablo 4.40 Yönetim amaçlarının eşit ağırlıkta olması durumunda orman işlevlerinin ağırlıklandırılması.

Amaçlar	Alt Amaçlar	Ağırlıklar
Üretim Maksimizasyonu	Su Üretimi	0,269
	Odun Hammaddesi Üretimi	0,251
	Karbon Birikimi	0,131
	ODOÜ Üretimi	0,124
	Yaban Hayatı	0,119
	Ot Faydalanması	0,106
	Toplam	1,000
Maliyet Minimizasyonu		1,000
Net Gelir Maksimizasyonu		1,000

Dolayısıyla AP'de, amaç satırı oluşturulurken sekiz amaçtan ilk altısının ağırlığı AHS sonuçlarından alınmıştır. Son iki amacın ağırlığı ise daha önce de ifade edildiği üzere 1.000 olarak alınmıştır. Böylece üç ana amacın da ağırlıkları eşit (1,000) olmuştur.

a2. Amaçların Eşit Ağırlıkta Olması Durumunda AP'nin Matematiksel Yapısı

Yukarıdaki açıklamalardan hareketle AP modelinin matematiksel yapısı aşağıdaki gibi oluşturulmuştur;

1. Karar Değişkenleri

- x_1 : Su üretim işlevine ayrılacak alan (ha),
 x_2 : Odun hammaddesi üretim işlevine ayrılacak alan (ha),
 x_3 : Karbon birikimi işlevine ayrılacak alan (ha),
 x_4 : ODOÜ üretim işlevine ayrılacak alan (ha),
 x_5 : Yaban hayatı işlevine ayrılacak alan (ha),
 x_6 : Ot faydalanması işlevine ayrılacak alan (ha).

2. Amaç Fonksiyonları

$G_1 \rightarrow$ 125.524.260 m³ olarak belirlenen su üretimi hedefine ulaşmak,
 $5.780x_1 + 2.890x_2 + 2.890x_3 + 1.156x_4 + 2.890x_5 + 2.890x_6 - dp_1 + dn_1 = 125.524.260$

$G_2 \rightarrow$ 660.540 m³ olarak belirlenen odun hammaddesi üretimi hedefine ulaşmak,
 $0,00x_1 + 35,45x_2 + 21,27x_3 + 8,86x_4 + 8,86x_5 + 0,00x_6 - dp_2 + dn_2 = 660.540$

$G_3 \rightarrow$ 1.564.629 ton olarak belirlenen karbon birikimi hedefine ulaşmak,
 $47,17x_1 + 141,51x_2 + 235,85x_3 + 117,93x_4 + 94,34x_5 + 23,59x_6 - dp_3 + dn_3 = 1.564.629$

$G_4 \rightarrow$ 10.965 ton olarak belirlenen ODOÜ üretimi hedefine ulaşmak,
 $0,55x_1 + 0,88x_2 + 0,88x_3 + 2,20x_4 + 1,10x_5 + 0,22x_6 - dp_4 + dn_4 = 10.965$

$G_5 \rightarrow$ 259 adet olarak belirlenen yaban hayatı üretimi hedefine ulaşmak,
 $0,017x_1 + 0,011x_2 + 0,011x_3 + 0,021x_4 + 0,042x_5 + 0,021x_6 - dp_5 + dn_5 = 259$

$G_6 \rightarrow$ 5.970 ton olarak belirlenen ot faydalanması hedefine ulaşmak,
 $1,99x_1 + 0,40x_2 + 1,99x_3 + 0,80x_4 + 1,99x_5 + 3,98x_6 - dp_6 + dn_1 = 5.970$

$G_7 \rightarrow$ 40.070.249 TL olarak belirlenen üretim maliyetini aşmamak,
 $5.317,42x_1 + 3.694,49x_2 + 486,00x_3 + 357,75x_4 + 2,74x_5 + 1.003,80x_6 - dp_7 + dn_7 = 40.070.249$

$G_8 \rightarrow 165.782.217$ TL olarak belirlenen net gelir hedefini aşmak.

$$10.635,20x_1 + 6.925,42x_2 + 486x_3 + 715,50x_4 + 2,52x_5 + 2.007,60x_6 - dp_8 + dn_8 = 165.782.217$$

3. Erişim Fonksiyonu

Belirlenen amaçlara göre erişim fonksiyonu aşağıdaki gibi kurulur.

$$Z_{\min} = 0,269dn_1 + 0,251dn_2 + 0,131dn_3 + 0,124dn_4 + 0,119dn_5 + 0,106dn_6 + 1,000dp_7 + 1,000dn_8$$

4. Kısıtlar

İşlemlere tahsis edilecek alanların alt ve üst sınır değerleri şu şekildedir;

$$1 \leq x_1 \leq 59.631 \text{ ha}$$

$$1 \leq x_2 \leq 58.748 \text{ ha}$$

$$1 \leq x_3 \leq 58.748 \text{ ha}$$

$$1 \leq x_4 \leq 8.361 \text{ ha}$$

$$1 \leq x_5 \leq 59.631 \text{ ha}$$

$$1 \leq x_6 \leq 8.606 \text{ ha}$$

$$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6 = 59.631 \text{ ha}$$

Amaçların eşit ağırlıkta olduğu durumda oluşturulan AP modeli Tablo 4.41’de verilmiştir.

Tablo 4.41 Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda UOİM’ne ilişkin AP modeli (Model 1).

$Z_{\min} = 0,269dn_1 + 0,251dn_2 + 0,131dn_3 + 0,124dn_4 + 0,119dn_5 + 0,106dn_6 + 1,000dp_7 + 1,000dn_8$		
$5780x_1 + 2890x_2 + 2890x_3 + 1156x_4 + 2890x_5 + 2890x_6 - dp_1 + dn_1$	=	125.524.260
$0,00x_1 + 35,45x_2 + 21,27x_3 + 8,86x_4 + 8,86x_5 + 0,00x_6 - dp_2 + dn_2$	=	660.540
$235,85x_1 + 141,51x_2 + 235,85x_3 + 117,93x_4 + 94,34x_5 + 23,59x_6 - dp_3 + dn_3$	=	1.564.629
$0,55x_1 + 0,88x_2 + 0,88x_3 + 2,20x_4 + 1,10x_5 + 0,22x_6 - dp_4 + dn_4$	=	10.965
$0,02x_1 + 0,01x_2 + 0,01x_3 + 0,02x_4 + 0,04x_5 + 0,02x_6 - dp_5 + dn_5$	=	259
$1,99x_1 + 0,40x_2 + 1,99x_3 + 0,80x_4 + 1,99x_5 + 3,98x_6 - dp_6 + dn_6$	=	5.970
$5.317,42x_1 + 3.694,49x_2 + 486,00x_3 + 357,75x_4 + 2,74x_5 + 1.003,80x_6 - dp_7 + dn_7$	=	40.070.249
$10.635,20x_1 + 6.925,42x_2 + 486x_3 + 715,50x_4 + 2,52x_5 + 2.007,60x_6 - dp_8 + dn_8$	=	165.782.217
x_1	\leq	59.631
x_2	\leq	58.748
x_3	\leq	58.748
x_4	\leq	8.361
x_5	\leq	59.631
x_6	\leq	8.606
$x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + x_6$	=	59.631
x_1	\geq	1
x_2	\geq	1
x_3	\geq	1
x_4	\geq	1
x_5	\geq	1
x_6	\geq	1

a3. Amaçların Eşit Ağırlıkta Olması Durumunda AP'nin Çözümü

Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda Abdipaşa Orman İşletme Şefliğine ilişkin AP modelinin LINDO programında çözümü.Tablo 4.42'de, ve amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda altı Orman İşletme Şefliği ile UOİM'ne ilişkin AP sonuçları Tablo 4.43'te verilmiştir.

Tablo 4.42 Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda Abdipaşa Orman İşletme Şefliğine ilişkin AP modelinin LINDO programında çözümü.

LP OPTIMUM FOUND AT STEP 13 OBJECTIVE FUNCTION VALUE		
1) 0.325452E+06		
VARIABLE	VALUE	REDUCED COST
DN1	2.764.262.000000	0.000000
DN2	12.078.000000	0.000000
DN3	48.101.000000	0.000000
DN4	0.000000	0.000000
DN5	0.000000	0.000000
DN6	0.000000	0.000000
DN7	0.000000	0.000000
DN8	5.267.373.000000	1133.000000
X1	3.151.000000	0.000000
X2	2.709.000000	0.000000
X3	1.156.000000	0.000000
X4	197.000000	0.000000
X5	1.191.000000	218.000000
X6	789.000000	103.000000
DP1	0.000000	0.000000
DP2	0.000000	0.000000
DP3	0.000000	0.000000
DP4	0.000000	0.000000
DP5	10.000000	0.000000
DP6	632.000000	30.000000
DP7	1.246.168.000000	241.000000
DP8	0.000000	132.000000
ROW	SLACK OR SURPLUS	DUAL PRICES
2)	0.000000	-10.000000
3)	0.000000	0.000000
4)	0.000000	180.000000
5)	0.000000	0.000000
6)	0.000000	1000.000000
7)	0.000000	-1290.000000
8)	0.000000	-69.000000
9)	0.000000	-2936.000000
10)	0.000000	168.000000
11)	0.000000	-1892.000000
12)	0.000000	82.000000
13)	0.000000	-890.000000
14)	0.000000	8258.000000
15)	0.000000	-2155.000000

Tablo 4.42'deki çıktılar hedeflenen amaçlardan pozitif ve negatif sapmaları göstermektedir. Bu durumda asıl amaç değerlerine ulaşabilmek için çözümde verilen amaç değerlerinden sapma miktarları çıkarılarak veya toplanarak gerçek değerlere ulaşılmaktadır. Böylece amaçların eşit ağırlıkta olması durumunu ifade eden Model 1 sonuçları Tablo 4.43'de verilmiştir.

Tablo 4.43 Amaçların eşit ağırlıkta olması durumunda altı Orman İşletme Şefliğine ve UOİM’ne ilişkin AP sonuçları.

AP Modeli	Yönetim ve Planlama Birimleri	Amaçlar	DP İle Bulunan Amaç Değeri	+ / -	Sapma Miktarı	Sapma %'si	AP Sonucu Bulunan Amaç Değeri	Tahsis Edilen Alan (ha)	
Model 1	Abdipaşa Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	20.628.820	-	2.764.262	0,134	17.864.558	3.151
			Odun H. Üretimi (m ³)	106.882	-	12.078	0,113	94.804	2.709
			Karbon Birikimi (ton)	314.388	-	48.101	0,153	266.287	1.156
			ODOÜ Üretimi (ton)	433	-	0	0,000	433	197
			Yaban Hayatı (adet)	36	+	10	0,278	46	1.191
			Ot Faydalanması (ton)	876	+	632	0,721	1.508	789
	Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	6.230.838	+	1.246.168	0,200	7.477.006	9.193	
		Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	26.336.867	-	5.267.373	0,200	21.069.494	(Abdipaşa Alan Toplamı)	
	Drahna Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	29.015.600	+	841.452	0,029	29.857.052	4.879
			Odun H. Üretimi (m ³)	150.733	-	1.357	0,009	149.376	4.215
			Karbon Birikimi (ton)	268.869	+	91.684	0,341	360.553	1.730
			ODOÜ Üretimi (ton)	6.780	+	746	0,110	7.526	1.467
			Yaban Hayatı (adet)	83	+	15	0,181	98	2.420
			Ot Faydalanması (ton)	1.218	+	871	0,715	2.089	1.074
	Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	10.491.432	+	2.098.286	0,200	12.589.718	15.786	
		Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	42.661.714	-	8.532.343	0,200	34.129.371	(Drahna Alan Toplamı)	
	Karakışla Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	9.970.500	-	1.126.667	0,113	8.843.834	1.541
			Odun H. Üretimi (m ³)	61.187	-	7.832	0,128	53.355	1.530
Karbon Birikimi (ton)			153.303	-	4.139	0,027	149.164	633	
ODOÜ Üretimi (ton)			383	+	0	0,000	383	174	
Yaban Hayatı (adet)			27	+	4	0,148	31	747	
Ot Faydalanması (ton)			426	+	312	0,732	738	400	
Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	3.237.020	+	647.404	0,200	3.884.424	5.025		
	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	14.282.047	-	2.856.409	0,200	11.425.638	(Karakışla Alan Toplamı)		
Ovacuma Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	16.877.600	-	3.172.989	0,188	13.704.611	2.458	
		Odun H. Üretimi (m ³)	83.095	-	10.885	0,131	72.210	2.072	
		Karbon Birikimi (ton)	211.086	+	1.900	0,009	212.986	903	
		ODOÜ Üretimi (ton)	123	+	0	0,000	123	56	
		Yaban Hayatı (adet)	28	+	8	0,286	36	941	
		Ot Faydalanması (ton)	673	+	493	0,733	1.166	632	
Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	4.791.157	+	958.231	0,200	5.749.388	7.062		
	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	19.976.598	-	3.995.320	0,200	15.981.278	(Ovacuma Alan Toplamı)		
Ulusçayırı Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	21.397.560	-	3.338.019	0,156	18.059.541	3.203	
		Odun H. Üretimi (m ³)	108.583	-	14.550	0,134	94.033	2.701	
		Karbon Birikimi (ton)	250.944	+	11.292	0,045	262.236	1.115	
		ODOÜ Üretimi (ton)	1.628	-	681	0,418	947	522	
		Yaban Hayatı (adet)	30	+	12	0,400	42	1.190	
		Ot Faydalanması (ton)	1.389	+	857	0,617	2.246	912	
Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	6.541.135	+	1.308.227	0,200	7.849.362	9.642		
	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	26.020.570	-	5.204.114	0,200	20.816.456	(Ulusçayırı Alan Toplamı)		
Uluyayla Orman İşletme Şefliği	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	27.634.180	-	3.924.054	0,142	23.710.126	4.316	
		Odun H. Üretimi (m ³)	150.060	-	17.557	0,117	132.503	3.791	
		Karbon Birikimi (ton)	366.039	-	16.838	0,046	349.201	1.484	
		ODOÜ Üretimi (ton)	1.617	-	244	0,151	1.373	510	
		Yaban Hayatı (adet)	53	+	13	0,245	66	1.696	
		Ot Faydalanması (ton)	1.389	+	958	0,690	2.347	1.126	
Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	8.777.129	+	1.755.426	0,200	10.532.555	12.923		
	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	36.504.421	-	7.300.884	0,200	29.203.537	(Uluyayla Alan Toplamı)		
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Fiziksel Amaçlar	Su Üretimi (m ³)	125.524.260	-	15.188.435	0,121	110.335.825	19.548	
		Odun H. Üretimi (m ³)	660.540	-	64.072	0,097	596.468	17.018	
		Karbon Birikimi (ton)	1.564.629	+	35.986	0,023	1.600.615	7.021	
		ODOÜ Üretimi (ton)	10.965	-	1.689	0,154	9.276	2.926	
		Yaban Hayatı (adet)	259	+	60	0,232	319	8.185	
		Ot Faydalanması (ton)	5.970	+	4.125	0,691	10.095	4.933	
Parasal Amaçlar	Maliyet Minimizasyonu (TL)	40.070.249	+	8.014.050	0,200	48.084.299	59.631		
	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	165.782.217	-	33.156.443	0,200	132.625.774	(UOİM Alan Toplamı)		

b. Amaçların Farklı Ağırlıkta Olması Durumunda AP Çözümlenmeleri

b1. Amaçların Sıralanması Durumunda AP Çözümü

Yukarıdaki bilgiler bir anlamda AP'nin yalnızca bir çözüm yaklaşımına (Model 1, amaçların eşit ağırlıkta olması) ilişkin bilgilerdir. Bu başlık altında amaçların farklı ağırlıkta olmasına (önceliklendirilmesine) dayanan üç AP modeli (Model 2, Model 3, Model 4) denenmiş ve çözümler gerçekleştirilmiştir. Bu modellerde Üretim Miktarının Maksimizasyonu amacının altındaki alt işlevsel amaçların ağırlıklandırılmasında, daha önce ağırlıkları AHS ile belirlenen altı orman işlevine ilişkin katsayılar esas alınmıştır. UOİM genelinde amaçların farklı

biçimlerde sıralanması (önceliklendirilmesi) durumunda gerçekleştirilen AP çözümlerine (Model 2, Model 3, Model 4) ilişkin özet gösterimler Tablo 4.44'te verilmiştir.

Tablo 4.44 UOİM genelinde amaçların sıralanmasına (önceliklendirilmesine) dayanan AP sonuçları.

AP Modeli	Yönetim ve Planlama Birimleri	Amaçlar	Ağırlıklar	Alt Amaçlar	Ağırlıklar	DP ile Bulunan Amaç Değeri	+ / -	Sapma Miktarı	Sapma %'si	AP Sonucu Bulunan Amaç Değeri	Tahsis Edilen Alan (ha)
Model 2	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Üretim Miktarının Maksimizasyonu	3,00	Su Üretimi (m ³)	0,807	125.524.260	+	35.146.793	0,28	160.671.053	20.192
				Odun H. Üretimi (m ³)	0,753	660.540	-	105.686	0,16	554.854	19.684
				Karbon Birikimi (ton)	0,393	1.564.629	+	172.109	0,11	1.736.738	4.838
				ODOÜ Üretimi (ton)	0,372	10.965	-	10.746	0,98	219	3.824
				Yaban Hayatı (adet)	0,357	259	+	117	0,45	376	7.060
				Ot Faydalanması (ton)	0,318	5.970	+	5.851	0,98	11.821	4.033
		Maliyet Minimizasyonu	2,00	Maliyet Minimizasyonu (TL)	2,00	40.070.249	+	8.815.455	0,22	48.885.704	59.631 (UOİM Alan Toplamı)
Net Gelir Maksimizasyonu	1,00	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,00	165.782.217	-	64.655.065	0,39	101.127.152			
Model 3	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Üretim Miktarının Maksimizasyonu	2,00	Su Üretimi (m ³)	0,538	125.524.260	+	79.080.284	0,63	204.604.544	14.892
				Odun H. Üretimi (m ³)	0,502	660.540	-	237.794	0,36	422.746	15.591
				Karbon Birikimi (ton)	0,262	1.564.629	+	203.402	0,13	1.768.031	6.313
				ODOÜ Üretimi (ton)	0,248	10.965	-	1.206	0,11	9.759	2.295
				Yaban Hayatı (adet)	0,238	259	+	114	0,44	373	13.751
				Ot Faydalanması (ton)	0,212	5.970	+	1.851	0,31	7.821	6.789
		Maliyet Minimizasyonu	3,00	Maliyet Minimizasyonu (TL)	2,00	40.070.249	+	2.404.215	0,06	42.474.464	59.631 (UOİM Alan Toplamı)
Net Gelir Maksimizasyonu	1,00	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,00	165.782.217	-	43.103.376	0,26	122.678.841			
Model 4	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Üretim Miktarının Maksimizasyonu	1,00	Su Üretimi (m ³)	0,269	125.524.260	+	84.101.254	0,67	209.625.514	23.520
				Odun H. Üretimi (m ³)	0,251	660.540	-	303.848	0,46	356.692	24.423
				Karbon Birikimi (ton)	0,131	1.564.629	+	563.266	0,36	2.127.895	1.549
				ODOÜ Üretimi (ton)	0,124	10.965	-	987	0,09	9.978	2.702
				Yaban Hayatı (adet)	0,119	259	+	21	0,08	280	2.448
				Ot Faydalanması (ton)	0,106	5.970	+	3.045	0,51	9.015	4.989
		Maliyet Minimizasyonu	2,00	Maliyet Minimizasyonu (TL)	2,00	40.070.249	+	12.421.777	0,31	52.492.026	59.631 (UOİM Alan Toplamı)
Net Gelir Maksimizasyonu	3,00	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	3,00	165.782.217	-	9.946.933	0,06	155.835.284			

Tablo 4.44'de elde edilen sonuçlar değerlendirilecek olursa amaçların farklı ağırlıklarda olduğu durumlarda üretim değerlerinin, maliyetlerin ve elde edilen gelirlerin değiştiği, buna paralel olarak da işlemlere yönelik alansal dağılımların da farklı olduğu görülmektedir. Karar verici ve planlayıcı olarak, farklı ağırlıklandırma yaklaşımları doğrultusunda gerçekleştirilen AP sonuçlarından hangisinin kullanılacağına karar verilmesi gerekmektedir.

b2. AP'de Amaçların Ağırlıklarının Belirlenmesi Amacıyla Gerçekleştirilen AHS Analizi

AP'de amaçların farklı ağırlıklarda olduğu durumlarda üretim değerlerinin, maliyetlerin ve elde edilen gelirlerin değiştiği, buna paralel olarak da işlevlere yönelik alansal dağılımların da farklı olduğu anlaşılmaktadır.

İşte bu aşamada, yani amaçların hangi ağırlıklarda dikkate alınacağına karar vermede, alandan sorumlu yöneticilerin görüşlerine başvurulmuştur. Bunun için UOİM'de; müdür, müdür yardımcısı ve altı orman işletme şefi, Bartın Orman İşletme Müdürlüğünde ise müdür ve Yenihan Orman İşletme Şefi (UOİM'ne komşu) olmak üzere toplam 10 alan yöneticisiyle görüşülmüş ve konu kapsamındaki üç amacın birbirlerine göre ağırlıklarını (önceliklerini) belirlemeleri istenmiştir. Görüşmelerde önceden hazırlanan ve amaçların birbirleriyle ikili karşılaştırılmasına olanak sağlayan anket formu (Ek Açıklamalar E) ilgili yöneticilere sunularak elde edilen sonuçlar AHS ile değerlendirilmiştir. Bu sayede AP çözümlerine yön verecek amaç ağırlıkları belirlenmiştir. İlgili alan yöneticileriyle yapılan görüşmelerden hareketle AP'de amaçların ağırlıklarına yönelik gerçekleştirilen AHS sonuçları Tablo 4.45'te gösterilmiştir.

Tablo 4.45 Amaçların ağırlıklarının belirlenmesine ilişkin AHS sonuçları.

Yönetim Amaçları	Ağırlıklar
Üretim Miktarının Maksimizasyonu	0,3751
Maliyet Minimizasyonu	0,4653
Net Gelir Maksimizasyonu	0,1596
<i>Tutarlılık Oranı: 0,065</i>	1,0000

b3. AHS ile Belirlenen Amaç Ağırlık Değerlerinden Hareketle Amaçların Sıralanması Durumunda AP Çözümü

Amaçların ağırlıklarının AHS tekniği ile belirlenmesinin ve bu ağırlıklara dayanılarak yapılan AP çözümünün (Model 5) daha mantıklı ve gerçekçi olduğu düşünülerek, gerek işletme şefliği ve gerekse UOİM bazında işlevsel tahsis ve haritalama aşamasında her bir orman işlevine tahsis edilecek alan miktarlarının Tablo 4.46'daki gibi olmasının uygun olacağı sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.46 AHS ile belirlenen amaç ağırlık değerlerinden hareketle AP çözümü (Model 5).

AP Modeli	Yönetim ve Planlama Birimleri	Amaçlar	Ağırlık Değeri	Alt Amaçlar	Ağırlık Değeri	DP İle Bulunan Amaç Değeri	+ / -	Sapma Miktarı	Sapma %'si	AP Sonucu Bulunan Amaç Değeri	Tahsis Edilen Alan (ha)			
Model 5	Abdipaşa Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751	Su Üretimi (m ³)	0,923	20.628.820	-	4.538.340	0,22	16.090.480	2.830			
				Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	106.882	-	13.895	0,13	92.987	2.694			
				Karbon Birikimi (ton)	0,679	314.388	-	72.309	0,23	242.079	944			
				ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	433	-	22	0,05	411	197			
				Yaban Hayatı (adet)	0,446	36	+	18	0,49	54	1.655			
				Ot Faydalanması (ton)	0,386	876	+	675	0,77	1.551	873			
				Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)	4,653	6.230.838	+	1.682.326	0,27	7.913.164	9.193	
				Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,596	26.336.867	-	9.481.272	0,36	16.855.595	(Abdipaşa Alan Toplamı)	
				Drahnalı Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751	Su Üretimi (m ³)	0,923	29.015.600	-	9.575.148	0,33	19.440.452	4.099
							Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	150.733	-	49.742	0,33	100.991	3.183
Karbon Birikimi (ton)	0,679	268.869	-				80.661	0,3	188.208	2.755				
ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	6.780	-				2.170	0,32	4.610	902				
Yaban Hayatı (adet)	0,446	83	+				16	0,19	99	3.855				
Ot Faydalanması (ton)	0,386	1.218	+				926	0,76	2.144	992				
Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)	4,653				10.491.432	+	2.832.687	0,27	13.324.119	15.786		
Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,596				42.661.714	-	15.358.217	0,36	27.303.497	(Drahnalı Alan Toplamı)		
Karakışta Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751	Su Üretimi (m ³)				0,923	9.970.500	-	1.794.690	0,18	8.175.810	1.426	
			Odun H. Üretimi (m ³)				0,848	61.187	-	17.744	0,29	43.443	1.311	
			Karbon Birikimi (ton)	0,679	153.303	-	32.194	0,21	121.109	780				
			ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	383	-	42	0,11	341	174				
			Yaban Hayatı (adet)	0,446	27	+	16	0,61	43	988				
			Ot Faydalanması (ton)	0,386	426	+	247	0,58	673	346				
			Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)	4,653	3.237.020	+	1.359.548	0,42	4.596.568	5.025		
			Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,596	14.282.047	-	2.999.230	0,21	11.282.817	(Karakışta Alan Toplamı)		
			Ovacuma Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751	Su Üretimi (m ³)	0,923	16.877.600	-	2.025.312	0,12	14.852.288	2.355	
						Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	83.095	-	39.055	0,47	44.040	1.561	
Karbon Birikimi (ton)	0,679	211.086				-	37.995	0,18	173.091	1.120				
ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	123				-	47	0,38	76	56				
Yaban Hayatı (adet)	0,446	28				+	14	0,49	42	1.224				
Ot Faydalanması (ton)	0,386	673				+	552	0,82	1.225	746				
Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)				4,653	4.791.157	+	1.293.612	0,27	6.084.769	7.062		
Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)				1,596	19.976.598	-	7.191.575	0,36	12.785.023	(Ovacuma Alan Toplamı)		
Ulucayta Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751				Su Üretimi (m ³)	0,923	21.397.560	-	2.995.658	0,14	18.401.902	3.325	
						Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	108.583	-	61.892	0,57	46.691	2.575	
			Karbon Birikimi (ton)	0,679	250.944	-	40.151	0,16	210.793	1.015				
			ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	1.628	-	326	0,20	1.302	374				
			Yaban Hayatı (adet)	0,446	30	+	15	0,50	45	1.358				
			Ot Faydalanması (ton)	0,386	1.389	+	1.070	0,77	2.459	995				
			Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)	4,653	6.541.135	+	1.766.106	0,27	8.307.241	9.642		
			Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)	1,596	26.020.570	-	9.367.405	0,36	16.653.165	(Ulucayta Alan Toplamı)		
			Uluyayla Orman İşletme Şefliği	Üretim Miktarının Maks.	3,751	Su Üretimi (m ³)	0,923	27.634.180	-	3.039.760	0,11	24.594.420	3.172	
						Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	150.060	-	61.525	0,41	88.535	3.078	
Karbon Birikimi (ton)	0,679	366.039				-	65.887	0,18	300.152	1.992				
ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	1.617				-	1.197	0,74	420	643				
Yaban Hayatı (adet)	0,446	53				+	19	0,36	72	2.884				
Ot Faydalanması (ton)	0,386	1.389				+	1.111	0,80	2.500	1.154				
Maliyet Min.	4,653	Maliyet Minimizasyonu (TL)				4,653	8.777.129	+	2.369.825	0,27	11.146.954	12.923		
Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Maksimizasyonu (TL)				1,596	36.504.421	-	13.141.592	0,36	23.362.829	(Uluyayla Alan Toplamı)		
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Üretim Miktarının Maks.	3,751				Su Üretimi (m ³)	0,923	125.524.260	-	23.968.909	0,191	101.555.351	17.207	
						Odun H. Üretimi (m ³)	0,848	660.540	-	243.852	0,369	416.688	14.402	
			Karbon Birikimi (ton)	0,679	1.564.629	-	329.197	0,210	1.235.432	8.606				
			ODOÜ Üretimi (ton)	0,469	10.965	-	3.802	0,347	7.163	2.346				
			Yaban Hayatı (adet)	0,446	259	+	98	0,377	357	11.964				
			Ot Faydalanması (ton)	0,386	5.970	+	4.580	0,767	10.550	5.106				
			Maliyet Min.	4,653	Maliyet Min. (TL)	4,653	40.070.249	+	11.304.105	0,282	51.374.354	59.631		
			Net Gelir Maks.	1,596	Net Gelir Mak. (TL)	1,596	165.782.217	-	57.539.291	0,347	108.242.926	(UOİM Alan Toplamı)		

Bu sonuçlara göre, 59.631 ha orman alanına sahip UOİM'nin bütünsel işlevsel yönetim planlaması amacıyla AP'de, AHS sonucu elde edilen amaç ağırlıkları doğrultusunda gerçekleştirilen optimizasyon sonucunda su üretim işlevine 17.207 ha, odun hammaddesi üretim işlevine 14.402 ha, karbon birikimi işlevine 8.606 ha, ODOÜ üretim işlevine 2.346 ha, yaban hayatı işlevine 11.964 ha ve son olarak ot faydalanması işlevine 5.106 ha'lık orman alanının tahsis edilmesi söz konusudur. Yine bu tahsis sonucunda 101.555.351 m³ su üretimi, 416.688 m³ odun hammaddesi üretimi, 1.235.432 ton karbon birikimi, 7.163 ton ODOÜ üretimi ile 357 adet yaban hayatı ve 10.550 ton da ot faydalanması gerçekleştirilecektir. Bu

şekilde yapılan işlevsel tahsis sonucunda 51.374.354 TL'lik bir maliyete katlanılacak olup toplam 108.242.926 TL'lik bir gelir elde edilmesi söz konusudur.

4.2.2.5 Amaç Programlama Modellerine İlişkin Alan Tahsis Değerlerinin Karşılaştırılması ve Duyarlılık

AP kapsamında beş ayrı model geliştirilmiş ve çalışmanın sonraki aşamalarında gerçekleştirilecek hesaplamalarda AHS ile belirlenen Model 5'te yer alan işlevsel alan tahsis değerleri dikkate alınmıştır. Ancak gerçekten de sonraki hesaplamalarda Model 5 çıktılarının dikkate alınmasının işlevsel haritalama sonuçlarını etkileyip etkilemeyeceği bilinmelidir. Bu nedenle Model 5 ile belirlenen işlevsel alan tahsis düzeyleri ile ilk dört model (Model 1-4) sonucu belirlenen alan tahsis düzeyleri karşılaştırılmıştır. Bunun için her bir modele ilişkin alan tahsis değerleri ve % oranları Tablo 4.47'de bir araya getirilmiştir. Böylece UOİM bazında her bir modele ilişkin elde edilen sonuçların birbirlerinden farklılıkları, yani duyarlılıkları test edilmiştir.

Tablo 4.47 AP Modellerine ilişkin alan tahsis düzeyleri ve yüzde değerleri.

Yönetim veya Planlama Birimi	İşlevler	AP Modelleri									
		Model 1		Model 2		Model 3		Model 4		Model 5	
		Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%	Alan (ha)	%
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Su Üretimi (m ³)	19.548	33	20.192	34	14.892	25	23.520	39	17.207	29
	Odun H. Üretimi (m ³)	17.018	28	19.684	33	15.591	26	24.423	41	14.402	24
	Karbon Birikimi (ton)	7.021	12	4.838	08	6.313	11	1.549	03	8.606	14
	ODOÜ Üretimi (ton)	2.926	05	3.824	06	2.295	04	2.702	05	2.346	04
	Yaban Hayatı (adet)	8.185	14	7.060	12	13.751	23	2.448	04	11.964	20
	Ot Faydalanması (ton)	4.933	08	4.033	07	6.789	11	4.989	08	5.106	09
Toplam		59.631	100	59.631	100	59.631	100	59.631	100	59.631	100

Tablo 4.47'de, beş AP modeline ilişkin alan tahsis değerlerinin birbirlerinden farklı olduğu görülmektedir. Örneğin, Model 1'de çalışma alanının (UOİM) %33'ü (19.548 ha) su üretimine tahsis edilirken, Model 5'te ise %29'u (17.207 ha) su üretimine tahsis edilmektedir. Benzer şekilde Model 4'te çalışma alanının %41'i odun hammaddesi üretimine tahsis edilirken Model 5'te yalnızca %24'ü tahsis edilmektedir. İlgili sonuçlar doğrultusunda her bir AP modeline ilişkin alan tahsis değerlerinin diğerinden farklı olduğu yani AP analizinin işlevsel alan tahsisi açısından, alansal dağılımlara duyarlı olduğu ifade edilebilir.

4.3 OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTALARININ OLUŞTURULMASINA İLİŞKİN ÇÖZÜMLEMELER

Optimizasyon amaçlı veri çözümlenmeleri başlığı altında elde edilen DP ve AP bulguları, aslında orman işlevlerine yönelik alan tahsisi için yeterli olmasına karşın, bu alanların arazinin neresinde olacağı sorusuna yanıt bulmada yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle adresleme (haritalama) çalışmalarının ilk aşamasında her bir işlev için işlev uygunluk kriterleri, ölçekleri ve puanlama sistemi geliştirilmiş ve her bir bölmenin ilgili işlev açısından “işlev uygunluk puanı” hesaplanmıştır. Daha sonra işlev uygunluk puanları ile AHS ile belirlenen her bir işlevin ağırlığı çarpılarak “işlev öncelik puanları” elde edilmiştir. İşlev öncelik puanlarından hareketle de DKT kullanılarak işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur. Burada özetlenen aşamalara ilişkin detay bilgiler aşağıda verilmiştir.

4.3.1 İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Tez konusuyla ilgili literatür incelenerek ve tez kapsamında oluşturulan 24 kişilik Danışma Grubu üyelerinin görüşleri alınarak (Ek Açıklamalar B ve C), UOİM’de bölme bazında orman kaynaklarının işlevsel önceliklerini belirlemek ve böylece her bir bölmenin tahsis edileceği işlevi/işlevleri ortaya koymak amacıyla kullanılacak *işlev uygunluk kriterleri, ölçekleri ve puanlama* sistemi aşağıdaki gibi geliştirilmiştir ve sonuçlar Tablo 4.48’de özetlenmiştir.

Tablo 4.48 İşlevler itibariyle dikkate alınacak işlev uygunluk kriterleri, ölçekleri ve puanları.

İşlevler	Kriterler	Ölçek	Puan
Su Üretimi	Kapalılık	Az (1 Kapalılık, % 0-40)	5
		Orta (2 Kapalılık, % 41-70)	3
		Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	1
	Meşçere Tür Yapısı	Yapraklı	5
		Karışık	3
		İbrelî	1
Orman Formu	Baltalık	5	
	Aynı yaşlı koru	3	
	Değişik yaşlı koru veya seçme	1	
Odun Hammaddesi Üretimi	Bonitet	İyi	5
		Orta	3
		Kötü	1
	Göğüs Yüzeyi	Çok	5
		Orta	3
		Az	1
Net Gelir	Çok	5	
	Orta	3	
	Az	1	
Karbon Birikimi	Biyokütle Miktarı	Üst	5
		Orta	3
		Düşük	1
	Artım	Çok	5
		Orta	3
		Az	1
Meşçere Sıklığı	Çok (\geq 0,67)	5	
	Orta (0,34-0,66)	3	
	Az (\leq 0,33)	1	
ODOÜ Üretimi	ODOÜ Tür Çeşitliliği	3 Tür	5
		2 Tür	3
		1 Tür	1
	ODOÜ Alan Yüzdesi	Çok (\geq %67)	5
		Orta (%34-66)	3
		Az (\leq %33)	1
Yerleşim Alanına Uzaklık	Yakın	5	
	Orta	3	
	Uzak	1	
Yaban Hayatı	Orman Formu	Değişik yaşlı koru veya seçme	5
		Baltalık	3
		Aynı yaşlı koru	1
	Kapalılık	Az (Bozuk ve 1 Kapalılık, % 0-40)	3
		Orta (2 Kapalılık, % 41-70)	5
		Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	1
Orman İçi Açıklık Oranı	Az	3	
	Orta	5	
	Çok	1	
Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu	Çok Yoğun	3	
	Orta Yoğun	5	
	Az Yoğun	1	
Ot Faydalanması	Ot Alanı Yüzdesi	Çok (\geq %67)	5
		Orta (%34-66)	3
		Az (%0-33)	1
	Kapalılık	Az (1 Kapalılık, % 0-40)	5
		Orta (2 Kapalılık, % 41-70)	3
		Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	1
Yerleşim Alanına Uzaklık	Yakın	5	
	Orta	3	
	Uzak	1	

4.3.1.1 Su Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Bir orman kaynağının su üretimi (su verimi) üzerine kapalılık, göğüs yüzeyi, meşçere tür yapısı, meşçere sıklığı, tepe boyutları, yaprak miktarı ve orman formu etki etmektedir (Asan ve Şengönül 1987). Bu nedenle su üretim işlevine yönelik işlev uygunluk kriterleri geliştirilirken sayılan bu özelliklerden en önemlileri (kapalılık, meşçere tür yapısı, orman formu) dikkate alınmıştır.

Kapalılık: Su üretimi işlevine tahsis edilecek ormanlarda kapalılığın ve göğüs yüzeyinin daha az olması istenmektedir (OGM 2004). Dolayısıyla bir meşcerenin kapalılığı ile ağaçların su gereksinimleri arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Yani bir meşcerede kapalılık arttıkça, ağaçların tepe izdüşümlerine bağlı olarak yaprak yüzeyi artar ve dolayısıyla ağacın biyolojik faaliyetleri de artış göstererek su gereksinimi artar. Ancak orman kaynağından elde edilecek su üretimi azalır. Bu nedenle düşük kapalılığa sahip meşcereler orman kaynağından elde edilecek su üretim miktarının artmasına daha çok hizmet etmektedir. Özetle meşcere kapalılığı ile su üretimi arasında negatif bir ilişkinin olduğu söylenebilir (Asan ve Şengönül 1987; Mısır 2001). Keza, meşcere göğüs yüzeyi ile su üretimi arasında da negatif bir ilişki vardır (Turner 1974; Brown 1981; Chang ve Buongiorno 1981; Kalıpsız 1982; Mendoza vd. 1987; Kangas 1992; Kangas ve Pukkala 1992). Özellikle doğrusal ve amaç programlamanın kullanıldığı ve su üretiminde optimumun amaçlandığı bazı çalışmalarda (Muckenfus 1994; Mısır 2001; Keleş 2003) meşcere göğüs yüzeyi ile su üretimi arasındaki negatif ilişkinin doğrusal azalan şeklinde olduğu varsayılmıştır.

Çalışmada, her bir bölmeye ilişkin kapalılık değerleri ilgili şefliğin amenajman planlarından elde edilmiştir. Kapalılık veya meşcere göğüs yüzeyi ile su üretimi arasındaki ilişkilerden hareketle kapalılık kriterine ilişkin ölçeklendirme ve puanlama aşağıdaki gibi yapılmıştır:

Az (Bozuk ve 1 kapalılık, %0-40) : 5 puan,
Orta (2 kapalılık, %41-70) : 3 puan,
Çok (3 kapalılık, \geq %71) : 1 puan.

Örneğin; KnGd2, aynı yaşlı orman formunda, orta kapalı, kayın ve göknar ağaçlarından oluşan kalın ağaççık çağındaki meşcereleri ifade etmektedir. Dolayısıyla bu meşcerenin su üretim işlevinde kapalılık kriteri açısından aldığı puan 3 olacaktır.

Ancak değişik yaşlı (seçme) koru orman formlarında ise, aynı yaştaki ve çağıdaki alanlar çok küçüldüğünden meşcere tipi ayrımı mümkün olmadığı için bölmelere göre hektardaki aktüel ve optimal ağaç sayılarının çap kademelerine dağılımları arasındaki (+) ve (-) farklara göre oluşan aktüel kuruluş tipleri söz konusudur. Dolayısıyla bu tür orman formlarında kapalılık, kuruluş tipleri ile ilişkiye getirilerek ifade edilebilir. Buna göre A, B, C ve D rumuzu ile ifade edilen seçme ormanları, optimale kıyasla ince ve kalın çaplı oluşlarına göre bu rumuzları almaktadır. Bu durumda optimalden (+) ve (-) yönde sapmalar olduğu için, kapalılığın ne çok

kötü ne de çok iyi olduğu söylenebilir. Bu nedenle kapalılık, aynı yaşlı orman formlarındaki verilen ıskalada 2 kapalı (orta) olarak adlandırılmakta ve 3 puan almaktadır.

Diğer yandan bir bölmede, aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman formları bir arada ise aynı yaşlı orman formu dikkate alınarak kapalılık değerlendirilmiş ve bu meşcerenin kapalılık oranı puanlamada kullanılmıştır. *Örneğin*; bir bölmede KnGcd3 ve GGnD olmak üzere aynı yaşlı ve değişik yaşlı meşcereler varsa alansal dağılımlarına bakılmaksızın aynı yaşlı orman formu dikkate alınacak ve bu bölmenin kapalılığı 3, aldığı puan ise 1 olacaktır. Yine bir bölmede aynı yaşlı orman formunda ikiden fazla meşcere tipi ve dolayısıyla kapalılık türü varsa alanı en büyük olan meşcere türünün kapalılığı, puanlamada esas alınmıştır.

Aynı yaşlı orman formunda bozuk meşcereler (B), orman toprağı (OT) alanları gibi kapalılığı çok düşük alanlar da olabilir. Bu durumda bölmeyi oluşturan meşcere kuruluşlarına bakılır. Eğer, B ve OT gibi alanların toplamı, bölmedeki diğer meşcere kuruluşlarından fazlaysa, o halde bölmenin kapalılığı 1, aldığı puan da 5 olacaktır.

Meşcere Tür Yapısı: Bu kavram, meşcerenin ağırlıklı olarak hangi ağaç türlerinden oluştuğunu ifade etmektedir. Bir meşcerede silvikültürel bir fonksiyonu bulunan ve her biri en az %10'luk alana, göğüs yüzeyine, hacime veya adete sahip, iki veya daha fazla tür varsa *karışım* söz konusudur. Aksi halde *saf* meşcere olarak kabul edilir. Diğer yandan bir meşceredeki tür yapısı (karışım); asimilasyon organlarına, ışık isteklerine, kök sistemine ve ekonomik değerine göre olmak üzere dört şekilde sınıflandırılır (Genç 2004). Bu tezde meşcere tür yapısı, asimilasyon organları dikkate alınarak (yapraklı ve iğneli) sınıflandırılmıştır. Buna göre meşcereyi oluşturan ağaç türlerinin en az %90'ı yapraklı ise yapraklı, en az %90'ı ibreli ise ibreli, meşcerede değişik ağaç türleri varsa, karışık meşcereler söz konusudur.

Meşcerenin tür yapısı ile su üretimi arasındaki ilişki açıklanırken o meşcerenin su gereksinimleri dikkate alınmıştır. Kızılçam hariç tutulursa yapraklı ağaçların su veriminin ibrelilerden daha fazla olduğu söylenebilir (Eraslan ve Şad 1993; Kalıpsız 1982). Bu konuda yapılmış bilimsel çalışmalarda (Bosch ve Hewlett 1982; Balcı vd. 1992; Whitehead ve Robinson 1993; Stednick 1996) ibreli türlerin yapraklı türlere nazaran daha fazla suya ihtiyaç duydukları saptanmıştır. Bu nedenle su üretim işlevi açısından yapraklı türlerin oluşturduğu meşcereler ibreli türlerin oluşturduğu meşcerelere göre önceliklidir (Özyuvacı 1976). Karışık

meşcereler ise su üretim işlevi açısından ibreli türlerin oluşturduğu meşcerelere göre daha çok istenen bir yapıdır. Çalışmada, meşcere tür yapısına ilişkin bilgiler, ilgili amenajman planlarında yer alan “Saha Döküm Tablolarından” elde edilmiştir. Meşcere tür yapısı kriteri açısından; yapraklı türlerin oluşturduğu meşcere yapısı (5 puan), karışık türlerin oluşturduğu meşcere yapısı (3 puan) ve ibreli türlerin oluşturduğu meşcere yapısı (1 puan) şeklinde bir ölçeklendirme ve puanlama yapılmıştır. *Örneğin;* 41,6 ha GGnD ve 1,4 ha BÇk meşcerelerinden oluşan bir bölmede, GGnD meşceresinin alanı daha fazla olduğu için bu bölmenin meşcere tür yapısı karışık ve aldığı puan 3 olmaktadır.

Orman Formu: Ormanlar; aynı yaşlı kuru, değişik yaşlı kuru, seçme, baltalık ve korulu baltalık şeklinde değişik orman formlarına ayrılabilir (Eraslan ve Şad 1993). Çalışma alanında korulu baltalık orman formuna rastlanılmadığı için, bu orman formu bir ölçüt olarak kullanılmamıştır. Bu nedenle çalışmada aynı yaşlı kuru, değişik yaşlı kuru, seçme ve baltalık olmak üzere dört orman formu dikkate alınmıştır.

Orman formları değerlendirildiğinde su veriminin önemli ve ön planda olduğu yerlerde değişik yaşlı kuru ormanları yerine aynı yaşlı kuru ve maktalı ormanlar tercih edilmelidir (Mızraklı vd. 2008). Zira aynı yaşlı kuru ormanlarındaki ağaç yoğunluğu ve dolayısıyla su gereksinimi değişik yaşlı kuru ormanlara göre daha düşüktür (Çepel 1978). Bununla birlikte baltalık orman formunun kuru orman formuna göre daha az su tükettiği yapılan araştırmalarla (Özyuvacı 1976; Balcı vd. 1992) saptanmıştır. Diğer bir deyişle baltalıkların su verimi kuru ormanlarına göre daha yüksektir. Aynı şekilde seçme ormanlarının su verimi diğer orman formlarına göre düşüktür. Dolayısıyla yukarıdaki açıklamalar doğrultusunda; baltalık ormanları (5 puan), aynı yaşlı kuru ormanları (3 puan) ve değişik yaşlı kuru veya seçme ormanları (1 puan) şeklinde bir ölçeklendirme ve puanlama yapılmıştır. Orman formuna ilişkin bilgiler ise ilgili amenajman planlarında yer alan “Saha Döküm Tablolarından” elde edilmiştir.

Bir bölmede aynı yaşlı ve değişik yaşlı orman formu varsa veya tüm orman formları bir arada ise, bu durumda hangi orman formunun bölmede kapsadığı alan daha fazla ise bölme o orman formunun adıyla anılır ve buna göre puanlanır. *Örneğin;* bir bölmede 6,0 ha büyüklüğünde GGnD değişik yaşlı kuru meşceresi ile 29,4 ha KnGcd3 aynı yaşlı meşcere varsa, alanı en büyük olan KnGcd3 aynı yaşlı meşcerenin orman formu dikkate alınacaktır. Bu durumda bölmenin aldığı puan 3 olacaktır.

4.3.1.2 Odun Hammaddesi Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Odun hammaddesi üretim miktarının bonitet, meşcere göğüs yüzeyi, meşcere sıklığı, kapalılık ve meşcere üst boyuyla ilişkili olduğu ifade edilebilir (Kalıpsız 1982). Ancak bonitetin meşcere üst boyu ile göğüs yüzeyinin de sıklık ve kapalılıkla pozitif yönde ilişkili olması nedeniyle, odun hammaddesi üretimi açısından bonitet ve göğüs yüzeyi daha anlamlı ve kapsamlı birer kriter olmaktadır. Bu nedenle bonitet, göğüs yüzeyi ve üretim maliyeti bu işlev için birer kriter olarak ele alınmıştır.

Bonitet: Yetiştirme ortamının verim gücüne bonitet denilmektedir (Kalıpsız 1982). Bonitetin ölçüsü standart bir yaştaki (genellikle 100 yaş) meşcere üst boyu ($H_{üst}$) dur. Her bir bölmeye ilişkin bonitet değerleri, ilgili amenajman planlarından elde edilmiştir. Genel olarak bonitet, iyi, orta ve kötü olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bonitet ile odun hammaddesi üretimi arasında sıkı bir ilişki vardır. Buna göre iyi bonitetteki ağaçlar yüksek bir verim gücüne sahiptir. Bu ilişki dikkate alınarak odun hammaddesi üretim işlevi açısından; İyi Bonitete 5, Orta Bonitete 3 ve Kötü Bonitete 1 puan verilmiştir.

Örneğin; bir bölmede 38,4 ha'lık GKND meşceresinin boniteti II, 22,3 ha büyüklündeki Knd2 meşceresinin bonitet değeri I ise, bu durumda bölmenin bonitet değeri, en çok alana sahip GKND meşceresinin boniteti (II) alınmış ve puanı 3 olarak hesaplamalara katılmıştır.

Göğüs Yüzeyi: 1 ha alanda bulunan ağaçların göğüs yüksekliğindeki (1.30 m) çaplarına denk gelen daire yüzeylerinin toplamıdır. Göğüs yüzeyi, bölmedeki ağaç servetini ve dolayısıyla odun hammaddesi üretim miktarını belirleyen önemli bir parametredir. Keza, ağaç gövdesi tepeyi taşıdığı için, ağaçların göğüs yüzeyi ve meşcerenin sıklık durumu ile kapalılığı arasında da bir ilişki kurulabilmektedir (Kalıpsız 1982).

Göğüs yüzeyine ilişkin ölçek oluşturulurken öncelikle her bir bölmenin göğüs yüzeyine ilişkin sayısal değerler elde edilmiştir. Değişik yaşlı ormanlara ilişkin sayısal değerler ilgili amenajman planlardan alınmıştır. Ancak aynı yaşlı ormanlara ilişkin göğüs yüzeyi değerleri ilgili planlarda mevcut olmadığı için, amenajman planının yapımı aşamasında kullanılan “örnek alan deneme karnelerinden” hareketle her bir meşcere tipi için göğüs yüzeyi değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir bölmede yer alan meşcere tiplerinin göğüs yüzeyi değerlerinden hareketle o bölmeye ilişkin göğüs yüzeyi, değeri elde edilmiş ve ilgili meşcere

tipi alanlarıyla çarpılıp toplanarak, bölmenin toplam alanına bölünmek suretiyle ilgili bölmenin ha başına ağırlıklı göğüs yüzeyi değeri elde edilmiştir. Bu şekilde elde edilen bölmelerin göğüs yüzeyi değerleri bir tabloda sıralanarak minimum ve maksimum değerler arası üç eşit parçaya (çok, orta, az) bölünmüş ve Çok=5, Orta=3 ve Az=1 şeklinde puanlanmıştır.

Net Gelir: Net gelir, işletmenin bölme bazında 1 ha'dan elde ettiği brüt satış gelirinden üretim maliyeti çıkarılarak bulunmuştur. Çalışma kapsamında brüt satış geliri hesaplanırken UOİM ağaç türleri ve ürün çeşitleri (tomruk, maden direği, sanayi odunu, yakacak odun) itibariyle 2007 yılı ortalama birim satış fiyatları esas alınmış ve ilgili bilanço kayıtlarında elde edilmiştir.

Brüt gelir hesaplamaları her bir bölme için, bu bölmeyi oluşturan meşcere tipleri dikkate alınarak yapılmıştır. Bölmeyi oluşturan meşcere tipleri itibariyle eta miktarları, ilgili amenajman planlarından alınmıştır. Daha sonra bu değerler, Sun vd. (1977) tarafından her bir ağaç türü için ayrı ayrı geliştirilen ürün çeşitleri oranlarıyla çarpılmış ve böylece 1 ha alandaki ürün çeşitleri (tomruk, maden direği, sanayi odunu, yakacak) bulunmuştur. Ardından ha başına ürün çeşitleri miktarı ile UOİM 2007 yılı birim satış fiyatları çarpılıp toplanarak her bir bölmenin toplam brüt satış geliri bulunmuştur.

Üretim maliyeti olarak yalnızca kesme, sürütme ve taşıma giderlerinden oluşan fiili giderler dikkate alınmıştır. Aslında uygulamada OGM, üretim maliyeti hesaplamalarına fiili giderler yanında dağıtım giderlerini, satış giderlerini ve orman imar giderlerini (m) de dahil etmektedir. Ancak dağıtım giderleri, satış giderleri ve orman imar giderleri tüm işletmelerde ve hatta bölmeler bazında standart halde uygulandığı için, işletmenin ve bölmenin özelliklerini yansıtmayacağı düşüncesiyle bu araştırmada odun hammaddesi üretim maliyeti hesaplamalarında dikkate alınmamıştır. Buna göre Üretim Maliyeti = Kesme + Sürütme + Taşıma giderleri şeklinde hesaplanmıştır. Dolayısıyla üretim maliyetlerinin hesaplanmasında OGM'nin 288 sayılı tebliğinde belirtilen kriterler (eğim, sürütme ve taşıma mesafeleri vb.) bölme bazında dikkate alınmıştır.

Üretim maliyeti hesaplamalarında, kesme, sürütme ve taşımaya ilişkin işlemler ayrı ayrı gerçekleştirilmiştir. İlgili gider hesaplamaları için 2007 yılı üretim birim maliyet değerlerinden, OGM'nin hazırladığı 288 sayılı tebliğden ve eklerinde verilen iş hesap

tablolarından yararlanılmıştır. Diğer yandan hesaplamalarda, birer ölçüt olarak yer alması gereken sürütme ve taşıma mesafeleri, her bir bölme bazında tespit edilmiştir. Sürütme mesafelerinde, bölme ağırlık merkezinin en yakın orman yoluna kadar uzaklığı metre (m) olarak, taşıma mesafelerinde ise bölmenin en yakın ana depoya uzaklığı kilometre (km) olarak ölçülmüştür. Bu ölçümler ARC-GIS programında gerçekleştirilmiştir. Bunun için ilgili alanlara ilişkin memleket haritaları ve amenajman planlarından yararlanılmıştır. Farklı ölçeklere sahip haritalar rektifiye edilerek, aynı ölçekte ve koordinat düzleminde olmaları sağlanmış, bu şekilde sürütme ve taşıma mesafeleri ölçülmüştür. Daha sonra 288 sayılı tebliğde verilen iş hesap tablolarına, bu değerler girilerek her bir bölme için maliyet değerleri elde edilmiştir.

Sonuçta her bir bölme bazında 1 ha için hesaplanan brüt satış gelirinden, üretim maliyeti çıkarılmak suretiyle Net Gelir değeri elde edilmiştir. Tüm bölmeler için hesaplanan net gelirlerin minimum ve maksimum değerleri dikkate alınarak, üç eşit aralığa (çok, orta, az) ayrılan bir ölçek oluşturulmuş ve Çok=5, Orta=3 ve Az=1 şeklinde puanlanmıştır.

4.3.1.3 Karbon Birikimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Bu işleve tahsis edilecek alanları belirleyebilmek için biyokütle miktarı, artım ve meşçere sıklığı birer kriter olarak dikkate alınmıştır.

Biyokütle Miktarı: Belirli bir alan ve hacimde bulunan canlı ağırlığa *biyokütle* denilmektedir (Asan 1995). Karbon birikim işlevine ilişkin hesaplamalarda, toprak üstü ve altındaki biyokütle ile toprağın tuttuğu biyokütlenin tamamı *biyokütle* olarak tanımlanmaktadır.

Çalışma alanındaki her bir bölmenin biyokütle miktarları mevcut amenajman planlarından alınmıştır. Bu planlarda biyokütle miktarı hesaplamaları dikili ve kabuklu gövde hacmi (DGH) değerleri yardımıyla yapılmaktadır. Yapraklı ve ibrelili türler olmak üzere iki grup halinde dikkate alınan DGH değerleri, Asan (1995; 1999b) tarafından Türkiye ormanları için hesaplanan spesifik katsayılar ile çarpılmak suretiyle önce fırın kurusu ağırlığa (FKA), daha sonra da toprak üstü toplam biyokütle ağırlığına (TÜBK) dönüştürülmektedir. Burada dönüşüm katsayısı (CF) olarak ibrelilerde 1,20 ve yapraklılarda 1,25 kullanılmıştır. Buna göre TÜBK aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$T\ddot{U}BK = DGH \times FKA \times CF$$

Bulunan T BK değeri, ibrelilerde 0,20, yapraklılarda 0,15 ile çarpılmış ve toprak altı (kök) biyokütle miktarları (TABK) elde edilmiştir. T BK ve TABK toplanarak toplam biyokütle (TB) değeri bulunmuştur. Ormana ilişkin toplam biyokütle miktarının hesaplanabilmesi için toprağın tuttuğu biyokütle miktarı (TTBM) da bilinmelidir. Bu amaçla TB değeri, 0,58 ile çarpılmaktadır. Elde edilen TTBM değeri TB ile toplanarak, ormana ilişkin toplam biyokütle miktarı bulunmuş olmaktadır.

Ülkemizde bugün itibariyle biyokütle miktarı ve dolayısıyla da karbon birikimi hesaplamaları yukarıdaki gibi yapılmaktadır. Ancak birçok ülke, temelde aynı kalmak suretiyle (canlı kütle,  l  organik madde ve toprak içindeki organik madde miktarı), karbon birikimi hesaplamalarını farklı yollardan ve katsayılarından yapmaktadır. Karbon birikim hesaplamalarında dünya ölçeğinde bir denklik sağlamak amacıyla 2000 yılında IPCC (H k metlerarası  klım Değişikliği Paneli -Intergovernmental Panel on Climate Change) tarafından uluslar arası literatüre LULUCF (arazi kullanımı, arazi kullanım değişikliği ve ormancılık- Land Use, Land Use Change and Forestry) açılımıyla giren bir çalışma başlatılmış ve karbon birikim hesaplamalarında kullanılabilcek formüller geliştirilmiştir. Bu formüllerin ülkemiz dahil panele katılan tüm ülkeler tarafından kullanılması kabul görmüştür. Birçok  lke geliştirilen bu formüller yardımıyla karbon birikim hesaplamalarına ilişkin çalışmalar yürütülmektedir. Ancak bugün itibariyle elde edilen sonuçların yeterli düzeyde olduğunu söylemek zordur (IISD 2000). Ülkemizde de bu konuda çalışmalar başlatılmış olup, henüz projelendirme aşamasındadır (OGM 2008). Bu nedenle çalışma alanına ilişkin karbon birikim değerleri amenajman planlarından alınmıştır. İlgili planlarda karbon birikim değerleri ise Asan (1999b) tarafından yapılan karbon birikimi hesaplamalarına dayanan amenajman planlarından alınmıştır.

Çalışma alanına ilişkin amenajman planlarında her bir bölme için meşcere tipleri itibariyle verilen biyokütle miktarları toplanarak, ilgili bölmenin alanına bölünmüş ve ha başına değerlere ulaşılmıştır. Bu değerlerden hareketle bölmelerin biyokütle miktarlarını toplu halde gösteren bir tablo hazırlanmış ve biyokütle miktarları minimum ve maksimum değerlerine göre üç eşit ölçeğe ayrılarak ok=5, Orta=3 ve Az=1 şeklinde bir puanlanma yapılmıştır.

Artım: Karbon birikim kapasitesindeki değişimi (veya artış hızını) gösterdiği için önemlidir. Bu değişim meşcerenin yaşına, bonitete, ağaç türüne vb. faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Artım, bu faktörlerin bileşkesi olduğu için karbon birikimindeki değişim hızını en iyi şekilde temsil etmektedir.

Her bir bölmeye ilişkin artım değerleri bu bölmeyi oluşturan meşcere tipleri ve alansal dağılımlarının ağırlıklı ortalaması şeklinde hesaplanmıştır. Bunun için ilgili amenajman planlarında, aynı yaşlı ve değişik yaşlı ormanlar için her bir meşcere tipi dikkate alınarak artım değerleri hesaplanmıştır. Her bir bölmeyi oluşturan aynı yaşlı ve değişik yaşlı meşcere kuruluşlarına ilişkin artım değerleri toplanmış ve ilgili bölmenin alanına bölünerek ha başına artım değeri elde edilmiştir. Bölmeler itibariyle elde edilen artım değerleri bir tabloda maksimumdan minimuma doğru sıralanarak üç eşit parçaya bölünmüş ve her bir parça Çok=5, Orta=3 ve Az=1 şeklinde puanlanmıştır.

Meşcere Sıklığı: Meşcere sıklığı, birim alanda bulunan ağaç miktarını göstermek üzere kullanılan bir ölçüdür ve kapalılık derecesi, sıklık derecesi, meşcere sıklık endeksi, ağaç alanı oranı, meşcere stok oranı ile ölçülebilmektedir (Kalıpsız 1984). Dolayısıyla meşcere sıklığı hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi, hacim ve ağaçsız alan (boşluk) miktarı ile ilişkilidir. Çalışmada meşcere sıklığını hesaplamada, yukarıda yer alan ölçütlerden sıklık derecesinin kullanılması uygun görülmüştür. Keza sıklık derecesi, meşcere sıklığını ölçmede kullanılan diğer ölçütlere nazaran daha kolay hesaplanabilmekte ve yeterli sonuçlar verebilmektedir. Örneğin, kapalılık derecesi ağaç kütesini ölçme bakımından yeterli görülmemektedir.

Sıklık derecesi (S), meşcereyi oluşturan ağaçların sıklığını gösteren bir ölçüdür. Eşit yaşlı saf meşcerelerde sıklık derecesi 1 ha alanda saptanan göğüs yüzeyinin ($G_{meşcere}$), bu tür için düzenlenmiş normal hasılat tablosunda, bu bonitet ve yaş için verilen göğüs yüzeyine (G_{tablo})

oranlanması ile ($S = \frac{G_{meşcere}}{G_{tablo}}$) bulunmaktadır (Kalıpsız 1982; 1984).

Sıklık derecesi, 0 ile 1'den biraz büyük bir değer arasında değişmektedir (Kalıpsız 1984). Meşcerenin sıklık derecesi arttıkça, bölmenin karbon birikimi ve karbon tutma kapasitesi de artacaktır. Aynı yaşlı saf meşcerelerde meşcere sıklığı ilgili meşcere tipinin göğüs yüzeyi değerinin bu meşcere yapısına karşılık gelen ağaç türüne ait hasılat tablosundaki değere oranlanarak elde edilmiştir. Ancak çalışma alanı olarak seçilen Ulus Orman İşletme

Müdürlüğü ormanları karışık veya seçme meşcerelerden de oluşmaktadır. Bu durumda meşcere tipine ait ilgili amenajman planından alınan hektardaki göğüs yüzeyi değeri ($G_{meşcere}$), bu meşcereyi oluşturan hakim ağaç türüne ait hasılat tablosundan ilgili yaş ve bonitete göre alınacak göğüs yüzeyine (G_{tablo}), oranlanarak bulunmuştur. Böylece bir bölmeyi oluşturan saf ve karışık meşcere tiplerine ait sıklık değerleri ilgili meşcere tiplerinin alanları ile çarpılıp bölmenin toplam alanına bölünmek suretiyle bu bölmelerin ha başına sıklık dereceleri elde edilmiştir. Daha sonra bölme bazında bulunan bu değerler kendi aralarında aşağıdaki ölçek doğrultusunda puanlanmıştır:

Çok ($\geq 0,67$)	: 5 puan,
Orta (0,34-0,66 arası)	: 3 puan,
Az ($\leq 0,33$ arası)	: 1 puan.

4.3.1.4 ODOÜ Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

ODOÜ üretim işlevi kapsamında ıhlamur, kestane, defne, üvez, yaban kirazı vb. türlerin meşcere karışımına girme oranı, alan yüzdesi ve ilgili bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı şeklinde üç kriter esas alınmıştır.

ODOÜ'nün Meşcere Karışım Oranı: Bölmede genellikle ıhlamur kestane, defne, üvez, yaban kirazı vb. yapraklı türleri temsilen “Dy” rumuzu ile gösterilen türlerin, meşcere yapısında asli orman ağacı türleri ile hangi oranda karışıma girdiğini göstermektedir. Bu oranın yüksek olması o bölmenin ODOÜ açısından öncelikli olduğunu gösterir. Çalışma alanında “Dy” rumuzu ile ifade edilen türler saf meşcereler oluşturmadığı için sadece bir asli orman ağacı türü ile meşcere oluşturuyorsa öncelik puanı 5, iki tür ile meşcere oluşturuyorsa öncelik puanı 3, ikiden fazla türle meşcere oluşturuyorsa öncelik puanı 1 alınmıştır. Bu kriterle ilişkin hesaplamalarda, ilgili amenajman planlarında “Saha Döküm Tablosu” bilgileri esas alınmıştır.

ODOÜ Alan Yüzdesi: Bölmede, “Dy” rumuzu ile ifade edilen türlerin oluşturduğu meşcerelerin toplamı, bölmenin toplam çalışma alanına oranlanarak ODOÜ Alan Yüzdesi bulunmaktadır. Buna ODOÜ yoğunluğu da denilebilir. Her bir bölmeye ilişkin bilgiler, ilgili amenajman planlarından elde edilmiştir. Yoğunluğun fazla olması, söz konusu bölmenin

ODOÜ açısından öncelikli olduğunu gösterir. ODOÜ Alan Yüzdesi (ODAY) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır:

$$\text{ODAY} = \frac{\text{ODOÜ Alan Toplamı}}{\text{Bölme Alanı}} \times 100$$

Bölmedeki ODOÜ Alan Yüzdesi arttıkça ODOÜ üretim işlevi de artacaktır. Bu pozitif ilişkiden hareketle oluşturulacak ölçekte her bir bölmenin ODAY oranları doğrultusunda aşağıdaki gibi bir puanlama yapılmıştır:

Çok ($\geq \%67$) : 5 puan,
Orta (% 34-66 arası) : 3 puan,
Az ($\leq \%33$) : 1 puan.

Yerleşim Alanına Uzaklık: Bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı ODOÜ açısından önem arz etmektedir. Keza bölmenin en yakın yerleşim alanlarına uzak olması maliyetleri arttıracığı için, bu durum ilgili bölmelere ulaşılabilirliği ve bu bölmelerden faydalanılabilirliği azaltacaktır.

Her bir bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı hesaplanırken ilgili şeflikte nüfus yoğunluğu en fazla olan yerleşim yerleri dikkate alınmıştır. Daha sonra bu değerler ARC-GIS programında koordinatlandırılmış ve bölme merkezinin orman yol ağından en yakın yerleşim merkezine uzaklığı hesaplanmıştır. Planlama ünitesinde yer alan bütün bölmeler için bu şekilde hesaplanan uzaklık değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmış, minimum ve maksimum değerler arası üç eşit uzaklığa (yakın, orta, uzak) bölünerek; Yakın=5, Orta=3 ve Uzak=1 şeklinde bir ölçeklendirme ve puanlandırma yapılmıştır.

4.3.1.5 Yaban Hayatı İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Yaban hayatı işlevine ilişkin işlev uygunluk kriterleri geliştirilirken, kriterlerin farklı habitatlara sahip olan ve yörede en fazla bulunan *ayı*, *karaca* ve *domuz* türlerini aynı anda ölçebilir olmasına dikkate edilmiştir. Bir orman kaynağının yaban hayatı işlevine uygunluğunu belirlemek için orman formu; yerleşim alanlarına uzaklık, kapalılık, yabanıl meyve ağaçlarının varlığı, tatlı su kaynaklarına uzaklık, orman içi açıklık oranı ve alanda

yaban hayatının barınabileceği ortamların varlığı başlangıçta birer kriter olarak düşünülmüştür. Ancak “yabanıl meyve ağaçlarının varlığı” ve “alandaki yaban hayatının barınabileceği ortamların varlığı” gibi kriterler bu konudaki envanter çalışmalarının yetersizliğinden dolayı dikkate alınamamıştır. Ayrıca “yerleşim alanına uzaklığın” yaşam habitatlarındaki farklılıklardan dolayı tüm türlerde ortak bir kriter olarak alınamayacağı düşünülmüştür. Bu nedenle yaban hayatı işlevi açısından *orman formu*, *kapalılık*, *orman içi açıklık oranı* ve *tatlı su kaynaklarının yoğunluğu* birer kriter olarak seçilmiştir. Her bir kritere ait açıklayıcı bilgiler aşağıda verilmiştir.

Orman Formu: Çalışmada aynı yaşlı kuru, değişik yaşlı kuru, seçme ve baltalık olmak üzere dört orman formu dikkate alınmıştır. Sayılan orman formları yaban hayatı işlevi açısından değerlendirildiğinde, diğer orman formlarına göre daha fazla biyolojik çeşitliliğe sahip olan değişik yaşlı kuru ve seçme ormanlarının amaca en çok hizmet ettiği ifade edilebilir. Zira kuru ormanlarındaki ağaç yoğunluğu baltalık ormanlarına göre daha düşük olduğundan yaban hayatının habitatına daha uygundur.

Çalışma kapsamında daha önce su üretim işlevi kapsamında hesaplanan orman formu değerleri yaban hayatı işlevi dikkate alınarak aşağıdaki gibi yeniden ölçeklendirilmiş ve puanlama verilmiştir:

Değişik yaşlı kuru veya seçme ormanları : 5 puan,
Baltalık ormanları : 3 puan,
Aynı yaşlı kuru ormanları : 1 puan.

Kapalılık: Bir meşcerenin kapalılığı ile yaban hayatı işlevi arasında sıkı bir ilişki vardır. Buna göre bir meşcerede kapalılık arttıkça ağaçların tepe izdüşümleri artacak, bunlara bağlı olarak da yaban hayatı için gerekli beslenme (ot vb.) ve yaşam koşulları güçleşecektir. Diğer yandan kapalılık düştükçe alan yabanıllaşacak ve yaban hayatı açısından beslenme, barınma ve saklanma gibi yaşam koşulları güçleşecektir. Bu nedenle orta kapalılığa (%41-70 arası) sahip meşcereler, yaban hayatı işlevinin gerçekleşmesi açısından daha elverişli ortamlardır. Şüphesiz bu düşünce her zaman ve her koşulda geçerli olmayabilir. Ancak bu çalışmada, genel doğrulardan hareketle böyle bir varsayım yapılmıştır. Diğer yandan kapalılık ile biyolojik çeşitlilik ve dolayısıyla da beslenme olanakları arasında da bir ilişki kurulabilir. Buna göre kapalılık bir optimuma doğru düştükçe biyolojik çeşitlik artacak ve buna bağlı

olarak da beslenme imkanları artacaktır. Zira yaban hayatı işlevine konu olan üç yaban hayvanı türünün de otçul olduğu düşünüldüğünde, ot olanaklarının artması bu türler için yaşam koşullarının elverişliliğini artıracaktır.

Daha önce kapalılık kriterine ilişkin değerler su üretim işlevi kapsamında elde edilmişti. Ancak yaban hayatı işlevine yönelik yeni bir ölçeklendirme ve puanlama oluşturulmuş ve hesaplamalar bu doğrultuda gerçekleştirilmiştir. Puanlama ve ölçeklendirme aşağıda verilmiştir:

Az (Bozuk ve 1 kapalılık, %0-40) : 3 puan,
Orta (2 kapalılık, %41-70) : 5 puan,
Çok (3 kapalılık, ≥%71) : 1 puan.

Orman İçi Açıklık Oranı: Bir bölmedeki orman içi açıklık (ağaçsız) alanın oranına bağlı olarak yaban hayatı işlevinin düzeyi de değişmektedir. Orman İçi Açıklık Oranı (OİAO) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır;

$$OİAO = \frac{\text{Orman İçi Açıklık}}{\text{Bölme Alanı}} \times 100$$

Formülün pay kısmında verilen ağaçsız alan toplamı olarak her bir bölmedeki “OT” ve “Ku” rumuzları ile ifade edilen “orman toprağı” ve “kumul alanlar” toplamı dikkate alınmıştır. Amenajman planlarında ilgili bölmenin orman içi açıklık oranı belli bir düzeye kadar arttıkça, yaban hayatı işlevinin düzeyi artacaktır. Bu ilişkiden hareketle oluşturulan üç eşit aralıklı ölçekte her bir bölmenin orman içi açıklık oranları; Az=3, Orta=5 ve Çok=1 puan şeklinde puanlanmıştır.

Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu: Bölme içinden geçen göl, dere, ırmak gibi tatlı su kaynaklarının uzunluğunun bölmenin toplam alanına bölünmesi yoluyla bulunan oran Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu (TSKY) olarak tanımlanmaktadır. Tatlı su kaynaklarının yoğunluğu ile yaban hayatı işlevi arasında bir bağlantı kurulabilir. Buna göre tatlı su kaynaklarının yoğunluğu arttıkça yaban hayatı için önemli olan su miktarı da artacaktır. Ancak çalışmaya konu olan türler (ayı, karaca, yaban domuzu) bir samur veya bir ördek gibi suya çok bağımlı değildir. Dolayısıyla yaşamak için çok fazla suya ihtiyaç duymaz. Bu

nedenle alanda tatlı su kaynağının orta yoğunlukta bulunması halinde optimal olacağı kabul edilmektedir (Cankurt 2003).

Tatlı su kaynaklarının yoğunluğuna ilişkin ölçümlerde derelere ait hesaplamalar, kuru ve sulu dereler için ayrı ayrı yapılmıştır. Buna göre sulu dereler gerçek uzunlukları üzerinden, kuru dereler ise yaz aylarında etkin olmadığı dolayısıyla da yaban hayatı için her zaman elverişli bir ortam sağlayamadığı için yarısı (0,5 katsayısı) üzerinden (YHGS 2007) hesaplanmıştır. Bazı durumlarda bölme içinde bir göl veya gölet de olabilir. Bu durumda göl veya göletin çevre uzunluğu alınmak suretiyle hesaplamalar yapılmıştır. TSKY ölçümleri ARC-GIS programında gerçekleştirilmiştir. Bunun için ilgili alanlara ilişkin memleket haritaları ARC-GIS ortamında rektifiye edilerek, her bir bölmedeki sulu ve kuru dere uzunlukları ile göl ve gölet çevre uzunlukları ölçülerek ilgili bölmenin çalışma alanına oranlanmıştır. TSKY aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır;

$$TSKY = \frac{\text{Bölmeden Geçen Tatlı Su Kaynaklarının Uzunluğu}}{\text{Bölmenin Toplam Çalışma Alanı}}$$

Tüm bölmeler için hesaplanan TSKY değerlerinin minimum ve maksimum değerlerine göre; Çok Yoğun=3, Orta Yoğun=5 ve Az Yoğun=1 şeklinde üçlü bir ölçekleme ve puanlama yapılmıştır.

4.3.1.6 Ot Faydalanması İşlev Uygunluk Kriterleri ve Ölçekleri

Ot faydalanması işlevine ilişkin üç işlev uygunluk kriteri geliştirilmiştir. Bunlar: ot alanı yüzdesi, yerleşim alanına uzaklık ve kapalılıktır.

Ot Alanı Yüzdesi: Bölmedeki toplam verimsiz orman alanları toplamı (BM, BK_n vb.) ile “OT” alanları toplamının bölmenin toplam çalışma alanına oranlanmasıdır. Buna ot alanı yoğunluğu da denilebilir. Yoğunluğun fazla olması, söz konusu bölmenin ot faydalanması işlevi açısından öncelikli olduğunu gösterir. İlgili şeflikte, her bir bölmeye ilişkin verimsiz orman alanları ve OT alanı bilgileri amenajman planlarından elde edilmiştir. Ot Alan Yüzdesi (OAYÜ) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmıştır;

$$OAYÜ = \frac{\text{Ot Alanı Toplamı}}{\text{Bölmenin Toplam Çalışma Alanı}} \times 100$$

Bölmedeki OAYÜ arttıkça ot faydalanması işlevi de artacaktır. Bu pozitif ilişkiden hareketle tüm bölmeler için hesaplanan OAYÜ değerlerinin minimum ve maksimum değerleri dikkate alınarak aşağıdaki gibi üç kademeli bir ölçek oluşturulmuştur. Böylece her bir bölmenin OAYÜ'leri doğrultusunda alacağı puan saptanmıştır. Buna göre bu kriterin ölçeklendirilmesi ve puanlanması aşağıdaki gibidir:

Çok ($\geq\%67$) : 5 puan,

Orta (%34-66 arası) : 3 puan,

Az (%0-33 arası) : 1 puan.

Kapalılık: Ot faydalanması açısından bölmenin kapalılığı önemlidir. Kapalılığın düşük olması meşcere sıklığının ve göğüs yüzeyinin düşük olacağını buna karşın ot üretim potansiyelinin yüksek olacağını gösterir. Dolayısıyla meşcerenin kapalılığı ile ot faydalanması arasında negatif bir ilişki olduğu söylenebilir. Az kapalılığa sahip meşcereleler, ot faydalanması işlevinin gerçekleşmesine daha çok hizmet etmektedir. Her bir bölmeye ilişkin kapalılık değerleri, ilgili şefliğin amenajman planlarından alınmıştır. Kapalılık kriterine ilişkin ölçeklendirme ve puanlama aşağıda verilmiştir:

Az (1 kapalılık, %0-40) : 5 puan,

Orta (2 kapalılık, %41-70) : 3 puan,

Çok (3 kapalılık, $\geq\%71$) : 1 puan.

Yerleşim Alanına Uzaklık: Bölmenin ot faydalanması işlevine tahsis edilmesinde bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı önemli bir kriterdir. Bu kritere göre uzaklık arttıkça ot faydalanmasının maliyetlerinde de bir artış olacağı savından hareket edilmiştir. Keza bölmenin yerleşim alanlarına yakın olması bu bölmelere ulaşılabilirliği ve bu bölmelerden ot faydalanmasını artıracaktır.

Her bir bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı hesaplanırken ilgili şeflikte nüfus yoğunluğu en fazla olan yerleşim yerleri dikkate alınmıştır. Daha sonra bu değerler ARC-GIS programında koordinatlandırılmış ve bölme merkezinin, orman yol ağından en yakın yerleşim alanının merkezine uzaklığı hesaplanmıştır. Planlama ünitesinde yer alan bütün bölmeler için bu şekilde hesaplanan uzaklık değerleri büyükten küçüğe doğru sıralanmış, minimum ve

maksimum değerler arası üç eşit uzaklığa (yakın, orta, uzak) bölünerek, Yakın=5, Orta=3 ve Uzak=1 şeklinde bir ölçeklendirme ve puanlandırma yapılmıştır.

4.3.2 İşlev Uygunluk Kriterlerinin Ağırlıkları

İşlev uygunluk kriterlerinin ağırlıklarını (önceliklerini) belirlemek amacıyla AHS analizine uygun anket formları hazırlanmış ve bu formlar her biri, konusunda uzmanlaşmış danışma grubu üyelerine sunulmuştur. Örneğin, su üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu 24 kişiden oluşan danışma grubunda su üretimi konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine sunulmuştur. Benzer şekilde odun hammaddesi üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine, karbon birikimi işlevine ilişkin hazırlanan anket formu bu konuda uzman 4 danışma grubu üyesine, ODOÜ üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu ODOÜ konusunda uzman 7 danışma grubu üyesine, yaban hayatı üretim işlevine ilişkin hazırlanan anket formu bu konuda uzman 7 danışma grubu üyesine ve ot faydalanması işlevine ilişkin hazırlanan anket formu ise konusunda uzman 5 danışma grubu üyesine sunulmuştur.

Her bir danışma grubu üyesi birden fazla işlev konusunda uzman olabildiği için aynı danışma grubu üyesi ile birden fazla işlev için görüşme yapılmıştır. her bir işlev itibariyle görüşme yapılan danışma grubu üyelerinin isimleri Ek Açıklamalar C’de verilmiştir. Bu nedenle danışma grubu üyesiyle anket yapılmadan önce, o üyeden işlevlere yönelik uzmanlıklarını sıralamaları (derecelendirmeleri) istenmiş ve bu sıralamalar neticesinde hangi işlevler için hangi derecede görüşüleceğine karar verilerek anket uygulanmıştır. Orman işlevlerine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesine yönelik hazırlanan anket formu Ek Açıklamalar D’de verilmiştir. Danışma grubu üyeleriyle yapılan anketler sonucunda her bir işleve yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları AHS ile belirlenmiştir. Örnek olarak su üretimi için, işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıklarının belirlenmesine yönelik yapılan AHS analiz sonuçlar Tablo 4.49’da verilmiştir.

Tablo 4.49 Su üretimi işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları (AHS sonuçlarına göre).

Su Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri	Ağırlıklar
Kapalılık	0,476
Meşcere Tür Yapısı	0,224
Orman Formu	0,300

Tutarlılık Oranı: 0,065

Benzer şekilde diğer orman işlevlerine yönelik işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları hesaplanmıştır. Tüm orman işlevlerine yönelik hesaplanan AHS sonuçlarının özet gösterimini Tablo 4.50’de verilmiştir.

Tablo 4.50 İşlevlerin ve işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları ile işlev uygunluk kriterlerine ilişkin ölçekler ve puanlar.

İşlevlerin Ağırlığı	İşlev Uygunluk Kriterlerinin Ağırlığı	Ölçek	Puan
Su Üretimi (0,269)	Kapalılık (0,476)	Az (1 Kapalılık, % 0-40)	5
		Orta (2 Kapalılık, % 41-70)	3
		Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	1
Meşcere Tür Yapısı (0,224)	Yapraklı Karışık İbrelî	5	5
		3	3
		1	1
Orman Formu (0,300)	Baltalık Aynı yaşlı koru Değişik yaşlı koru veya seçme	5	5
		3	3
		1	1
Odun Hammaddesi Üretimi (0,251)	Bonitet (0,252)	İyi	5
		Orta	3
		Kötü	1
Göğüs Yüzeği (0,187)	Çok Orta Az	5	5
		3	3
		1	1
Net Gelir (0,561)	Çok Orta Az	5	5
		3	3
		1	1
Karbon Birikimi (0,131)	Biyokütle Miktarı (0,638)	Üst	5
		Orta	3
		Düşük	1
Artım (0,153)	Çok Orta Az	5	5
		3	3
		1	1
Meşcere Sıklığı (0,209)	Çok (\geq 0,67) Orta (0,34-0,66) Az (\leq 0,33)	5	5
		3	3
		1	1
ODOÜ'nin Meşcere Karışım Oranı (0,289)	Dy + 1 tür Dy + 2 tür Dy + 3 ve daha fazla tür	5	5
		3	3
		1	1
ODOÜ Alan Yüzdesi (0,432)	Çok (\geq %67) Orta (%34-66) Az (\leq %33)	5	5
		3	3
		1	1
Yerleşim Alanına Uzaklık (0,279)	Yakın Orta Uzak	5	5
		3	3
		1	1
Yaban Hayatı (0,119)	Orman Formu (0,316)	Değişik yaşlı koru veya seçme	5
		Baltalık	3
		Aynı yaşlı koru	1
Kapalılık (0,321)	Az (Bozuk ve 1 Kapalılık, % 0-40) Orta (2 Kapalılık, % 41-70) Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	3	3
		5	5
		1	1
Orman İçi Açıklık Oranı (0,195)	Az Orta Çok	3	3
		5	5
		1	1
Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu (0,168)	Çok Yoğun Orta Yoğun Az Yoğun	3	3
		5	5
		1	1
Ot Alanı Yüzdesi (0,349)	Çok (\geq %67) Orta (%34-66) Az (%0-33)	5	5
		3	3
		1	1
Kapalılık (0,355)	Az (1 Kapalılık, % 0-40) Orta (2 Kapalılık, % 41-70) Çok (3 Kapalılık, \geq % 71)	5	5
		3	3
		1	1
Yerleşim Alanına Uzaklık (0,296)	Yakın Orta Uzak	5	5
		3	3
		1	1

4.3.3 İşlev Uygunluk Puanları ve İşlev Uygunluk Haritaları

4.3.3.1 İşlev Uygunluk Puanlarının Hesaplanması

Tez çalışması kapsamında her bir orman işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterleri doğrultusunda, şeflikler itibariyle bölmelerin işlev uygunluk puanları hesaplanmıştır.

Bölmelerin “işlev uygunluk puanını” bulabilmek amacıyla ilgili işleve ilişkin her bir alt kriter için bulunan puanlar, işlev uygunluk kriterlerinin ağırlık değerleriyle (ilgili tabloda her bir kriterin altında parantez içinde verilmiş) çarpılmıştır. Kriterlerin ağırlık değerleri, araştırmanın önceki aşamalarında orman işlevleri konusunda uzman kişilerle yapılan anketlerin AHS analizi ile değerlendirilmesi sonucunda elde edilmiştir. Burada bir örnek oluşturması açısından Karakışla OİŞ’de işlevler itibariyle bölmelerin işlev uygunluk puanları verilmiştir (Tablo 4.51- 4.56).

Örneğin, Tablo 4.51’de, Karakışla OİŞ’de 1 nolu bölmenin su üretim işlevi açısından kapalılık, meşcere tür yapısı ve orman formu alt kriter puanları sırasıyla 3, 3 ve 1’dir. Normalde üç puanın toplanması yoluyla su üretim işlevine ilişkin puan elde edilmiş olacaktır. Ancak yukarıdaki paragrafta da değinildiği gibi, su üretim işlevini hesaplamaya yönelik AHS yoluyla elde edilen kriterlerin ağırlık değerleri (kapalılık: 0,476, meşcere tür yapısı: 0,224 ve orman formu 0,300), her bir kriter için elde edilen puanlarla çarpılıp toplanarak 1 nolu bölmenin su üretim işlevi uygunluk puanı $2,40 (3 \times 0,476 + 3 \times 0,224 + 1 \times 0,300)$ bulunmuştur. Tüm bölmelerin işlev uygunluk puanları bu şekilde (1–5 arasında olacak şekilde) hesaplanmıştır. Diğer şefliklere ilişkin hesaplamalar da benzer şekilde yapılmıştır.

Tablo 4.51 Karakışla OİŞ’de bölmelerin su üretim işlevi uygunluk puanları.

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Su Üretim İşlevi Uygunluk Kriterleri						Su Üretim İşlevi Uygunluk Puanı
				Kapalılık (0,476)		Meşcere Tür Yapısı (0,224)		Orman Formu (0,300)		
				Değer	Puan	Değer	Puan	Değer	Puan	
1	43,0	0,0	43,0	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
2	33,9	0,0	33,9	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
3	41,8	2,4	44,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
4	70,5	0,0	70,5	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
5	58,2	0,0	58,2	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
6	28,3	0,0	28,3	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
7	73,7	1,4	75,1	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
8	192,5	0,0	192,5	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
9	148,8	0,0	148,8	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
10	63,4	0,0	63,4	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
11	142,3	0,0	142,3	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
12	72,8	0,0	72,8	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
13	59,4	1,4	60,8	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
14	60,5	1,8	62,3	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
15	63,9	0,8	64,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
16	31,6	0,8	32,4	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
17	23,4	0,0	23,4	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
18	45,3	0,0	45,3	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
19	57,2	0,0	57,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
20	54,2	0,0	54,2	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
21	61,4	0,0	61,4	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
22	43,4	0,0	43,4	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
23	61,5	0,0	61,5	2	3	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	3,00
24	64,7	0,0	64,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
25	68,3	0,0	68,3	2	3	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	3,45
26	52,0	0,0	52,0	2	3	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	3,45
27	30,9	0,0	30,9	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
28	42,4	0,0	42,4	2	3	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	3,45
29	39,6	0,0	39,6	2	3	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	3,45
30	80,8	0,0	80,8	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
31	71,0	0,0	71,0	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
32	35,1	0,0	35,1	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
33	78,9	0,0	78,9	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
34	90,2	0,0	90,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
35	81,5	0,0	81,5	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
36	29,5	2,0	31,5	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
37	54,7	0,0	54,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
38	55,9	0,0	55,9	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
39	60,0	0,0	60,0	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
40	49,2	0,0	49,2	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
41	37,8	0,3	38,1	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
42	29,2	0,0	29,2	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
43	34,6	0,0	34,6	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
44	56,5	0,0	56,5	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
45	33,9	0,0	33,9	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
46	31,6	0,0	31,6	3	1	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	1,45
47	51,0	0,0	51,0	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
48	30,4	0,0	30,4	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
49	49,4	0,0	49,4	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
50	24,6	0,0	24,6	1	5	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	4,40
51	25,5	0,0	25,5	1	5	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	4,40
52	6,5	0,0	6,5	1	5	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	4,40
53	27,1	0,0	27,1	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
54	9,7	0,0	9,7	1	5	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	3,95
55	57,0	0,0	57,0	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
56	52,8	0,0	52,8	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
57	63,4	0,5	63,9	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
58	78,6	3,1	81,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
59	84,6	0,0	84,6	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
60	90,4	0,0	90,4	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
61	74,1	0,7	74,8	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
62	50,8	0,0	50,8	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
63	44,8	0,0	44,8	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
64	65,5	0,0	65,5	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
65	40,0	0,0	40,0	3	1	Yapraklı	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
66	49,9	0,0	49,9	1	5	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	3,35
67	30,8	0,0	30,8	1	5	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	3,35
68	66,6	0,7	67,3	1	5	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	3,95
69	54,3	0,0	54,3	1	5	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	3,35
70	61,9	0,0	61,9	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
71	34,4	0,0	34,4	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
72	39,7	0,0	39,7	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
73	23,0	0,0	23,0	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
74	6,3	0,0	6,3	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
75	.9	0,0	0,9	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
76	68,9	1,4	70,3	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
77	33,2	0,0	33,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
78	66,7	0,0	66,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
79	64,9	0,0	64,9	3	1	Karışık	5	Aynı Yaşlı	3	2,50
80	66,9	0,8	67,7	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
81	36,9	0,0	36,9	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
82	44,5	0,0	44,5	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
83	17,8	0,0	17,8	1	5	İbrelî	1	Aynı Yaşlı	3	3,50
84	29,2	0,0	29,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
85	57,0	0,0	57,0	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40

Tablo 4.51 (devam ediyor).

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Su Üretim İşlevi Uygunluk Kriterleri						Su Üretim İşlevi Uygunluk Puanı
				Kapalılık (0,476)		Meşcere Tür Yapısı (0,224)		Orman Formu (0,300)		
				Değer	Puan	Değer	Puan	Değer	Puan	
86	29,4	0,0	29,4	3	1	İbrelî	1	Değişik Yaşlı	1	1,00
87	64,1	0,0	64,1	2	3	Karışık	3	Değişik Yaşlı	1	2,40
88	31,2	0,0	31,2	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
89	48,1	0,0	48,1	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
90	66,3	0,0	66,3	1	5	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	3,95
91	47,3	0,0	47,3	2	3	İbrelî	1	Aynı Yaşlı	3	2,55
92	37,0	0,0	37,0	3	1	İbrelî	1	Aynı Yaşlı	3	1,60
93	8,7	0,0	8,7	1	5	İbrelî	1	Aynı Yaşlı	3	3,50
94	24,0	0,0	24,0	3	1	Karışık	3	Aynı Yaşlı	3	2,05
95	55,8	0,0	55,8	1	5	İbrelî	1	Aynı Yaşlı	3	3,50
Toplam	5.007,2	18,1	5.025,3							
				Kapalılık		Meşcere Tür Yapısı		Orman Formu		İşlev Uygunluk Puanı
				3 kapalı	1 Puan	İbrelî	1 Puan	Değ. Yaşlı	1 Puan	≤2,32 Az Uygun
				2 kapalı	3 Puan	Karışık	3 Puan	Aynı Yaşlı	3 Puan	2,33-3,66 Orta D. Uygun
				1 kapalı	5 Puan	Yapraklı	5 Puan	Baltalık	5 Puan	≥3,67 Çok Uygun

Tablo 4.52 Karakışla OİŞ'de bölmelerin odun hammaddesi üretim işlevi uygunluk puanları.

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Odun Hammaddesi Üretim İşlevi Uygunluk Kriterleri								Odun H. Üretim İşlevi Uygunluk Puanı
				Bonitet (0,252)		Göğüs Yüzeği (0,187)		Net Gelir (0,561)				
				Değer	Puan	Göğüs Yüzeği (m ² /ha)	Puan	Toplam Gelir (TL/ha)	Toplam Gider (TL/ha)	Net Gelir (TL/ha)	Puan	
1	43,0	0,0	43	3	3	39,00	5	0,00	0,00	0,00	1	2,25
2	33,9	0,0	33,9	3	3	36,58	5	0,00	0,00	0,00	1	2,25
3	41,8	2,4	44,2	3	3	22,06	3	0,00	0,00	0,00	1	1,88
4	70,5	0,0	70,5	3	3	30,72	3	0,00	0,00	0,00	1	1,88
5	58,2	0,0	58,2	3	3	38,42	5	0,00	0,00	0,00	1	2,25
6	28,3	0,0	28,3	3	3	31,31	3	0,00	0,00	0,00	1	1,88
7	73,7	1,4	75,1	3	3	7,79	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
8	192,5	0,0	192,5	3	3	11,44	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
9	148,8	0,0	148,8	3	3	35,08	5	0,00	0,00	0,00	1	2,25
10	63,4	0,0	63,4	2	5	34,80	3	6.160,00	2.289,95	3.870,05	5	4,63
11	142,3	0,0	142,3	3	3	22,13	3	136,00	57,33	78,67	1	1,88
12	72,8	0,0	72,8	3	3	28,20	3	882,00	473,79	408,21	3	3,00
13	59,4	1,4	60,8	3	3	36,88	5	1.918,00	945,16	972,84	5	4,50
14	60,5	1,8	62,3	1	5	25,57	3	1.107,00	582,98	524,02	3	3,50
15	63,9	0,8	64,7	2	5	17,51	1	372,00	303,18	68,82	1	2,01
16	31,6	0,8	32,4	2	5	15,39	1	384,00	183,07	200,93	1	2,01
17	23,4	0,0	23,4	2	5	16,39	1	374,00	128,94	245,06	1	2,01
18	45,3	0,0	45,3	2	5	17,89	3	179,00	132,18	46,82	1	2,38
19	57,2	0,0	57,2	2	5	23,56	3	1.174,00	759,81	414,19	3	3,50
20	54,2	0,0	54,2	2	5	28,15	3	1.901,00	1.040,64	860,36	5	4,63
21	61,4	0,0	61,4	2	5	24,18	3	1.139,00	756,55	382,45	1	2,38
22	43,4	0,0	43,4	2	5	3,20	1	0,00	0,00	0,00	1	2,01
23	61,5	0,0	61,5	2	5	22,75	3	1.038,00	649,05	388,95	1	2,38
24	64,7	0,0	64,7	1	5	25,40	3	1.875,00	1.268,68	606,32	3	3,50
25	68,3	0,0	68,3	2	5	24,02	3	1.788,00	937,75	850,25	5	4,63
26	52,0	0,0	52	2	5	19,84	3	1.541,00	726,88	814,12	5	4,63
27	30,9	0,0	30,9	1	5	28,74	3	2.285,00	870,88	1.414,12	5	4,63
28	42,4	0,0	42,4	2	5	18,69	3	1.439,00	594,82	844,18	5	4,63
29	39,6	0,0	39,6	1	5	14,45	1	1.058,00	443,70	614,30	3	3,13
30	80,8	0,0	80,8	2	5	32,44	3	1.709,00	973,69	735,31	3	3,50
31	71,0	0,0	71	1	5	32,84	3	1.983,00	930,83	1.052,17	5	4,63
32	35,1	0,0	35,1	1	5	31,98	3	1.691,00	1.017,52	673,48	3	3,50
33	78,9	0,0	78,9	2	5	34,87	3	2.367,00	1.382,68	984,32	5	4,63
34	90,2	0,0	90,2	2	5	33,78	3	2.733,00	1.433,12	1.299,88	5	4,63
35	81,5	0,0	81,5	3	3	40,48	5	1.446,00	1.009,88	436,12	3	3,37
36	29,5	2,0	31,5	3	3	36,32	5	2.003,00	1.371,88	631,12	3	3,37
37	54,7	0,0	54,7	2	5	34,71	3	2.462,00	1.077,36	1.384,64	5	4,63
38	55,9	0,0	55,9	1	5	37,60	5	3.868,00	2.037,70	1.830,30	5	5,00
39	60,0	0,0	60	2	5	39,11	5	2.122,00	1.968,70	153,30	1	2,76
40	49,2	0,0	49,2	2	5	42,55	5	5.953,00	2.301,25	3.651,75	5	5,00
41	37,8	0,3	38,1	3	3	41,03	5	2.054,00	1.882,76	171,24	1	2,25
42	29,2	0,0	29,2	3	3	45,12	5	2.564,00	1.917,37	646,63	3	3,37
43	34,6	0,0	34,6	3	3	40,18	5	1.976,00	1.846,10	129,90	1	2,25
44	56,5	0,0	56,5	2	5	39,65	5	1.558,00	1.509,96	48,04	1	2,76
45	33,9	0,0	33,9	2	5	40,83	5	3.914,00	3.205,68	708,32	3	3,88
46	31,6	0,0	31,6	2	5	39,28	5	3.019,00	1.504,79	1.514,21	5	5,00
47	51,0	0,0	51	3	3	39,27	5	4.264,00	1.600,76	2.663,24	5	4,50
48	30,4	0,0	30,4	3	3	39,27	5	1.026,00	1.008,60	17,40	1	2,25
49	49,4	0,0	49,4	3	3	27,29	3	1.197,00	630,56	566,44	3	3,00
50	24,6	0,0	24,6	3	3	0,00	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
51	25,5	0,0	25,5	3	3	0,00	1	0,00	0,00	0,00	1	1,50
52	6,5	0,0	6,5	2	5	1,14	1	0,00	0,00	0,00	1	2,01
53	27,1	0,0	27,1	3	3	12,68	1	302,00	162,84	139,16	1	1,50
54	9,7	0,0	9,7	2	5	4,12	1	0,00	0,00	0,00	1	2,01
55	57,0	0,0	57	2	5	19,82	3	660,00	468,15	191,85	1	2,38
56	52,8	0,0	52,8	3	3	24,85	3	1.277,00	829,01	447,99	3	3,00
57	63,4	0,5	63,9	2	5	18,88	3	529,00	321,22	207,78	1	2,38
58	78,6	3,1	81,7	2	5	27,24	3	1.744,00	1.168,03	575,97	3	3,50

Tablo 4.52 (devam ediyor).

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Odun Hammaddesi Üretim İşlevi Uygunluk Kriterleri								Odun H. Üretim İşlevi Uygunluk Puanı
				Bonitet (0,252)		Göğüs Yüzeği (0,187)		Net Gelir (0,561)				
				Değer	Puan	Göğüs Yüzeği (m ² /ha)	Puan	Toplam Gelir (TL/ha)	Toplam Gider (TL/ha)	Net Gelir (TL/ha)	Puan	
59	84,6	0,0	84,6	3	3	28,80	3	1.972,00	1.423,83	548,17	3	3,00
60	90,4	0,0	90,4	2	5	30,85	3	2.157,00	1.251,00	906,00	5	4,63
61	74,1	0,7	74,8	2	5	29,91	3	2.013,00	1.143,08	869,92	5	4,63
62	50,8	0,0	50,8	2	5	35,74	5	2.200,00	945,34	1.254,66	5	5,00
63	44,8	0,0	44,8	2	5	28,66	3	1.437,00	505,40	931,60	5	4,63
64	65,5	0,0	65,5	2	5	34,09	3	2.518,00	1.071,71	1.446,29	5	4,63
65	40,0	0,0	40	1	5	2,67	1	213,00	87,48	125,52	1	2,01
66	49,9	0,0	49,9	3	3	35,65	5	1.640,00	1.196,12	443,88	3	3,37
67	30,8	0,0	30,8	3	3	36,19	5	978,00	824,64	153,36	1	2,25
68	66,6	0,7	67,3	4	1	15,49	1	554,00	181,03	372,97	1	1,00
69	54,3	0,0	54,3	2	5	37,73	5	1.198,00	985,35	212,65	1	2,76
70	61,9	0,0	61,9	3	3	43,19	5	1.935,00	940,27	994,73	5	4,50
71	34,4	0,0	34,4	3	3	43,19	5	1.399,00	1.222,69	176,31	1	2,25
72	39,7	0,0	39,7	3	3	45,12	5	1.912,00	1.643,50	268,50	1	2,25
73	23,0	0,0	23	3	3	43,19	5	4.058,00	1.643,76	2.414,24	5	4,50
74	46,3	0,0	46,3	3	3	22,06	3	1.082,00	765,40	316,60	1	1,88
75	36,9	0,0	36,9	3	3	28,61	3	1.340,00	560,84	779,16	3	3,00
76	68,9	1,4	70,3	3	3	29,16	3	1.262,00	500,11	761,89	3	3,00
77	33,2	0,0	33,2	3	3	17,12	1	825,00	436,99	388,01	1	1,50
78	66,7	0,0	66,7	3	3	20,73	3	1.285,00	790,56	494,44	3	3,00
79	64,9	0,0	64,9	2	5	31,03	3	1.963,00	1.207,14	755,86	3	3,50
80	66,9	0,8	67,7	3	3	21,49	3	1.272,00	509,60	762,40	3	3,00
81	36,9	0,0	36,9	3	3	23,82	3	1.010,00	526,35	483,65	3	3,00
82	44,5	0,0	44,5	4	1	13,30	1	853,00	341,43	511,57	3	2,12
83	17,8	0,0	17,8	4	1	7,54	1	255,00	108,05	146,95	1	1,00
84	29,2	0,0	29,2	4	1	25,81	3	428,00	231,09	196,91	1	1,37
85	57,0	0,0	57	3	3	22,39	3	1.577,00	468,48	1.108,52	5	4,12
86	29,4	0,0	29,4	3	3	34,74	3	476,00	252,69	223,31	1	1,88
87	64,1	0,0	64,1	3	3	31,06	3	634,00	374,97	259,03	1	1,88
88	31,2	0,0	31,2	2	5	16,61	1	1.187,00	465,93	721,07	3	3,13
89	48,1	0,0	48,1	3	3	18,78	3	1.043,00	493,05	549,95	3	3,00
90	66,3	0,0	66,3	3	3	13,99	1	853,00	336,21	516,79	3	2,63
91	47,3	0,0	47,3	4	1	16,71	1	826,00	312,09	513,91	3	2,12
92	37,0	0,0	37	4	1	14,25	1	1.080,00	436,95	643,05	3	2,12
93	8,7	0,0	8,7	4	1	12,71	1	606,00	184,61	421,39	3	2,12
94	24,0	0,0	24	4	1	17,51	1	1.019,00	477,75	541,25	3	2,12
95	55,8	0,0	55,8	4	1	11,56	1	0,00	0,00	0,00	1	1,00
Toplam	5.007,2	18,1	5.025,3			2.498,94	Toplam			56.679,73	Toplam	
						26,30	Ort.			596,63	Ort.	
						Bonitet	Göğüs Yüzeği (m²/ha)			Net Gelir (TL/ha)		
						4 ve 5. Bont.	1 Puan			≤397,74	1 Puan	
						3. Bont.	3 Puan			397,75-795,50	3 Puan	
						1 ve 2. Bont.	5 Puan			≥795,51	5 Puan	

Tablo 4.53 Karakışla OİŞ’de bölmelerin karbon birikim işlevi uygunluk puanları.

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Karbon Birikimi İşlevi Uygunluk Kriterleri						Karbon Birikim İşlevi Uygunluk Puanı
				Biyokütle Miktarı (0,638)		Artım (0,153)		Meşcere Sıklığı (0,209)		
				Hacim (m ³ /ha)	Puan	Artım (m ³ /ha)	Puan	G.meş/G.tablo (m ² /ha)	Puan	
1	43,0	0,0	43,0	323.852	3	5.839	3	1,05	5,0	3,42
2	33,9	0,0	33,9	297.898	3	3.524	3	1,04	5,0	3,42
3	41,8	2,4	44,2	185.140	3	6.041	1	1,04	5,0	3,11
4	70,5	0,0	70,5	298.968	3	7.768	3	0,87	5,0	3,42
5	58,2	0,0	58,2	406.450	5	5.546	3	1,14	5,0	4,69
6	28,3	0,0	28,3	275.165	3	1.391	3	1,07	5,0	3,42
7	73,7	1,4	75,1	72.124	1	2.243	1	0,98	5,0	1,84
8	192,5	0,0	192,5	105.200	1	7.395	1	0,96	5,0	1,84
9	148,8	0,0	148,8	355.220	3	7.712	3	1,03	5,0	3,42
10	63,4	0,0	63,4	508.931	5	6.053	3	0,90	5,0	4,69
11	142,3	0,0	142,3	313.881	3	6.835	3	0,61	3,0	3,00
12	72,8	0,0	72,8	284.458	3	8.136	3	0,78	5,0	3,42
13	59,4	1,4	60,8	524.653	5	7.348	5	0,79	5,0	5,00
14	60,5	1,8	62,3	452.381	5	4.002	3	0,55	3,0	4,28
15	63,9	0,8	64,7	118.869	1	3.854	3	0,81	5,0	2,14
16	31,6	0,8	32,4	102.268	1	4.591	1	0,71	5,0	1,84
17	23,4	0,0	23,4	115.304	1	3.973	3	0,68	5,0	2,14
18	45,3	0,0	45,3	104.602	1	6.951	1	0,83	5,0	1,84
19	57,2	0,0	57,2	356.006	3	7.515	3	0,53	3,0	3,00
20	54,2	0,0	54,2	395.665	5	5.748	3	0,62	3,0	4,28
21	61,4	0,0	61,4	306.671	3	664	3	0,53	3,0	3,00
22	43,4	0,0	43,4	47.053	1	6.985	1	0,31	1,0	1,00
23	61,5	0,0	61,5	398.685	5	7.090	3	0,50	3,0	4,28
24	64,7	0,0	64,7	350.327	3	7.095	3	0,58	3,0	3,00
25	68,3	0,0	68,3	505.881	5	6.833	3	0,51	3,0	4,28
26	52,0	0,0	52,0	396.850	5	7.439	3	0,43	3,0	4,28
27	30,9	0,0	30,9	359.473	3	6.753	3	0,65	3,0	3,00
28	42,4	0,0	42,4	403.560	5	6.152	3	0,40	3,0	4,28
29	39,6	0,0	39,6	393.433	5	7.565	3	0,33	1,0	3,86

Tablo 4.53 (devam ediyor).

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	Karbon Birikimi İşlevi Uygunluk Kriterleri						Karbon Birikim İşlevi Uygunluk Puanı
				Biyokütle Miktarı (0,638)		Artım (0,153)		Mescere Sıklığı (0,209)		
				Hacim (m ³ /ha)	Puan	Artım (m ³ /ha)	Puan	G.mes/G.tablo (m ² /ha)	Puan	
30	80,8	0,0	80,8	368.237	3	7.987	3	0,79	5,0	3,42
31	71,0	0,0	71,0	409.528	5	7.928	3	0,72	5,0	4,69
32	35,1	0,0	35,1	406.149	5	7.952	3	0,69	5,0	4,69
33	78,9	0,0	78,9	365.156	3	8.377	3	0,76	5,0	3,42
34	90,2	0,0	90,2	343.704	3	8.831	5	0,91	5,0	3,72
35	81,5	0,0	81,5	334.236	3	8.403	5	1,09	5,0	3,72
36	29,5	2,0	31,5	386.164	5	8.761	5	0,93	5,0	5,00
37	54,7	0,0	54,7	427.069	5	9.318	5	0,82	5,0	5,00
38	55,9	0,0	55,9	435.224	5	9.602	5	0,91	5,0	5,00
39	60,0	0,0	60,0	438.175	5	9.620	5	1,01	5,0	5,00
40	49,2	0,0	49,2	508.069	5	10.844	5	1,10	5,0	5,00
41	37,8	0,3	38,1	388.482	5	10.390	5	1,06	5,0	5,00
42	29,2	0,0	29,2	383.103	5	9.631	5	1,17	5,0	5,00
43	34,6	0,0	34,6	349.691	3	9.448	5	1,02	5,0	3,72
44	56,5	0,0	56,5	348.077	3	10.599	5	1,01	5,0	3,72
45	33,9	0,0	33,9	444.474	5	9.328	5	1,04	5,0	5,00
46	31,6	0,0	31,6	407.333	5	7.936	5	0,99	5,0	5,00
47	51,0	0,0	51,0	361.308	3	8.953	3	1,02	5,0	3,42
48	30,4	0,0	30,4	365.504	3	8.919	5	1,02	5,0	3,72
49	49,4	0,0	49,4	329.160	3	0	5	0,71	5,0	3,72
50	24,6	0,0	24,6	10.000	1	0	1	0,00	1,0	1,00
51	25,5	0,0	25,5	10.000	1	260	1	0,00	1,0	1,00
52	6,5	0,0	6,5	14.263	1	3.370	1	0,91	5,0	1,84
53	27,1	0,0	27,1	85.195	1	942	1	0,67	5,0	1,84
54	9,7	0,0	9,7	25.632	1	4.932	1	0,91	5,0	1,84
55	57,0	0,0	57,0	159.686	1	6.158	3	0,68	5,0	2,14
56	52,8	0,0	52,8	239.747	3	4.156	3	0,72	5,0	3,42
57	63,4	0,5	63,9	134.683	1	6.728	3	0,71	5,0	2,14
58	78,6	3,1	81,7	281.505	3	6.903	3	0,75	5,0	3,42
59	84,6	0,0	84,6	288.617	3	7.720	3	0,74	5,0	3,42
60	90,4	0,0	90,4	354.161	3	7.062	3	0,72	5,0	3,42
61	74,1	0,7	74,8	297.039	3	8.123	3	0,79	5,0	3,42
62	50,8	0,0	50,8	409.260	5	7.703	5	0,79	5,0	5,00
63	44,8	0,0	44,8	418.282	5	8.069	3	0,61	3,0	4,28
64	65,5	0,0	65,5	370.717	5	602	5	0,82	5,0	5,00
65	40,0	0,0	40,0	22.294	1	7.553	1	0,70	5,0	1,84
66	49,9	0,0	49,9	292.265	3	7.948	3	0,91	5,0	3,42
67	30,8	0,0	30,8	275.728	3	3.200	3	0,92	5,0	3,42
68	66,6	0,7	67,3	121.647	1	7.828	1	0,71	5,0	1,84
69	54,3	0,0	54,3	347.833	3	9.204	3	0,98	5,0	3,42
70	61,9	0,0	61,9	410.821	5	11.129	5	1,12	5,0	5,00
71	34,4	0,0	34,4	408.666	5	9.426	5	1,12	5,0	5,00
72	39,7	0,0	39,7	316.515	3	9.991	5	1,17	5,0	3,72
73	23,0	0,0	23,0	412.277	5	5.599	5	1,12	5,0	5,00
74	46,3	0,0	46,3	216.280	3	6.163	3	0,89	5,0	3,42
75	36,9	0,0	36,9	247.936	3	6.065	3	0,72	5,0	3,42
76	68,9	1,4	70,3	241.028	3	3.963	3	0,72	5,0	3,42
77	33,2	0,0	33,2	157.681	1	4.261	1	0,80	5,0	1,84
78	66,7	0,0	66,7	150.002	1	7.394	3	0,80	5,0	2,14
79	64,9	0,0	64,9	305.079	3	5.948	3	0,71	5,0	3,42
80	66,9	0,8	67,7	226.723	3	5.379	3	0,68	5,0	3,42
81	36,9	0,0	36,9	204.302	3	4.215	3	0,89	5,0	3,42
82	44,5	0,0	44,5	175.257	1	1.501	3	0,44	3,0	1,72
83	17,8	0,0	17,8	71.241	1	6.575	1	0,63	3,0	1,42
84	29,2	0,0	29,2	213.623	3	3.218	3	0,71	5,0	3,42
85	57,0	0,0	57,0	177.526	1	5.370	1	1,02	5,0	1,84
86	29,4	0,0	29,4	215.664	3	4.433	3	0,92	5,0	3,42
87	64,1	0,0	64,1	207.352	3	4.878	3	1,02	5,0	3,42
88	31,2	0,0	31,2	177.273	1	4.668	3	0,49	3,0	1,72
89	48,1	0,0	48,1	190.078	3	3.256	3	0,57	3,0	3,00
90	66,3	0,0	66,3	132.233	1	3.171	1	0,61	3,0	1,42
91	47,3	0,0	47,3	126.967	1	5.018	1	0,71	5,0	1,84
92	37,0	0,0	37,0	188.683	3	2.197	3	0,46	3,0	3,00
93	8,7	0,0	8,7	98.739	1	5.251	1	0,83	5,0	1,84
94	24,0	0,0	24,0	211.885	3	2.204	3	0,47	3,0	3,00
95	55,8	0,0	55,8	105.608	1	214	1	0,74	5,0	1,84
Toplam	5.007,2	18,1	5.025,3	26.305.803	Toplam Ort.	581.816	Toplam Ort.			
				276.903		6.124				
				Biyokütle Miktarı (m³/ha)		Artım (m³/ha)		Mescere Sıklığı (m²/ha)		
				≤184.601	1 Puan	≤4.124	1 Puan	≤0,33	1 Puan	
				184.602-369.204	3 Puan	4.125-8.249	3 Puan	0,34-0,66	3 Puan	
				≥369.205	5 Puan	≥8.250	5 Puan	≥0,67	5 Puan	

Tablo 4.54 Karakışla OİŞ’de bölmelerin ODOÜ üretim işlevi uygunluk puanları.

Bölme No	Ormanlık Alan (ha) (1)	OT (ha) (2)	Çalışma Alanı (ha) (3)=(1)+(2)	ODOÜ Üretimi İşlev Uygunluk Kriterleri									ODOÜ Üretim İşlevi Uygunluk Puanı
				Meşcere Karışım Oranı (0,289)		ODOÜ Alan % (0,432)				Yerleşim Alanına Uzaklık (0,279)			
				Tür Sayısı (adet)	Puan	ODOÜ Alanı (ha)	Bölme Alanı (ha)	ODOÜ Alanı/Bölme Alanı	Puan	Köy Adı	Uzaklık (km)	Puan	
1	43,0	0,0	43,0	0	1	0	43,0	0,00	1	Kehler	1,34	5	2,12
2	33,9	0,0	33,9	2	3	10,3	33,9	0,30	3	Kehler	1,31	5	3,56
3	41,8	2,4	44,2	2	3	8,6	41,8	0,21	3	Kehler	1,30	5	3,56
4	70,5	0,0	70,5	2	3	35,1	70,5	0,50	5	Kehler	1,17	5	4,42
5	58,2	0,0	58,2	2	3	25	58,2	0,43	5	Kehler	1,23	5	4,42
6	28,3	0,0	28,3	2	3	23,2	28,3	0,82	5	Kehler	0,13	5	4,42
7	73,7	1,4	75,1	0	1	0	73,7	0,00	1	Kehler	1,40	5	2,12
8	192,5	0,0	192,5	2	3	40,7	192,5	0,21	3	Kehler	1,11	5	3,56
9	148,8	0,0	148,8	0	1	0	148,8	0,00	1	Kehler	1,06	5	2,12
10	63,4	0,0	63,4	0	1	0	63,4	0,00	1	Kehler	8,77	1	1,00
11	142,3	0,0	142,3	0	1	0	142,3	0,00	1	Calikoy	9,82	1	1,00
12	72,8	0,0	72,8	0	1	0	72,8	0,00	1	Calikoy	8,00	1	1,00
13	59,4	1,4	60,8	0	1	0	59,4	0,00	1	Kehler	6,77	1	1,00
14	60,5	1,8	62,3	0	1	0	60,5	0,00	1	Kehler	0,75	5	2,12
15	63,9	0,8	64,7	0	1	0	63,9	0,00	1	Tayyip	0,35	5	2,12
16	31,6	0,8	32,4	0	1	0	31,6	0,00	1	Tayyip	4,22	3	1,56
17	23,4	0,0	23,4	0	1	0	23,4	0,00	1	Tayyip	0,70	5	2,12
18	45,3	0,0	45,3	0	1	0	45,3	0,00	1	Tayyip	0,69	5	2,12
19	57,2	0,0	57,2	0	1	0	57,2	0,00	1	Tayyip	0,38	5	2,12
20	54,2	0,0	54,2	0	1	0	54,2	0,00	1	Tayyip	4,47	3	1,56
21	61,4	0,0	61,4	0	1	0	61,4	0,00	1	Tayyip	6,35	1	1,00
22	43,4	0,0	43,4	0	1	0	43,4	0,00	1	Calikoy	5,29	3	1,56
23	61,5	0,0	61,5	0	1	0	61,5	0,00	1	Calikoy	7,19	1	1,00
24	64,7	0,0	64,7	0	1	0	64,7	0,00	1	Calikoy	5,49	1	1,00
25	68,3	0,0	68,3	0	1	0	68,3	0,00	1	Calikoy	8,32	1	1,00
26	52,0	0,0	52,0	0	1	0	52,0	0,00	1	Kehler	0,62	5	2,12
27	30,9	0,0	30,9	0	1	0	30,9	0,00	1	Kehler	5,54	1	1,00
28	42,4	0,0	42,4	0	1	0	42,4	0,00	1	Kehler	5,16	3	1,56
29	39,6	0,0	39,6	0	1	0	39,6	0,00	1	Kehler	0,62	5	2,12
30	80,8	0,0	80,8	0	1	0	80,8	0,00	1	Kehler	6,14	1	1,00
31	71,0	0,0	71,0	0	1	0	71,0	0,00	1	Kehler	5,61	1	1,00
32	35,1	0,0	35,1	0	1	0	35,1	0,00	1	Kehler	6,34	1	1,00
33	78,9	0,0	78,9	0	1	0	78,9	0,00	1	Kehler	0,41	5	2,12
34	90,2	0,0	90,2	0	1	0	90,2	0,00	1	Kehler	4,67	3	1,56
35	81,5	0,0	81,5	0	1	0	81,5	0,00	1	Kehler	4,39	3	1,56
36	29,5	2,0	31,5	0	1	0	29,5	0,00	1	Kehler	5,63	1	1,00
37	54,7	0,0	54,7	0	1	0	54,7	0,00	1	Kehler	0,68	5	2,12
38	55,9	0,0	55,9	0	1	0	55,9	0,00	1	Kehler	8,26	1	1,00
39	60,0	0,0	60,0	0	1	0	60,0	0,00	1	Kehler	7,43	1	1,00
40	49,2	0,0	49,2	0	1	0	49,2	0,00	1	Kehler	7,60	1	1,00
41	37,8	0,3	38,1	0	1	0	37,8	0,00	1	Kehler	5,99	1	1,00
42	29,2	0,0	29,2	0	1	0	29,2	0,00	1	Kehler	5,41	3	1,56
43	34,6	0,0	34,6	0	1	0	34,6	0,00	1	Kehler	6,31	1	1,00
44	56,5	0,0	56,5	0	1	0	56,5	0,00	1	Kehler	6,76	1	1,00
45	33,9	0,0	33,9	0	1	0	33,9	0,00	1	Kehler	7,64	1	1,00
46	31,6	0,0	31,6	0	1	0	31,6	0,00	1	Kehler	8,05	1	1,00
47	51,0	0,0	51,0	0	1	0	51,0	0,00	1	Kehler	8,54	1	1,00
48	30,4	0,0	30,4	0	1	0	30,4	0,00	1	Kehler	9,57	1	1,00
49	49,4	0,0	49,4	0	1	0	49,4	0,00	1	Kehler	8,61	1	1,00
50	24,6	0,0	24,6	0	1	0	24,6	0,00	1	Tayyip	3,55	3	1,56
51	25,5	0,0	25,5	0	1	0	25,5	0,00	1	Tayyip	2,86	3	1,56
52	6,5	0,0	6,5	0	1	0	6,5	0,00	1	Tayyip	2,80	3	1,56
53	27,1	0,0	27,1	0	1	0	27,1	0,00	1	Tayyip	1,61	5	2,12
54	9,7	0,0	9,7	0	1	0	9,7	0,00	1	Tayyip	2,40	5	2,12
55	57,0	0,0	57,0	0	1	0	57,0	0,00	1	Tayyip	3,00	3	1,56
56	52,8	0,0	52,8	0	1	0	52,8	0,00	1	Tayyip	3,96	3	1,56
57	63,4	0,5	63,9	0	1	0	63,4	0,00	1	Tayyip	4,87	3	1,56
58	78,6	3,1	81,7	0	1	0	78,6	0,00	1	Tayyip	5,97	1	1,00
59	84,6	0,0	84,6	0	1	0	84,6	0,00	1	Calikoy	1,95	5	2,12
60	90,4	0,0	90,4	0	1	0	90,4	0,00	1	Calikoy	0,41	5	2,12
61	74,1	0,7	74,8	0	1	0	74,1	0,00	1	Calikoy	3,47	3	1,56
62	50,8	0,0	50,8	0	1	0	50,8	0,00	1	Kehler	4,37	3	1,56
63	44,8	0,0	44,8	0	1	0	44,8	0,00	1	Kehler	4,89	3	1,56
64	65,5	0,0	65,5	0	1	0	65,5	0,00	1	Kehler	3,28	3	1,56
65	40,0	0,0	40,0	0	1	0	40,0	0,00	1	Kehler	4,27	3	1,56
66	49,9	0,0	49,9	0	1	0	49,9	0,00	1	Kehler	2,60	5	2,12
67	30,8	0,0	30,8	0	1	0	30,8	0,00	1	Kehler	1,91	5	2,12
68	66,6	0,7	67,3	0	1	0	66,6	0,00	1	Kehler	3,94	3	1,56
69	54,3	0,0	54,3	0	1	0	54,3	0,00	1	Kehler	4,49	3	1,56
70	61,9	0,0	61,9	0	1	0	61,9	0,00	1	Kehler	5,68	1	1,00
71	34,4	0,0	34,4	0	1	0	34,4	0,00	1	Kehler	6,23	1	1,00
72	39,7	0,0	39,7	0	1	0	39,7	0,00	1	Kehler	7,69	1	1,00
73	23,0	0,0	23,0	0	1	0	23,0	0,00	1	Kehler	8,53	1	1,00
74	46,3	0,0	46,3	0	1	0	46,3	0,00	1	Calikoy	3,62	3	1,56
75	36,9	0,0	36,9	0	1	0	36,9	0,00	1	Calikoy	3,01	3	1,56
76	68,9	1,4	70,3	0	1	0	68,9	0,00	1	Calikoy	2,49	5	2,12
77	33,2	0,0	33,2	0	1	0	33,2	0,00	1	Calikoy	1,20	5	2,12
78	66,7	0,0	66,7	0	1	0	66,7	0,00	1	Calikoy	1,97	5	2,12
79	64,9	0,0	64,9	0	1	0	64,9	0,00	1	Calikoy	0,33	5	2,12
80	66,9	0,8	67,7	0	1	0	66,9	0,00	1	Kehler	5,07	3	1,56
81	36,9	0,0	36,9	0	1	0	36,9	0,00	1	Kehler	3,72	3	1,56
82	44,5	0,0	44,5	0	1	0	44,5	0,00	1	Kehler	2,60	5	2,12
83	17,8	0,0	17,8	0	1	0	17,8	0,00	1	Kehler	1,99	5	2,12
84	29,2	0,0	29,2	0	1	0	29,2	0,00	1	Kehler	1,92	5	2,12

4.3.3.2 Bölmelerin Tahsise Uygunluk Dereceleri

Araştırmada altı orman işlevinin her birisi için işlev uygunluk kriterleri dikkate alınarak, her bir işletme şefliğinde bölme bazında tahsise uygunluk dereceleri hesaplanmıştır. Hesaplamalarda, işlev uygunluk kriterlerine yönelik ölçeklendirmede, öncelikleri daha belirgin bir şekilde ortaya koymak ve ölçüm hassasiyetini arttırmak amacıyla 1, 3, 5 sayılarından oluşan 5’li puanlama sistemi kullanılmıştır. Bu puanlama sistemi doğrultusunda her bir işlev için gerçekleştirilen hesaplamalar neticesinde işlev uygunluk puanları elde edilmiştir. Bu puanlama sisteminde bölmeler her bir işlev için toplamda en az 1, en fazla 5 puan alabilir. Bu husus dikkate alınarak, bölmelerin ilgili işlev açısından tahsise uygunluk derecelerini belirlemede; 1–5 ölçüm ıskalası Tablo 4.57’deki gibi üçe bölünerek bulunan sınır değerler esas alınmıştır:

Tablo 4.57 Bölmelerin ilgili işlev açısından tahsise uygunluk dereceleri

Bölme İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi
3,67 - 5,00	Çok Uygun (ÇU)
2,33 - 3,66	Orta Derece Uygun (ODU)
1,00 - 2,32	Az Uygun (AU)

Karakışla OİŞ’de gerçekleştirilen hesaplamalar sonucunda her bir işlev açısından bölmelerin “işlev uygunluk puanları” bulunmuş ve yukarıda geliştirilen ıskaladan hareketle “tahsise uygunluk dereceleri” belirlenmiştir. Bu değerlere ilişkin özet gösterim Tablo 4.58’de verilmiştir.

Tablo 4.58 Karakışla OİŞ’de her bir orman işlevi açısından bölmelerin işlev uygunluk puanlarına ve tahsise uygunluk derecelerine göre sıralanması.

1			2			3			4			5			6		
Su Üretimi			Odon H. Üretimi			Karbon Birikimi			ODOÜ Üretimi			Yaban Hayatı			Ot Faydalanması		
Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi	Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi	Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi	Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi	Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi	Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı	Tahsise Uygunluk Derecesi
50	4.40	ÇU	38	5.00	ÇU	13	5.00	ÇU	4	4.42	ÇU	70	4.22	ÇU	68	4.41	ÇU
51	4.40	ÇU	40	5.00	ÇU	36	5.00	ÇU	5	4.42	ÇU	72	4.22	ÇU	54	3.60	ODU
52	4.40	ÇU	46	5.00	ÇU	37	5.00	ÇU	6	4.42	ÇU	85	4.22	ÇU	66	3.60	ODU
54	3.95	ÇU	62	5.00	ÇU	38	5.00	ÇU	2	3.56	ODU	36	3.94	ÇU	67	3.60	ODU
68	3.95	ÇU	10	4.63	ÇU	39	5.00	ÇU	3	3.56	ODU	47	3.88	ÇU	83	3.60	ODU
90	3.95	ÇU	20	4.63	ÇU	40	5.00	ÇU	8	3.56	ODU	48	3.88	ÇU	93	3.60	ODU
83	3.50	ODU	25	4.63	ÇU	41	5.00	ÇU	1	2.12	AU	71	3.88	ÇU	3	3.58	ODU
93	3.50	ODU	26	4.63	ÇU	42	5.00	ÇU	7	2.12	AU	87	3.88	ÇU	7	3.58	ODU
95	3.50	ODU	27	4.63	ÇU	45	5.00	ÇU	9	2.12	AU	1	3.55	ODU	14	3.58	ODU
25	3.45	ODU	28	4.63	ÇU	46	5.00	ÇU	14	2.12	AU	42	3.55	ODU	15	3.58	ODU
26	3.45	ODU	31	4.63	ÇU	62	5.00	ÇU	15	2.12	AU	49	3.55	ODU	76	3.58	ODU
28	3.45	ODU	33	4.63	ÇU	64	5.00	ÇU	17	2.12	AU	73	3.55	ODU	36	3.11	ODU
29	3.45	ODU	34	4.63	ÇU	70	5.00	ÇU	18	2.12	AU	66	3.24	ODU	50	3.01	ODU
66	3.35	ODU	37	4.63	ÇU	71	5.00	ÇU	19	2.12	AU	69	3.24	ODU	51	3.01	ODU
67	3.35	ODU	60	4.63	ÇU	73	5.00	ÇU	26	2.12	AU	23	2.96	ODU	52	3.01	ODU
69	3.35	ODU	61	4.63	ÇU	5	4.69	ÇU	29	2.12	AU	38	2.94	ODU	69	3.01	ODU
23	3.00	ODU	63	4.63	ÇU	10	4.69	ÇU	33	2.12	AU	41	2.94	ODU	90	3.01	ODU
91	2.55	ODU	64	4.63	ÇU	31	4.69	ÇU	37	2.12	AU	44	2.94	ODU	16	2.99	ODU
12	2.50	ODU	13	4.50	ÇU	32	4.69	ÇU	53	2.12	AU	45	2.94	ODU	57	2.99	ODU
14	2.50	ODU	47	4.50	ÇU	14	4.28	ÇU	54	2.12	AU	46	2.94	ODU	61	2.99	ODU
20	2.50	ODU	70	4.50	ÇU	20	4.28	ÇU	59	2.12	AU	67	2.91	ODU	80	2.99	ODU
21	2.50	ODU	73	4.50	ÇU	23	4.28	ÇU	60	2.12	AU	25	2.62	ODU	1	2.89	ODU
22	2.50	ODU	85	4.12	ÇU	25	4.28	ÇU	66	2.12	AU	91	2.62	ODU	26	2.89	ODU
30	2.50	ODU	45	3.88	ÇU	26	4.28	ÇU	67	2.12	AU	39	2.60	ODU	29	2.89	ODU
31	2.50	ODU	14	3.50	ODU	28	4.28	ÇU	76	2.12	AU	40	2.60	ODU	85	2.89	ODU
60	2.50	ODU	19	3.50	ODU	63	4.28	ÇU	77	2.12	AU	80	2.45	ODU	95	2.42	ODU
61	2.50	ODU	24	3.50	ODU	29	3.86	ÇU	78	2.12	AU	50	2.37	AU	13	2.40	AU
62	2.50	ODU	30	3.50	ODU	34	3.72	ÇU	79	2.12	AU	51	2.37	AU	41	2.40	AU
63	2.50	ODU	32	3.50	ODU	35	3.72	ÇU	82	2.12	AU	52	2.37	AU	58	2.40	AU
65	2.50	ODU	58	3.50	ODU	43	3.72	ÇU	83	2.12	AU	83	2.31	AU	28	2.30	AU
79	2.50	ODU	79	3.50	ODU	44	3.72	ÇU	84	2.12	AU	26	2.28	AU	42	2.30	AU
1	2.40	ODU	35	3.37	ODU	48	3.72	ÇU	85	2.12	AU	28	2.28	AU	87	2.30	AU
36	2.40	ODU	36	3.37	ODU	49	3.72	ÇU	88	2.12	AU	29	2.28	AU	91	2.30	AU
42	2.40	ODU	42	3.37	ODU	72	3.72	ÇU	89	2.12	AU	2	2.26	AU	2	2.18	AU
47	2.40	ODU	66	3.37	ODU	1	3.42	ODU	93	2.12	AU	5	2.26	AU	4	2.18	AU
48	2.40	ODU	29	3.13	ODU	2	3.42	ODU	16	1.56	AU	9	2.26	AU	5	2.18	AU
49	2.40	ODU	88	3.13	ODU	4	3.42	ODU	20	1.56	AU	10	2.26	AU	6	2.18	AU
70	2.40	ODU	12	3.00	ODU	6	3.42	ODU	22	1.56	AU	35	2.26	AU	8	2.18	AU
71	2.40	ODU	49	3.00	ODU	9	3.42	ODU	28	1.56	AU	43	2.26	AU	9	2.18	AU
72	2.40	ODU	56	3.00	ODU	12	3.42	ODU	34	1.56	AU	86	2.26	AU	17	2.18	AU
73	2.40	ODU	59	3.00	ODU	30	3.42	ODU	35	1.56	AU	13	2.12	AU	18	2.18	AU
85	2.40	ODU	75	3.00	ODU	33	3.42	ODU	42	1.56	AU	53	2.06	AU	19	2.18	AU
87	2.40	ODU	76	3.00	ODU	47	3.42	ODU	50	1.56	AU	74	2.06	AU	33	2.18	AU
3	2.05	AU	78	3.00	ODU	56	3.42	ODU	51	1.56	AU	54	1.98	AU	37	2.18	AU
4	2.05	AU	80	3.00	ODU	58	3.42	ODU	52	1.56	AU	68	1.98	AU	53	2.18	AU
6	2.05	AU	81	3.00	ODU	59	3.42	ODU	55	1.56	AU	90	1.98	AU	59	2.18	AU
7	2.05	AU	89	3.00	ODU	60	3.42	ODU	56	1.56	AU	93	1.98	AU	60	2.18	AU
8	2.05	AU	39	2.76	ODU	61	3.42	ODU	57	1.56	AU	7	1.78	AU	77	2.18	AU
11	2.05	AU	44	2.76	ODU	66	3.42	ODU	61	1.56	AU	15	1.78	AU	78	2.18	AU
13	2.05	AU	69	2.76	ODU	67	3.42	ODU	62	1.56	AU	14	1.73	AU	79	2.18	AU
15	2.05	AU	90	2.63	ODU	69	3.42	ODU	63	1.56	AU	56	1.73	AU	82	2.18	AU
16	2.05	AU	18	2.38	AU	74	3.42	ODU	64	1.56	AU	75	1.73	AU	84	2.18	AU
17	2.05	AU	21	2.38	AU	75	3.42	ODU	65	1.56	AU	76	1.73	AU	88	2.18	AU
18	2.05	AU	23	2.38	AU	76	3.42	ODU	68	1.56	AU	89	1.73	AU	89	2.18	AU
19	2.05	AU	55	2.38	AU	79	3.42	ODU	69	1.56	AU	21	1.67	AU	23	1.71	AU
24	2.05	AU	57	2.38	AU	80	3.42	ODU	74	1.56	AU	30	1.67	AU	25	1.71	AU
27	2.05	AU	2	2.25	AU	81	3.42	ODU	75	1.56	AU	37	1.67	AU	47	1.71	AU
32	2.05	AU	5	2.25	AU	84	3.42	ODU	80	1.56	AU	60	1.67	AU	48	1.71	AU
33	2.05	AU	9	2.25	AU	86	3.42	ODU	81	1.56	AU	63	1.67	AU	49	1.71	AU
34	2.05	AU	41	2.25	AU	87	3.42	ODU	86	1.56	AU	77	1.67	AU	70	1.71	AU
37	2.05	AU	43	2.25	AU	3	3.11	ODU	87	1.56	AU	95	1.64	AU	71	1.71	AU
53	2.05	AU	48	2.25	AU	11	3.00	ODU	90	1.56	AU	3	1.39	AU	72	1.71	AU
55	2.05	AU	67	2.25	AU	19	3.00	ODU	91	1.56	AU	16	1.39	AU	73	1.71	AU
56	2.05	AU	71	2.25	AU	21	3.00	ODU	94	1.56	AU	58	1.39	AU	20	1.59	AU
57	2.05	AU	72	2.25	AU	24	3.00	ODU	10	1.00	AU	11	1.34	AU	22	1.59	AU
58	2.05	AU	1	2.25	AU	27	3.00	ODU	11	1.00	AU	22	1.34	AU	34	1.59	AU
59	2.05	AU	82	2.12	AU	89	3.00	ODU	12	1.00	AU	24	1.34	AU	35	1.59	AU
64	2.05	AU	91	2.12	AU	92	3.00	ODU	13	1.00	AU	31	1.34	AU	55	1.59	AU
74	2.05	AU	92	2.12	AU	94	3.00	ODU	21	1.00	AU	33	1.34	AU	56	1.59	AU
75	2.05	AU	93	2.12	AU	15	2.14	AU	23	1.00	AU	57	1.34	AU	62	1.59	AU
76	2.05	AU	94	2.12	AU	17	2.14	AU	24	1.00	AU	59	1.34	AU	63	1.59	AU
77	2.05	AU	15	2.01	AU	55	2.14	AU	25	1.00	AU	64	1.34	AU	64	1.59	AU
78	2.05	AU	16	2.01	AU	57	2.14	AU	27	1.00	AU	79	1.34	AU	65	1.59	AU
80	2.05	AU	17	2.01	AU	78	2.14	AU	30	1.00	AU	81	1.34	AU	74	1.59	AU
81	2.05	AU	22	2.01	AU	7	1.84	AU	31	1.00	AU	84	1.34	AU	75	1.59	AU
82	2.05	AU	52	2.01	AU	8	1.84	AU	32	1.00	AU	88	1.34	AU	81	1.59	AU
84	2.05	AU	54	2.01	AU	16	1.84	AU	36	1.00	AU	92	1.34	AU	86	1.59	AU
88	2.05	AU	65	2.01	AU	18	1.84	AU	38	1.00	AU	4	1.00	AU	94	1.59	AU
89	2.05	AU	3	1.88	AU	52	1.84	AU	39	1.00	AU	6	1.00	AU	10	1.00	AU
94	2.05	AU	4	1.88	AU	53	1.84	AU	40	1.00	AU	8	1.00	AU	11	1.00	AU
92	1.60	AU	6	1.88	AU	54	1.84	AU	41	1.00	AU	12	1.00	AU	12	1.00	AU
2	1.45	AU	11	1.88	AU	65	1.84	AU	43	1.00	AU	17	1.00	AU	21	1.00	AU
5	1.45	AU	74	1.88	AU	68	1.84	AU	44	1.00	AU	18	1.00	AU	24	1.00	AU
9	1.45	AU	86	1.88	AU	77	1.84	AU	45	1.00	AU	19	1.00	AU	27	1.00	AU
10	1.45	AU	87	1.88	AU	85	1.84	AU	46	1.00	AU	20	1.00	AU	30	1.00	AU
35	1.45	AU	7	1.50	AU												

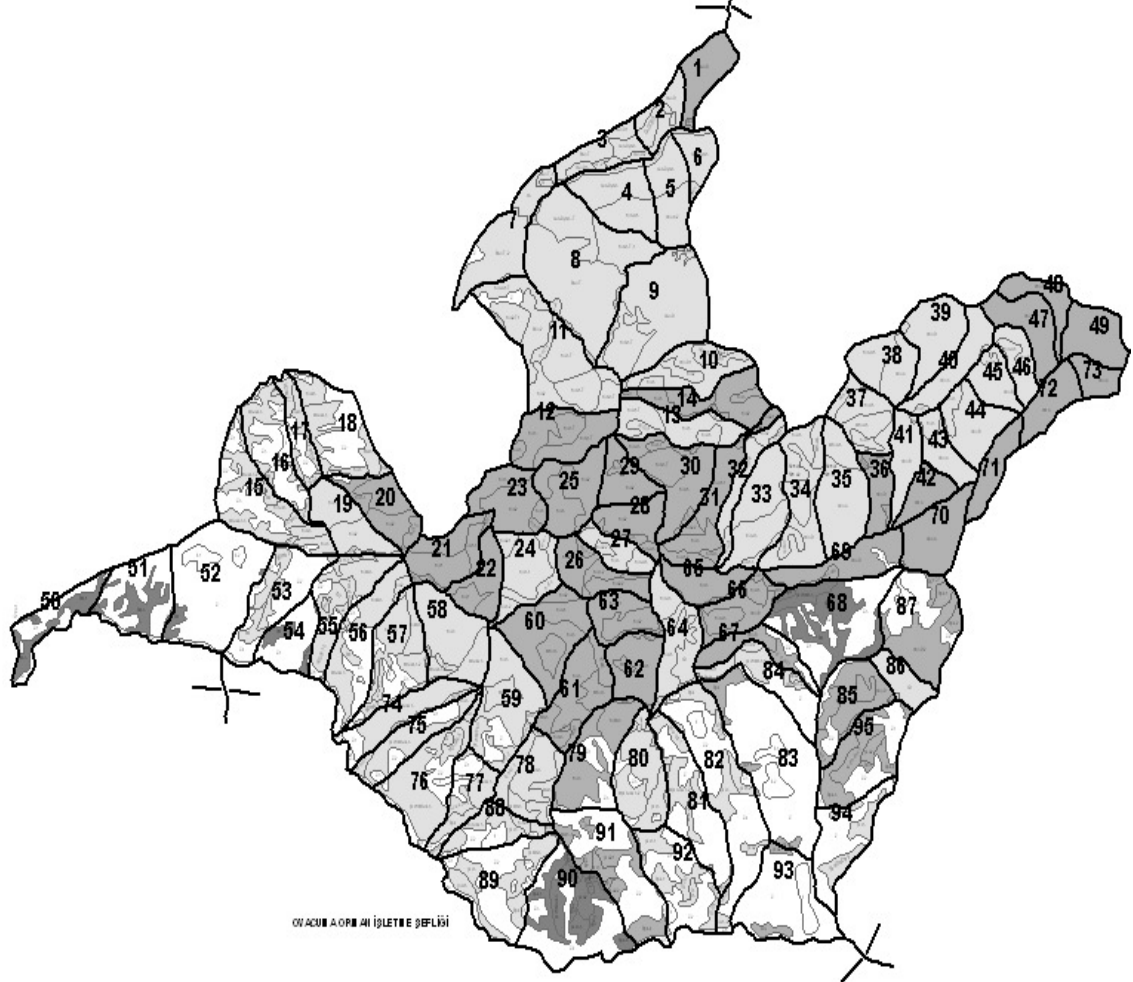
4.3.3.3 İşlev Uygunluk Haritaları

Tablo 4.58’de yer alan bölmelerin işlev uygunluk puanları ve tahsise uygunluk dereceleri dikkate alınarak “İşlev Uygunluk Haritaları” oluşturulmuştur. Bir örnek olması açısından Karakışla OİŞ’de her bir işleve ilişkin oluşturulan İşlev Uygunluk Haritaları Şekil 4.1-4.6’da verilmiştir. Benzer şekilde diğer orman işletme şefliklerine ilişkin hazırlanan haritalar Ek Açıklamalar F-K’de verilmiştir.

Bu haritaların oluşturulmasında bölmelerin tahsise uygunluk derecelerine göre haritalandırma (adresleme) yapılmıştır. Haritalandırmada ÇU olarak ifade edilen bölmeler ilgili işlev açısından en uygun yerlerdir. Dolayısıyla AP sonucu ilgili işleve alan tahsisi yapılırken öncelikle ÇU bölmeler dikkate alınmıştır. Daha sonra sırasıyla ODU ve AU bölmeler tahsis edilmiştir. Bu şekilde yapılan alan tahsislerine dayanarak her bir işlev için hazırlanan işlev uygunluk haritalarının çalışma alanına yapılan seyahatlere ve edinilen bilgilere göre gerçeği yansıttığı söylenebilir. Böylece Karakışla OİŞ ve diğer orman işletme şefliklerinde oluşturulan işlev uygunluk haritaları ile çalışmada hedeflenen işlevsel planlama ve haritalama amacına bir adım daha yaklaşmıştır. Ancak bütünleşik işlevsel planlamada nihai amaç, işlevlerin tümünü aynı anda dikkate alan bir işlevsel tahsis gerçekleştirilmektir.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



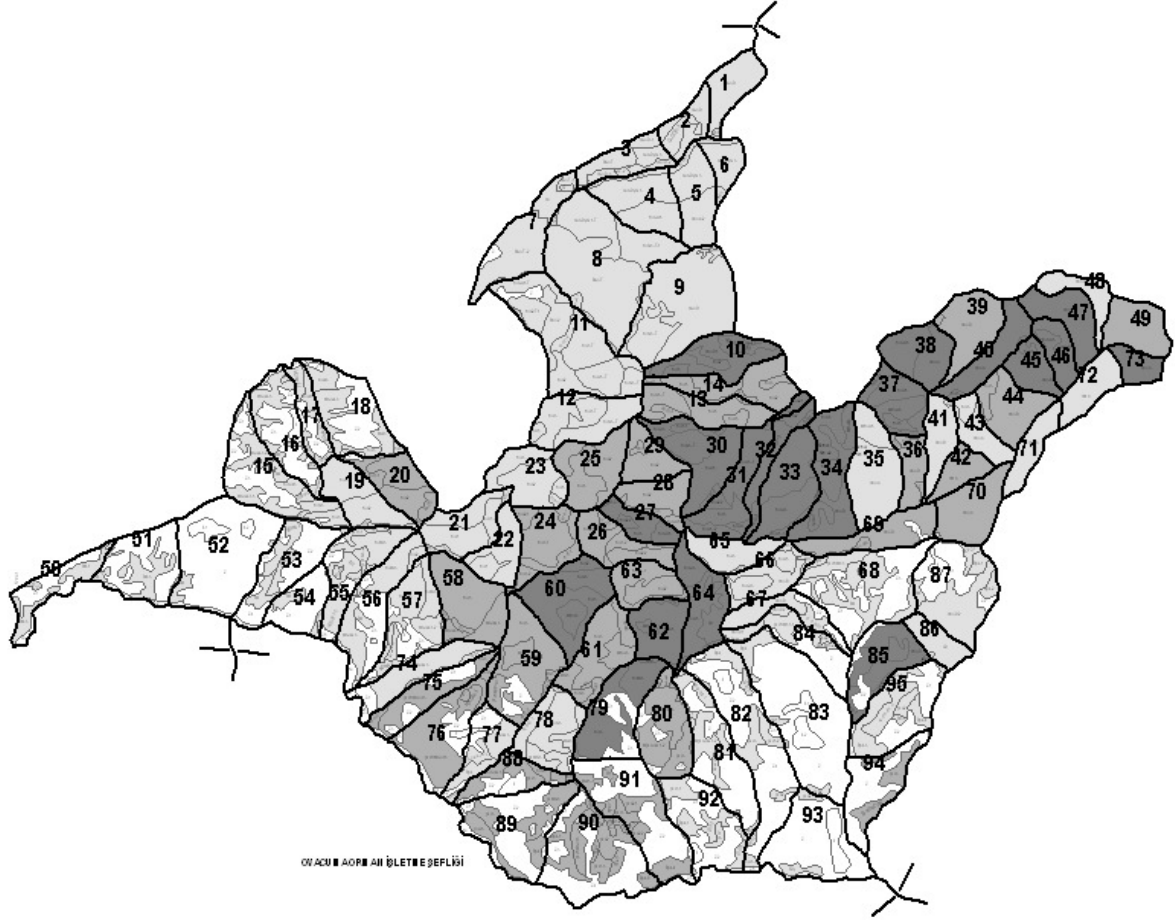
Çalışma Alanı	
■	Çok Uygun
■	Orta Derece Uygun
■	Az Uygun
□	Çalışma Dışı Alan



Şekil 4.1 Karakışla OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

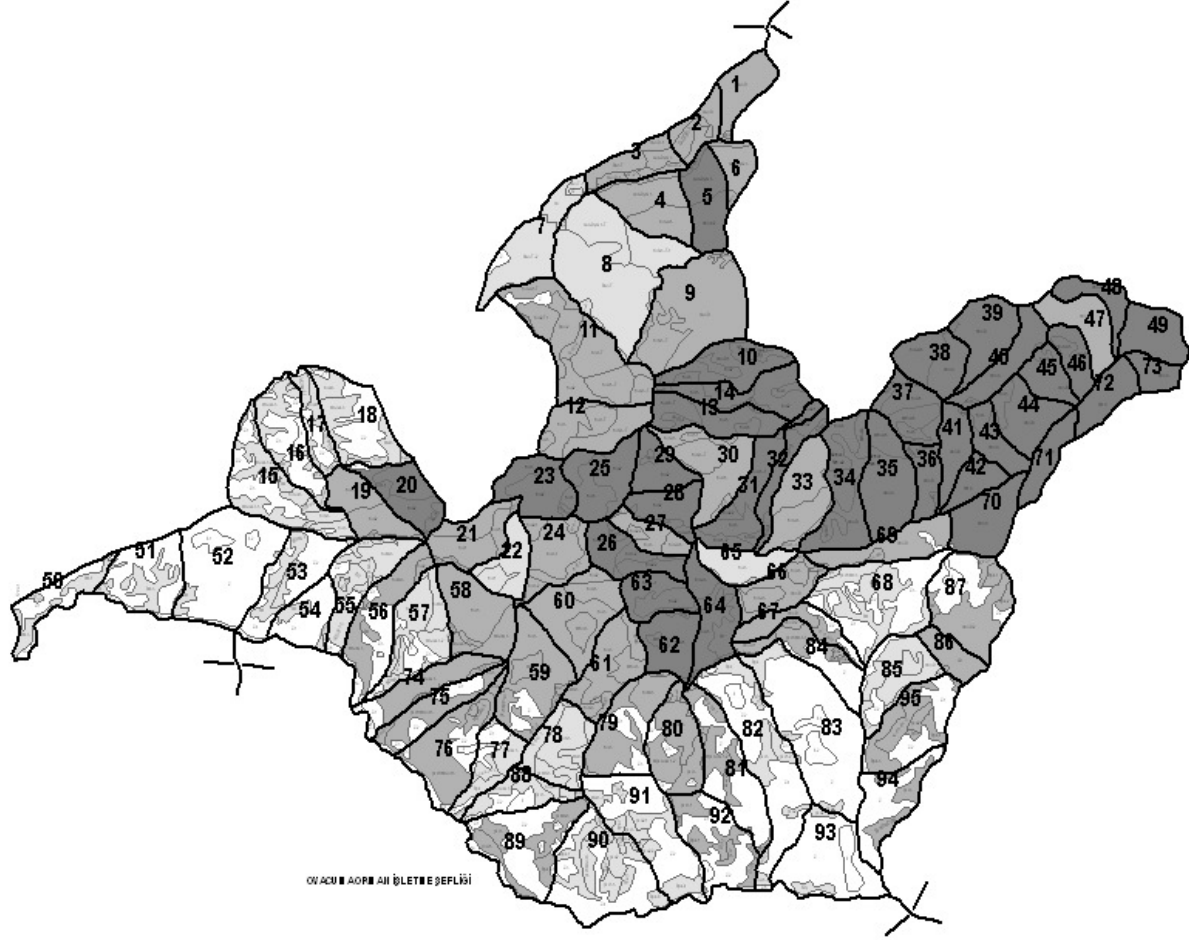
ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil 4.2 Karakışla OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

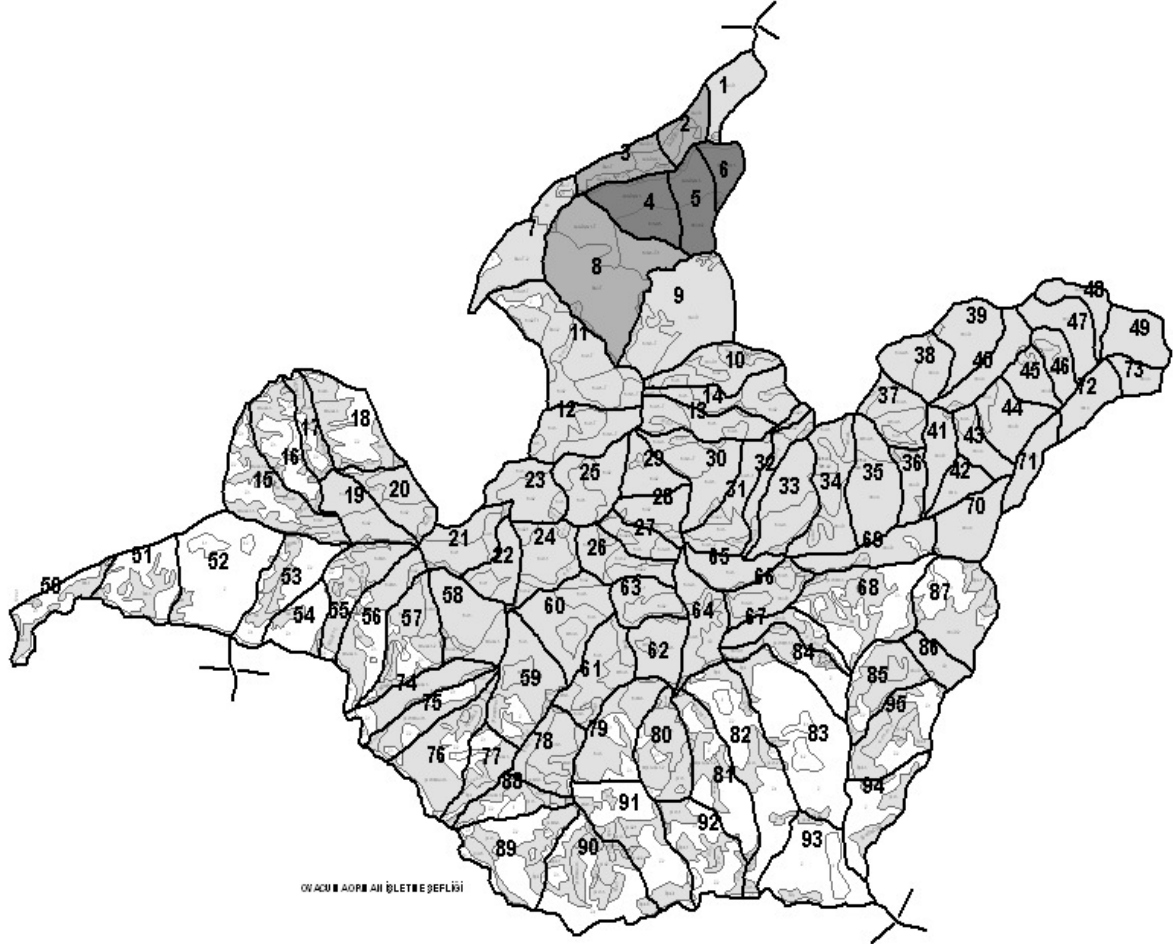
KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil 4.3 Karakışla OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

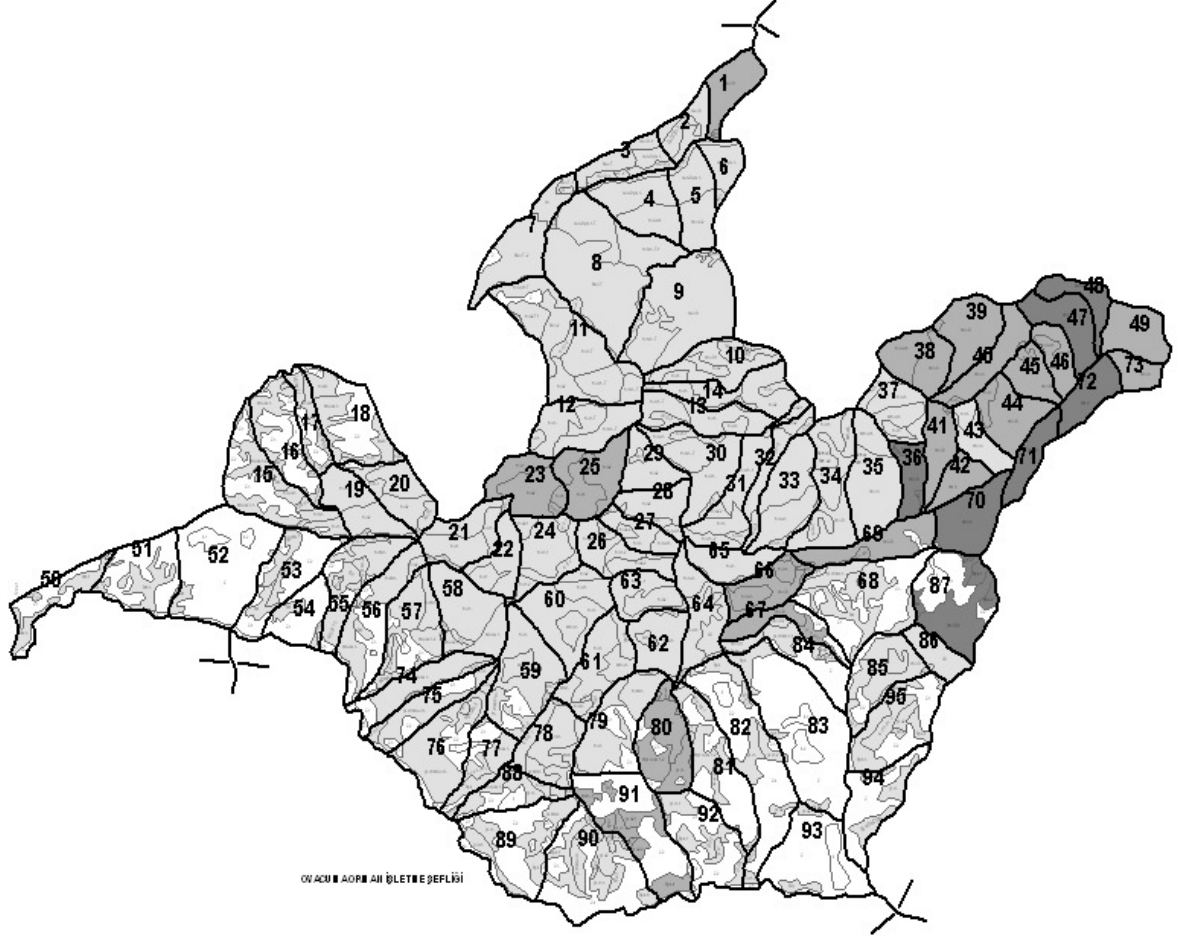
ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil 4.4 Karakışla OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

YABAN HAYATI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



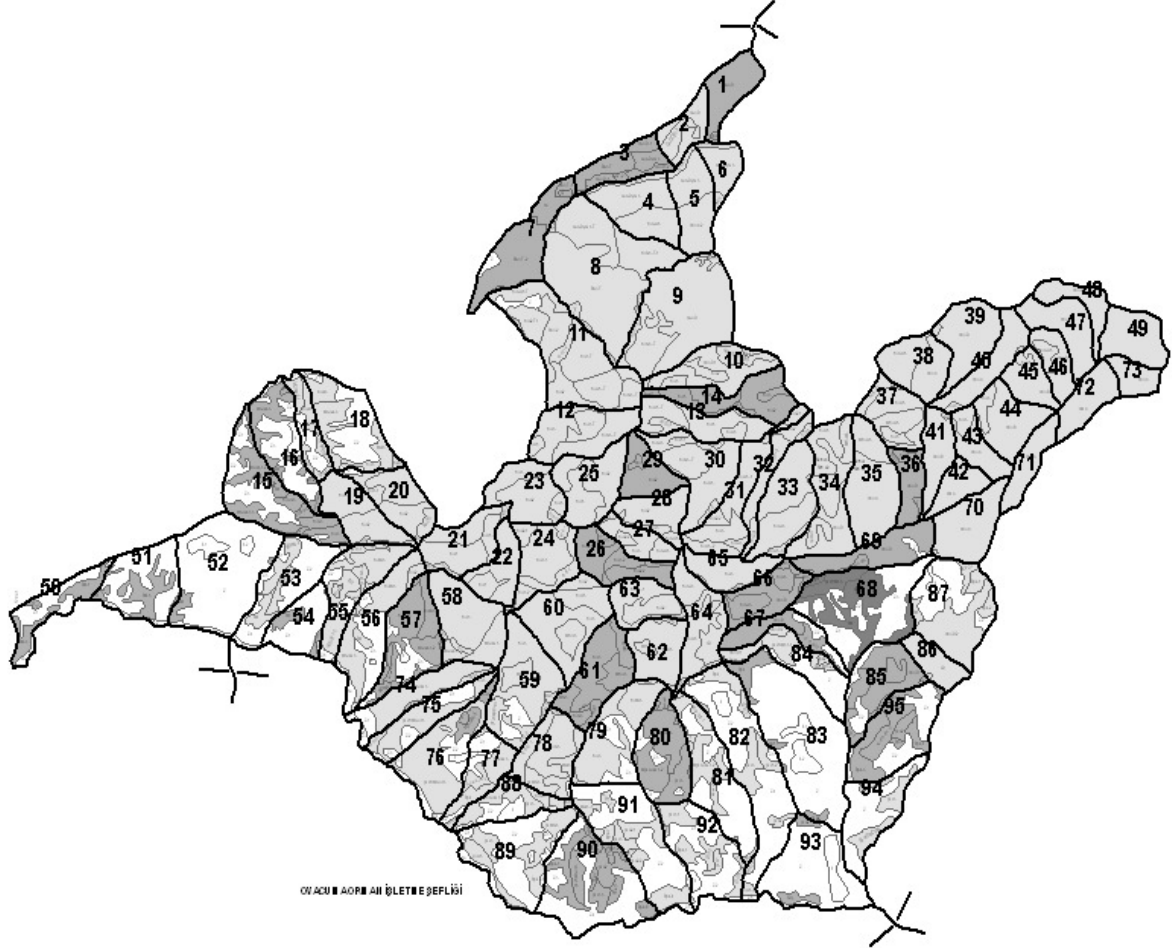
Çalışma Alanı	
■	Çok Uygun
■	Orta Derece Uygun
■	Az Uygun
□	Çalışma Dışı Alan

N
1:73,000

Şekil 4.5 Karakışla OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil 4.6 Karakışla OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

4.3.4 İşlev Öncelik Puanları ve Optimal İşlevsel Tahsis Haritaları

İşlev uygunluk haritaları bölmede yalnızca bir işlev esas alınarak hazırlanmıştır. Halbuki bütünleşik işlevsel planlama gereği, ilgili çalışma alanında birden fazla işlevin gerçekleşmesi istenmektedir. Bu durumda tüm işlevler dikkate alınarak, her bir bölmenin hangi işleve öncelikle tahsis edileceği (optimal işlevsel tahsis) daha önemlidir. Bu amaçla orman işletme şeflikleri bazında “optimal işlevsel tahsis haritası” oluşturulmuştur.

Optimal işlevsel tahsis haritaları, “Materyal ve Metot” bölümünde 3.2.3.4 başlığı altında yapılan açıklamalar doğrultusunda oluşturulmuştur. Buna göre, *Kombine Çözüm Yöntemi* doğrultusunda bölmeler ilgili işlev öncelik puanına göre çoktan aza doğru sıralanmış ve AP ile belirlenen alan miktarına ulaşana kadar tahsis yapılmıştır (üçüncü yol). Tahsiste, işlevlerin ağırlıkları dikkate alınmış ve ilk adımda üst sıradaki işleve yönelik öncelik puanı doğrultusunda tahsis yapılmış, sonraki adımlarda ilk sıradaki işleve tahsis edilen bölmeler hesaplamalardan çıkarılmış ve işlev sıralamasına uyularak 2, 3, 4, 5 ve 6. sıradaki işlevlere tahsis gerçekleştirilmiştir. Bu sayede *Optimal İşlevsel Tahsis Haritaları* hazırlanmıştır. Bu haritalarda, işlev adı ve rengiyle tanımlanan bölmelerde, tanımlı olan işlev, birincil işlevdir; ancak diğer işlevlere ilişkin faaliyetler *orman işlevleri kombinasyon matrisine* bağlı kalınarak gerçekleşmektedir. Bu nedenle oluşturulan işlevsel tahsis haritaları, ilgili bölmelerin sadece bir işlev doğrultusunda yönetileceğini göstermekten ziyade, ana işlevi olan ancak diğer işlevleri de kapsayan bir işlevsel yönetim planlamasını ifade etmektedir.

4.3.4.1 İşlev Öncelik Puanlarının Hesaplanması

Tez çalışmasında optimal işlevsel tahsis haritasının oluşturulmasında yukarıda belirtilen yollardan üçüncüsü esas alınmıştır. Buna göre optimal işlevsel tahsis haritalarının oluşturulmasına esas olmak üzere bölmeler bazında hesaplanan işlev uygunluk puanları, AHS ile belirlenen işlev ağırlık puanları ile çarpılmış ve işlev öncelik puanları elde edilmiştir. Bu işlem tüm OİŞ’lerde yapılmış olup, burada bir örnek oluşturması için Karakışla OİŞ’ne ilişkin hesaplamalar verilmiştir (Tablo 4.59).

Tablo 4.59 Karakışla OİŞ’de İşlevsel Tahsis Haritasına atlık oluşturacak işlev öncelik puanları.

Bölme No	İşlev Uygunluk Puanı						İşlev Ağırlıkları (AHS ile Belirlenen)						İşlev Öncelik Puanları (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)					
	1. Su Üretimi	2. Odun H. Üretimi	3. Karbon Birikimi	4. ODOÜ Üretimi	5. Yaban Hayatı	6. Ot Fayd.	1. Su Üretimi	2. Odun H. Üretimi	3. Karbon Birikimi	4. ODOÜ Üretimi	5. Yaban Hayatı	6. Ot Fayd.	1. Su Üretimi	2. Odun H. Üretimi	3. Karbon Birikimi	4. ODOÜ Üretimi	5. Yaban Hayatı	6. Ot Fayd.
1	2.40	2.25	3.42	2.12	3.55	2.89	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	0.56	0.45	0.26	0.42	0.31
2	1.45	2.25	3.11	3.56	2.26	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.41	0.44	0.27	0.23
3	2.05	1.88	3.42	3.56	1.39	3.58	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.47	0.45	0.44	0.17	0.38
4	2.05	2.25	3.42	4.42	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.56	0.45	0.55	0.12	0.23
5	1.45	2.25	4.69	4.42	2.26	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.61	0.55	0.27	0.23
6	2.05	2.25	3.11	4.42	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.56	0.41	0.55	0.12	0.23
7	2.05	1.50	1.84	2.12	1.00	2.88	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.38	0.24	0.26	0.12	0.31
8	2.05	1.50	2.14	3.56	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.38	0.28	0.44	0.12	0.23
9	1.45	2.25	4.69	2.12	2.26	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.61	0.26	0.27	0.23
10	1.45	5.00	4.69	1.00	2.26	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	1.26	0.61	0.12	0.27	0.11
11	2.05	1.88	3.00	1.00	1.34	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.47	0.39	0.12	0.16	0.11
12	2.50	1.88	3.72	1.00	1.00	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.47	0.49	0.12	0.12	0.11
13	2.05	3.37	4.69	1.00	1.67	1.70	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.85	0.61	0.12	0.20	0.18
14	2.50	3.50	4.28	2.12	1.67	2.88	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.88	0.56	0.26	0.20	0.31
15	2.05	2.38	1.84	2.12	1.00	2.88	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.24	0.26	0.12	0.31
16	2.05	2.38	2.14	1.56	1.00	2.29	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.28	0.19	0.12	0.24
17	2.05	2.38	1.84	2.12	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.24	0.26	0.12	0.23
18	2.05	2.38	2.14	2.12	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.28	0.26	0.12	0.23
19	2.05	2.38	4.28	2.12	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.56	0.26	0.12	0.23
20	2.50	3.50	4.28	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.88	0.56	0.19	0.12	0.17
21	2.50	2.38	2.69	1.00	1.67	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.60	0.35	0.12	0.20	0.11
22	2.50	2.01	1.31	1.56	1.67	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.50	0.17	0.19	0.20	0.17
23	3.00	2.38	4.28	1.00	2.28	1.71	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.51	0.60	0.56	0.12	0.27	0.18
24	2.05	3.50	4.28	1.56	1.67	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.88	0.56	0.19	0.20	0.17
25	3.45	3.50	4.28	1.00	2.96	1.71	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.93	0.88	0.56	0.12	0.35	0.18
26	3.45	3.50	4.28	2.12	2.28	2.89	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.93	0.88	0.56	0.26	0.27	0.31
27	2.05	4.63	4.28	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	1.16	0.56	0.19	0.12	0.17
28	3.45	3.50	4.28	1.56	2.28	2.30	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.93	0.88	0.56	0.19	0.27	0.24
29	3.45	3.13	3.86	2.12	2.28	2.89	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.93	0.79	0.51	0.26	0.27	0.31
30	2.50	3.88	4.69	1.56	1.67	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.97	0.61	0.19	0.20	0.17
31	2.50	5.00	4.69	1.56	1.67	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	1.26	0.61	0.19	0.20	0.17
32	2.05	3.88	4.69	1.00	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.97	0.61	0.12	0.12	0.17
33	2.05	3.88	5.00	2.12	1.67	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.97	0.66	0.26	0.20	0.23
34	2.05	5.00	5.00	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	1.26	0.66	0.19	0.12	0.17
35	1.45	2.25	3.72	1.56	2.26	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.49	0.19	0.27	0.17
36	2.40	3.37	5.00	1.56	3.94	3.70	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	0.85	0.66	0.19	0.47	0.39
37	2.05	5.00	5.00	2.12	1.67	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	1.26	0.66	0.26	0.20	0.23
38	1.45	5.00	5.00	1.00	2.26	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	1.26	0.66	0.12	0.27	0.11
39	1.45	2.76	5.00	1.00	2.94	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.69	0.66	0.12	0.35	0.11
40	1.45	5.00	5.00	1.00	2.94	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	1.26	0.66	0.12	0.35	0.11
41	1.45	2.25	5.00	1.56	2.29	2.29	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.66	0.19	0.27	0.24
42	2.40	3.37	5.00	1.56	3.55	2.30	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	0.85	0.66	0.19	0.42	0.24
43	1.45	2.25	5.00	1.00	2.26	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.56	0.66	0.12	0.27	0.11
44	1.45	2.76	5.00	1.00	2.26	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.69	0.66	0.12	0.27	0.11
45	1.45	3.88	5.00	1.00	2.94	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	0.97	0.66	0.12	0.35	0.11
46	1.45	5.00	4.69	1.00	2.26	1.00	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.39	1.26	0.61	0.12	0.27	0.11
47	2.40	4.50	5.00	1.00	4.22	1.71	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	1.13	0.66	0.12	0.50	0.18
48	2.40	2.25	5.00	1.00	4.22	1.71	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	0.56	0.66	0.12	0.50	0.18
49	2.40	3.00	3.11	1.00	3.55	1.71	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.65	0.75	0.41	0.12	0.42	0.18
50	4.40	1.50	1.00	1.56	2.76	3.01	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	1.18	0.38	0.13	0.19	0.33	0.32
51	4.40	1.50	1.00	2.12	3.09	3.60	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	1.18	0.38	0.13	0.26	0.37	0.38
52	4.40	2.01	1.84	2.12	3.09	3.60	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	1.18	0.50	0.24	0.26	0.37	0.38
53	2.05	1.50	1.84	2.12	1.39	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.38	0.24	0.26	0.17	0.23
54	3.95	2.01	2.14	2.12	2.31	3.60	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	1.06	0.50	0.28	0.26	0.27	0.38
55	2.05	2.38	2.14	2.12	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.28	0.26	0.12	0.23
56	2.05	1.88	3.42	1.56	2.45	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.47	0.45	0.19	0.29	0.17
57	2.05	2.38	2.14	1.56	1.67	2.29	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.60	0.28	0.19	0.20	0.24
58	2.05	3.50	3.42	1.56	1.00	2.99	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.88	0.45	0.19	0.12	0.32
59	2.05	3.00	3.42	2.12	1.67	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	0.75	0.45	0.26	0.20	0.23
60	2.50	3.88	4.69	2.12	1.00	2.18	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.97	0.61	0.26	0.12	0.23
61	2.50	3.50	3.72	1.56	1.00	2.29	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.88	0.49	0.19	0.12	0.24
62	2.50	5.00	4.69	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	1.26	0.61	0.19	0.12	0.17
63	2.50	3.50	4.58	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.88	0.60	0.19	0.12	0.17
64	2.05	5.00	4.39	1.56	1.67	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.55	1.26	0.58	0.19	0.20	0.17
65	2.50	2.01	2.14	1.56	1.00	1.59	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.67	0.50	0.28	0.19	0.12	0.17
66	3.35	2.25	3.42	2.12	3.58	3.60	0.269	0.251	0.131	0.124	0.119	0.106	0.90	0.56	0.45	0.26	0.43	0.38
67	3.35	2.25	3.11	2.12	2.91	3.6												

4.3.4.2 Tahsis Edilecek Alan Miktarlarının Belirlenmesi

İşlevsel tahsis aşaması tez çalışmanın önemli bir aşamasıdır. Keza işlevsel tahsis, buraya kadar elde edilen bilgilerin bir anlamda uygulamaya yansımaları olarak da düşünülebilir. İşlevsel tahsiste sırasıyla orman işlevlerinin sıralanması, işlevsel tahsise yönelik alan değerlerinin belirlenmesi ve bu değerlerin haritada gösterimi aşamaları izlenmektedir. Buna göre işlevlerin sıralanmasında Tablo 4.29’da verilen işlev ağırlık değerleri, alan tahsis değerleri için Model 5 kapsamında elde edilen (Tablo 4.46) bulgular ve haritalama için işlev öncelik puanları (Tablo 4.59) dikkate alınmıştır. Böylece tüm şeflikler itibariyle işlevsel tahsis gerçekleştirilmiştir.

Bir örnek yardımıyla konunun daha iyi anlaşılması sağlanmıştır. Karakışla OİŞ için Tablo 4.29’daki işlev sıralamaları: su üretimi, odun hammaddesi üretimi, karbon birikimi, ODOÜ üretimi, yaban hayatı ve ot faydalanması şeklindedir. Daha sonra işlevsel tahsise yönelik Tablo 4.46’daki değerler (su üretimine 1.426 ha, odun hammaddesi üretimine 1.311 ha, karbon birikimine 780 ha, ODOÜ üretimine 174 ha, yaban hayatına 988 ha ve ot faydalanmasına 346 ha) dikkate alınmıştır. Ancak tez çalışması bölme bazında gerçekleştirildiğinden, bölme bütünlüğü nedeniyle alan tahsis değerlerine mutlak derecede uymak güçtür. Bu nedenle AP kapsamında belirlenen alt ve üst alan sınır değerleri içinde kalınarak tahsis gerçekleştirilmiştir.

Karakışla OİŞ’de her bir bölmeye ait su üretimi işlev öncelik puanları (Tablo 4.59), büyükten küçüğe doğru sıralanmıştır (Tablo 4.60). Daha sonra bölmeler, su üretimi alan kısıtı (1.426 ha) dikkate alınarak ilgili işleve tahsis edilmiştir. Büyükten küçüğe doğru sıralanan bölmeler sütun esasına göre ve devamında her bölme satır esasına göre altı orman işlevi arasında en yüksek puana sahip işleve tahsis edilmiştir. Yani sütun esaslı sıralamada ilgili işlev açısından bölmelerin aldığı puanlar sıralanırken satır esaslı sıralamada tek bir bölmede altı orman işlevi açısından bir değerlendirme söz konusudur. Tablo 4.60’ta, 1,18 ile en yüksek öncelik puanına sahip bölmeler 52, 51 ve 50 nolu bölmelerdir. Diğer yandan 52 nolu bölme satır esasına göre incelendiğinde diğer işlevlere nazaran en yüksek işlev öncelik puanına sahip işlev su üretimidir. Bu nedenle 52 nolu bölme su üretim işlevine tahsis edilmiştir. Bu tahsis, su üretimini işlev öncelik puanının diğer işlevlerden yüksek olduğu bölmelerde kota dolana kadar devam etmiştir. Ancak su üretim işlevi açısından yüksek öncelik puanına sahip 14 nolu bölmenin su üretim işlevine tahsis edilmediği görülmektedir. Bunun nedeni ilgili bölmede en

yüksek işlev öncelik puanına sahip işlevin 0,88 ile odun hammaddesi üretimi olmasıdır. Diğer yandan 49 nolu bölmeye bakıldığında, bu bölmeye ait su üretim işlevi öncelik puanı (0,65) odun hammaddesi üretim işlevi öncelik puanından (0,75) küçük olmasına rağmen su üretimi işlevine tahsis edildiği görülmektedir. İlgili bölmede her ne kadar en yüksek işlev öncelik puanına sahip işlev odun hammaddesi üretimi ise de, bir sonraki adımda gerçekleştirilen odun hammaddesi üretime yönelik alan tahsisinde (Tablo 4.61) büyükten küçüğe doğru sıralanan bölmelerde daha yüksek işlev önceliğine sahip bölmelere tahsis yapıldığı için bu bölmeler işlem dışı kalmıştır. Keza odun hammaddesi üretim işlevi için ayrılan alan tahsis kotası (1.311 ha) 0,75 işlev öncelik puanına gelmeden 0,88 işlev öncelik puanı ile 24 nolu bölmede son bulmuştur. Dolayısıyla 49 nolu bölme ikinci işlev öncelik puanına sahip işleve yani su üretim işlevine tahsis edilmiştir.

İşlev önceliğine göre bir önceki işlevsel tahsiste, tahsisi gerçekleştirilen bölme, bir sonraki işlevsel tahsiste hesaplama dışı bırakılmış ve böylece altı işleve yönelik alan tahsisleri yapılmıştır. Bu sayede Tablo 4.60–4.65 arasında verilen ve her biri bir işlevsel tahsisi ifade eden, altı tablo oluşturulmuştur. Her bir tabloda, Model 5 sonucu bulunan işlevsel alan değerlerinin, yani alan kotasının fazla üzerine çıkılmamasına ve altına inilmemesine dikkat edilmiştir. Gerçekleştirilen işlevsel tahsisin topluca gösterimi ise Tablo 4.66’da verilmiştir. Bu sayede çalışmanın son aşaması olan işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması aşamasına yönelik gerekli bilgiler elde edilmiştir.

Tablo 4.60 Karakışla OİŞ’de su üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis								
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.			
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5								
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5								
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6								
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3								
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7								
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3								
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7								
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8								
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8								
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0								
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6								
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4								
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3								
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9								
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8								
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3								
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3								
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3									
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8									
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9									
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4									
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0									
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8									
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4								
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8									
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8									
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2									
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0								
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4								
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8								
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5									
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0									
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0								
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4									
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1									
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2									
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9									
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0									
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4									
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7									
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0									
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4								
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2									
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7									
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3									
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7									
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1								
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9									
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7									
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4									
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1									
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7									
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9									
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6									
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9									
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2									
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2									
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1								
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5									
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3									
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5								
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2									
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0									
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5								
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3									
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0									
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2								
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7								
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4									
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8									
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8									
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5									
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7									
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9									
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3									
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2									
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9									
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1									
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3									
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5									
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0									
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1									
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2									
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9									
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8									
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5									
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2									
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9									
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0									
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9									
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5									
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6									
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4									
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6									
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4									
Toplam 5,025,3							1415,9									

Tablo 4.61 Karakışla OİŞ’de odun hammaddesi üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis						
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.	
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0					
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8		50,8					
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2		90,2					
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7					
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5		65,5					
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4					
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9					
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2					
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6					
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9					
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0		51,0					
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0					
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0					
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8		80,8					
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4		90,4					
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9		64,9					
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1		35,1					
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9		78,9					
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9							
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3						
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0						
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4						
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3					
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2					
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8		74,8					
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8		44,8					
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7					
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7							
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2							
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5							
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2							
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9							
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8							
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6						
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4						
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6							
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9							
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3							
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7							
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1							
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3						
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0							
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5							
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3						
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3						
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0							
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5							
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4						
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7							
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4							
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4							
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3							
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2							
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0							
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9							
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9						
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8						
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0						
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4							
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4							
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7							
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1							
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5							
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3							
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9							
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2							
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8							
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5							
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1							
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6							
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4							
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5						
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0							
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5						
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7						
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4						
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0						
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8						
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2							
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3							
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8							
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3							
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2						
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7						
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9							
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6						
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5						
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1						
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5						
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1						
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3						
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2							
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8						
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7						
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8						
Toplam							5.025,3	1415,9	1345,1					

Tablo 4.62 Karakışla OİŞ’de karbon birikim işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis						
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.	
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2		90,2					
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7					
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9					
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2					
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0		51,0					
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9		78,9					
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9			33,9				
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5			31,5				
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2			29,2				
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9			61,9				
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3						
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0			60,0				
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5			56,5				
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4			30,4				
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4			34,4				
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1			38,1				
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6			34,6				
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0					
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8		50,8					
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4					
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6					
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0					
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8		80,8					
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4		90,4					
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1		35,1					
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8			60,8				
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2			58,2				
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8							
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8		44,8					
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5		65,5					
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9					
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3						
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0						
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4						
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3					
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2					
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7					
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5			61,5				
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2			57,2				
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6						
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8		74,8					
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7			39,7				
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5			81,5				
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8						
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0					
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9		64,9					
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7							
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6							
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9							
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7							
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9						
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0						
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1			64,1				
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5							
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4							
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2							
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8							
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3							
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9							
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4						
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3							
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8						
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3							
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9							
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2							
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2							
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3							
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1							
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0							
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4						
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5						
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0							
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3						
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4							
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3							
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0							
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9							
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7						
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0						
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2						
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7						
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5						
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3						
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7						
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7							
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4							
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5						
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1						
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1						
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8						
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8						
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3						
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4						
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6						
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5						
Toplam 5.025,3							1415,9	1345,1	776,3					

Tablo 4.63 Karakışla OİŞ’de ODOÜ üretim işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis					
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2			58,2			
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5					70,5	
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3					28,3	
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2					44,2	
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9					33,9	
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5					
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7				
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9		78,9				
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4		90,4				
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8						
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0					
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3				
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2						
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6					
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0				
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9		64,9				
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6						
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9						
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9					
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0					
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3						
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8					
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2						
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2						
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1						
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0						
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5					
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3						
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0						
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7					
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2					
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7					
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7					
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7						
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4						
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5					
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1					
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1					
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8					
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5					
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2		90,2				
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5			31,5			
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2			29,2			
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9			61,9			
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3					
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4			34,4			
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1			38,1			
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0				
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8		50,8				
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8		80,8				
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8		44,8				
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5		65,5				
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9				
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4					
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2				
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7				
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8		74,8				
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5			81,5			
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7						
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7						
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1			64,1			
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4						
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8						
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3						
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9						
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0						
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3					
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4						
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9						
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0					
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3					
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3					
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4					
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6					
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9				
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2				
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0		51,0				
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9			33,9			
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0			60,0			
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5			56,5			
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4			30,4			
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6			34,6			
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4				
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6				
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0				
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1		35,1				
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8			60,8			
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3					
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5			61,5			
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7			39,7			
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8					
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4					
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3						
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4					
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8					
Toplam							5.025,3	1415,9	1345,1	776,3	176,9		

Tablo 4.64 Karakışla OİŞ’de yaban hayatı işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis					
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4			34,4			
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1			64,1			
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0	51,0					
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4			30,4			
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7			39,7			
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5			31,5			
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9					
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3					
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0				
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0					
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2			29,2			
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9			61,9			
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0				
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4					
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5					
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5					
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8					
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3					
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2				
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9			33,9			
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0			60,0			
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3					
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6					
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8				52,8		
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2			58,2			
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9				33,9		
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8					148,8	
26	0,93	0,88	0,66	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0					
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6					
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7					
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1			38,1			
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4					
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5			81,5			
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4				29,4		
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3					
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9				
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5			56,5			
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6			34,6			
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4				
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6				
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5			61,5			
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1				48,1		
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7					
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3					
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7				
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9		78,9				
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3				
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9		64,9				
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6				84,6		
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9				36,9		
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3				70,3		
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2				29,2		
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2				31,2		
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8					
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0				
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8		80,8				
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5		65,5				
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7				
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9				36,9		
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9				63,9		
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4					
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8			60,8			
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4					
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8					
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2				44,2		
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1					
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3				46,3		
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0						
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3						
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5				70,5		
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3				28,3		
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5					
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4		90,4				
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2						
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0						
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5					
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3						
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0						
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2					
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7					
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7				64,7		
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4						
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1					
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2		90,2				
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8		50,8				
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8		44,8				
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9				
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2				
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8		74,8				
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7				81,7		
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7				67,7		
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4				32,4		
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0					
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1		35,1				
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8		72,8				
Toplam 5,025,3							1415,9	1345,1	776,3	176,9	924,9		

Tablo 4.65 Karakışla OİŞ’de ot faydalanması işlevine tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis						
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.	
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5			31,5				
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3						
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9						
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5						
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5						
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8						
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7						
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7						
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8						
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2			44,2				
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3						
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6						
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3						
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7					81,7		
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0					
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0						
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0						
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6						
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3					
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3					70,3		
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7					64,7		
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1						
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8						
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4			34,4				
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1			64,1				
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2			29,2				
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9			61,9				
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3						
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1			38,1				
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4						
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9					63,9		
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8		74,8					
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7					67,7		
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4					32,4		
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2			58,2				
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9				33,9			
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8					148,8		
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1					48,1		
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7					
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9		78,9					
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9		64,9					
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6					84,6		
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9					36,9		
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2					29,2		
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2					31,2		
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1						
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5				70,5			
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3				28,3			
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5						
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4		90,4					
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2					57,2		
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0					24,0		
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5						
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3					45,3		
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0					57,0		
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2						
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7						
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4					23,4		
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0		51,0					
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4			30,4				
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7			39,7				
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0					
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4						
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3						
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5			61,5				
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8			60,8				
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8					52,8		
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5			81,5				
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4					29,4		
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0					
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8		80,8					
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5			65,5				
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7					
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9					36,9		
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4						
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3					46,3		
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0					37,0		
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2		90,2					
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8		50,8					
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8		44,8					
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9					
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2					
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0						
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1		35,1					
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2					
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9			33,9				
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0			60,0				
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9					
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5			56,5				
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6			34,6				
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4					
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6					
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4						
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3					142,3		
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8						
Toplam 5.025,3							1415,9	1345,1	776,3	176,9	924,9	386,2		

Tablo 4.66 Karakışla OİŞ’de tüm işlev itibariyle tahsis edilecek bölmeler.

Bölme No	İşlev Öncelik Puanı (İşlev Uygunluk Puanı x İşlev Ağırlıkları)						Çalışma Alanı (ha)	Sütun ve İşlev Önceliklerine Göre İşlevsel Tahsis								
	1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.		1. Su Ü.	2.Od.H.Ü.	3. Kar. B.	4. ODOÜ	5.Yab. H.	6. Ot F.			
1	0,65	0,56	0,45	0,26	0,42	0,31	43,0	43,0								
2	0,39	0,56	0,41	0,44	0,27	0,23	33,9						33,9			
3	0,55	0,47	0,45	0,44	0,17	0,38	44,2						44,2			
4	0,55	0,56	0,45	0,55	0,12	0,23	70,5						70,5			
5	0,39	0,56	0,61	0,55	0,27	0,23	58,2				58,2					
6	0,55	0,56	0,41	0,55	0,12	0,23	28,3						28,3			
7	0,55	0,38	0,24	0,26	0,12	0,31	75,1	75,1								
8	0,55	0,38	0,28	0,44	0,12	0,23	192,5	192,5								
9	0,39	0,56	0,61	0,26	0,27	0,23	148,8							148,8		
10	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	63,4		63,4							
11	0,55	0,47	0,39	0,12	0,16	0,11	142,3								142,3	
12	0,67	0,47	0,49	0,12	0,12	0,11	72,8	72,8								
13	0,55	0,85	0,61	0,12	0,2	0,18	60,8			60,8						
14	0,67	0,88	0,56	0,26	0,2	0,31	62,3		62,3							
15	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,31	64,7						64,7			
16	0,55	0,6	0,28	0,19	0,12	0,24	32,4						32,4			
17	0,55	0,6	0,24	0,26	0,12	0,23	23,4								23,4	
18	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	45,3								45,3	
19	0,55	0,6	0,56	0,26	0,12	0,23	57,2								57,2	
20	0,67	0,88	0,56	0,19	0,12	0,17	54,2		54,2							
21	0,67	0,6	0,35	0,12	0,2	0,11	61,4	61,4								
22	0,67	0,5	0,17	0,19	0,2	0,17	43,4	43,4								
23	0,51	0,6	0,56	0,12	0,27	0,18	61,5				61,5					
24	0,55	0,88	0,56	0,19	0,2	0,17	64,7		64,7							
25	0,93	0,88	0,56	0,12	0,35	0,18	68,3	68,3								
26	0,93	0,88	0,56	0,26	0,27	0,31	52,0	52,0								
27	0,55	1,16	0,56	0,19	0,12	0,17	30,9		30,9							
28	0,93	0,88	0,56	0,19	0,27	0,24	42,4	42,4								
29	0,93	0,79	0,51	0,26	0,27	0,31	39,6	39,6								
30	0,67	0,97	0,61	0,19	0,2	0,17	80,8			80,8						
31	0,67	1,26	0,61	0,19	0,2	0,17	71,0		71,0							
32	0,55	0,97	0,61	0,12	0,12	0,17	35,1			35,1						
33	0,55	0,97	0,66	0,26	0,2	0,23	78,9			78,9						
34	0,55	1,26	0,66	0,19	0,12	0,17	90,2			90,2						
35	0,39	0,56	0,49	0,19	0,27	0,17	81,5				81,5					
36	0,65	0,85	0,66	0,19	0,47	0,39	31,5				31,5					
37	0,55	1,26	0,66	0,26	0,2	0,23	54,7		54,7							
38	0,39	1,26	0,66	0,12	0,27	0,11	55,9		55,9							
39	0,39	0,69	0,66	0,12	0,35	0,11	60,0				60,0					
40	0,39	1,26	0,66	0,12	0,35	0,11	49,2		49,2							
41	0,39	0,56	0,66	0,19	0,27	0,24	38,1				38,1					
42	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	29,2				29,2					
43	0,39	0,56	0,66	0,12	0,27	0,11	34,6				34,6					
44	0,39	0,69	0,66	0,12	0,27	0,11	56,5				56,5					
45	0,39	0,97	0,66	0,12	0,35	0,11	33,9				33,9					
46	0,39	1,26	0,61	0,12	0,27	0,11	31,6		31,6							
47	0,65	1,13	0,66	0,12	0,5	0,18	51,0		51,0							
48	0,65	0,56	0,66	0,12	0,5	0,18	30,4				30,4					
49	0,65	0,75	0,41	0,12	0,42	0,18	49,4	49,4								
50	1,18	0,38	0,13	0,19	0,33	0,32	24,6	24,6								
51	1,18	0,38	0,13	0,26	0,37	0,38	25,5	25,5								
52	1,18	0,5	0,24	0,26	0,37	0,38	6,5	6,5								
53	0,55	0,38	0,24	0,26	0,17	0,23	27,1	27,1								
54	1,06	0,5	0,28	0,26	0,27	0,38	9,7	9,7								
55	0,55	0,6	0,28	0,26	0,12	0,23	57,0								57,0	
56	0,55	0,47	0,45	0,19	0,29	0,17	52,8						52,8			
57	0,55	0,6	0,28	0,19	0,2	0,24	63,9						63,9			
58	0,55	0,88	0,45	0,19	0,12	0,32	81,7						81,7			
59	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	84,6						84,6			
60	0,67	0,97	0,61	0,26	0,12	0,23	90,4			90,4						
61	0,67	0,88	0,49	0,19	0,12	0,24	74,8			74,8						
62	0,67	1,26	0,61	0,19	0,12	0,17	50,8			50,8						
63	0,67	0,88	0,6	0,19	0,12	0,17	44,8			44,8						
64	0,55	1,26	0,58	0,19	0,2	0,17	65,5			65,5						
65	0,67	0,5	0,28	0,19	0,12	0,17	40,0	40,0								
66	0,9	0,56	0,45	0,26	0,43	0,38	49,9	49,9								
67	0,9	0,56	0,41	0,26	0,35	0,38	30,8	30,8								
68	1,06	0,34	0,28	0,19	0,27	0,39	67,3	67,3								
69	0,9	0,69	0,66	0,19	0,43	0,32	54,3	54,3								
70	0,65	0,85	0,66	0,19	0,42	0,24	61,9				61,9					
71	0,65	0,56	0,66	0,19	0,5	0,24	34,4				34,4					
72	0,65	0,56	0,49	0,12	0,5	0,18	39,7				39,7					
73	0,65	1,13	0,61	0,12	0,42	0,18	23,0		23,0							
74	0,55	0,47	0,45	0,19	0,17	0,17	46,3						46,3			
75	0,55	0,75	0,45	0,26	0,2	0,23	36,9						36,9			
76	0,55	0,75	0,41	0,26	0,2	0,31	70,3						70,3			
77	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	33,2	33,2								
78	0,55	0,47	0,28	0,26	0,12	0,23	66,7	66,7								
79	0,67	0,97	0,45	0,26	0,2	0,23	64,9			64,9						
80	0,55	0,75	0,45	0,19	0,12	0,24	67,7						67,7			
81	0,55	0,47	0,45	0,19	0,2	0,17	36,9						36,9			
82	0,55	0,53	0,35	0,26	0,12	0,23	44,5	44,5								
83	0,94	0,25	0,23	0,26	0,2	0,38	17,8	17,8								
84	0,55	0,34	0,41	0,26	0,2	0,23	29,2						29,2			
85	0,65	1,03	0,45	0,26	0,42	0,31	57,0		57,0							
86	0,27	0,56	0,45	0,19	0,27	0,17	29,4						29,4			
87	0,65	0,56	0,45	0,19	0,5	0,24	64,1				64,1					
88	0,55	0,88	0,39	0,26	0,2	0,23	31,2						31,2			
89	0,55	0,75	0,35	0,26	0,25	0,23	48,1						48,1			
90	1,06	0,66	0,19	0,19	0,24	0,32	66,3	66,3								
91	0,69	0,63	0,28	0,19	0,35	0,24	47,3	47,3								
92	0,43	0,53	0,35	0,19	0,16	0,17	37,0						37,0			
93	0,94	0,25	0,28	0,26	0,24	0,38	8,7	8,7								
94	0,55	0,63	0,35	0,26	0,12	0,23	24,0						24,0			
95	0,94	0,25	0,24	0,12	0,2	0,26	55,8	55,8								
Toplam							5.025,3	1415,9	1345,1	776,3	176,9	924,9	386,2			

Tablo 4.66’da 5.025,3 ha çalışma alanına sahip Karakışla OİŞ’de işlevler itibariyle bulunan optimal alan tahsisine göre; su üretim işlevine 1.415,9 ha, odun hammaddesi üretim işlevine 1.345,1 ha, karbon birikim işlevine 776,3 ha, ODOÜ işlevine 176,9 ha, yaban hayatı işlevine 924,9 ha ve ot faydalanması işlevine 386,2 ha alan tahsis edilmelidir.

4.3.4.3 Optimal İşlevsel Alan Tahsis Değerleri ile AP Sonucu Bulunan İşlevsel Alan Tahsis Değerlerinin Karşılaştırılması

Bulunan alan tahsisinin optimum olup olmadığı sorusunun yanıtını verebilmek için, Tablo 4.66’da elde edilen optimal işlevsel alan tahsisler değerleri daha önceki aşamalarda AP ile bulunan işlevsel alan tahsis değerleri ile (Tablo 4.46) karşılaştırılmıştır. Buna göre Tablo 4.67 oluşturulmuştur.

Tablo 4.67’ye göre, her bir orman işletme şefliğinde ve UOİM’de işlev öncelik puanları doğrultusunda işlevlere ilişkin gerçekleştirilen alan tahsislerinin hemen hepsi AP sonucu elde edilen (-) ve (+) sapmaları sınır değerlerinin içinde kalmaktadır. Aslında AP’de elde edilen işlevsel alan tahsis değerleri kesin değerler değildir. Bu değerler AP’de alt (-) ve üst (+) yönde sapma yüzdelerinin orta noktasını ifade etmektedir. AP’de alt ve üst alan değerlerinin içinde kalacak şekilde bir işlevsel tahsis şekli optimum alan tahsisini de ifade etmektedir.

Optimum alan tahsisi genellemesini yalnızca Abdipaşa OİŞ’de ODOÜ üretimine tahsis edilen alan değeri bozmaktadır. Zira işlev ağırlık puanı hesaplamalarına göre 157 ha alan tahsis edilen ODOÜ üretim işlevine AP hesaplamaları sonucunda 187–207 ha aralığında bir alan tahsis edilmeliydi. Bu olumsuzluğun nedeni, ilgili şeflikte bölme büyüklük değerlerinin ilgili müdürlük ortalamasının üzerinde olması ve bölmenin de kendi içinde parçalanamaz olduğu gerçeğinden hareketle tahsis yapılabildiğidir. Sonuçta birçok amacı, değişkeni ve kısıtı aynı anda dikkate alabilen ve optimum çözüm yolu bulan AP’nin hedeflerine yakın bir işlevsel alan tahsisi yapıldığı, elde edilen sonuçların da tutarlılığının sağlandığı ifade edilebilir.

Tablo 4.67 AP ile bulunan optimal alan tahsisi değerleri ile işlev öncelik puanlarından hareketle gerçekleştirilen alan tahsis değerlerinin karşılaştırılması.

Yönetim ve Planlama Birimleri	İşlevler	İşlev Öncelik Puanlarına Göre Tahsis Edilen Alan (ha) (1)	AP Sonucuna Göre Tahsis Edilebilecek Alan ve Sapmalar			Sapma %'si (3)=(1)/(2)
			Tahsis Edilen Alan (ha) (2)	Sapma % (±)	Sapma Aralığı (ha)	
Abdipaşa OİŞ	Su Üretimi	2.818,1	2.830	0,22	2.207 - 3.453	0,00
	Odun H. Üretimi	2.726,1	2.694	0,13	2.344 - 3.044	0,01
	Karbon Birikimi	918,7	944	0,23	727 - 1.161	-0,03
	ODOÜ Üretimi	157	197	0,05	187 - 207	-0,20
	Yaban Hayatı	1.637,4	1.655	0,49	844 - 2.466	-0,01
	Ot Faydalanması	935,2	873	0,77	201 - 1.545	0,07
	Toplam	9.192,5	9.193			
Drahna OİŞ	Su Üretimi	4.082,9	4.099	0,33	2.746 - 5.452	0,00
	Odun H. Üretimi	3.159,1	3.183	0,33	2.133 - 4.233	-0,01
	Karbon Birikimi	2.731,7	2.755	0,30	1.929 - 3.582	-0,01
	ODOÜ Üretimi	927,8	902	0,32	613 - 1.191	0,03
	Yaban Hayatı	3.855,7	3.855	0,19	3.123 - 4.587	0,00
	Ot Faydalanması	1.029,1	992	0,76	238 - 1.746	0,04
	Toplam	15.786,3	15.786			
Karakışla OİŞ	Su Üretimi	1.415,90	1.426	0,18	1.169 - 1.683	-0,01
	Odun H. Üretimi	1.345,10	1.311	0,29	931 - 1.691	0,03
	Karbon Birikimi	776,3	780	0,21	616 - 944	0,00
	ODOÜ Üretimi	176,9	174	0,11	155 - 193	0,02
	Yaban Hayatı	924,9	988	0,61	385 - 1.591	-0,06
	Ot Faydalanması	386,2	346	0,58	145 - 547	0,12
	Toplam	5.025,3	5.025			
Ovacuma OİŞ	Su Üretimi	2.399,2	2.355	0,12	2.072 - 2.638	0,02
	Odun H. Üretimi	1.546,0	1.561	0,47	827 - 2.295	-0,01
	Karbon Birikimi	1.129,9	1.120	0,18	918 - 1.322	0,01
	ODOÜ Üretimi	65,0	56	0,38	35 - 77	0,16
	Yaban Hayatı	1.231,9	1.224	0,49	624 - 1.824	0,01
	Ot Faydalanması	689,5	746	0,82	134 - 1.358	-0,08
	Toplam	7.061,5	7.062			
Uluşçayı OİŞ	Su Üretimi	3.331,7	3.325	0,14	2.860 - 3.791	0,00
	Odun H. Üretimi	2.524,8	2.575	0,57	1.107 - 4.043	-0,02
	Karbon Birikimi	1.052,7	1.015	0,16	853 - 1.177	0,04
	ODOÜ Üretimi	341,2	374	0,20	299 - 449	-0,09
	Yaban Hayatı	1.353,9	1.358	0,5	679 - 2.037	0,00
	Ot Faydalanması	1.037,8	995	0,77	229 - 1.761	0,04
	Toplam	9.642,1	9.642			
Uluyayla OİŞ	Su Üretimi	3.156,7	3.172	0,11	2.823 - 3.521	0,00
	Odun H. Üretimi	3.064,9	3.078	0,41	1.816 - 4.340	0,00
	Karbon Birikimi	1.998,7	1.992	0,18	1.633 - 2.351	0,00
	ODOÜ Üretimi	686,1	643	0,74	167 - 1.119	0,07
	Yaban Hayatı	2.878,4	2.884	0,36	1.846 - 3.922	0,00
	Ot Faydalanması	1.138,2	1.154	0,80	231 - 2.077	-0,01
	Toplam	12.923,0	12.923			
Ulus Orman İşletme Müdürlüğü	Su Üretimi	17.204,5	17.207	0,19	13.920 - 20.494	0,00
	Odun H. Üretimi	14.366,0	14.402	0,37	9.088 - 19.716	0,00
	Karbon Birikimi	8.608,0	8.606	0,21	6.799 - 10.413	0,00
	ODOÜ Üretimi	2.354,0	2.346	0,35	1.532 - 3.160	0,00
	Yaban Hayatı	11.882,2	11.964	0,38	7.454 - 16.474	-0,01
	Ot Faydalanması	5.216,0	5.106	0,77	1.190 - 9.022	0,02
	Toplam	59.630,7	59.631			

4.3.4.4 Optimal İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulması

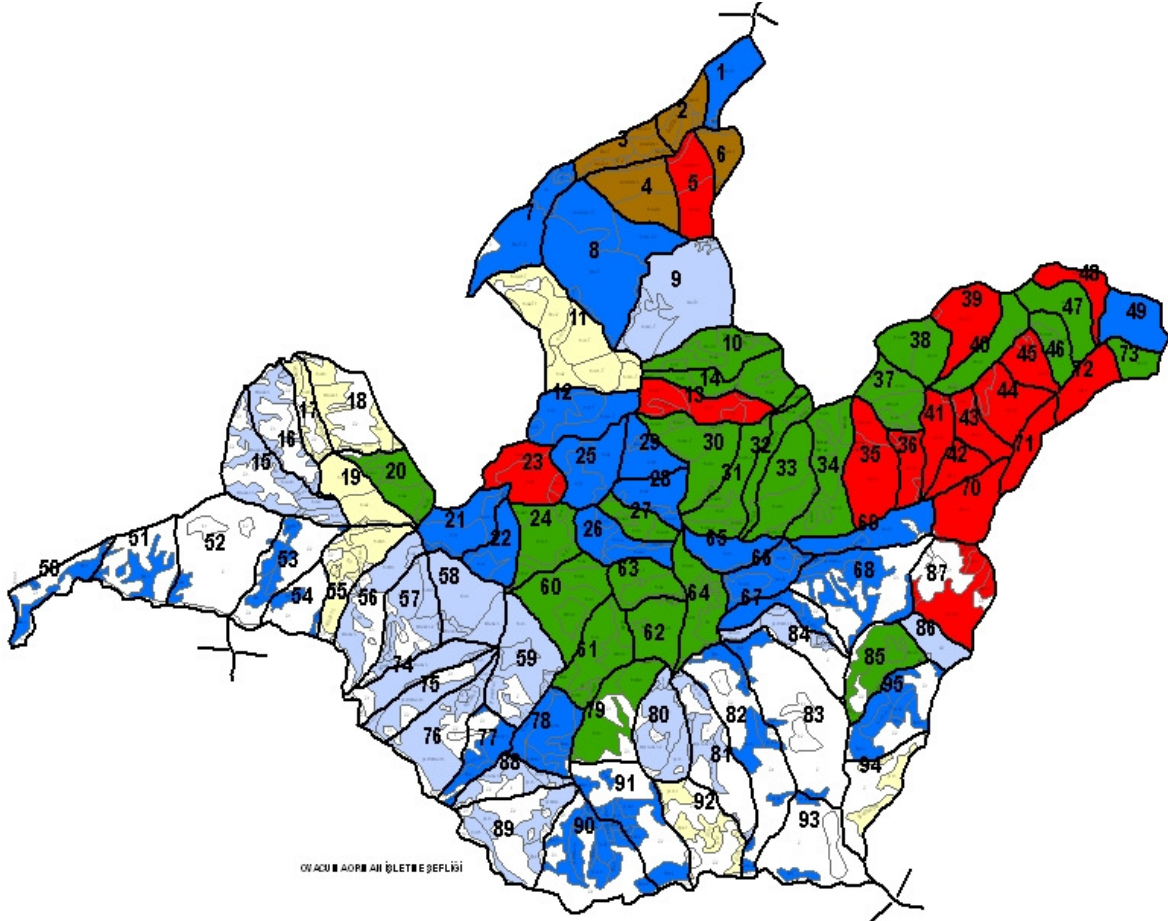
Çalışmanın son aşamasında, işlev öncelik puanlarına göre yapılan alan tahsis değerlerinden hareketle, optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur. Karakışla OİŞ için Tablo 4.66'daki değerlerden hareketle oluşturulan optimal işlevsel tahsis haritası Şekil 4.7'de verilmiştir. Benzer yol izlenerek diğer şeflikler için de optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur (Ek Açıklamalar F-K).

Optimal işlevsel tahsis haritalarında, işlev adı ve rengiyle tanımlanan bölmelerde, tanımlı olan işlev, birincil işlev statüsündedir. Ancak bu bölme veya bölmelerde diğer işlevlere ilişkin faaliyetler de gerçekleştirilebilir. Bu amaçla işlevler arası ilişkilerden hareketle hazırlanan *orman işlevleri kombinasyon matrisine* bağlı kalınarak bölmenin birincil ve ikincil işlevleri tanımlanmış ve bu doğrultuda kaynak yönetimine altlık sağlanmıştır. Diğer yandan çalışma kapsamında dikkate alınan su üretimi, yaban hayatı gibi işlevler, ilgili şefliğin bütün bölmelerinde gerçekleştirilebilir. Bu nedenle oluşturulan işlevsel tahsis haritası, ilgili bölmelerin sadece bir işlev doğrultusunda yönetileceğini göstermekten ziyade ana işlevi birincil yönetim biçimi olan ancak bütünleşik şekilde işlevleri de kapsayan bir işlevsel yönetim planlamasına olanak sağlayan yapıyı ifade etmektedir.

Son olarak çalışma alanında yer alan işletme şefliklerinin her biri için ayrı ayrı oluşturulan optimal işlevsel tahsis haritalarından hareketle UOİM için genel bir optimal işlevsel tahsis haritası oluşturulmuştur (Şekil 4.8).

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Karakışla Orman İşletme Şefliği

**OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI
(TÜM İŞLEVLER)**



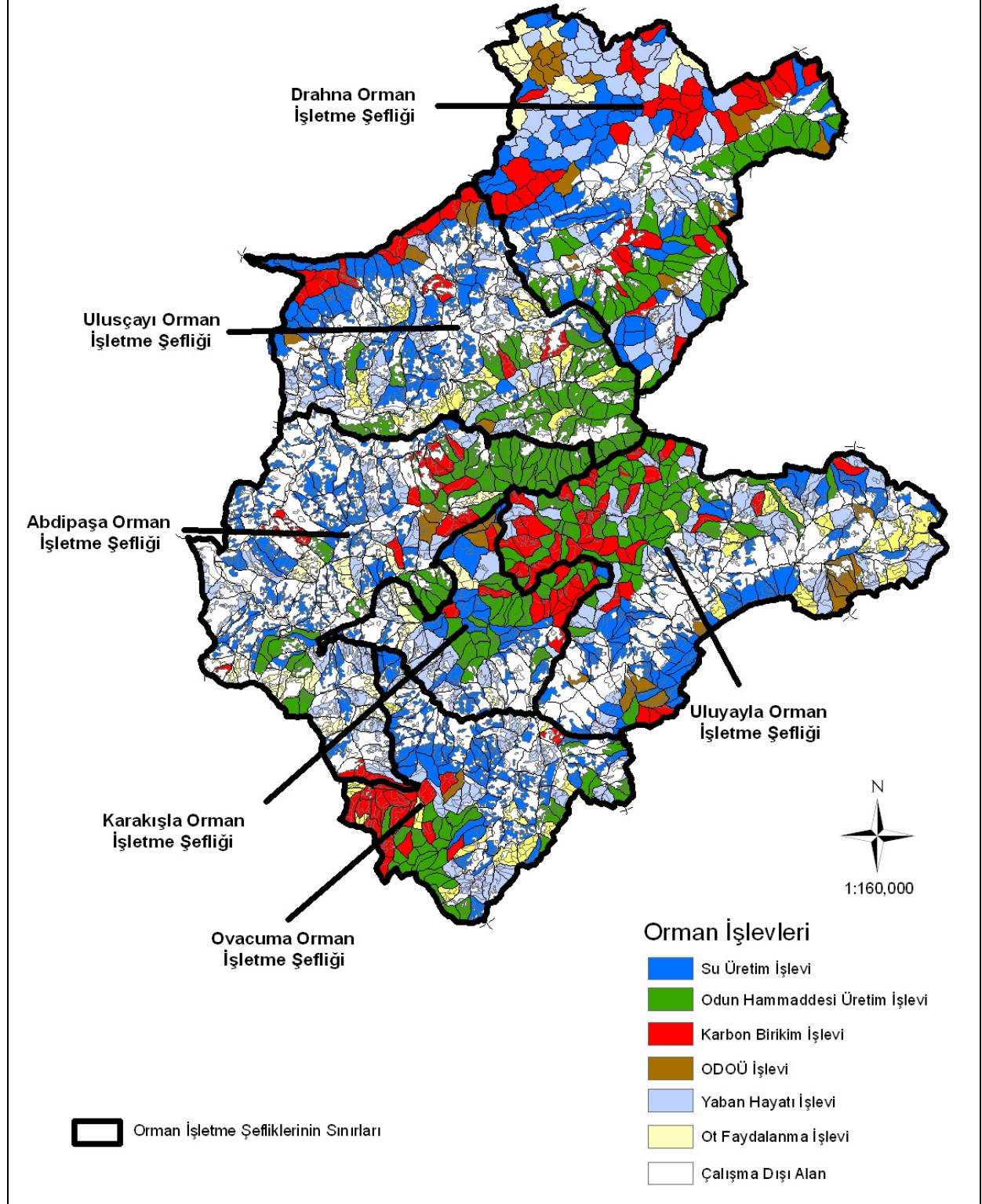
- Su Üretim İşlevi
- Odun Hammaddesi Üretim İşlevi
- Karbon Birikimi İşlevi
- ODOÜ İşlevi
- Yaban Hayatı İşlevi
- Ot Faydalanması İşlevi
- Çalışma Dışı Alan



1:73,000

Şekil 4.7 Karakışla OİŞ'ne ilişkin optimal işlevsel tahsis haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI



Şekil 4.8 UOİM için optimal işlevsel tahsis haritası.

4.4 ORMAN KAYNAKLARININ İŞLEVSEL YÖNETİM PLANLAMASINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Çalışmada, dünya genelinde yaygınlaşan işlevsel planlama ile orman kaynaklarının etkin kullanımı anlayışları öne çıkartılmış, geliştirilen metodoloji ile ülkemiz ormancılığında özellikle stratejik planlama aşamasına yönelik kapsamlı bulgular elde edilmiş ve gerçekleştirilen uygulama ile ülke ormancılığına katkı sağlanması amaçlanmıştır. Keza çalışmada dar kapsamlı ormancılık anlayışı, odun hammaddesi ağırlıklı üretim, işlevsel planlama ve bütünlük yönetim gibi konular tartışılmış ve ilgili konulardaki darboğazların aşılmasına yönelik çözüm önerileri geliştirilmiştir.

Elde edilen bulguların değerlendirilmesi kapsamında mevcut amenajman planı yapım yönetmelikleri değerlendirilmiş, daha sonra teze ilişkin olarak işlevlerin ve önceliklerinin geliştirilmesi, optimizasyon hesaplamaları ve işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması konuları değerlendirilmiştir.

4.4.1 Bütünlük İşlevsel Yönetim Planlaması Kapsamında Amenajman Planı Yapım Yönetmeliklerinin Değerlendirilmesi

Ülkemizdeki mevcut amenajman planı yapım yönetmelikleri ve ormancılık uygulamaları incelendiğinde, çok yönlü yararlanma ilkesinin tam olarak özümsemediği anlaşılmaktadır. Çünkü mevcut planların yapım sürecinde, işlevsel tahsis ve ardından gelen faydalanmanın düzenlenmesiyle ilgili işlemlerde, genellikle toplumsal talepler somut olarak ortaya konulmamakta, hesaplamalar ekonomik ölçütler ve değerlendirmelerden yoksun olarak biyo-fiziksel ölçütler çerçevesinde gerçekleştirilmektedir. Ayrıca ilgili planlarda odun hammaddesi üretim değeri bir fırsat maliyeti olarak kabul edilmekte, bu nedenle de bulgular tek yönlü ve basit ekonomik değerlendirmelerden öteye gidememektedir (Kaya 2002).

Diğer yandan orman amenajman planları, plan ünitesi olarak bir seriyi baz almaktadır. Bu haliyle de işletme ya da yönetim planı niteliğinde olmadıkları söylenebilir. Çünkü artım ve büyüme ilişkisine dayanarak tek alternatifli idare süresi ve üretim teknolojisine göre odun ürününün nereden ve ne miktarda alınacağını gösteren bu planlar (Daşdemir 1996), görevlilerce işletmenin ekonomik amaçlı etkinliklerinin bütünlüğü göz önünde bulundurulmadan hazırlanmaktadır (Çağlar 1986). Ayrıca, orman amenajman planlarında

orman kaynağına ilişkin tüm işlevlerinin aynı plan ve planlama tekniği ile ele alındığı izlenimi ortaya çıkmaktadır. Halbuki geleneksel odun hammaddesi üretim işleviyle planlanacak orman alanlarında izlenecek yöntem ve ilkelerin su üretim işleviyle planlanacak orman alanlarında izlenecek yöntem ve ilkelerden farklı olması gerekmektedir (Ok 1997).

Gerek uygulamada ve gerekse bilimsel temelde çeşitli eleştirilere maruz kalan bu planlama anlayışı, orman amenajman yönetmeliklerinde 1952, 1973, 1991 yıllarında yapılan değişikliklerle giderilmeye çalışılmıştır. Yenilenen orman amenajman yönetmeliklerinde ise başlangıçta büyük hedefler konulmuş, ancak veri, teçhizat ve personel eksikliği gibi nedenlerden dolayı bu hedeflerden sapmalar meydana gelmiştir. Sonuçta bugün itibarıyla yenilenen amenajman planı yapım yönetmelikleri kendilerinden bekleneni yeteri kadar karşılayamamaktadır.

Öte yandan klasik planlar dışında hazırlanmış model planlarda da bazı eksikliklerin olduğu söylenebilir. Örneğin; “Akdeniz Orman Kullanım Projesi” içerisinde düzenlenen planların odun hammaddesi üretim amacını, “Batı Karadeniz Yapraklı Tür Projesi” çerçevesinde düzenlenen planların ise, karışık ormanların yönetimini amaç edindiği görülmektedir. Dolayısıyla odun hammaddesi dışında yer alan işlevlerin bu modellerde yer aldığını söylemek olanaklı değildir. “Fonksiyonel Planlar” ise orman fonksiyonlarını yalnızca fiziksel değişken niteliğinde olan bitki örtüsü gibi bitkisel ve morfolojik değişkenler dikkate alınarak ayırmaktadır. Halbuki karar verme aşamasında fiziksel değişkenler yanında, ekonomik ve sosyal değişkenlere de yer verilmesi gerekmektedir (Ok 1999). 2002 yılında GEF-II projesi kapsamında hazırlanan model amenajman planında ise hedef; orman amenajmanını odun hammaddesi üretimi eksenli planlamanın ötesine taşımak, ormanların sunduğu biyo-fiziksel, ekonomik ve sosyo-kültürel işlevleri ölçüt ve gösterge setleri yardımıyla belirlemek, katılımcılığı sağlamak, biyolojik çeşitliliği sayısal olarak tür çeşitliliği bazında planlara yansıtma, buradan hareketle ülke ormanlarında biyolojik çeşitlilik ölçüm parametreleri geliştirmek, meşcere parametreleriyle ilişkilendirilmek ve havza bazında bütünleşik planlar ortaya koymaktır (Başkent vd. 2004; 2005). Ancak GEF-II model planı incelendiğinde bu hedeflerin gerçekleştirilemediği anlaşılmaktadır. Çünkü yetişme ortamına ilişkin haritalar yapılamamış, tür tespitleri çekirdek alanla sınırlı kalmış, hedef türler (bayrak, gösterge ve şemsiye türler) ise kısmen belirlenebilmiştir. Diğer yandan hazırlanan planlar tek bir seçenekten ibarettir ve gelecek için projeksiyonlar oluşturulmamıştır. Hesaplamalarda ise yöneylem araştırma tekniklerinden yeterli ölçüde yararlanılmamıştır. Dolayısıyla klasik

planlara alternatif olarak geliştirilen model planların da bütünleşik işlevsel yönetim planlaması anlayışına uygun olmadığı anlaşılmaktadır.

Son (05.02.2008 tarihli) *Orman Amenajman Yönetmeliğinde (OAY)* ise önceki yönetmeliklerde belirtilen planlama ilkelerine (sürdürülebilirlik, iktisadilik, verimlilik, çok amaçlı faydalanma) ilave olarak sosyo-kültürel geleneklerin yansıtılması, sektörler arası eşgüdüm, uluslararası sorumluluk, biyolojik çeşitliliği koruma, estetik ve diğer değerleri koruma, karbon dengesi, katılımcı yaklaşım gibi planlama ilkeleri ilave edilmiştir. Buna paralel olarak orman işletme amaçlarının ulusal ormancılık programı çerçevesinde, ormanların ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel fonksiyonları dikkate alınarak katılımcılık ve ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı hedef alınarak belirlenmesi kararlaştırılmıştır (OAY 2008). Bu yönüyle hazırlanan OAY'nin ülkemiz ormancılığına önemli yenilikler ve değişiklikler getirdiği ifade edilebilir.

Ancak ilgili yönetmeliğin aşağıda belirtilen nedenlerden dolayı planlama ilkelerini hayata geçirmekte yetersiz kaldığı, dolayısıyla da hedeflenen planlama anlayışının uzağında olduğu söylenebilir.

- 2008 OAY hazırlanırken amenajman planlarının, ormancılığı gelişmiş ülkelerdeki planlama anlayışlarıyla entegrasyonu amaçlanmıştır. İlgili konular, özellikle planlama ilkeleri birçok platformda tartışılmış ve taslak orman amenajman yönetmeliği oluşturulmuştur. Ancak taslak yönetmeliğin onaylanması ve uygulanması aşamasında yine birtakım nedenlerden dolayı belirlenen hedeflerden taviz verilmiştir.
- OAY, önceki yönetmeliklerden oldukça farklıdır. En temel fark, planlama anlayışında görülmektedir. OAY'de, ormanların ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı çerçevesinde planlanması kararlaştırılmıştır. Bu haliyle ilgili yönetmelik, planlamaya yeni bir anlayış getirmiştir. Keza ilgili yönetmelikte planların, CBS yardımıyla hazırlanabilmesi, planlamada sürdürülebilir ormancılık prensiplerinin öne çıkartılması, katılımcı yaklaşımın benimsenmesi, yöneylem araştırması ve bilişim teknolojilerinin kullanılması esas alınmıştır. Ancak mevcut yönetmelikte benimsenen planlama anlayışının uygulamaya aktarımı aşamasında sorunlar yaşanmaktadır. Örneğin, ilgili yönetmelikte ekosistem tabanlı fonksiyonel planlamanın nasıl yapılacağı ve katılımcılığın hangi

aşamada, kimler tarafından ne şekilde ve düzeyde uygulanacağı konularında netlik sağlanmamıştır.

- OAY’de birçok işlevin dikkate alınacağı vurgulanmasına karşın, ilgili yönetmelikte yalnızca odun hammaddesi üretim işlevine yönelik detay bilgilere (odun hammaddesinin ormanın neresinden ne zaman kesileceği gibi) yer verilmiş, diğer işlevlere ilişkin verilerin nasıl elde edileceği belirtilmemiştir. Bu nedenle de tüm işlevlere ilişkin yönetim rejimlerini ortaya koyacak taktiksel ve işlemsel nitelikteki planların ve kararların metodolojisi belirsizdir. Dolayısıyla “Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Planlama Yaklaşımı” çerçevesinde hazırlanacağı ifade edilen OAY, yalnızca odun hammaddesine yönelik hazırlanmış bir plan yönetmeliğinden öteye geçememektedir.
- İlgili yönetmelikte aşamalı planlama ilkesine göre, stratejik planlama aşamasında ele alınması gereken bazı konular taktiksel planlama aşamasında, yani ilgili amenajman planlarının yapımında yer almaktadır. Dolayısıyla stratejik planlama aşaması ile taktiksel planlama aşaması birleştirilmeye çalışılmaktadır. Üstelik bu planlarda amaç olarak koruma önceliği daha belirgin olan “ekosistem tabanlı fonksiyonel planlar hazırlamak” belirtilmişken, planların hazırlanması aşamasında bu amaca tezat oluşturan ve “en yüksek oranda odun hammaddesi üretmek” amacını öne çıkaran yaklaşım yer almıştır. Bu nedenle odun hammaddesi üretim amacı ile diğer işlevlere ilişkin yönetim amaçlarının birleştirilmesinde sorunlar yaşanmaktadır. Halbuki orman kaynaklarına ilişkin yönetim planları, mevcut orman amenajman planlama yaklaşımlarının çok daha ötesinde bir anlayışa sahip olmalıdır. En basiti, OAY’de belirtilen ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı bile, birden fazla işlevi içeren çok boyutlu bir yapıdır. Bu yapının sadece odun hammaddesi üretimiyle ilişkilendirilmesi, hazırlanan planların çok boyutlu yapısına gölge düşürmektedir. Bu nedenle eğer bir orman kaynağına yönelik plan hazırlanacaksa, bu planlar stratejik aşamada ve bir yönetim planı niteliğinde ele alınmalı, bu planda işletme amaçları ve bu amaçlara hizmet edecek orman işlevleri bütünlük bir yapıda yer almalıdır. Yani ilgili planın tüm işlevleri kapsayacak bir yönetim planı niteliğinde olması gerekmektedir.
- OAY’de, planlama ilkelerinin nasıl ve ne şekilde uygulanacağı belirsizdir. Örneğin, katılımcılık ilkesinin nasıl işleyeceği, kimleri kapsayacağı ve ne düzeyde olacağı ifade edilmemiştir. Aslında orman kaynakları yönetimi, sadece amenajman heyetleri ve bu konuda çalışan uzmanlarla değil, aynı zamanda birçok işlev konusunda çalışan ve farklı

disiplinlerdeki uzmanlarla ele alınması gereken bütünleşik bir konudur. Ancak ilgili yönetmeliğin geliştirilmesine, değerlendirilmesine ve hayata geçirilmesine yönelik yapılan toplantılarda yalnızca orman amenajman heyetlerinden yetkililer yer almış; diğer birçok disipline bilim adamlarının, uzmanların ve uygulayıcıların katılımı sağlanamamıştır.

- OAY envanter çalışmalarının “ekolojik”, “ekonomik” ve “sosyal ve kültürel” ana başlıklarında yapılacağı ifade edilmesine karşın, çalışmaların yalnızca “ekolojik” aşamaya hatta bu aşamada yalnızca odun hammaddesi üretimine yönelik yapıldığı anlaşılmaktadır. Keza “ekonomik” ve “sosyal ve kültürel” değişkenlere yönelik açıklamalar sadece yüzeysel olarak bir başlık altında toplanmış, buna karşın “ekolojik” değişkenlere yönelik açıklamalar detaylı olarak verilmiştir. Yani hazırlanan amenajman planlarında, klasik amenajman planlarında olduğu gibi, yalnızca bitki örtüsü ile bitkisel ve morfolojik nitelikteki fiziksel değişkenlerin dikkate alınacağı ifade edilmektedir. Klasik planlara yönelik yapılan eleştirilerin başında “planlamada yalnızca biyo-fiziksel değişkenlerin dikkate alındığı, buna karşın ekonomik ve sosyo-kültürel değişkenlerin dikkate alınmadığı” gelmektedir. 2008 OAY’de de bu konuda yapılan eleştirilerin yeterince dikkate alınmadığı açıkça anlaşılmaktadır. Benzer şekilde OAY’de “ekolojik”, “ekonomik” ve “sosyal ve kültürel” ana başlıkları altında toplanan orman işlevlerinin (fonksiyonlarının) isimleri ve tanımları tam olarak verilmemiştir. Hatta yönetmelikte işlevler kabaca “odun hammaddesi” ve “diğer (odun dışı)” şeklinde ayrılarak, odun hammaddesi dışındaki işlevlere verilen önemin düzeyi açıkça ifade edilmiştir. Bu haliyle de yönetmeliğin çağdaş ormancılık anlayışının çok uzağında kaldığı ve ormanların planlanması çalışmalarının hala odun hammaddesi ekseninde yapıldığı söylenebilir.
- OAY’de, planlamaya ilişkin farklı alternatiflerin nasıl türetileceği açıklanmamıştır. Halbuki bir planlama çalışmasının başarısı, alternatiflerin türetilmesine ve çok ölçütlü karar verme metotları ile aralarından en uygun olanının seçilmesine bağlıdır. Ayrıca ilgili yönetmelikte, odun hammaddesi dışında yer alan ve genel olarak pazarı olmayan orman ürünleri olarak adlandırılan karbon birikimi, ot ve yaprak faydalanması, yaban hayatı, odun dışı orman ürünleri ve su üretimi gibi işlevlere ilişkin mal ve hizmetlerin nasıl değerlendirileceği ve hesaplanacağı belirtilmemiştir.

Özetle, orman işlevlerini belirli amaçlar doğrultusunda bütünleşik bir şekilde planlamak, şu anda Türkiye’de uygulanan klasik orman amenajmanı planlama yaklaşımı ve yöntemleri ile mümkün değildir. Klasik orman amenajmanı planları karar vermede ekolojik, ekonomik,

sosyal ve kültürel faktörleri ve kısıtları dikkate alan bir planlama metodolojisinden yoksun bulunmaktadır. Diğer yandan uygulamada, stratejik planlama aşamasına yönelik bir bütünleşik işlevsel yönetim planlama anlayışının tam olarak olgunlaşmadığı anlaşılmaktadır.

Orman kaynaklarının işlevsel planlanması çalışmalarında; toplum gönenci doğrultusunda belirlenmiş amaçlara ulaşabilmek için, birçok işlevi, ekolojik-çevresel, ekonomik, sosyo-kültürel kriterleri ve kısıtları aynı anda dikkate alan istatistiksel yöntemleri, yöneylem araştırma tekniklerini ve coğrafi bilgi sistemlerini sistemli bir süreç içerisinde kullanan bir metodolojinin ve planlama anlayışının geliştirilmesi gerekmektedir. Bu sayede planlama çalışmaları taktiksel planlama aşamasından stratejik planlama aşamasına, yani bir üst boyuta taşınabilecektir.

Tez çalışmasında geliştirilen metodoloji ve uygulama ile özellikle stratejik planlama aşamasına yönelik kapsamlı bulgular elde edilmiştir. Böylece ülkemiz orman kaynakları yönetimde görülen ve yukarıda açıklanan darboğazların bir ölçüde aşılmasına katkı sağlanmıştır.

4.4.2 İşlevlerin ve Önceliklerinin Belirlenmesine Yönelik Değerlendirmeler

Ülkemizde orman işlevlerine yönelik sınıflama çalışmaları incelendiğinde öne çıkan ve en yaygın olarak kullanılan sınıflama Eraslan (1982) tarafından geliştirilen ve halen yürürlükteki 6831 sayılı Orman Kanununda da yer bulan sınıflamadır. Bu sınıflamaya göre orman işlevleri: odun ürünleri üretimi, hidrolojik, antierozyonel, iklimik, toplum sağlığı, tabiatı kuruma, estetik, rekreasyon, ulusal savunma, bilimsel fonksiyon şeklinde 10 başlıkta toplanmıştır (Eraslan 1982).

Eraslan'dan (1982) etkilenerek gerçekleştirilen benzer bir çalışmada (Günay 1995) orman işlevleri; orman ürünleri üretimi, su koruma, toprak koruma, iklim düzenleme, toplum sağlığı, doğayı koruma, manzara güzellikleri, dinlenme, ulusal savunma, bilim ve araştırma olmak üzere 10 başlıkta toplanırken, Batur (2004) bu işlevleri; odun üretimi, su üretimi, avlanma, orman yan ürünleri üretimi (kekik, adaçayı, mantar, şifalı bitkiler vb.), estetik görünüm (doğal güzellik, manzara, yaban hayatı (yaban hayvanı çeşitliliği), biyolojik çeşitlilik (bitki türlerinin çeşitliliği), erozyonu önleme, havayı temizleme, rekreasyon (piknik, kamp, doğa sporları) ve diğer şeklinde 11 başlıkta toplamıştır. Geray (2001) ise orman işlevlerini odun hammaddesi

üretimi, odun dışı orman ürünleri üretimi, av ve yaban hayatı faydalanması, rekreasyon hizmeti, biyolojik çeşitlilik hizmeti, su üretimi, erozyon önleme hizmeti ve hayvan yemi üretimi şeklinde sekiz başlıkta değerlendirmiştir. Bir başka çalışmada (Korkmaz 2006) ise orman işlevleri; odun hammaddesi üretimi, odun dışı bitkisel ürünlerin üretimi, av ve yaban hayatı faydalanması, su üretimi, rekreasyon hizmeti, biyolojik çeşitlilik hizmeti, erozyonu önleme hizmeti ve hayvan yemi üretimi olmak üzere sekiz başlıkta sınıflandırılmıştır. Geray vd. (2007) ise orman işlevlerini yedi başlıkta toplamıştır. Bunlar: çevresel işlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyonu önleme, yaban hayatı iklim düzenleme), odun hammaddesi üretim işlevi (yakacak ve yapacak odun üretim işlevi), ODOÜ üretim işlevi, ot ve yaprak faydalanması işlevi, turizm işlevi (av turizmi, ekolojik turizm), nitelikli ve bol su üretimi işlevi ve rekreasyon işlevidir. Bütün bu çalışmalar, dünyada ve ülkemizde orman işlevlerine yönelik sınıflamalarda bir standartlık sağlanamadığını göstermektedir. Sınıflama farklılığının nedenleri arasında her bir orman kaynağının farklı ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklere sahip olması da yer almaktadır.

İşlev sınıflamasının yanında işlevlerin önceliklendirilmesi konusu da oldukça önemlidir. İlgili orman kaynağıyla etkileşim halinde bulunan, ülke, sektör, bölge ve işletme amaçları ile toplumun görüş ve beklentilerini dikkate alan bir işlev kombinasyonu oluşturulmalıdır. Böylece işlevsel planların geçerliliği de artacaktır. Ancak ülkemizdeki kimi planlama çalışmaları (Sun 1986; İspirli 1995; Yolasığmaz 1998; Geray vd. 2001; Mısır 2001; Karahalil 2003; Keleş 2003; 2008; Eker 2004; Korkmaz 2006) incelendiğinde, bunların doğrudan yönetim stratejilerinin geliştirilmesi ve önceliklendirilmesi aşamasına adaklandığı ve işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasının hesaplama dışı kaldığı anlaşılmaktadır.

Tez çalışmasında, başlangıçta katılımcı bir yaklaşımla alandaki muhtemel orman işlevleri ve öncelikleri belirlenmiş ve bu sayede işlevsel planlamanın ilk aşamasına ilişkin bilgiler elde edilmiştir. Yılmaz (2004a), Batur (2004) ve Geray vd. (2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda da başlangıçta işlev önceliklerinin belirlenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Örneğin, Geray vd. (2007), İzmir ili orman kaynaklarına ilişkin işlev önceliklerini belirlemiştir. Buna göre en yüksek önceliği çevresel işlevler (biyolojik çeşitlilik, erozyonu önleme, yaban hayatı iklim düzenleme) elde etmiştir. Çevresel işlevleri sırasıyla nitelikli ve bol su üretme işlevi, ODOÜ üretim işlevi, turizm işlevi (av turizmi, ekolojik turizm), rekreasyon işlevi, odun hammaddesi üretim işlevi (yakacak ve yapacak odun üretim işlevi) ve ot ve yaprak faydalanması işlevi izlemektedir. Yılmaz (2004a) ise beş işleve ilişkin öncelik

değerleri belirlemiş ve bu doğrultuda alan tahsisi gerçekleştirmiştir. AHS sonucunda işlevler arasında 0,436 ile en yüksek önceliği muhafaza ormanları almıştır. Bunu takiben 0,171 ile gen koruma ve yönetim alanları, 0,165 ile gen koruma alanları, 0,121 ile tohum meşcereleri ve son sırada 0,107 ile av koruma ve üretim alanları yer almıştır. Batur (2004) ise İzmir ili, Menderes ilçesi ormanlarında idare ve işletme amaçlarının tespiti için ilgi grupları ile bir ön anket yapılmıştır. Bu ankette en fazla önceliği 8,20 ortalama puan ile estetik görünüm, en düşük önceliği 3,47 ortalama puan ile avlanma işlevi almıştır.

Diğer yandan tez kapsamında, işlev önceliklerinin belirlenmesine yönelik elde edilen sonuçlar (Tablo 4.30) değerlendirildiğinde; yerel halk hariç tüm ilgi grupları açısından su üretimi birincil önceliğe (0,269) sahiptir. Genel sıralamada ikinci, odun hammaddesi üretimi, üçüncü karbon birikimi, dördüncü ODOÜ üretimi, beşinci yaban hayatı ve sonuncu ot faydalanmasıdır. Bununla birlikte her bir ilgi grubunun işlevlere yönelik öncelik değerleri farklıdır ve burada yapılan yorumlamada bu farklılık dikkate alınmamıştır. Her bir ilgi grubunun orman kaynağından beklentisi farklı olduğu için toplumu homojen alt toplumlara ayırarak beklentilerini yansıtmak, hazırlanan planların geçerliliğini artıracaktır. Çalışmada bu anlayış benimsenerek mantıklı ve tutarlı sonuçların elde edilmesi sağlanmıştır.

İşlevsel planlama çalışmalarında işletme amaçlarının sağlıklı bir şekilde saptanması gerekmektedir. Bu amaçla her bir orman işletme müdürlüğü bazında yönetim amaçları belirlenmelidir. Ülkemizde yönetim amaçlarının belirlenmesine yönelik bazı bilimsel çalışmalar (Daşdemir 1996; Öztürk 2003; Yılmaz vd. 2004; Yurdakul Erol 2008) gerçekleştirilse de, bu çalışmalar uygulamada henüz yer bulamamıştır.

İşlevsel planlama çalışmaları, orman işlevlerinin sayıları bakımından incelendiğinde bazı çalışmalarda (Köse 1986; Gül 1995; Yolastıgımaz 1998; Mısır 2001; Karahalil 2003; Keleş 2003; Batur 2004) taktiksel planlama aşamasında (odun hammaddesi üretim planları) iki veya üç işlevli bir tahsis amaçlanmış ve işlevler arası ilişkiler çoğu kez ihmal edilmiştir. Bu yayınlarda bir orman işlevine ait verilerden yola çıkarak basit doğrusal ilişkilerden hareketle diğer işlevlere yönelik çıkarımlar elde edilmektedir. Örneğin, odun hammaddesi üretim değerlerinden hareketle su üretimine veya erozyon önlemeye yönelik üretim düzeyleri bulunmaktadır. Diğer yandan İspirli (1995) ve Yılmaz (2004a) tarafından yapılan çalışmalarda dört ve daha fazla işlev dikkate alınarak bir alan tahsis gerçekleştirilmiştir. Haritalandırmada işlevsel tahsise yönelik kriterler geliştirilmiş ve bu şekilde adresleme

gerçekleştirilmektedir. Bu yönüyle iki yayın diğer bahsi yayınlardan daha kapsamlıdır. Ancak bu yayınlarda da işlevler arası etkileşimlerin olmadığı varsayılmaktadır. Dolayısıyla bütünleşik işlevsel planlama açısından değerlendirildiğinde sözü edilen çalışmaların yeter düzeyde bilgiye sahip olmadığı ifade edilebilir.

Sun (1985) ise, 10 orman işlevinden oluşan ve işlevler arası etkileşimleri de dikkate alan bir alan tahsisi gerçekleştirmiştir. Ancak bu çalışmada AP modelini tanıtmak ve ormancılık uygulamalarına yönelik bir örnek vermek amaçlandığı için, işlevsel tahsis hipotetik olarak geliştirilen bir örnek yardımıyla çözülmüştür. Yani gerçek veriler üzerinden hareket edilmemiştir. Dolayısıyla ilgili yayında işlevlerin birbirlerini etkileme şekli, işlev kombinasyon matrisleri ve işlevlere yönelik üretim miktarları yer almamaktadır.

Tez çalışmasında ise ülkemiz koşullarında gerçekleştirilen ve yukarıda özetlenen çalışmalardaki eksikliklerden yola çıkılarak bütünleşik işlevsel yönetim planlamasına yönelik çözüm önerileri getirilmiştir. Bunun için yönetim amaçlarının ve işlevler arası ilişkilerin dikkate alındığı bir metodoloji geliştirilmiş ve ilgili metodoloji örnek bir orman kaynağına uygulanmıştır. Böylece ilgili orman kaynağında işlevler arası ilişkilerin dikkate alınabildiği bir yapı oluşturulmuştur.

Tezde işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasında hem Ranking hem de AHS'den yararlanılmıştır. Çok kriterli ve katılımcı bir yaklaşımla (AHS ile) bulunan sonuçlar danışma grubu üyelerinin puanlama yöntemiyle (Ranking ile) yaptığı sıralamadan farklılık göstermektedir. Örneğin, su üretiminin önem ve önceliği karşılaştırılacak olursa, Ranking sonuçlarına göre sıralamadaki yeri 2. sırada, buna karşın AHS sonuçlarında 1. sıradadır. Benzer şekilde ODOÜ üretimi Ranking'e göre 6. sırada, AHS'de 4. sırada yer almaktadır (Tablo 4.68). Görüldüğü üzere işlev önceliklerinin belirlenmesinde hangi tekniğin dikkate alınacağı oldukça önemlidir. Bu amaçla subjektif teknikler (Ranking vb.) yerine, çok sayıda kritere dayanan AHS gibi objektif tekniklerin kullanılması doğru bir yaklaşım olacaktır. Keza anket uygulanan birey sayısı ve topluma göre de işlevlerin sıralamaları değişim gösterebilmektedir.

Tablo 4.68 Ranking ve AHS sonuçlarına göre orman işlevlerinin sıralanması.

Orman İşlevleri	Ranking Tekniği		AHS Analizi	
	Ortalama Puan	Sıralama	İşlev Önceliği	Sıralama
Su Üretimi	7,13	2	0,269	1
Odun Hammaddesi Üretimi	7,83	1	0,251	2
Karbon Birikimi	5,78	3	0,131	3
ODOÜ Üretimi	5,57	6	0,124	4
Yaban Hayatı	5,74	4	0,119	5
Ot Faydalanması	5,70	5	0,106	6

İşlevlerin sıralamadaki yerleri yani öncelikleri bir sonraki aşama olan işlevsel alan tahsisi için önem arz etmektedir. Orman işlevlerinin sıralaması değiştikçe işlevlere tahsis edilecek alan düzeyleri de değişmektedir. Bu nedenle Ranking ve AHS gibi iki farklı yaklaşım doğrultusunda bulunan orman işlevi sıralama değerlerinden hangisinin kullanılması gerektiğine karar vermek oldukça önemlidir. Çok kriterli ve katılımcı bir yaklaşımla orman işlevlerinin önceliklerinin belirlenmesi daha anlamlı ve mantıklı olduğu için araştırmada AHS ile belirlenen işlev önceliklerinin dikkate alınması uygun görülmüştür. Aslında, AHS ile yalnızca beşinci düzeyde yer alan işlevlerin ağırlıkları belirlenmemiş, aynı zamanda AHS hiyerarşisinin ikinci düzeyinde yer alan ilgi gruplarının ağırlıkları ile üçüncü ve dördüncü düzeyinde yer alan ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel kriterler ile alt kriterlerin ağırlıkları da belirlenmiştir. Böylece optimizasyon hesaplamalarına ve işlevsel tahsise yönelik gerekli bilgiler sağlanmıştır.

İşlevsel planlama çalışmalarında genellikle odun hammaddesi üretimi öne çıkmaktadır. Halbuki bu tür planlarda her işlevin başlangıçta belirlenen ağırlıkları doğrultusunda dikkate alınması gerekir. Planlamada odun hammaddesi üretiminin öne çıkmasında, bu işleve yönelik bilgi temininin kolay olması da bir etkidir. Ülkemizdeki bazı bilimsel çalışmalarda (Köse 1986; Gül 1995; 1998; Yolasığmaz 1998; Mısır 2001; Karahalil 2003; Keleş 2003; Batur 2004) odun hammaddesi üretiminin öne çıkarıldığı görülmektedir. Dolayısıyla ilgili yayınlarda su üretimi, erozyon önleme gibi diğer işlevlere yönelik bilgiler odun hammaddesine ilişkin sayısal bilgilerden hareketle (göğüs yüzeyi ile su üretimi arasındaki ilişki gibi) elde edilmektedir.

Tez çalışmasında ise başlangıçta yönetim amaçlarına hizmet edecek işlevler ve öncelikleri saptanmış, buradan hareketle işlevsel planlama gerçekleştirilmiştir. Bu sayede “planlamanın

odun hammaddesi üretim ekseninde ve önceliğinde gerçekleştirilmesi” yönündeki eleştirinin de önüne geçilmiştir. Örneğin, UOİM’de işlev önceliklerinin AHS ile sıralanmasında diğer planlama çalışmalarının aksine birinci sırada odun hammaddesi üretimi yerine su üretimi yer almıştır (Tablo 4.68). Aslında bölgede su miktarı yüksek olmasına karşın kullanılabilir su düzeyi oldukça düşüktür. Keza içme-kullanma ve sulama suları da temiz değildir. Bu nedenle yöre insanının nitelikli suya ihtiyacı vardır (Tablo 4.17) ve bu ihtiyaç gelecekte artacaktır. Dolayısıyla kamuoyu tarafından bilinen su sorunu, anketlere ve devamında gerçekleştirilen AHS sonuçlarına yansımıştır. Sonuçta işlev öncelikleri sıralamasında en yüksek ağırlığı su üretim işlevi almıştır.

Çalışma kapsamında işlevsel planlamaya yönelik hesaplamalarda çok boyutlu karar verme teknikleri kullanılmıştır. Böylece planlamada belirtilen amaca hizmet edecek çıktılar sağlanmıştır. İşlevsel planlamaya yönelik geliştirilen metodoloji bir orman kaynağında (UOİM’de) denenerek işlerliği ve sonuçların tutarlılığı incelenmiştir. UOİM’de farklı coğrafi özelliklere sahip altı orman işletme şefliği vardır ve her bir şefliğin ilgili orman işlevine uygunluğu farklıdır. Bazı şeflikler, odun hammaddesi üretimi açısından uygunken, bazıları da su üretimi açısından elverişlidir. Dolayısıyla araştırmada geliştirilen modeller birbirinden farklı özelliklere sahip altı orman işletme şefliği ve toplamda UOİM için tek tek çözüldüğünden alan tahsisindeki değişiklikler incelenebilmiştir. Keza Model 5’e göre tahsis yapılarak, geliştirilen metodolojinin uygulamadaki yansıması da gözlenebilmiştir.

Çalışmada işlev önceliklerinin belirlenmesinde ilgi gruplarının aktif katılımları sağlanmıştır. Planlama sürecinin her bir aşamasında ilgi gruplarının aktif katılımı sağlanmalıdır. Planların başarısı ve iyi bir yönetim için etkin katılım şarttır.

İşlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasında ekonomik alt kriterlere yönelik kapsamlı hesaplamalar yapılmıştır. Ancak yine de bazı hesaplamalarda kabullerden ve varsayımlardan hareket edilmiştir. Sonraki araştırmalarda, burada geliştirilen hesaplama yöntemlerinin ileriye taşınması, elde edilen sonuçların güvenilirliğini artıracaktır. Ekonomik alt kriterler itibarıyla orman işlevlerine yönelik gerçekleştirilen parasal hesaplamalar (Tablo 4.21) AHS kapsamında yalnızca bir düzeye ilişkin detay bilgiler gibi görünse de taşıdığı anlam büyüktür. Her bir orman işlevine yönelik finansal katkı, üretim maliyeti, katma değer yaratma ve talep düzeyi gibi ekonomik kriterler hesaplanarak birbirleriyle kıyaslanabilir hale getirilmiştir. Bu sayede optimizasyon hesaplamalarına önemli altlıklar sağlanmıştır. Ancak elde edilen sonuçların

doğruluğu mutlak ve kesindir denilemez. Bazı işlevlere yönelik veri temininde (özellikle katma değer ve üretim maliyetinde) hesaplamalara altlık oluşturacak kayıtlarının yetersizliği nedeniyle zorluklar yaşanmıştır. Bu nedenle ekonomik alt kriterlere yönelik hesaplamalar için detaylı çalışmalar yapılarak sonuçların güvenilirliği artırılmalıdır.

Daha önce ifade edildiği gibi, tez çalışması kapsamında *Orman İşlevleri Kombinasyon Matrisinin* geliştirilmesi ile işlevler arası ikili ilişkiler analiz edilmiş ve amaca uygun senaryolar geliştirilmiştir. Ancak işlevler arası ilişkileri bütünüyle kapsayacak yeterli çalışmalara rastlanılmadığı ve bunun araştırmanın kapsamını aştığı düşünülerek çalışmada mantıksal çıkarımlardan hareketle yönetim senaryoları geliştirilmiştir. İşlevler arası ilişkilere yönelik araştırmalar çoğaldıkça ikili işlev fonksiyonları, modelleri ve analizleri daha net ortaya konabilecektir. Keza literatür taraması sonucunda, gerek dünyada gerekse de ülkemizde işlevler arası ilişkilere yönelik modelleme çalışmalarının yeterli düzeyde olmadığı anlaşılmıştır.

Sonsuz sayıdaki ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklerden dolayı her bir orman parçası için gerçekleştirilen ikili işlev kombinasyonları ve modellemeler farklılıklar göstermektedir. Örneğin; USDA tarafından yapılan bir çalışmada (USDA 1976), odun hammaddesi üretimi ve yaban hayatı arasındaki ilişkilerin saptanmasında her bir işlev yalnızca birer tür (odun hammaddesi üretimi kapsamında duglas göknarı (*Pseudotsuga menziesii*), yaban hayatı kapsamında benekli baykuş (*Glaucidium perlatum*)) ile temsil edilmiştir. Buna göre de işlev kombinasyon matrisleri, fonksiyonları ve modelleri geliştirilmiştir. Ancak alanda odun hammaddesi üretim işlevi kapsamında onlarca ağacı türünün olduğu, benzer şekilde yaban hayatı kapsamında çok sayıda türün bulunduğu düşünüldüğünde, sadece iki türden hareketle işlev kombinasyon matrisinin oluşturulması eksik bir yaklaşımdır. Ne var ki işlevlere yönelik veri yetersizlikleri araştırmacıları bu konuda sınırlamaktadır.

Clawson matrisi gibi işlevler arası ilişkilere yönelik hazırlanan birçok işlev kombinasyon matrisinde (Huse 1973; Gregory 1987; Femand 1989; Klemperer 1996; Geray 2001, TUOP 2001) işlevler arası ilişkilerin doğrusal artan, azalan ve nötr olduğu varsayılmaktadır. Ancak pratikte, işlevler tek başına değerlendirildiğinde üretim düzeyleri veya alan yoğunlukları azalan verim yasasından dolayı açık “S” eğrisi şeklinde gelişmekte, bu nedenle birbirlerini doğru şekilde değil de bir eğri şeklinde ikame edebilmektedir. Çünkü azalan verim yasası

çerçevesinde bir işlevi başkasıyla ikame etmenin derecesi her ek birimde (marjinal faydada) farklı olabilmektedir. Bu nedenle işlevsel planlamaya ilişkin geliştirilen temel iktisadi modellerde (Gregory 1955; 1972; Duerr 1960) bile işlevler arası ilişkiler doğrusal kabul edilerek ikili ilişkiler açıklanabilmektedir. Dolayısıyla birçok bilimsel çalışmada (Bartlett vd. 1976; Dyer vd. 1977; Jones ve Schuster 1985; Raphael 1993, Montgomery 1995; 1999; Rohweder vd. 2000; Van Kooten ve Bulte 1999; Adamowicz 2000; Mısır 2001; Mısır ve Başkent 2002; Gül 2002; Keleş 2003; Karahalil 2003; Calkin 2007) işlev kombinasyonları matrisine altlık oluşturacak bilgiler kısıtlayıcı koşullar dolayısıyla bazı varsayımlardan hareketle (ilişkilerin doğrusal olduğu ve fonksiyon kümelerinin aritmetik dizi şeklinde oluşturulduğu) elde edilmektedir. Ayrıca oluşturulan işlev kombinasyon matrisleri o ülkeye, hatta bölgeye ve alansal konuma göre farklılıklar gösterecektir.

Tezde, işlevler arası ilişkilerin doğrusal olduğu varsayılmış ve bu doğrultuda orman işlevleri kombinasyon matrisi oluşturulmuştur (Tablo 4.32). Daha sonra bu matrise bağlı kalınarak senaryolar geliştirilmiştir (Tablo 4.33). Gerek orman işlevleri kombinasyon matrisinin oluşturulması gerekse de senaryoların geliştirilmesinde yukarıda sayılan kısıtlamalar nedeniyle ilişkilerin doğrusal azalan veya artan olduğu kabul edilmiştir. Bu varsayımların oluşturulmasında ve devamında senaryoların geliştirilmesinde işlevlerin bilinen özelliklerine ve etkileşimlerine ters düşmeyecek şekilde, mantıklı ve tutarlı çıkarımlardan hareket etmeye özen gösterilmiştir.

4.4.3 Optimizasyon Hesaplamalarına Yönelik Değerlendirmeler

Uygulamada, planlama çalışmaları odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde taktiksel ve operasyonel aşamalara yoğunlaşmaktadır. Kurulan optimizasyon modellerinde (Gül 1998; Mısır 2001; Sivrikaya 2008; Keleş 2008 vb.), fazla değişkene yer verilmediği (kısıt olarak çoğunlukla üretim miktarları ve alan değerleri alınıyor) anlaşılmaktadır. Halbuki planlama çalışmalarında öncelikle stratejik planlar hazırlanmalıdır. Bu planlar sonucu elde edilecek işlevsel alan tahsis değerleri sayesinde taktiksel ve operasyonel aşamalara yönelik etkili planlar hazırlanabilecektir. Bu nedenle stratejik planlama çalışmalarının artırılması gerekmektedir.

Tez çalışmasında stratejik planlama aşamasına yönelik bir metodoloji geliştirilmiş ve bu metodoloji kapsamında optimizasyon hesaplamalarında birden fazla ve farklı nitelikte kısıt

değişkenine (alan kısıtı, talep kısıtı, bütçe kısıtı) yer verilerek katılımcı ve bütünleşik bir yapıda çözümlenmeler yapılmıştır. Ayrıca hesaplamalar sonucunda her bir orman işlevine tahsis edilecek alan miktarları belirlenmiştir. Bu amaçla hem DP hem de AP'den yararlanılmıştır. Önce DP ile yönetim amaçlarına ilişkin optimum üretim düzeyleri bulunmuştur. Daha sonra bu değerler AP girdilerini oluşturmuş ve en uygun işlevsel alan tahsisi sağlanmıştır. Böylece işlevler arasındaki ilişkilerin öne çıkarıldığı bütünleşik bir işlevsel yönetim planlaması gerçekleştirilmiştir. Geliştirilen metodoloji sayesinde bir işleve tahsis edilen orman kaynağında diğer işlevlere ilişkin üretim çıktıları da elde edilmiştir. Bu sayede sonraki aşamalara (işlevsel haritalamaya) gerekli bilgiler sağlanmıştır.

Optimizasyon kapsamında beş ayrı AP yönetim modeli geliştirilerek çözülmüştür. Daha sonra elde edilen çıktılar bir tabloda özetlenerek (Tablo 4.47) işlevsel alan değerleri arasındaki farklılıklar incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre her bir modele ilişkin çıktıların birbirinden farklı olduğu saptanmıştır. Buna göre geliştirilen yönetim modellerine ilişkin sonuçlarının duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen yönetim modellerinden hangisinin kullanılacağı önemlidir. Çünkü bu modellerde işlevlere tahsis edilecek alan değerleri farklılık göstermektedir. Farklılıklar, son aşamadaki işlevsel tahsis haritasını da etkilemektedir. Hangi yönetim modelinin kullanılması gerektiğine karar vermede Ranking, AHS, Konjoint Analizi gibi birtakım tekniklerden yararlanılmaktadır. Bu çalışmada, yönetim amaçlarının ağırlıkları daha önce ifade edilen avantajlarından dolayı AHS ile belirlenmiş ve elde edilen ağırlık değerlerinden hareketle Model 5 oluşturulmuştur. Dolayısıyla çalışmada Model 5 dikkate alınarak optimizasyon çözümlenmeleri gerçekleştirilmiştir. İşlevsel tahsis haritalarının oluşturulması aşamasında da Model 5 çerçevesinde belirlenen işlevsel alan tahsis değerlerine bağlı kalınmıştır.

Hesaplamalarda, amaçlara ve kısıtlara ilişkin bilgiler güvenilir olmalıdır. Ancak ülkemizde odun hammaddesi üretimi dışındaki işlevlere yönelik bilgiler henüz yeterli düzeyde değildir. Etkin bir planlama için envanter kayıtlarının mevcut olması gereklidir. Eğer bilgiler hazır değilse hipotetik verilerden hareket edildiği için isabetli sonuçların elde edilmesi güçleşmektedir. Bazı durumlarda ise envanter kayıtları yeniden oluşturulmaktadır. Bu durum zaman kaybına neden olabilmekte ve planlamaya ek maliyetler oluşturmaktadır.

4.4.4 İşlevsel Tahsis Haritalarının Oluşturulmasına Yönelik Değerlendirmeler

Ülkemizdeki işlevsel haritalama çalışmaları incelendiğinde (Asan ve Şengönül 1987; Asan 1990, 1992, 1999a, 2001; Asan ve Yeşil 1993; Asan ve Ercan 2002; Asan ve Özdemir 2002) subjektif kararlardan ve basit mantıksal çıkarımlardan hareket edildiği görülmektedir. Köse (1986), Kahveci (1992), Gül (1995), (Güzenge vd. 2002) gibi kimi çalışmalarda ekolojik-çevresel kriterlerin ağırlıkta olduğu ve genellikle bakı, eğim, arazi yapısı, yükselti gibi yalnızca fiziksel değişkenlerin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen bazı çalışmalarda (Mısır ve Başkent 2002; Mısır vd. 2002; Karahalil 2003; Keleş 2008; Sivrikaya 2008; Kadıoğulları 2009) ise CBS'den yararlanılarak harita altlıkları ve işlevsel tahsis haritaları oluşturmuştur. Ancak bu yapı içerisinde de subjektif kararların ağır bastığı anlaşılmaktadır. Tez kapsamında, yöneylem araştırma teknikleri ve CBS'den yararlanan bir planlama metodolojisi geliştirilerek çözümlenmiştir. Böylece basit mantıksal çıkarımlar yerine objektif ve çok kriterli değerlendirmeler yapılmıştır. Örneğin; dere uzunlukları, bölmelerin yerleşim alanlarına ve en yakın orman deposuna uzaklığı gibi teknik bilgiler CBS ortamında elde edilerek sayısallaştırılmış, gerekli rektifiyelerle işlev uygunluk kriterlerine yönelik bilgiler sağlanmıştır. İşlevlere yönelik haritaların oluşturulması aşamasında da CBS'den yararlanılmıştır.

Çalışmada, işlevsel tahsis haritaları oluşturulurken işlevlere yönelik kriterler geliştirilmiştir. Su üretimi için, kapalılık, meşcere tür yapısı, orman formu olmak üzere 3, yaban hayatı işlevi için 4 ve diğer işlevler için üçer olmak üzere toplamda 19 işlev uygunluk kriteri geliştirilmiştir. Bazı kriterlere yönelik hesaplamalarda CBS'den yararlanılmış, bazıları ise matematiksel hesaplamalar sonucu elde edilmiştir. Örneğin, net gelir hesaplamalarında ha başına gelir ve gider değerleri işletme kayıtlarından hareketle hesaplamalar yoluyla bulunmuştur. İşlev uygunluk kriterleri sayesinde bölmelerin ilgili işlev açısından durumları sayısal olarak ortaya konulabilmiştir. Böylece ilgili işlev açısından bölmeler puanlanmıştır. Bu sayede hangi bölmenin hangi orman işlevine tahsis edilmesi gerektiği belirlenmiştir.

Çok kriterli işlevsel alan tahsisi, ilgili orman kaynağından optimal yararlanmayı da göstermektedir. Çalışmada geliştirilen planlama metodolojisi, bütünleşik işlevsel planlamayı, katılımcılığı ve çok boyutluluğu dikkate aldığı için işlevlere yönelik optimal çıktı düzeyine ve bu düzeyi sağlayacak alan tahsisine olanak sağlamaktadır.

Optimizasyon ve haritalama çalışmalarında da AHS'den yararlanılmış ve belirlenen işlev öncelikleri dikkate alınarak hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Böylece ilgili aşamalarına gerekli bilgiler sağlanmıştır.

Bünyesinde altı orman işletme şefliği olan ve 86.398,6 ha genişliğe sahip UOİM'de çalışma alanı olarak ormanlık alan ve OT alanları toplamı seçilmiştir (59.631 ha). Aslında her bir şeflikte her bir orman işlevi için işlevsel tahsis haritalarının oluşturulması oldukça zaman alıcı ve zahmetli bir iştir. Ancak işlevler arası ilişkilerin bir bütün halinde değerlendirilmesi, şeflikler itibariyle işlevlere tahsis edilecek alan miktarının birlikte incelenmesi için çalışma alanı olarak böyle bir kaynağın seçilmesi uygun görülmüştür. Zira her bir işletme şefliği itibariyle oluşturulan işlev uygunluk haritaları ve optimal işlevsel tahsis haritaları birleştirilerek UOİM'ne ilişkin genel bir optimal işlevsel tahsis haritası elde edilmiştir.

Tezde, temel uygulama alanı olarak orman işletme şeflikleri esas alınmıştır. Dolayısıyla optimizasyon hesaplamalarında, işlevlere yönelik üretim düzeyleri ile alan, bütçe ve talep kısıtları işletme şefliği ölçeğinde analiz edilmiş, bu sayede optimal üretim düzeylerine ve alan tahsislerine ulaşılmıştır. Daha sonra her bir şefliğe ilişkin elde edilen sonuçlar toplanarak UOİM'ne ilişkin bir tahsis ve haritalama yapılmıştır. Aslında optimizasyon hesaplamaları ve işlevsel haritalama şeflik ölçeğinde değil de, ilgili orman işletme müdürlüğü ölçeğinde yapılabilir. Bu durumda işlevlere yönelik toplam üretim miktarlarında ve tahsis edilecek alan düzeylerinde önemli bir değişiklik olmayacak, ancak işlevlere tahsis edilecek bölmelerde dolayısıyla işlevsel tahsis haritalarının konumsal dağılımında farklılıklar olacaktır. Yani işlevsel alan tahsis haritaları tümüyle değişecektir.

Hesaplamalarda ve haritalamalarda en küçük işlem birimi büyüklüğünün belirlenmesi planlama çalışmasının amacına ve hassasiyetine göre değişmektedir. Örneğin, stratejik planlama aşamasına yönelik gerçekleştirilen bir çalışmada (Yılmaz 2004a), planlama birimi olarak 100 ha büyüklüğündeki harita hücrelerinde işlem yapmak yeterli görülürken, taktiksel planlama aşamasına yönelik gerçekleştirilen çalışmalarda (Yolasığmaz 1998; Mısır 2001; Karahalil 2003; Keleş 2003) ise planlama birimi 10 hektara kadar düşmektedir. Tezde, planlama birimi olarak bölmeler ve işlev uygunluk kriter ve ölçekleri gibi detay hesaplamalar için bölmecikler esas alınmıştır. Bölme büyüklükleri ortalama 20–50 ha, bölmecik büyüklükleri ise ortalama 5–10 ha arasında değişmektedir. Bu nedenle hesaplamalarda gerekli hassasiyetin sağlandığı ifade edilebilir.

BÖLÜM 5

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Ormancılık gibi karmaşık bir sistemde sadece bir tekniğinin sonuçlarından hareketle orman kaynaklarının planlamasına yönelik çözümler üretmek planlayıcıyı yanıltabilir. Bu nedenle planlama çalışmalarında, mümkün olduğunca detay bilgilerin bir düzen ve ahenk içerisinde kullanımına imkan sağlayan planlama metodolojileri geliştirilmelidir. Tezde de aşamalı planlama ilkesi kapsamında stratejik planlama aşamasında, bütünlük işlevsel yönetim planlaması için bir metodoloji (Şekil 3.2) geliştirilmiştir.

Geliştirilen metodolojide, işlevsel planlama ilkelerinin (sürdürülebilir orman yönetimi, bütünlük planlama, aşamalı planlama, çok boyutluluk, katılımcılık) gözetildiği üç ana aşamadan oluşan bir süreç izlenmiştir. Daha sonra geliştirilen metodoloji, örnek bir çalışma alanında (UOİM'de) denenerek geçerliliği test edilmiştir. Buna göre metodolojinin, stratejik planlama aşamasına yönelik bilgiler sağladığı ve geçerli sonuçlar verdiği kanaatine varılmıştır.

Mevcut durumun analizi ile başlayan planlama metodolojisi, işlevsel tahsis haritalarının oluşturulmasıyla son bulmaktadır. Mevcut durumu analizinde, çalışma alanında gerçekleşmesi muhtemel orman işlevleri saptanmıştır. Daha sonra bu işlevler sıralanmış ve ilk altısı işlevsel planlama kapsamında dikkate alınmıştır. İşlevler: ekolojik-çevresel, ekonomik ve sosyo-kültürel kriterler doğrultusunda önceliklendirilmiş ve bir sonraki aşamada gerçekleştirilen optimizasyon hesaplamalarına ilgili altlıklar sağlanmıştır. İkinci aşamada yönetim amaçları (üretim maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu, net gelir maksimizasyonu) belirlenmiş ve optimizasyon hesaplamaları ile her bir orman işlevine yönelik alan değerleri elde edilmiştir. Son aşamada ise işlevsel haritalama gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla önce işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiş ve hesaplamalar yoluyla her bir bölmenin işlev uygunluk puanları elde edilerek işlev uygunluk haritaları oluşturulmuştur. Ayrıca bölmelerin işlev öncelik puanları hesaplanarak optimal işlevsel tahsis haritaları oluşturulmuştur. Bu sayede orman kaynaklarının bütünlük işlevsel yönetim planlaması gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada, 59.630,7 ha çalışma alanına sahip UOİM'de; su üretim işlevine 17.204,5 ha (%28.9), odun hammaddesi üretim işlevine 14.366,0 ha (% 24.1), karbon birikim işlevine 8.608,0 ha (% 14.5), odun dışı orman ürünleri üretim işlevine 2.354,0 ha (% 3.9), yaban hayatı işlevine 11.882,2 ha (% 19.9) ve ot faydalanması işlevine 5.216,0 ha (% 8.7) alan tahsis edilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır.

Geliştirilen planlama metodolojisi kapsamında, mevcut durum analizinde SWOT, işlevlerin sıralanması ve önceliklendirilmesinde Ranking ve AHS, optimizasyonda DP ve AP, işlevsel haritalamada DKT ve Arc-Info kullanılmıştır. Burada yer alan her bir teknik, analiz ve metodun çıktısı bir sonraki adımda kullanılacak olan teknik, analiz ve metodun girdisini oluşturduğu için aralarında bütünlük bir bağ vardır. Bu nedenle planlayıcıların, çalışma gerçekleştirmeden önce, her bir teknik, analiz ve metoda ilişkin bilgileri özümsemesi gerekmektedir.

İşlevsel planlama sürecinin başında, SWOT Analizi yapılarak alanda gerçekleştirilecek orman işlevleri saptanmalıdır. Ancak bu analizin yol gösterici bir araç olduğu unutulmamalıdır. SWOT Analizinde, bakış açısı (hangi amaçla ve kim tarafından) da önemlidir ve devamındaki aşamaları etkilemektedir. Keza bu analizde, genel bilgilerin yanında, arazi gezilerinde tutulan notlar ile alan çalışanlarının ve uzmanların görüşleri de yer almalıdır.

Çalışma alanı, birçok işlevin gerçekleşmesi için uygun olabilir. Ancak planlama çalışmalarında, işlev sayısı arttıkça işlevler arası etkileşimlerin ve bütünlük yapının karmaşıklığı nedeniyle tahsisler zorlaşmaktadır. Her ne kadar bilim ve teknolojik gelişmeler birden çok işlevin dikkate alınmasını olanak sağlasa da, yine de çalışmanın güvenilirliği ve elde edilen sonuçların geçerliliği açısından işlev sayısında bir sınırlamaya gidilmelidir. Ayrıca AHS ve optimizasyon (DP ve AP) hesaplamalarında da tüm işlevlerin bütünlük bir yapıda değerlendirilmesi zor olacağı için işlev sayısı makul bir düzeyde tutulmalıdır. Bu nedenle işlevsel planlamada dikkate alınacak işlev sayısı 6-7'yi aşmamalıdır. Eğer işlev sayısı yediden fazlaysa, sayının azaltılması için Venn Diyagramı, H Formu, Ranking Tekniği gibi basit tekniklerin kullanılması yeterlidir. Bu tekniklerde işlevler, aldıkları puanlara göre kabaca sıralanır. Sıralama sonucunda, daha önce belirlenmiş işlev sayısı göz önünde bulundurularak en yüksek puana sahip olan işlevden başlanarak seçim yapılır. Bu işlem, işlev sayısına ulaşılmasıyla son bulur. Böylece planlamanın sonraki aşamalarında dikkate alınacak işlevler de saptanmış olur.

İşlevsel planlama sürecinde, saptanan orman işlevleri önceliklendirilmelidir. Bunun için Konjoint Analizi, Delphi Tekniği, AHS Analizi gibi birçok karar verme yöntemi kullanılabilir. Ancak AHS, çok kriterli ve katılımcı bir yaklaşımla konunun hiyerarşik olarak nitel ve nicel verilerin birlikte ele alınabilmesine olanak sağladığı için, diğer karar verme yöntemlerine göre daha üstündür. Diğer yandan AHS, hem sözel hem sayısal hükümlerin karşılaştırılabilir. AHS’de sözel hükümler, bir ıskala yardımıyla yapılan değerlendirmelere göre sayısallaştırılır. Eğer sayısal hükümler varsa bu hükümlerin doğrudan hesaplamalar yoluyla ağırlıklandırılması daha uygun olacaktır. Böylece değerlendirmeler daha hassas yapılabilecektir. Ancak AHS’nin kendine has zorlukları vardır. Örneğin; belirlenen amaçları tanımlayan AHS hiyerarşisinin oluşturulması, işlev sayısının belirlenmesi ve her düzeyde yapılacak ikili karşılaştırmalarda dikkat edilmelidir. Keza AHS’de hiyerarşi oluşturmak oldukça zahmetlidir. Bunun için AHS hiyerarşisi mümkün olduğunca detaylandırılmalı ve hiyerarşinin en üstündeki amaca adım adım gidilmelidir. AHS’nin her bir düzeyinde istenilen bilginin niteliği ve ağırlığı iyi saptanmalı ve dikkate alınacak özellikler tanımlanmalıdır. Diğer yandan AHS’de karşılaştırma yapılacak işlev sayısının, daha önce belirtilen nedenlerden dolayı, yediden fazla olmaması önerilmektedir. Yediden fazla olması durumunda, Genetik Algoritma, Yapay Zeka, Yapay Sinir Ağları, Bulanık Mantık gibi hüristik (zihinsel) tekniklerin kullanılması daha uygun olacaktır. Ancak bu tekniklerde de varsayımların çok olması ve hesaplamaların dolaylı yoldan yapılması sonuçların güvenilirliğini azaltmaktadır. AHS’de bir diğer önemli konu, görüşme yapılacak kişi sayısının belirlenmesidir. Anket uygulanacak toplum tanımlanmalı, alt ilgi gruplarına ayrılmalı ve her bir ilgi grubunda görüşme yapılacak kişi sayısı, örnekleme yöntemlerine (basit rasgele örnekleme, katmanlı örnekleme, katmanlı basit rasgele örnekleme, küme örnekleme vb.) göre belirlenmelidir. Bu koşullar sağlandığı takdirde AHS’nin etkili bir teknik olduğu ifade edilebilir.

İşlev önceliklerinin belirlenmesi önemli bir konudur. Çünkü işlevler önceliklerinin değişmesi halinde, plan çıktıları da değişmektedir. Bu nedenle işlev önceliklerinin tutarlı ve katılımcı bir yaklaşımla belirlenmesi gerekmektedir. İşlev önceliklerinin belirlenmesinin ardından, işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler ortaya konulmalıdır. Bu amaçla *orman işlevleri kombinasyon matrisi* oluşturulmalıdır. Bu matris, bir orman kaynağında birlikte gerçekleştirilebilecek işlevleri ve uyumluluklarını göstermektedir. Diğer yandan matrislere esas oluşturan ve işlevler arası ilişkileri ifade eden birçok model geliştirilmiştir. Özellikle ülkemizdeki modeller incelendiğinde, bunların basit doğrusal ilişkiler esas alınarak geliştirildiği anlaşılmaktadır.

Örneğin, odun hammaddesi üretim işlevine ait göğüs yüzeyi değerinden hareketle alandaki toprak kaybı miktarı hesaplanmaktadır. Bu nedenle bütünleşik işlevsel yönetim planlaması için öncelikle işlev kombinasyon matrisleri oluşturulmalı, bu matrislerde işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler tanımlanmalı, optimizasyona yönelik senaryolar ile işlevlerin üretim düzeyleri bu modellerdeki yapı dikkate alınarak oluşturulmalıdır. Böylece çözümler çok boyutlu olarak gerçekleştirilebilecektir. Ancak işlevler arası ilişkilerin tanımlanabilmesi için uzun periyotlu çalışmalara ihtiyaç vardır. Bu çalışmaların olmadığı durumlarda ilgili literatürün desteğiyle bazı varsayımlardan hareketle işlev kombinasyon matrisi oluşturulmalıdır. Matristeki ilişkilerin derecesinin ve düzeyinin, işlevsel tahsis haritalarının çıktılarını etkileyecek yapıda olduğu da unutulmamalıdır. Bu nedenle işlev kombinasyon matrisinin oluşturulmasında mümkün olduğunca hassas davranılmalıdır.

İşlevsel planlamada, *işlev kombinasyon matrisinden* hareketle, birincil ve ikincil işlevlerin üretim düzeylerini ifade eden senaryolar geliştirilmelidir. Bu senaryolar, sonraki optimizasyon hesaplamalarının temel dayanağı olacak ve bu yolla yönetim amaçları oluşturulacaktır. Yönetim amaçlarının oluşturulmasında ulusal kalkınma amaçları ve stratejileri, sektörel amaçlar ile işletme amaçları ve stratejileri dikkate alınmalıdır. Yönetim amaçları, işletme yönetimine ışık tutan önemli bir araçtır. Bu nedenle her bir orman işletme müdürlüğü için yönetim amaçları oluşturulmalı ve bu amaçlar doğrultusunda yönetim stratejileri geliştirilerek en uygunu belirlenmelidir. Yönetim amaçlarının niteliği, taktiksel ve işlemsel planlara kadar tüm planları etkilemektedir.

Amaçların oluşturulmasının ardından her birine ilişkin optimizasyon hesaplamaları gerçekleştirilmelidir. Yönetim amaçları arasında en uygununu seçerken objektif değerlendirmeye olanak veren DP ve AP gibi yöneylem araştırma teknikleri kullanılmalıdır. DP ve AP dışında, Doğrusal Amaç Programlama, Tamsayı Programlama, Çok Amaçlı Programlama gibi teknikler de kullanılabilir. Hangisinin kullanılacağı çalışmanın amacına göre değişmektedir. Ancak stratejik planlamaya yönelik optimizasyon hesaplamalarında DP ve AP, sayılan artılarından dolayı diğer tekniklere göre bir adım öndedir. Optimizasyon hesaplamaları sonucunda, orman işlevlerine ilişkin optimal üretim kombinasyonları ve alan tahsis değerleri belirlenmiş olacaktır.

DP'de, işlevlere tahsis edilecek alan kısıt değerleri iyi bir şekilde tayin edilmelidir. Keza alan kısıt değerlerinin yanlış tayini, optimizasyon sonuçlarının geçerliliğini azaltmaktadır. Diğer

yandan talep ve bütçe kısıtlarına ilişkin bilgiler de güvenilir olmalıdır. Bu nedenle talep ve bütçe kısıtları, detaylı hesaplamalar neticesinde belirlenmelidir. Talep ve bütçe hesaplamalarında, daha önce AHS’de ekonomik kriterler kapsamında elde edilen verilerden yararlanılabilir.

İşlevsel planlamada, her bir amaca ilişkin elde edilen DP çıktıları, daha sonra AP’de veri olarak kullanılmalıdır. Bu sayede amaçların optimal olduğu çözüm kümeleri elde edilecektir. AP’de, oluşturulan yönetim amaçlarını optimum yapan birçok model geliştirilebilir. Ancak modellerden hangisinin işlevsel haritalama aşamasında kullanılacağına karar verilmelidir. Keza bu kararın işlevsel haritalamayı etkileyecek nitelikte olduğu göz ardı edilmemelidir. Bu nedenle karar vermede subjektif değerlendirmeleri ortadan kaldırmak için her bir amacın ağırlığı, daha önce ifade edilen artılarından dolayı AHS ile belirlenmelidir. Dolayısıyla bu ağırlık değerlerinden hareketle bir AP modeli geliştirilmeli ve hesaplamalar yapılmalıdır. Böylece karar vermede objektiflik sağlanmış olacaktır. Hesaplamalar sonucunda işlevsel haritalamada dikkate alınacak işlevsel alan tahsis değerleri elde edilecektir.

AP sonucu belirlenen alan tahsis değerlerinin uygulamaya aktarılması için işlevsel tahsis haritaları oluşturulmalıdır. Bu amaçla işlev uygunluk kriterleri ve ölçekleri geliştirilmeli ve her bir şeflikte, her bir bölmenin ilgili işlev açısından aldığı puan DKT yardımıyla hesaplanmalıdır. Çalışmanın başarısı için işlev uygunluk kriterlerinin ağırlıkları bilinmelidir. Bu amaçla yine AHS’den yararlanılabilir. Her bir bölme için hesaplanan *işlev puanı*, AHS ile belirlenen *işlev uygunluk kriterlerinin ağırlığı* ile çarpılarak *işlev uygunluk puanları* elde edilecektir. Bu sayede yine objektif bir değerlendirme yapılmış olacaktır.

İşlev uygunluk kriterlerinin hesaplanmasına ilişkin bazı bilgiler mevcut amenajman planlarından elde edilebilir. Örneğin, kapalılık, meşcere tür yapısı, orman formu, bonitet gibi değerler ilgili amenajman planlarında vardır. Ancak meşcere sıklığı, meşcere karışım oranı, orman içi açıklık oranı gibi bilgiler ise oranlamalar sonucu yani dolaylı yoldan bulunmaktadır. Ayrıca, net gelir kapsamında sürütme ve taşıma mesafelerinin hesaplanması, tatlı su kaynaklarının yoğunluğunun bulunması ve yerleşim alanına uzaklığın saptanması aşamalarında Arc-GIS gibi CBS sistemlerinden yararlanılması hem işlem süresini kısaltacak hem de sonuçların doğruluğunu artıracaktır. Keza tez bulguları kapsamında bu hesaplamalara yönelik detaylı bilgiler verilmiştir.

Her bir işlev için elde edilen *işlev uygunluk puanlarından* hareketle *bölmelerin tahsis uygunluk dereceleri* (çok uygun, orta derece uygun, az uygun) bulunmalı ve bölmeler, bu derecelendirmeye uygun olarak ilgili işleve tahsis edilmelidir. Böylece her bir şeflik için *işlev uygunluk haritaları* elde edilecektir. Ancak bu haritalar nihai haritalar değildir ve yalnızca bir işlev için ilgili bölmelerin tahsis durumun göstermektedir. İşlevsel haritalama için tüm işlevlerin bir arada değerlendirildiği bir uygulama yapılmalıdır. Bu sayede *optimal işlevsel tahsis haritaları* oluşturulacaktır. Ayrıca, işlev öncelik puanlarına göre tahsis edilen alan değerleri ile AP ile bulunan optimal alan tahsis değerleri karşılaştırılmalı ve tutarlılıkları sağlanmalıdır. Tutarlılığın sağlanması, optimal işlevsel tahsis haritalarının doğru olduğunu ifade eder.

Çalışmada geliştirilen metodolojiden hareketle hazırlanacak planlar, veri teminin devamlı, sağlıklı ve güvenilir olması şartıyla belirli periyotlarla güncellenmelidir. Bu sayede orman kaynağındaki değişimlerin de dönem dönem izlenmesi mümkün olacaktır.

Ülkemizde orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmaları değerlendirildiğinde, taktiksel planlama aşamasında odun hammaddesi üretim işlevi ekseninde ve tek yönlü (ekolojik-çevresel kriterler üzerinden) olarak gerçekleştirildiği söylenebilir. Bu yönüyle orman amenajman planları aslında orman kaynakları yönetim planı gibi algılanmaktadır. Bu yanlış algının önüne geçebilmek için planlama çalışmalarında aşamalı planlama ilkesinin benimsenmesi gerekmektedir. Bunun için gerekli çaba ve destek sağlanmalıdır. Benzer şekilde OGM tarafından fonksiyonel planlama çalışmalarında yer verilen katılımcılık, sürdürülebilir orman yönetimi gibi ilkeler sadece odun hammaddesi üretim işlevine ait ilkeler gibi ifade edilmekte ve orman amenajmanı konularıyla bütünleştirilmeye çalışılmaktadır. Halbuki bu ilkeler ile sürdürülebilirlik, bütünleşik işlevsel planlama, aşamalı planlama, çok boyutluluk gibi ilkeler stratejik planlama düzeyinde yönetim planlaması kapsamında dikkate alınması gereken genel ilkelerdir. Keza konunun tüm bileşenleri itibariyle detaylandırılması, sınırlarının kesinleştirilmesi ve aynı zamanda disiplinler arası yaklaşımı gerektiren işlevsel planlama çalışmalarına ilişkin envanter kayıtlarının oluşturulması ve planlamaya yansıtılması kolay bir süreç değildir. İlgili konulara yönelik çalışmalar arttıkça daha somut veriler elde edilecek ve çalışmaların başarısı artacaktır. Belirtilen nedenlerden ötürü işlevsel planlama çalışmaları bir adım ileriye taşınmalı ve bu araştırmada geliştirilen planlama anlayışına ve metodolojisine uygun stratejik planlar hazırlanmalıdır. Böylece ormanların sürdürülebilir

yönetimine katkı sağlanmış olacaktır. Bu nedenle ülkemiz ormancılığı için işlevsel planlama çalışmaları öncelikle ele alınması gereken konuların başında gelmektedir.

Orman kaynaklarının planlanması gerçekleştirilirken, bütünlük işlevsel planlama ilkesi benimsenmelidir. Bu sayede işlevler arası ilişkiler ve etkileşimler ortaya konulabilecek, sürdürülebilirlik ilkesi çerçevesinde toplum gönencine katkı sağlanabilecektir. Ayrıca bu sayede planların uygulamaya yansımaları, izlenmesi, değerlendirilmesi ve esnek bir yapıda revize edilebilmesi mümkün olabilecektir. Uygulamada tek bir işleve tahsis edilen orman kaynağında bile, diğer işlevlere yönelik üretimlerin olduğu görülmektedir. Örneğin, odun hammaddesi üretimi amacıyla işletilen bir alanda ODOÜ'ne ilişkin çıktılar da elde edilmektedir. Ancak uygulamada ODOÜ işlevi, tali işlev kapsamında değerlendirildiği için planlarda bu işleve yönelik envanter bilgileri yer almamakta, hatta üretim miktarları hesaplanmadığı için ilgili işlevin çıktılarının ülke ekonomisine katkıları da doğrudan hesaplanamamaktadır. Dolayısıyla bu tür işlevlere yönelik ekonomik hesaplamalarında ikincil verilerden hareket edilmektedir. Bu çalışma ile her bir işlevsel alanda ilgili orman işlevlerinin tümüne yönelik üretim miktarları bütünlük bir yapıda elde edilebilmektedir. Yani ana işlevin üretiminde bir birimlik artış ve azalışlar karşısında alanda gerçekleşmesi muhtemel diğer işlevlerin durumları gözlenebilmektedir.

İşlevsel planlama çalışmalarının uygulamada başarılı olabilmesi için odun hammaddesi üretimine yönelik geliştirilen ilişkilere (üretim ile meşcere özellikleri arasında) benzer ilişkilerin diğer orman işlevleri için de geliştirilmesi gerekmektedir. Keza ülkemiz koşullarında işlevler arası ilişkileri tanımlayan modellerin son derece yetersiz olduğu görülmüştür. Gelişmiş ülkelerdeki planlama modelleri incelendiğinde, bu modellerin yalnızca ilgili ülkenin, hatta lokal olarak o bölgenin koşullarına uyum sağlayabildiği anlaşılmıştır. Geliştirilen modellerin ülkemizde uygulanması için de ülkemiz koşullarına yönelik örnek çalışmalara ihtiyaç vardır. Diğer yandan işlevler arası ilişkiler araştırılırken çok boyutlu karar verme teknikleri kullanılmalı ve çok sayıda değişken dikkate alınarak modellenmelidir.

İşlevsel planlar çok boyutlu bir yapıda hazırlanmalıdır. Bu sayede hazırlanan planların geçerliliği ve uygulanabilirliği artacaktır. Diğer yandan her bir işleve yönelik veri tabanı oluşturulurken, konunun uzmanlarından oluşan ve birçok farklı disiplini bir araya getiren bir organizasyon yapısı oluşturulmalıdır.

Ülkemizde, orman işlevlerine yönelik genel bir sınıflama bulunmamaktadır. Ayrıca işlevlere ilişkin isimlerin, tanımların ve kavramların da tam olarak oluşturulamadığı anlaşılmaktadır. Bu nedenle çalışmada, öncelikle işlevsel planlamaya konu olan altı orman işlevine yönelik tanımlar ve kavramlar oluşturulmaya çalışılmıştır. Kavram ve tanım çalışmalarının tüm orman işlevlerine yönelik yapılması ve ülke genelinde genel bir işlevsel sınıflandırma yapılması, hazırlanacak yönetim planlarına başlangıç aşamasında katkı sağlayacaktır.

İşlevsel planlama gereği her bir orman işlevine yönelik verilerin yeterli ve güvenilir olması gerekmektedir. Araştırmada, AHS kapsamında ekonomik kriterlere ilişkin hesaplamalarda ve bazı işlev uygunluk kriterlerinin belirlenmesinde yeterli veriye ulaşılamamıştır. Diğer yandan yönetim amaçlarına yönelik optimizasyon hesaplamalarında, amaçlara ve kısıtlara ilişkin bilgilerin de güvenilir olması önemlidir. Tez çalışmasında, orman işlevlerine yönelik verilerde önemli eksikliklerin olduğu görülmüştür. Dolayısıyla ilgili işlevlere yönelik kapsamlı ve doğru verilerin elde edilebilmesi için araştırmalara ihtiyaç vardır. Tezde, veri eksikliği nedeniyle bazı genellemelerden ve çıkarımlardan hareketle çözüm kümeleri elde edilmiştir. Bu nedenle orman işlevlerine yönelik envanter kayıtlarının oluşturulması ve bu amaçla OGM bünyesinde bir birimin kurulması, böylece işlevsel planlamaya altlık oluşturularak sağlıklı verilerin elde edilmesi ve belirli periyotlarla güncellenmesi gerekmektedir.

Bütünleşik işlevsel planlama çalışmalarının mevcut orman amenajman planlarıyla bütünleştirilmesi, klasik amenajman heyet yapıları ve çalışma prensipleriyle mümkün değildir. Çünkü Türkiye'deki orman amenajman heyetleri, odun hammaddesi üretimi odaklı amenajman planları yapmaktadır. Bu heyetlerin çok disiplinli bir yapıya kavuşturulması sağlanarak her bir işleve yönelik uzmanlaşma sağlanmalıdır. Keza şu andaki mevcut orman amenajman heyetlerinin yapısı; yöneylem araştırma teknikleri ve CBS gibi çok boyutlu analizleri kullanmaktan uzaktır.

İşlevsel planlama çalışmalarının etkin bir şekilde gerçekleştirilebilmesi için yasal ve kurumsal düzenlemelere de ihtiyaç vardır. Ülkemiz orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmalarının tek bir işlevden (odun hammaddesi üretime) birçok işlevi dikkate alan bir sisteme doğru yönelmesi için, mevcut orman amenajman plan yapım sisteminin yeniden oluşturulması ve orman kaynaklarını planlama sistemi şeklinde düzenlenmesi gerekir. Bunun için çok işlevli, çok amaçlı, çok kriterli ve katılımcı bir planlama sürecine uyumlu yönetmeliğin hazırlanması sağlanmalıdır.

2008 Orman Amenajman Yönetmeliğine göre disiplinler arası katılımcı yaklaşım felsefesi çerçevesinde, işlevsel planlamaya yönelik konumsal ve zamansal düzenlemeleri yapmak, orman amenajman heyetlerinin görev ve sorumluluğuna verilmeye çalışılmaktadır. Oysaki işlevsel planlama çalışmaları konu hakkında uzman kişilerce yapılmalıdır. Orman kaynaklarına yönelik planlama çalışmaları disiplinler arası çalışmayı gerektirmektedir. Zira bugün ormanlara yönelik planlama çalışmaları yalnızca odun hammaddesi üretimi kapsamında yapılmakta ve kararların odun hammaddesi konusunda uzman kişilerce veya bu alanı yöneten kurumlarca alındığı görülmektedir. Bu yapının değiştirilerek birçok uzmanın yer alacağı bir planlama metodolojisi geliştirilmelidir. Dolayısıyla planlama anlayışı değiştirilerek, planlama süreci ve aşamaları tekrar oluşturulmalıdır. Bu sayede planların etkisi ve uygulanabilirliği de artacaktır.

Planlama çalışmalarında hedeflenen amaç doğrultusunda birçok ilgi grubunun görüşüne başvurulmalıdır. Bu amaçla toplum alt toplumlara ayrılarak her bir ilgi grubunu temsil eden yeter sayıda kişiyle görüşmeler yapılmalı ve elde edilen bulgulardan hareketle planlamanın ilgili aşamasına yönelik çıkarımlarda bulunmalıdır. Ülkemizde birçok alanda olduğu gibi, orman kaynaklarının planlanması ve yönetimi aşamalarında da hazırlanacak planların başarısı, katılım ilkesinin uygulanmasına bağlıdır. Katılım ilkesinin çeşitli bilimsel araştırmalarda farklı yoğunlukta ele alındığı görülmektedir. Katılım ilkesinin uygulanış biçimi, ağırlığı ve etkisi ilgili çalışmanın metot kısmında iyi kurgulanmalıdır. Katılım ilkesi ülkemizde yeterli düzeyde ele alınmamış bir konudur ve bu konunun ilgili çalışmalarla açıklığa kavuşturulması gerekmektedir. Çünkü planlama süreci ve devamında yönetim uzun süreli bir faaliyettir ve bu süreçlerde yer alacak katılımcıların rollerinin iyi tanımlanmasına ihtiyaç vardır. Çalışmada etkin bir katılım mekanizması geliştirilmiştir. Ancak ülkemizde gerek ormancılık politikalarının gerekse de yasal düzenlemelerin bu konuyu destekleyici gereklere ve hükümlere yer vermesi gerekmektedir. Keza mevcut yasalarda ilgi gruplarının yetki ve sorumluluğu yoktur. Bunun öncelikle çözümlenmesi için kısa vadede adım atılmalı ve katılımcılığın sağlanmasına yönelik yeni bir “*orman kaynakları plan yönetmeliği*” düzenlenmesi gerekmektedir. İlgi gruplarının görüş ve önerilerinin ne kapsamda dikkate alınacağı bir model kapsamında ortaya konulmalıdır. Bu işler için tez kapsamında geliştirilen planlama metodolojisi kullanılabilir veya benzer metodolojiler geliştirilebilir.

İşlevsel planlamada katılımcılık ilkesinin hem planların hazırlanması hem de uygulanması aşamasında devam ettirilmesi ve ilgili mekanizmasının etkin bir şekilde oluşturulması önem arz etmektedir. Katılım gereği uzmanların, yerel halkın, kamu kurumları ve STK temsilcilerinin karar vermeye etkileri olmalıdır. Ancak her bir ilgi grubunun karar vermedeki ağırlığı eşit değildir. Karar vermede her bir ilgi grubunun ne oranda etkili olacağı AHS gibi çok ölçütlü karar verme metotlarıyla belirlenmelidir. Ayrıca her bir ilgi grubunun farklı görüş ve beklentileri planlama sürecinin ilk aşamasından itibaren dikkate alınmalıdır. Böylece hem planın hazırlanması ve uygulanması kolaylaşacak, hem de planlama sürecinin her aşamasında ilgi grupları arasındaki çatışmalar önlenebilecek veya minimize edilebilecektir.

İşlevsel planlamaya yönelik metodolojilerin geliştirilmesi süreci devam ettirilmeli ve bu metodolojilerin kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Bu amaçla bilgisayar yazılımları geliştirilmelidir. Yazılımlar sayesinde, planlama metodolojisinin uygulanması, veri girişi ve çözümlenmeleri daha kolay ve uygulanabilir olacaktır. Bu nedenle gelecekte yapılacak araştırmalarda, saptanan eksikliğin giderilmesi yönünde gerekli çaba gösterilmelidir. Böylece ülkemiz ormancılığı etkin bir planlama misyonuna ve vizyonuna sahip olabilecek, dünya ormancılığının gelişim ve değişim hızına uyum sağlayabilecektir.

Hazırlanan planların uygulamaya aktarılması da oldukça önemlidir. Bütünleşik işlevsel planlama konusunda geliştirilen metodolojiler pilot bölgelerde uygulandıktan sonra ülke geneline yaygınlaştırılmalıdır. Bu amaçla alan yöneticilerinin hazırlanan planlar konusunda bilgilendirilmesi gerekmektedir. İşlevsel planlama çalışmaları ülkemizde çok yeni olduğundan, ormancılık teşkilatında bu konuda çalışanların ve özellikle uygulayıcıların eğitimi önem arz etmektedir.

KAYNAKLAR

- Aktan C** (1998) *Türkiye Genç İş Adamları Derneği 2000'li Yıllarda Yönetim Teknikleri ve Stratejik Yönetim*. Simge Matbaacılık, İstanbul, 175 s.
- Alkan S** (2004) Trabzon Yöresi Orman Köylülerinin Ulusal Ormancılık Programından Beklentileri. *Doğu Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Araştırma Dergisi*, 21:49–59.
- Anderson D R, Sweeney D J ve Williams T A** (1997) *An Introduction to Management Science-Quantitative Approaches to Decision Making*. Eighth Edition, ISBN: 0–314–21097–0, West Publishing Company, USA, 762 p.
- Arp P A ve Lavigne D R** (1982) Planning with Goal Programming: A Case study for Multiple Use of Forested Land. *The Forestry Chronicle*, 58: 225–232.
- Asan Ü** (1990) Orman Kaynaklarının Çok Amaçlı Kullanımı ve Fonksiyonel Planlama. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 40 (3): 67–84.
- Asan Ü** (1992) Orman Amenajmanında Fonksiyonel Planlama ve Türkiye'deki Uygulamalar. *Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünyü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme Bildirileri*, s. 81–196.
- Asan Ü** (1995) Orman Kaynaklarının Rasyonel Kullanımı ve Ülkemizdeki Durum. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, 45 (3–4): 15–27.
- Asan Ü** (1999a) Orman Fonksiyonlarının Haritalandırılması ve İşletme Sınıfı Ayrımı. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, (49): 19–29.
- Asan Ü** (1999b) Climate Change, Carbon Sinks and the Forests of Turkey. *Proceedings of the International Conference on Tropical Forests and Climate Change: Status, Issues and Challenges (TFCC '98), Philippines, pp. 157–170*.
- Asan Ü** (2001) Orman Fonksiyonlarının Sınıflandırılması ve Haritalandırılması, Orman Fonksiyonlarının Belirlenmesi- Haritalanması Toplantısı, OGM Toplantı Notu: 8 Ankara, 28 s.
- Asan Ü ve Şengönül K** (1987) Orman Formlarının Fonksiyonel Açısından Karşılaştırılması, *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 37(43): 17-40.
- Asan Ü ve Yeşil A** (1993) Orman Amenajmanında Model Plan Düşünceleri ve Son Uygulama Örnekleri. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, (43:1-2): 11-20.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Asan Ü ve Ercan M** (2002) Orman Amenajmanında Yeni Açılımlar ve Uygulamalar (Kerpe Örneği). *Orman Amenajmanı'nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, İÜ Orman Fakültesi, İstanbul, s. 8–22.
- Asan Ü ve Özdemir İ** (2002) İstanbul Korularında Konumsal Fonksiyonların Belirlenmesi ve Haritalanması. *Orman Amenajmanı'nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, İÜ Orman Fakültesi, İstanbul, s. 67–76.
- Asan Ü, Yeşil A, Özdemir İ ve Özkan Y** (2003) Ormancılık Planları ve Katılım. Türkiye Ormanlarının Yönetimi ve Katılımı, *II. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 114–122.
- Atmiş E** (2001) Sürdürülebilir Ormancılıkta Halk Katılımının İlk Aşaması: Toplumun Beklentilerinin Tespiti. *I. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 218-233.
- Atmiş E** (2003) Dünyada ve Türkiye’de Ormancılıkta Katılım. *II. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 81-99.
- Atmiş E** (2010) Sürdürülebilir Orman Yönetimi, *Ormancılık Politikası Kitabı*, 1. Basım, ed: A. Ekizoğlu, A. Akesen, Türkiye Ormancılar Derneği, Yayın No: 6, Ankara, s. 213-224.
- Ay Z** (2003) Katılımcı Yerel Değerlendirme Yöntemi Gödence Köyü (İzmir) Örneği. *Türkiye Ormancılar Derneği, II. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 49–57.
- Balcı A N, Özyuvacı N, Özhan S ve Şengönül K** (1992) Calibration of Paired Experiment Watershed with Respect to Streamflow Characteristics in Nature Oak-Beach Forest Ecosystems Near Istanbul, Turkey. *Presented at the International Union of Forestry Research Organizations Centennial Meeting*, Berlin, pp. 26-40.
- Bann C ve Clemens M** (1999) *Türkiye’de Orman Kaynaklarının Yönetimi ve Ormandan Faydalanma ile İlgili Dışsallıklarda Alt Sınır (Minimum) Değerlerin Tahmini ve Bu değerlerden Yararlanılması Konusunda İlgili Öneriler*, İksir Tanıtım Limitet Şirketi, 65 s.
- Bartın Belediyesi** (2007) Bartın Belediyesi 2007 Yılı Su Kullanımı Kayıtları. www.bartinbelediyesi.com (23.03.2008).
- Bartın Valiliği** (2007) Bartın Valiliği 2007 Yılı Kamu Kurumları Çalışan Sayıları ve Sivil Toplum Kuruluşları Üye Sayıları. www.bartin.gov.tr (23.03.2008).
- Bartın Valiliği** (2008) *Bartın 2023 Stratejik Amaçlar ve İl Gelişme Planı*. 1. Baskı, Bartın Valiliği, Sargın Matbaası, Bartın, 440 s.
- Bartlett E T, Bottoms K E ve Pope R P** (1976) *GOAL-Multiple Objective Programming*. Colorado State University, Range Science Department, Range Science Series, No: 21, Colorado, USA, 157 p.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Başkent E Z** (1995) Doğaya Uygun Orman Amenajmanı ve Konumsal Planlama. *I. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, Trabzon, (4): 276–283.
- Başkent E Z** (2004) *Yöneylem Araştırması (Modelleme ve Doğal Kaynak Uygulamaları)*. KTÜ, Orman Fakültesi Yayın No:218/36, Trabzon, 480 s.
- Başkent E Z, Köse S, Kaya Z, Altun L, Terzioğlu S. ve Başkaya Ş** (2004) *YGEF II Biyolojik Çeşitlilik ve Doğal Kaynak Yönetimi*. Son Rapor, Trabzon, 132 s.
- Batur M** (2004) Orman İşletmelerinde Fonksiyonel İdare Süresinin Tespitinin Teorik ve Pratik Esasları. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 139 s.
- BÇOİM** (2003) *Bartın İli Çevre Durum Raporu*. Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Yayınları, Bartın, 143 s.
- BÇOİM** (2007a) Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, Sökü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası 2007 yılı Ön Etüt Raporu. Bartın, 24 s.
- BÇOİM** (2007b) Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 2007 Yılı İhale Kayıtları. Bartın.
- BÇOİM** (2007c) Bartın Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 2007 Yılı Bilanço Raporu. Bartın.
- Behan R W** (1990) Multiresource Forest Management: a Paradigmatic Challenge to Professional Forestry. *Journal of Forestry*, (88): 12–18.
- Bekiroğlu S** (1998) Arazi ve Orman Değerinin Saptanması Konusunda Araştırmalar, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 331 s.
- Bell E F** (1976) *Goal Programming for Land Use Planning*. USDA, USA, 12 p.
- Berkowitz E N, Kerin R A, Hartley S W, Rudelius W** (2000) *Marketing*. 6th. Ed. McGraw Hill Company, USA, 736 p.
- Bevers M, Hof J, Kent B, Raphael M G** (1995) Sustainable Forest Management for Optimizing Multispecies Wildlife Habitat: A Coastal Douglas-Fir Example. *Natural Resource Modeling*, 9(1): 1–23.
- BOİM** (2007) Bartın Orman İşletme Müdürlüğü 2007 Yılı Muhasebe Kayıtları. Bartın.
- Bosch J ve Hewlett J** (1982) A Review of Catchment Experiments to Determine the Effect of Vegetation Changes on Water Yield and Evapotranspiration. *Journal of Hydrology*, 9: 82–98.
- Bottoms K E ve Bartlett E T** (1975) Resource Allocation through Goal Programming. *Journal of Range Management*, 28(6): 442–447.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Bowes M D ve Krutilla J V** (1989) *Multiple use management: the economics of public forestlands*. Washington, DC: Resources for the Future. 357 p.
- Bowes M D, Krutilla J V, Sherman P B** (1996) Forest Management for Increased Timber and Water Yields. *Water Resources Research*, 20(6): 655–663.
- Bowes M D, Krutilla J V, Stockton T B** (1999) Multiple-Use Forestry: Management of a California National Forest Watershed for Augmented Water Yields. In: Nemetz, P.N., ed. *Emerging issues in forest policy*. Vancouver, BC: UBC Pres, pp. 370–406.
- Brown T C** (1981) *Tradeoff Analysis in Local Management Planning*. Gen. Tech. Rep. Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, USDA, USA, 82 p.
- Brown T C** (1987) Production and Cost of Scenic Beauty: Examples for a Ponderosa Pine Forest. *Forest Science*, 33(2): 394–410.
- BTİM** (2006) Bartın Tarım İl Müdürlüğü Brifing Raporu. Bartın, 16 s.
- BUÇOİM** (2007) Bursa Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Fidan Üretim ve Satış Cetvelleri. Bursa, 8 s.
- Calish S** (1976) *The Effect of Nontimber Values on Optimum Timber Rotations*. Unpublished document. On file with: Roger Fight, Forestry Sciences Laboratory, P.O. Box 3890, Portland, 146 pp.
- Calkin D** (2007) *Land Management with Ecological and Economic Objectives: Developing a Production Possibility Set of Wildlife Species Persistence and Timber Harvest Value Using Simulated Annealing*. Corvallis, PhD. Oregon State University, 84 p.
- Cankurt F C** (2003) Küre Dağları Milli Parkında Yaban Hayatı Yaşam Alanlarının Belirlenmesi. Yüksek lisans Tezi (yayımlanmamış), Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 60 s.
- Carey A B, Elliott C, Sessions J R** (1996) *A Pragmatic, Ecological Approach to Small-Landscape Management*. Olympia, WA: Washington Department of Natural Resources; Final Report of The Biodiversity Pathways Working Group of The Washington Landscape Management Project; Proj. Rep. 2. 153 p.
- Carey A B, Thysell DR, Brodie A W** (1999) *The Forest Ecosystem Study: Background, Rationale, Implementation, Baseline Conditions, And Silvicultural Assessment*. Gen. Tech. Rep. USDA Pacific Northwest Research Station, 129 p.
- Carsjens G J ve Vanderknaap W** (2002) Strategic Land-Use Allocation: Dealing with Spatial Relationships and Fragmentation of Agriculture. *Landscape and Urban Planning*, USDA, 58: 171–179.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Cawley R M ve Freemuth J** (1997) A Critique of the Multiple Use Framework in Public Lands Decision Making. *Western Public Lands and Environmental Politics*, Boulder, CO: Westview Pres, USA, pp: 32–46.
- Chang S J** (1980) Multiple Use Forest Management by Goal Programming and Input-Output Analysis. *Proceedings of IUFRO/MAB Conference on Research on Multiple Use of Forest Resources*, USDA, USA, General Technical Report WO–25: 72–78.
- Chang S ve Buongiorno J** (1981) A Programming Model for Multiple Use Forestry. *Journal of Environmental Management*, USA, 13 (1): 45–48.
- Clutter J L, Fortson J C, Pienaar L V, Brister G H ve Bailey R L** (1992) *Timber Management*. Krieger Publishing Company, Florida, USA, 356 p.
- Curtis R O** (1996) *Silvicultural Options for Harvesting Young-Growth Production Forests*. USDA Forestry Sciences Laboratory, USA, 193 p.
- Curtis R O ve Carey A B** (2006) Timber Supply in The Pacific Northwest: Managing for Economic and Ecological Values in Douglas-fir Forests. *Journal of Forestry*, 94(9): 4–7, 35–37.
- Curtis R O, Bell D S, Harrington C A** (2008) *Silviculture for Multiple Objectives in The Douglas-fir Region. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR–435*. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station, 123 p.
- Çağlar Y** (1986) *Devlet Orman İşletmelerinin Temel Ürünlerinde Stok Sorunu ve En Uygun Stok Düzeylerinin Belirlenmesi*. MPM Yayın No: 341, Ankara.
- Çakır G, Başkaya Ş, Yolasığmaz H A, Sivrikaya F, Başkent E Z, Terzioğlu S, Keleş S** (2005) Biyolojik Çeşitlilik ve Çok Amaçlı Planlama (İğneada-Bulanıkdere Uygulama Örneği), *Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Sözlü Bildiriler Kitabı*, Isparta, s. 521–532.
- Çanakçıoğlu H** (1993) *Orman Koruma*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 411, İstanbul, 633 s.
- Çanakçıoğlu H ve Mol T** (1996) *Yaban Hayvanları Bilgisi*. İÜ Yayın No: 3948, İstanbul, 601 s.
- Çepel N** (1978) *Orman Ekolojisi*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 2479, İstanbul, 534 s.
- ÇOB** (2007) Çevre ve Orman Bakanlığı, Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Müdürlüğü, İhale İle Yaptırılacak; Ağaçlandırma, Rehabilitasyon, Toprak Muhafaza, Mera Islahı, Fidanlık, Etüt-Proje Çalışmalarına Ait 2007 Yılı İhale Birim Cetveli. Ankara, 30 s.
- Dane C W, Meador N C ve White J B** (1977) Goal Programming in Land Use Planning. *Journal of Forestry*, 75(6): 320–324.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Daşdemir İ** (1996) *Orman İşletmelerinin Başarı Düzeylerinin Belirlenmesi (Kuzeydoğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği)*. Doğu Anadolu OAE Teknik Bülten No: 1, Erzurum, 162 s.
- Daşdemir İ** (2003) *Asli Orman Ürünlerinde Fiyat Analizi (Zonguldak Orman Bölge Müdürlüğü Örneği)*. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Yayın No: 12, Bartın, 119 s.
- Daşdemir İ** (2005) *Orman Mühendisliği İçin Planlama ve Proje Değerlendirme*. ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Yayın No:16, Bartın, 168 s.
- Daşdemir İ** (2006) Orman Kaynakları Yönetiminde Müdahale Odakları ve Türkiye Ormancılığında Durum. *Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi*, Ilgaz, Çankırı, s. 312–321.
- Daşdemir İ** (2009) Orman Mühendisliği İçin Maliye. Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi, Üniversite Yayın No: 01, Fakülte Yayın No: 18, ISBN 978-605-60882-0-9, Bartın, 141 s.
- Daşdemir İ** (2011) *Ormancılık İşletme Ekonomisi*. BÜ Orman Fakültesi (Basımda), Bartın, 407 s.
- Daşdemir İ ve Güngör E** (2004) Çok Boyutlu Karar Verme Metotları ve Ormancılıkta Uygulama Alanları. *ZKÜ Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, Bartın, s 1–22.
- Dennis D F** (2008) Analyzing Public Inputs to Multiple Objective Decisions on National Forests Using Conjoint Analysis. *Forest Science*, 44(3): 421–428.
- Destan S** (2004) Orman Amenajman Faaliyetlerinde Orman Ekosistemlerinin Prodüktivitesi ve Fonksiyonel Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, Cilt: 54, Sayı:1, İstanbul, s. 106–125.
- Dhital D B ve Schindele A** (1996) *Forest Function Planning and Mapping, Technical Guidelines for the Preparation of a Forest Function Map and Definition of Management Restrictions (1st Draft for the Comments)*, Bhutan-German Integrated Forest Management Project, Thimpu, Bhutan, Working Paper No: 9, 38 p.
- Diaz B L ve Romero C** (1997) Timber Harvesting Scheduling Problems: A Compromise Programming Approach, *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 455: 328–337.
- DİE** (2000) *2000 Genel Nüfus Sayımı, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri*. DİE Yayınları, Ankara, 653 s.
- DKMPGM** (1999) *Küre Dağları Milli Parkı Tasarı Gelişme Planı*. Orman Bakanlığı, Milli Parklar ve Av Yaban Hayatı Genel Müdürlüğü Yayınları, UNDP/FAO, Ankara, 13 s.
- DPT** (2001a) Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT Yayınları, Yayın No: 2531, Ankara, 198 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- DPT** (2001b) Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Yayın No: 2555, Ankara, 147 s.
- DSİ** (2007) DSİ 133. Bölge Müdürlüğü Kayıtları, Bartın, 88 s.
- Duerr W A** (1960) *Fundamentals of Forestry Economics*. New York: McGraw-Hill, 579 p.
- Duerr W A** (1993) *Introduction to Forest Resource Economics*. McGRAW-HILL, 466 p.
- Durusoy İ** (2009) Türkiye Ormancılığında Sürdürülebilir Orman Kaynakları Yönetimi Ölçüt ve Göstergelerinin Ülke Ölçeğinde Belirlenmesi. KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Trabzon, 281 s.
- Dyer A, Hof, J G, Keely J W, Crim S A ve Alward G S** (1977) Implications of Goal Programming in Forest Resource Allocation. *Forest Science*, 25 (4): 535–543.
- Eastman J R, Jiang H ve Toledano J** (1998) Multi-Criteria and Multi-Objective Decision Making for Land Allocation Using GIS, Multicriteria Analysis for Land-Use Management. *Environment and Management*, Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, Volume: 9: 227–251.
- Eker M** (2004) Ormancılıkta Odun Hammaddesi Üretiminde Operasyonel Planlama Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 239 s.
- Eler Ü** (2008) Türkiye’de Orman Amenajman Yönetmeliğinin Tarihsel Gelişimi. *SDÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A: (89–98).
- Eraslan İ** (1973) *Türkiye’deki Devlet Ormanlarında İdare Amaçları Tespitinin Hukuki, Teorik ve Pratik Esasları*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 194, İstanbul, 179 s.
- Eraslan İ** (1982) *Orman Amenajmanı Ders Kitabı*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 318, İstanbul, 585 s.
- Eraslan İ** (1989) Çok Amaçlı Faydalanma Prensibi’ne ve Ormanların Fonksiyonları’na Göre Uygulanacak Silvikültür Tekniği. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: B, 39 (1): 33–42.
- Eraslan ve Şad** (1993) *Orman Amenajmanı*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 123, İstanbul, 586 s.
- Esin A** (1984) *Yöneylem Araştırmasında Karar Yöntemleri*. Gazi Üniversitesi Yayın No: 41, Fen Edebiyat Fakültesi Yayın No:5, Ankara, 369 s.
- FAO** (1960) Multiple Use of Forest and Associated Lands. V World Forestry Congress, Seattle, USA, 74 p.
- FAO** (1997) Forestry for Sustainable Development: Towards the 21st Century. XI World Forestry Congress, Antalya, Turkey, 122 p.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- FAO** (2000) *Public Participation in Forestry- In Europe and North America*. Report of the Team of Specialists on Participation in Forestry. Published by: International Labour Office, Genova, 325 p.
- FAO** (2009) *Forests in Development: A Vital Balance*. XIII World Forestry Congress, Buenos Aires, Argentina, 108 p.
- Fedkiw J** (1999) Managing Multiple Uses on National Forests. *US Department of Agriculture*, Forest Service, USA, pp: 1905–1995.
- Fernand J** (1989) Reflections Around Multiple Use And Multiole-Use Concept: Fusion and Confusion? M. Sc. Thesis, Norvey, 110 p.
- Fırat F** (1971) *Ormancılık İşletme İktisadı*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 156, İstanbul, 336 s.
- Field D B** (1973) Goal Programming for Forest Management. *Forest Science*, 19(2): 125–135.
- Fight R D ve Randall R M** (1980) Visual Quality and The Cost of Growing Timber. *Journal of Forestry*. 78 (9): 546–548.
- Forman R K C** (1990) The Problem of Pure Consciousness. Newyork, Oxford University Pres.
- Genç M** (2004) *Silvikültürün Temel Esasları*. SDÜ Orman Fakültesi Yayın No: 44, Isparta, 322 s.
- Geray A U** (1978) Ormancılıkta Gerçek Tarife Bedeli ve Bunun İşletmenin Entansitesini Tayin Hususunda Bir Kriter Olarak Kullanılması Üzerine Araştırmalar. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 24 (2): 220–269.
- Geray A U** (1985) Orman İşletmelerinin Amaçlandırılmasına İlişkin Bir Model. *Yöneylem Araştırması*, X. Ulusal Kongresi, İzmir, s. 415–426.
- Geray A U** (1989) Ormancılığın Çağdaş Çerçevesi. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, İstanbul, Seri: B, 39 (4): 17–27.
- Geray A U** (1992) *Orman Amenajman Planlarının Kritiği ve Yeni Yaklaşımlar, Ormancılığımızda Orman Amenajmanının Dünü, Bugünü ve Geleceğine İlişkin Genel Görüşme ve Bildiriler*, Orman Bakanlığı, Ankara.
- Geray A U** (1998a) *Ulusal Çevre Eylem Planı, Orman Kaynaklarının Yönetimi*. DPT Yayınları, Ankara, 114 s.
- Geray A U** (1998b) *Ekonomi*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 430, İstanbul, 292 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Geray A U** (2001a) *Ormancılık Kurumları (2. Yazım)*. Ulusal Ormancılık Programı Raporu, 10.08.2001, 74 s.
- Geray A U** (2001b) Yönetim- Orman Kaynakları Yönetimi. Orman Bakanlığı Teknik Bülten, Ankara, Yıl 2, Sayı 3: 1–9.
- Geray A U** (2006) Orman Mühendisleri Odası Sempozyumu. *Orman ve Av*, Ankara, (2): 25–44.
- Geray A U ve Yılmaz E** (2006) Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi, Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi. *Ormancılıkta Sosyo-Ekonomik Sorunlar Kongresi*, Ilgaz- Çankırı, s. 206–212.
- Geray A U, Türker A ve Yılmaz E** (2001) İşlevsel (Fonksiyonel) Planlamaya Farklı Bir Yaklaşım. *Orman Mühendisliği Dergisi*, Ankara, 38 (3): 19–23.
- Geray A U, Şafak İ, Yılmaz E, Kiracioğlu, Ö ve Başar, H** (2007) *İzmir İlinde Orman Kaynaklarına İlişkin İşlev Önceliklerinin Belirlenmesi*. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Bakanlık Yayın No: 300, Müdürlük Yayın No: 46, İzmir, Teknik Bülten: 35, 137 s.
- Gregory G R** (1955) An Economic Approach to Multiple Use. *Forest Science*, New York, USA, 1(1): 6–13.
- Gregory G R** (1972) *Forest Resources Economics*. The Ronald Press Co., New York, USA, 548 p.
- Gregory G R** (1987) *Resource Economics for Foresters*. John Wiley and Sons Inc. ISBN: 0–41708–521–9, USA, 477 p.
- Görücü Ö** (1995) Orman İşletmelerinde Üretim Planlamasının Geliştirilmesi Konusunda Araştırmalar. Doktora Tezi (yayınlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 97 s.
- Gül A U** (1995) Orman Amenajmanında Uzun Süreli Eta Kestiriminin Doğrusal Programlama İle Gerçekleştirilmesi. Doktora Tezi (yayınlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 172 s.
- Gül A U** (1998) Orman Amenajmanında İşlevsel Planlamanın Doğrusal Programlama ile Gerçekleştirilmesi. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri: A, 51 (1). 117–132.
- Gül A U** (2002) Fonksiyonel Planlama ve Doğrusal Programlama Modeli. *Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler*. Sempozyum Bildirileri, 18-19 Nisan 2002. İÜOF, İstanbul, s. 59-66.
- Gülen İ** (1968) Orman İşletmesinde Gaye Konusunda Gelişmeler. İÜ, Orman Fakültesi Dergisi, Seri B, Sayı 1, s. 91-96.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Günay T** (1995) *Orman, Ormansızlaşma ve Toprak Erozyonu*. TEMA Yayınları, Yayın No: 1, 145 s.
- Günel A** (1988) *Ormancılık İşletme Ekonomisi*. KTÜ Orman Fakültesi Yayınları, Seri No: 26, Trabzon, 168 s.
- Güngör E** (2005) Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı'nın Optimum Yönetim Stratejisinin Belirlenmesi, Y. Lisans Tezi (Yayımlanmamış), ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Bartın, 136 s.
- Güzenge E, Mızraklı A ve Yalçın Ş A** (2002) Ormanların Fonksiyonel Planlama Esaslarına Göre Planlaması ve Kdz. Ereğli Örneği. *Orman Amenajmanı'nda Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, İÜ Orman Fakültesi, İstanbul, s. 95–102.
- Hagenstein P R ve Dowdle B** (1962) Theoretical Model for Examining Forest Land Use Alternatives. *Journal of Forestry*. 60: 187–191.
- Haight R G** (1995) Comparing Extinction Risk and Economic Cost in Wildlife Conservation Planning. *Ecological Applications*, 5(3): 767–775.
- Haight R G, Monserud R A, Chew J D** (2002) Optimal Harvesting with Stand Density Targets: Managing Rocky Mountain Conifer Stands for Multiple Forest Outputs. *Forest Science*, 38(3): 554–574.
- Halaç O** (2001) *Kantitatif Karar Verme Teknikleri (Yöneylem Araştırması)*. 5. Baskı, Alfa Kitabevi, Bursa, 407 s.
- Hartman R** (1976) *The Harvesting Decision When a Standing Forest Has Value*, Oxford University, UK, 176 p.
- Haynes R W** (2000) *Personal communication. Research forester, Pacific Northwest Research Station*. Forestry Sciences Laboratory, P.O. Box 3890, Portland, 222 p.
- Hinsen P** (1994) A Model to Support Strategic Decision Making in Forest Resource Management. *Forest Ecology and Management*, pp: 52–89.
- Hof J G ve Joyce L A** (1992) Spatial Optimization for Wildlife and Timber in Managed Forest Ecosystems. *Forest Science*, 38(3): 489–508.
- Hof J G ve Joyce L A** (1993) A Mixed Integer Linear Programming Approach for Spatially Optimizing Wildlife and Timber in Managed Forest Ecosystems. *Forest Science*, 39(4): 816–834.
- Hof J G ve Raphael M G** (2003) Some Mathematical Programming Approaches for Optimizing Timber Age-class Distributions to Meet Multispecies Wildlife Population Objectives. *Canadian Journal of Forest Research*, 23: 828–834.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Hof J G ve Raphael M G** (2007) Optimization of Habitat Placement: A Case Study of The Northern Spotted Owl in The Olympic Peninsula. *Ecological Applications*, 7(4): 1160–1169.
- Hof J G, Bevers M, Joyce L A, Kent B** (2003) An Integer Programming Approach for Spatially and Temporally Optimizing Wildlife Populations. *Forest Science*, 40(1): 177–191.
- Holland D N, Lillieholm R J, Roberts D W, Gilless J K** (1994) Economic Tradeoffs of Managing Forests for Timber Production and Vegetative Diversity. *Canadian Journal of Forest Research*, 24: 1260–1265.
- Huse S** (1973) Multiple-Use Concept and the Functions of Forests, *Norsk Skogbruk*, Norway, 22: 395–397.
- Hyde W F** (1989) Marginal Costs of Managing Endangered Species: The Case of the Red-cockaded Woodpecker. *Journal of Agricultural Economics Research*, 41(2): 12–19.
- Hytönen M** (1995) History, Evolution and Significance of the Multiple-Use Concept. *The Finnish Forest Research Institute Library*, Finnish, pp: 43–80.
- İğircik M** (2001) Türkiye'nin Av Potansiyelinin Geliştirilmesine İlişkin Sosyoekonomik Çözümleme. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 215 s.
- IISD** (2000) Summary of The Workshop on Land Use. *Land Use Change and Forestry*, Poland, (12): 141.
- İÇÖİM** (2007) İstanbul Çevre ve Orman İl Müdürlüğü Fidan Üretim ve Satış Cetvelleri. İstanbul.
- İlter E. ve Ok K.** (2007) *Ormanlık ve Orman Endüstrisinde Pazarlama İlkeleri ve Yönetimi* (2. Baskı), Form Ofset Matbaacılık, Ankara, 476 s.
- İspirli E** (1995) Goal Programlama ile Orman Kaynaklarının Amenajmanı Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 210 s.
- Jones J G ve Schuster E G** (1985) An Application of Discrete Optimization for Developing Economically Efficient Multiple-Use Projects. USDA, Intermountain Research Station. 16 p.
- Kadioğulları F** (2009) Türkiye'de Orman Amenajman Planlama Model Yazılımının Geliştirilmesi. Doktora Tezi, KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 167 s.
- Kahveci G** (1992) Türkiye'nin Kuzeybatısında Deneme Mahiyetinde Yapılan Orman Fonksiyonları Haritalandırılması. *Orman Fonksiyonları Haritacılığı Semineri Bildiriler Kitabı*, Ankara, s. 40–51.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Kahveci G** (1993) Erprobung einer Waldfunktionen-kartierung in der Nordwest Anatolien in der Türkei [Kuzeybatı Karadeniz Bölgesinde Bulunan Bir Orman İşletme Müdürlüğü Bünyesinde Uygulanan Orman Fonksiyonları (Koruma ve Rekreatif Fonksiyonlar) Haritalandırma Denemesi]. Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), Georg-August-Universität-Göttingen, Göttingen, Almanya, 77 pp.
- Kalıpsız A** (1982) *Orman Hasılat Bilgisi*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No:328, İstanbul 349 s.
- Kalıpsız, A.** (1984) *Dendrometri*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No:354, İstanbul, 407 s.
- Kalıpsız A** (1987) *Bilim ve Araştırma*. İÜ Yayın No: 3492, Fen Bilimleri Enstitüsü Yayın No: 2, İstanbul, 137 s.
- Kalıpsız A** (1994) *İstatistik Yöntemler*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 427, İstanbul, 557s.
- Kangas J** (1992) Multiple-Use Planning of Forest Resources by Using the Analytic Hierarchy Process. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 7 (2): 259–268.
- Kangas J** (1994) An Approach to Public Participation in Strategic Forest Management Planning. *Forest Ecology and Management*, 70 (1–3): 75–88.
- Kangas J ve Pukkala T** (1992) A Decision Theoretic Approach Applied to Goal Programming of Forest Management. *Silva Fennica*, (3): 201–217.
- Kangas J, Loikkanen T, Pukkala T ve Pykalainen J** (1996) *A Participatory Approach to Tactical Forest Planning*. The Finnish Forest Research Institute, Finland, ISBN: 951–40-1514-2, ISSN: 0001-5636, Number: 251, 24 p.
- Karabıyık E ve Çetinkaya Ö** (2003) *Sosyo-Kültürel ve Ekonomik Yapı Ön Araştırma Raporu, Küre Dağları Milli Parkında Biyolojik Çeşitliliğin Korunması ve Türkiye İçin Katılımcı Bir Korunan Alan Modeli Taslak I*, Ankara, 28 s.
- Karabük Valiliği** (2007) Karabük Valiliği 2007 Yılı Kamu Kurumları Çalışan Sayıları ve Sivil Toplum Kuruluşları Üye Sayıları. www.karabuk.gov.tr, Karabük Valiliği, Karabük.
- Karahalil U** (2003) Toprak Koruma ve Odun Üretimi Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama İle Modellenmesi (Karanlıkdere Planlama Birimi Örneği). Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 83 s.
- Kaya G** (2002) Pazarı Olmayan Ürünler Çerçevesinde Orman Kaynaklarının Değerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi (Yayınlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 380 s.
- Keleş S** (2003) Ormanların Su ve Odun Üretim Fonksiyonlarının Doğrusal Programlama Tekniği İle Optimizasyonu (Karanlıkdere Planlama Birimi Örneği). Yüksek Lisans Tezi (yayınlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 96 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Keleş S** (2008) Orman Amenajman Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Karar Destek Sisteminin Tasarımı ve Prototip Modelinin Geliştirilmesi. Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 167 s.
- Klempeer W D** (1996) *Forest Resource Economics and Finance*, McGraw-Hill International Editions. Forestry Series. ISBN 0-07-035122-8, USA, 225 p.
- Korkmaz M** (2006) Orman İşletmelerinde Üretim Planlarının Optimizasyon Olanakları ve Bir Uygulama. Doktora Tezi (yayımlanmamış), SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 201 s.
- Köse S** (1982) Yöneylem Araştırması ve Doğrusal Programlama. *KTÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Cilt: 5, Sayı: 2, Trabzon, s. 295-310.
- Köse S** (1986) Orman İşletmelerinin Planlanmasında Yöneylem Araştırma Yöntemlerinden Yararlanma Olanakları. Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 124 s.
- Köse S, Mısır M ve Yolaşmaz H A** (1998) Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Orman Fonksiyon Haritalarının Hazırlanması. *Cumhuriyetin 75. Yılında Ormancılığımız Sempozyumu*, İstanbul, s. 267-275.
- Learly R A** (1987) *Interaction Theory in Forest Ecology and Management*. Maltinus Nijhodd, Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, 219 p.
- Lee S M** (1972) *Goal Programming for Decision Analysis*. Auerbach Publishers Inc., Philadelphia, USA, ISBN: 0-87769-144-4, 387 p.
- Leuschner W A** (1984) *Introduction to Forest Resource Management*. John Wiley & Sons Inc., ISBN-10: 0471086681, New York, 298 p.
- Lippke B, Bare B B, Xu W** (2008). The Joint Production of Timber and Environmental Values. In: Proceedings of The International Symposium on Global Concerns for Forest Resource Utilization. *Sustainable Use and Management*, Miyazaki, Japan, Vol. 2: 521-532.
- Magurran A E** (1988) *Ecological Diversity and its Measurement*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 179 p.
- Martell D L, Gunn E A ve Weintraub A** (1998) Forest Management Challenges for Operational Researches. *European Journal of Operational Researches*, pp. 1-17.
- McComb W C** (2003) *High Quality Forestry: Implications for Wildlife Associated with Old, Unmanaged Conifer Stands*. University of Washington, College of Forest Resources, Center for International Trade in Forest Products, 141 p.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- McKelvey K, Noon B R, Lamberson R H** (2002) Conservation Planning for Species Occupying Fragmented Landscapes: The Case of The Northern Spotted Owl. *Biotic Interactions and Global Change*, Sunderland, MA: Sinauer Association: 424–450.
- Meehan W R** (1985) Influence of Forest and Rangeland Management on Anadromous Fish Habitat in Western North America: *14 Economic Considerations*, Portland, USDA, Pacific Northwest Research Station, 27 p.
- Mendoza G A ve Sprouse W** (1989) Forest Planning and Decision Making under Fuzzy Environments: An Overview and Illustration. *Forest Science*, 35 (2): 481–502.
- Mendoza G A, Bare B ve Campbell G** (1987) *Multiobjective Programming for Generating Alternatives: A Multiple-Use Planning Example*. Forest Science, USA, 153 p.
- Mısır M** (2001) Çok Amaçlı Orman Amenajman Planlarının Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Olarak Amaç Programlama Yöntemiyle Düzenlenmesi (Ormanüstü Planlama Birimi Örneği İle). Doktora Tezi (yayınlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 155 s.
- Mısır M ve Başkent E Z** (2002) Çok Amaçlı Orman Amenajman Planlarının Amaç Programlama Yöntemi ile Düzenlenmesi. *Orman Amenajmanında Kavramsal Açılımlar ve Yeni Hedefler Sempozyumu*, İstanbul, s. 25–48.
- Mısır M, Başkent E Z ve Çakır G.** (2002) Çok Amaçlı Orman Amenajman Planlarının Hazırlanması Süreci ve Amaç Programlama Tekniğinin Rolü. *II. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*, (1): 41–50.
- Mızraklı A, Güzenge E ve Yalçın Ş A** (2008) Ormanların Su Kaynakları Potansiyeli Üzerine Etkileri, Bu Alanların Belirlenmesi, Korunması ve DİM Planlaması Örneği. *TMMOB 2. AB Politikaları Kongresi*, Ankara, s. 49–58.
- Montgomery C** (1995) Economic Analysis of The Spatial Dimensions of Species Preservation: The Distribution of Northern Spotted Owl Habitat. *Forest Science*, 41(1):67–83.
- Montgomery C, Brown G M, Jack J** (2002) Economics of Species Preservation: The Spotted Owl Case. *Contemporary Policy Issues*, 10: 1–12.
- Montgomery C, Adams D M, Brown G M** (2005) The Marginal Cost of Species Preservation: The Northern Spotted Owl. *Journal of Environmental Economics and Management*. 26: 111–128.
- Muckenfus E** (1994) Cooperative Ecosystem Management in the ACA Basin. *Journal of Forestry*, USA.
- OAY** (2008) *Orman Amenajman Yönetmeliği*, 05.02.2008 tarihli Resmi Gazete, 16 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- OGM** (2000) *Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Ula Orman İşletme Müdürlüğü, Kızılyaka Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı* (2000–2009). Ankara, 339 s.
- OGM** (2002) *OGM Amenajman Plan Yönetmeliği*. Tamim No: 6273, Ankara.
- OGM** (2004) *OGM Silvikültür Yönetmeliği (Ormanlarımızda Uygulanacak Silvikültürel Esaslar ve İlkeler)*. Tebliğ No: 291, Ankara.
- OGM** (2006a) *Orman Varlığımız*. Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, Ankara, 260 s.
- OGM** (2006b) Orman Genel Müdürlüğü El Kitabı, Odun Hammaddesi Ürün Çeşitleri İtibariyle Ülke Taelp Düzeyi, Ankara, 60 s.
- OGM** (2007) *2007 Yılında Uygulanacak Tevzii Masrafı, Tarife Bedeli ve Satış Gideri Cetvelleri*. Tebliği No: 229/47, Ankara, 13 s.
- OGM** (2008) Arazi Kullanım, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (Land Use, Land Use Change and Forestry – LULUCF), Ankara, 10 s.
- OGM** (2009) Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2008 Yılı Raporu. TC Çevre ve Orman Bakanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı, Ankara, 142 s.
- Ohmann J L ve Mayer K E** (1987) Wildlife Habitats of California's Hardwood Forests Linking Extensive Inventory Data with Habitat Models. *USDA, Pacific Southwest Forest Experiment Station*, pp. 174–178.
- Ok K** (1997) Aynı Yaşlı Ormanlarda Kesim Düzeninin Ekonomik Analizi. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 228 s.
- Ok K** (1999) Orman Kaynakları Planlanması ve Aşamalı Yaklaşım. *İÜ Orman Fakültesi Dergisi*, Seri B, 49(1–2–3–4): 46–63.
- Ok K** (2001) *Evolution of Traditional Product Mix in Forestry Marketing*. 55th Forest Product Society Annual Meeting, Baltimore, USA, 2001.
- Ok K** (2003) Orman Kaynaklarının Planlanmasında Sosyal Değerlendirme ve Katılım. *II. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 58-73.
- Ok K** (2006) Multiple Criteria Activity Selection of Ecoturizm Planning in İğneada, *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, (30): 153–164.
- Ok K** (2008) Sürdürülebilir Kalkınmanın Sektörel Politikalara Entegrasyonu: Ormancılık (TR0402.11). Ormancılık Sektörü Raporu (DPT'de yayım aşamasında), İstanbul, 198 s.
- Okan T** (2009) Orman Endüstri Sektörünün Yapısı ve Kalkınmaya Katkısının Geliştirilmesi Önlemleri (Levha Sektörü Örneği), Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 266 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Oliver C D** (2001) What is Wood Quality, How is it Achieved, and Why is it Important? In: Proceedings of High-Quality Forestry Workshop: The Idea of Long Rotations, *College of Forest Resources, Center for International Trade in Forest Products*, Seattle: University of Washington, pp. 27–34.
- Orhunbilge N** (2000) *Örnekleme Yöntemleri ve Hipotez Testleri*. Gözden Geçirilmiş ve Genişletilmiş İkinci Baskı, Avcıol Basım ve Yayın, İstanbul. 420 s.
- Özdönmez M, Akesen A ve Ekizoğlu A** (1998) *Ormancılık Yönetim Bilgisi*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 457, İstanbul, 357 s.
- Öztürk A** (2003) Devlet Orman İşletmelerinde İşletme Amaç ve Stratejilerinin Belirlenmesi (Doğu Karadeniz Bölgesi Örneği). Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 248 s.
- Özyuvacı N** (1976) *Arnavutköy Deresi Yağış Havzasında Hidrolojik Durumu Etkileyen Bazı Bitki Toprak Su İlişkileri*. İÜ Orman Fakültesi Yayın No: 221, İstanbul, 98 s.
- Pedersen L, Chappelle D E, Lothner D C** (1989) *The Economic Impacts of Lake States Forestry: an Input-Output Study*. USDA Forest Service, North Central Forest Experiment Station, USA, 32 p.
- Porsuk T** (2000) Sürdürülebilir Ormancılık Ölçütleri, Göstergeleri ve Türkiye'deki Durumun Belirlenmesi. İÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, 134 s.
- Pukkala T ve Kangas J** (1993) A Heuristic Optimization Method for Forest Planning and Decision Making. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 8: 560–570.
- Randall A ve Stoll J** (1983) Existence Value in a Total Valuation Framework. *Boulder, CO: Westview Pres*, pp. 265–274.
- Rehman T. ve Romero C** (1987) Multiple Criteria Decision Techniques and Multi Purpose Agriculture, *Multipurpose Agriculture and Forestry, Proceedings of the 11th Seminar of the European Association of Agricultural Economists*.
- Ritters K, Brodie J D ve Hann D W** (1982) Dynamic Programming for Optimization of Timber Production and Grazing in Ponderosa Pine. *Forest Science*, 28 (3): 517–526.
- Romero C** (1995) Multiple Criteria Decision Making in Forestry Planning: A Critical Review, *Gramm Operacional*, 15 (1): 3–13.
- Saaty T L** (1980) *The Analytic Hierarchy Process - Planning, Priority Setting, Resource Allocation*. McGraw-Hill, New York, USA, 187 pp.
- Saaty T L** (1987) Concepts, Theory and Techniques - Rank Generation, Preservation and Reversal in the Analytic Hierarchy Decision Process. *Decision Sciences*, 18 (2): 157–177.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Saaty T L** (1990) How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *European Journal of Operations Research*, (48): 9–26.
- Saaty T L** (1994) How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process. *Interfaces*, 24 (6): 19–43.
- Sarbini B** (1993) Toward Using Geographic Information Systems for Forest Land Use Planning: A Case Study in Bengkulu Province, Indonesia. Thesis (PhD), University of Washington, USA, 203 p.
- Schomoldt D L, Peterson D L ve Smith R L** (1995) The Analytic Hierarchy Process and Participatory Decision Making. *Proceedings of the 4th International Symposium on Advanced Technology in Natural Resource Management*, Bethesda, USA, pp: 129–143.
- Schuler A T, Webster H H ve Meadows J C** (1977) Goal Programming in Forest Management. *Journal of Forestry*, 75 (6): 320–324.
- Schumaker N H** (2006). *A Users Guide to the PATCH Model*. USDA Environmental Protection Agency, Environmental Research Laboratory, 120 p.
- Sivrikaya F** (2008) Türkiye’de Orman Amenajman Planlama Model Yazılımının Geliştirilmesi, Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 167 s.
- Sivrikaya F, Çakır G, Terzioğlu S, Başkent E Z, Sönmez T, Kadioğulları A İ** (2005) Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama (Camili Planlama Birimi Örneği), *Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu*, Isparta, s. 533–547.
- Soykan B** (1979) *Aynı Yaşlı Ormanların Aktüel Kuruluşlarının Optimal Kuruluşa Yaklaştırılmasında Yöneylem Araştırması Yöntemlerinden Yararlanma Olanaklarının Araştırılması*. KTÜ Orman Fakültesi Yayın No: 106/5, Trabzon, 252 s.
- Sönmez T** (2004) Ülkemiz Ormancılığında Konumsal Veri Tabanının Tasarımı, Kullanılması ve Uygulamaları (Artvin Merkez İşletme Şefliği Örneği), Doktora Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 187 s.
- Stednick J D** (1996) Monitoring the Effects of Timber Harvest on Annual Water Yield. *Journal of Hydrology*, USA.
- Steinkamp E A ve Betters D R** (1991) Optimal Control Theory Applied to Joint Production of Timber and Forage. *Natural Resource Modeling*, 5(2): 147–160.
- Strang W J** (1983) On the Optimal Forest Harvesting Decision. *Economic Inquiry*, (21): 576–583.
- Sun O** (1986) *İşletme Düzeyinde Ormandan Çok Yönlü Yararlanmanın Saptanması*. Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları, Teknik Bülten Serisi No: 164, Çağ Matbaası, Ankara, 63 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Sun O, Eren M ve Orpak A** (1977) *Temel Ağaç Türlerimizde Tek Ağaç ve Birim Alandaki Odun Çeşidi Oranlarının Saptanması*. Çağ Matbaası, Ankara, 152 s.
- Swallow S K, Parks P J ve Wear D N** (1990) Policy-Relevant Nonconvexities in the Production of Multiple Forest Benefits. *Journal of Environmental Economics and Management*, (19): 264–280.
- Şenyaz A** (2003) Orman Köylülerinin Orman Kaynaklarının Yönetimine Katılımı, *II. Ulusal Ormancılık Kongresi*, Türkiye Ormancılar Derneği, Ankara, s. 369–381.
- Taha H A** (2000) *Yöneylem Araştırması*. (Çeviren ve Uyarlayanlar: Ş.A. Baray ve Ş. Esnaf), 6. Basımdan Çeviri, Literatür Yayıncılık, İstanbul, 910 s.
- TÇV** (1987) *Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu, Ortak Geleceğimiz Raporu*. Türkiye Çevre Vakfı Yayınları, Ankara, 452 s.
- Tewari D D ve Campbell J Y** (1995) Developing and Sustaining Non-Timber Forest Products: Some Policy Issues and Concerns with Special Reference to India. *Journal of Sustainable Forestry*, India (3): 53–59.
- TR8** (2007) *TR8 Batı Karadeniz Bölgesi Tarım Master Planı*. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Yayınları, Lazer Ofset Matbaa Tesisleri, Ankara, 430 s.
- Tresch R W** (1981) *Public Finance: a Normative Theory*. Plano, TX: Business Publications, Inc. 660 p.
- TUİK** (2010) Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://tuikapp.tuik.gov.tr/adnksdagitapp/adnks.zul> (10.07.2010).
- TUİK** (2011) Yıllık TÜFE (Tüketici Fiyat Endeksi) Değerleri. Türkiye İstatistik Kurumu, <http://tuikapp.tuik.gov.tr> (12.01.2011).
- TUOP** (2001) *Türkiye Ulusal Ormancılık Programı*. ÇOB Araştırma Planlama ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı, 10.08.2001, Ankara, 90 s.
- TUOP** (2004) *Türkiye Ulusal Ormancılık Programı 2004–2023*, Bakanlık Yayın No:266, Ankara, 95 s.
- Turan N** (1984) *Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları: Memeliler*. Ongun Kardeşler Matbaacılık, Ankara, 184 s.
- Turner J M** (1974) *Allocation of Forest Management Practices of Public Lands*. Ann. Reg. Sci. USA, 125 p.
- Türker A** (1986) Ağaçlandırmalarda Çok Ölçütlü Karar Verme. Doktora Tezi (yayınlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 233 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Türker A** (2001) Ormancılıkta İdare Süresinin Belirlenmesinde Yeni Bir Yaklaşım. *Ulusal Ormancılık Kongresi*, Ankara, s. 3–17.
- Türker M F, Öztürk A ve Pak M** (2001) *Dışsallık Kavramının Türkiye Orman Kaynakları ve Orman İşletmeciliği Açısından İrdelenmesi*. Orman Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu, Ankara.
- UOİM** (2007a) Zonguldak OBM, Ulus OİM 2007 Yılı Gelirler Döküm Cetveli. Ulus.
- UOİM** (2007b) Zonguldak OBM, Ulus OİM 2007 Yılı Genel Üretim Cetveli. Ulus.
- UOİM** (2007c) Zonguldak OBM, Ulus OİM 2007 Yılı Genel Satış Cetveli. Ulus.
- UOİM** (2007d) Zonguldak OBM, Ulus OİM 2007 Yılı Giderler Döküm Cetveli, Ulus.
- UOİM** (2007e) Zonguldak OBM, Ulus OİM 2007 Yılı Bilanço Raporu, Genel Kesin Tali Mizanı Cetveli, Ulus.
- UOİMAP** (2005a) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Abdipaşa Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 380 s.
- UOİMAP** (2005b) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Dirahna Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 420 s.
- UOİMAP** (2005c) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Karakışla Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 310 s.
- UOİMAP** (2005d) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Ovacuma Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 400 s.
- UOİMAP** (2005e) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Uluyayla Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 450 s.
- UOİMAP** (2005f) Zonguldak OBM, Ulus OİM *Uluşçayı Orman İşletme Şefliği Amenajman Planı (2006–2025), II. Yenileme*. Ulus, 370 s.
- URL-1** (2010) <http://ormanweb.sdu.edu.tr/soy/>, Türkiye’de Sürdürülebilir Orman Yönetimi: Mevcut Durum ve Gelecek Ulusal Çalıştayı (21-23 Haziran 2010), 30 Aralık 2010.
- URL-2** (2010) www.geosda.com/geo-websites.htm, GIS and Programming, 08 Temmuz 2010.
- USDA** (1976) *Timber Harvest Scheduling Issues Study*. Washington, DC. USA, 292 p.
- Vankooten G C** (1995) Modeling Public Forest Land Use Tradeoffs on Vancouver Island. *Journal of Forest Economics*, 1 (2): 191–217.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Vankooten G C, Bulte E H** (1999) How Much Primary Coastal Temperate Rain Forest Should Society Retain? Carbon Uptake, Recreation and Other Values. *Canadian Journal of Forest Research*, (29): 1879–1890.
- Varis O** (1989) The Analysis of Preferences in Complex Environmental Judgements: A Focus on the Analytic Hierarchy Process. *Journal of Environmental Management*, (28): 283–294.
- Vincent J R ve Binkley C S** (1993) Efficient Multiple-Use Forestry May Require Land-Use Specialization. *Land Economics*, 69 (4): 370–76.
- Wilkinson C F ve Anderson H M** (1995) Land And Resource Planning in the National Forests. *Oregon Law Review*. USA, 64 (1/2): 1–363.
- Whitehead P, Robinson M** (1993) Experimental Basin Studies an International and Historical Perspective of Forest Impacts. *Journal of Hydrology*, USA, pp. 88–105.
- Wood G W, Niles L J, Hendrick R M** (2001) Compatibility of Evenaged Timber Management and Red-Cockaded Woodpecker Conservation. *Wildlife Society Bulletin*. (13): 5–17.
- Yavuz H** (2005) Ekolojik Araştırmalarda Kantitatif Analizler, KTÜ Yüksek Lisans Ders Notu, Trabzon.
- YHGS** (2007) *Yaban Hayatı Geliştirme Sahası Hızlı Alan Değerlendirmesi*. Çevre ve Orman Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara, 36 s.
- Yılmaz E** (1999) Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinin Çözümü. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü*, Tarsus, Yayın No: 127, DOA Yayın No: 16 (5): 95–122.
- Yılmaz E** (2004a) Orman Kaynaklarının İşlevsel Bölümlemesine İlişkin Çözümler. Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 385 s.
- Yılmaz E** (2004b) *Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanarak Katılımcı Doğal Kaynak Planlaması*. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Yayın No 31, Tarsus, 67 s.
- Yılmaz E** (2004c) *Orman Kaynaklarının İşlevsel Planlaması*. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No 32, Tarsus, 130 s.
- Yılmaz E** (2005) *Bir Arazi Kullanım Planlaması Modeli: Cehennemdere Vadisi Örneği*. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No 37, Tarsus, 131 s.
- Yılmaz E, Ok K ve Okan T** (2004) *Ekoturizm Planlamasında Katılımcı Yaklaşımla Etkinlik Seçimi: Cehennemdere Vadisi Örneği*. Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Yayın No 30, Tarsus, 56 s.

KAYNAKLAR (devam ediyor).

- Yolasığmaz H A** (1998) Coğrafi Bilgi Sistemleri İle Orman Fonksiyon Haritalarının Hazırlanması, Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon, 97 s.
- Yolasığmaz H A, Başkent E Z, Keleş S, Günlü A** (2005) Ladin Ormanlarında Ekosistem Tabanlı Çok Amaçlı Planlama Sürecinin Uygulanabilirliğinin Değerlendirilmesi, *Ladin Sempozyumu Bildiriler Kitabı*, Cilt: 2 (20–22): 595–604.
- Yomralıoğlu T** (2000) *Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar*. Birinci Baskı, Seçil Ofset, İstanbul.
- Yurdakul Erol S** (2008) Balıkesir Orman Bölge Müdürlüğü'nde Stratejik Yönetim Modeli Üzerine Araştırmalar, Doktora Tezi (yayımlanmamış), İÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 380 s.
- Zinkhan F C, Holmes T P, Mercer D E** (1997) Conjoint Analysis: a Preferencebased Approach for The Accounting of Multiple Benefits in Southern Forest Management. *Southern Journal of Applied Forestry*. 21(4):180–186.
- Zonguldak Valiliği** (2007) Zonguldak Valiliği 2007 Yılı Kamu Kurumları Çalışan Sayıları ve Sivil Toplum Kuruluşları Üye Sayıları. www.zonguldak.gov.tr, Zonguldak Valiliği, Zonguldak.

BİBLİYOGRAFYA

Gregersen H (1996) *Economics for Environmental and Natural Resources Management for Nres*, Collage of Natural Resources, Universty of Minesota, No: 5–260, USA.

Kengen S (1977) *Forest Valuation for Decision-Making*. John Wiley ans Sons Ins., USA, 215 p.

Oderwald R G ve Duerr W A (1990) König-Faustmannism: A Critique. *Forest Science*, USA, 36 (1): 169–174.

Panayotou T ve Ashton P (1992) *Not Buy Timber Alone: Economics and Ecology for Sustaining Tropical Forests*. Island Press, USA.

Tükel T ve Hatipoğlu R (1997) *Çayır-Mera Amenajmanı*. ÇÜ Ziraat Fakültesi, Genel Yayın Ders Kitapları, Yayın No: A–59, Adana, 105 s.

EK AÇIKLAMALAR A

**“EN UYGUN ORMAN İŞLEVİNİN SEÇİMİ VE İŞLEV ÖNCELİKLERİNİN
BELİRLENMESİ” AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET FORMLARI
ÖRNEKLERİ**

Tablo A.1 Danışma grubu anket formu (Düzey 2 için) örneği.

Adı- Soyadı :

**İLGİ GRUPLARININ ÖNEM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK
DANIŞMA GRUBU ANKET FORMU (AHS-Düzey 2)**

“Orman kaynaklarının bütünlüklü işlevsel yönetim planlaması” adlı doktora tezi kapsamında Ulus Orman İşletme Müdürlüğü orman kaynaklarının yönetim planlamasını gerçekleştirebilmek için aşamalı bir süreç izlenecektir. Bu sürecin ilk aşamasında en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede belirlenen işlev öncelikleri, bir sonraki aşamada yapılacak Amaç Programlama analizinde, amaç fonksiyonunda amaçların ağırlıklandırılmasında kullanılacaktır. En uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasında *katılımcılık ilkesi* doğrultusunda hareket edilerek **uzmanlar, yerel halk, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları** olarak adlandırılan dört ilgi grubunun görüşünden yararlanılacaktır. Ancak her bir ilgi grubunun önem düzeyi (veya ağırlığı) farklı olabilir. İşte bu noktada ilgi gruplarının ağırlıklarını belirlemek amacıyla “Danışma Grubu” olarak adlandırılan sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Bu amaçla Tablo 1’de tanımlanan ilgi gruplarını, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 İlgili grupları ve tanımları.

İlgili Grubu	Tanımlar
Uzmanlar	Orman kaynaklarının korunması, yetiştirilmesi, geliştirilmesi, genişletilmesi, işletilmesi, planlaması ve yönetimi konusunda bilgi sahibi olan, bu konuda gerek bilimsel gerekse de uygulamaya yönelik çalışmalar yapan kişilerdir (bölgedeki üniversitelerin orman ve orman endüstri mühendisliği, peyzaj mimarlığı ile çevre mühendisliği gibi doğa bilimleri alanında çalışan bilim adamları, odun hammaddesi üretimi, su üretimi, odun dışı orman ürünleri, ot ve yaprak faydalanması, yaban hayatı ve karbon birikimi konularında deneyim sahibi kişiler vb.)
Yerel Halk	Çalışma alanı olarak seçilen Ulus Orman İşletme Müdürlüğü sınırlarının içinde ve çevresinde yaşayan halk ile çevre il ve ilçelerde yaşayıp bu alanla ilişki içinde olan toplum yerel halk olarak tanımlanmıştır.
Kamu Kurumları	Tez konusuyla ve çalışma alanıyla ilişkili kurumlarda çalışanlar özellikle Ulus ilçesi ve Bartın ili başta olmak üzere Zonguldak ve Karabük illeri ile ilçe ve beldeelerde çalışma konusuyla ilgili doğrudan veya dolaylı ilişkili olan Çevre ve Orman, Tarım ve Köyüşleri, Kültür ve Turizm gibi bakanlıkların taşra teşkilatları ile il ve ilçelerin yönetim birimlerinde ve yerel yönetimlerde çalışan memurlar bu kapsamda değerlendirilmiştir.
Sivil Toplum Kuruluşları	Tez konusuyla ve çalışma alanıyla ilişkili olan ve doğaya duyarlılıkları ön plana çıkmış olan sivil toplum kuruluşları ile yörede orman ürünlerine yönelik faaliyet gösteren kooperatifler, avcı dernekleri ve eko-turizm dernekleri ile oda üyeleri bu kapsamda değerlendirilmiştir.

Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 İlgili gruplarının önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İlgili Grupları	Uzmanlar	Yerel Halk	Kamu Kurumları	Sivil Toplum Kuruluşları
Uzmanlar	1			
Yerel Halk		1		
Kamu Kurumları			1	
Sivil Toplum Kuruluşları				1

Tablo A.2 İlgi grubu anket formu (Düzey 3 için) örneği

Adı- Soyadı :

**KRİTERLERİN ÖNEM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK
İLGİ GRUBU ANKET FORMU (AHS-Düzey 3)**

“Orman kaynaklarının bütünlüklü işlevsel yönetim planlaması” adlı doktora tezi kapsamında Ulus Orman İşletme Müdürlüğü orman kaynaklarının yönetim planlamasını gerçekleştirebilmek için aşamalı bir süreç izlenecektir. Bu sürecin ilk aşamasında en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu sayede belirlenen işlev öncelikleri, bir sonraki aşamada yapılacak Amaç Programlama analizinde, amaç fonksiyonunda amaçların ağırlıklandırılmasında kullanılacaktır. *Katılımcılık ilkesi* esas alınarak en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi amacıyla kurulan hiyerarşik modelin 3. düzeyinde yer alan kriterlerin önem düzeyini (veya ağırlığını) sizin de dahil olduğunuz dört ilgi grubunun (uzmanlar, yerel halk, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları) görüşleri belirleyecektir.

Bu amaçla Tablo 1’de tanımlanan kriterleri, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1. Kriterler ve tanımları.

Kriter	Tanımlar
Ekolojik-Çevresel Kriterler	Orman kaynaklarının her bir işlevini <i>doğa koruma, ekosistem sağlığı ve sürekliliği, iklim düzenleme ve toplum sağlığı</i> gibi özellikler açısından değerlendiren kriterlerdir.
Ekonomik Kriterler	Orman kaynaklarından söz konusu olan her bir işlevin ulusal ve bölgesel <i>ekonomiye olan finansal katkısını, üretim maliyetini, katma değer yaratma gücünü ve her bir işleve yönelik talep düzeyini</i> sayısal olarak ölçen kriterlerdir.
Sosyo-Kültürel Kriterler	Orman kaynaklarının her bir işlevinin <i>istihdam sağlama, göçü önleme, değer yargılarının değişmesine katkısını, sektörler arası ilişkileri geliştirmesini</i> vb. özelliklerini ölçen kriterlerdir.

Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

Kriterler	Ekolojik-Çevresel Kriterler	Ekonomik Kriterler	Sosyo-Kültürel Kriterler
Ekolojik-Çevresel Kriterler	1		
Ekonomik Kriterler		1	
Sosyo-Kültürel Kriterler			1

Tablo A.3 İlgı grubu anket formu (Düzeı 4 için) örneği

Adı- Soyadı :

ALT KRİTERLERİN ÖNEM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK İLGİ GRUBU ANKET FORMU (AHS-Düzeı 4)

“Orman kaynaklarının bütünlüşik işlevsel yönetim planlaması” adlı doktora tezi kapsamında Ulus Orman İşletme Müdürlüğü orman kaynaklarının yönetim planlamasını gerçekleştirebilmek için aşamalı bir süreç izlenecektir. Bu sürecin ilk aşamasında en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. En uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi aşamasında katılımcılık ilkesi doğrultusunda hareket edilerek sizin de dahil olduğunuz dört ilgi grubunun (uzmanlar, yerel halk, kamu kurumları ve sivil toplum kuruluşları) görüşünden yararlanılacaktır. Bu amaçla kurulan hiyerarşik modelin 4. düzeyinde yer alan her bir alt kriterin önem düzeyi (veya ağırlığı) sizin görüşlerinden yararlanılarak belirlenecektir.

Bunun için Tablo 1’de anlamları açıklanan Ekolojik-Çevresel alt kriterleri, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 Ekolojik-Çevresel alt kriterlerin tanımları.

Ekolojik-Çevresel Alt Kriterler	Tanımlar
Doğa Koruma	Doğa koruma; orman alanının, ağaç servetinin, toprağın ve üzerindeki vejetasyonun, yaban hayatının, suların vb. her türlü doğal kaynağın korunmasını ve iyileştirilmesini kapsar. Ayrıca biyoçeşitliliğin korunmasını ve yaşam destek sistemimizi oluşturan tüm doğal kaynakların korunmasını da ifade etmektedir. Diğer yandan orman yangınlarıyla, böcek ve mantar zararlarıyla, yasa dışı faydalanmalarla ve kirlenici zararlılarla mücadele de doğa koruma kapsamında düşünölmelidir.
Ekosistem Sağlığı ve Sürekliliği	Ekosistem sağlığı ve sürekliliği; ekosistemi oluşturan iklimatik, edafik (toprak özellikleri vb), fizyografik (bakı, eğim vb) ve biyotik (mikro ve makro organizmalar, flora, fauna, insanlar vb.) birçok elamanın dengesinin bozulmadan devam ettirilmesini, diğer yandan erozyon, sel, taşkın, orman yangınları gibi ekosistemi tehdit eden faktörlerin azaltılmasını veya ekosistem sağlığını dengeleyecek düzeyde tutulmasını ifade etmektedir.
İklim Düzenleme	İklim düzenleme; başta karbondioksit olmak üzere, dünyada gaz emisyonlarının meydana getirdiği sera etkisi sonunda ortaya çıkan ve istenmeyen küresel ısınma dolayısıyla meydana gelen iklim değişikliğinin durdurulmasını ifade etmektedir. Karbon rezervi olan ormanlar, karbondioksit alımı ile biyokütlenin oluşumuna hizmet ederek karasal ekosistemler içinde iklim düzenlemeye olumlu katkılar yapmaktadır. Son yıllarda küresel ısınmayla birlikte görölen iklimsel değişimler, bozulan doğal denge ve bunlara paralel olarak devamlılığı tehlikeye giren bitki ve hayvan türlerinin eski dengesine getirilmesi iklim düzenleme özelliğiyle sıkı sıkıya bağlantılıdır
Toplum Sağlığı	Toplum sağlığı, ormanların da içinde bulunduğu doğal kaynakların insan-toplum sağlığına yaptığı olumlu katkıları ifade etmektedir. Toplumun ekonomik, sosyal ve kültürel yapısı, içinde bulunduğu doğal çevreyle ve dolayısıyla ormanlarla yakın ilişki içindedir ve doğal hayatın sağlıklı bir şekilde devamı için bu ilişkinin geliştirilmesi şarttır. Zira ormanlar bir taraftan insanların maddi ve manevi ihtiyaçlarını gidererek sosyoekonomik hayata olumlu etki yapmakta, diğer yandan “görünmeyen bir el” olarak doğal sistemlerin dengesinin korunmasını ve geliştirilmesini güven altına almaktadır.

Sözel Hükümler	Eşit	Kısmen	Oldukça	Kuvvetle	Kesinlikle				
Sayısal Değer	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 1. İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Ekolojik-Çevresel alt kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

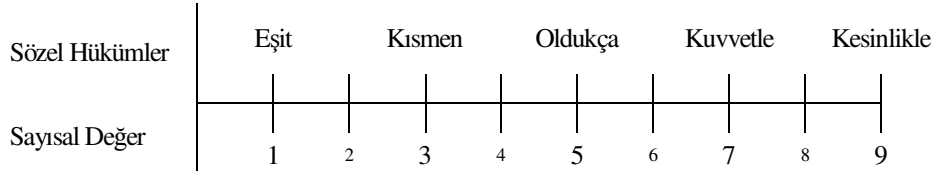
Alt Kriterler	Doğa Koruma	Ekosistem Sağlığı ve Sürekliliği	İklim Düzenleme	Toplum Sağlığı
Doğa Koruma	1			
Ekosistem Sağlığı ve S.		1		
İklim Düzenleme			1	
Toplum Sağlığı				1

Tablo A.3 (Devam Ediyor).

Aynı şekilde Tablo 3’de anlamları açıklanan Sosyo-Kültürel alt kriterler Şekil 2’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 4’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 3 Sosyo-Kültürel alt kriterlerin tanımları.

Sosyo-Kültürel Alt Kriterler	Tanımlar
İstihdam Sağlama	Nüfus artış oranının yüksek olduğu ülkemizde işsizlik önemli bir sorundur. Bu nedenle istihdam yaratacak düşüncelerin ve teknolojilerin dikkate alınması önem arz etmektedir. Zira emek yoğun teknolojilerin kullanıldığı ve istihdam yaratıldığı planlama yaklaşımları beraberinde bölgedeki sosyal ve kültürel yapının dengede olmasına ve bu yolla bölge insanlarının gönenç düzeyinin artırılmasına yardımcı olmaktadır.
Göçü Önleme	Ülkemizde köyden kente göç, göç verilen yerin ekonomik yapısı ve gelir düzeyi ile yakından ilgilidir. Köyden kente göçün getirdiği sorunları önlemek, yerinde ve dengeli bir kalkınma sağlamak amacıyla hazırlanacak her türlü planlar önem arz etmektedir. Bu anlamda orman kaynaklarının yönetimine ilişkin hazırlanacak planlar da istihdamı arttırmada ve dolayısıyla da göçü önlemede etkili olacaktır.
Değer Yargılarının Değişmesine Katkı	Son yıllarda ormanların topluma sağladığı hayati öneme sahip faydaları daha iyi anlaşıldıkça toplumun ormanlara yönelik değer yargıları da olumlu yönde değişmekte ve gelişmektedir. Bu değişim ve gelişim beraberinde toplumun ormancılığa ve ormancılara yönelik bakış açısını da olumlu yönde etkilemektedir. Böylece ormancılığın ve ormancuların toplumdaki prestiji de gün geçtikçe artmaktadır. Bu kapsamda orman kaynaklarına yönelik hazırlanacak etkili planlar, hem ormancılığın kapsamının doğru tanımlanmasına hem de orman kaynaklarını yönetenlerin prestijinin artırılmasına hizmet edecektir.
Sektörler Arası İlişkilerin Geliştirilmesi	Ormancılık geri ve ileri bağlantıları nedeniyle tarım, mera gibi diğer sektörlerle yakın ilişki içersindedir. Bu nedenle girdi-çıkıtı ilişkisi fazla olan ormancılıkta orman kaynaklarına yönelik hazırlanacak etkili planlar sayesinde ürün ve teknolojiler uyarılacak, sektörler arası ilişkiler geliştirilecek ve böylece toplum gönenci de yükseltilebilecektir.



Şekil 2 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 4 Sosyo-Kültürel alt kriterlerin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

Alt Kriterler	İstihdam Sağlama	Göçü Önleme	Değer Yargılarının Değişmesine Katkı	Sektörler Arası İliş. Geliştirilmesi
İstihdam Sağlama	1			
Göçü Önleme		1		
Değer Yargılarının Değişmesine Katkı			1	
Sektörler Arası İliş. Geliştirilmesi				1

Tablo A.4 Uzmanlar grubu anket formu (Düzeş 5 için) örneği.

Adı- Soyadı :

**İŞLEVLERİN ÖNEM DÜZEYLERİNİN BELİRLENMESİNE YÖNELİK
UZMANLAR GRUBU ANKET FORMU (AHS-Düzeş 5)**

“Orman kaynaklarının bütünleşik işlevsel yönetim planlaması” adlı doktora tezi kapsamında en uygun orman işlevinin seçimi ve işlev önceliklerinin belirlenmesi için kurulan hiyerarşik modelin 5. düzeyinde yer alan her bir işlevin önem düzeyi (veya ağırlığı) sizlerin görüşlerinden yararlanılarak belirlenecektir. Uzmanlar olarak tanımlanan sizden, işlevleri ekolojik-çevresel alt kriterler ile sosyo-kültürel alt kriterler açısından değerlendirmeniz ve karşılaştırmanız istenmektedir.

Bu amaçla işlevleri, Tablo 1’de verilen sıralama ölçeğine göre puanlamanız ve puanlama sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa yazmanız gerekmektedir. Sıralama ölçeği 1–6 arası değişen puanlar içermekte olup, en çok önem ve öncelik değerine sahip işleve 6 puan, en az önem ve önceliğe sahip işleve 1 puan verilecektir. Burada dikkat edilmesi gereken husus, aynı puanın farklı iki işleve verilememesidir.

Tablo 1 Orman işlevleri için sıralama ölçeği.

Sözel Tercih Hükmü	Aldığı Puan
1. sırada (en çok) önemli	6
2. sırada önemli	5
3. sırada önemli	4
4. sırada önemli	3
5. sırada önemli	2
6. sırada (en az) önemli	1

Tablo 2 Her bir alt kritere göre orman işlevlerinin puanlama yoluyla sıralanması.

Kriterler	Alt Kriterler	Puanlar (1-6 Arası)					
		Oğun H. Üretimi	Su Üretimi	Karbon Birikimi	Yaban Hayatı	ODOÜ Üretimi	Ot Faydalanması
Ekolojik- Çevresel	Doğa Koruma						
	Ekosistem Sağlığı ve Sürekliliği						
	İklim Düzenleme						
	Toplum Sağlığı						
Sosyo- Ekonomik	İstihdam Sağlama						
	Göçü Önleme						
	Değer Yargılarının Değişmesine Katkı						
	Sektörler Arası İlişkilerin Geliştirilmesi						

EK AÇIKLAMALAR B

**DANIŞMA GRUBU ÜYELERİNİN İSİMLERİ, GÖREVLERİ VE ÇALIŞTIĞI
KURUMLAR**

Tablo B.1 Danışma grubu üyelerinin isimleri, görevleri ve çalıştığı kurumlar.

SIRA NO	DANIŞMA GRUBU ÜYESİNİN İSMİ	GÖREVİ	ÇALIŞTIĞI KURUM
1	KORHAN TUNÇTANER*	Prof. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
2	METİN SARIBAŞ	Prof. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
3	NEDİM SARAÇOĞLU	Prof. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
4	İSMET DAŞDEMİR	Prof. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
5	SÜMER GÜLEZ	Prof. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
6	ERDOĞAN ATMİŞ	Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
7	ÖMER KARA	Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
8	ZAFER KAYA	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
9	GÜVEN KAYA	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
10	TUĞRUL VAROL	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
11	ALPER AYTEKİN	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
12	ALİ DURKAYA	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
13	HİKMET YAZICI	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
14	KAAN ÖZKAZANÇ	Yrd. Doç. Dr.	Bartın Orman Fakültesi
15	MELİH ÖZTÜRK	Arş. Gör.	Bartın Orman Fakültesi
16	ERSİN GÜNGÖR	Arş. Gör.	Bartın Orman Fakültesi
17	MUHİTTİN KARAKAVUZ	Müdür	Bartın Orman İşletme Müdürlüğü
18	METİN TORUL	Müdür Yrd.	Bartın Orman İşletme Müdürlüğü
19	ZEKİ ŞALTU	Müdür	Bartın İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
20	ERCAN YENİ	Şube Müdürü	Bartın İl Çevre ve Orman Müdürlüğü
21	KEMAL AVŞAROĞLU** ZEKAI KOCAKULAK	Müdür	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü
22	AYHAN ARAT** MAHMUT ŞENTÜRK	Müdür Yrd.	Ulus Orman İşletme Müdürlüğü
23	CENGİZ KARABULAK	Müdür Yrd.	Bartın Tarım İl Müdürlüğü
24	SANCAR BİÇER	İnşaat Mühendisi	DSİ 233. Bölge Müdürlüğü-Bartın

* 2008 yılında emekli olmuştur. Dolayısıyla Ek Açıklamalar C’de verilen listede yer almamaktadır.

** 2008 yılında görev değişikliği olmuştur. Ek Açıklamalar C’de verilen listede yeni atanalar (Zekai KOCAKULAK ve Mahmut ŞENTÜRK) ile görüşmeler yapılmıştır.

EK AÇIKLAMALAR C

**İŞLEVLER İTİBARIYLA, İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN
ÖNCELİKLERİNİ BELİRLEMEK AMACIYLA GÖRÜŞME YAPILACAK
DANIŞMA GRUBU ÜYELERİ**

Tablo C.1 İşlevler itibariyle, işlev uygunluk kriterlerinin önceliklerini belirlemek amacıyla görüşme yapılacak danışma grubu üyeleri.

İşlevler	Görüşme Yapılan Danışma Grubu Üyesinin İsmi			
	1. Aşamada Görüşülen	2. Aşamada Görüşülen	3. Aşamada Görüşülen	4. Aşamada Görüşülen
Su Üretimi	1. Tuğrul VAROL 2. Ömer KARA 3. Melih ÖZTÜRK 4. Sancar BİÇER 5. İsmet DAŞDEMİR	6. Güven KAYA 7. Zeki ŞALTU		
Odun Hammaddesi Üretimi	1. Alper AYTEKİN 2. Ali DURKAYA 3. Muhittin KARAKAVUZ 4. Metin TORUL 5. İsmet DAŞDEMİR 6. Zekai KOCAKULAK 7. Mahmut ŞENTÜRK			
Karbon Birikimi	1. Nedim SARAÇOĞLU 2. İsmet DAŞDEMİR	3. Ömer KARA 4. Ali DURKAYA		
Yaban Hayatı	1. Güven KAYA 2. Kaan ÖZKAZANÇ 3. Zeki ŞALTU 4. Ercan YENİ 5. Sümer GÜLEZ 6. İsmet DAŞDEMİR	7. Erdoğan ATMİŞ		
Odun Dışı Orman Ürünleri Üretimi	1. Hikmet YAZICI 2. Metin SARIBAŞ 3. Zafer KAYA 4. İsmet DAŞDEMİR 5. Erdoğan ATMİŞ		6. Zeki ŞALTU	7. Güven KAYA
Ot Faydalanması	1. Cengiz KARABULAK 2. İsmet DAŞDEMİR	3. Zafer KAYA 4. Tuğrul VAROL	5. Zeki ŞALTU	

EK AÇIKLAMALAR D

**“İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİ ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ”
AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET FORMLARI ÖRNEKLERİ**

Tablo D.1 Danışma grubu anket formu örneği (su üretim işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :

SU ÜRETİM İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Danışma Grubu Anket Formu)

Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının su üretim işlevine tahsisi için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla su üretimi konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırmamız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 Su üretim işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar
Kapalılık	Kapalılık, ağaç tepelerinin yeri örtme derecesi olarak ifade edilebilir. Su üretimi işlevine tahsis edilecek ormanlarda kapalılığın ve göğüs yüzeyinin daha az olması istenmektedir. Dolayısıyla bir meşcerenin kapalılığı ile ağaçların su gereksinimleri arasında pozitif bir ilişki olduğu söylenebilir. Yani bir meşcerede kapalılık arttıkça ağaçların tepe izdüşümlerine bağlı olarak yaprak yüzeyi artar ve dolayısıyla ağacın biyolojik faaliyetleri (büyüme, fotosentez, buharlaşma gibi) de artış göstererek su gereksinimi artar. Ancak orman kaynağından elde edilecek su üretimi azalır. Bu nedenle düşük kapalılığa sahip meşcereler orman kaynağından elde edilecek su üretim miktarının artmasına daha çok hizmet etmektedir.
Meşcere Tür Yapısı	Meşcere tür yapısı, meşcerenin ağırlıklı olarak hangi ağaç türlerinden oluştuğunu ifade etmektedir. Meşcere tür yapısı ile su üretimi arasındaki ilişki açıklanırken o meşcerenin su gereksinimleri dikkate alınmaktadır. Kızılcam hariç tutulursa yapraklı ağaçların su veriminin ibrelilerden daha fazla olduğu söylenebilir. Bu konuda yapılmış bilimsel çalışmalarda, ibrelili türlerin daha fazla suya ihtiyaç duydukları saptanmıştır. Bu nedenle su üretim işlevi açısından yapraklı türlerin oluşturduğu meşcereler ibrelili türlerin oluşturduğu meşcerelere göre daha önceliklidir. Karışık meşcereler (yapraklı + ibrelili) ise su üretim işlevi açısından ibrelili türlerin oluşturduğu meşcerelere göre daha çok istenen bir yapıdır.
Orman Formu	Ormanlar; aynı yaşlı kuru, değişik yaşlı kuru, seçme, baltalık ve korulu baltalık şeklinde değişik orman formlarına ayrılabilir. Eğer orman tohumdan yetişmiş veya yetiştirilmiş ise kuru; kök ve kütük sürgünlerinden yetiştirilmiş ise baltalık hem tohum hem de sürgünden yetiştirilmiş ise korulu baltalık ormanları olarak adlandırılır. Orman formları değerlendirildiğinde su veriminin önemli ve ön planda olduğu yerlerde aynı yaşlı ve maktalı orman yapıları tercih edilmelidir. Zira aynı yaşlı kuru ormanlarındaki ağaç yoğunluğu ve dolayısıyla su gereksinimi değişik yaşlı kuru ormanlara göre daha düşüktür. Bununla birlikte baltalık orman formunun kuru orman formuna göre daha az su tükettiği yapılan araştırmalarla saptanmıştır. Diğer bir deyişle baltalıkların su verimi kuru ormanlarına göre daha yüksektir. Aynı şekilde seçme ormanlarının su verimi diğer orman formlarına göre düşüktür.

Sözel Hükümler	Eşit	Kısmen	Oldukça	Kuvvetle	Kesinlikle				
Sayısal Değer	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Su üretim işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Kapalılık	Meşcere Tür Yapısı	Orman Formu
Kapalılık	1		
Meşcere Tür Yapısı		1	
Orman Formu			1

Tablo D.2 Danışma grubu anket formu örneği (odun hammaddesi üretim işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :									
ODUN HAMMADDESİ ÜRETİM İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ (Danışma Grubu Anket Formu)									
<p>Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının <u>odun hammaddesi üretimi işlevine tahsisi</u> için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla odun hammaddesi üretimi konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren İkili Karşılaştırma İskalasını kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.</p>									
Tablo 1 Odun hammaddesi üretim işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.									
İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar								
Bonitet	Yetiştirme ortamının belirli bir ağaç türü için verim gücüne bonitet denilmektedir. Bonitetin ölçüsü standart bir yaştaki (genellikle 100 yaş) meşcere üst boyu ($H_{üst}$) dur. Genel olarak bonitet, iyi, orta ve kötü olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Bonitet ile odun hammaddesi üretimi arasında sıkı bir ilişki vardır. Buna göre iyi bonitetteki ağaçlar yüksek bir verim gücüne sahiptir.								
Göğüs Yüzeyi	Göğüs yüzeyi, 1 ha alanda bulunan ağaçların göğüs yüksekliğindeki (1.30 m) çaplarına denk gelen daire yüzeylerinin toplamıdır. Göğüs yüzeyi, odun hammaddesi üretim miktarını belirleyen önemli bir parametredir. Keza, ağaç gövdesi tepesi taşıdığı için, ağaçların göğüs yüzeyi ve meşcerenin sıklık durumu ile kapalılığı arasında da bir ilişki kurulabilmektedir. Göğüs yüzeyi hacim tayininde kullanılabilir direkt bir ölçüdür.								
Net Gelir	Net gelir, işletmenin bölme bazında 1 ha’dan elde ettiği brüt satış gelirinden üretim maliyeti çıkarılarak bulunacaktır. Çalışma kapsamında brüt satış geliri hesaplanırken Ulus Orman İşletme Müdürlüğü’nün (UOİM) ağaç türleri ve ürün çeşitleri (tomruk, maden direği, sanayi odunu, yakacak odun) itibarıyla yıllık ortalama birim satış fiyatları esas alınacaktır. Bölmeden ha bazında ağaç türleri itibarıyla elde edilecek eta miktarı ürün çeşitlerine (tomruk, maden direği, sanayi odunu, yakacak) ayrılacaktır. Ürün çeşitlerinin miktarı ile birim satış fiyatları çarpılıp toplanarak suretiyle bölmenin toplam brüt satış geliri bulunacaktır. Diğer yandan Üretim Maliyeti = Kesme + Sürütme + Taşıma giderlerini şeklinde hesaplanacaktır. Bölmenin üretim maliyeti hesaplanırken, önce ürün çeşitleri itibarıyla $1m^3$ başına fiili giderler hesaplanacaktır. Sonra bölmeden ha bazında elde edilecek eta miktarı ürün çeşitlerine ayrılacaktır. Ürün çeşitlerinin miktarı ile birim başına fiili giderlerinin çarpılıp toplanması suretiyle ha bazında üretim maliyetleri bulunacaktır. Bölme bazında 1 ha için hesaplanan brüt satış gelirinden üretim maliyetleri çıkarılmak suretiyle bölmenin Net Geliri bulunmuş olacaktır.								
Sözel Hükümler	Eşit	Kısmen	Oldukça	Kuvvetle	Kesinlikle				
Sayısal Değer	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.									
Tablo 2 Odun hammaddesi üretimi işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.									
İşlev Uygunluk Kriterleri	Bonitet	Göğüs Yüzeyi	Net Gelir						
Bonitet	1								
Göğüs Yüzeyi		1							
Net Gelir			1						

Tablo D.3 Danışma grubu anket formu örneği (karbon birikim işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :

KARBON BİRİKİM İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Danışma Grubu Anket Formu)

Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının karbon birikim işlevine tahsisi için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla karbon birikimi konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 Karbon birikim işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar
Biyokütle Miktarı	Belirli bir alan ve hacimde bulunan canlı ağırlığa <i>biyokütle</i> denilmektedir. Karbon birikim işlevine ilişkin hesaplamalarda, toprak üstü ve altındaki biyokütle ile toprağın tuttuğu biyokütlenin tamamı <i>biyokütle</i> olarak tanımlanmaktadır. Genel olarak, biyokütle miktarı arttıkça karbon birikimi de artmaktadır. Yani aralarında doğrusal bir ilişki vardır.
Artım	Artım, karbon birikim kapasitesindeki değişimi (veya artış hızını) gösterdiği için önemlidir. Bu değişim meşcerenin yaşına, bonitete, ağaç türüne vb. faktörlere bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Artım, bu faktörlerin bileşkesi olduğu için karbon tutma gücünü en iyi şekilde temsil etmektedir.
Meşcere Sıklığı	Meşcere sıklığı, birim alanda bulunan ağaç miktarını göstermek üzere kullanılan bir ölçüdür ve sıklık derecesi ile ölçülebilmektedir. Dolayısıyla meşcere sıklığı hektardaki ağaç sayısı, göğüs yüzeyi ve hacim ile ilişkilidir. Genel olarak 1 ha alanda saptanan göğüs yüzeyinin ($G_{meşcere}$), bu tür için düzenlenmiş normal hasılat tablosunda, bu bonitet ve yaş için verilen göğüs yüzeyine (G_{tablo}) oranlanması ile bulunmaktadır. Sıklık derecesi, 0 ile 1’den biraz büyük bir değer arasında değişmektedir. Meşcerenin sıklık derecesi arttıkça bölmenin karbon birikimi ve karbon tutma kapasitesi de artacaktır.

Sözel Hükümler	Eşit	Kısmen	Oldukça	Kuvvetle	Kesinlikle				
Sayısal Değer	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Karbon birikim işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Biyokütle Miktarı	Artım	Meşcere Sıklığı
Biyokütle Miktarı	1		
Artım		1	
Meşcere Sıklığı			1

Tablo D.4 Danışma grubu anket formu örneği (ODOÜ üretim işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :

ODOÜ ÜRETİM İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Danışma Grubu Anket Formu)

Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının odun dışı orman ürünleri (ODOÜ) işlevine tahsisi için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla ODOÜ konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 ODOÜ üretim işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar
ODOÜ Tür Çeşitliliği	ODOÜ kapsamında esas alınan ıhlamur, kestane ve defne türlerinin birinin, ikisinin veya tamamının bölmede bulunma durumlarına göre bölmenin ODOÜ açısından zengin olup olmadığına karar verilecektir.
ODOÜ Alan Yüzdesi	Bölmede, söz konusu ODOÜ alanının (ıhlamur, kestane ve defne alanları toplamı) bölmenin toplam alanına oranlanmasıdır. Buna ODOÜ yoğunluğu da denilebilir. Yoğunluğun fazla olması, söz konusu bölmenin ODOÜ açısından öncelikli olduğunu gösterir. Dolayısıyla bölmedeki ODOÜ Alan Yüzdesi arttıkça ODOÜ üretim işlevi de artacaktır.
Yerleşim Alanına Uzaklık	Bölmenin yerleşim alanına uzaklığı, ODOÜ açısından önem arz etmektedir. Keza bölmenin yerleşim alanlarına uzak olması maliyetleri arttıracığı için bu bölmelere ulaşılabilirliği ve bu bölmelerden faydalanılabilirliği azaltacaktır.

Şekil 1. İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 ODOÜ üretim işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İşlev Uygunluk Kriterleri	ODOÜ Tür Çeşitliliği	ODOÜ Alan Yüzdesi	Yerleşim Alanına Uzaklık
ODOÜ Tür Çeşitliliği	1		
ODOÜ Alan Yüzdesi		1	
Yerleşim Alanına Uzaklık			1

Tablo D.5 Danışma grubu anket formu örneği (yaban hayatı işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :

YABAN HAYATI İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Danışma Grubu Anket Formu)

Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının yaban hayatı işlevine tahsisi için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla yaban hayatı konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 Yaban hayatı işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar
Orman Formu	Çalışmada aynı yaşlı koru, değişik yaşlı koru, seçme ve baltalık olmak üzere dört orman formu dikkate alınmıştır. Sayılan orman formları yaban hayatı işlevi açısından değerlendirildiğinde, diğer orman formlarına göre daha fazla biyolojik çeşitliliğe sahip olan değişik yaşlı koru ve seçme ormanlarının amaca en çok hizmet ettiği ifade edilebilir. Zira koru ormanlarındaki ağaç yoğunluğu baltalık ormanlarına göre daha düşük olduğundan yaban hayatının habitatına daha uygundur.
Kapalılık	Bir meşcerenin kapalılığı ile yaban hayatı işlevi arasında sıkı bir ilişki vardır. Buna göre bir meşcerede kapalılık arttıkça ağaçların tepe izdüşümleri artacak, bunlara bağlı olarak da yaban hayatı için gerekli beslenme (ot vb.) ve yaşam koşulları güçleşecektir. Diğer yandan kapalılık düştükçe alan yabanılaşacak ve yaban hayatı açısından beslenme, barınma ve saklanma gibi yaşam koşulları güçleşecektir. Bu nedenle orta kapalılığa (%41-70 arası) sahip meşcereler, yaban hayatı işlevinin gerçekleşmesi açısından daha elverişli ortamlardır. Diğer yandan kapalılık ile biyolojik çeşitlilik ve dolayısıyla da beslenme olanakları arasında da bir ilişki kurulabilir. Buna göre kapalılık bir optimuma doğru düştükçe biyolojik çeşitlik artacak ve buna bağlı olarak da beslenme imkanları artacaktır. Zira yaban hayatı işlevine konu olan ayı, karaca ve yaban domuzu türlerinin de otçul olduğu düşünüldüğünde (varsayıldığında), ot olanaklarının artması bu türler için yaşam koşullarının elverişliliğini artıracaktır.
Orman İçi Açıklık Oranı	Bir bölmedeki orman içi açıklık oranına bağlı olarak yaban hayatı işlevinin düzeyi de değişmektedir. Dolayısıyla bölmedeki orman içi açıklık oranı arttıkça yaban hayatı işlevinin düzeyi artacaktır.
Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu	Bölme içinden geçen göl, dere, ırmak gibi tatlı su kaynaklarının uzunluğunun bölmenin toplam alanına bölünmesi yoluyla bulunan oran Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu (TSKY) olarak tanımlanmaktadır. Tatlı su kaynaklarının yoğunluğu arttıkça yaban hayatı için önemli olan su miktarı da artacaktır. Ancak çalışmaya konu olan türler (ayı, karaca, yaban domuzu) bir samur veya bir ördek gibi suya çok bağımlı değildir. Dolayısıyla yaşamak için çok fazla suya ihtiyaç duymazlar. Bu nedenle alanda tatlı su kaynağının yoğunluğu optimal (orta yoğun) olacak bir yapı benimsenmelidir.

Sözel Hükümler	Eşit	Kısmen	Oldukça	Kuvvetle	Kesinlikle				
Sayısal Değer	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Şekil 1. İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Yaban hayatı işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Orman Formu	Kapalılık	Orman İçi Açıklık Oranı	Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu
Orman Formu	1			
Kapalılık		1		
Orman İçi Açıklık Oranı			1	
Tatlı Su Kaynaklarının Yoğunluğu				1

Tablo D.6 Danışma grubu anket formu örneği (ot faydalanması işlevine yönelik).

Adı- Soyadı :

OT FAYDALANMASI İŞLEVİNE TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN İŞLEV UYGUNLUK KRİTERLERİNİN ÖNCELİKLERİNİN BELİRLENMESİ
(Danışma Grubu Anket Formu)

Ulus Orman İşletmesindeki orman kaynaklarının ot faydalanması işlevine tahsisi için Tablo 1’de tanımları verilen işlev uygunluk kriterleri geliştirilmiştir. Bu kriterlerin önceliklerini belirlemek amacıyla ot faydalanması konusunda uzman olan danışma grubu üyelerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla Tablo 1’de verilen işlev uygunluk kriterlerini, Şekil 1’de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak, birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2’de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.

Tablo 1 Ot faydalanması işlevine tahsis için geliştirilen işlev uygunluk kriterleri ve tanımları.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Tanımlar
Ot Alanı Yüzdesi	Bölmedeki toplam ot alanının, bölmenin toplam alanına oranlanmasıdır. Buna ot alanı yoğunluğu da denilebilir. Yoğunluğun fazla olması, söz konusu bölmenin ot faydalanması işlevi açısından öncelikli olduğunu gösterir. Bölmedeki OAY arttıkça ot faydalanması işlevi de artacaktır.
Kapalılık	Ot faydalanması açısından bölmenin kapalılığı önemlidir. Kapalılığın düşük olması meşcere sıklığının ve göğüs yüzeyinin düşük olacağını buna karşın ot üretim potansiyelinin yüksek olacağını gösterir. Dolayısıyla meşcerenin kapalılığı ile ot faydalanması arasında negatif bir ilişki olduğu söylenebilir. Az kapalılığa sahip meşcereler, ot faydalanması işlevinin gerçekleşmesine daha çok hizmet etmektedir.
Yerleşim Alanına Uzaklık	Bölmenin ot faydalanması işlevine tahsis edilmesinde bölmenin en yakın yerleşim alanına uzaklığı önemli bir kriterdir. Bu kritere göre uzaklık arttıkça ot faydalanmasının maliyetlerinde de bir artış olacağı savından hareket edilmiştir. Keza bölmenin yerleşim alanlarına yakın olması bu bölmelere ulaşılabilirliği ve bu bölmelerden ot faydalanmasını arttıracaktır.

Şekil 1 İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2 Ot faydalanması işlevine yönelik geliştirilen işlev uygunluk kriterlerinin önem düzeylerinin belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

Kriterler	Ot Alanı Yüzdesi	Kapalılık	Yerleşim Alanına Uzaklık
Ot Alanı Yüzdesi	1		
Kapalılık		1	
Yerleşim Alanına Uzaklık			1

EK AÇIKLAMALAR E

**“İŞLEVSEL TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN YÖNETİM AMAÇLARININ
AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ” AŞAMASINDA UYGULANAN AHS ANKET
FORMLARI ÖRNEKLERİ**

Tablo E1 İşlevsel tahsis için geliştirilen yönetim amaçlarının ağırlıklarının belirlenmesi aşamasında uygulanan AHS anket formları örnekleri.

Adı- Soyadı :

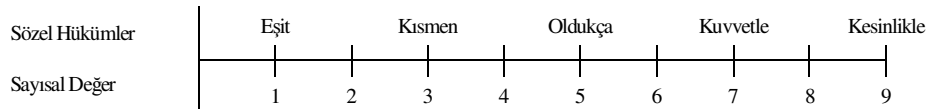
**İŞLEVSEL TAHSİS İÇİN GELİŞTİRİLEN YÖNETİM AMAÇLARININ
AĞIRLIKLARININ BELİRLENMESİ
(Ulus Orman İşletme Müdürlüğü ve İlgili Şefliklerin Yöneticileriyle Yapılan Anket Formu)**

Ulus Orman İşletme Müdürlüğü (UOİM) ormanları, su üretimi, odun hammaddesi üretimi, karbon birikimi, ODOÜ üretimi, yaban hayatı ve ot faydalanması olmak üzere altı işlev dikkate alınarak bütünleşik bir şekilde planlanacak ve yönetilecektir. İşlevsel tahsiste her bir işlev alanı, adını aldığı işleve yoğunlaşacak ancak diğer işlevlere ait üretimlerin de belli düzeylerde gerçekleşmesine müsaade edecektir. İşlevsel tahsis üç ana yönetim amacı (üretim miktarının maksimizasyonu, maliyet minimizasyonu ve net gelir maksimizasyonu) doğrultusunda gerçekleştirilecektir. İşlevlere ve yönetim amaçlarına ilişkin özet gösterim Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1. İşlevlere ve yönetim amaçlarına ilişkin özet gösterim.

Orman İşlevleri	Fiziksel Üretimin Maksimizasyonu (Üretim Miktarının Maksimizasyonu)	En Az Maliyetle Üretim (Maliyet Minimizasyonu)	Net Gelir Maksimizasyonu
1. Su Üretimi	m ³		
2. Odun H. Üretimi	m ³		
3. Karbon Birikimi	ton	TL	TL
4. ODOÜ Üretimi	ton		
5. Yaban Hayatı	adet		
6. Ot Faydalanması	ton		

Tablo 1'de verilen ve işlevleri konu alan yönetim amaçlarının ağırlıklarının ne olacağına karar verilmesi aşamasında UOİM ve ilgili şefliklerin yöneticilerinin yani sizlerin görüşlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için, Şekil 1'de yer alan ve 1-9 arasında değerler içeren **İkili Karşılaştırma İskalasını** kullanarak Tablo 1'de verilen yönetim amaçlarını birbirleriyle karşılaştırınız ve karşılaştırma sonucuna ilişkin sayısal değerleri Tablo 2'de ilgili kutucuğa işaretleyiniz.



Şekil 1. İkili Karşılaştırma İskalasını.

Tablo 2. İşlevsel tahsis için geliştirilen yönetim amaçlarının ağırlıklarının belirlenmesine ait ikili karşılaştırma matrisi.

İşlev Uygunluk Kriterleri	Fiziksel Üretimin Maksimizasyonu (Üretim Miktarının Maksimizasyonu)	En Az Maliyetle Üretim (Maliyet Minimizasyonu)	Net Gelir Maksimizasyonu
Fiziksel Üretimin Maksimizasyonu (Üretim Miktarının Maksimizasyonu)	1		
En Az Maliyetle Üretim (Maliyet Minimizasyonu)		1	
Net Gelir Maksimizasyonu			1

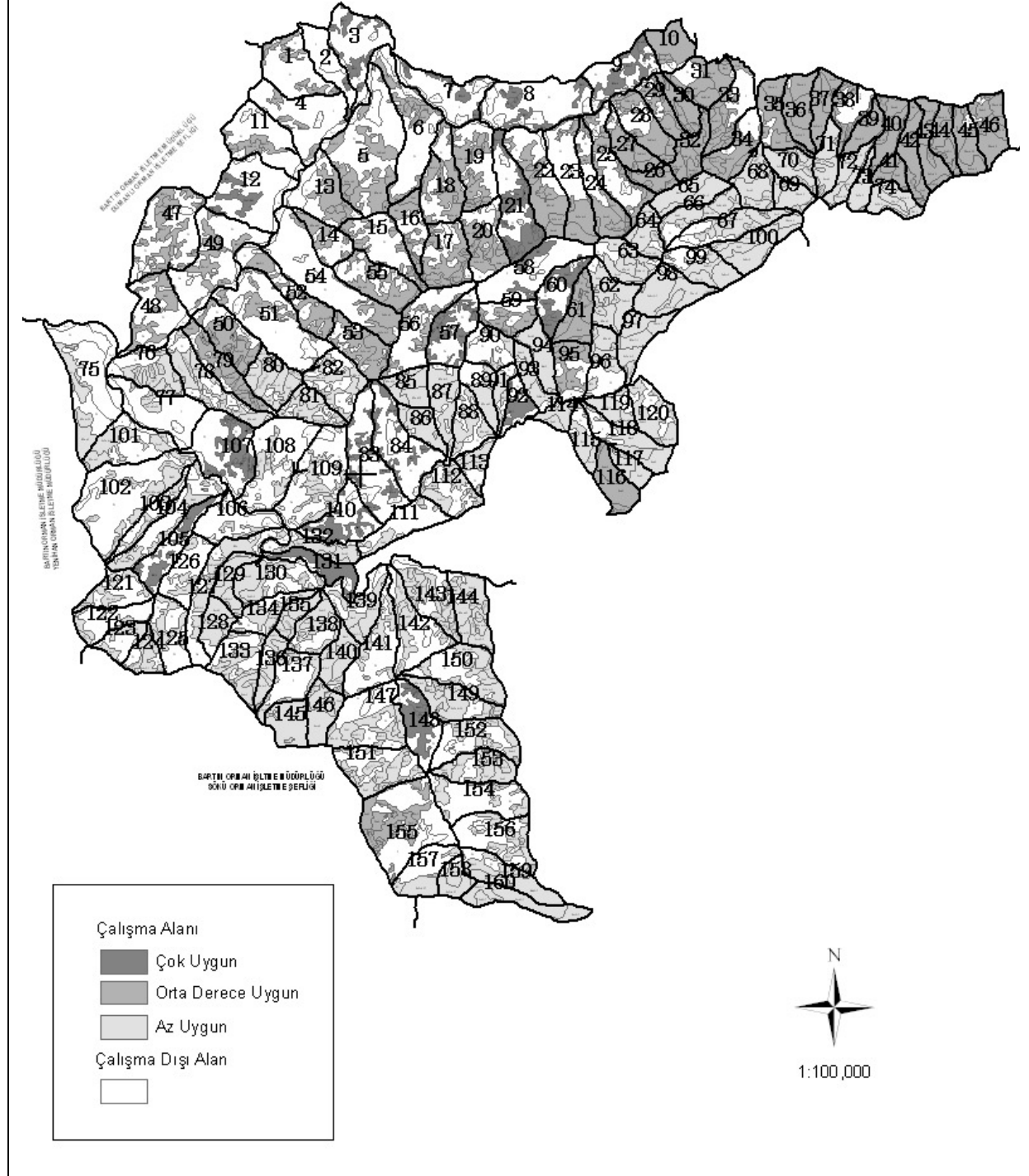
EK AÇIKLAMALAR F

**ABDİPAŞA OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL
TAHSİS HARİTASI**

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

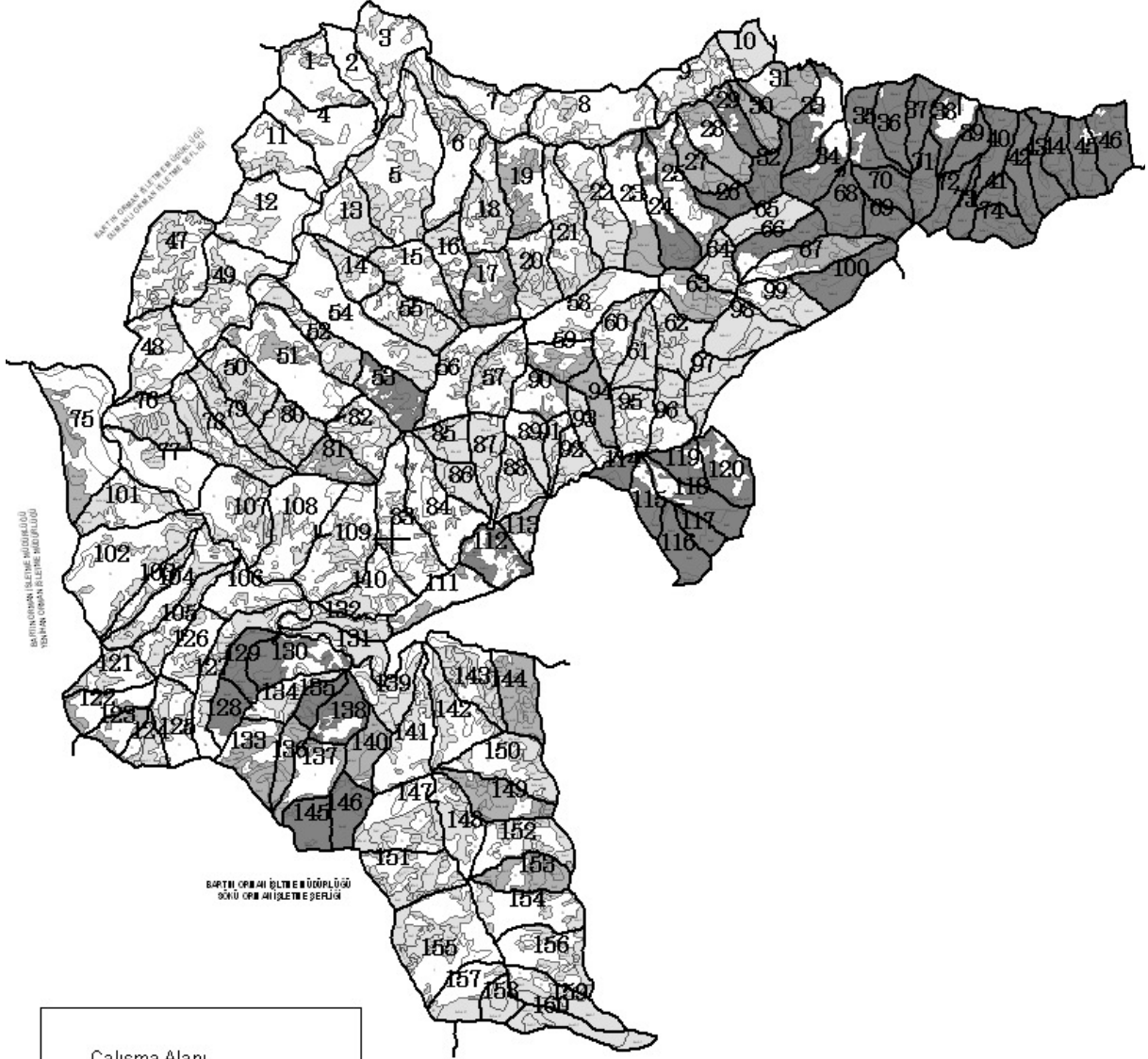


Şekil F.1 UOİM, Abdipaşa OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

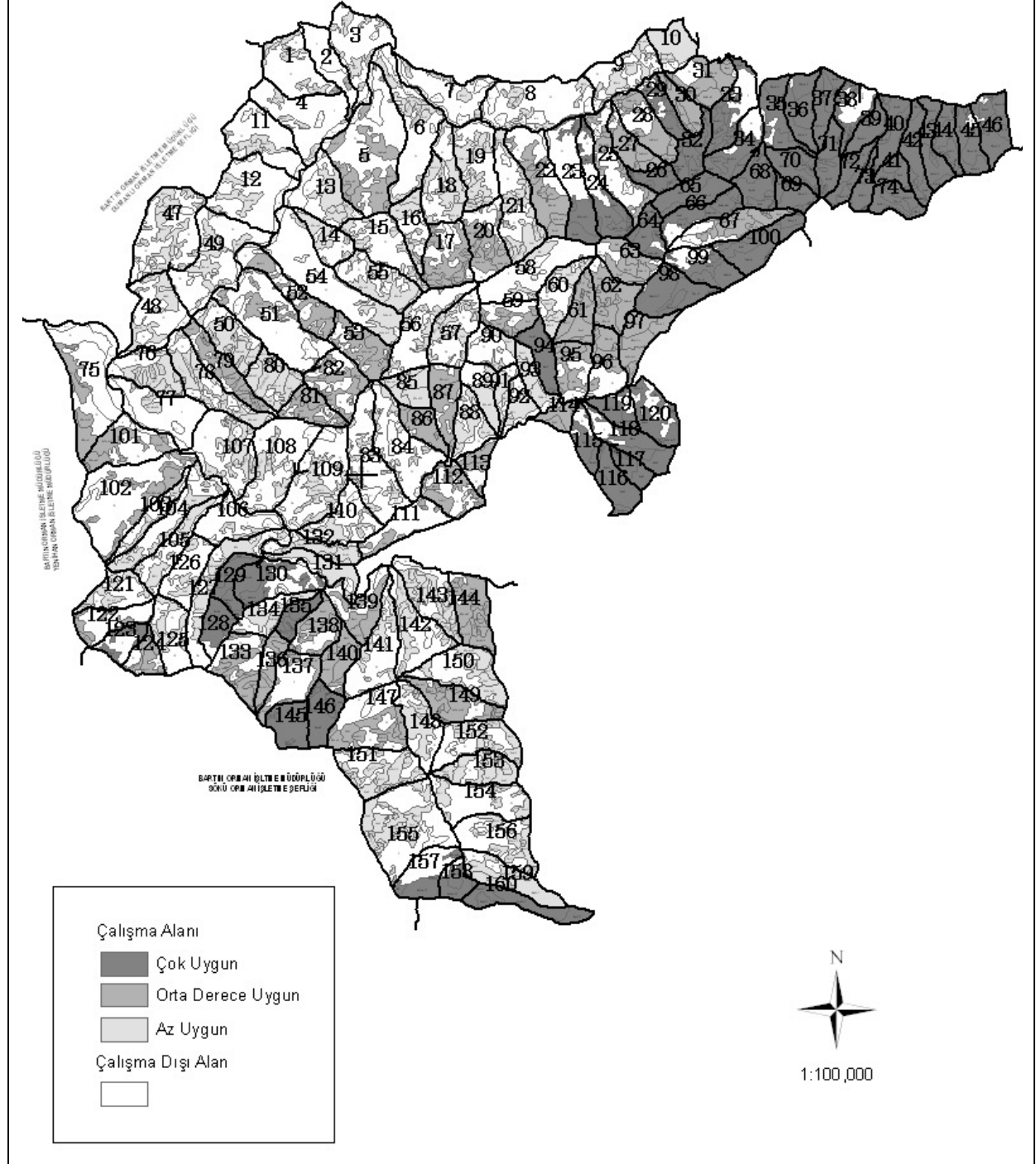


Şekil F.2 UOİM, Abdipaşa OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

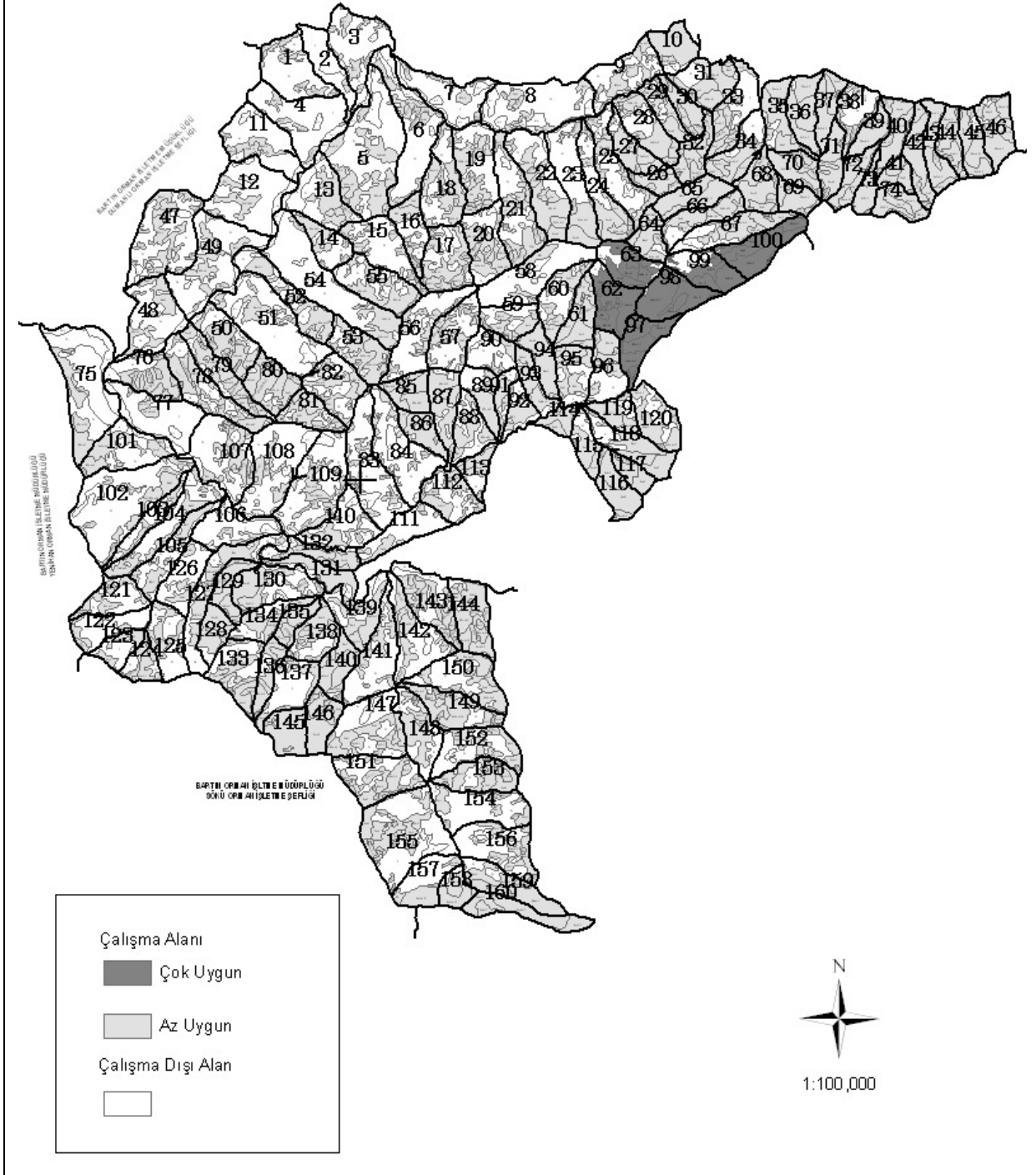


Şekil F.3 UOİM, Abdipaşa OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

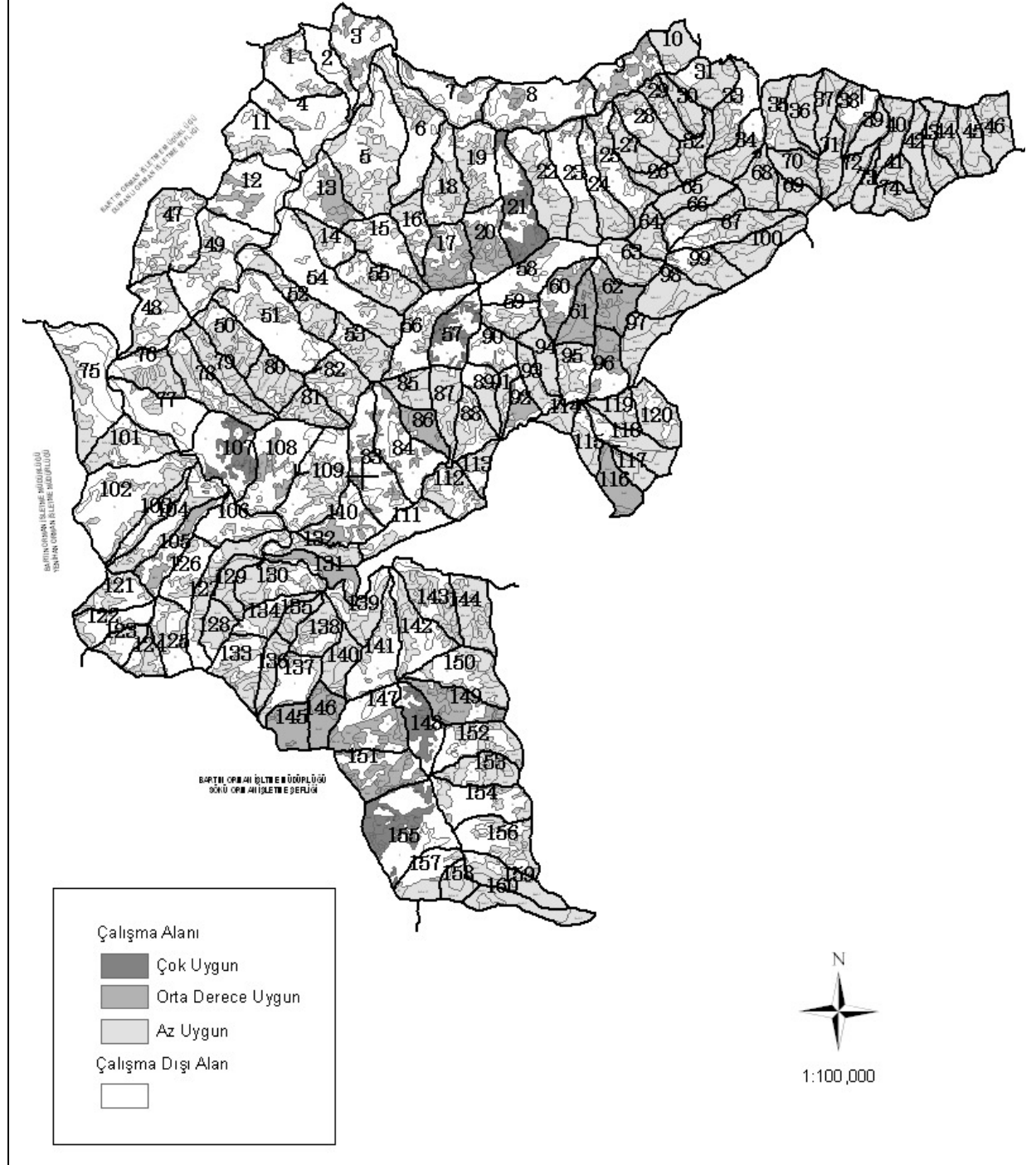


Şekil F.4 UOİM, Abdipaşa OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

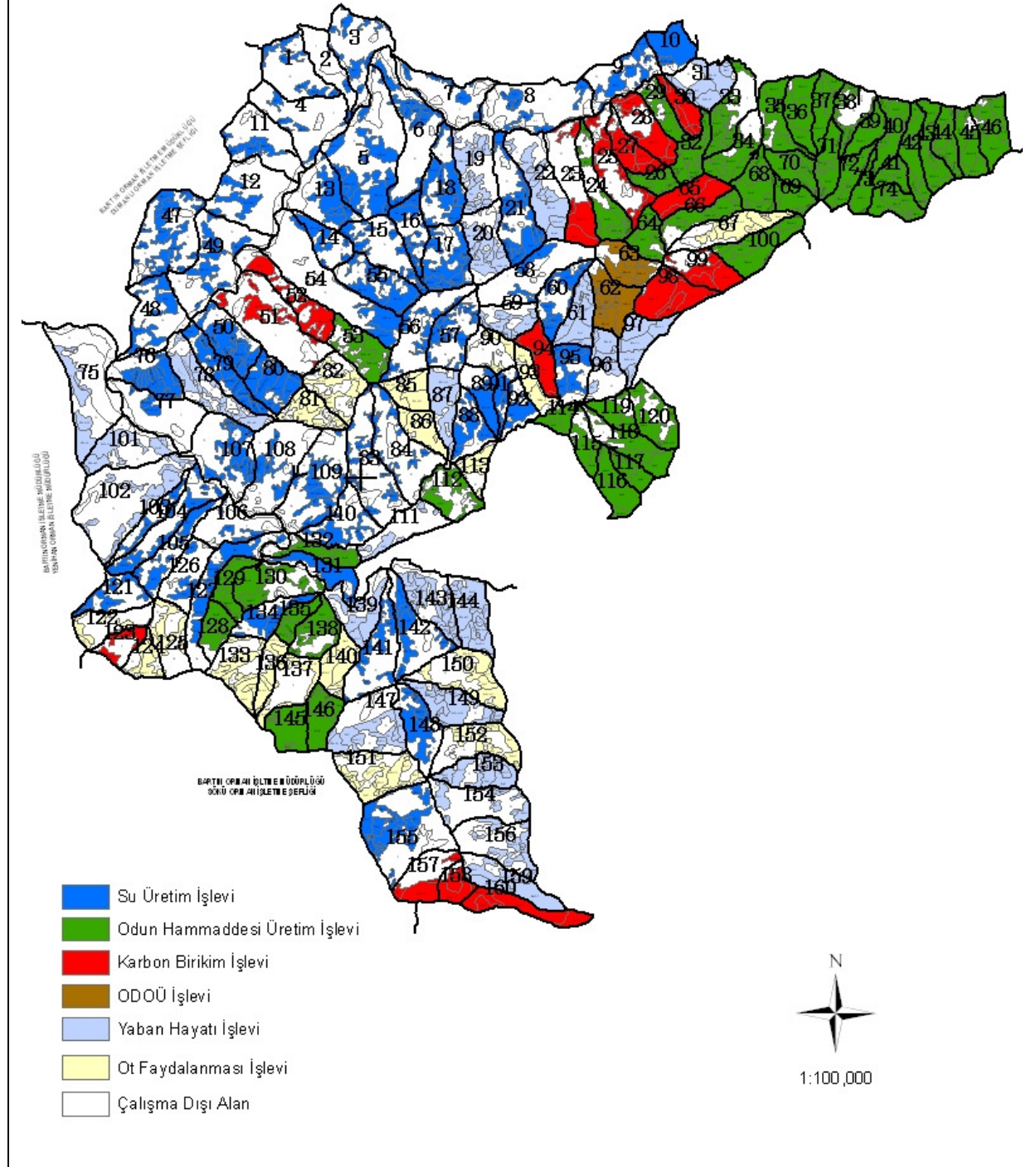
OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil F.6 UOİM, Abdipaşa OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Abdipaşa Orman İşletme Şefliği

OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI
(TÜM İŞLEVLER)



Şekil F.7 UOİM, Abdipaşa OİŞ optimal işlevsel tahsis haritası (tüm işlevler).

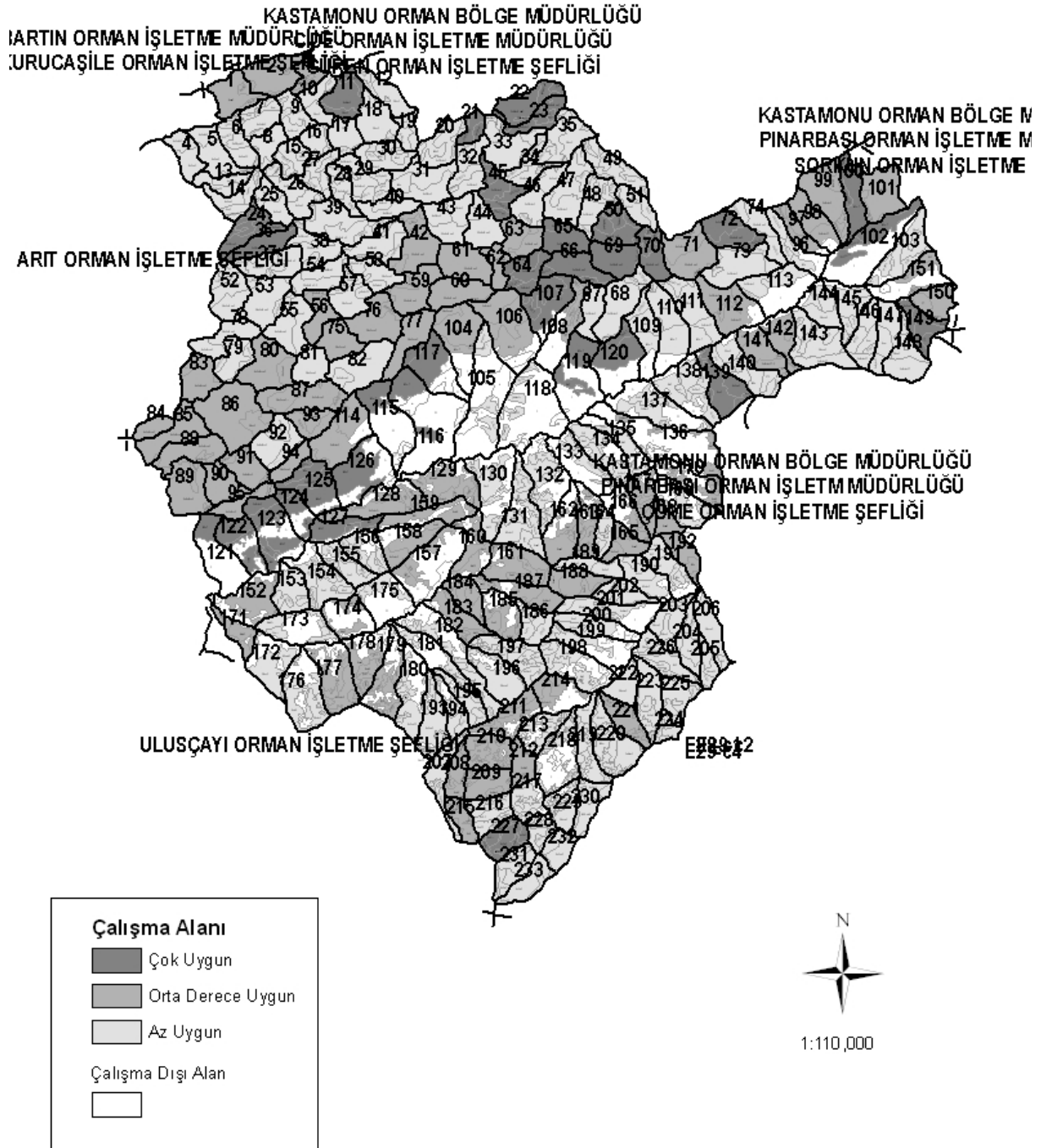
EK AÇIKLAMALAR G

**DRAHNA OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL
TAHSİS HARİTASI**

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

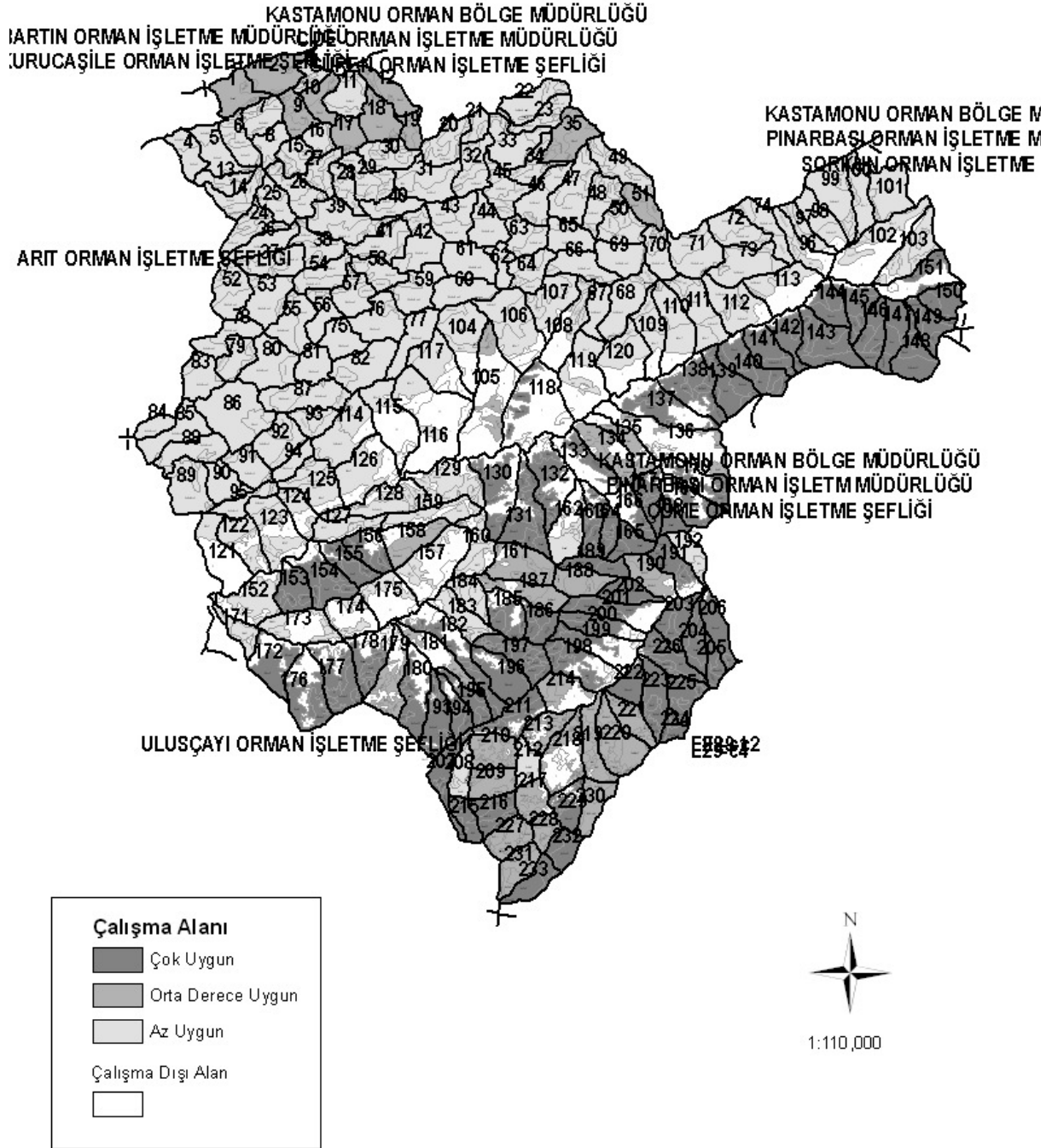


Şekil G.1 UOİM, Drahna OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

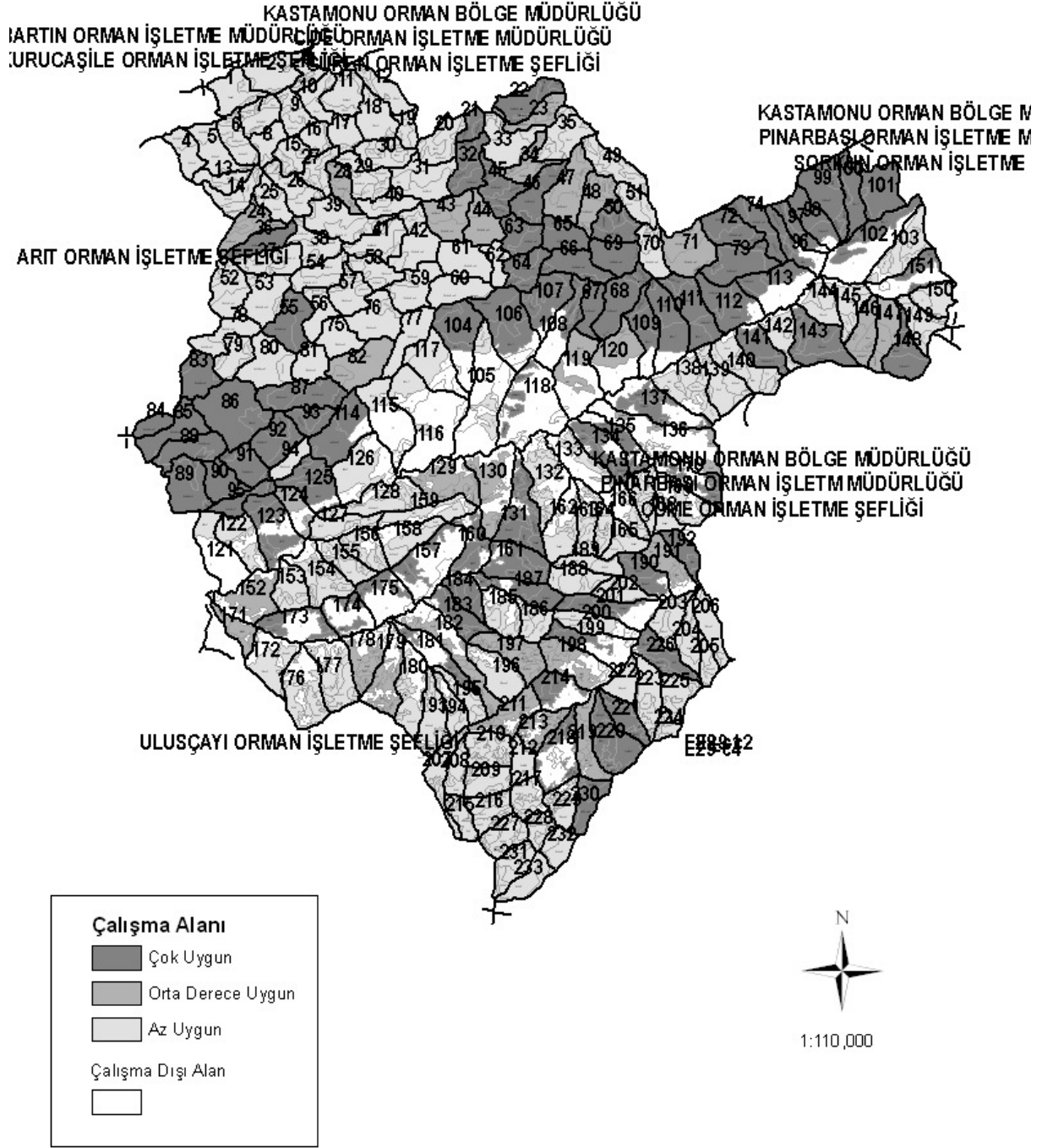


Şekil G.2 UOİM, Drahna OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

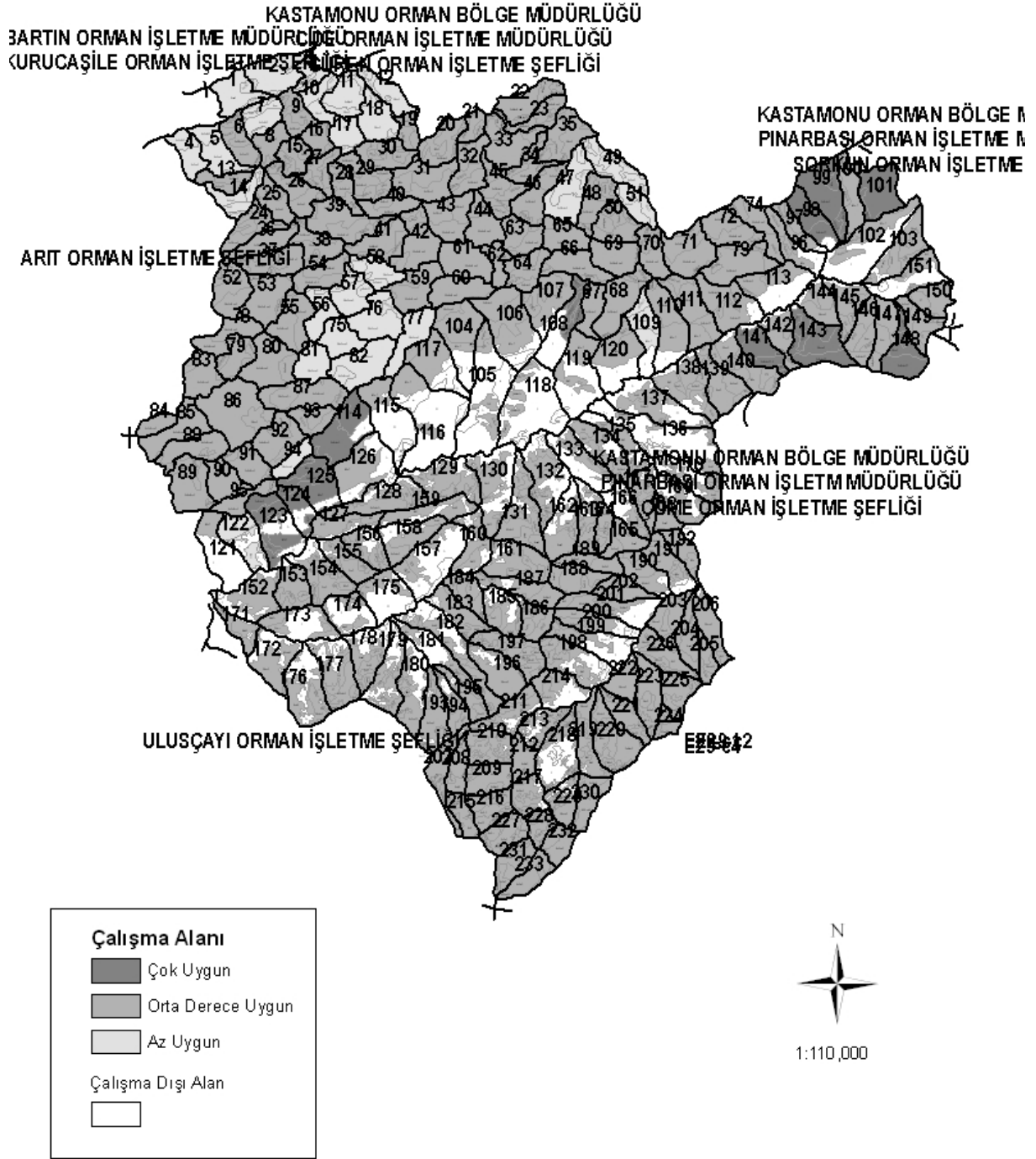


Şekil G.3 UOİM, Drahna OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

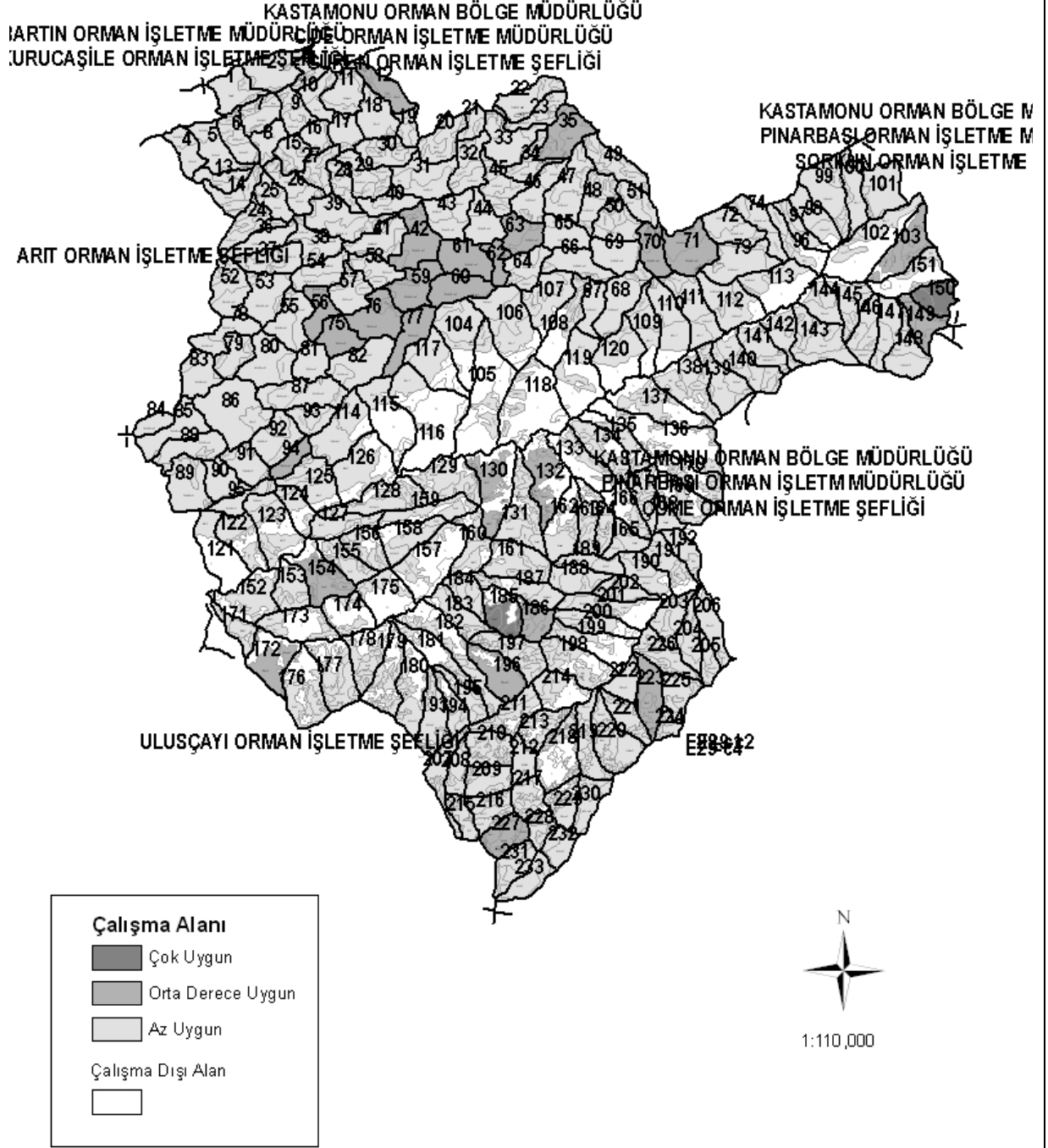


Şekil G.4 UOİM, Drahna OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

YABAN HAYATI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

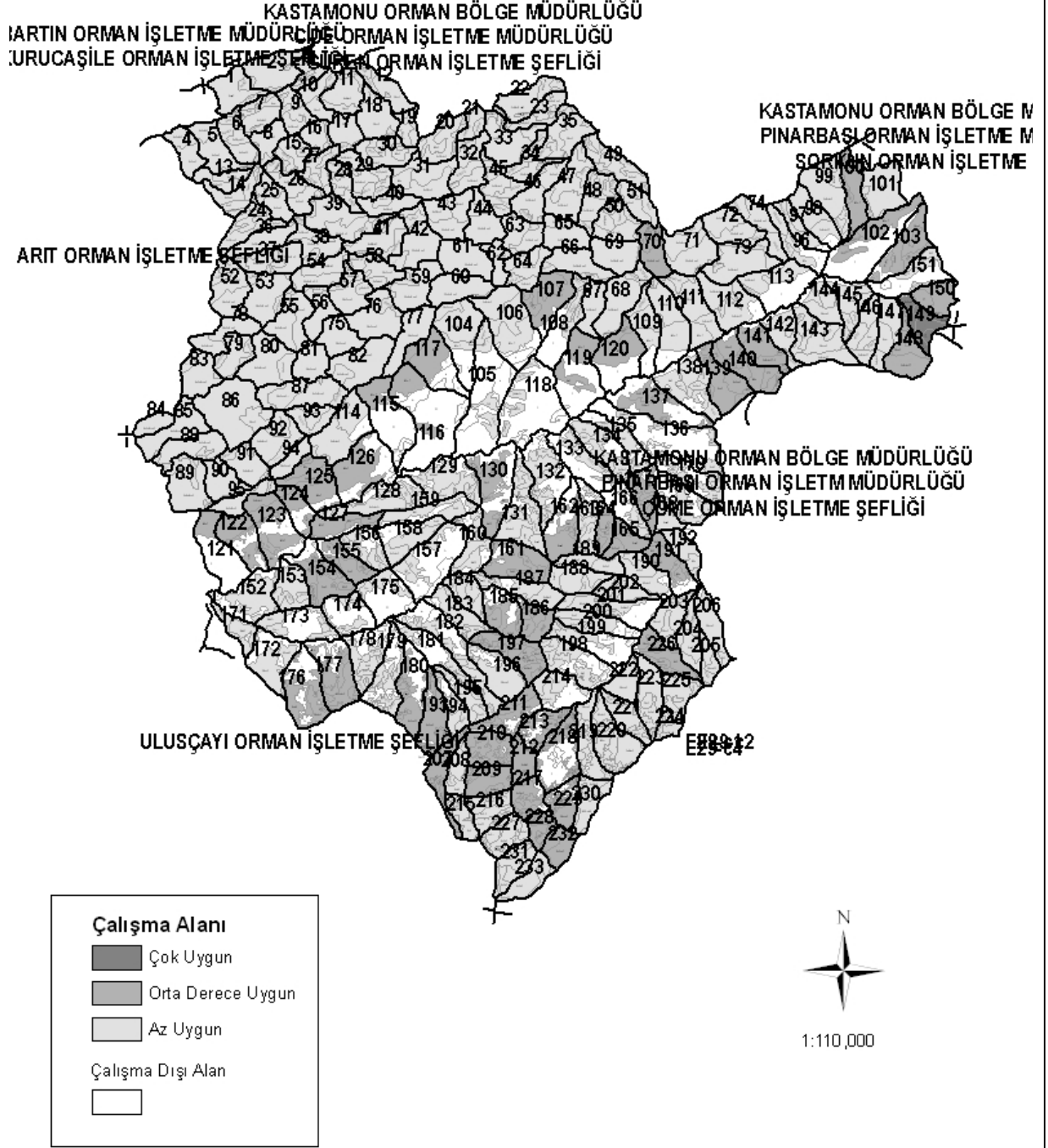


Şekil G.5 UOİM, Drahna OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Drahna Orman İşletme Şefliği

OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil G.6 UOİM, Drahna OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

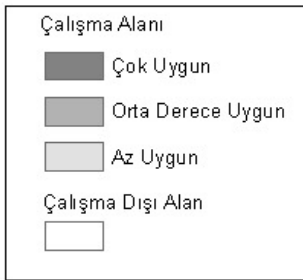
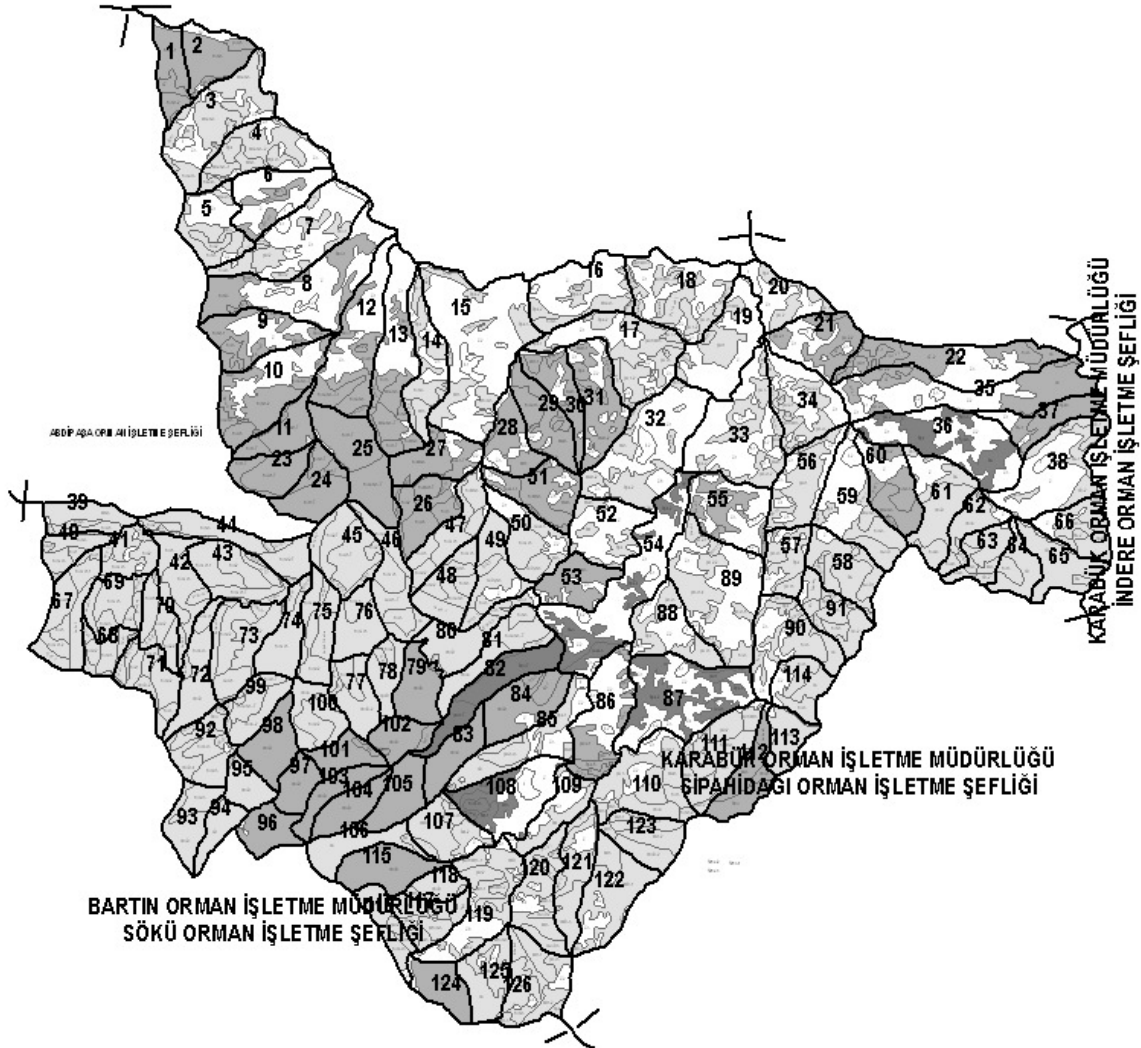
EK AÇIKLAMALAR H

**OVACUMA OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL
TAHSİS HARİTASI**

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



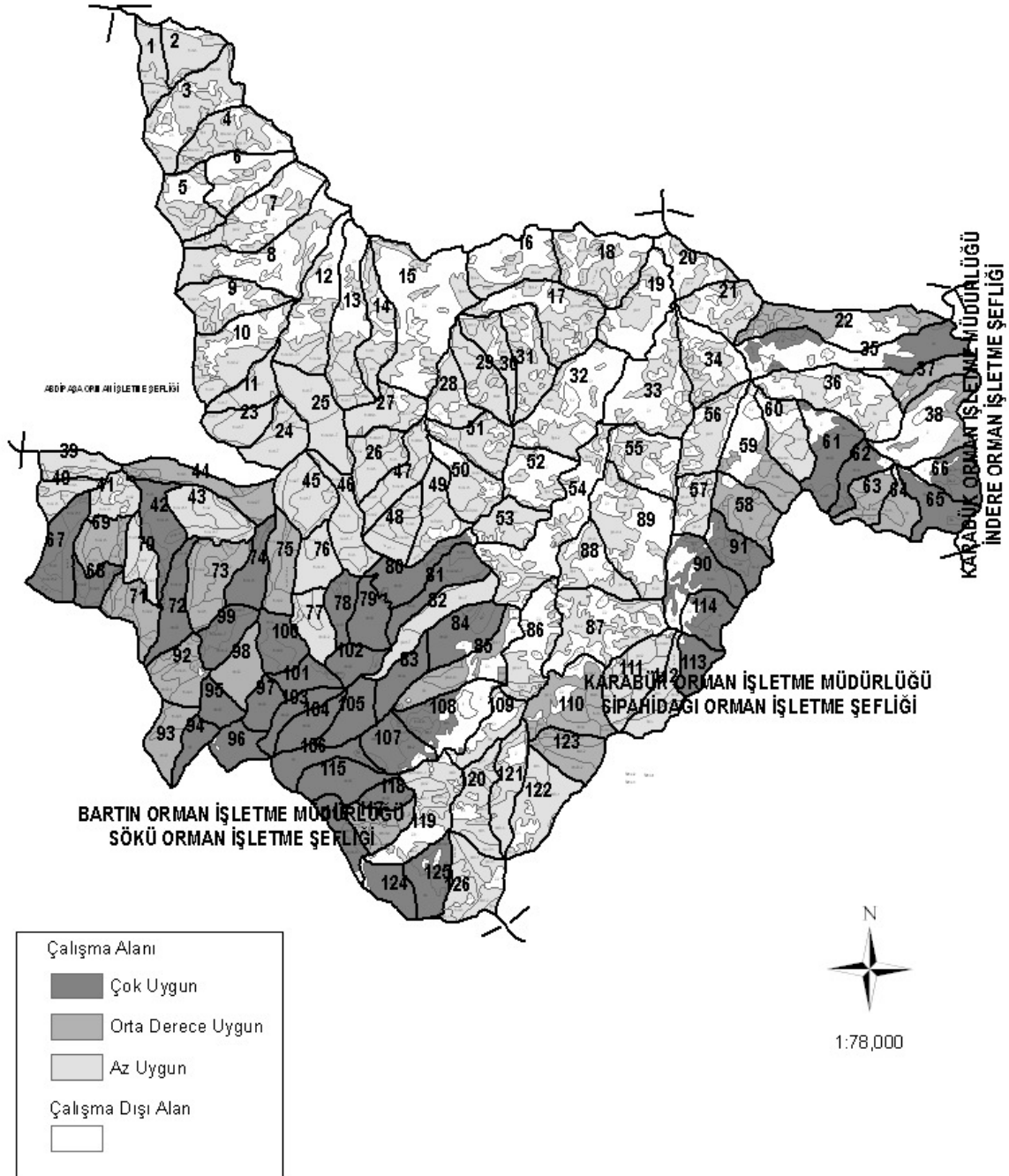
1:78,000

Şekil H.1 UOİM, Ovacuma OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

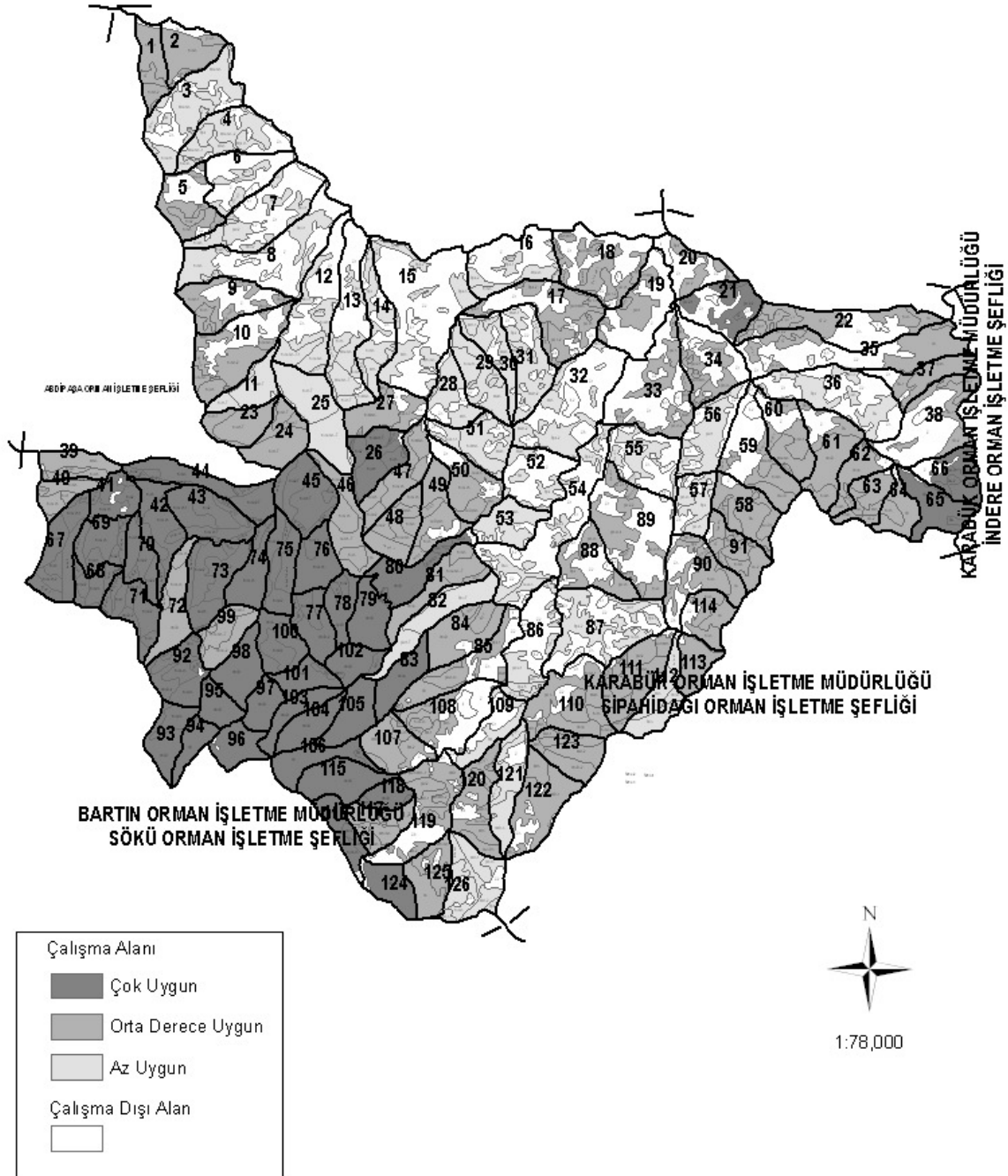
ODUN HAMMADESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil H.2 UOİM, Ovacuma OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Ovacuma Orman İşletme Şefliği

KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

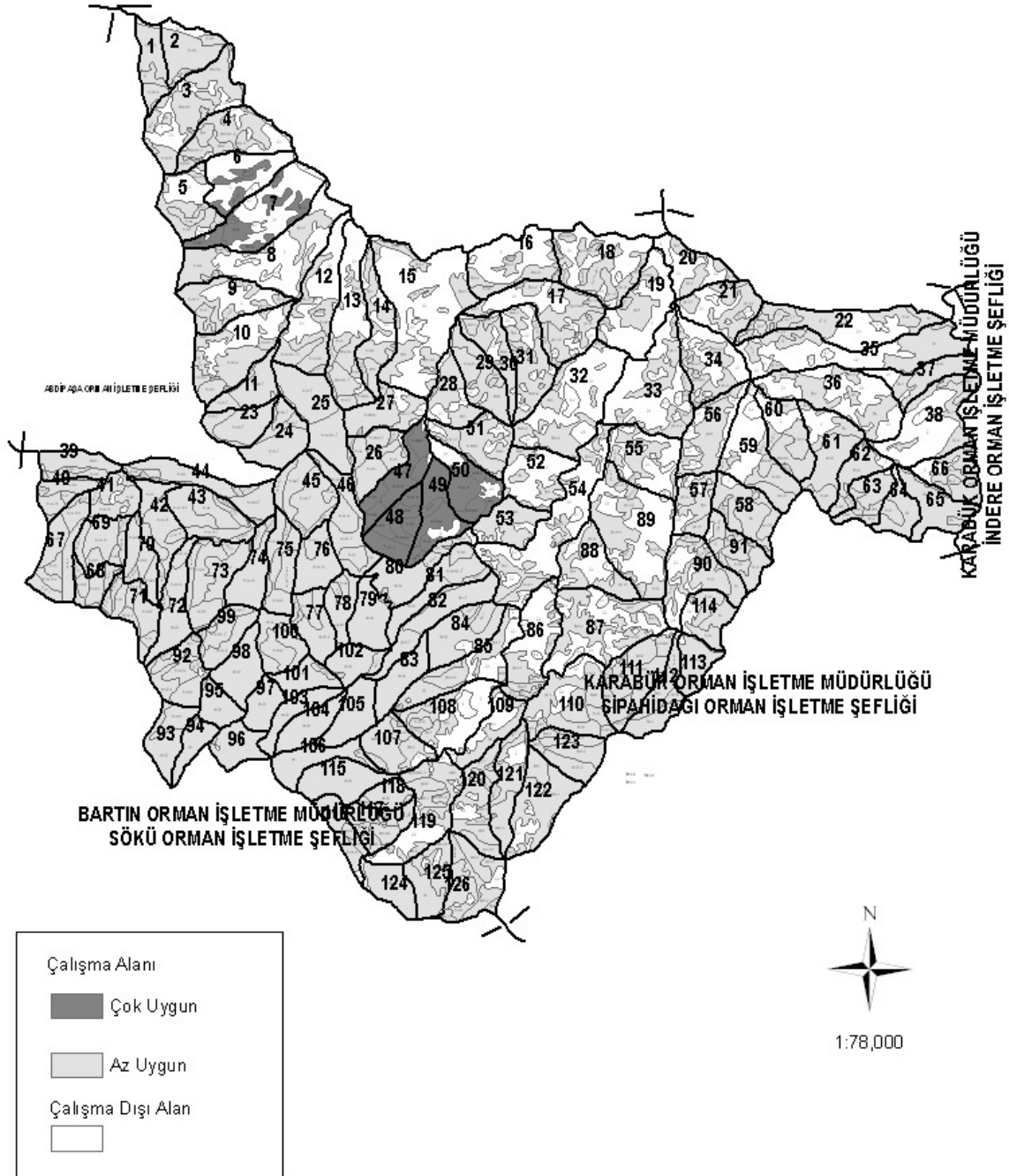


Şekil H.3 UOİM, Ovacuma OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

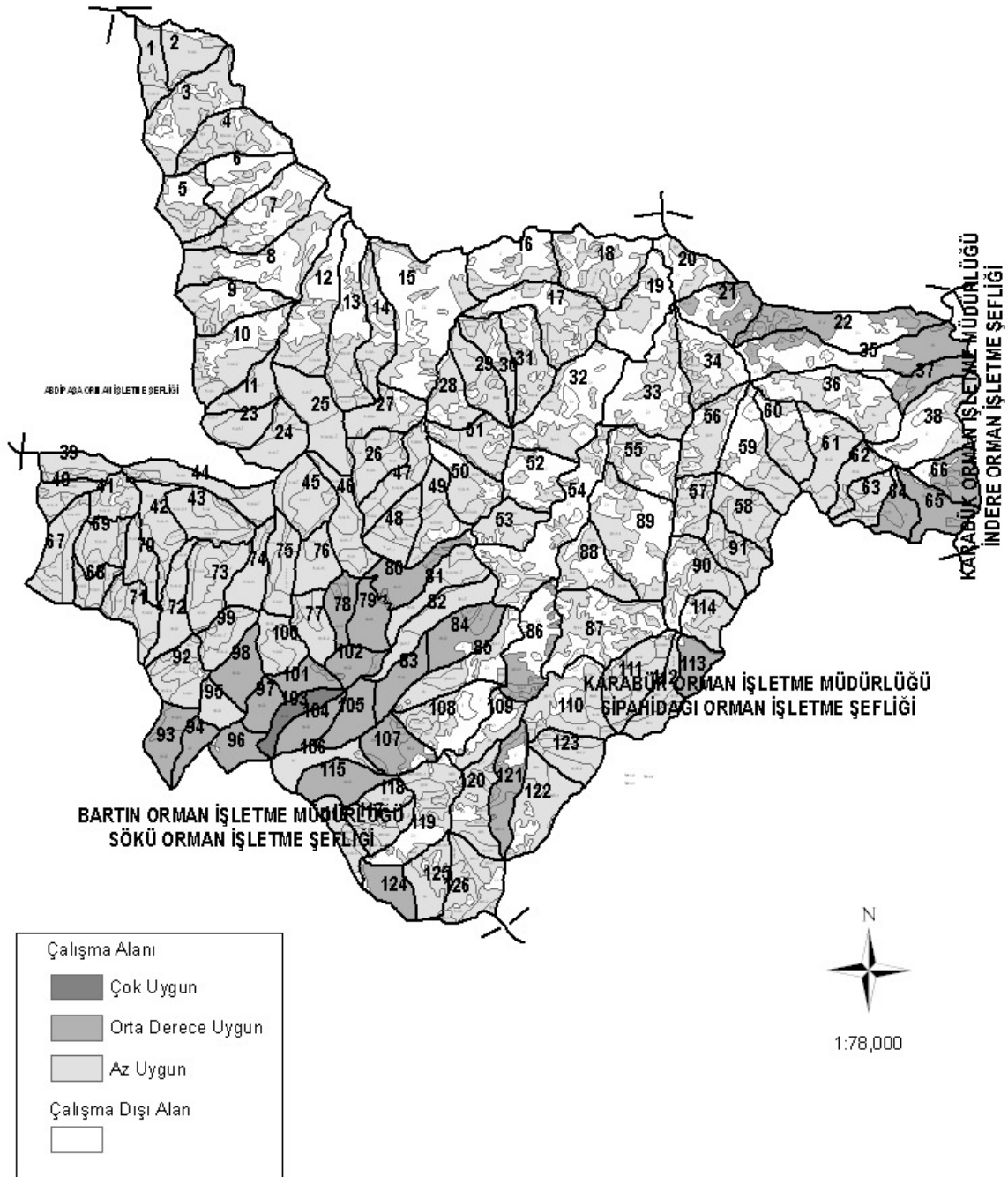


Şekil H.4 UOİM, Ovacuma OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

YABAN HAYATI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

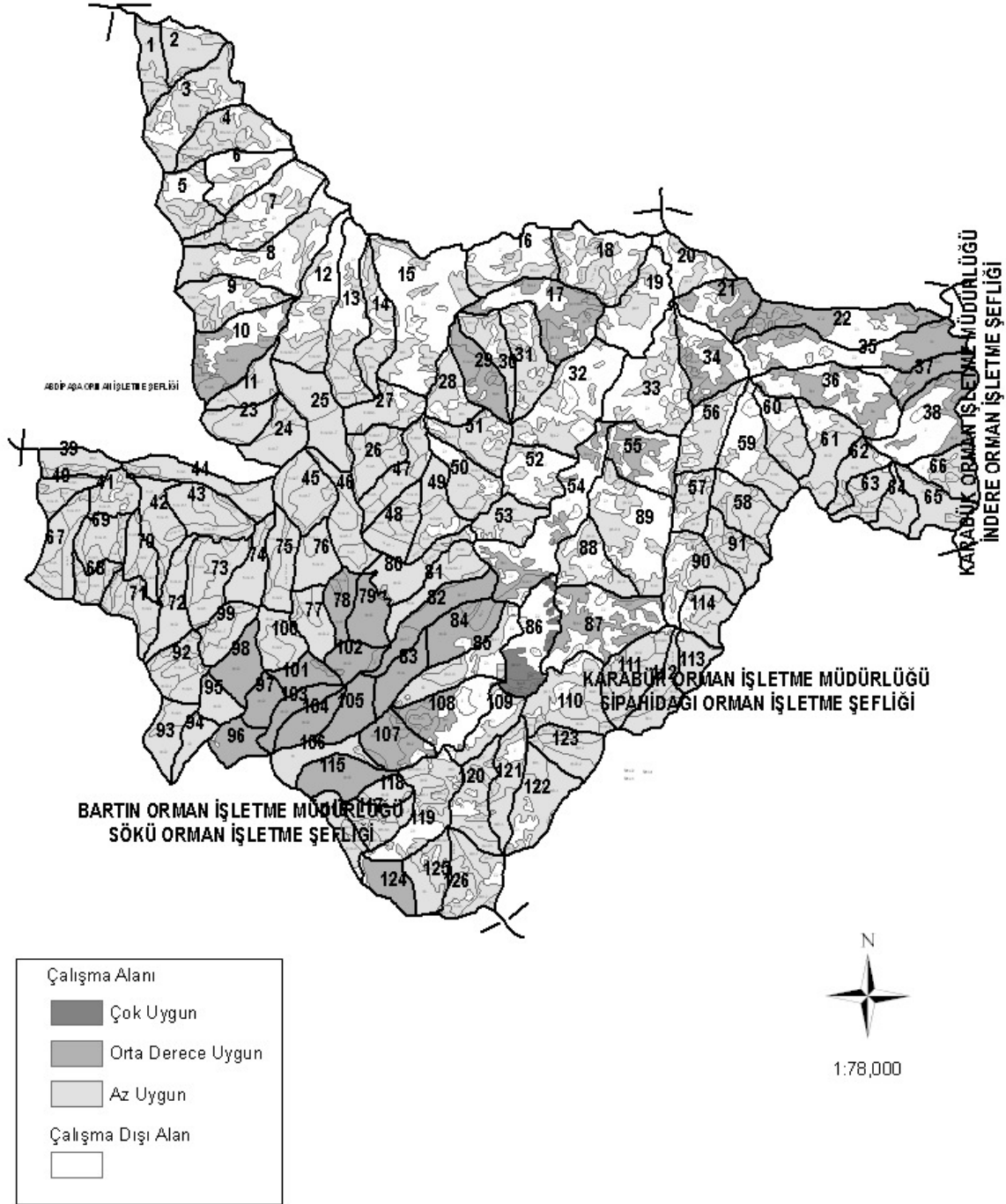


Şekil H.5 UOİM, Ovacuma OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

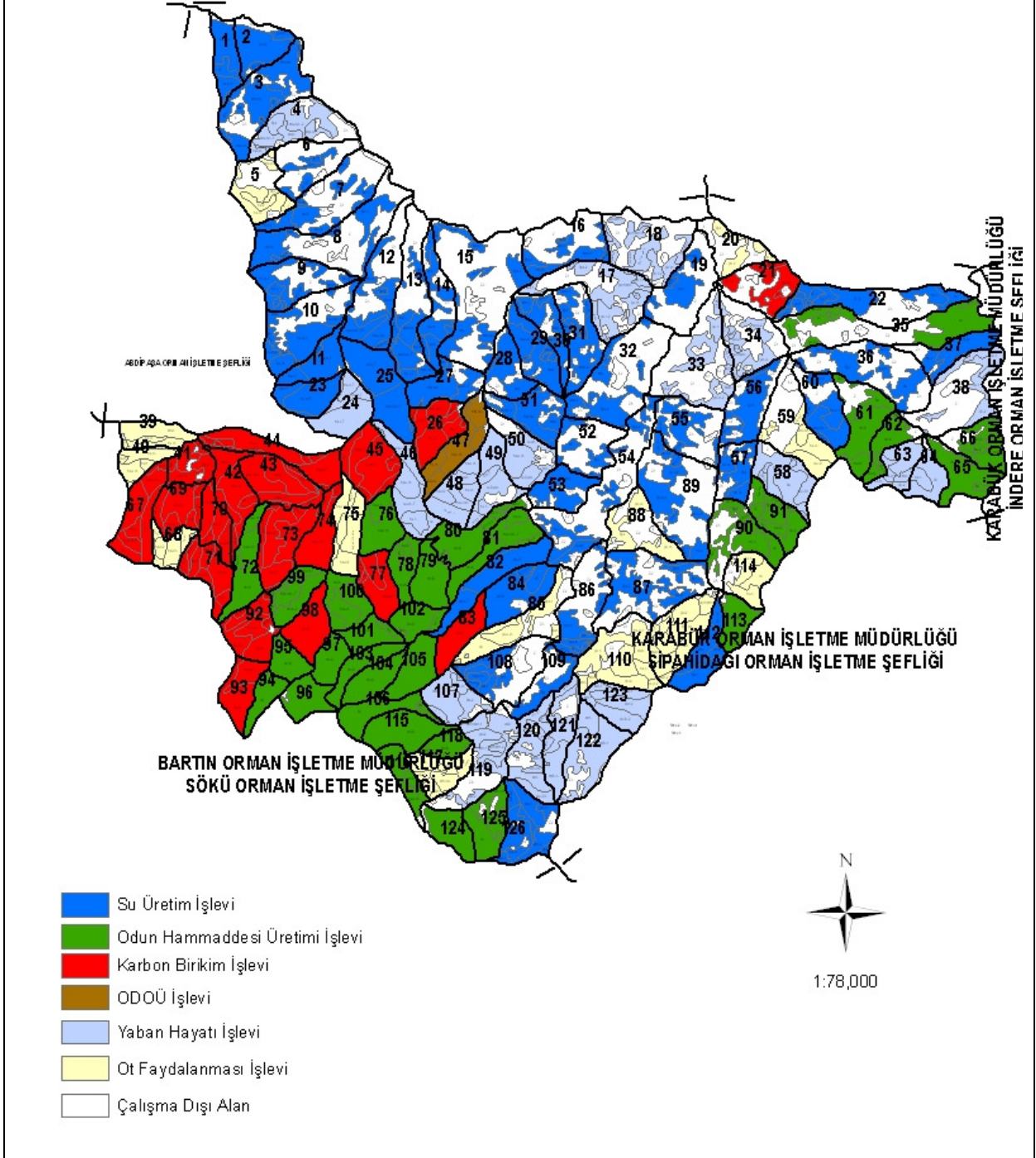


Şekil H.6 UOİM, Ovacuma OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ovacuma Orman İşletme Şefliği

**OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI
(TÜM İŞLEVLER)**



Şekil H.7 UOİM, Ovacuma OİŞ optimal işlevsel tahsis haritası (tüm işlevler).

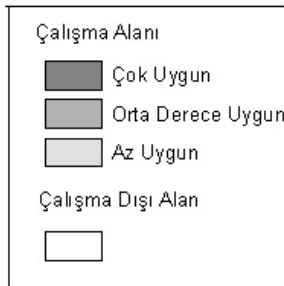
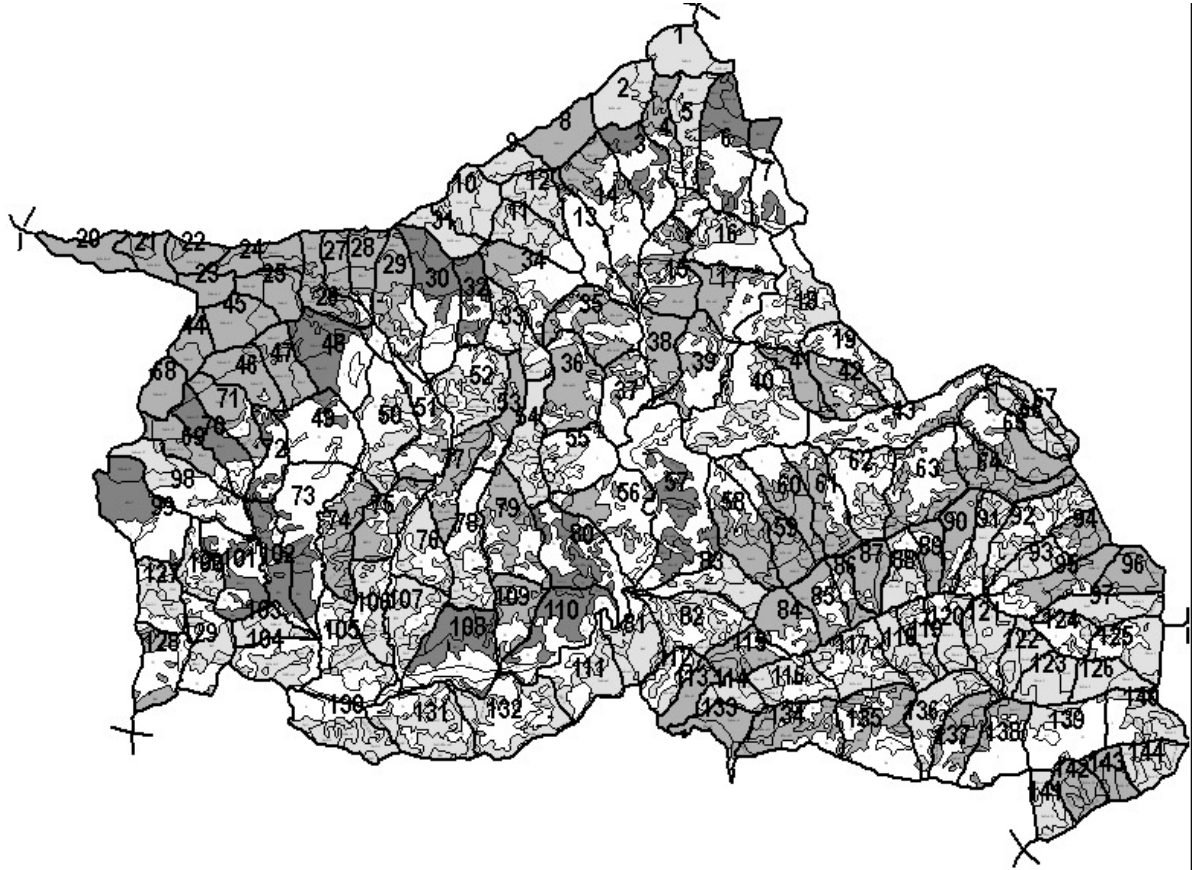
EK AÇIKLAMALAR I

**ULUSÇAYI OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL
TAHSİS HARİTASI**

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

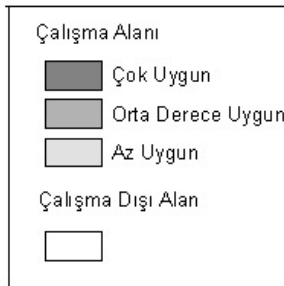
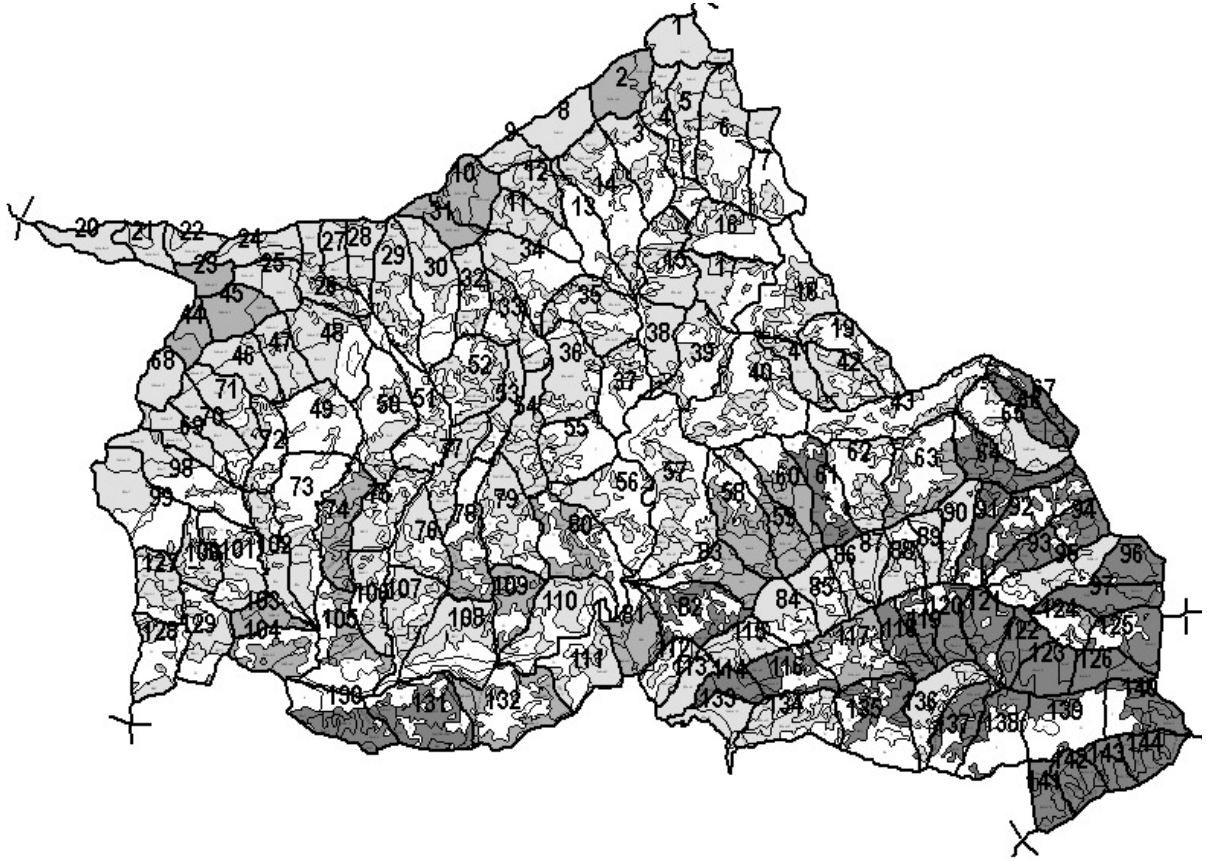


Şekil I.1 UOİM, Ulusçayı OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

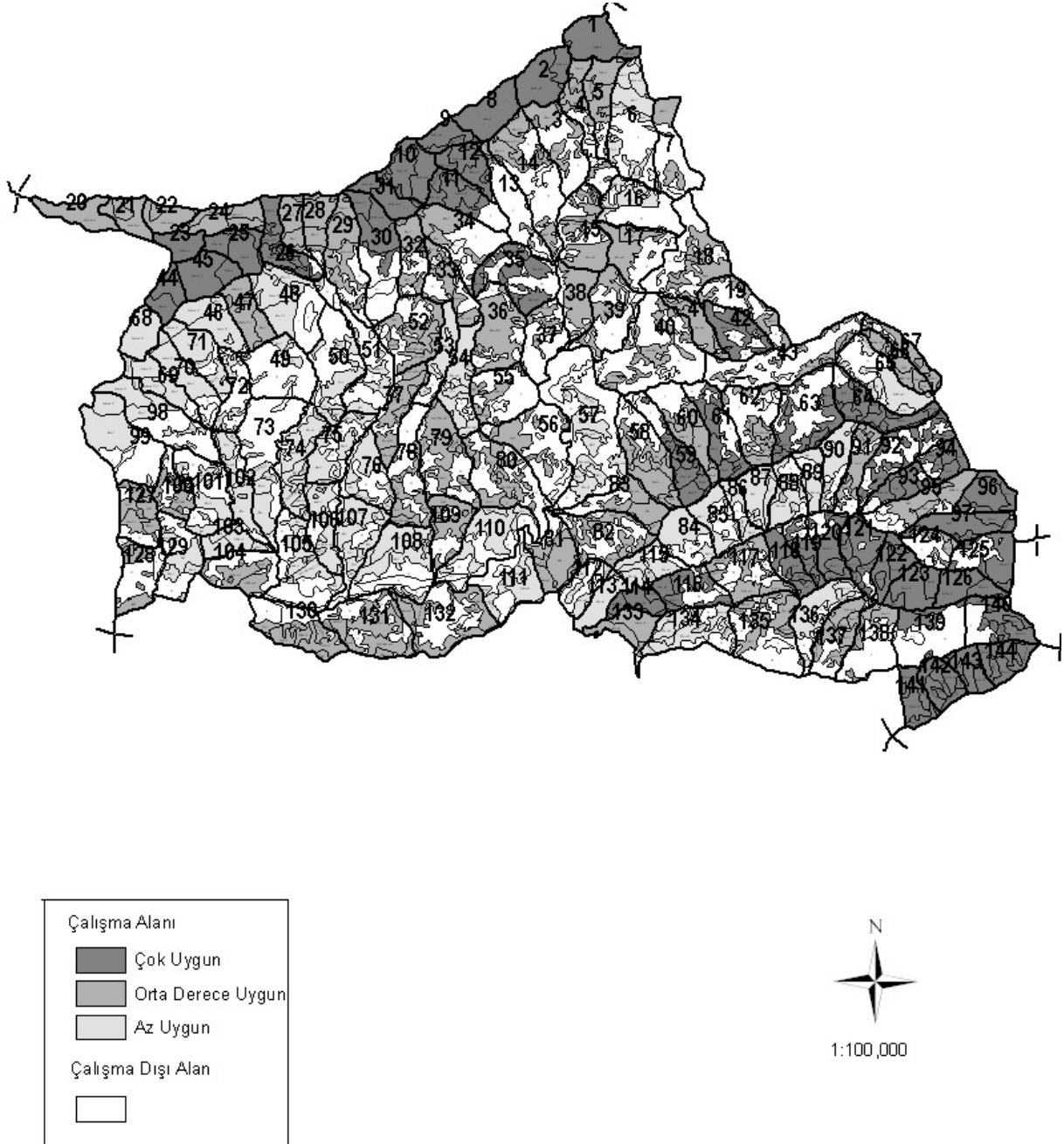


Şekil I.2 UOİM, Ulusçayı OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

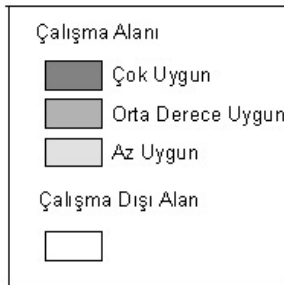
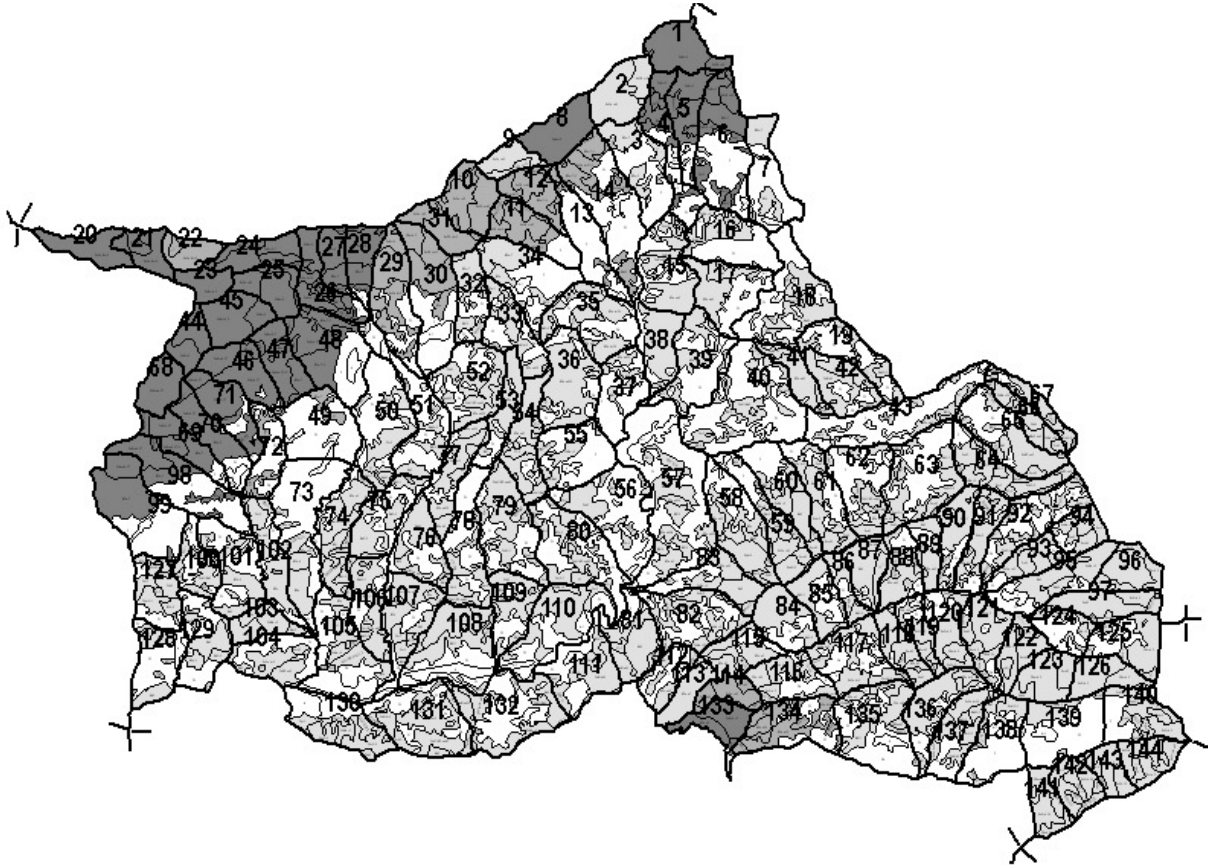


Şekil I.3 UOİM, Ulusçayı OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

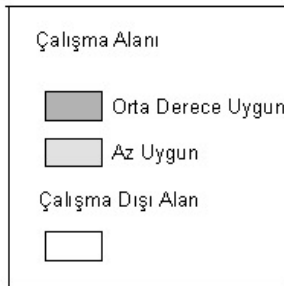
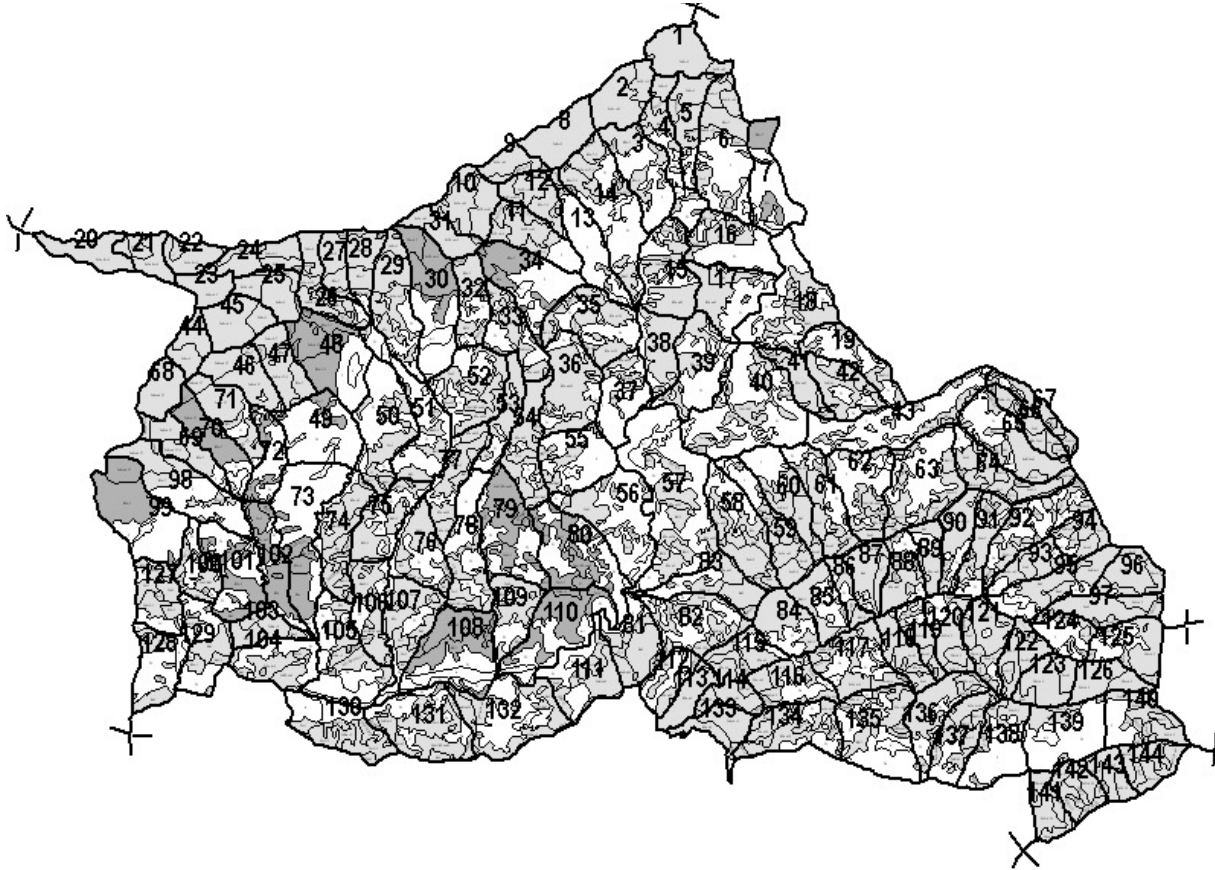


Şekil I.4 UOİM, Ulusçayı OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

YABAN HAYATI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



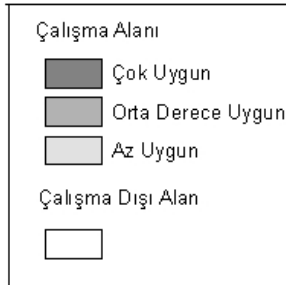
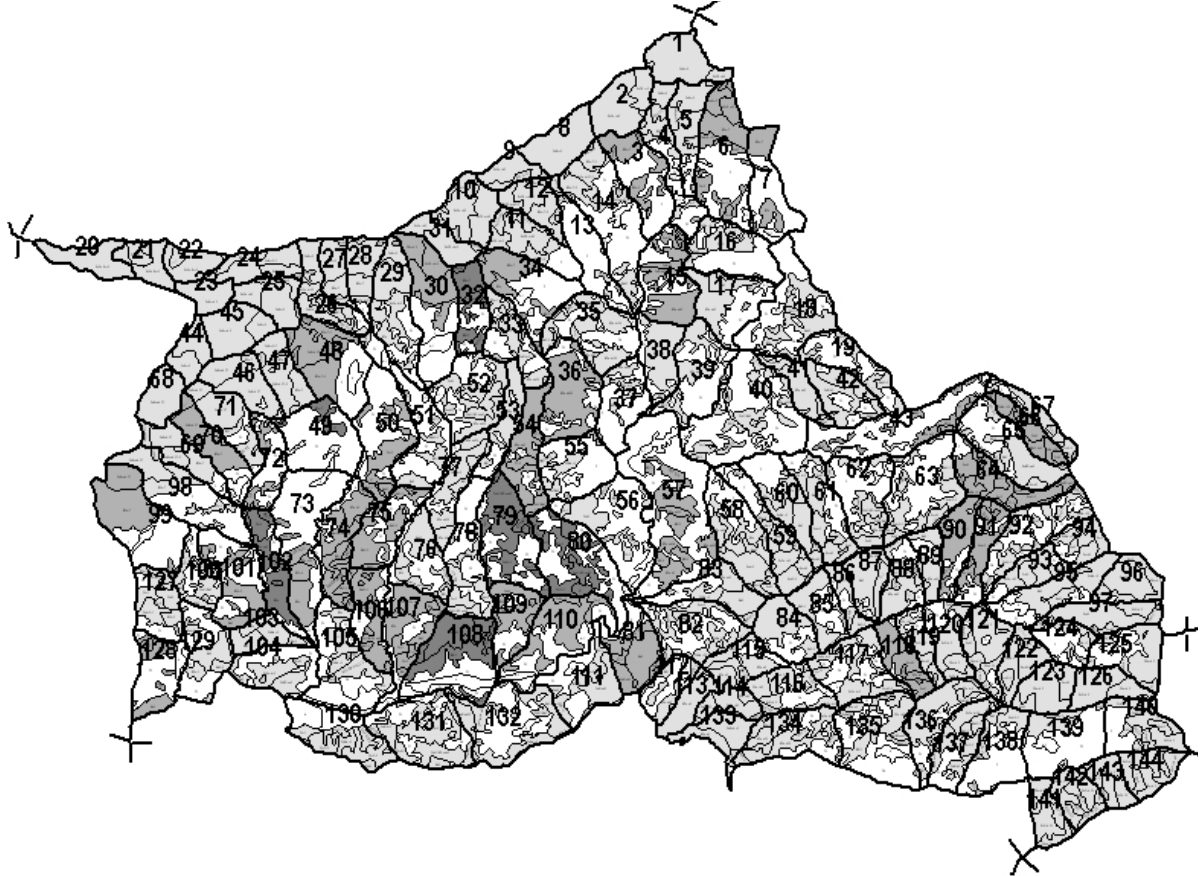
1:100,000

Şekil I.5 UOİM, Ulusçayı OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



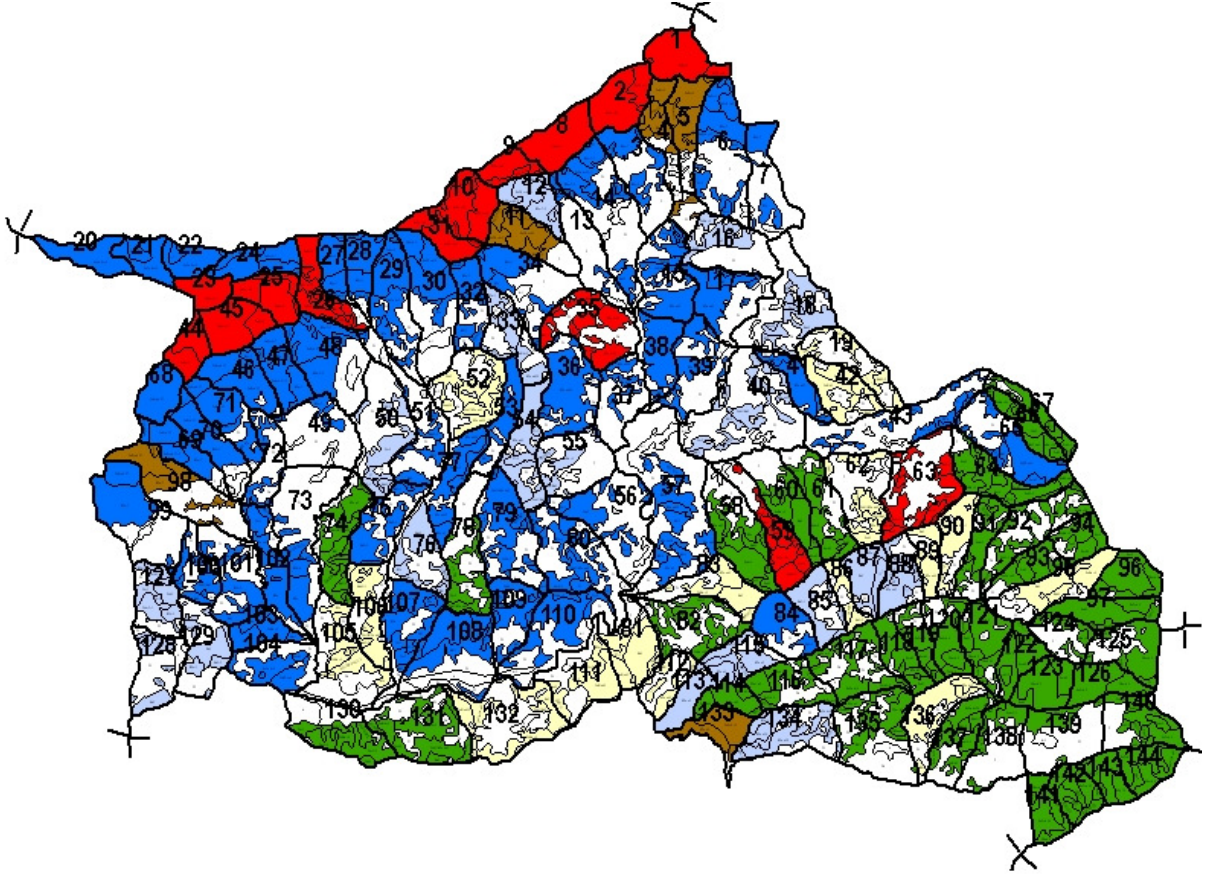
1:100,000

Şekil I.6 UOİM, Ulusçayı OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Ulusçayı Orman İşletme Şefliği

**OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI
(TÜM İŞLEVLER)**



- Su Üretim İşlevi
- Odun Hammaddesi Üretim İşlevi
- Karbon Birikim İşlevi
- ODOÜ İşlevi
- Yaban Hayatı İşlevi
- Ot Faydalanma İşlevi
- Çalışma Dışı Alan



Şekil I.7 UOİM, Ulusçayı OİŞ optimal işlevsel tahsis haritası (tüm işlevler).

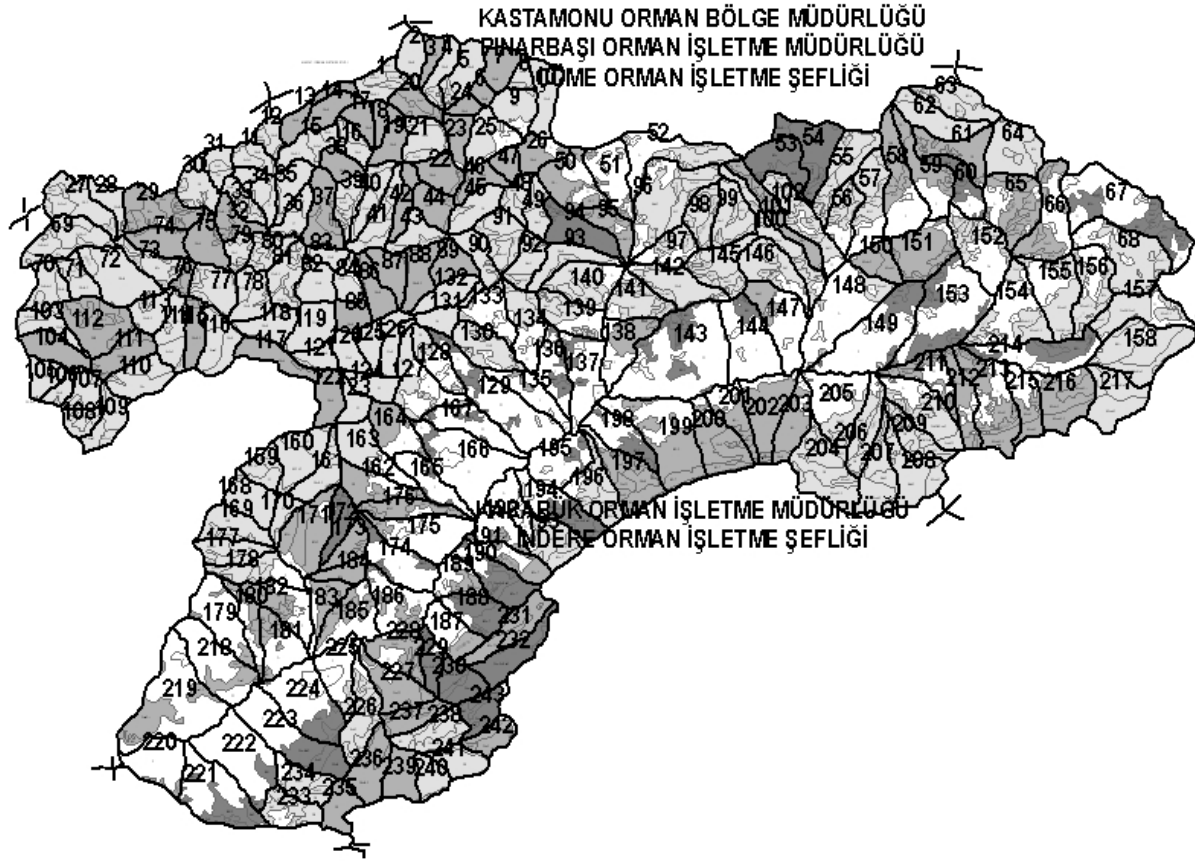
EK AÇIKLAMALAR K

**ULUYAYLA OİŞ İŞLEV UYGUNLUK HARİTALARI VE OPTİMAL İŞLEVSEL
TAHSİS HARİTASI**

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Uluyayla Orman İşletme Şefliği

SU ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Çalışma Alanı

Çok Uygun

Orta Derece Uygun

Az Uygun

Çalışma Dışı Alan



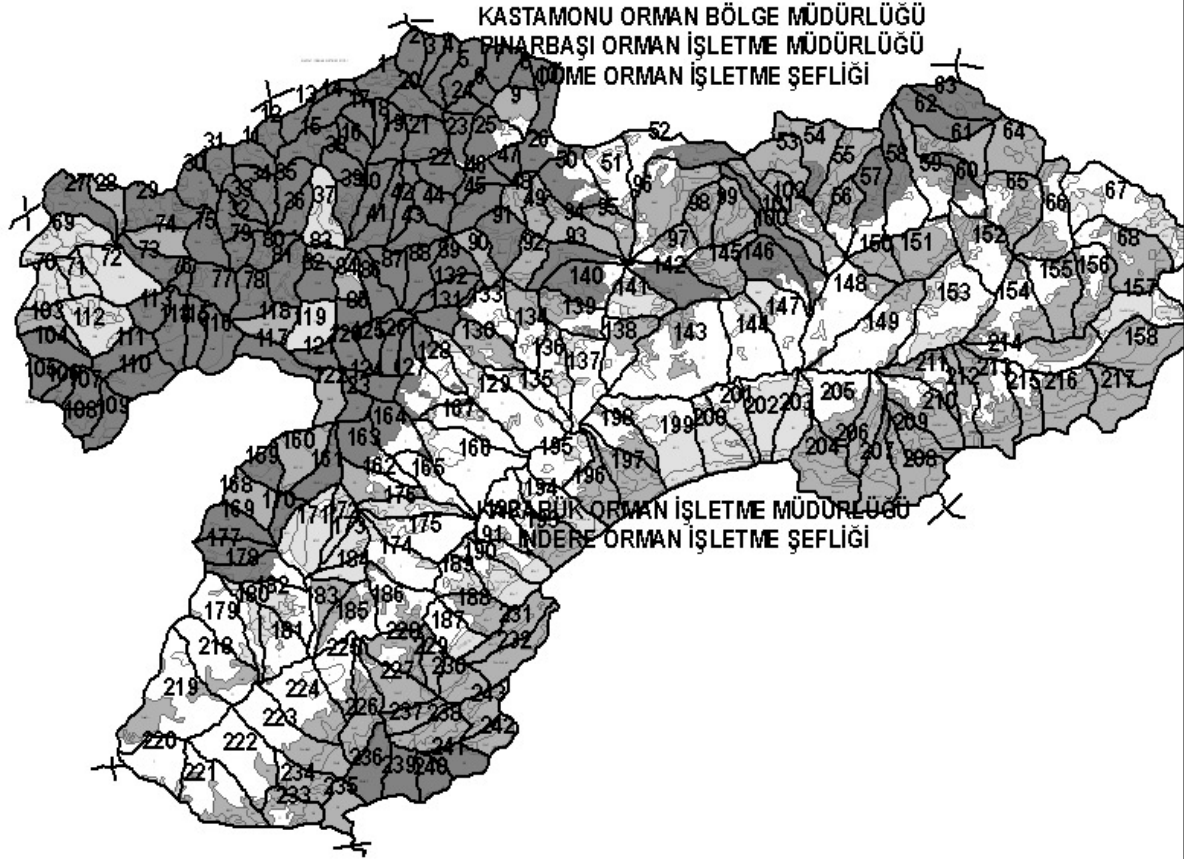
1:110,000

Şekil K.1 UOİM, Uluyayla OİŞ su üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Uluyayla Orman İşletme Şefliği

ODUN HAMMADDESİ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Çalışma Alanı

Çok Uygun

Orta Derece Uygun

Az Uygun

Çalışma Dışı Alan



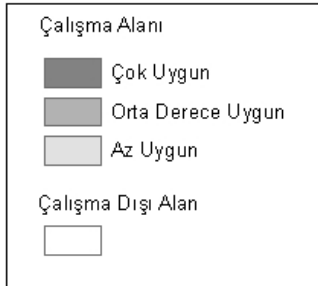
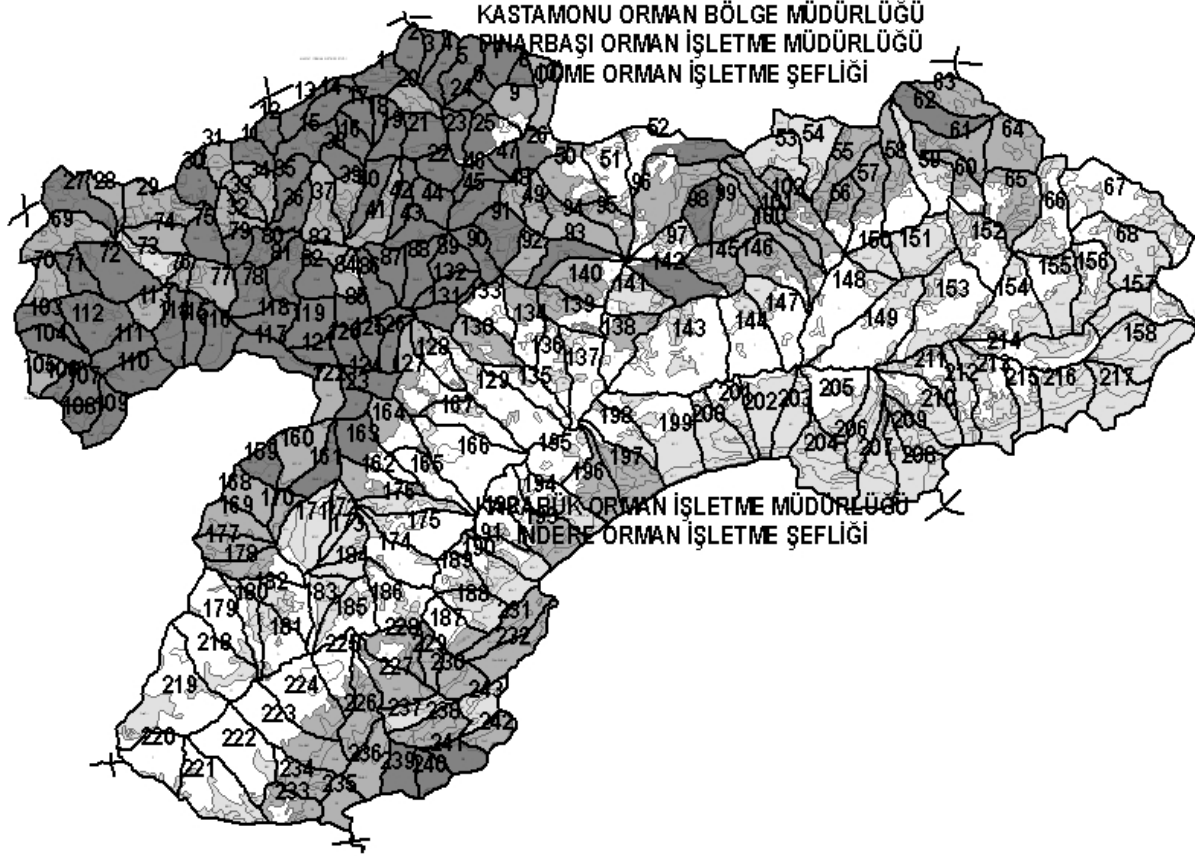
1:110,000

Şekil K.2 UOİM, Uluyayla OİŞ odun hammaddesi üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Uluyayla Orman İşletme Şefliği

KARBON BİRİKİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

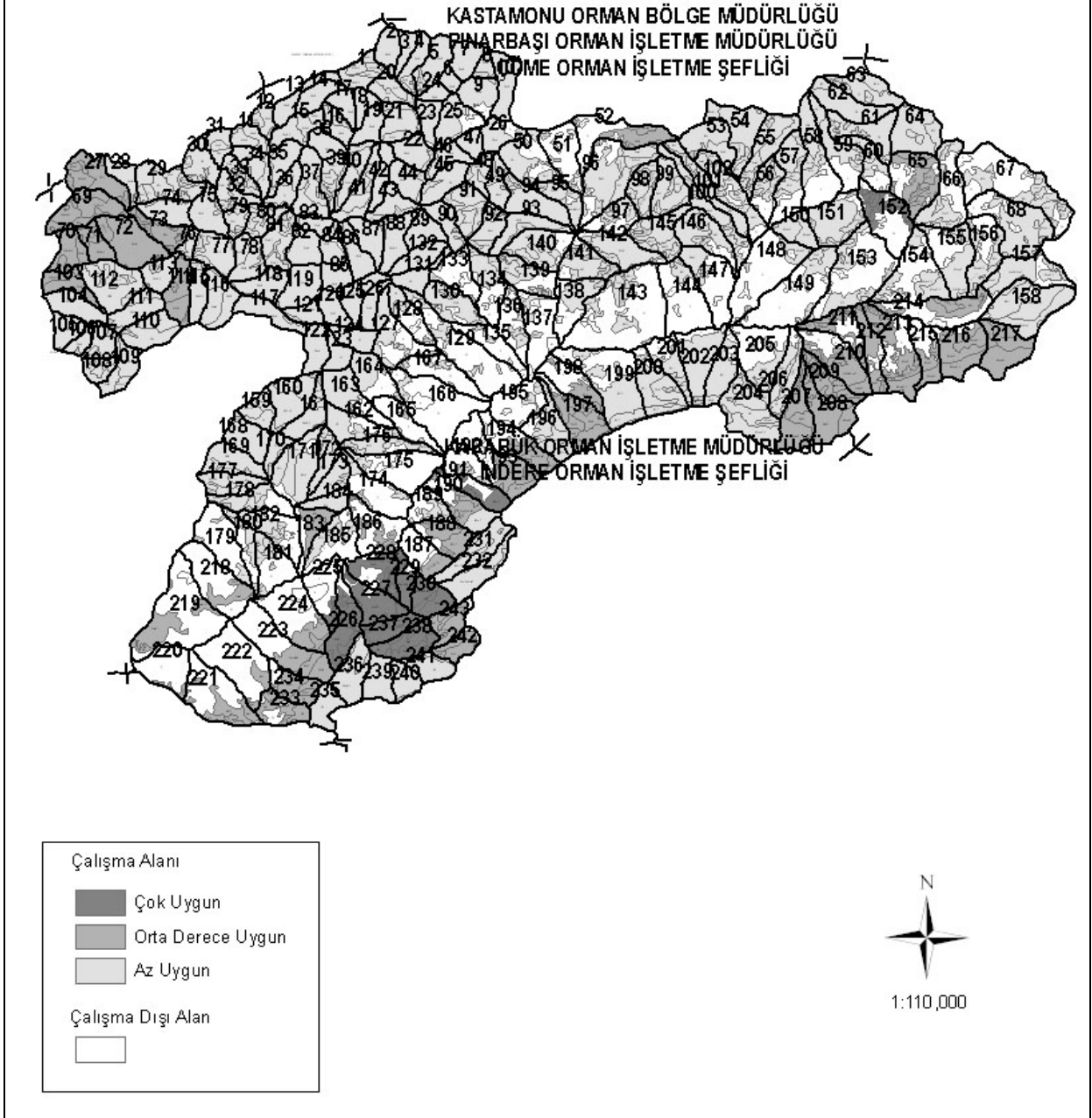


Şekil K.3 UOİM, Uluyayla OİŞ karbon birikimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Uluyayla Orman İşletme Şefliği

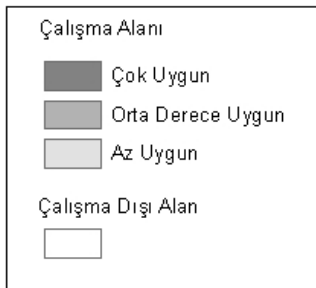
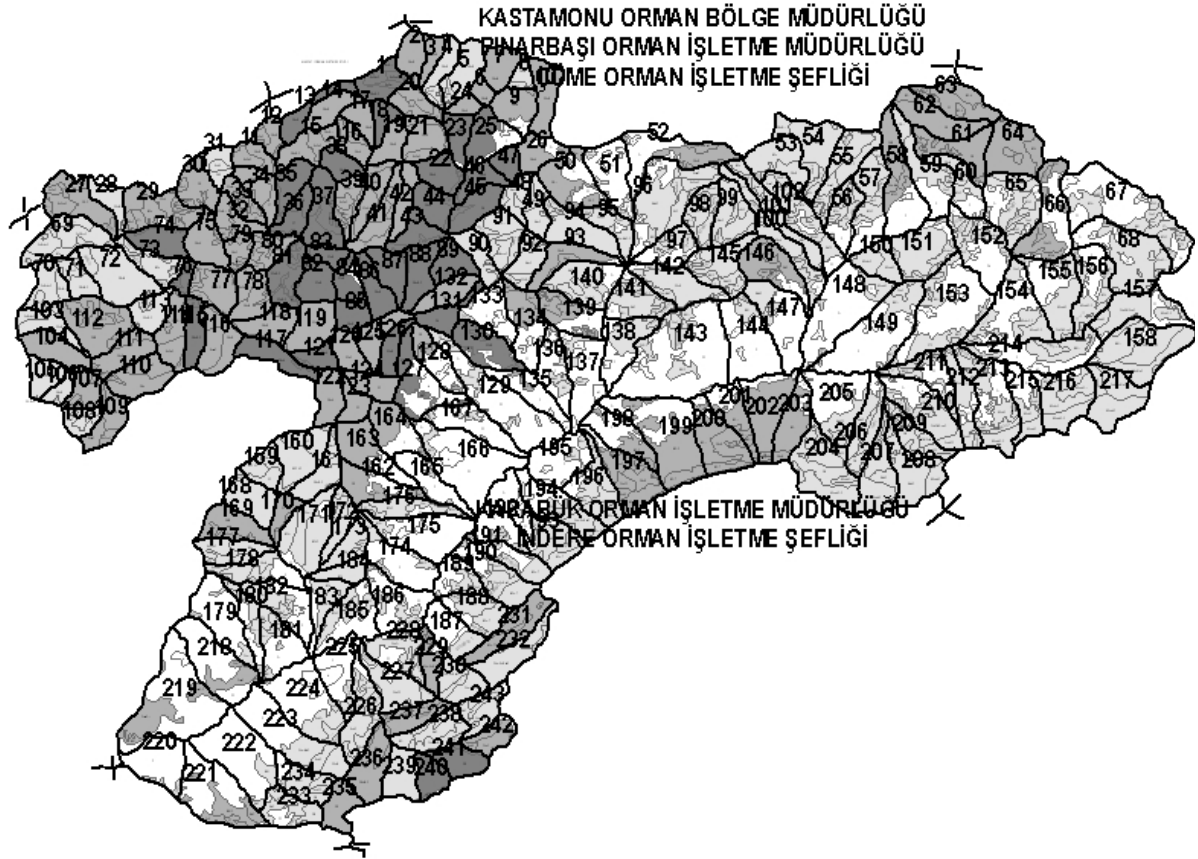
ODOÜ ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Şekil K.4 UOİM, Uluyayla OİŞ ODOÜ üretimi işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Uluyayla Orman İşletme Şefliği

YABAN HAYATI ÜRETİMİ İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI

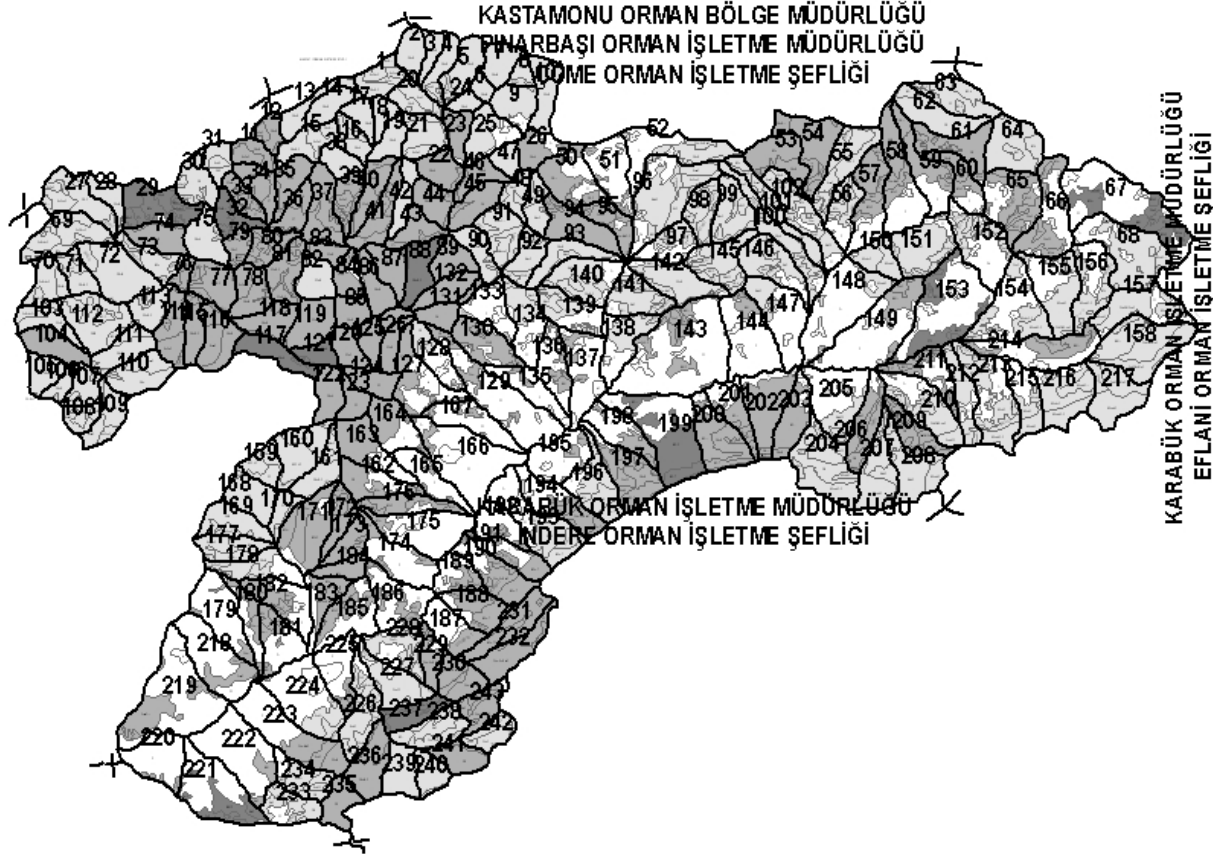


Şekil K.5 UOİM, Uluyayla OİŞ yaban hayatı işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ

Uluyayla Orman İşletme Şefliği

OT FAYDALANMASI İŞLEV UYGUNLUK HARİTASI



Çalışma Alanı

Çok Uygun

Orta Derece Uygun

Az Uygun

Çalışma Dışı Alan

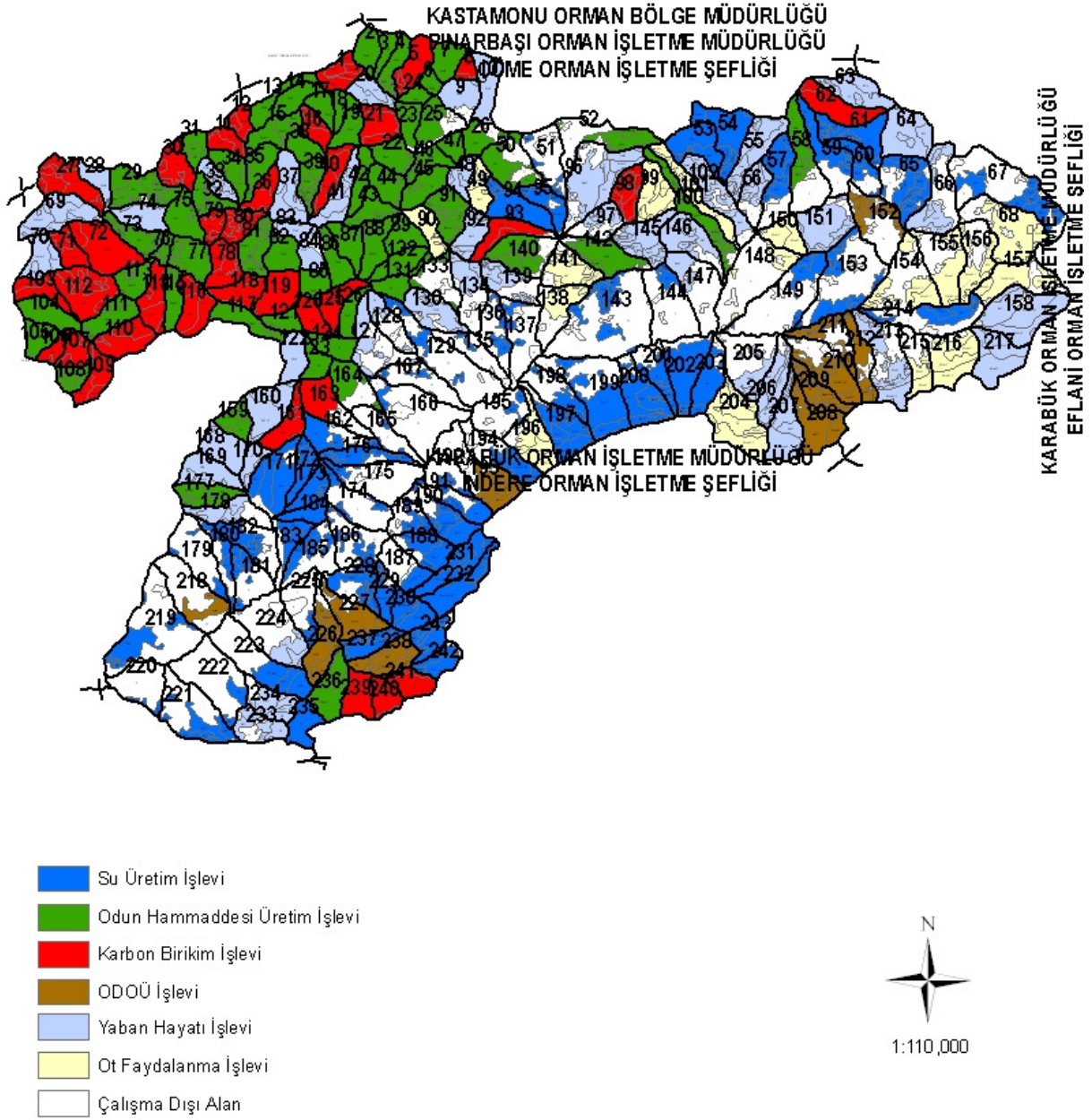


1:110,000

Şekil K.6 UOİM, Uluyayla OİŞ ot faydalanması işlev uygunluk haritası.

ULUS ORMAN İŞLETME MÜDÜRLÜĞÜ
Uluyayla Orman İşletme Şefliği

**OPTİMAL İŞLEVSEL TAHSİS HARİTASI
(TÜM İŞLEVLER)**



Şekil K.7 UOİM, Uluyayla OiŞ optimal işlevsel tahsis haritası (tüm işlevler).

ÖZGEÇMİŞ

Ersin GÜNGÖR, 1977 yılında Bursa ili İnegöl ilçesinde doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini burada tamamladı. 2000 yılında Ankara Üniversitesi, Çankırı Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünde lisans eğitimini tamamladı. 2002 yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Bartın Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümünde Araştırma Görevlisi olarak göreve başladı. 2002–2003 Eğitim Öğretim Yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ormancılık Ekonomisi Bilim Dalında başladığı Yüksek Lisans eğitimini 2005 yılında tamamladı. 2005–2006 Eğitim Öğretim Yılında Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Ormancılık Ekonomisi Bilim dalında doktora eğitimine başladı. Diğer yandan Anadolu Üniversitesi İktisat Fakültesi İktisat Bölümünde ikinci bir lisans eğitimini 2007 yılında tamamladı. Arş. Gör. Ersin GÜNGÖR, halen doktora eğitimine devam etmekte olup evlidir ve bir çocuk babasıdır.

ADRES BİLGİLERİ

Adres: Bartın Üniversitesi
Bartın Orman Fakültesi
Orman Mühendisliği Bölümü
74100

BARTIN

Tel: (378) 223 51 63
E-posta: ersingngr@yahoo.com