ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ORMAN YANGINLARI SONRASI YAPILAN YENİLEME ÇALIŞMALARININ PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTALYA SERİK-TAŞAĞIL BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Selvi Nur KOÇ

PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI

ANKARA
2010

Her hakkı saklıdır

TEZ ONAYI

Selvi Nur KOÇ tarafından hazırlanan "Orman Yangınları Sonrası Yapılan Yenileme Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Antalya Serik-Taşağıl Bölgesi Örneği" adlı tez çalışması 24/06/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman **:** Yrd. Doç. Dr. Aysel USLU

Jüri Üyeleri **:**

Başkan **:** Yrd. Doç. Dr. Aysel USLU
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Üye **:** Doç. Dr. İlkden TAZEBAY
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Üye **:** Yrd. Doç. Dr. Sebahat AÇIKSÖZ
Bartın Üniversitesi Orman Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Bölümü

Yukarıdaki sonucu onaylarım.

Prof. Dr.Orhan ATAKOL
Enstitü Müdürü

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORMAN YANGINLARI SONRASI YAPILAN YENİLEME ÇALIŞMALARININ PEYZAJ MİMARLIĞI AÇISINDAN DEĞERLENDİRİLMESİ: ANTALYA SERİK-TAŞAĞIL BÖLGESİ ÖRNEĞİ

Selvi Nur KOÇ

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Aysel USLU

Bu tez kapsamında orman yangınları sonrası yapılan yenileme ve ağaçlandırma çalışmaları, Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından başlatılan "Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP)" Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi özelinde irdelenmiştir. Projeye ilişkin yapılan araştırmalar ve analizler değerlendirilerek, Serik-Taşağıl yangınında yanan alanın rehabilitasyonu ve yangına dirençli orman tesisi sırasında kullanılabilecek tür ya da türlerin seçiminin yanısıra, olası yangında tahribatı en aza indirebilmek için araziye uygun şekilde uygulanması gereken konularda öneriler sunulmuştur.

Çalışma kapsamında özellikle orman yangınları gibi onarımı kolay olmayan ve zaman alan konularda Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin ormanların yönetimindeki önemi vurgulanmış olup; Coğrafi Bilgi Sistemi yazılımı ile alana özgü sayısal arazi modeli ve öneri alan kullanımlarına ilişkin üç boyutlu modellemeler oluşturularak, gerekli planlamaların araziye uygunluğu tespit edilmiş ve alana özgü oluşturulmuş haritalar kullanılarak sistemli bir şekilde gerçekleştirilmiştir. Antalya Serik-Taşağıl yangınından sonra OGM'nin başlattığı "Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP)" çalışma alanı ölçeğinde irdelenmiş ve yapılan-yapılması planlanan çalışmalar Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini çerçevesinde değerlendirilmiştir.

2010, 146 sayfa

Anahtar Kelimeler: Orman Yangınları, Peyzaj Planlama, YARDOP (Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi), Yenileme, Serik-Taşağıl, Antalya

ABSTRACT

Master Thesis

EVALUATION OF RENOVATION PROJECTS IN POST-FIRE FOREST ZONES WITH RESPECT TO LANDSCAPE ARCHITECTURE: ANTALYA SERİK-TAŞAĞIL REGION CASE

Selvi Nur KOÇ

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Landcape Architecture

Supervisor: Asst. Prof. Dr. Aysel USLU

In this thesis, renovation and forestation activities, which are done after the forest fires, was discussed under the project in Antalya Serik-Taşağıl fire zone called "Rehabilitation of Burnt Forest Areas and A Fireproof Forest Facility Project (YARDOP)" initiated by General Directorate of Forestry (OGM). In addition, researches and analysis related to project are evaluated, and proposals are submitted in the matters of the rehabilitation of burned field in Serik-Taşağıl fire, the selection of a species or species available during fire-resistant forest plants as well as the implementation to minimize potential fire damage appropriately to the land.

In the context of the study, the importance of Geographic Information System (GIS) in the forest management has been emphasized particularly the issues such as forest fires which are difficult to amend and time-consuming; three-dimensional modeling related to GIS software and the digital terrain model for proposed land use areas has been created, the suitability of land for necessary planning has been determined, and the created area-specific maps are used systematically. This thesis has been evaluated in the workspace scale of project "Rehabilitation of Burnt Forest Areas and A Fireproof Forest Facility Project (YARDOP)" initiated by General Directorate of Forestry (OGM) after Antalya Serik-Taşağıl forest fire and the studies have been assessed under the frame of Landcape Architecture dicipline.

2010, 146 pages

Key Words : Forest Fires, Landscape Planning, Rehabilitation of Burnt Forest Areas and A Fireproof Forest Facility Project, Renovation, Serik-Taşağıl, Antalya

TEŞEKKÜR

"Orman Yangınları Sonrası Yapılan Yenileme Çalışmalarının Peyzaj Mimarlığı Açısından Değerlendirilmesi: Antalya Serik-Taşağıl Bölgesi Örneği" adını taşıyan bu araştırma, A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmamda danışmanlığımı üstlenen, çalışmalarımı yönlendiren, araştırmalarımın her aşamasında bilgi, öneri ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Hocam Yrd. Doç. Dr. Aysel USLU'ya teşekkürü bir borç bilirim. Çalışmalarım sırasında kaynak temininde desteğini gördüğüm Prof. Dr. Tuncay NEYİŞÇİ'ye, ve Orman Genel Müdürlüğü personeli; Cemil ÜN (Müdür), Mustafa KILIÇ (Silvikültür Daire Başkanı), Vuslat TİLKİCİ (Orman Mühendisi) teşekkür ederim. Ayrıca arazi inceleme ve YARDOP kapsamında alana ait üç boyutlu modellemeler ve simülasyonların hazırlıkları aşamasında çalışma arkadaşım olan ve bilgilerinden faydalandığım değerli arkadaşım (Y. Jeoloji Mühendisi) Merih MEYDAN'a teşekkür ederim.

Çalışmalarım süresince maddi ve manevi yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen değerli aileme ve arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Selvi Nur KOÇ
Ankara, Haziran 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **i**
ABSTRACT ..... **ii**
TEŞEKKÜR ..... **iii**
SİMGELER DİZİNİ ..... **vi**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **vii**
ÇİZELGELER DİZİNİ ..... **ix**
1. GİRİŞ **1**
1.1 Dünya'da Orman Varlığı 4
1.2 Türkiye'de Orman Varlığı 6
1.3 Orman Yangınları 15
1.4 Orman Yangınları Sonrası Yurtdışında Yapılan Çalışmalardan Örnekler 19
1.5 Orman Yangınları Sonrası Türkiye'de Yapılan Çalışmalardan Örnekler 25
1.6 Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Orman Varlığı Koruma İlişkisi 29
2. MATERYAL VE YÖNTEM **30**
2.1 Materyal 30
2.2 Yöntem 32
3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI **34**
3.1 Araştırma Alanının Özellikleri 34
3.1.1 Jeolojik yapısı 35
3.1.2 Toprak özellikleri 36
3.1.3 Ormanlık alanlar 39
3.1.4 İklim özellikleri 43
3.1.5 Flora özellikleri 45
3.1.6 Fauna özellikleri 46
4. ANTALYA SERİK-TAŞAĞIL ORMAN YANGINI **48**
4.1 Yangının Çıkışı, Söndürülmesi ve Etkileri 48
4.2 Yangın Alanı 52
5. YARDOP VE DEĞERLENDİRİLMESİ **60**

5.1 Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP) 60
5.1.1 YARDOP ve aşamaları 62
5.1.1.1 Yanan alanların rehabilitasyonu ve yanmamış alanlarda yangın riskini azaltıcı yönde alınan tedbirlerin alınması 71
5.1.1.2 Orman yangını sonrasında yapılacak diğer işlemler 78
5.1.1.3 YARDOP rekreasyon alan kullanımları 89
5.2 Peyzaj Mimarlığı Açısından YARDOP ve Değerlendirilmesi 93
6. TARTIŞMA VE SONUÇ 103
KAYNAKLAR 108
EKLER 111
EK 1 Anakaralarda Orman ve Diğer Ormanlık Alanların Büyüklüğü 112
EK 2 Orman Alanlarında Tespit Edilen Ağaç Türleri 113
EK 3 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Alansal Dağılımı 115
EK 4 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Sayısal Dağılımı 116
EK 5 1937 Yılından Günümüze Orman Yangınları 117
EK 6 1999-2006 Yılları Orman Yangınlarının Büyüklüklerine Göre Sınıflandırılması 119
EK 7 Çalışma Alanına Yönelik Haritalarda Kullanılan Altlık Veriler 120
EK 8 Yangın Alanı Yakınlarındaki Diğer Meteoroloji İstasyonlarının Verileri 123
EK 9 Serik ve Taşağıl Bölgesi Flora Yapısı 125
EK 10 Serik ve Taşağıl Bölgesi Fauna Yapısı 134
EK 11 Antalya Orman Bölge Müdürlüğü-Sağırin Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası 142
EK 12 Antalya OBM-Taşağıl Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası 143
EK 13 Antalya OBM-Akbaş Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası 144
EK 14 Antalya OBM-Karabük Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası 145
ÖZGEÇMİŞ 146

SİMGELER DİZİNİ

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
OGM	Orman Genel Müdürlüğü
OBM	Orman Bölge Müdürlüğü
YARDOP	Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi
3D	Üç Boyut
YDZ	Yangın Durdurma Zonu
GIS	Geographic Information System
DEM	Digital Elevation Model (Sayısal Yükseklik Modeli)
GPS	Global Positioning System (Küresel Konumlama Sistemi)
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Dünya orman varlığı haritası 5
Şekil 1.2 Türkiye ormanlarının nitelik haritası 8
Şekil 1.3 Coğrafik bölgelerde ormanların genel orman alanlarına oranı 10
Şekil 1.4 Ormanlık alanların türlerine göre dağılımı – 1000 h 11
Şekil 1.5 Ormanların ana fonksiyonlarına göre dağılımı 14
Şekil 1.6 Ormanların alt fonksiyonlarına göre dağılımı..... 15
Şekil 2.1 Çalışma yöntemi akış şeması 33
Şekil 3.1 Antalya orman yangın alanının Antalya ili içerisindeki konumu 34
Şekil 3.2 Uydu görüntüsü altlıklı Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi sınırı 35
Şekil 3.3 Çalışma alanı toprak grupları haritası 38
Şekil 3.4 Kayalık alanlara ait bir görüntü 43
Şekil 3.5 Serik ve Taşağıl bölgesi flora yapısına ait bir görüntü 46
Şekil 4.1 Serik-Taşağıl orman yangını çıkış anı 49
Şekil 4.2 Serik-Taşağıl orman yangını karşı ateş müdahalesi 51
Şekil 4.3 Yangın söndürme çalışmalarına ait bir görüntü..... 52
Şekil 4.4 Yangın alanı orman amenajman haritası..... 54
Şekil 4.5 Yangın sonrasında mevcut durum 55
Şekil 4.6 Yangın sonrasında mevcut duruma ait diğer görüntü 55
Şekil 4.7 Yangın alanında yanan alanlar..... 57
Şekil 4.8 Serik-Taşağıl orman yangınında yanan evler 57
Şekil 4.9 Yangın öncesine ait uydu görüntüsü..... 58
Şekil 4.10 Yangın sonrasına ait uydu görüntüsü..... 59
Şekil 5.1 YARDOP Bilgi Sistemi arayüzü 63
Şekil 5.2 Yangın alanı sınırı 65
Şekil 5.3 Yangın alanına ait arazi yapısının üç boyutlu modellemesi 66
Şekil 5.4 Yangın alanına ait arazi yapısının üç boyutlu modellemesi 67
Şekil 5.5 Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi yol şebeke plan haritası 69
Şekil 5.6 Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi orman yolları, yangın emniyet yolu ve yangın emniyet şeritleri (mevcut-planlanan) haritası..... 70

Şekil 5.7 Yangına dayanıklı orman kurma 1.aşama – *Cupressus sempervirens* 72
Şekil 5.8 Yangına dayanıklı orman kurma 2.aşama – *Ceratonia siliqua* 73
Şekil 5.9 Yangına dayanıklı orman kurma 3.aşama – *Pinus brutia* 73
Şekil 5.10 Yangına dayanıklı orman kurma 4.aşama – *Platanus orientalis* 74
Şekil 5.11 Yangına dayanıklı orman kurma 5.aşama – *Doğal seyrine bırakılan* alanlar 74
Şekil 5.12 Yangına dayanıklı orman tesisine ait planlanan türler ve modelleme 75
Şekil 5.13 Yapraklı türlerin yangına dayanıklılığına bir örnek 78
Şekil 5.14 Serik-Taşağıl bölgesi belirlenen orman fonksiyonları 79
Şekil 5.15 Bakımsız orman 83
Şekil 5.16 Bakımlı, yapraklı türlerle geliştirilmiş orman 83
Şekil 5.17 Yol kenarlarına tesis edilecek yangın durdurma zonları 85
Şekil 5.18 Yol kenarlarına tesis edilecek yangın durdurma zonlarından başka bir görünüm 85
Şekil 5.19 Tesis içi yangın engelleri 87
Şekil 5.20 Öneri dere vejetasyonuna ait bir modelleme 88
Şekil 5.21 Yapılması planlanan mesire alanının konumu 90
Şekil 5.22 Yapılması planlanan mesire alanına ait sanal bir görüntü 91
Şekil 5.23 Rekreasyon amaçlı yol ceplerine ait modelleme 92
Şekil 5.24 Rekreasyon amaçlı yol ceplerine ait bir diğer modelleme 93

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Anakaralar itibariyle orman alanı ve değişimi 6
Çizelge 1.2 Türkiye'deki ormanlık alanların nitelikleri 9
Çizelge 1.3 Coğrafik bölgelere göre ormanlık alanların dağılımı 11
Çizelge 1.4 Türkiye ormanlarında yaygın olarak bulunan ağaç türleri 13
Çizelge 1.5 Türkiye ormanların ana fonksiyonları 14
Çizelge 1.6 Son 10 yılda çıkan orman yangınlarının çıkış sebeplerine göre dağılımı 17
Çizelge 3.1 Yangın alanına ilişkin meteoroloji istasyonlarının verileri: Nispi nem 44
Çizelge 3.2 Yangın alanına ilişkin meteoroloji istasyonlarının verileri: Rüzgar hızı 44
Çizelge 4.1 Karabük-Akbaş-Sağırin-Taşağıl bölgelerinde 1978-2007 yılları arasındaki yangın durumu 53

1. GİRİŞ

Yeryüzündeki tüm canlı varlıklar için vazgeçilmez bir doğal kaynak olan ormanlar; artan nüfus, sanayileşme, küresel ısınma gibi etkenlerle günümüzde daha da büyük bir önem kazanmıştır. Geçmişte sadece ağaç topluluğu olarak algılanan ve temel yararı odun hammaddesi olarak değerlendirilen ormanlar, bugün artık sadece odun hammaddesi kaynağı değil, sağladığı odun dışı ürünler yanında toprağın korunması, su rejiminin düzenlenmesi, havanın temizlenmesi, yaban hayatının devamı, biyolojik çeşitliliğin korunması gibi vazgeçilmez çevresel değerleri ile bütün dünyanın doğal mirası olarak kabul edilmektedir.

Ormanların ekolojik, rekreasyonel, stratejik, ekonomik vb. birçok faydası bulunmaktadır. Ormanların faydaları genel olarak aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- **Ormanların ekolojik faydaları:**

– Ormanlar, ağaçlarla birlikte diğer bitkiler, hayvanlar, mikroorganizmalar gibi canlı varlıklarla toprak, hava, su, ışık ve sıcaklık gibi fiziksel çevre faktörlerinin birlikte oluşturdukları karşılıklı ilişkiler dokusunu simgeleyen ekosistemlerdir.
– Bitkiler ve hayvanlar için doğal bir su kaynağıdır. Kar ve yağmur biçimindeki yağışı yapraklı, dalları, gövdesi ve kökleri ile tutarak sellerin ve taşkınların oluşmasını önler. Ayrıca yer altı sularının oluşmasına yardım eder.
– Rüzgarın hızını azaltır. Toprağı kökleri ile tutarak yağışların ve akarsuların toprağı taşımasını önleyerek erozyona engel olur.
– Yaban hayatı ve av kaynaklarını korur. Nesli tükenmekte olan hayvanların üretimi, korunması ve barınmasında koruma alanları oluşturur.
– Bitki örtüsü ve toprak içerisinde büyük miktarda karbon depoladıklarından, iklim üzerinde olumlu etkiler yapar. Aşırı sıcaklıkları düzenler, bir ısı tamponu gibi görev

yapar. Sıcağı soğuğu dengeler, yaz sıcaklığını azaltırken, kış sıcaklığını artırır, radyasyonu önler.

- Su buharını yoğunlaştırarak yağmur haline gelmesini sağlar. Rüzgar hızını azaltarak toprak ve kar savurmalarını ve rüzgarın kurutucu etkisini yok eder. Bu nedenle açık alanlara oranla ormanlarda gündüzler serin geceler ise sıcaktır (http://www.kureselisinmaveetkileri.com/ormanlarin-faydalari-nelerdir.html, 2010).

- **Ormanların rekreasyonel faydaları:**

- Ormanlar, insanların eğlenme, dinlenme ve boş zamanları değerlendirme imkanı sağlar. Havası, suyu, doğal görünümleri ve sakin ortamı ile özellikle şehirlerde yaşayan insanları kendisine çeker. Bu yönüyle insanların beden ve ruh sağlığı üzerinde olumlu rol oynar.
- Yerleşim alanları çevresindeki hava kirliliğini ve gürültüyü önlemesi ile insan sağlığı bakımından büyük önem taşır. Ormanların insan sağlığı üzerindeki bütün bu olumlu yararları nedeniyle büyük kentlerin çevresinde ormanlar yetiştirilmekte, dinlenme yerleri kurulmaktadır (http://www.kureselisinmaveetkileri.com/ormanlarin-faydalari-nelerdir.html, 2010).

- **Ormanların stratejik faydaları:**

- Ormanlar, ulusal savunma ve güvenlik bakımından da çok önemlidir. Askeri birliklerin savaş tesisleri ile araç ve gereçlerinin gizlenmesinde, savaş ekonomisi bakımından değer taşıyan reçine ve katran maddelerin elde edilmesini sağlar (http://www.kureselisinmaveetkileri.com/ormanlarin-faydalari-nelerdir.html, 2010).

- **Ormanların ekonomik faydaları:**

– Ormanlar barajların ekonomik ömrünü uzatır, doğal afetleri önler, ülke turizmine katkıda bulunur.
– İnsan yaşamının her safhasında ihtiyaç duyulan yakacak hammadde kaynağıdır. Bunun yanı sıra bitkisel nitelikli tohum, çiçek, kozalak vb. ile mineral nitelikli çakıl, kum vb. hammadde kaynaklarının bir kısmı da ormanlardan elde edilmektedir.
– Orman içinde ve dışında yaşayan insanlara çeşitli iş alanları sağlar, işsizliği önlemede etkin rol oynar, böylece köyden kente göçü azaltır (http://www.kureselisinmaveetkileri.com/ormanlarin-faydalari-nelerdir.html, 2010).

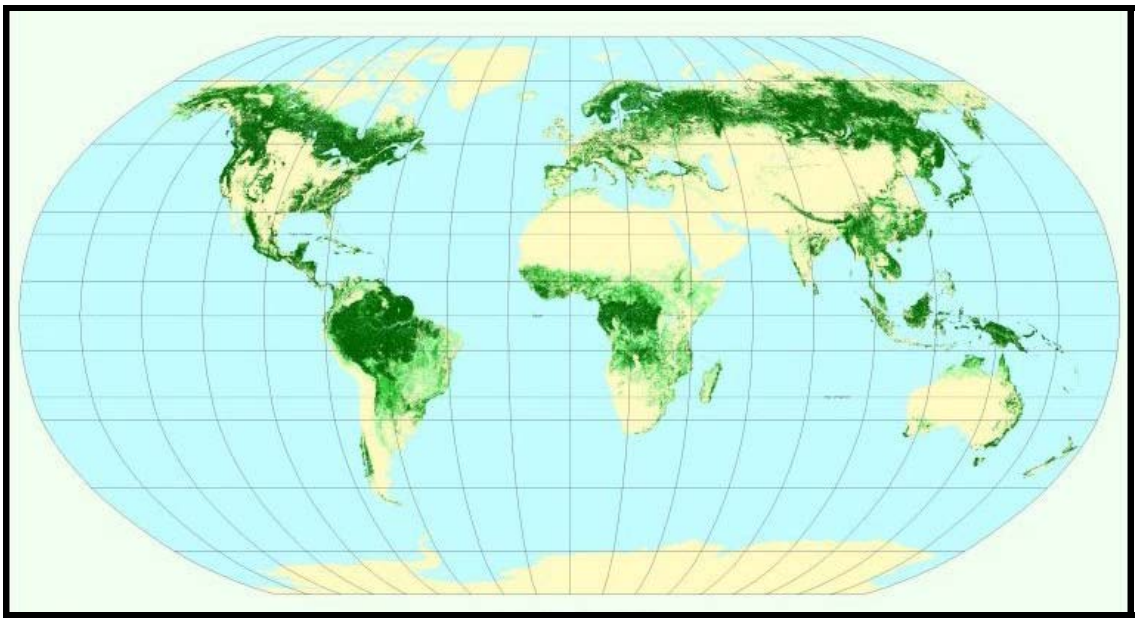
Yerküre üzerindeki en yaygın ve en önemli ekosistemlerden biri olmasına rağmen doğada meydana gelen bazı olaylar orman ekosistemlerinin kısa zamanda yok olmalarına neden olabilmektedir. Doğal bir afet kabul edilebilecek bu olayların en sık rastlananı ise orman yangınlarıdır. Orman yangınları, yazları sıcak ve kurak geçen iklimlerin özelliği olan yanıcı bitki örtüsü ile kapalı coğrafyalarda mutlaka oluşabilecek mevcut orman ekosistemlerinde az veya çok tahribat yapacak bir olaydır.

Türkiye'deki ormanların oldukça büyük bir kısmının yayılış gösterdiği Akdeniz iklimi ve Akdeniz iklimine benzer özellikler gösteren iklimlerin hakim olduğu bölgelerde, tarihin çok eski çağlarından beri, küçük veya büyük ölçekli orman yangınları süregelmiştir. Bu bölgelerdeki bitki türleri ve iklim özellikleri yanında, topoğrafyanın dağlık olması, ormanlık alanlarının içinde ve çevresindeki yerleşim yerleri ve nüfus yoğunluğu orman yangını ihtimalini artırıcı etki yapmaktadır (Anonim 2008). Bu bağlamda tez kapsamında orman yangını sonrası yapılan yenileme – rehabilitasyon çalışmaları araştırılmış olup, yapılan çalışmalara ilişkin değerlendirmeler güncel bir konu olan Antalya Serik-Taşağıl bölgesi üzerinde ele alınmıştır. Yangın sonrası Orman Genel Müdürlüğü (OGM) bünyesinde hazırlanan ve olası orman yangınlarının en az hasarla atlatılması için "Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı

Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP)", Antalya Serik-Taşağıl pilot uygulama bölgesinde gerçekleştirilmeye başlanan orman yenileme çalışmalarında yapılan çalışmaların Peyzaj Mimarlığı açısından değerlendirilmesi yapılmış olup, yangın sonrasında orman içerisinde rekreasyon alan kullanım önerileri sunulmuş ve gerekli kriterlere değinilmiştir. Orman yangın alanındaki değişimin Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) ile analizi yapılarak, sonrasında yangına dayanıklı orman tesis edilebilmesi için yine CBS kullanılarak kullanım önerileri getirilmiş olup, bu öneriler CBS tabanlı üç boyutlu modellemeler ile görselleştirilmiştir. Ayrıca yurtdışından benzer deneyimler irdelenip, çalışma alanı ile ilişkilendirilerek, yurtdışında yangın sonrası yapılan yenileme çalışmaları hakkında bilgi verilmiştir.

1.1 Dünya'da Orman Varlığı

2000 yılı itibariyle dünyanın toplam ormanlık alanı 3.869.000 h olup, ormanlık alanın büyüklüğünün dünyanın toplam kara alanına oranı %29.6'dır. Mevcut ormanların yaklaşık %5'i plantasyonlardan, %95'i ise doğal ve yarı doğal ormanlardan oluşmaktadır. Plantasyondan gelen ormanların düşük oranda olmasına karşılık çoğunlukla hızla gelişen türlerle tesis edilen bu ormanların toplam yuvarlak odun arzı içindeki payı ve önemi artmaktadır. Yapılan periyodik envanter ve değerlendirmeler, gelişmiş ülkeler başta olmak üzere bazı ülke ve bölgelerde ormansızlaşmanın olmadığını, hatta orman alanlarının bir miktar artmakta olduğunu (Avrupa'da yıllık ortalama 881.000 ha), buna karşılık gelişmekte olan ülkelerin ağırlıkta olduğu çoğu ülke ve bölgelerde orman alanının azaldığı, dünya genelinde ise orman alanının (1990-2000 dönemi için) yılda %0,2 civarında gerilediğini göstermektedir. (Anonim 2006). Bu konuda OGM tarafından oluşturulmuş istatistiki verilere göre (Anonim 2006); nüfus artışı, ekonomik gelişme, hızlı sanayileşme ve yanlış arazi kullanımı ormanların azalmasına veya yapılarının bozulmasına sebep olduğu ve bunun sonucunda çevre kirliliği ve erozyon tehlikesi artışı sonucu tahrip olan ormanların kendisinden beklenen fonksiyonları tam olarak yerine getiremediği anlaşılmaktadır. Şekil 1.1'de Dünya orman varlığı durumuna ilişkin harita verilmiştir.



Şekil 1.1 Dünya orman varlığı haritası
(http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010)

Kıtalar itibariyle orman alanları ve değişim miktarlarına ilişkin veriler Çizelge 1.1'de, kıtalarda yer alan orman ve diğer ormanlık alanların büyüklüğüne ilişkin veriler ise EK 1'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1 Anakaralar itibariyle orman alanı ve değişimi (Anonim 2006)

Kıta Adı (Anakara)	Toplam Kara Alanı (1000 ha)	Orman Alanı (2000)			Orman Alanındaki Değişim Miktarı (1990-2000)	
		Orman alanı (1000 ha)	Orman alanının oranı (%)	Kişi başına düşen orman alanı (ha)	Yıllık değişim (1000 ha)	Yıllık değişim oranı (%)
Afrika	2.978.394	649.866	22	0.8	-5.262	-0.8
Asya	3.084.746	547.793	18	0.2	-3.64	-0.1
Avrupa	2.259.957	1.039.251	46	1.4	881	0.1
Kuzey Amerika	2.136.966	549.304	26	1.1	-570	-0.1
Okyanusya	849.096	197.623	23	6.6	-365	-0.1
Güney Amerika	1.754.741	885.618	50	2.6	-3.711	-0.4
Dünya	13.063.900	3.869.455	30	0.6	-9.371	-0.2

Dünyada yılda ortalama olarak 13 milyon ha orman alanı yok olmakta; ayrıca çölleşme ve kuraklık, dünyada 4 milyar ha'dan fazla alanı ve 110 ülkede yaşayan 1,2 milyar nüfusun hayatını doğrudan tehdit etmektedir (Anonim 2006). Günümüzde orman alanlarının daralmasıyla iklim değişikliği, küresel ısınma, çölleşme, biyolojik çeşitliliğin yok olması gibi çevre problemleri yaşanmaktadır.

1.2 Türkiye'de Orman Varlığı

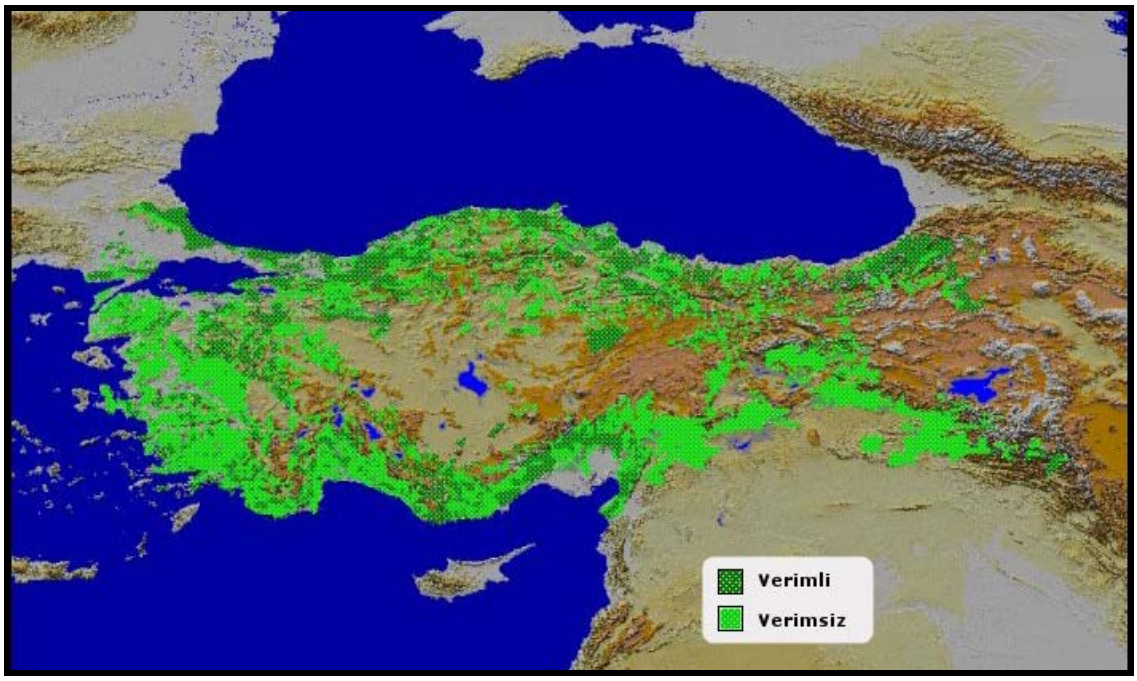
OGM tarafından oluşturulan 2004 yılı orman envanterine göre Türkiye'de toplam orman alanı 21.2 milyon ha olup, ülke genel alanının %27.2'sini kapsamaktadır. Bu oran dünya normlarına yakındır.

Ülke genel alanının %27.2'sini kaplayan ormanlık alanların %99.9'u Devletin mülkiyetindeki ormanlardır. Özel Şahıslara ve Tüzel Kişiliğe Haiz Amme Müesseselerine ait özel orman alanı yaklaşık 22.000 ha'dır. Ayrıca ülkenin ağaçlandırma ve erozyon kontrolü çalışması yapılabilecek yaklaşık 1 milyon ha hazine arazisi bulunmaktadır (Anonim 2006).

Tez kapsamında Türkiye'deki arazi kullanımı ve ormanların yapısı; orman nitelikleri, orman fonksiyonları, ormanlık alanların dağılımı, arazi kullanma durumu, ormanların kapalılık durumu ve ağaç türleri bakımından incelenmiştir.

Bir ülkenin orman bakımından kendine yeterli olabilmesi için topraklarının %30'unun verimli ormanlarla kaplı olması gereklidir. Türkiye'nin ormanlık alanlarında son 30 yılda yaklaşık 1.000.000 ha'lık artış olduğu fakat ormanların %49'unun verimsiz olduğu tespit edilmiştir (Anonim 2006).

Şekil 1.2'de ormanların nitelik durumuna ilişkin harita verilmiştir. Verimsiz ormanların verimli hale getirilmesi gerekmektedir. Türkiye'de yer alan verimsiz orman alanlarının bir bölümü taşlık, kayalık olduğundan kısa sürede ekonomik olarak verimli orman haline getirilmesi oldukça zordur. OGM tarafından yapılan çalışmalar sonucu, yaklaşık 4.2 milyon ha bozuk orman alanının ağaçlandırma, rehabilitasyon, erozyon kontrolü çalışmaları ile verimli ormanlar haline dönüştürülebileceği tespit edilmiştir.



Şekil 1.2 Türkiye ormanlarının nitelik haritası
(http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010)

Ormanlardaki ağaçların tepe çatılarının alansal olarak toprağı örtme (kapalılık) derecesine göre ormanlar iki ana gruba ayrılmaktadır.

- Kapalılık derecesi %11-100 arasında olan ormanlar, Türkiye genel ormanlık alanlarının %50'sini teşkil etmekte olup, "Normal (Produktif) Orman" olarak tanımlanmıştır.
- Kapalılık derecesi %1-10 arasında olan ormanlar ise, Türkiye genel ormanlık alanlarının %50'sini teşkil etmekte olup, "Bozuk Orman" olarak tanımlanmaktadır (Anonim 2006).

Türkiye ormanlık alanı 21.189.000 ha olup; kapalılığı %1-10 arasında olan orman alanı 10.567.526 ha, kapalılığı %11-40 arasında olan orman alanı 2.343.524 ha, kapalılığı %41-100 arasında olan orman alanı ise 8.277.597 ha'dır (Anonim 2006). Çizelge 1.2'de

de görüldüğü gibi toplam ormanlık alanların büyük bir çoğunluğu koru ve iğne yapraklılardan oluşmaktadır.

Çizelge 1.2 Türkiye'deki ormanlık alanların nitelikleri (Anonim 2006)

Niteliği	**İğne Yapraklılar (ha)**	**Geniş Yapraklılar (ha)**	**Karışık (ha)**	**Koru (ha)**	**Baltalık** (ha)**	**Ormanlık Toplam (ha)**
Normal	6.280.245	1.298.806	1.361.163	8.940.214	1.681.006	10.621.220
Bozuk*	5.123.546	532.730	843.104	6.499.380	4.068.146	10.567.526
Toplam	11.403.791	1.831.536	2.204.267	15.439.594	5.749.152	21.188.746

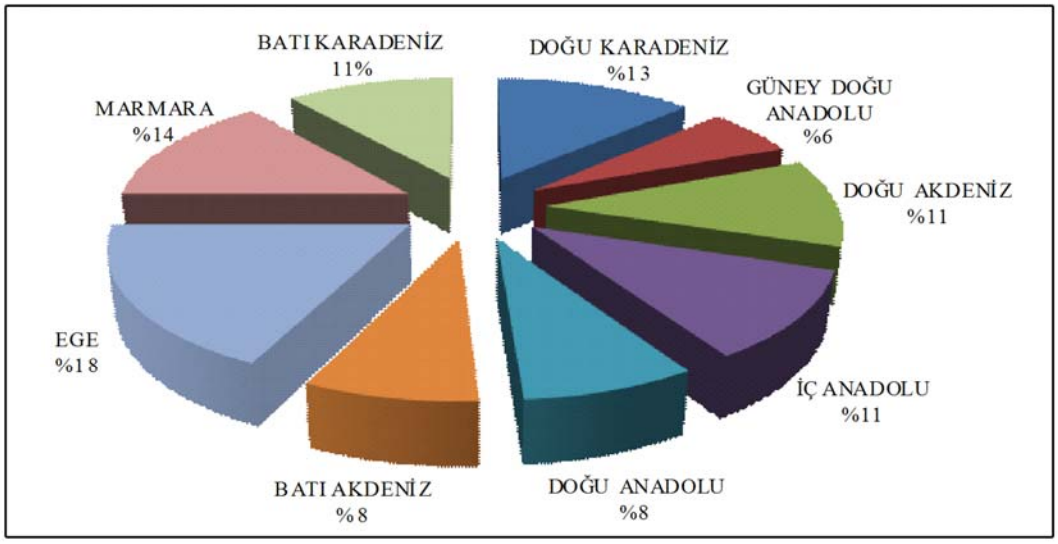
*Bozuk terimi ile kastedilen taç kapalılığı daha düşük ormanlık alanlardır.

**Baltalık olarak geçen sınıf, 10 yılda bir kesilerek daha çok çalı veya ağaççık formunda tutulan meşeliklerden, yine aynı şekilde işletilen bazı başka türlerden ve makiliklerden oluşmaktadır.

OGM tarafından bozuk ormanlar ile düşük kapalılık derecesine sahip (%11-40) ormanlar rehabilitasyon ve ağaçlandırma faaliyetlerine konu edilmişlerdir. Bozuk veya bozulmaya başlamış bu ormanların iyileştirilerek normal ormanlara dönüştürülmesi amaçlanmalıdır.

Ormanlık Alanların Dağılımı: Türkiye arazi kullanım durumuna göre incelendiğinde; genel alanı 77.846.000 ha, ormanlık alanı ise 21.189.000 ha yer kaplamaktadır.

Şekil 1.3'deki bölgesel orman durumunu gösteren grafikten anlaşılacağı üzere Türkiye'de en fazla orman alanı Karadeniz Bölgesi'nde, en az orman alanı ise Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yer almaktadır.



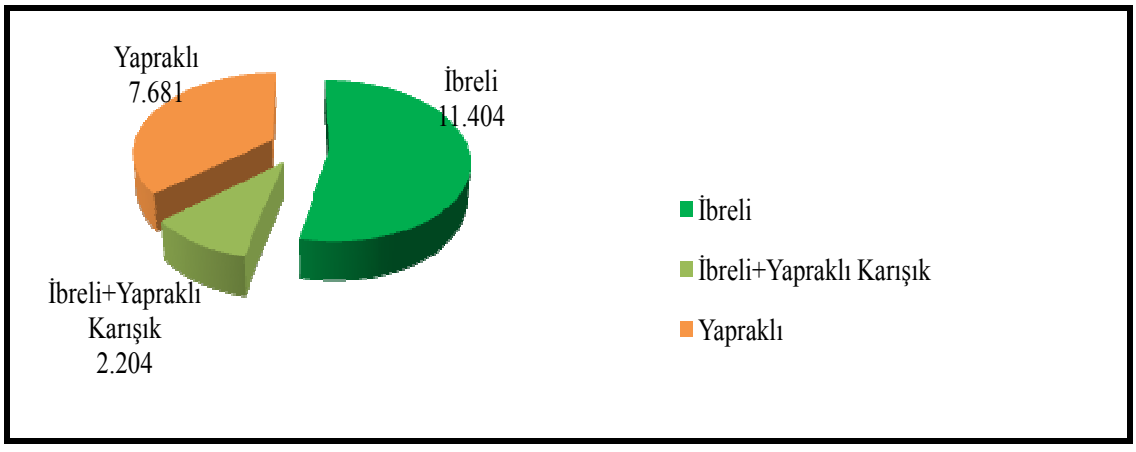
Şekil 1.3 Coğrafik bölgelerde ormanların genel orman alanlarına oranı (Anonim 2006)

Çizelge 1.3'de coğrafik bölgelere göre ormanlık alan dağılımlarına ilişkin tablo verilmiştir. En fazla bozuk ormana ve normal alana sahip olan bölge Karadeniz Bölgesidir.

Çizelge 1.3 Coğrafik Bölgelere Göre Ormanlık Alan Dağılımları (ha) (Anonim 2006)

Coğrafik Bölge	Normal Alan (ha)	Bozuk Orman (ha)	Genel Toplam (ha)
Doğu Karadeniz	1337482,2	1339772,8	2677255,0
Batı Karadeniz	1729349,5	619355,3	2348704,8
Marmara	2011421,3	1018320,4	3029741,7
Ege	1830740	1921461,6	3752201,6
Batı Akdeniz	874187,4	923085	1797272,4
Doğu Akdeniz	1105175,1	1197634,4	2302809,5
İç Anadolu	888815	1456487	2345302,0
Doğu Anadolu	513882	1127949,9	1641831,9
Güneydoğu Anadolu	330168	963459,5	1293627,5

Ağaç Türleri: Türkiye orman alanları tür bakımından değerlendirildiğinde ibreli türlerden oluşan orman alanları yoğunluk göstermektedir. Türkiye orman alanların türlerine göre dağılımlarını gösteren grafik Şekil 1.4'de yer almaktadır.



Şekil 1.4 Ormanlık alanların türlerine göre dağılımı – 1000 ha (Anonim 2006)

Türkiye ormanlarının alansal olarak %60'ı iğne (ibreli) yapraklı, %40'ı da geniş yapraklı ağaçlardan oluşmaktadır. Ormanlarda yayılış alanı olarak en fazla Meşe - *Quercus sp.* (6,4 milyon ha) yayılış göstermekte, ondan sonra ise alansal büyüklük sırasına göre Kızılçam - *Pinus brutia* (5,4 milyon ha), Karaçam – *Pinus nigra* (4,2 milyon ha), Kayın – *Fagus sp.* (1,7 milyon ha), Sarıçam – *Pinus sylvestris* (1,2 milyon ha), Göknar – *Abies sp.* (0,6 milyon ha), Ardıç – *Juniperus sp.* (0,5 milyon ha), Sedir – *Cedrus sp.* (0,4 milyon ha), Ladin – *Picea sp.* (0,3 milyon ha), 100 bin ha'dan daha küçük alan kaplayan Kızılağaç – *Alnus glutinosa,* Kestane – *Aesculus sp.,* Sahil çamı – *Pinus pinaster,* Fıstık çamı – *Pinus pinea,* Dişbudak – *Fraxinus sp.,* Gürgen – *Carpinus sp.,* 10.000 ha'dan küçük alan kaplayan Kavak – *Populus sp.,* Ihlamur – *Tilia sp.,* Okaliptüs - *Eucalyptus sp.,* Servi – *Cupressus sp.,* Akasya – *Acacia sp.,* Sığla – *Liquidambar sp.* yer almaktadır. Bunun dışında daha küçük alanlarda veya münferit olarak ormanlarda yayılış gösteren Porsuk – *Taxus sp.,* Halep çamı – *Pinus halepensis*, Akçaağaç – *Acer sp.,* Karaağaç – *Ulmus sp.*, Çınar – *Platanus sp.,* Söğüt – *Salix sp.,* Huş – *Betula sp.* gibi nadir diğer ağaç türleri de bulunmaktadır (Anonim 2006). Çizelge 1.4'de ormanlarda yaygın olarak bulunan ağaç türleri ve kapladıkları alanlara ilişkin bilgiler yer almaktadır. Yapraklı ağaçların çoğunluğunu *Quercus sp.* (meşe), ibrelilerin çoğunluğunu ise *Pinus nigra* (karaçam) ve *Pinus brutia* (kızılçam) türleri oluşturmaktadır (Anonim 2006). Türkiye orman alanlarında tespit edilmiş olan ağaç türleri EK 2'de yer almaktadır.

Çizelge 1.4 Türkiye Ormanlarında Yaygın Olarak Bulunan Ağaç Türleri

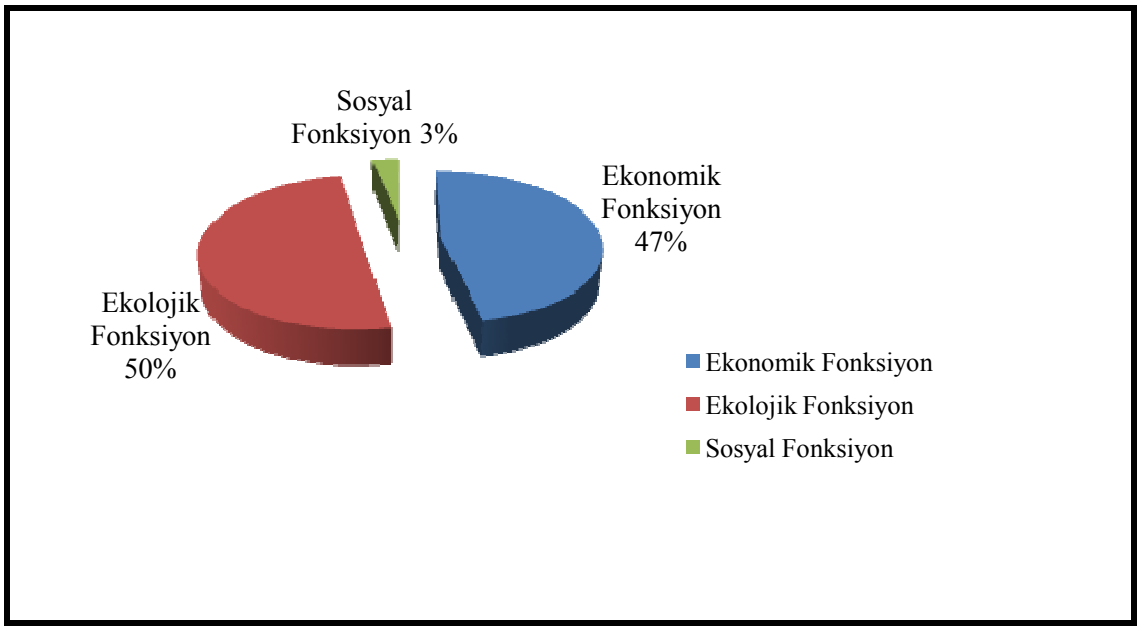
Latince Adı	Türkçe Adı	Alanı (ha)
Quercus sp.	Meşe	6.476.277
Pinus brutia	Kızılçam	5.420.524
Pinus nigra	Karaçam	4.202.298
Fagus sp.	Kayın	1.751.484
Pinus sylvestris	Sarıçam	1.239.578
Abies sp.	Göknar	626.647
Juniperus sp.	Ardıç	447.493
Cedrus sp.	Sedir	417.188
Picea sp.	Ladin	289.397
Alnus glutinosa	Kızılağaç	95.103
Aesculus sp.	Kestane	88.773

Orman Fonksiyonları: Ormanların fonksiyonlarını ve alanlarını belirlemek sürdürülebilir orman yönetimi açısından önem arz etmektedir. Ancak ormanların gördüğü fonksiyonlara ayrılmasında etken olan ölçüt ve göstergelerin belirlenmesi ve bunların ölçülmesi oldukça zordur. Türkiye'de aynı alanda birçok fonksiyonun iç içe geçtiğini görmek mümkündür. Çoğu zaman hangi fonksiyonun öncelikli olması gerektiği konusunda teknik ve sosyal problemler yaşanmaktadır. OGM tarafından Orman Bölge Müdürlüğü (OBM)'ne yaptırılan çalışmaların sonucu değerlendirilerek, tahmini orman fonksiyonları Çizelge 1.5'de yer almaktadır.

Çizelge 1.5 Türkiye'deki ormanların ana fonksiyonları (Anonim 2006)

Ana Fonksiyon	Alansal Büyüklük (ha)
Ekonomik Fonksiyon	10138990,0
Ekolojik Fonksiyon	10381841,7
Sosyal Fonksiyon	667915,3

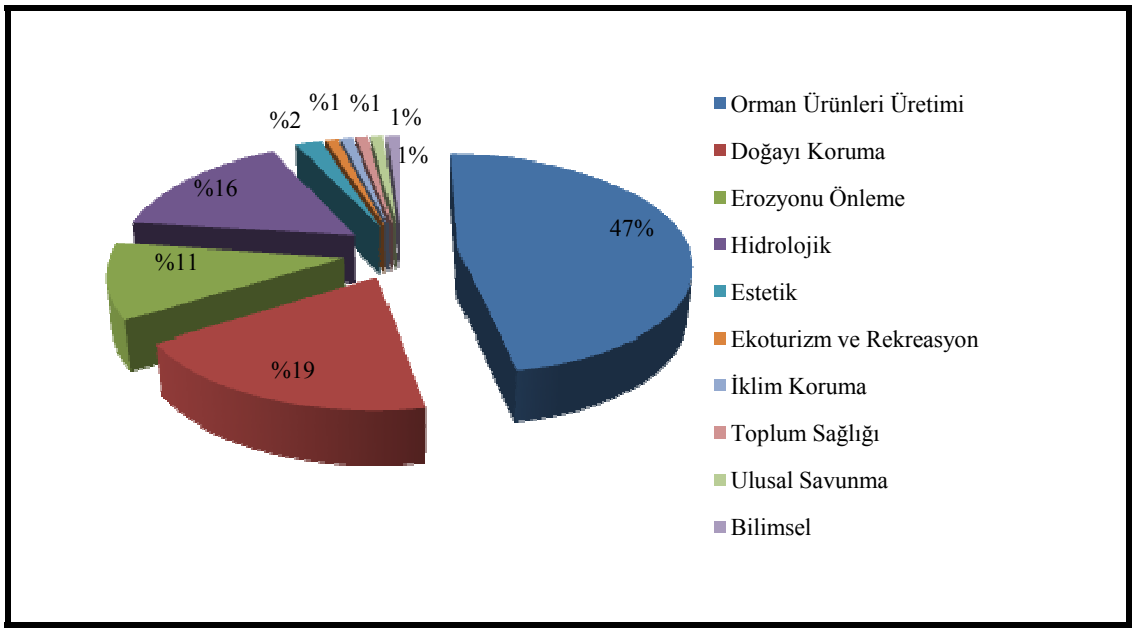
Şekil 1.5'de ise Türkiye'deki ormanların ana fonksiyonlarına göre dağılımları grafik halinde gösterilmiştir. Grafiğe göre mevcut ormanların %50'si ekolojik, %47'si ekonomik, %3'ü ise sosyal fonksiyona sahiptir.



Şekil 1.5 Ormanların ana fonksiyonlarına göre dağılımı (Anonim 2006)

Şekil 1.6'da Türkiye'de yer alan ormanların alt fonksiyonlarına göre dağılımları grafik halinde verilmiştir. Grafiğe göre mevcut ormanların 10.138.990 ha'ı orman ürünleri üretimi, 4251039,4 ha'ı doğayı koruma, 2.429.897,7 ha'ı erozyonu önleme, 3.599.328,0

ha'ı hidrolojik, 364.354,0 ha'ı estetik, 117.521,8 ha'ı ekoturizm ve rekreasyon, 101.576,6 ha'ı iklim koruma, 86.799,0 ha'ı toplum sağlığı, 75.963,5 ha'ı ulusal savunma, 23.277,0 ha'ı bilimsel alt fonksiyonlarına sahiptir (Anonim 2006).



Şekil 1.6 Ormanların alt fonksiyonlarına göre dağılımı (Anonim 2006)

1.3 Orman Yangınları

Orman yangınları, etkileri ve sonuçları itibariyle bütün ülkeleri ilgilendiren doğal afetlerin başında gelmektedir. Yangınlar, dünya çapında her yıl milyonlarca ha orman alanının yanmasına, yangınla mücadele için büyük miktarlarda paraların harcanmasına, rekreasyonel değer ve hatta can ve mal kayıplarına neden olabilen çok ciddi bir tehdittir. Yangınlar sonucu ormanlık alanların kaybedilmesi erozyon, su kaynaklarının bozulması, hava kirliliği, çölleşme, sel, heyelan, çığ gibi felaketleri de beraberinde getirmektedir. Yeryüzündeki ormanlık alanlar artan nüfusa karşın azalmaktadır. M.Ö. 2000 yılından önce yaklaşık 8 milyar ha olan dünya ormanları son 150 yılda büyük bir hızla azalma eğilimine girmiş ve son verilere göre toplam alanı 3.2 milyar ha düzeyine

inmiştir (http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010). Bu azalmada orman yangınlarının etkisi küçümsenemeyecek kadar fazladır. Türkiye'deki orman alanlarının azalması da dünyadaki gelişmelere paralellik göstermektedir.

Türkiye'deki ormanların oldukça büyük bir kısmının yayılış gösterdiği Akdeniz iklimi ve Akdeniz iklimine benzer özellikler gösteren iklimlerin hakim olduğu bölgelerde, tarihin çok eski çağlarından beri, küçük veya büyük ölçekli orman yangınları süregelmiştir. Bu bölgelerdeki bitki türleri ve iklim özellikleri yanında, topoğrafyanın dağlık olması, ormanlık alanlarının içinde ve çevresindeki yerleşim yerleri ve nüfus yoğunluğu orman yangını ihtimalini artırıcı etki yapmaktadır (Anonim 2008).

Türkiye'de görülen yangın çeşitleri örtü ve tepe yangınları olarak adlandırılmaktadır. Örtü yangını, orman toprağını örten ölü ve diri örtüyü yakan yangındır (Ot, çayır, funda, fide, fidan, yaprak, yosun, humus, kuru dal, kütük, devrik, kesim artıkları vb). Tepe yangını ise, ağaç ve ağaççıkların tepelerini de yakarak ilerleyen yangındır. En tehlikeli yangın türüdür (http: //web .ogm.gov.tr/diger/yanginharekat /sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010).

Orman yangınlarının çıkış sebeplerini:

1. Yıldırım,
2. Kasıt,
3. İhmal ve dikkatsizlik,
4. Nedeni bilinmeyen sebepler olarak 4 grupta toplamak mümkündür (http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010).

OGM tarafından hazırlanan orman varlığına ilişkin istatistiklere göre (Anonim 2006), Çizelge 1.6'da görüldüğü üzere yangınların çıkış sebeplerinin başında insanların ihmal

ve dikkatsizliğinden kaynaklanan olumsuz tutum ve davranışları gelmekte olup, doğal sebeplerden kaynaklananlar ise %5-9 oranında değişmektedir. İnsanların ihmal ve dikkatsizliğinden kaynaklanan yangınlar; tarla çalışmaları (anız yakma, bağ-bahçe temizliği), çöplerin ateşe verilmesi, enerji nakil hattı arızaları, piknik ve çoban ateşi gibi sebeplerden gerçekleşmektedir.

Çizelge 1.6 Son 10 yılda çıkan orman yangınlarının çıkış sebeplerine göre dağılımı (http://web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx, 2010)

YILLAR	YANGIN ÇIKIŞ SEBEPLERİ								TOPLAM
	KASIT		YILDIRIM		İHMAL-DİKKATSİZLİK-KAZA		NEDENİ BİLİNMEYEN		
	ADET	%	ADET	%	ADET	%	ADET	%	
2000	410	17	132	6	1384	59	427	18	**2353**
2001	251	10	188	7	1629	62	563	21	**2631**
2002	218	15	181	12	809	55	263	18	**1471**
2003	258	12	120	6	1317	60	482	22	**2177**
2004	242	14	128	7	1033	59	359	20	**1762**
2005	272	18	140	9	867	57	251	16	**1530**
2006	166	7	330	15	1315	59	416	19	**2227**
2007	292	11	407	14	1642	57	488	17	**2829**
2008	324	15	379	18	1043	49	389	18	**2135**
2009	142	8	333	19	973	54	345	19	**1793**
TOPLAM	**2575**		**2338**		**12012**		**3983**		**20908**
ORTALAMA	**257,5**	**12**	**233,8**	**11**	**1201,2**	**57**	**398,3**	**19**	**2091**

Orman yangınlarıyla daha etkin mücadele etmek amacıyla gerek organizasyon boyutunda, gerekse kullanılan araçların teknik açıdan iyileştirilmesi gerekmektedir.

EK 3'de 1999-2009 yılları arasında meydana gelen orman yangınlarının çıkış sebeplerine göre alansal dağılımına, EK 4'de ise 1999-2009 yılları arasında meydana

gelen orman yangınlarının çıkış sebeplerine göre sayısal dağılımına ilişkin tablolar verilmiştir.

1937 yılından günümüze gerçekleşen orman yangınları, yangın sayısı ve yanan saha miktarı olarak incelendiğinde; 1937-1955 yılları arasında artış, 1955-1956 yılları arasında azalma, 1956-2006 yılları arasında ise yine artış görülmektedir (Anonim 2008). Orman yangınlarına ilişkin istatistiki verilerin yer aldığı tablo EK 5'de sunulmuştur.

OGM kaynaklarına göre, Türkiye'de 1937 yılından bu yana 2006 yılı sonu itibariyle kaydı tutulan toplam yangın sayısı 80012 adet olup, yıl başına düşen genel ortalama sayı 1143 adettir. Başlangıçta 600 gibi düşük sayılarda görülen orman yangınlarının 1945 ve 1946 yıllarında 1169 ve 1023 adetlik seviyelere tırmandığı görülmektedir. Daha sonraki yıllarda inişli çıkışlı seyir gösteren yangınların 1956-1973 döneminde 1000 adetin altında kaldığı, 1981, 1982 ve 1983 yıllarında da bu seviyenin altında kalmasına karşılık 1984 den itibaren bir daha inmemek üzere yükseldiği görülmektedir. 1997-2006 yılları arasını kapsayan dönemde toplam 19496 adet orman yangını meydana gelmiş ve dönem ortalaması 1950 adet / yıl olmuştur. Bu veriler ışığında Muğla bölgesinde yılda ortalama 250 adet, Antalya bölgesinde 206 adet, İzmir bölgesinde de 186 adet yangın çıktığı anlaşılmaktadır. Bu dönem zarfında en yüksek yangın sayısı 2631 adet ile 2001 yılında, en düşük sayı ise 1339 adet ile 1997 yılında kaydedilmiştir (Anonim 2008).

EK 5'de verilen bilgilere göre, orman yangınlarının alansal dağılımında ise, 1937 yılından 2006 yılı sonuna kadar olan dönemde 1.571.609 ha sahanın yandığı, buna göre yılda genel ortalama yanan saha miktarının 22452 ha, birim yangın başına düşen saha miktarının 19,6 ha olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca EK 6'da 1999-2006 yılları arasında gerçekleşen orman yangınlarının büyüklüklerine göre sınıflandırıldığı tablo verilmiştir.

1.4 Orman Yangınları Sonrası Yurtdışında Yapılan Çalışmalardan Örnekler

Bu bölümde orman yangınları sonrası yurtdışında yapılan yenileme ve rehabilitasyon çalışmalarından örnekler (Amerika – Minnesota eyaleti, Kuzey İsveç, Kuzeydoğu İspanya, Amerika – Washington, Rainier Dağı Ulusal Parkı, Kuzeydoğu Çin, Colorado Front Rage Dağları) sunulmuştur.

- İlk örnek olarak, Baker (1994), tarafından yapılan çalışmada, Amerika – Minnesota eyaletinde orman yangınları ile mücadele çalışmaları sonucu değişen peyzaj yapısının restorasyonu kapsamında CBS'ne dayalı simülasyon modelleri ve analiz teknikleri kullanılmıştır.

  Bu çalışmada, uzun yıllardan itibaren süregelen orman yangınları ile mücadelenin ardından "Boundary Waters Canoe Area"da (Minnesota), doğal yangın rejimini geri kazandırmanın etkilerinin analiz edilmesinde CBS'ne dayalı simülasyon modeli kullanılmıştır. CBS tabanlı simülasyon deneyleri yapılarak, orman yangınları ile mücadelenin peyzaj yapısını önemli ölçüde değiştirebileceğinin beklenebileceğini, ancak peyzaj yapısının genelde doğal yangın rejimini yeniden kazandırılması ile, 50-70 yıl içinde eski haline getirilebileceğini göstermektedir. Çalışma sonucunda sıra dışı büyüklükte yangınların peyzaj yapısının restorasyonunu hızlandırırken, küçük boyuttaki yangınların peyzaja eski halini kazandırmak yerine daha fazla değişikliğe sebep olacağı ileri sürülmüştür.

- Engelmark (1993), tarafından yapılan çalışmada, Kuzey İsveç'te orman yangınları sonrası ağaç rejenerasyonu incelemeleri yapılmıştır. doğal seyrine bırakılmış alanlarda ağaçların kendini yenileme durumları *Picea abies* ve *Vaccinum myrtillus* ormanı örneklerinde incelenmiştir. Yangın sonrası ağaçların kendini yenilemeleri durumuna ilişkin ağaç yaş yapısının yangından hemen sonrasında inceleme

yapılması gerektiği ön plana çıkmıştır. Bu çalışma yangın sonrası doğal seyrine bırakılan alanlarda ağaç rejenerasyonu konusunda örnek bir araştırmadır.

- Retana vd. (2005), tarafından yapılan çalışmada ise, *Pinus nigra* ağaçlarının yangın sonrasında hayatta kalmaları ve kozalak oluşturmaları üzerine etkileri üzerine yapılan bir çalışma sunulmuştur.

Bu örnek, yanan alanların restorasyonu ve geniş yangınların etkilerini en aza indirmek ve yangına meyilli olmayan türlerin korunmasını artırmak için silvikültürel stratejiler tasarlamak için rehber niteliği taşımaktadır. Ayrıca tezin konusunu oluşturan Antalya yangın bölgesinde doğal olarak yetişen *Pinus nigra* ağaçlarının yangın sonrası durumları üzerinde değerlendirmeler yapılmasına olanak sağladığından iyi bir örnek teşkil etmektedir.

Retana vd. (2005), tarafından yapılan bu çalışmada, hem potansiyel hayatta kalma hem de tohum üretimi, ağaç boyutu ve yangın dolayısıyla oluşan yaralanmaların derecesi gibi bireysel ağaç özellikleri ışığında analizler yapılmıştır. Ayrıca, yanmış alanın kenarlarında bulunan ağaçlarla "yeşil adalar"da bulunan ağaçlar arasındaki olası farkları kıyaslanmış olup, "yeşil ada"nın bulunduğu yerdeki büyüklüğüne bağlı olarak ağaç performansları karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar, yangının sebep olduğu yaralanmaların rolü, bireysel ağaç özellikleri ve yangına meyilli olmayan Akdeniz çamlarının potansiyel tohum kaynağı sağlayabilme yeteneklerindeki çevresel faktörlerin değerlendirilmesine yardımcı olmaktadır.

Retana vd. (2005), büyük yangınlardan sonra yangına direnci yüksek olan ve tohum veren türlerin rejenerasyonunun, yanmış alanlardaki hayatta kalan ağaçlar veya yanmamış alanlarda bulunan ağaçlar gibi tohum kaynaklarından propagül gelmesiyle yakından alakalı olduğunu iddia etmiştir. Ancak, bireysel ve çevresel

faktörlerin yangın sonrası hayatta kalması ve özellikle bu ağaçların tohum üretimini nasıl etkilediği hakkında çok az bilgi bulunmaktadır. Yapılan çalışmada, Akdeniz çanağının her tarafında 1990'lı yıllarda, geniş yangınlardan ciddi ölçüde etkilenen, *Pinus nigra* ağaçlarında yangın sonrası yıllarda hayatta kalma oranı ve tohum üretme yeteneğini analiz edilmiştir. Hayatta kalma ve tohum üretimi 5 yıl boyunca ağaç boyutu, taç hasarı ve ağaç konumu (yangın alanı veya kenarında bulunma) bakımından analiz edilmiştir. Hayatta kalma oranı ağaç boyutuyla artmış, taç yapısının gördüğü hasar ile azalmıştır.

Retana vd. (2005), tarafından yapılan bu çalışmada elde edilen sonuçlar, yangına meyilli olmayan türlerle ilişkili olarak büyük ağaçları korumanın öneminin altını çizmektedir. Daha yüksek hayatta kalma oranları ile daha yüksek ve düzenli tohum üretim oranları, onları temel yangın sonrası tohum kaynağı yapmaktadır. Diğer taraftan, küçük adalarda konumlanmış olan ağaçların, yangın alanı kenarındakilerden veya geniş adalardakilerden daha çok ve daha sık kozalak üretmeleri, hayatta kalan küçük ağaç gruplarını aktif olarak korumanın önemini vurgulamaktadır.

- Yangın sonrası ağaç rejenerasyonuna ilişkin örnek bir diğer çalışmada ise Pausas (1997) tarafından *Quercus suber*'in kuzeydoğu İspanya'da yangından sonra yeniden filizlenmesi üzerine yapılmıştır. Yapılan çalışmada, *Quercus suber* (Mantar meşesi)'in yangına tepkisinin istatistiksel bir modeli sunulmuştur.

Çalışmada yangın dinamiklerini tahmin edebilmek ve mevcut orman varlığını korumak amacıyla alternatif yönetim stratejileri önerebilmek konusunda Akdeniz türlerinin yangına tepkilerini anlamanın ve miktarını belirlemenin önemi vurgulanmıştır. *Quercus suber*, yangından sonra yeniden filizlenebildiği için yangına dirençli bir tür olarak kabul edilir. Türün yangın tahribatına tepkisinin bilinmesi, modellerin yardımıyla mevcut vejetasyonun geleceğinin tahmin

edilmesine yardımcı olacağı düşünülmüştür. *Quercus suber* (Mantar meşesi)'in yangına tepkisinin istatistiksel bir modeli sunularak, yangının *Quercus suber* ağaçları üzerindeki etkisi ve bu ağaçların yangın sonrasındaki iyileşme durumları incelenmiştir (Pausas 1997).

- Stueve vd. (2009), tarafından Amerika – Washington, Rainier Dağı Ulusal Parkı, ABD'de yapılan bir diğer örnek çalışmada ise, ağaç üst sınırı ekotonunda yangın sonrası ağaç oluşum modelleri incelenmiştir. Rainier Dağı Ulusal Parkı'nda 1930 yangınında tahrip olmuş bir ağaç sınırında, peyzaj ölçeğinde kurulum modellerini açıklamak için, uydu görüntüleri, hava fotoğrafları, dijital arazi verileri ve yardımcı iklim verileri kullanılmıştır. Tüm veriler CBS ortamında veritabanlarında depolanarak, analizler yapılmış olup, model oluşumu açısından bir örnek teşkil etmektedir.

Pek çok çalışmada, yangın sonrası ağaç sınırı iyileşmesinin değerlendirilmesi için lokal ölçekte alan krokiler ve dendroekoloji kullanılmıştır. Örneğin, Bollinger (1973), Colorado Front Range'den ağaç halkalarını analiz etmiş ve yangının ağaç sınırlarını yeni oluşmuş otsu örtünün ağaç sınırı iyileşmesini engellediği yeni iklimsel olarak kontrollü konumlara baskıladığı sonucuna varmıştır. Aynı araştırma alanında, Peet (1981), yangın ve iklimin, yangından sonra ağaç sınırının en yüksek oluşum hızıyla, var olan ağaçların yakınında tekdüze olarak oluşmasıyla yavaşça iyileşmesi sayesinde, ağaç sınırının dinamik bir dengede var olmasına sebep olduğunu öne sürmüştür. Gelecek yangınların, ağaç sınırlarının iklim tarafından kontrol edilen yükselti sınırlarına ulaşmasını engelleyebileceğini tahmin etmiştir. Shankman (1984), Colorado Front Range ağaç sınırlarının, yangın sonrası, düşük yükseltilerde ve mevcut ağaçlara yakın oluşarak en yüksek iyileşme hızlarıyla yukarı doğru eğimi yavaşça oluşturduğunu göstermiş olup; ağaç sınırlarının, ek bozukluklar olmadığında, orijinal yükselti sınırlarına geri getirebileceğini ileri sürmüştür. Ek çalışmalar, bölgesel koşulların önemini göstermiştir. Agee ve Smith (1984), hayatta kalan ağaçların bulunduğu arazi parçalarına yakınlığın ve derin kar

tabakasının az olmasının, Olympic Dağları, Washington'da, yangından sonra yüksek oranda oluşmayla doğrudan ilintili olduğunu belirlemiştir. Colorado Front Range'de, Shankman ve Daily (1988), topoğrafik olarak korunaklı bölgelerin yangından sonra yüksek oranda oluşum gösterdiğini belirlemiş ve ağaç sınırının bozulmadan önceki yükselti konumuna, yamalı bir şekilde dönebileceğini tahmin etmiştir. Noble (1993), yangın, iklim ve ağaç sınırında takip eden kuruluş arasındaki etkileşimleri gösteren kafes temelli modeller geliştirmiştir. Yangın sonrası yukarı eğim artışının aralıklı olabileceğini ve heterojen kurulum modelleri gösterebileceğini ileri sürmüştür (Stueve vd. 2009).

Stueve vd. (2009), tarafından Rainier dağı ölçeğinde yapılan yapılandırmada yangın alanında yapılacak olan yeniden ağaçlandırma çalışmalarında bölgesel koşulların önemini açıklanmış olup, bütüncül peyzaj ekolojik yaklaşımı kullanımının gerekliliği tespiti yapılmıştır.

- Wang vd. (2007), tarafından yapılan çalışmada, yangınla mücadele ve yeniden ağaçlandırmanın, 1987'deki yıkıcı yangından sonra Büyük Hing'an Dağları'nın kuzey yamaçlarındaki orman peyzajı üzerine etkilerini orman peyzaj modeli LANDIS kullanarak değerlendirmesi yapılmıştır.

Büyük Hing'an Dağları'nda, hükümetin iğne yapraklı orman bolluğunu artırma amacına yönelik, 1987'deki yıkıcı yangın sonrası orman yenileme stratejisi, ciddi derecede yanmış alanların %50'sinden fazlasına iğne yapraklı bitkiler dikme doğrultusunda olmuştur (Wang vd. 2007).

Benzer çalışmaların ve alan deneylerinin sıklıkla yöneticilerin orman yönetimi konusunda yetersiz olduğunu göstermektedir. Modeller alternatif yönetim seçeneklerinin etkilerini tahmin etmede önemli bir araç haline gelmiştir. Genellikle

boşluk modelleri veya ekosistem süreç modelleri gibi diğer model tipleri mekansal boyutta sınırlı kalmaktadır; ancak yapılan çalışmanın peyzaj modellerini içermesi bakımından önem taşımaktadır (Wang vd. 2007).

Wang vd. (2007), tarafından yapılan çalışmanın amacı:
(1) Yangınla mücadelenin yangın rejimini nasıl etkilediğini ve yangınla mücadelenin yangın riskini artırıp artırmadığını,
(2) Orman peyzajının yangınla mücadeleye nasıl yanıt verdiğini,
(3) Yeniden ağaçlandırmanın orman iyileşmesini hızlandırıp hızlandırmadığını ve yeniden ağaçlandırmanın orman iyileşmesini ne dereceye kadar hızlandırdığını araştırmaktır. Çalışmada ulaşılan sonuçların, bu örnekteki gibi bir yıkıcı yangından sonra Kuzeydoğu Çin'de orman peyzaj yönetimi için bilgi sağlaması amaçlanmıştır (Wang vd. 2007).

- Kaufmann vd. (2003), tarafından yapılan bir başka çalışmada ise, Colorado Front Rage dağlarında yangın sonrasında doğal seyrine bırakılmış olan, *Pinus panderosa / Pseudotsuga mensiesii* (Panderosa çamı) peyzajında, ağaç yaşları ve yangın geçmişleri incelenmiş olup; bu veriler, yangın anı ve yangın sonrasında, yangın sonrası takviye modellerinde ağaçların hayatta kalma durumunu anlamak için, ekolojik olarak sürdürülebilir peyzaj özelliklerinin anlaşılmasında ve orman yenileme gereksinimlerinin tespiti için analiz edilmiştir. Çalışmada CBS tabanlı veritabanı sistemi kullanılmıştır. İki bağımsız ağaç yaşı veri setinin karşılaştırılması ile, bir orman poligonunda en yaşlı beş ağaç olarak görünen ağaçlardan örnek alınması ile en yaşlı ağacın tespit edilebileceği gösterilmiştir. Bu etkiler, mevcutta yoğun ve homojen durumda olan Ponderosa çam ormanlarını, ekolojik olarak sürdürülebilir ve dinamik bir duruma getirmenin, yangınların ve değişken ağaç takviye modellerinin peyzaj yapısının düzenlenmesindeki rollerini yansıttığını göstermiştir.

1.5 Orman Yangınları Sonrası Türkiye'de Yapılan Çalışmalardan Örnekler

Bu bölümde orman yangınları sonrası Türkiye'de yapılan bitki türlerinin yangına dayanıklılık deneyleri, ormanlık alan değişimlerinin CBS ile saptanması ve ormancılık uygulamalarının CBS ile entegrasyonu çalışmalarından örnekler sunulmuştur.

- Neyişçi (1986) tarafından yapılan çalışmada, bazı bitki türlerinin diğerlerine oranla farklı yanma özellikleri göstermelerinin olası nedenleri üzerinde durulmaya ve yanma farklılıklarını yöneten paramler saptanmaya çalışılmıştır. Çalışmanın temelinde yatan pratik düşünce, düşük yanma özellikleri gösteren bitki türlerinin yangına duyarlı bölgelerde ya da yangın güvenlik yol ve şeritlerinde yetiştirilmesi yoluyla yangınların çıkma olasılıklarını ve çıkan yangınların yayılma oranları ve büyüklüklerini en aza düşürebilmektir. Ayrıca, kolay yandığı belirlenmiş türlerin, işlek yol kenarları gibi, yangın çıkma olasılığı yüksek bölgelerden uzaklaştırılması da ek bir yangın güvenliği sağlayabilmektir.

  Bitkilerin yanma nitelikleri birçok etkenin denetimi altındadır. Taze bitkilerin nem içeriği bu etkenlerin en önemlilerinden biridir (Neyişçi 1986).

- Bitkilerin nem içeriği hakkında Olsen (1960) tarafından yapılan çalışmada, nem içeriğinin bitkilerin yanma nitelikleri üzerindeki etkisi konusunda, yavaş yanan bir tür olarak bilinen *Cistus purpureus* ile yüksek derecede yanıcı olarak bilinen *Adenostoma fasciculatum*'un mevsimlik nem içeriği değişimi ile yanma özellikleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Kurak yangın mevsiminde *Cistus purpureus*'un %2-4 daha fazla nem içerdiği ancak, bu küçük farklılığın türün yanmaya karşı gösterdiği direnci açıklamada yeterli olamayacağı belirlenmiştir.

- Montgomery ve Cheo (1969) tarafından, üçü yavaş ve üçü de hızlı yanan tür olarak bilinen toplam altı türün nem ve tuz içeriğinin yanma niteliği üzerindeki etkileri araştırılmış olup; örneklerin ateş alma sürelerinin, aynı tür için de nem içeriklerine bağlı olarak değiştiği, buna karşılık türler arasında ateş alma süresi ile nem içeriği arasında mutlak bir ilişki bulunmadığı yargısına varılmıştır.

  Aynı araştırıcılar tarafından 1971 yılında yayınlanan bir başka araştırmada ateş alma süresinin örnek kalınlığı ile doğrudan ilişkili olduğunu saptanmış olup; yaprak kalınlığının bazı bitkilerde, yavaş yanmanın bir nedeni olabileceğini ileri sürülmüştür. Kaliforniya koşullarında elliden fazla çalı ve pek çok ot türü yanmaya karşı gösterdikleri direnç bakımından test edilmiş ve yirmi kadar çalı ile bir o kadar ot türünün yangın güvenlik şeritleri ya da diğer açık alanlarda yetiştirilerek yangın denetim çalışmalarına katkıda bulunabilecekleri saptanmıştır.

Konu ile ilgili olarak Türkiye'de hemen hemen hiçbir bilimsel çalışma yapılmamıştır.

- Özyiğit (1973) tarafından yapılan çalışmada, Akdeniz bölgesinin 11 ağaç ve ağaççık türünü yakma denemelerine alarak *Nerium oleander*'i güç yanan bir tür olarak saptamıştır.

- Neyişçi (1986) tarafından yapılan bir diğer çalışma ise, bir bakıma, Özyiğit'in denemesinin bilimsel bir araştırma yoluyla geliştirilmesi olarak kabul edilebilir. Çalışma ile, yangına duyarlı Akdeniz bölgesinin ağaç, ağaççık ve çalı türlerinin yanma niteliklerinin saptanabilmesinde gerekli ilk verilerin elde edilebilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışma Akdeniz bölgesi bitki türleri üzerinde yapıldığından, tez için önem teşkil etmektedir.

Neyişçi (1986) tarafından yapılan çalışma sırasında iki yöntem kullanılmıştır. İlk olarak, çalışmaya bitki örnekleri toplanarak başlanmıştır. Ayrıca çalışma kapsamına alınan türler yangına duyarlı bölgelerde geniş yayılım gösteren türler arasından seçilmiştir. Yangınların genellikle toprak yüzeyi ya da toprak yüzeyine yakın yerlerden başladığı ve bu noktalardan, yanıcı ve iklim koşullarına bağlı olarak, tepelere ulaştığı bilindiğinden, yol ve meşçere kenarı gibi, yangın çıkışı için duyarlı bölgelerde yetişen çalı ve ağaççık türlerine ayrı bir önem verilmiştir. Bitki örneklerini toplama ve denemeye alma, yangın tehlikesinin çok yüksek olduğu bir dönemde, ağustos sonu ile eylül başlangıcında gerçekleştirilmiştir. Günlük nem değişimlerini en aza indirebilmek amacıyla, örnekler olağan hava koşullarında ve 11:00-14:00 saatleri arasında toplanmıştır. Belirlenen türlerden rastlantısal olarak toplanan yaprak örnekleri plastik torbalar içinde geçici laboratuvara getirilerek gecikmeden işleme alınmışlardır (Anonim 2008).

İkinci olarak ise laboratuvar yöntemi uygulanmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerin bir bölümü hemen denemelere alınırken, diğer bölümü, kuytu bir odada suya daldırılmış olarak, 24 saat bekletildikten sonra alınmışlardır. Böylece, her bir tür için, biri kurak mevsim nem içeriğini, diğeri de yağışlı mevsim nem içeriğini temsil eden iki nem içeriği denenmiştir. Bu yöntem bitki hücrelerinin su almasına izin vererek, örneklerin nem içeriklerinin, yaklaşık olarak, yağışlı mevsim nem içeriği düzeyine ulaşmasını sağlamaktadır. Ancak, birkaç türde yöntem ters sonuçlar vermiştir. Türlerin nem içerikleri, biri işleme alınmadan hemen önce ölçülen yaş ve diğeri 24 saat süre ile 105 °C'de kurutulduktan sonra ölçülen kuru ağırlıkları arasındaki fark üzerinden hesaplanmıştır. Bitkilerin yanmaya karşı gösterdikleri direnç, örneklerin ateş almak için gerek duydukları süre ile ilişkili olarak saptanmıştır. Ağaççık türleri, genellikle hızlı yanan türler olarak ortaya çıkmışlardır. Bu türler, orman tabanı ile tepe çatısı arasındaki düşey bağlantıyı sağladıklarından örtü yangınlarının tepe yangınlarına dönüşmesinde önemli bir rol oynamaktadırlar. Üst tabaka bitkilerinin kuru yaprak, ince dal ve kozalaklarının bu türlerin dip ve dalları üzerinde birikmesi, yanma olasılıklarını ve yanma şiddetlerini son derecede

artırmaktadır (Anonim 2008). Dolayısıyla bu tür alanlarda yangın denetim çalışmalarında öncelik verilmesi gerekir.

- Varol ve Yılmaz (2006) tarafından yapılan bir çalışmada ise, Bartın Orman İşletme Müdürlüğü Sökü Orman İşletme Şefliği'nde 45 yıl esnasında (1966–2001) meydana gelen ormanlık alan değişimleri analiz edilmiştir. Yapılan çalışmada 1:25.000 ölçekli memleket haritaları, orman amenajman planları, orman amenajman planım haritaları, CBS yazılımları kullanılarak sayısal veri haline dönüştürülmüş olup; 1985 tarihli memleket haritası, 1966, 1985 ve 2001 tarihli amenajman planı haritaları kullanılmıştır. Belirtilen üç döneme ait orman amenajman planları arasındaki ormanlık alan değişimi belirlenmiş ve çalışma sahasındaki alansal değişimler eğim, bakı, yükseklik gibi unsurlar göz önünde bulundurularak yine CBS yazılımı desteğiyle irdelenmiştir.

- Altunel (2006) tarafından yapılan bir çalışmada ise, CBS'nin, mevcut bir orman yol şebekesinin incelenmesi ve gerçekte var olmayan yeni bir şebekenin plânlanmasında, ne derece kullanışlı olabileceği araştırılmıştır. Araştırma sonucunda, yeni plânlanan yol şebekesinin, sadece kendi başına düşünüldüğünde, eski şebekeye oranla % 7 daha az inşaat gerektirmesine rağmen, ormanı % 3 oranında daha fazla işletmeye açabildiği, yeni şebekenin, ilave tesisler ile desteklenmesi durumunda ise, işletmeye açma oranının % 19,7 ye (bütün ormanın % 96,9'üne erişilebilir) kadar yükseltilebileceği, eski yol şebekesine oranla, ünite içinde yer alan dere ekosistemleri ile etkileşimin % 16,6 oranında daha az olacağı tespit edilmiştir. CBS'nin orman yollarının plânlanmasında, çok kullanışlı ve yararlı bir araç olduğunu göstermek hedeflenmiştir. CBS sayesinde, geçmişte düşünülmesi bile neredeyse imkânsız olan sayısız veriyi, plânlamaya dahil ederek, çevresel etkilerin ortadan tamamen kaldırılamasa da, kabul edilebilir seviyelerde tutulabilmesini sağlayacak, çevreye duyarlı orman yolları inşa edilebileceği ortaya konulmuştur.

1.6 Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Orman Varlığı Koruma İlişkisi

Orman yangınları, orman ekosisteminin ayrılmaz bir bileşenidir. Dolayısıyla, orman yangınları geçmişte olduğu gibi gelecekte de sistemdeki rolünü oynamaya devam edecektir. Yapılması gereken ise, yangınların üstlendiği rolü kabul etmek ve yangınla ilgili planlamaları bu temel üzerine inşâ etmektir. Buraya kadar açıklananlardan da anlaşılacağı gibi, yangın sonrası bir ormanda yapılabilecek çalışmaları planlamak, her türlü ormancılık faaliyetini gerçekleştirebilmek, stratejik düşünmeyi gerektirmektedir. CBS bu noktada, karar mekanizmasında olanlara, plânlayıcılara ve kullanıcılara sınırsız imkânlar sunabilmektedir. Altunel (2006)'e göre CBS sayesinde, bir ekosistemin işleyişinde etkili olabilecek her unsur, bir veri tabanına yerleştirilebilmekte, karşılıklı etkileşimleri, birinin diğerine olumlu ya da olumsuz etkileri incelenip, sorgulanabilmekte olup; yangına dayanıklı bir ormanın planlamasında, CBS kullanılarak oluşturulmuş bir "Sayısal Arazi Modeli" üzerinde değerlendirmeler yapılarak, arazi çalışmalarından günler, hatta haftalarca zaman tasarruf edilmesine ve sonuçta en iyi hizmet edecek ihtimalin ortaya çıkarılabilmesine imkân tanımaktadır. Bu bağlamda, CBS ormanların planlanması ve yangın yönetimi açısından oldukça başarılı bir karar destek sistemi oluşturmaktadır.

Ormanların kendisinden beklenilen faydaları sağlaması amacıyla, kırsal alan ve orman varlığını koruma çalışmalarında CBS'nin plancı/tasarımcı disiplinler ve yöneticiler tarafından kullanımı yaygınlaştırılmalıdır. Kentler için kent ormanlarının ve kırsal alanların bilgi sistemleri oluşturulması ile, kent ağaç ve vejetasyonun yönetiminde başarılı sonuçlar elde edilebilir (Pekin vd. 2006). CBS tabanlı yangın yönetim sistemleri Türkiye genelinde yaygınlaştırılarak, yangın yönetimi konusunda önemli ilerlemeler kaydedilebilir.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 Materyal

- **Veri Temini**

Çalışmanın ana materyalini, Antalya Serik-Taşağıl bölgesi ormanı oluşturmaktadır. Bu nedenle Antalya Serik Taşağıl Bölgesi'nin coğrafi konumu, jeolojik yapısı, toprak özellikleri, iklimi ve bitki örtüsü hakkında "Araştırma Alanı Özellikleri" kısmında bilgi verilmiştir.

Orman yangınlarını önlemeye yönelik OGM'nce hazırlanan YARDOP Bilgi Sistemi oluşturulması sırasında "Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP)" kapsamında kullanılan verilerde CBS altyapısı kullanılarak, çalışma alanına yönelik haritalar üretilmiş ve analizler yapılmıştır. Çalışma alanına ait raster ve mekansal verileri, Çevre ve Orman Bakanlığı, OGM, Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü'nden temin edilen veriler oluşturmuştur. Çalışma alanına yönelik kullanılan haritalar:

- Antalya Serik-Taşağıl Yangın Bölgesi Orman Amenajman Haritası (1:25000),
- Antalya Serik-Taşağıl Yangın Bölgesi Toprak Grupları Haritası (1:25000),
- Antalya Serik-Taşağıl Yangın Bölgesi Yol Şebeke Plan Haritası (1:25000),
- Antalya Serik-Taşağıl Yangın Bölgesi Orman Yolları Yangın Emniyet Yolu ve ve Yangın Emniyet Şeritleri (Mevcut-Planlanan) Haritası (1:25000),
- Antalya OBM-Sağırin Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (1:25000),
- Antalya OBM-Taşağıl Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (1:25000),

- Antalya OBM-Akbaş Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (1:25000),
- Antalya OBM-Karabük Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (1:25000).

Çalışma alanına yönelik kullanılan üç boyutlu modellemeler:

- Sayısal Yükseklik Modeli (DEM)
- Yangın Alanına Ait Arazi Yapısının Üç Boyutlu Modellemeleri ve İlgili Görüntüler.

OGM birimleri tarafından oluşturulan ve EK 7'de ayrıntılı olarak verilen katmanlar (tabakalar), alana ait altlık veriler kullanılarak, bu verilerin CBS veritabanına aktarılması ile OGM tarafından YARDOP kapsamında hazırlanan iki boyutlu haritalar, eşyükselti eğrilerinden "Sayısal Yükseklik Modeli (DEM)" oluşturularak üç boyutlu arazi modeli kaynak veriler olarak kullanılmıştır.

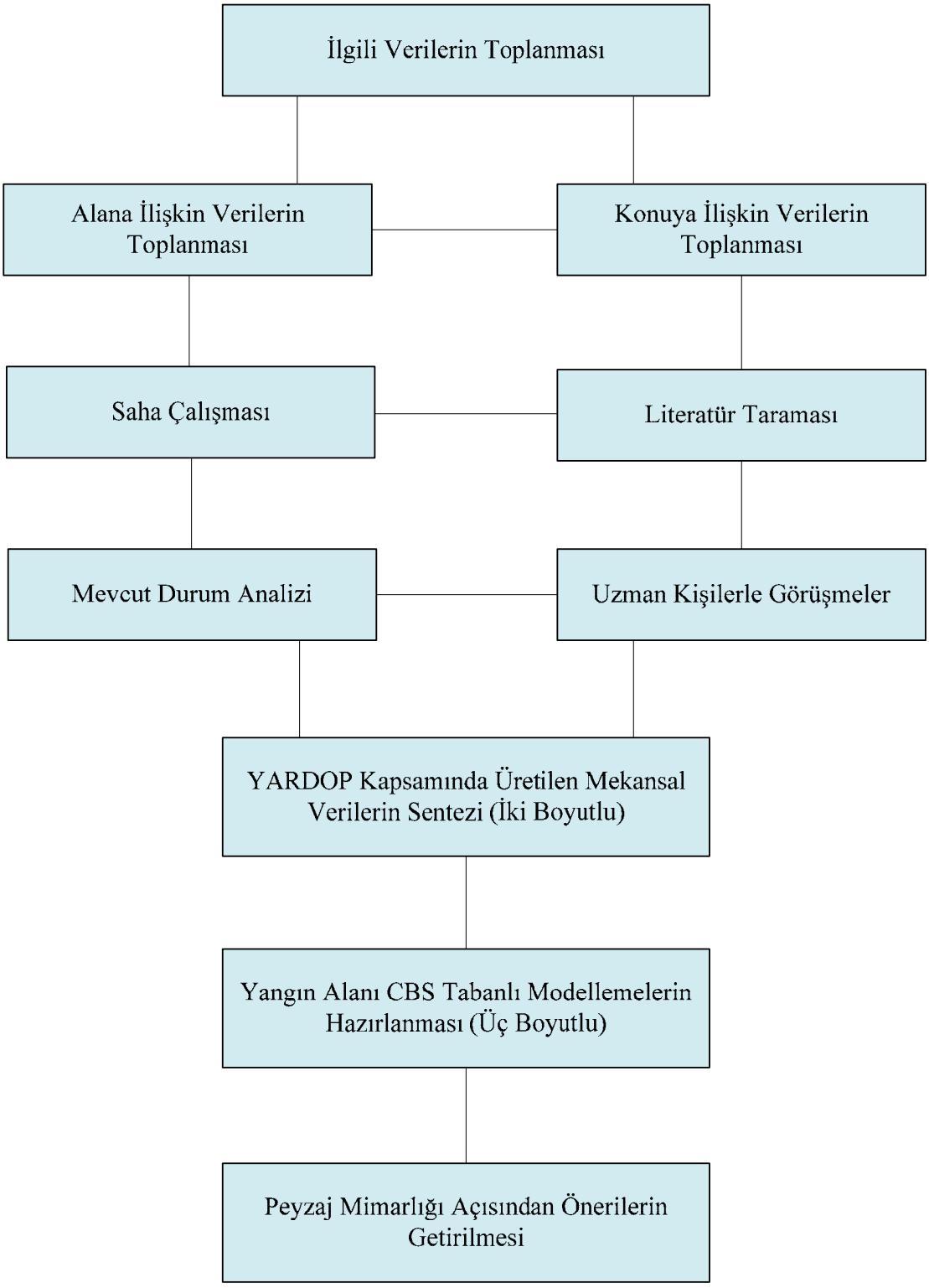
- **Kullanılan Yazılım ve Donanımlar**

Çalışmanın gerektirdiği CBS analizleri ve üç boyutlu modellemeler, masaüstü ArcGIS yazılımı olan ArcInfo 9.3 (ArcMap, ArcCatalog, ArcGlobe, ArcScene arayüzleri, ArcToolbox uygulaması), Google Sketchup 6.0 programları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. ArcMap arayüzü sayesinde, haritaları görüntülemek, onları inceleyebilmek, yüksek kaliteli çıktı alabilmek, kişiye özel harita uygulamaları geliştirmek ve harita ile ilgili birçok işlem yürütmek mümkün olmuştur. Bir haritayı, görsel olarak incelemenin ötesine geçip, o haritada tasvir edilen araziyi oluşturan topoğrafik özelliklerin tüm özellikleri kolayca incelenebilir duruma getirilebilmektedir. Diğer taraftan ArcInfo, coğrafi veriye erişimi ve yönetilmesini kolaylaştırmaktadır. İhtiyaç duyulan veri kolayca bulunup, incelenebilir, içeriği kontrol edilebilir, ilişkili

yeni bir veri oluşturulabilir. Ayrıca, farklı ortamlarda depolanmış verilere ve bir ağ sayesinde ulaşılabilen ilişkili veri tabanlarındaki verilere de erişim sağlanabilir. Son olarak ArcToolbox ile analizler esnasında ihtiyaç duyulacak her türlü CBS fonksiyonu gerçekleştirebilir. Farklı kaynaklı verilerin ortak bir sistemde entegre edilebilmeleri için gerekli olabilecek dönüşümleri gerçekleştirir. CBS yazılımı haricinde, çalışmanın dökümantasyonu ve sunumu içinse MS Office 2007 paketi ve ilgili Word, Excel ve Powerpoint uygulamaları kullanılmıştır. Bütün yazılım uygulamaları, Intel Core 2 Duo işlemcisi ile çalışan bilgisayarlar vasıtası ile yürütülmüştür.

2.2 Yöntem

Çalışmada orman tesisi, yönetimi ve planlamasında etkinlik ve verimliliği artırmak amacıyla Antalya OBM Serik-Taşağıl yangın alanı bölgesinin verileri temin edilerek, CBS ortamında analizler, sorgulamalar, mevcut haritaların değerlendirilmesi, sayısal arazi modeli oluşturulması ve alan kullanımına yönelik dere vejetasyonu, rüzgar perdesi, yol cepleri, mesire alanları, arazinin yeniden bitkilendirilmesine yönelik modellemelerin hazırlanması ile çalışma bu kapsamda değerlendirmeye alınmıştır. Çalışmada izlenen adımlar Şekil 2.1'de yer alan akış şemasında yer almaktadır.



Şekil 2.1 Çalışma yöntemi akış şeması

3. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

3.1. Araştırma Alanı Özellikleri

Serik-Taşağıl yangın bölgesi Antalya ili, Serik-Manavgat ilçeleri; Taşağıl, Sağırin, Karabük, Çakış, Hocalar, Akbaş, Bucakköy, Sarıabalı, Deniztepesi, Karataş yerleşim yerlerinde yer almaktadır. Yangın alanının idari sınırlar içerisindeki konumu Şekil 3.1'de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 Antalya orman yangın alanının Antalya ili içerisindeki konumu (Anonim 2008)

Yangın, Şekil 3.2'de yer alan haritada gösterildiği üzere; 12406,0 ha "Verimli Koru", 3395,5 ha "Bozuk Koru" (15801,5 ha Ormanlık), 4757,5 ha "Ormansız" olmak üzere toplam 20559,0 ha'lık alanda etkili olmuştur. Antalya orman yangın alanı kuruluş olarak Antalya Bölge Müdürlüğü; Taşağıl Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Karabük,

Sağırin ve Taşağıl Şeflikleri ile Serik Orman İşletme Müdürlüğüne bağlı Akbaş Orman İşletme Şefliklerinin sınırları içerisinde toplam 4 işletme şefliğinde yer almaktadır.



Şekil 3.2 Uydu görüntüsü altlıklı Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi sınırı (Orjinal 2010)

3.1.1 Jeolojik yapısı

Maden Tetkik Arama Enstitüsü tarafından hazırlanan l:500.000 ölçekli jeolojik haritalarda proje ünitesi sahasının jeolojik haritası incelendiğinde, sahanın çeşitli

jeolojik formasyonlar içerdiği görülmektedir. Bu formasyonlardaki araziler, kloritli şist, kil, kum taşı, kalker ve konglomeralar içermektedir (Anonim 2008). Yangın alanı jeolojik yapısı ve alanda yetişen bitki türleri hakkındaki detaylı bilgi, 3.1.3 Ormanlık Alanlar bölümünde verilmiştir.

3.1.2 Toprak özellikleri

Araştırma alanının toprak yapısı; toprak tipleri ve büyük toprak grupları ve toprak özellikleri kombinasyonu bakımından ele alınmıştır.

Çalışma alanındaki toprak tipleri 3 sınıf şeklinde sıralanmaktadır (Anonim 2008):

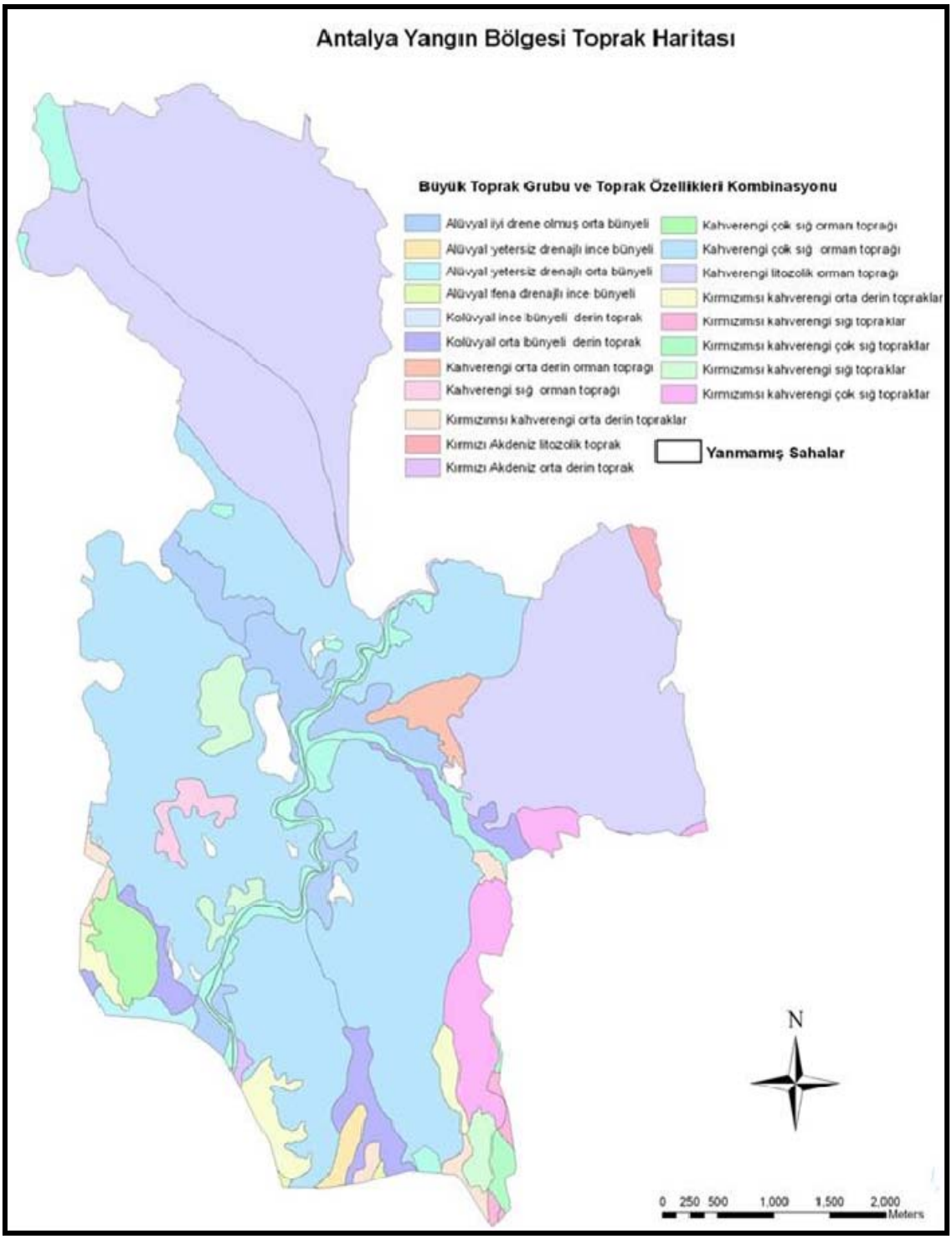
- **Yerinde Oluşmuş Topraklar;**
  a)- Kahverengi Orman Toprakları,
  b)- Kırmızı Akdeniz Toprakları,
  c)- Rendzina Toprakları,
  d)- Kalkersiz Kahverengi Orman Toprakları,

- **Taşınarak Oluşmuş Topraklar;**
  a)- Kolüviyal Topraklar,
  b)- Alüviyal Topraklar,
  c)- Irmak Taşkın Yatakları,

- **Çıplak Kaya ve Molozlar**

Arazi tipi olarak parçalanmış sert kaya veya taşlarla kaplı alanlardır. Vejetasyon, çatlaklardaki mevcut topraklardan faydalanarak gelişen çok seyrek orman ağaçlar, ağaççıklar, çalı ve otlar bulunmaktadır. Bu tip sahalar orman sınırlarının sonunda ve dere yamaçlarında bulunmaktadır (Anonim 2008).

Çalışma alanına ait toprak grupları haritası Şekil 3.3'de yer almaktadır. "Büyük Toprak Grubu (BTG)" ve "Toprak Özellikleri Kombinasyonu (TOK)" bakımından alanda en fazla yer tutan grup; alüvyal, yetersiz drenajlı, orta bünyeli topraklardır. Alanın büyük bir kısmını kaplayan bu topraklar, alanın daha çok güney bölümünde geniş alan kaplamaktadır. Bahsi geçen toprak grubundan sonra gelen ve alan büyüklüğü bakımından ikinci sırada yer alan diğer bir grup ise; kahverengi litolozolik orman topraklarıdır. Bu topraklar ise, daha çok alanın kuzey ve doğu bölümünde yer kaplamaktadır.



Şekil 3.3 Çalışma alanı toprak grupları haritası (Anonim 2008)

3.1.3 Ormanlık alanlar

Yangın sahasında yayılış gösteren orman biyotoplarının hakim ağaç türü *Pinus brutia* (kızılçam)'dır. Bu kızılçam alanları Akdeniz Bölgesi yetişme ortamlarının sınıflandırılmasında deniz etkisine sahip "Alt ve Orta Kızılçam Kuşağı"nda yer almaktadır.

- **Sıcak Akdeniz vejetasyon katına ait kızılçam ormanları :** Yangının başladığı Karabük Köyü ile Karataş, Sağırin, Karabucak ve Çardak Köyleri arasında kalan büyük çoğunluğu kumtaşı, kiltaşı, silt ve konglomeradan oluşan kırıntı taşlarının yığılarak anakayayı oluşturduğu sediment alanlarda hem doğal hem de insan ve yangınlarla tahrip edilmiş meşçereler şeklinde doğala yakın ve doğala uzak arasında sıcak Akdeniz katında yazları sıcak ve kurak, kışları sıcak ve yağışlı kızılçam biyotop tipleri görüldüğü belirtilmektedir. Yükseklik olarak 500-600 m'lere çıkan bu sıcak Akdeniz vejetasyon katına ait kızılçam orman biyotoplarının yüksek kısımlarında *Arbutus andrachne* (Sandal), *Pistacia terebinthus* ssp. *palaestina* (Menengiç), *Quercus coccifera* (Kermes Meşesi), *Fontanesia phillıraeoides* ssp. *phillıraeoides* (Çılbırtı), *Phillyrea latifolia* (Akçakesme), *Cotinus coggygria* (Bulut Ağacı) ve *Styrax officinalis* (Tesbih Çalısı) gibi maki türleri bulunmaktadır. Alt kesimlerde ise bunlara *Olea europea* var. *sylvestris* (Yabani Zeytin) ve *Ceratonia siliqua* (Keçiboynuzu) katılmaktadır. Bu kızılçam biyotoplarından özellikle güney bakılı kurak alanlarda pararendzina ve kireçli kumtaşı üzerinde yayılış gösterenlerinde odunsu bitkilerin büyüme hızı daha yavaş görülmektedir. Bu alanlar insan kökenli dış etkilere karşı oldukça hassastır. Bu tip biyotoplar "Kireçli Kumtaşı İçeriği Yüksek Sediment Anakaya Üstünde Yayılış Gösteren Kışı Sıcak ve Yağışlı Kızılçam Ormanları" olarak sınıflandırılabilmektedir. Bu biyotop tipinin yayılış gösterdiği alanlarda *Glycyrrhiza asymmetrica* (Meyan) oluşumu ile karakterize edilen alt bir kızılçam biyotop tipi bulunmakta olup biyotopu karakterize eden *Glycyrrhiza asymmetrica* (Meyan) Antalya için endemiktir. "Kireçli Kumtaşı İçeriği Yüksek Sediment Anakaya Üstünde Kışı Sıcak ve Yağışlı Kızılçam - *Glycyrrhiza*

asymmetrica -Biyotopu*"* sahip olduğu bitki birliği ve buna bağlı bitki tür çeşitliliği korunmaya değer niteliktedir. Bu biyotop tipini temsil eden diğer yarı çalı türler *Lithodora hispidula* (yanar döner çalısı), *Satureja thymbra* (Kara Kekik), *Thymbra spicata var. spicata* (Karakız), *Fumana arabica var. arabica* (Sarı Ladin)'dır. Bu biyotopların dışında "Sıcak Akdeniz Vejetasyon Katına Ait Kızılçam Orman" biyotop tipinin altında "Konglomera Anakaya Üstünde Yayılış Gösteren, Kışı Sıcak ve Yağışlı Kızılçam Ormanları" bulunmaktadır (Anonim 2008).

Özellikle Sağırin ve Çardak köyleri civarında kalan sıcak akdeniz vejetasyon katına ait kızılçam ormanlarından kireçli kumtaşı içeriği yüksek sediment anakaya üstünde yayılış gösteren kışı sıcak ve yağışlı kızılçam ormanları içerdiği zengin maki türleri ve çok sık olmayan kızılçam ormanlarının ziraat alanlarıyla oluşturduğu mozaik Alageyik ve Karaca için ideal yetişme ortamı sunmaktadır. Bu mozaikte orman alanlarının, makiliklerin ve ziraat alanlarının birlikte oluşturduğu kenar etkisi büyük rol oynamaktadır. Bu alanlar aynı zamanda *Sciurus anomalus* (Küçük Sincap), *Apodemus sylvaticus* (Kazıcı Kör Fare) gibi küçük memeliler, *Alectoris chukar* (Keklik) için uygun yaşam alanı sunmakta ve bu da *Strix aluca* (Baykuş), *Buteo buteo* (Şahin), *Falco tinnunculus* (Doğan) gibi nispeten küçük yırtıcı kuşların beslenme habitatını oluşturmaktadır (Anonim 2008).

- **Orta Akdeniz vejetasyon katına ait kızılçam ormanları :** Daha çok Karabük Köyü ile Karataş ve Sağırin köyleri civarında 500-1000 m'ler arasında kalan, yazları sıcak kışları serin ve yağışlı bir kızılçam biyotop tipi yer aldığı belirtilmektedir. Yükseklik ve iklime dayalı bu biyotop tipi anakaya tipine bağlı olarak iki alt tipe ayrılmaktadır. Bunlar "Kireçli Kumtaşı İçeriği Yüksek Sediment Anakaya Üstünde Yayılış Gösteren Kışı Serin ve Yağışlı Kızılçam Ormanları" ve "Konglomera Anakaya Üstünde Yayılış Gösteren, Kışı Serin ve Yağışlı Kızılçam Ormanları"dır. Bu iki biyotop tipi arasındaki en büyük fark kızılçam'ın büyümesi üzerinedir. Yarı karstik konglomera kaya parçaları arasında konglomera parçalarının ufalanmasından birikmiş derin kolüviyal topraklar ve bunların üzerinde iyi gelişmiş çürüntülü humus

kızılçam'ın kireçli kumtaşı içeriği yüksek alanlara nazaran daha iyi büyüme yapmasına sebep olmaktadır. Bunun dışındaki diğer fark, bazı ağaç ve maki türlerinin yoğunluklarının biyotopu karakterize etmede rol oynamalarıdır. Konglomera üzerindeki biyotop tipinin kuzey bakılı alanlarında *Quercus infectoria ssp*. *boissieri* (Kızılçam mazı meşesi) ve *Quercus cerris var. cerris* (saçlı meşe) ile yer yer karışık orman biyotopları kurmaktadır. Bu biyotop tipinde diğer maki türleri sandal, akçakesme, kermes meşesi, menengiç, tesbih çalısı iken diğer biyotop tipinde tesbih çalısı yerine peruka çalısı ve mersin daha sık görülmektedir (Anonim 2008).

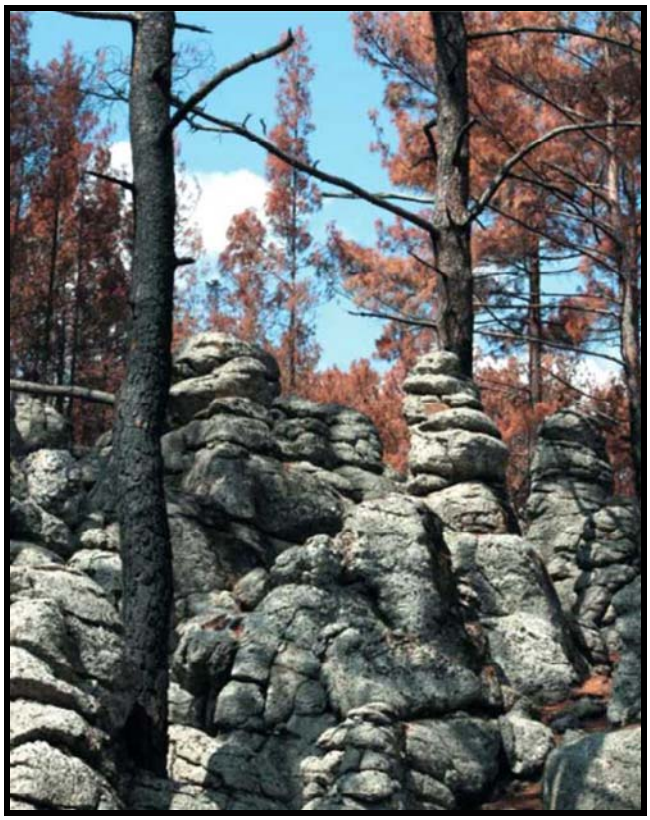
- **Kayalık alanlar :** Yangın sahasında Akdeniz vejetasyon katına ait kayalık alanlar bulunduğu belirtilmektedir. 100-500 m arasında kalan konglomera anakayanın hakim olduğu Köprüçay havzası kayalıklarında bulunan ve endemik olan türler *Echinops onopordum, Calamintha tauricola, Silene leptoclada, Silene leptoclada, Stachys aleurites, Stachys antalyensis* ve *Scrophularia libanotica* var. *antalyensis*'dir. Bunların yanında *Phagnalon graecum, Ptilostemon chamaepeuce, Stachelina lobelii, Calamintha betulifolia, Umbilicus horizontalis* var. *horizontalis, Inula heterolepis, Thalictrum orientale* türlerine de sıkça rastlanmaktadır. Güneşli bakılarda rastlanılan eğreltiler *Ceterach officinarum, Cheilanthes fragrans, Anogramma leptophylla*, buna karşın gölgeli bakılarda rastlanılan eğreltiler ise *Asplenium onopteris, Asplenium trichomanes* ve *Polypodium australe*'dir. Bu alanlar ayrıca karayosunları ve liken türlerince de zengindir. Karayosunları olarak *Antitrichia* ve *Encalypta* türleri, *Grimmia pulvinata, Grimmia trichophylla, Fissidens taxifolius, Homalothecium sericeum, Orthotrichum* türleri, *Leptodon smithii, Plagiochasma rupestre, Pterogonium gracile, Scorpiurium circinnatum, Targionia hypophylla, Tortula inermis* ve *Tortula ruralis* türlerine rastlanmaktadır. Liken türleri olarak *Cladonia furcata* ve *Squamarina crassa* bulunmaktadır. Akdeniz katı konglomera kayalıklarında sıkça rastlanılan diğer türler *Alkanna areolata* var. *areolata, Helichrysum pamphylicum, Pennisetum orientale, Melica minuta, Melica ciliata* ve *Ephedra campylopoda*'dır. Konglomera kayalıklarının eteklerinde en çok görülen türler ise *Arabis verna, Arenaria leptoclados, Arisarum*

vulgare ssp. *vulgare, Selaginelle denticulata* ve *Veronica cymbalaria*'dır (Anonim 2008).

Kalkerli kireçtaşı bakımından zengin alanlarda ise *Inula heterolepis, Valeriana dioscoridis, Umbilicus horizontalis* var. *horizontalis* ve Türkiye'de ilk kez tanımlanan *Veronica panormitana* ssp. *baradostensis* ve konglomera anakaya üzerinde gelen eğrelti ve karayosunlarıdır. Bu türlerde konglomera anakaya üzerinde gelmelerine karşın kalkerli kireçtaşınca zengin kayalıklar üzerinde daha çok rol oynamaktadırlar (Anonim 2008).

Beşkonak formasyonun kireçli kumtaşı, killi marn, marn, kumtaşı ve kalkerli marn içeriği yüksek kırıntılı sedimentlerinin erozyon sonucu oluşmuş sarp kertik dere yamaçlarında ortaya çıktığı alanlarda *Stachelina lobelii, Capparis spinosa, Ferulago cassia* ve *Putoria calabrica* türleri yetişmektedir. Bunların dışında lokal endemik *Origanum saccatum* bu tür yamaçlarda görülmektedir. Bunların dışında bu yamaçlarda *Genista acanthoclada, Glaucosciadium cordifolium, Psoralea bituminosa, Lithodora hispidula, Thymbra spicata* var. *spicata, Ajuga chamaepitys* ssp. *chia, Scrophularia lucida* ve *Crupina crupinastrum* türlerine rastlanmaktadır (Anonim 2008).

Kayalık alanlar özellikle yırtıcı kuşların yuva ve avlanma için gözetleme yapmaları açısından ayrıca bir önem taşımaktadır. Bunların dışında insan etkilerine hassas *Capra aegagrus* (Yaban Keçisi), Karaca, Alageyik vb. memeli türlerinin sığınma alanları olarak görülmelidir. Şekil 3.4'de görüldüğü üzere bu alanlar aynı zamanda endemik bitkiler açısından da oldukça zengindir.



Şekil 3.4 Kayalık alanlara ait bir görüntü (Anonim 2008)

3.1.4 İklim özellikleri

Proje sahası Akdeniz iklim mıntıkası içerisindedir. Yöre H. Meyer'in iklim zonlarına göre Lavratum zonu içerisinde kalmakta olduğundan yazları sıcak ve kurak, kışları da ılık ve yağışlıdır. Bu nedenle vejetasyon dönemi uzundur (Anonim 2008).

Manavgat meteoroloji istasyonu verilerine göre; yıllık ortalama sıcaklık 18,2°C iken vejetasyon döneminde 19°C'dir. Temmuz ayı ortalaması 28°C, ağustos ayı ortalaması 27,8°C'dir. Yıllık ortalama yağış 1132,9 mm iken, vejetasyon döneminde 88,7 mm'dir. Vejetasyon süresi içerisinde çok şiddetli yağış azlığı söz konusudur (Anonim 2008).

Yangın alanındaki meteoroloji istasyonlarına ait veriler Çizelge 3.1 ve Çizelge 3.2'de yer almaktadır.

Çizelge 3.1 Yangın alanına ilişkin meteoroloji istasyonlarının verileri: Nispi nem (Anonim 2008)

Tarih	**ANTALYA Nisbi Nem (%)**	**MANAVGAT Nisbi Nem (%)**
05.08.2008	40	43
04.08.2008	42	54
03.08.2008	41	48
02.08.2008	33	32
01.08.2008	22	18
31.07.2008	25	17

Çizelge 3.2 Yangın alanına ilişkin meteoroloji istasyonlarının verileri: Rüzgar hızı (Anonim 2008)

Tarih	**ANTALYA Rüzgar hızı (m/S)**	**MANAVGAT Rüzgar hızı (m/S)**
05.08.2008	7,2	10,1
04.08.2008	5,8	5,8
03.08.2008	6,2	8,1
02.08.2008	7,0	12,9
01.08.2008	8,7	14,2
31.07.2008	9,9	14,3

Yıllık ve vejetasyon süresi içerisinde ortalama nisbi nem %61 olup, yüksek nem oranı bitkilerin gelişimini olumlu etkilemekte, adeta vejetasyon dönemindeki yağış azlığını telafi etmektedir. Ayrıca çok sıcak geçen yangın sezonunda yangın riskini de azaltmaktadır. Genellikle yangınlar nisbi nem oranının düştüğü dönemlerde sık çıkmakta ve büyüme eğilimi göstermektedir. Proje sahası yakınlarında bulunan diğer meteoroloji istasyonlarının verileri de benzer özellik göstermektedir. Diğer meteoroloji istasyonlarına ait ay bazında meteorolojik veriler EK 8'de yer almaktadır.

OGM tarafından, yangının meydana geldiği 31 Temmuz - 5 Ağustos 2008 tarihleri arasında oluşan nisbi nem durumunun incelenmesi sonucu uzun yıllar ortalamasının çok altına düştüğü, hatta ilk günlerinde %20'nin altına düştüğü tespit edilmiştir (Anonim 2008). Aynı günlerde kuzeyden esen rüzgarın da zaman zaman şiddetlenmesi ile yangının kontrolden çıktığı ve söndürme çalışmalarının zorlaştığı belirtilmiştir.

3.1.5 Flora özellikleri

Antalya ili, Türkiye'nin bitki zenginliğini barındıran önemli alanlarından birisidir. Serik ve Taşağıl bölgesi florası; Türkiye florasının yazarı Davis'in yaptığı karelemede C3 karesi içerisinde yer alan Antalya'nın 2500 civarında bitki türünü barındırdığı bilinmektedir. Bu türlerin 631 tanesinin endemik olduğu ve endemizm oranının %25,5 olduğu kayıtlardan anlaşılmaktadır (Anonim 2008). Türkiye'nin endemizm oranının %30 olduğu düşünüldüğünde, Antalya'nın ne denli zengin bitki çeşitliliğine sahip olduğu açıkça görülmektedir. Serik ve Taşağıl bölgesi flora yapısına ait bir görüntü Şekil 3.5'de verilmiştir.



Şekil 3.5 Serik ve Taşağıl bölgesi flora yapısına ait bir görüntü (Anonim 2008)

Ayrıca, Serik ve Taşağıl Bölgesi'ne ait bitki listesi EK 9'da verilmiştir.

3.1.6 Fauna özellikleri

Orman yangınlarının, orman ekosistemlerinde var olan memeliler, sürüngenler, böcekler ve kuşlar üzerinde canlıyı ve yaşama ortamlarını yakarak yok etme bakımından olumsuz etkisi bulunmaktadır. Her ne kadar bazı türler için yangın sonrası uygun ortamlar olursa da, bu durum genelleştirilemez. Kontrollü yangınlarda bahsedilebilecek olan toprak üstü parazitlerle hastalıklara neden olan viral ve fungal etmenlerin yok olması gibi yangınların olumlu etkileri, yangın sezonunda oluşan ve yüksek şiddetteki denetim dışı yangınlarda zararın daha fazla olması nedeniyle önemini kaybetmektedir (Anonim 2008).

Ayrıca, Anonim (2008)'e göre, yangın sonrası orman alanlarında büyük çapta kabuk böceği ve teknik zararlı böceklerin aşırı üremeleri sıklıkla karşılaşılan sorunlardan olduğu belirtilmektedir. Zira doğal dengenin oluşturulmasında biyolojik mücadelenin vazgeçilmez unsurları arasında olan yırtıcı böcekler, parazitler ve patojenler de yangınlardan olumsuz etkilenmektedir. Bu bakımdan yangının bu tür zararlılarla mücadelede olumlu etkisi bulunmaktadır. Serik ve Taşağıl Bölgesi'ne ait fauna yapısı hakkında detaylı liste EK 10'da verilmiştir.

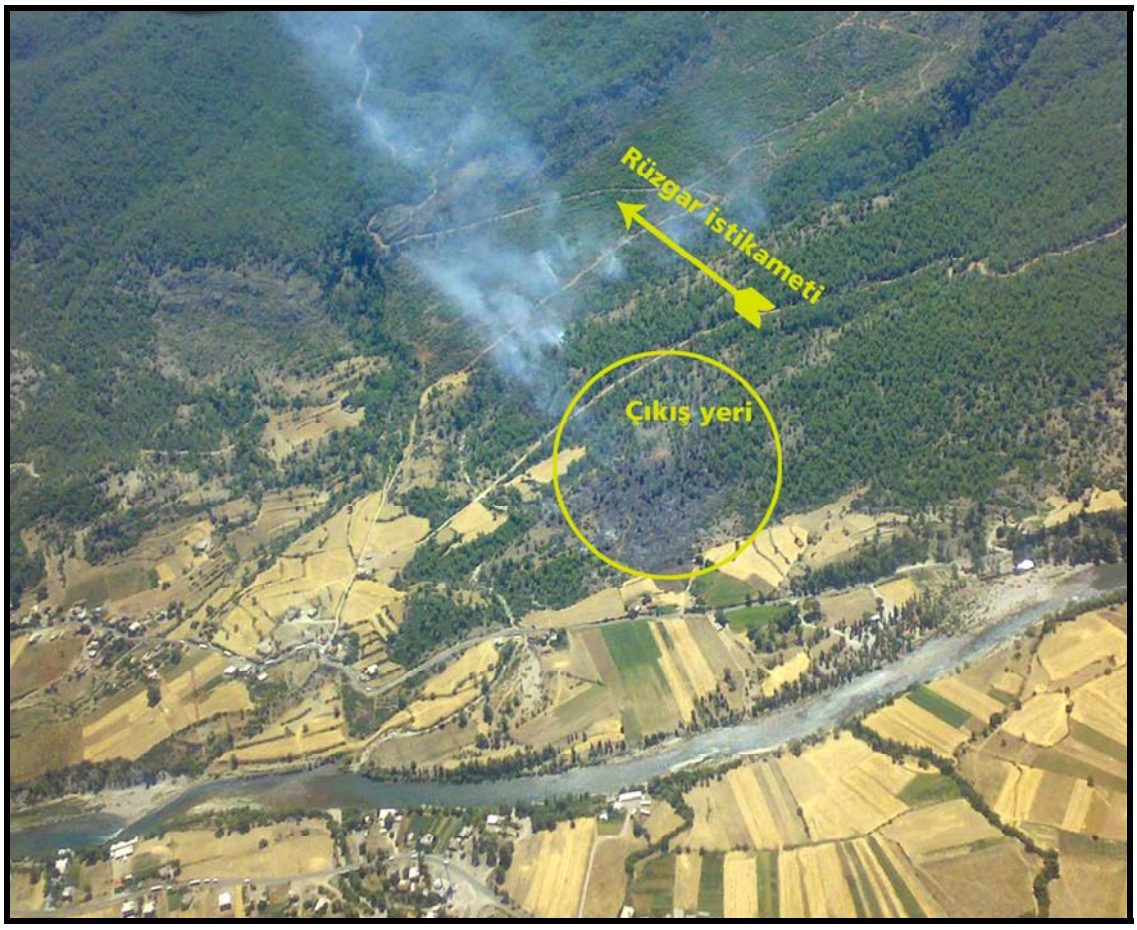
4. ANTALYA SERİK-TAŞAĞIL ORMAN YANGINI

Bu bölümde çalışma konusunu oluşturan Antalya Serik-Taşağıl orman yangının çıkışı, seyri ve yangın alanı hakkında bilgi verilmiştir.

4.1. Yangının Çıkışı, Söndürülmesi ve Etkileri

Yangın, Antalya ili, Manavgat ve Serik ilçeleri arasında meydana gelmiştir.

Orman Mühendisleri Odası Komisyon Raporu (2008)'nda Antalya Serik-Taşağıl orman yangınının çıkış nedeni olarak, Manavgat ilçesi Karabük köyü içindeki ve orman kenarındaki Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ)'ne ait enerji nakil hattının 31.07.2008 saat 12:30'da şiddetli poyraz nedeniyle tellerin birbirine temas etmesi sonucu oluşan kıvılcımın, enerji nakil hattının hemen altındaki tarladaki anızları tutuşturmasından çıktığı ve ormana sirayet ederek hızla yayıldığı belirlenmiştir (Anonim 2008). Şekil 4.1'de yangının çıkış yeri ve rüzgarın istikametini gösteren şekil yer almaktadır.



Şekil 4.1 Serik-Taşağıl orman yangını çıkış anı (Anonim 2008)

31.07.2008 – 05.08.2008 tarihleri arasında meydana gelen yangının seyri aşağıdaki gibidir.

- OGM tarafından hazırlanan YARDOP Raporu (2008)'nda 31.07.2008 tarihinde saat 12:30'da Taşağıl Orman İşletme Müdürlüğü Karabük İşletme Şefliği'nde yangın ihbarının alınması üzerine su ikmal araçları (tanker arazöz) ve Manavgat, Serik, Taşağıl dozerlerinin hareket ettirildiği belirtilmiştir. Yangın alanına gelen arazözler, ekipler ve istenen birçok ekip hareket halinde iken saat 15:50 sularında ise Karabük Köyünün güneybatı tarafından yolu bulunmayan sahaya iki ayrı noktadan şiddetli poyrazın neden olduğu atma suretiyle yangın büyümeye devam etmiştir. Helikopter

ile havadan yapılan yönlendirme çalışmaları sonucunda, yangının orada yolu bulunmayan bölgeden Akbaş Ovası'na attığı görülmüştür. Gelen ekiplerin müdahaleleri sonucu küçük gruplar halindeki ateşler söndürülmüştür. Karabük Şefliği'nde mevcut gelen ekipler bırakılmış, bütün yoldaki kuvvetlerin Akbaş ovasına yönlendirilmesi gerektiği ve yolu bulunmayan sahanın yıllardır bakım yapılmamış yüksek enerji kapasitesine sahip bir arazi olduğu için ne kadar takviye kuvvet gönderilebilirse gönderilmesi talimatlanmıştır. Akbaş köyü Karataş mahallesinin boşaltılmıştır. Ovanın kuzey tarafında bulunan mahallenin etrafına dozerlerle şerit açılmıştır. Ancak rüzgarın çok şiddetli olması nedeniyle 3-5 km. mesafelere atma yapmak suretiyle yangın sürekli genişlemeyi sürdürmüştür. 31.07.2008 saat 24:00 sularında yangın Taşağıl İşletme Müdürlüğü'nden Serik İşletme Müdürlüğü'ne geçmiştir.

- 01.08.2008 tarihinde saat 04:00 sularında boşaltılması talimatlanan Akbaş Köyü Karataş mahallesi yanmıştır. Rüzgarın çok şiddetli olması nedeniyle hava araçları çalıştırılamamıştır. Akbaş Ovası'na yukarıdan yamaç aşağı dökülen yangın Karataş Mahallesi istikameti dışında Macarlar Mahallesi, Kumbarlar Mahallesi, Bucakköy istikametine, ayrıca Akbaş merkez mahallesine doğru ayrı yönlerde dağılmıştır. 01.08.2008 tarihinde öğleden sonra Akbaş ovasının güney tarafında bulunan sahalara sıçrayarak hızla ilerlemiştir. İlerleyiş istikametinde bulunan yaklaşık 20 civarında mahalle tehlike altında olduğundan; yangının Kısık Boğazı'na kaçmaması için Şeref Mahallesi civarında yoğun önlemler alınmıştır. Ancak bu çalışmalar Serik İşletme Müdürlüğü sınırlarında devam ederken, 01.08.2008 öğleden sonra saat 14:30 civarında Taşağıl İşletme Müdürlüğü Baraj mahallesi civarından tekrar Taşağıl İşletmesi'ne atlamış, 01.08.2008 akşam saat 20:00 sularında Taşağıl Kaymaz, Karaveli, Yamaçlı Mahallelerine doğru seyretmiştir (Anonim 2008).

- 02.08.2008 tarihinde Bucakköy tarafından Sağırin civarına sıçrayan yangın Sağırin köyünden Kalköy, Çardak tarafına hızla ilerlemiş, güneydoğu tarafı Karaveli Mahallesi, Karataçlar Mahallesi Çardak istikametinde tutulmuş, rüzgarında yön

değiştirmesiyle yangın Kızıldağ Karabucak tarafına doğru ilerlemiştir (Anonim 2008).

- 03.08.2008 tarihinde birkaç tane hat tutulmuş olmasına rağmen yangın hatlardan atlayarak devam etmiştir. Sarayyeri Mahallesi'nden gelen önleme hattı; Bozlar sırtından Karabucak deresine indirilmiş, doğu tarafı bu hatla, kuzey tarafı Akyokuş'tan, Akçagedik, Kepez mahallesi ve Kepez sırtı istikametinde bağlanmıştır (Anonim 2008).

- 04.08.2008 tarihinde daha önce açılan yangın hatları genişletilerek mücadeleye devam edilmiştir (Anonim 2008). Özellikle yerleşim yerlerine yakın ormanlık alanlarda geniş şeritler açılarak karşı ateş uygulaması yapılmış ve daha fazla yerleşim yerlerinin zarar görmesi engellenmiştir. Şekil 4.2'de Serik-Taşağıl orman yangınında uygulanan karşı ateş müdahalesine ait bir görüntü verilmiştir.



Şekil 4.2 Serik-Taşağıl orman yangını karşı ateş müdahalesi (Anonim 2008)

- 05.08.2008 tarihinde tamamen kontrol altına alınan yangında soğutma çalışmaları yapılmıştır (Anonim 2008).

Şekil 4.3'de yangın söndürme çalışmalarından bir görüntü yer almaktadır. Anonim (2008)'e göre yangına toplam; 102 teknik eleman, 85 jandarma, 1450 mükellef, 7 uçak, 2 tanesi OGM'ne ait olan 9 helikopter, 197 arazöz, 38 dozer, 7 greyder, 32 treyler, 1680 söndürme işçisi, 61 pikap, 20 minübüs, 75 memur, 20 mahalli yönetici katıldığı belirtilmiştir.



Şekil 4.3 Yangın söndürme çalışmalarına ait bir görüntü (Anonim 2008)

4.2 Yangın Alanı

OGM'nin Antalya bölgesine ait yangın kayıtlarının düzenli bir şekilde tutulmaya başlandığı 1978-2007 yılları arasında çıkan orman yangınları incelendiğinde, toplam

6090 adet orman yangınının çıktığı, bu yangınlarda 42008 ha orman alanının yandığı ve ortalama yangın büyüklüğünün ise 6.9 ha olduğu belirlenmiştir. Antalya ve Türkiye'nin en büyük yangınının çıktığı Karabük-Akbaş-Sağırin-Taşağıl (Ağustos-2008) bölgelerinde ise 1978-2007 yılları arasındaki yangın durumu Çizelge 4.1'de belirtilmiştir (Anonim 2008).

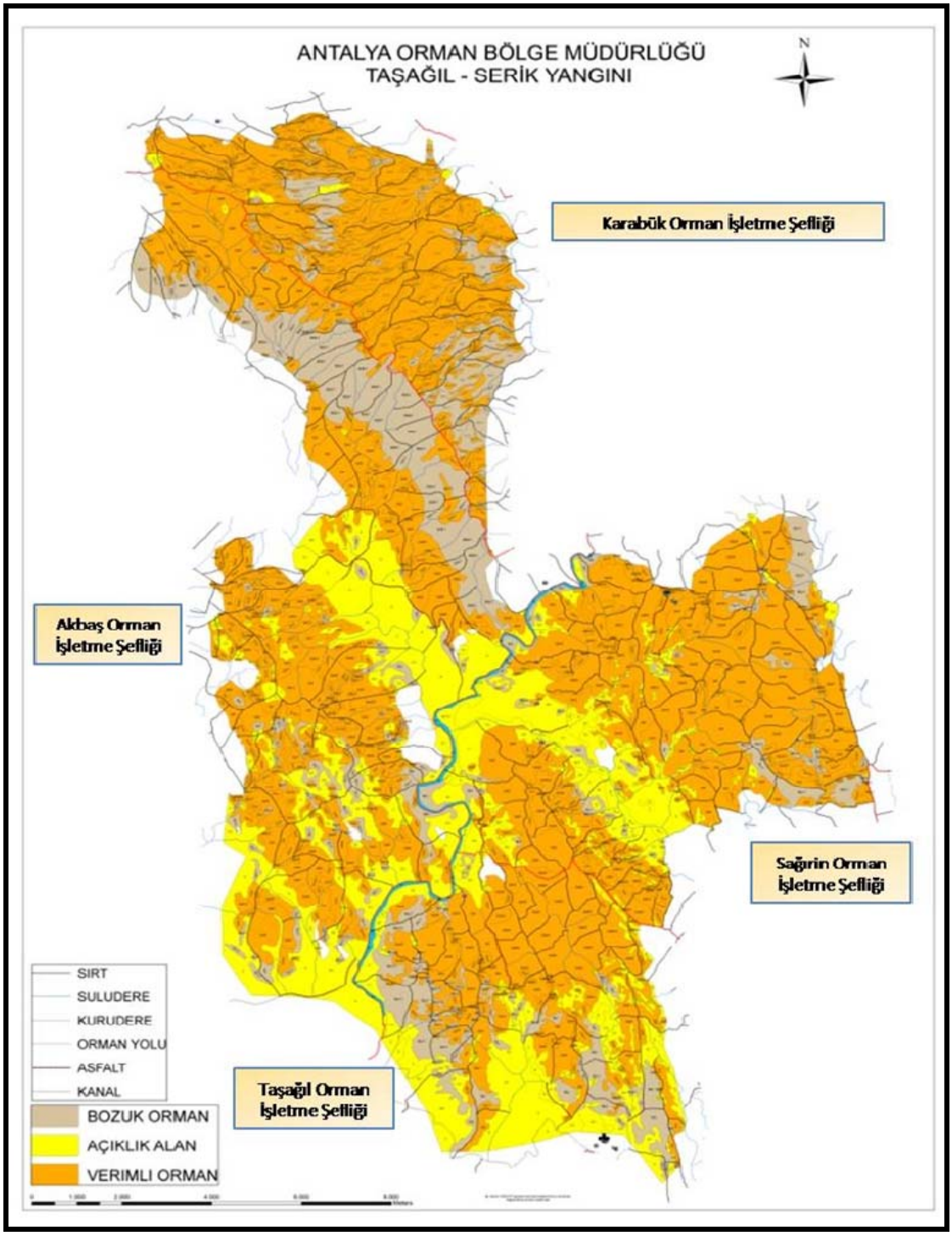
Çizelge 4.1'de verilen bilgilere göre bölgedeki ortalama yangın büyüklüğünün Antalya ortalamasının 2.5 kat üzerinde olduğu anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.1 Karabük-Akbaş-Sağırin-Taşağıl bölgelerinde 1978-2007 yılları arasındaki yangın durumu (Anonim 2008)

Şeflik	**Yangın Sayısı**	**Yanan Alan (ha)**	**Ortalama Yanan Alan (ha)**	**Yangın Sayısı Açısından Antalya Bölgesindeki Sırası**	**Yanan Alan Açısından Antalya Bölgesindeki Sırası**
Karabük	68	1331.0	19.6	32	8
Akbaş	206	3634.0	17.6	9	1
Sağırin	43	1249.0	29.5	45	10
Taşağıl	216	2851.0	13.2	6	3
TOPLAM	**533**	**9065.0**	**17.0**		

Bunların dışında yine son 30 yıl içerisinde 100 ha ve üzeri orman alanının yandığı yangınlara bakıldığında, Antalya genelinde 60 adet yangının 15'inin (%25) anılan bölgede gerçekleştiği, yine 500 ha ve üzeri yangınlar dikkate alındığında Antalya'daki 12 yangının 5'inin (%41,6) yine bu bölgede çıktığı belirlenmiştir (Anonim 2008).

Şekil 4.4'de yer alan orman amenajman haritasında gösterildiği üzere; yangın toplam 20559,0 ha'lık alanda etkili olmuştur.



Şekil 4.4 Yangın alanı orman amenajman haritası (Anonim 2008)

Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da Antalya Serik-Taşağıl orman yangını sonrasındaki mevcut duruma ilişkin fotoğraflar yer almaktadır.



Şekil 4.5 Yangın sonrasında mevcut durum (Orjinal 2008)



Şekil 4.6 Yangın sonrasında mevcut duruma ait diğer görüntü (Orjinal 2008)

Yangın Akbaş, Karabük, Sağırin ve Taşağıl Orman İşletme Şeflikleri'nde, toplamda 20.559 ha'lık alanda etkili olmuştur. Yanan sahanın işletme sınıflarına göre dağılımı Çizelge 4.2'de verilmiştir.

Çizelge 4.2 Yanan sahanın işletme sınıflarına ve işletme şefliklerine göre alansal dağılımı (ha) (Anonim 2008)

İşletme Şefliği Dağılımı İşletme Sınıflarına Göre	**Koru**			**Ormansız**			**Genel**
	Verimli	**Bozuk**	**Toplam**	**OT**	**Diğer**	**Toplam**	**Toplam**
Kızılçam İşletme Sınıfı	3840.0	413.5	4253.5	11.5	2146.5	2158.0	6411.5
Muhafaza Karakterli İşletme Sınıfı	64.0	1178.0	1242.0				1242.0
Akbaş Orman İşletme Şefliği	**3904.0**	**1591.5**	**5495.5**	**11.5**	**2146.5**	**2158.0**	**7653.5**
Kızılçam İşletme Sınıfı	2580.0	580.0	3160.0	6.5	28.0	34.5	3194.5
Muhafaza Karakterli İşletme Sınıfı	12.0	2.5	14.5	7.0		7.0	21.5
Karabük Orman İşletme Şefliği	**2592.0**	**582.5**	**3174.5**	**13.5**	**28.0**	**41.5**	**3216.0**
Kızılçam İşletme Sınıfı	4008.0	480.5	4488.5		1273.0	1273.0	5761.5
Sağırin Orman İşletme Şefliği	**4008.0**	**480.5**	**4488.5**		**1273.0**	**1273.0**	**5761.5**
Kızılçam İşletme Sınıfı	1902.0	741.0	2643.0	3.5	1281.5	1285.0	3928.0
Taşağıl Orman İşletme Şefliği	**1902.0**	**741.0**	**2643.0**	**3.5**	**1281.5**	**1285.0**	**3928.0**
TOPLAM	**12406.0**	**3395.5**	**15801.5**	**28.5**	**4729.0**	**4757.5**	**20559.0**

Anonim (2008)'de yer alan bilgilere göre, yanan sahada 4757,5 ha'lık ormansız alan bulunmaktadır. Bu alanlarda yaşayan 9 köyden 11219 kişi yangından etkilenmiştir. 2

kişi ise yangında hayatını kaybetmiştir (Anonim 2008). Şekil 4.7 ve Şekil 4.8'de yangın sonrası yanan ormanlık alan ve yerleşim yerlerine ait görüntüler yer almaktadır.

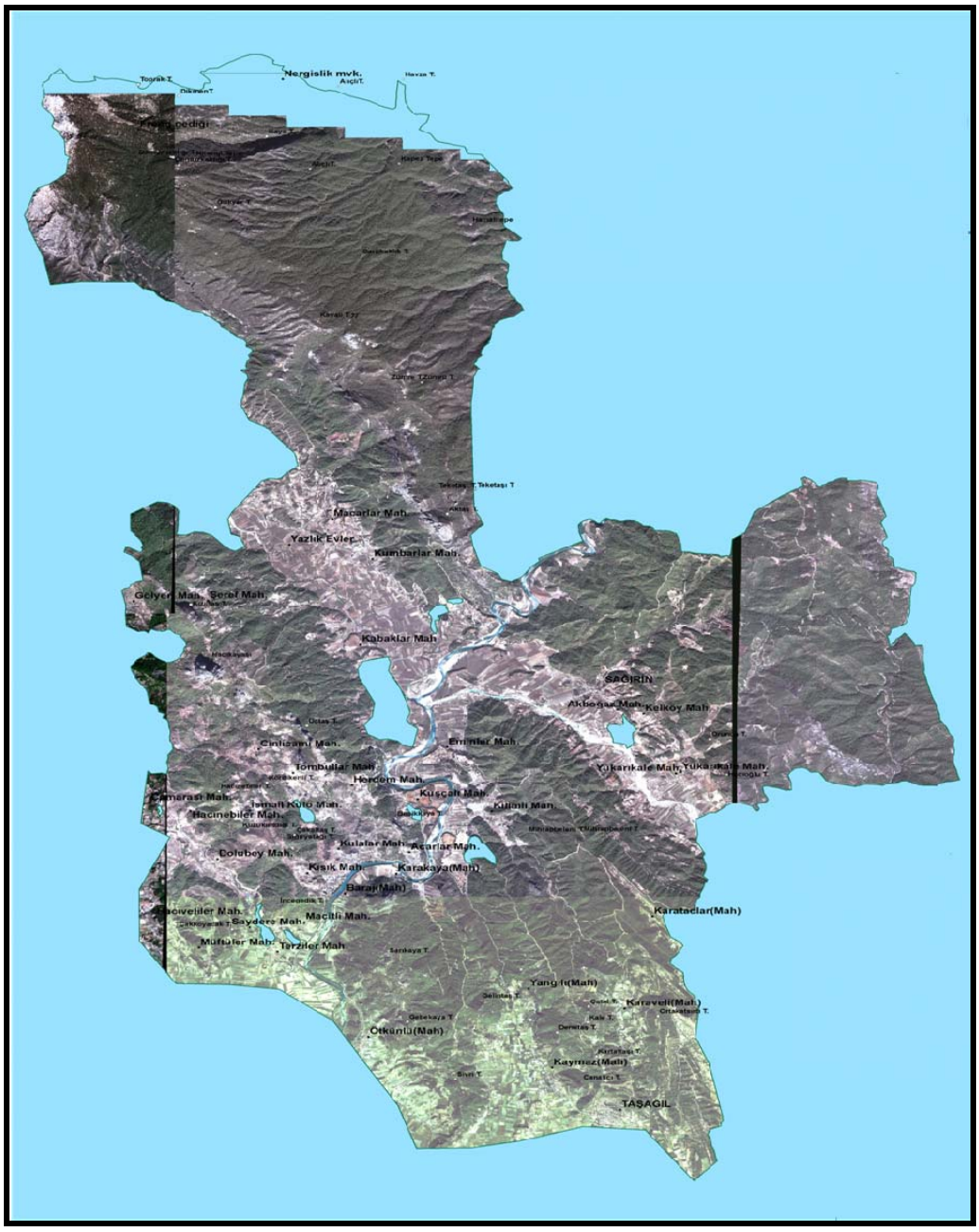


Şekil 4.7 Yangın alanında yanan alanlar (Anonim 2008)



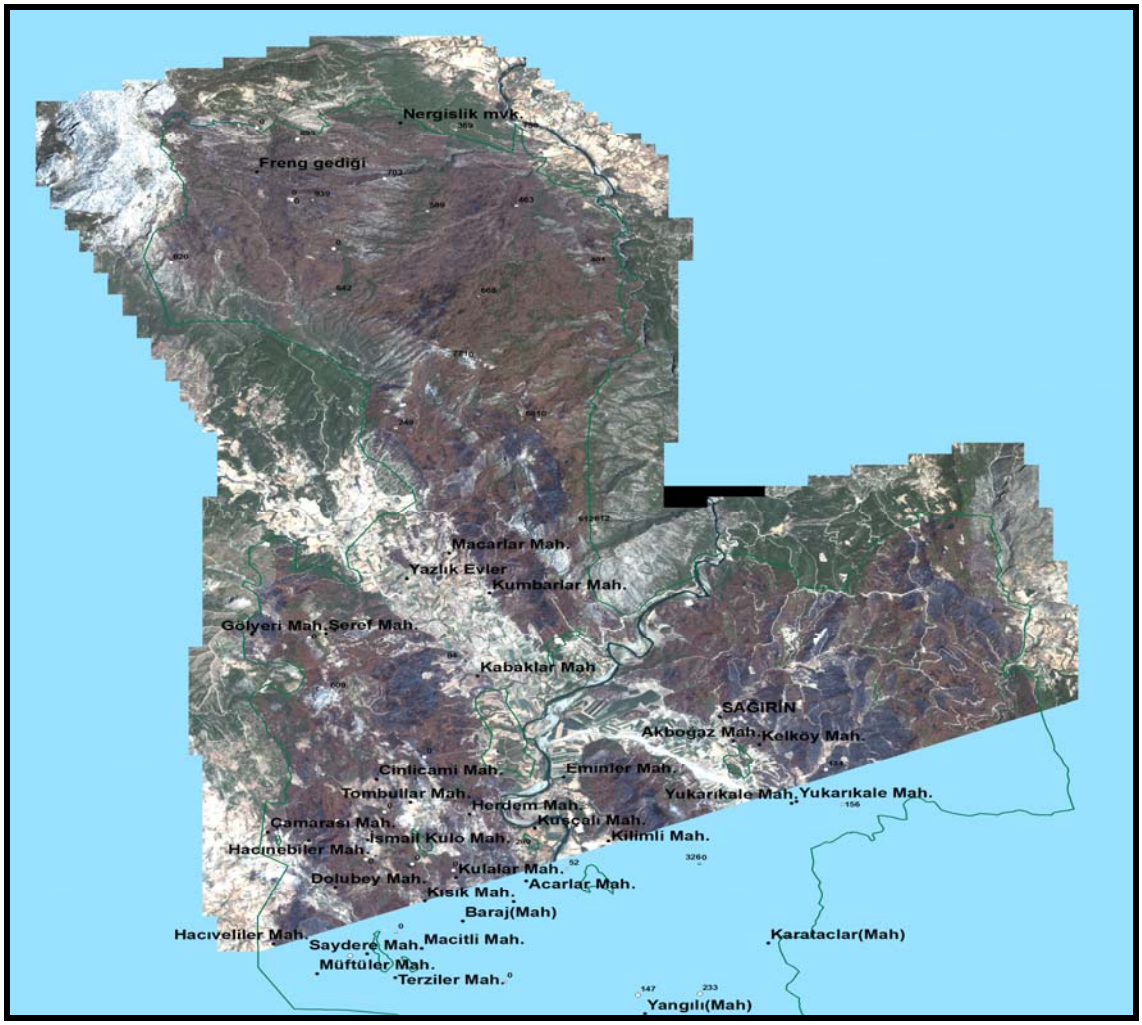
Şekil 4.8 Serik-Taşağıl orman yangınında yanan evler (Anonim 2008)

Şekil 4.9'daki uydu görüntüsünde görüldüğü üzere, yangın öncesinde Antalya Serik-Taşağıl yangın alanında geniş bir alanda orman varlığı mevcuttur. Yangından etkilenen alanların dağılımı; orman dışı alanlar (yerleşim yerler vs.) 4.758 ha, üretim yapılmaya müsait olmayan alanlar 6.200 ha, üretim yapılan orman alanları 6.082 ha ve gençlik çağında bulunan alanlar 3.513 ha büyüklüğündedir.



Şekil 4.9 Yangın öncesine ait uydu görüntüsü

Şekil 4.10'daki yangın sonrasına ait uydu görüntüsünde, Antalya Serik-Taşağıl bölgesinde yangının geniş bir alanda etkili olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10 Yangın sonrasına ait uydu görüntüsü

5. YARDOP VE DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu bölümde çalışma kapsamında ele alınan YARDOP ve aşamaları aktarılmış olup; Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini çerçevesinde projeye ilişkin değerlendirmeler yapılmıştır.

5.1 Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi (YARDOP)

Türkiye'de yer alan ormanların yaklaşık olarak %60'ına denk gelen 12 milyon ha'lık kısmı iklim özellikleri ve bitkisel yanıcı tiplerinin özellikleri dolayısıyla yangına hassas bölgelerde yer almaktadır. Bu bölgeler için doğal bir süreç olan orman yangınları bazı durumlarda olağanüstü doğal şartlar nedeniyle oldukça geniş alanlarda etkili olabilmektedir. Orman yangınlarını söndürme ağırlıklı savaş yaklaşımı yerine yangına dirençli ormanların kurulması yaklaşımı yangın tehlikesinin boyutlarını kesinlikle azaltacaktır. Bu bakımdan yangına hassas bölgelerde ve yangın geçirmiş alanlarda yeni bir yaklaşımla ele alınmalı ve yangın riskini azaltıcı yönde tedbirler alınmalıdır. OGM 2008 yılında Antalya Serik-Taşağıl bölgesinde etkili olan orman yangını sonucunda "YARDOP" adı altında bir proje başlatmış olup, projede pilot bölge olarak ise Antalya Serik-Taşağıl bölgesi seçilmiştir.

YARDOP kapsamında orman yangınlarının gerek geçmişteki tahribatlarının derecesi, gerekse olabilecek zararın en aza indirilebilmesi, iklim özellikleri, bitkilerin yanıcı tipi, topoğrafik yapı ve demografik özellikler gibi konuların aralarındaki ilişkilerin göz önünde bulundurularak irdelenmesi hedeflenmiştir.

YARDOP çerçevesinde;

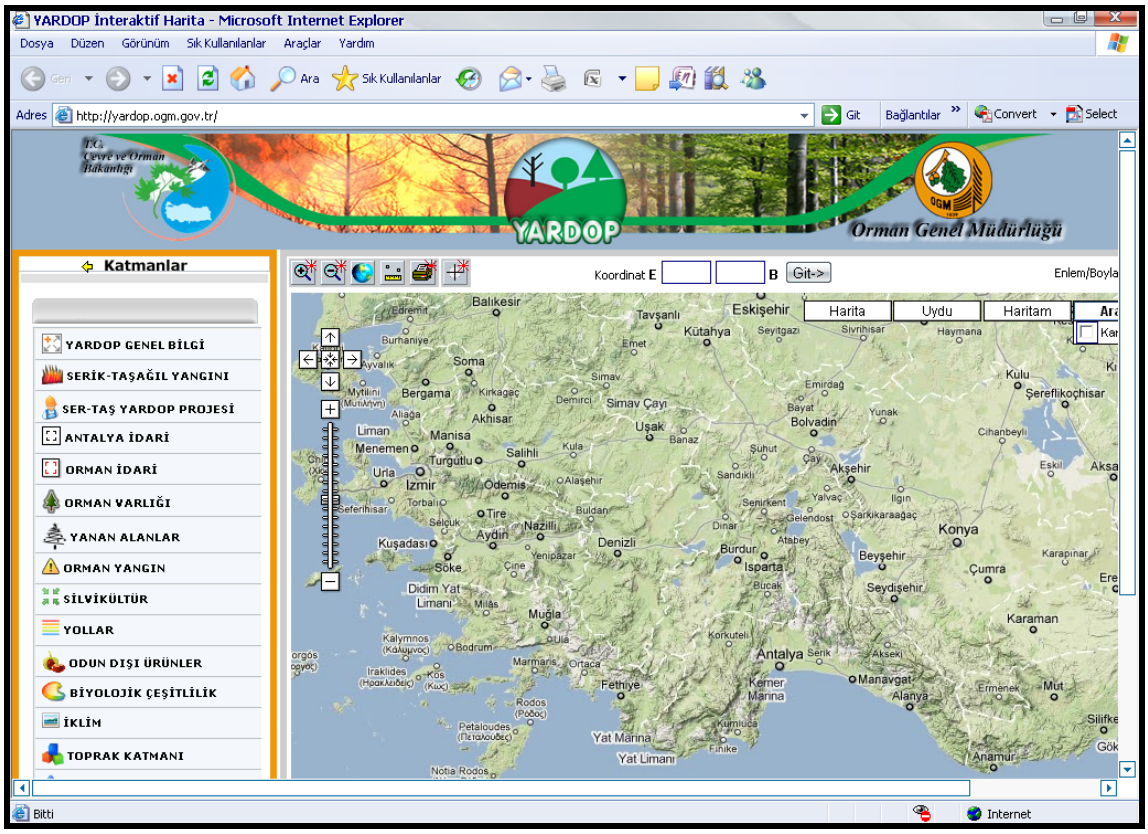
- "Fonksiyonel" planlama ilkeleri çerçevesinde planlama yapılmasına,
- Sahanın biyolojik çeşitliliğinin korunmasına, endemik bitki ve hayvan türlerinin çeşitli projelerle desteklenmesine,
- Orman toprağına en az müdahalede bulunmak için kendiliğinden gençlik gelebilecek yerlere müdahale edilmesine, bunların doğal seyrine bırakılmasına, sadece yangınla mücadele altyapısının kurulmasına,
- Yöreye ait doğal bitki türlerinin kullanılmasına,
- Yol ve yerleşim yeri/tarım alanı kenarlarına yangına dayanıklı, yerel ve odun dışı orman ürünü verebilecek türlerle şeritler oluşturulmasına,
- Hidrolojik özelliklere sahip alanlara hassasiyetle yaklaşılmasına,
- Yörenin ekoturizm kapasitesinin ve rekreasyon ihtiyaçlarına uygun planlama yapılmasına; mesire yerleri, yol kenarı cepleri, yürüyüş yolları inşa edilmesine yönelik çalışmaların yapılması amaçlanmıştır. Fakat projenin uygulama aşamasında bu hassasiyet gösterilmemiştir.

OGM'den alınan bilgilere göre, orman yangınları sonrası yangın geçirmiş tüm alanlarda yangından hemen sonra yanan materyallerin temizlenmesi çalışmaları başlamakta ve saha yeninden ağaçlandırmaya hazır hale getirilmektedir. Sahaya müdahale için gerekli altyapı planlanmakta ve alanlar ekim veya dikim yoluyla yeniden ağaçlandırılmakta ve ormanlar tesis edilmektedir. Bu çalışmalar bugüne kadar süregelen orman yangınları sonrasında uygulanan ve belli bir proje kapsamında olmaması nedeniyle metot ve maliyetlerin takibinde aksamaların ortaya çıkması sonucu Antalya Serik-Taşağıl yangınından sonra bu çalışmaların bir proje kapsamında ele alınması ihtiyacı bariz hale gelmiştir. Proje kapsamında bu yangın sonrasında; 50 ha'dan büyük yangın sahalarının rehabilite edilmesi ve yeniden orman tesisi için "YARDOP" hazırlanması ve çalışmaların bu çerçevede yürütülmesi planlanmıştır.

5.1.1 YARDOP aşamaları

Antalya Serik-Taşağıl yangınından hemen sonra OGM ekipleri tarafından yangın sonrası yapılacak çalışmalar ve projenin aşamaları belirlenmiştir. Proje kapsamında ilk olarak yangın sahasında hasar tespit çalışmaları yapılmış, sonrasında yanan sahalara ilişkin haritalar oluşturulmuş ve proje tamamiyle sayısal ortamda ve CBS tabanlı hale getirilmiştir. Yapılan çalışmaların üç boyutlu modellemeleri ve simülasyonları yapılarak projeye eklenmiştir.

YARDOP kapsamında Antalya Serik-Taşağıl bölgesinde planlanan çalışmaların arazide uygulamaya geçilmesinin yanısıra; YARDOP Bilgi Sistemi oluşturularak internet üzerinden tüm uç kullanıcılarının erişebileceği CBS tabanlı bir sistem ile online haritalar üzerinde açılır-kapanır katmanlar kullanılarak, alana ilişkin istenen haritalara erişim sağlanabilmektedir. Bu uygulama ülkemiz açısından örnek bir uygulamadır. Orman yangınlarının kaçınılmaz olduğu bir ortamda; CBS tabanlı veritabanı sistemlerinin hazırlanması, yangın yönetimine ilişkin sayısal verilerin erişilebilirliği ve araç takip sistemleri gibi uygulamalar ile yangın yönetiminde başarılı sonuçlar alınabilir. YARDOP Bilgi Sistemi'nin arayüzüne ait bir görüntü Şekil 5.1'de yer almaktadır. Sistemde idari sınırlar, orman varlığı (ağaç türleri, meşçere), yanan alan sınırları, silvikültür, yollar, odun dışı ürünler, biyolojik çeşitlilik (önemli doğa alanı, mesire alanı), iklim, toprak ve su katmanları yer almaktadır. Katmanlar açılır-kapanır özelliğe sahip olmakla birlikte, sistemden istenen haritalar üretilebilmektedir.



Şekil 5.1 YARDOP Bilgi Sistemi arayüzü

(http:// web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx., 2010)

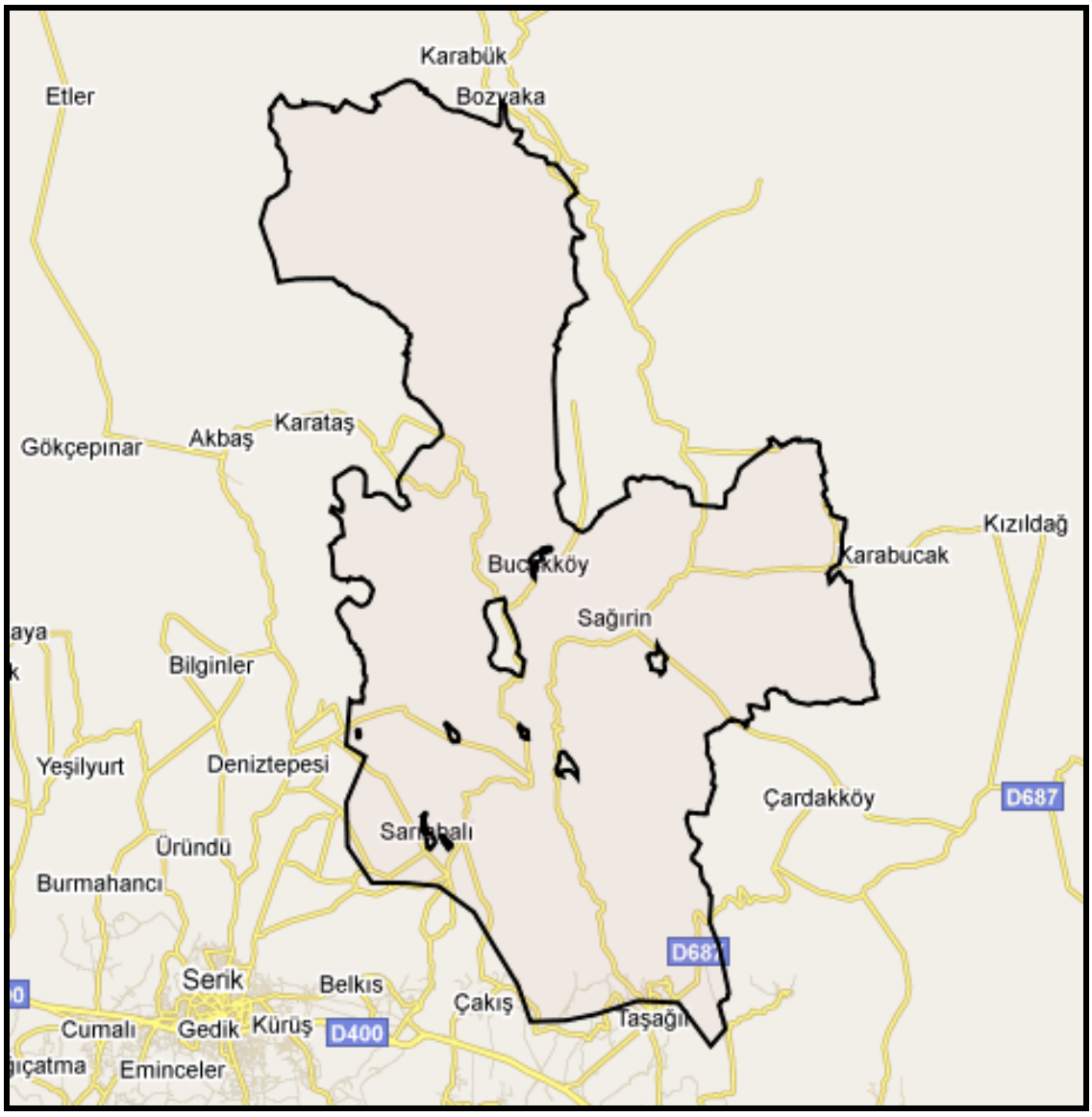
- **Durum tespiti**: Yangının hemen sonrasında OGM tarafından oluşturulan ekipler vasıtasıyla hasar tespiti çalışmalarına başlanmıştır.

- **Yanan sahalara ilişkin haritaların oluşturulması**: Öncelikli olarak yanan sahanın sınırlarının çevrilmesi yapılmıştır. Bu iş için yanan sahaların etrafında helikopter ile uçularak 100'ü aşkın sınır noktası GPS ile tespit edilmiştir. Tespit edilen bu noktalar arası ise yersel yöntemler ile el GPS'leri kullanılarak sınır belirlenmiştir (Anonim 2008). YARDOP kapsamında bölgeye ulaşıldığında belirlenen bu sınırın doğruluğunun tespiti için CBS yazılımları ile GPS eşleştirilerek yangın sınırını takiben uçularak online sınır oluşturulmuştur. Bu iki yöntem ile tespit edilen sınırlar karşılaştırıldığı zaman büyük farklılıklar olmadığı gözlenmiştir. Ayrıca çalışmanın

ilerleyen safhalarında temin edilen uydu fotoğrafları ile detaylı sınırlar elde edilmiş ve alan sınırları netleştirilmiştir.

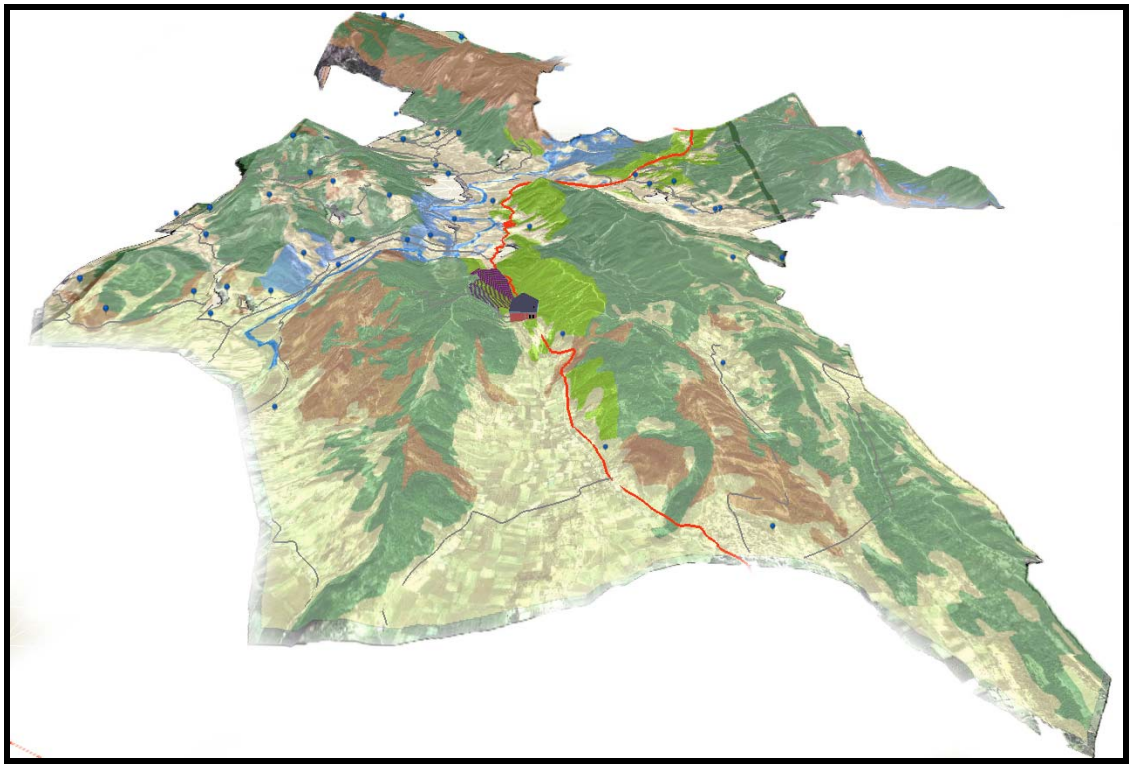
- **Amenajman planları ve haritasının oluşturulması:** Yanan sahanın en temel ekonomik değerini yanan orman alanın tespiti ile bunun üzerindeki orman ağaçlarının miktarı oluşturmaktadır. YARDOP çalışmaları sırasında, OGM ekipleri tarafından yangın sonrası yangının etkili olduğu saha helikopter Küresel Konumlama Sistemi (GPS) ile ölçülerek arazide çalışmalarının bütünlemesi sonucunda sayısal meşçere haritasına işlenmiştir. Orman Amenajman Planları ve meşçere haritaları 1997-2006 yılları için yapılmış olup bu tespit çalışmasında da söz konusu plan verileri kullanılmıştır (Anonim 2008). Plan verileri 12 yıllık bir zaman geçmesinden dolayı güncel durumları yer yer yansıtmamaktadır.

Sayısal meşçere haritalarının yangın sınırı ile kesiştirilmesi sonucu yangından etkilenen ormanlık alanlar ve açıklık alanlar elde edilmiş olup, ilgili harita Şekil 5.2'de verilmiştir. Ayrıca sahanın 3 boyutlu arazi modeli oluşturularak yapılacak çalışmalara altlık teşkil edecek olan eğim ve bakı sınıfları gibi yardımcı haritalar oluşturulmuştur. Elde edilen bu haritalar sahada meydana gelen ekonomik, ekolojik ve sosyal zararların tespitinde en önemli araç olmuştur.

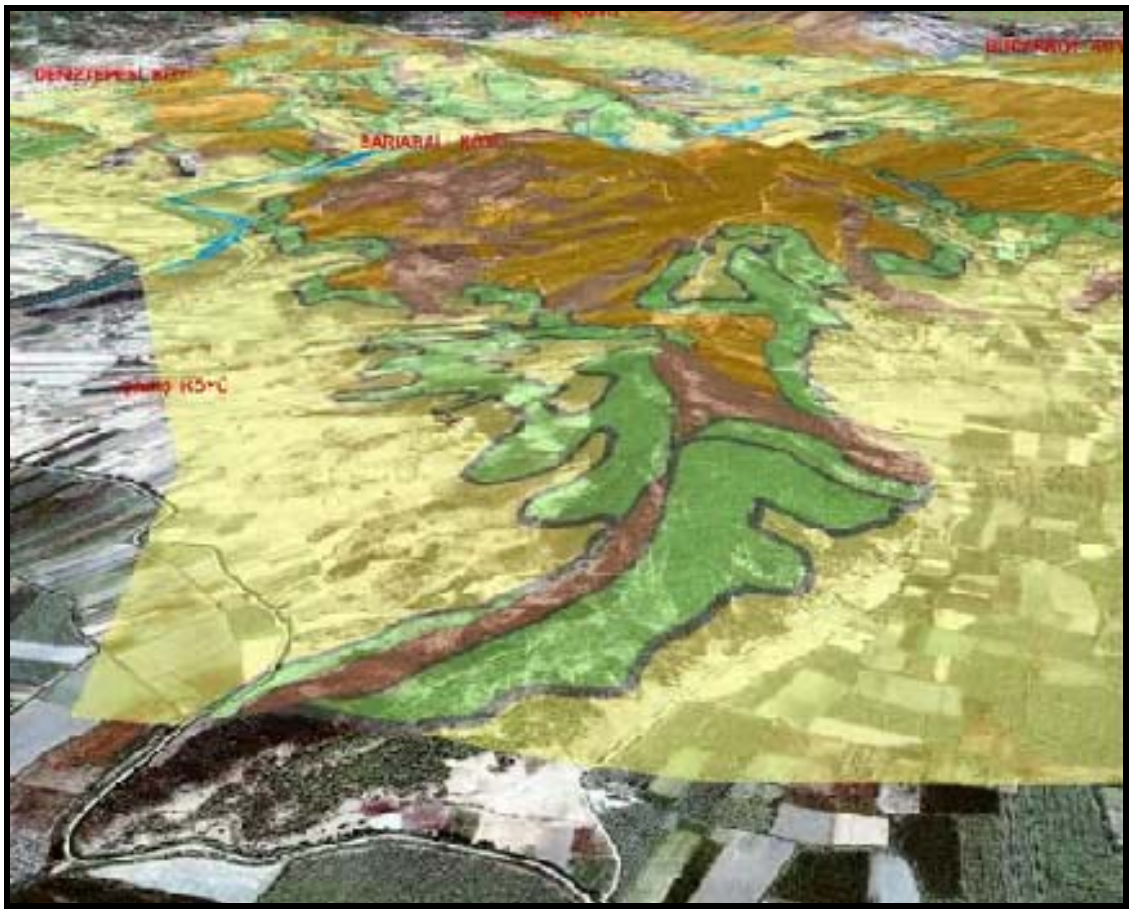


Şekil 5.2 Yangın alanı sınırı (Orjinal 2010)

- **Üç boyutlu (3D) arazi modellerinin oluşturulması:** Yanan sahaya ait eş yükselti eğrileri kullanılarak alana ait sayısal yükseklik modeli oluşturulmuş, ve ilgili orman durum verisi ile çakıştırılarak arazi modelleri oluşturulmuştur. Üç boyutlu arazi modelleri sayesinde alan kullanım önerilerinin getirilmesinde kolaylık ve araziye uygunluk analizlerinin kolaylaştırılması amaçlanmıştır. Şekil 5.3'de ve Şekil 5.4'de araziye ait üç boyutlu modellemelerden örnekler yer almaktadır.



Şekil 5.3 Yangın alanına ait arazi yapısının üç boyutlu modellemesi (Orjinal 2008)

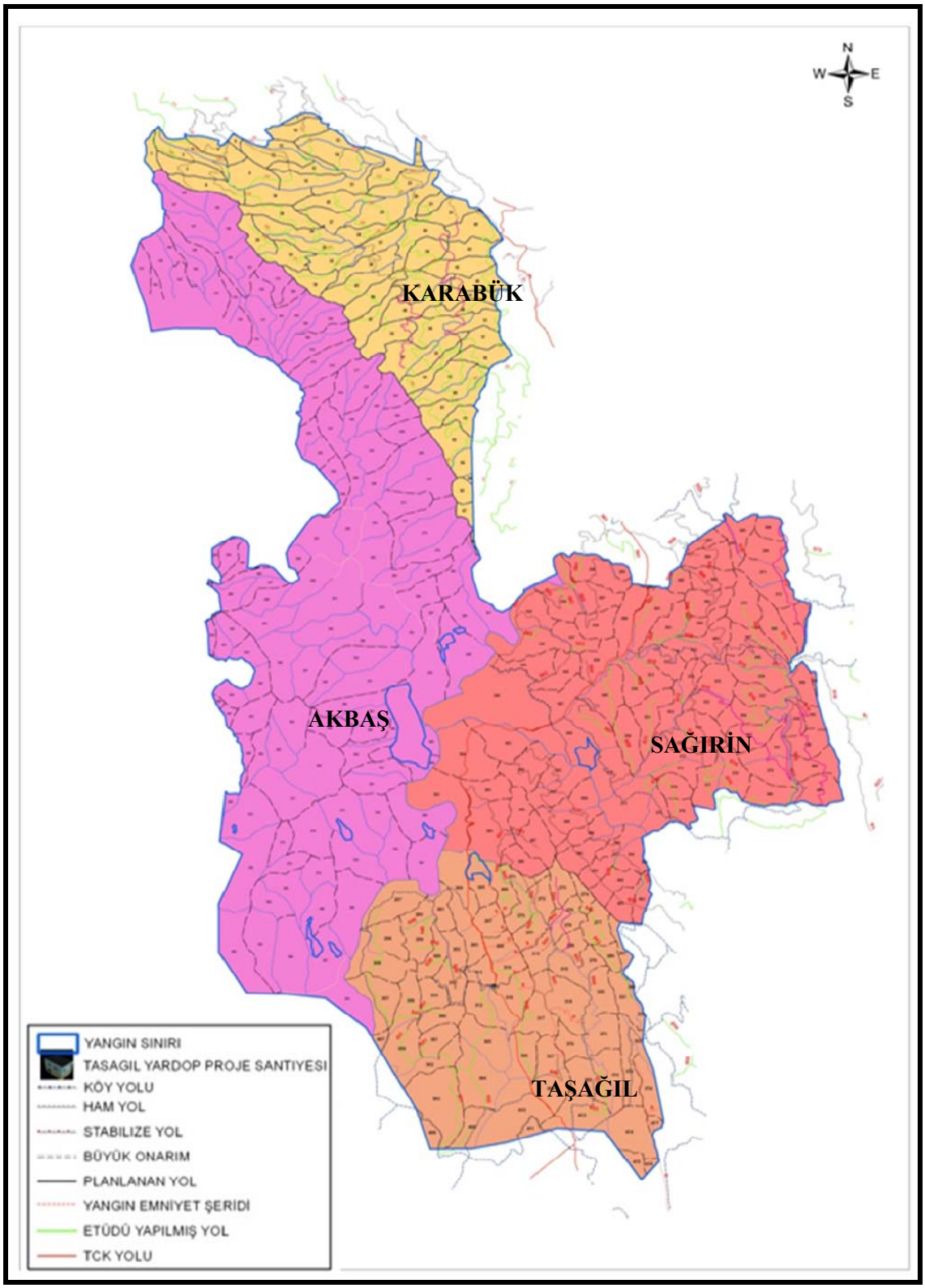


Şekil 5.4 Yangın alanına ait arazi yapısının üç boyutlu modellemesi (Orjinal 2008)

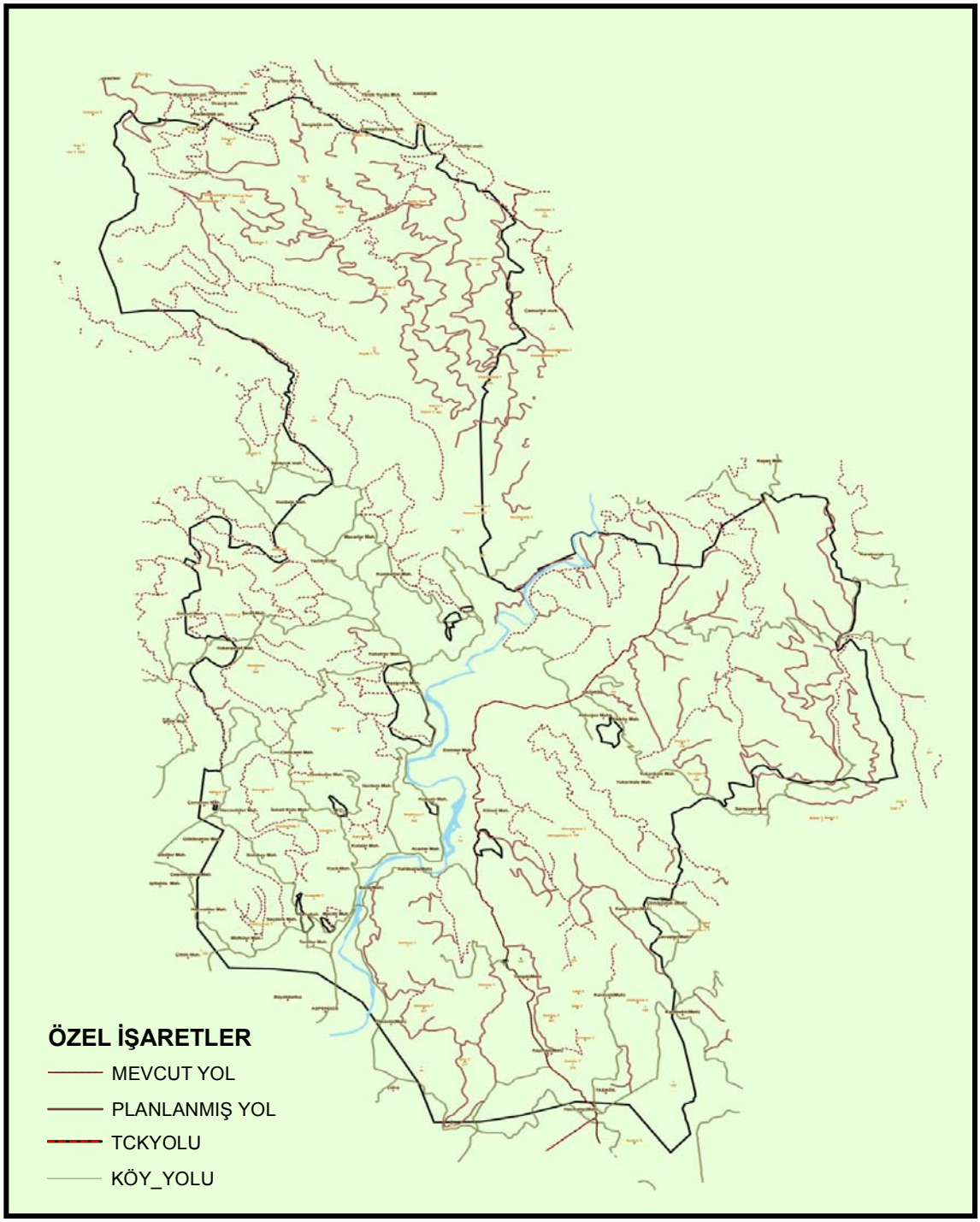
- **Silvikültürel müdahale haritalarının oluşturulması:** Proje kapsamında, yanan sahalarda yapılacak olan iş ve işlemlerin çeşitlerine göre planlar oluşturulmuştur.

- **Yol durumu belirlenmesi ve planlaması:** Proje kapsamında, yanık sahada mevcut olan yol durumunun tespiti yapılmış ve sayısal ortama aktarılarak Şekil 5.5'de verilen gerekli yol haritaları oluşturulmuştur. Mevcut yol ağının yanı sıra yangından sonra yapılacak olan yollar planlanmış ve Şekil 5.6'da verilen Antalya Serik-Taşağıl Yangın Bölgesi Orman Yolları, Yangın Emniyet Yolu ve Yangın Emniyet Şeritleri (mevcut-planlanan) haritaları üretilmiştir. OGM'den alınan bilgilere göre yangın bölgesindeki mevcut orman yolu 157 km olup, buna ek olarak

213 km yeni yol yapılacaktır. Bu sayede sahanın her tarafına ulaşma imkanı sağlanacaktır.



Şekil 5.5 Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi yol şebeke planları haritası (Anonim 2008)



Şekil 5.6 Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi orman yolları, yangın emniyet yolu ve yangın emniyet şeritleri (mevcut-planlanan) haritası (Anonim 2008)

- **Şantiye kurulması:** Proje doğrultusunda tüm uygulamaların takibi amacıyla OGM tarafından yangın bölgesinde şantiye kurulmuş ve arazi çalışmaları buradan yürütülmüştür.

- **Yangınla mücadele organizasyonu (mevcut-planlanan):** Orman yangınlarına kısa sürede ve etkin müdahale edebilmek ve yangının büyümeden kontrol altına alınabilmesi için gerekli altyapının en kısa sürede oluşturulması için özellikle yangına hassas bölgelerde yangına ilk müdahale süresi 15-20 dakika arasında olacak şekilde planlama yapılması ve buna göre organizasyon oluşturulması gerekmektedir. YARDOP kapsamında, yangına kısa sürede ve etkili müdahaleler yapılabilmesi için su kaynaklarının (3 adet havuz) ve müdahale ekip binalarının (2 adet ilk müdahale ekip binası) alana ilave edilmesi planlanmıştır.

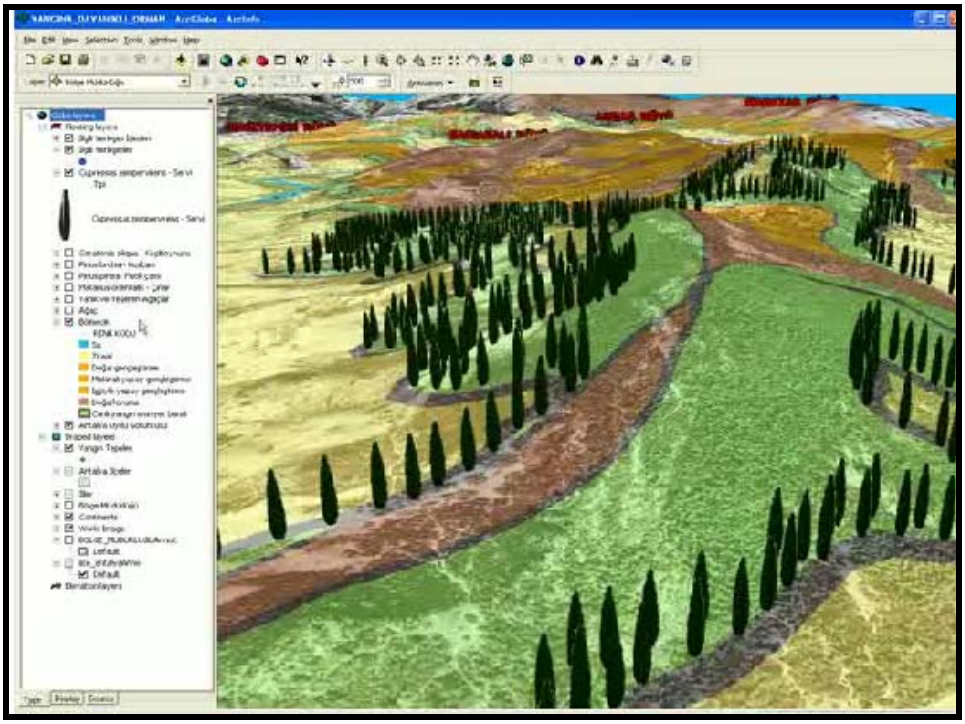
- **Orman zararlıları ile mücadele:** Proje sahası içerisinde en büyük tehlike olan kabuk böceklerine karşı özellikle *Orthotomicus erosus* (Akdeniz Çam Kabuk Böceği)'ne karşı biyoteknik ve biyolojik mücadele edilmesi planlanmıştır (Anonim 2008).

5.1.1.1 Yanan alanların rehabilitasyonu ve yanmamış alanlarda yangın riskini azaltıcı yönde alınan tedbirlerin alınması

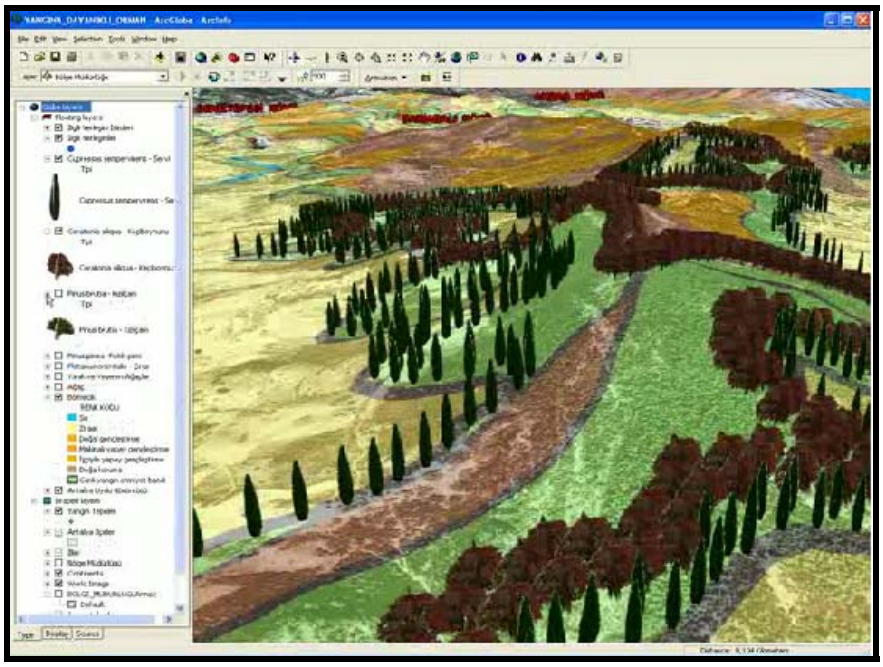
Yanan orman alanlarında yapay gençleştirme çalışmalarında, yangın tehlikesinin öncelikle dikkate alınması gerekir. Tesisin amacı önceden belirlenmeli, dikimlerde mutlaka o yörenin doğal türleri kullanılmalıdır . YARDOP kapsamında proje alanı içerisinde bulunan; ana ulaşım yolları, yerleşim yeri ve tarım alanları kenarları ve kıymetli alanlar tespit edilerek dikimler öncesinden yangın emniyet yol ve şeritleri tesis edilmesi planlanmıştır. Bunların kenarlarına tercihen *Cupressus sempervirens var. pyramidalis* (Piramidal Servi) ve yangına dayanıklı yöresel ekolojik şartlara uygun

yapraklı türlerden; *Ficus carica* (İncir), *Morus alba/nigra* (Dut), *Juglans regia* (Ceviz), *Ceratonia siliqua* (Harnup), *Nerium oleander* (Zakkum), *Laurus nobilis* (Defne), *Pistacia terebinthus* (Menengiç), *Cercis siliquastrum* (Erguvan), *Pistacia lentiscus* (Sakız), *Cactus sp.* (Kaktüs), *Celtis austuralis* (Çitlembik), *Liquidambar orientalis* (Sığla), *Cotoneaster sp*. (Dağ Muşmulası), *Crateagus sp*. (Alıç), *Pyrus sp*. (Ahlat-Çördük), *Eriolobus sp.* (Geyik-At Elması), *Amygdalus sp.* (Badem), *Rhus sp*. (Sumak), *Zizyphus jujuba* (Ünnap) vb. türlerin yangına hassasiyet derecesine göre genişlikleri değişen (50–100 m.) bantlar oluşturacak şekilde dikilmesi planlanmıştır.

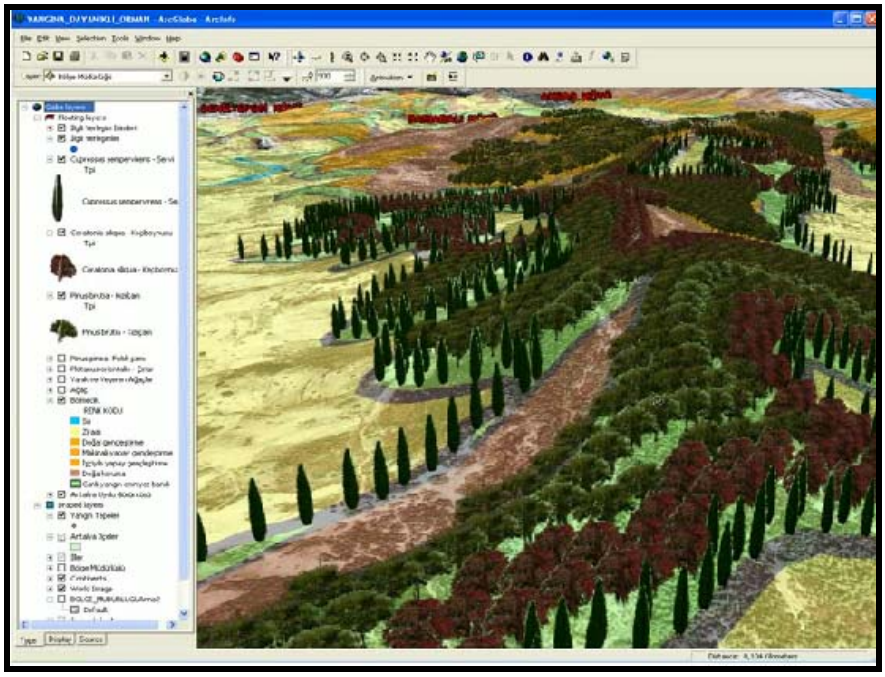
YARDOP çalışmaları sırasında yangın bölgesi sınırları içerisinde yangına dayanıklı orman tesisine yönelik planlamalar yapılırken; Şekil 7, Şekil 8, Şekil 9, Şekil 101, Şekil 11 ’deki sıralamalar izlenmiştir.



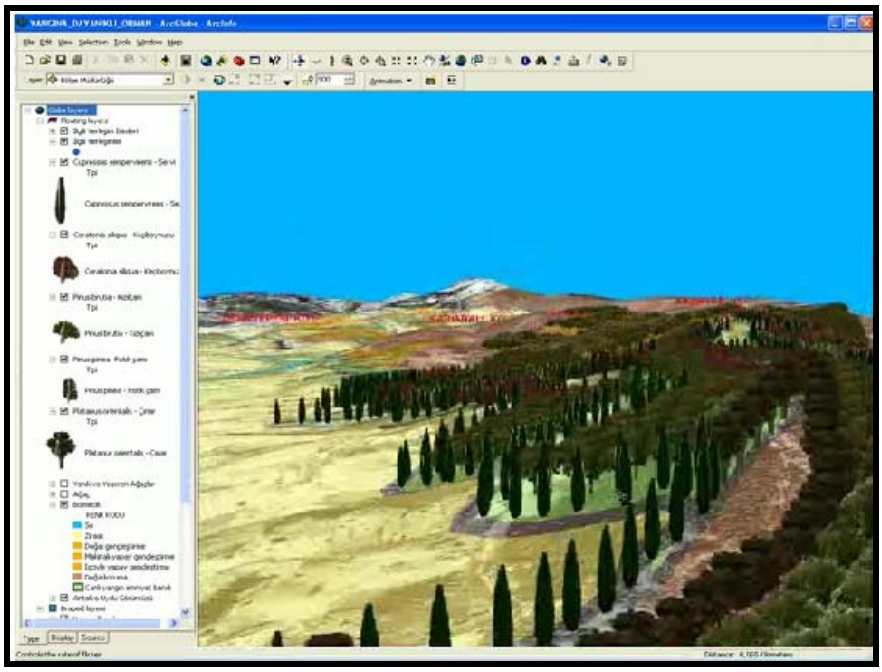
Şekil 5.7 Yangına dayanıklı orman kurma 1. aşaması - *Cupressus sempervirens* (Orjinal 2008)



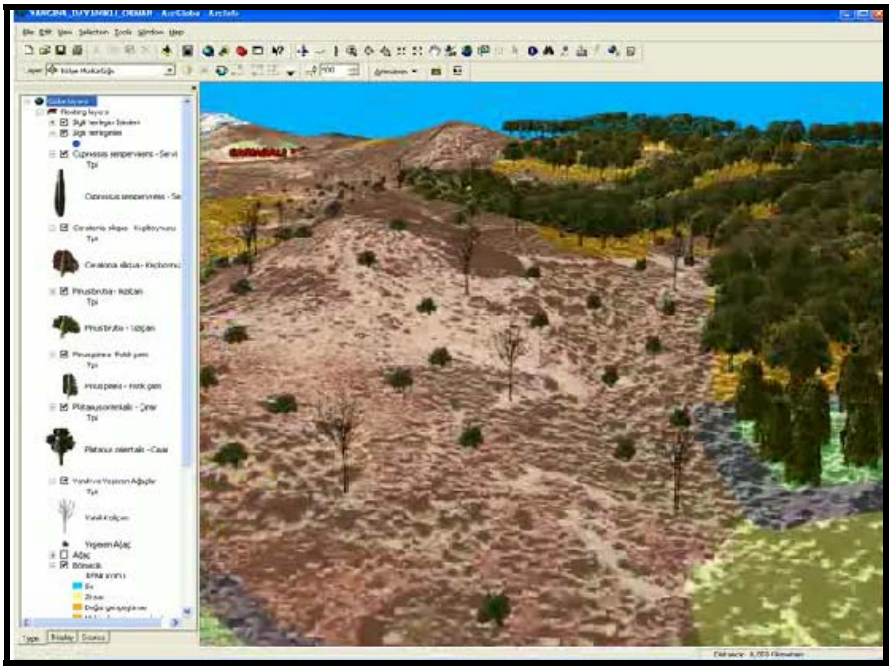
Şekil 5.8 Yangına dayanıklı orman tesisi kurma 2. aşaması – *Ceratonia siliqua* (Orjinal 2008)



Şekil 5.9 Yangına dayanıklı orman tesisi kurma 3. aşaması – *Pinus brutia* (Orjinal 2008)

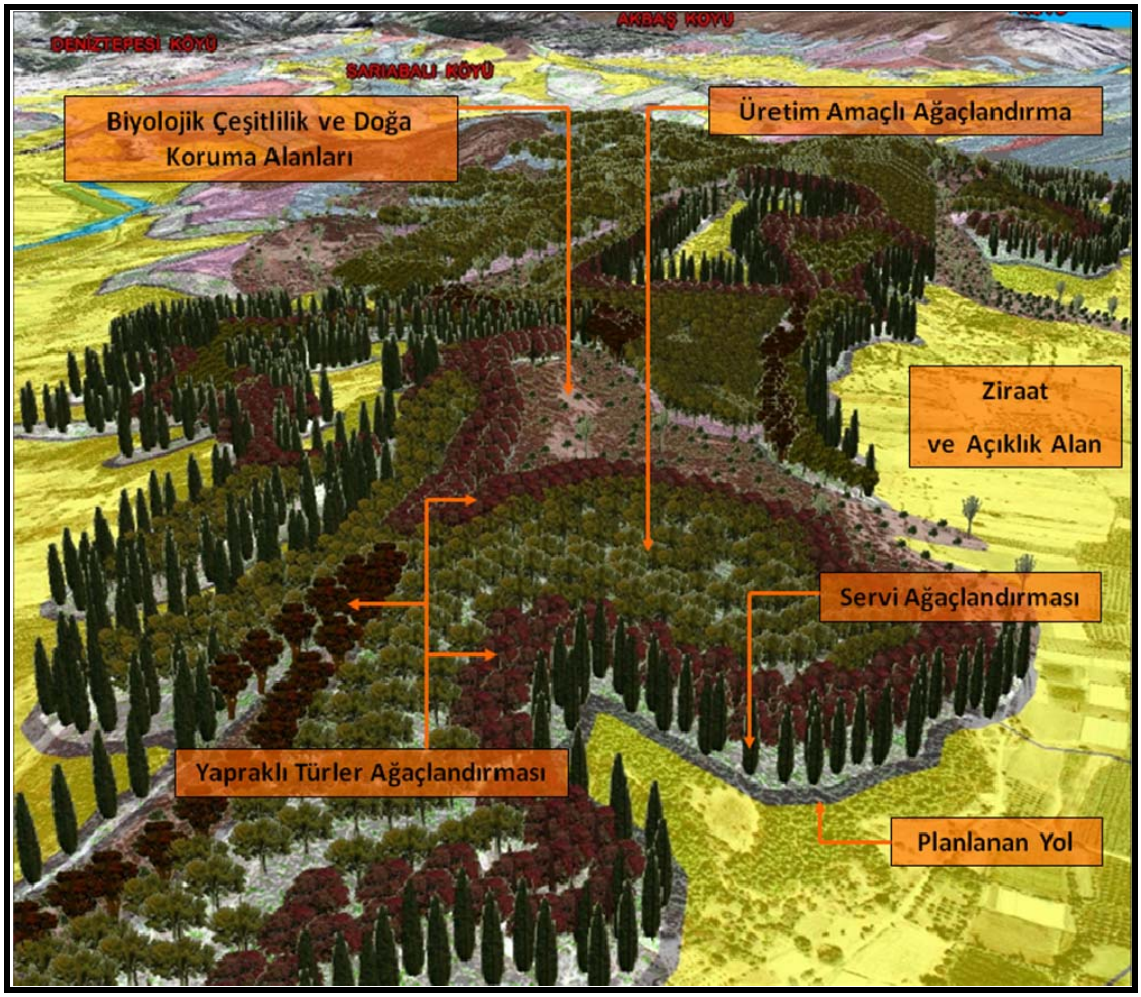


Şekil 5.10 Yangına dayanıklı orman tesisi kurma 4. aşaması – *Platanus orientalis* (Orjinal 2008)



Şekil 5.11 Yangına dayanıklı orman tesisi kurma 5. aşaması – Doğal seyrine bırakılan Alanlar (Orjinal 2008)

Özellikle rüzgarlı sahalardaki meşçere kenarlarında, yangın emniyet yol ve şeritleri, ulaşım yolları kenarlarında yangın mevsimindeki hakim rüzgar yönüne dik olarak rüzgar perdeleri oluşturulmalıdır. Ayrıca proje alanında bulunan kuru ve sulu dereler içindeki vejetasyon korunmalı, ekolojik şartların el verdiği ölçüde bu alanlar yapraklı fidan dikimleriyle genişletilmelidir (Anonim 2008). Şekil 5.12'de YARDOP kapsamında yangına dayanıklı orman tesisi için oluşturulmuş örnek orman modellemesi yer almaktadır.



Şekil 5.12 Yangına dayanıklı orman tesisine ait planlanan türler ve modelleme (Anonim 2008)

YARDOP kapsamında, yerleşim yerleri civarında yapılacak çalışmalarda ise tampon bölgeler oluşturularak buralara yörenin ekolojik şartlarına uygun; *Ceratonia siliqua* (harnup), *Ficus carica* (incir), *Morus alba/nigra* (dut), *Juglans regia* (ceviz) gibi yangına dayanıklı meyve ağaçları, balcılık açısından önem taşıyan *Robinia pseudoacacia* (yalancı akasya) ve *Pinus pinea* (Fıstıkçamı) dikimlerine yer verilmesi planlanmıştır. *Pinus brutia* (kızılçam) sahalarının içinde edafik şartlar bakımından uygun yerlerde gruplar halinde *Pinus pinea* (fıstık çamı) dikimlerinin yapılmasına da özen gösterilmesi planlanmıştır.

YARDOP içerisinde kullanılması planlanan bitki türlerini yangına dayanıklılık, yöre koşullarına uygunluk ölçütleri çerçevesinde değerlendirildiğinde;

- *Nerium oleander* ve *Acacia cyanophylla* türleri orman yol kenarları ile orman içerisinde tesis edilecek mesire alanı ve tesislerin çevresinde birkaç sıra halinde kullanılabilir.
- *Pistacia lentiscus, Capparis spinosa* ve *Calicatonme villosa* türleri yol kenarlarında yangın perdeleme amacıyla kullanılan boylu ağaçların altında kullanılabilir.
- *Ceratonia siliqua* dekoratif görünüşü ile orman içerisinde yer alan tesislerin ve rekreasyon alanlarının yangına karşı ihata edilmesinde kullanılabilir.
- *Cupressus sempervirens var. pyramidalis* ise yangına direnci, araştırma çalışmaları ve şiddetli yangınlarda test edilmiş bir tür olduğundan yangına hassas yerlerin yangına dirençli hale getirilmesinde yararlanılmalıdır. Yangınlara direnci yanında, etkili bir rüzgar perdesi görevi de görmesi nedeniyle tercih edilen bir tür olmuştur.
- *Spartium junceum* türü ise *Potenium spinosum* ve *Ptilostemon chamaepeuce* gibi kolay ve hızlı yanan türlerin yerine tercih edilmelidir.
- Yapraklı ağaç türleri yapılarında, reçine gibi, kolaylıkla yanabilen maddeler içermediklerinden ve daha yüksek nem içerdiklerinden, genellikle ibreli türlere oranla daha güç, daha az enerji açığa çıkararak yanarlar. Bu nedenle bitki türlerinin seçiminde yapraklı türlere öncelik verilmelidir. Yerleşim alanlarının kenarlarında yapraklı türlerin yangına dayanıklılık yetenekleri fazla olduğundan

Ceratonia siliqua (harnup), *Ficus carica* (incir), *Morus alba/nigra* (dut), *Juglans regia* (ceviz) vb. kuşaklar oluştularak tampon bölgeler tesis edilmelidir. İbreli bitkilerin tutuşma özelliğinin daha fazla olmasından dolayı tampon bölgeler arasında kalan iç kısımlarda ise yörenin doğal bitki örtüsünden olan *Pinus pinea* (fıstık çamı) ve *Pinus brutia* (kızılçam) türleri kullanılmalıdır (Anonim 2008).

Yapraklı türlerin yangına daha dayanıklı olmasına kanıt olarak, yangın alanından çekilmiş örnek bir fotoğraf Şekil 5.13'de yer almaktadır.

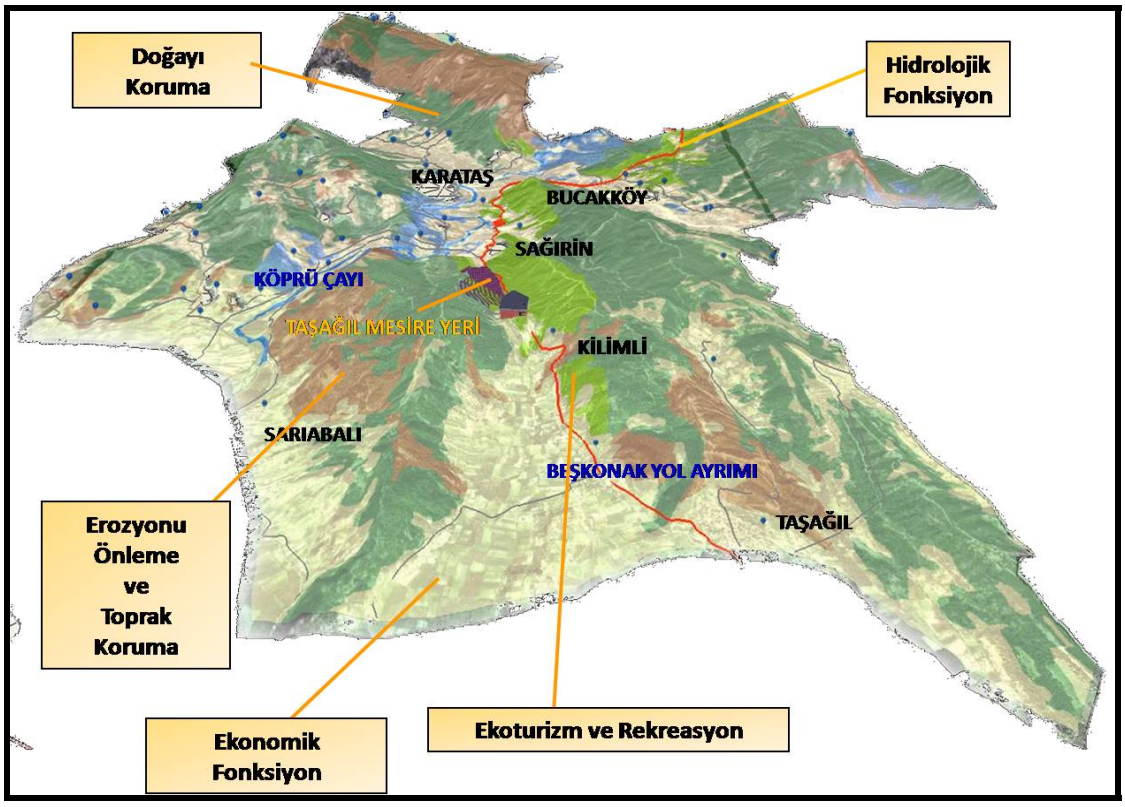
Ormanların, yeşil yangın güvenlik şeritleri denilebilecek şeritlerle yangınlara karşı donatılmaları, özellikle, yeni ağaçlandırma alanlarında önem kazanmaktadır (Anonim 2008). Özetle, YARDOP çerçevesinde yörenin doğal bitki türlerinin kullanılması ön planda tutularak yangına dayanıklı olan doğal türlerin tercih edilmesi esas alınmıştır. Projenin bu açıdan planlanması yeniden tesis edilecek ormanların yangına dayanıklılık yeteneklerini artıracak olup, Türkiye ölçeğinde örnek bir uygulama teşkil edecektir.



Şekil 5.13 Yapraklı türlerin yangına dayanıklılığına bir örnek (*Ceratonia siliqua* – harnup) (Anonim 2008)

5.1.1.2 Orman yangını sonrasında yapılacak diğer işlemler

Yangın öncesi koruyucu ve önleyici önlemler olarak ortaya çıkan silvikültürel işlemler, yangın sonrası tahrip olan tabiatın onarılması ve orman ekosisteminin yeniden oluşturulması konularında da ön plana çıkmaktadır. Bunun için yangın sonrası ortaya çıkan tablonun, yetişme muhiti şartlarının iyi değerlendirilmesi, yangından önceki ormanın yapısının iyi bilinmesi gerekmektedir. Proje alanın yeniden ormanlaştırılması çalışmalarında doğaya uygun, ekolojik ve ekonomik prensipleri de gözeten silvikültürel teknikler uygulanması planlanmıştır (Anonim 2008). Şekil 5.14'de uygulanması planlanan orman fonksiyonları üç boyutlu modelleme üzerinde gösterilmiştir.



Şekil 5.14 Serik-Taşağıl bölgesi belirlenen orman fonksiyonları (Orjinal 2008)

Yanan orman alanlarında uygulanacak işlemler bakımından; doğal gençleşme alanları, yapay gençleştirme alanları ve makilik alanlar şeklinde üç sınıfa ayrılabilir (Anonim 2008).

a. **Doğal gençleşme alanları :** Bu alanlarda yanan ağaçlar üzerindeki kozalaklarda bulunan tohumların sahaya dökülerek çimlenmesi ve bu yolla yeni jenerasyonun oluşumu esastır. Doğal gençleştirme; yangından önce normal kuruluşta direklik ve ağaçlık çağındaki kızılçam meşçerelerinin, ormanlaştırılmasında esas yöntem olarak kabul edilmiştir. Çünkü kızılçam tohumları yangın esnasında meydana gelen sıcaklıklardan fazla zarar görmeyerek, çimlenme yeteneklerini büyük ölçüde korumakta ve döküldükleri alanda başarılı bir şekilde çimlenebilmektedir. Ancak yeterli kozalak (tohum) bulunmayan yerlerde

gereken başarıyı sağlamak için uygun orijinli tohumla, tohum takviyesi yapılacaktır. Doğal yoldan gençleşecek yangın gören bu alanlarda, yöresel olarak çimlenmenin başlayacağı tarihten önce yanan ağaçların üretimi de dahil bütün işlemler tamamlanarak sahadan çıkılması gereklidir. Özellikle alçak zonda yanan kızılçam meşçerelerinde sonbahar çimlenmelerinin olabileceği düşünülerek sahadan çıkma konusunda azami dikkat gösterilmelidir. Yanan sahalar içinde canlı kalan yer yer bireysel, küme veya gruplar halinde ağaçlar bulunabilmektedir. Bu ağaçlar her yöre için ayrı ayrı değerlendirilerek mutlaka alanda bırakılmalıdır (Anonim 2008).

b. Yapay gençleştirme alanları : Doğal gençleştirme şartlarının bulunmadığı yangın sahalarında gençliğin yapay yoldan getirilmesine ihtiyaç vardır. Yapay olarak gençleştirilmesine karar verilen alanlarda dikkat edilen hususlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Üzerinde tohum taşıyan ağaçlardan tamamen mahrum olan alanlar,
- Münferit dağılışta ve pek seyrek tohum taşıyan ağaç bulunan alanlar,
- Küme, grup ve şeritler halinde üzerinde tohum bulunan ağaçlık alanlarda; bunları 20–30 m genişlikte çevreleyen şeridin dışında kalan alanlar,
- Arazinin fazla eğimli ve halen toprak taşınmalarının olduğu sahalar,
- Güneşlenmenin fazla olduğu, güney bakılardaki meşçere kenarları (Anonim 2008).

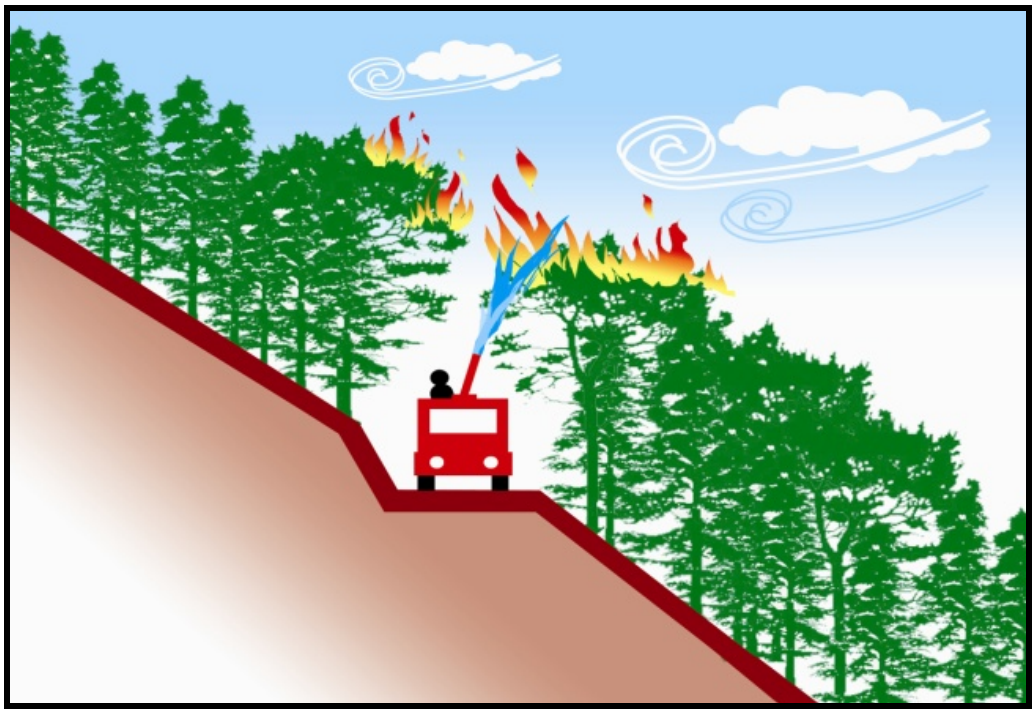
Yangından sonra toprağın gençleştirme açısından kazandığı avantajlar ve şartlar dikkate alındığında, doğal tohum dökümü ve şartlara göre tohum takviyesiyle birlikte gerekli teknik önlemlerin uygulanmasıyla yanan alanların büyük bölümünde ekime dayalı gençleştirmede başarılı olunmaktadır. Ancak yanan sahada, önceden gençleştirilmiş, ağaçlandırılmış veya yanmış gençlik ve sıklık çağlarında ormanlar mevcut olup, buralara dikimle orman kurulması uygun olacaktır (Anonim 2008).

Dikim yöntemleriyle ağaçlandırılacak alanlar için yapılacak olan toprak hazırlığının amacı, uzun bir yaz kuraklığı dönemi ve su açığı olan yörede, toprakta mümkün olduğu ölçüde suyu depolayacak şekilde derin toprak işlemesi ve diri örtünün alandan mümkün olduğu ölçüde uzaklaştırılması olmalıdır. Özellikle eğimin %40'dan fazla olduğu yerlerde dozer ile toprak işleme yapılamamaktadır. Dozerin çalışamadığı yerlerde genellikle işçi gücü ile toprak işleme yapılmaktadır. İşçi gücü ile yapılan toprak işlemede yeterli işleme derinliğine ulaşılamadığı için buralara dikilen fidanlar gereken gelişmeyi yapamamaktadır. Oysa buralarda ekskavatör ile 4-5 m aralık mesafe ile 100-120 cm genişliğinde 100 cm'yi aşan derinlikte toprak işlemesi yapılabilmektedir. Ekskavatör ile toprak işlemesi yapılan çalışmalarda makine önce çıkabildiği en yüksek noktaya çıkmalı ve 4-5 m ara ile toprağı işlemelidir. Daha sonra 4-5 m aşağı inmeli ve üst sırada işlediği yerlerin çaprazını işlemelidir. Böylece kurulacak ormanın tüm alanda en iyi şekilde faydalanması sağlanacaktır. Ekskavatör ile yapılacak toprak işlemesi ile kurulacak meşçerelerde başlangıçta hada 400–500 adet fidanın bulunması az görülebilir. Ancak yetişme ortamı özellikleri de dikkate alındığında genellikle ışık isteği fazla olan tüm gelişim çağlarında sıkışıklığı istemezler. Bu türler özellikle aktif gelişme çağlarında serbest büyüme eğilimindedirler. *Ceratonia siliqua* (Harnup), *Pinus pinea* (Fıstık Çamı) gibi türler geniş aralık mesafe ile tesis edildiklerinden, bu türlerin kullanılacağı alanlarda 8–10 m aralık mesafe ile toprak işlemesi yapılmalıdır. Dikimlerde tercihen tüplü fidan kullanılmalıdır. Fidanların yöre ağaçlarından elde edilmiş uygun orijinde tohumlardan yetiştirilmiş olmasına özen gösterilmelidir. Orijinden taviz vermek ya başlangıçta başarısızlıklara veya gelecekte zayıf meşçereler oluşmasına neden olacaktır (Anonim 2008).

c. **Makilik alanlar :** Orman yangınlarının etkilediği alanlar arasında, özellikle 0–600 m yüksekliklerde maki vejetasyon tipi de bulunmaktadır. Yanan makilik alanların yenilenmesi sırasında mevcut maki vejetasyonun oluşumunu iyi bilmek gerekir. Bazı makilikler bulundukları ortamın esas ve son bitki topluluklarıdır. Bu gibi alanlar genellikle taşlık, kayalık, yüksek eğimli ve fakir yetişme ortamlarıdır. Ağaçlandırma başarısı bu gibi yerlerde

çok düşüktür. Ayrıca yanan maki bitki örtüsü elemanlarının izleyen yıl içersinde tohum, kök ve kütük sürgünleriyle kendini yenilemeleri nedeniyle kısa sürede toprağı örterek erozyonu önlemelerinden dolayı bu alanların bu haliyle korunmaları daha uygundur.

- **Ormanları bakımlı bulundurmak :** Müdahaleler sırasında karışıma katılan türler, özellikle geniş yapraklı türler ile dere vejetasyonu mutlaka korunmalı, gelişmeleri sağlanmalıdır. Müdahaleler sırasında doğal yapının bozulmamasına dikkat edilmelidir. Özellikle yol kenarlarında bulunan meşçerelerin bakımlarında tepeden yolu kapatan ve muhtemel bir orman yangınında yangının bir taraftan diğer tarafa geçişini kolaylaştıran ağaçlar bakımlarla çıkarılmalıdır. Yolun kenarlarında varsa yangına dirençli türler teşvik edilmeli, gerekirse ekim ve dikimlerle takviye edilmelidir (Anonim 2008). Şekil 5.15'de görünen bakımsız ormanlar, Şekil 5.16'da gösterilen şekilde bakımlı ve yapraklı türlerle geliştirilmiş ormanlar haline dönüştürülmelidir.

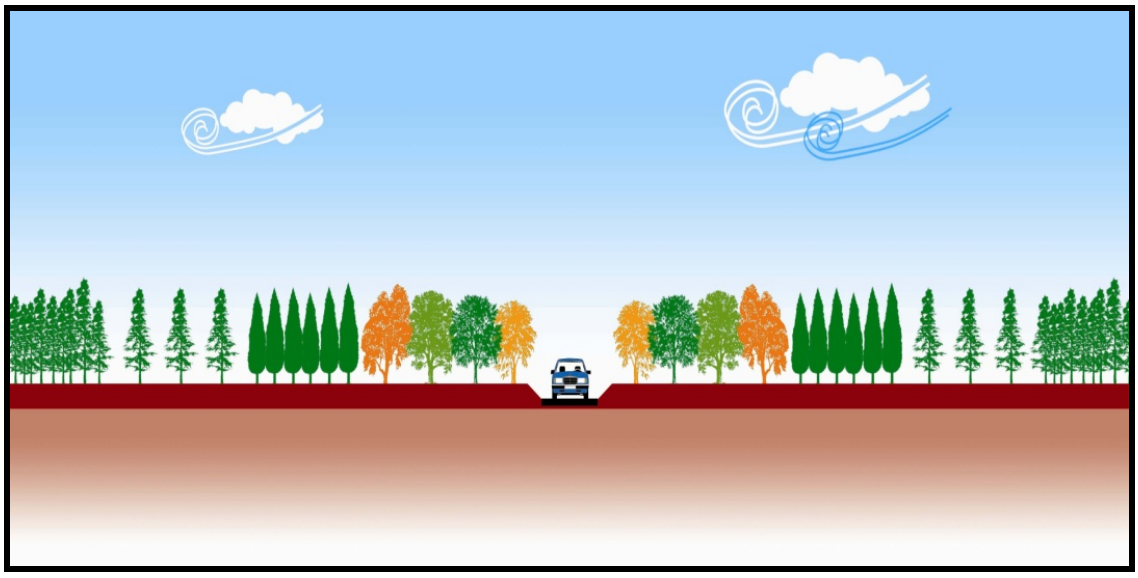


Şekil 5.15 Bakımsız orman (Anonim 2008)

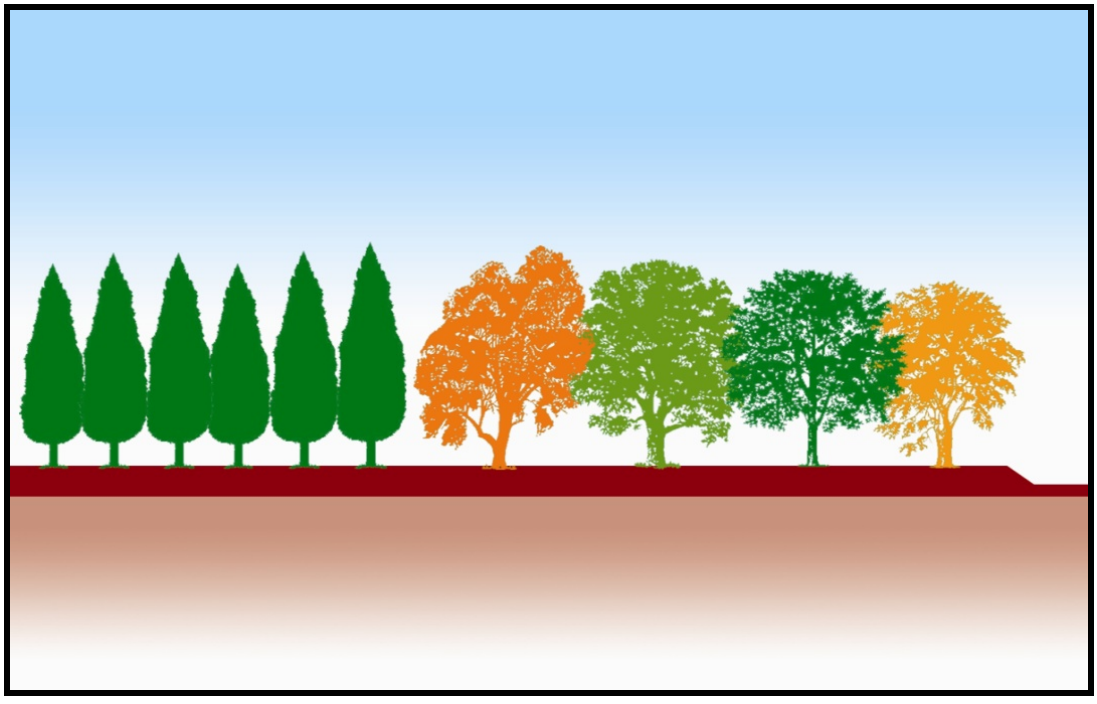


Şekil 5.16 Bakımlı, yapraklı türlerle geliştirilmiş orman (Anonim 2008)

- **Canlı (yeşil) yangın durdurma zonları:** Canlı (yeşil) yangın durdurma zonları; uygun karayolu, köy yolu ve yerleşim-tarım alanlarının orman ile olan ara kesitlerinde, yine orman ulaşım ve yangın emniyet yol ve şeritlerinin her iki tarafında yetişme ortamı şartlarına uygun, güç yanan ağaç (servi, incir, dut, ceviz, akasya vb.) ve yörenin ekolojik koşullarına göre yangına dayanıklı maki türlerinden (harnup, zakkum, erguvan, sakız, menengiç, frenk inciri vb.) oluşan tesislerdir. Bu bantların genişliği en az 50 m olmak üzere yangına duyarlılığa bağlı olarak arttırılabilecektir. Bu sayede yangının tüm orman alanına yayılması önlenerek en fazla canlı bantlarla bölünen alanlarda tahribat yapması sağlanacaktır. Çok hızlı seyreden yangınlarda da yangın hızını yavaşlatarak müdahale için uygun imkan ve yeterli zamanı sağlayacaktır. Yol ve emniyet şeritlerinin iki tarafında ve yerleşim yeri-tarım alanlarının orman ile olan arakesitlerinde yapılacak olan canlı (yeşil) emniyet bantları; ormana doğru sıralandığında; kısa boylu, sonra uzun boylu, güç yanan çalı, ağaççık ve ağaçlardan (katır tırnağı, frenk inciri, zakkum, sakız, menengiç, harnup, akasya, incir, dut, ceviz vb.) oluşan bir zon (50–100 m) ve devamında en az 10–15 sıra çapraz dikilmiş piramidal servilerden oluşan bir zondan oluşmalıdır. Belirtilen ağaç, ağaççık ve çalılardan, canlı (yeşil) emniyet bantlarının yapılacağı yörenin yetişme ortamı şartlarına uygun olan türler kullanılmalıdır. Yol kenarına dikilecek kısa boylu güç yanan bitkiler yangını yere yaklaştırarak, müdahalede kolaylaştırıcı etki sağlayacaklardır. Çapraz bir şekilde dikilmiş piramidal servi zonu da rüzgar perdesi görevi göreceği gibi, yangın esnasında yangının hızını keserek yangının duraklamasına neden olacaktır. Canlı (yeşil) yangın durdurma zonunun ormana bitişik olan 30–50 m'lik kısmında da ormanın tüm gelişme çağlarında kapalılığın devamlı surette kırıldığı, ağaçların budandığı, kesim artıklarının ve diri örtünün temizlenerek bu alandan uzaklaştırıldığı bir alan oluşturulması, yangının canlı zona ulaşmadan zayıflamasına, etkisini azaltmasına neden olacaktır (Anonim 2008). Şekil 5.17 ve Şekil 5.18'de yol kenarlarına tesis edilecek yangın durdurma zonlarına ait kesit ve görünüşler yer almaktadır.



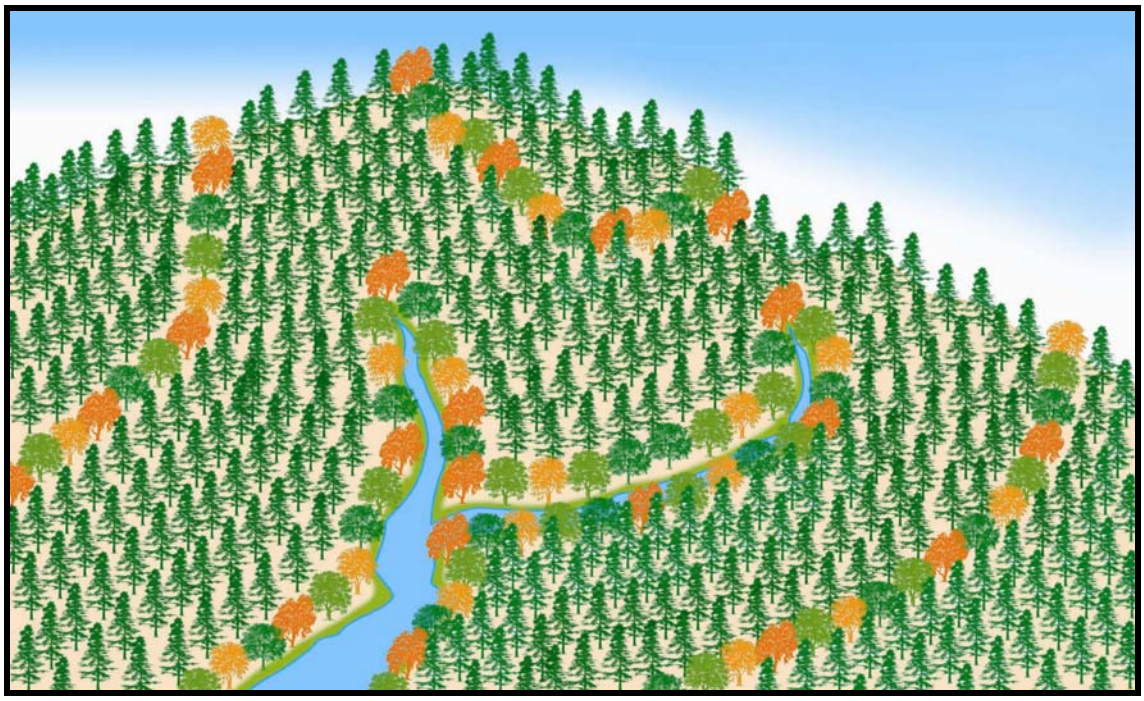
Şekil 5.17 Yol kenarlarına tesis edilecek yangın durdurma zonları (Anonim 2008)



Şekil 5.18 Yol kenarlarına tesis edilecek yangın durdurma zonlarından başka bir görünüm (Anonim 2008)

- **Rüzgar perdesi tesisi :** Neyişçi (1986)'ye göre, yangın mevsiminde, nispi hava neminin çok tehlikeli oranlara düşmesine neden olarak, yangın çıkma olasılığını son derecede yükselten kuru ve sıcak rüzgar yönüne dik olarak aynı tür ile tesis edilebilecek rüzgar perdelerinin de yangınla savaşım çalışmalarına önemli katkısının olabileceği açıktır.

Çıkan bir orman yangınının yayılma hızını ve söndürülmesini etkileyen en önemli faktörlerden birisi rüzgardır. Bu nedenle ağaçlandırma ve yapay gençleştirme tesis çalışmaları esnasında, özellikle yangın mevsimindeki hakim rüzgar yönü veya yönlerine dik ulaşım ve yangın emniyet yol ve şeritleri ile meşçere kenarlarına 1x1,5, 1,5x1,5 ve 2x2 m aralık ve mesafe ile şaşırtmalı en az beş sıra halinde *Cupressus sempervirens* (piramidal servi) dikilmelidir. Yine tesis 20-30 halık parsellere bölünecek ve bu parsel araları en az beş sıra servi dikilmek suretiyle tesis içi yangın engelleri oluşturulacaktır. Bu sayede rüzgarın hızı kesilebileceği gibi yangın sırasında ısı radyasyonunun dağılması da önlenecektir. Yangına hassas bölgelerdeki mevcut ormanlarımızda da, sırtlardaki yangın emniyet yolları ve ulaşım yolları kenarına servi ve yangına dayanıklı maki ve geniş yapraklı ağaç türlerinden oluşan perdeler oluştururken, vadi tabanı ve ana sırt arasında kalan yamaçta belirli aralıklarla (100–200 m) özellikle servi ve yangına dayanıklı maki türlerinden oluşan yangın engelleri de oluşturulmalıdır (Anonim 2008). Bu engellerin oluşturulması ile rüzgarın hızının azaltılması ve yangın yayılma hızının önemli ölçüde azaltılması ise Şekil 5.19'daki gibi sağlanmış olacaktır.



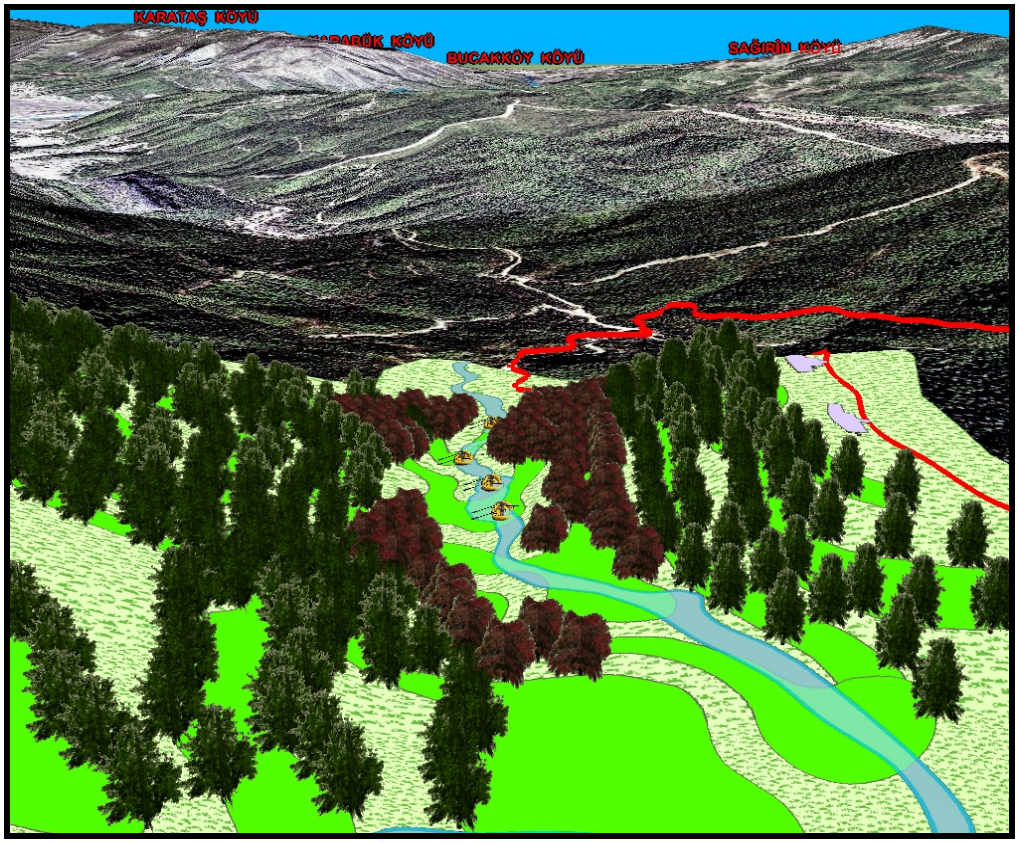
Şekil 5.19 Tesis içi yangın engelleri (Anonim 2008)

Yine rehabilitasyon, doğal ve yapay gençleştirme sahalarında sürgün verme yeteneğinde ve yeterli kök dağılımında olan bozuk yapıdaki çalılaşmış geniş yapraklı türler, gruplar veya 80–100 m aralıklarla en az 20-30 m genişlikte eş yükseklik eğrilerine parelel veya hakim rüzgar istikametine dik şeritler halinde canlandırma kesimlerine tabii tutulacaktır. Böylelikle hem geniş yapraklı tür karışımı sağlanmış, hem de doğal rüzgar perdesi oluşturulmuş olunacaktır (Anonim 2008).

- **Dere vejetasyonları:** Dere tabanlarında yer alan dere vejetasyonu, genellikle geniş yapraklı ağaç türleri ile değişik çalı ve otsu bitkilerden oluşan, biyolojik çeşitliliğin en yoğun olduğu canlı bantlardır. Dere vejetasyonu korunmalı ve hatta yangına duyarlı bölgelerde, uygun güç yanan geniş yapraklı ağaç (çınar, kızılağaç, sığla vb.) ve güç yanan maki bitkileri (zakkum, sakız, erguvan, menengiç vb.) getirilmeye çalışılmalıdır. Dere vejetasyonu her zaman korunmalı ve üretim ormanlarında

yapılan gençleştirme ve bakım müdahalelerine konu edilmemelidir. Dere vejetasyonu içerisinde *Pinus brutia* (Kızılçam) ve diğer ibreli türlere ait fertler bulunabilmektedir. Yangın esnasında bu ibreli türler yanarak yangının dere vejetasyonunu aşmasına ve bitişik orman alanlarına sirayet etmesine neden olabilmektedir. Bu nedenle bu yörelerde dere vejetasyonu içersinde üst tabakada yer alan ibreli fertlerin uzaklaştırılması gereklidir. Bu sayede canlı ve geniş yapraklılardan oluşmuş bir engel olan dere vejetasyonunundan yangının atlamasına engel olunacaktır (Anonim 2008).

Şekil 5.20'de öneri dere vejetasyonuna ilişkin; geniş yapraklılardan oluşmuş kuşak arkasında, ibreli türlerin kullanılmasına yönelik modelleme yer almaktadır.



Şekil 5.20 Öneri dere vejetasyonuna ait bir modelleme (Orjinal 2008)

- **Kullanılmayan emniyet yolları:** Yangın emniyet yolları genellikle sırtlarda 6-15 m genişliğinde açılarak, üzerindeki tüm örtü temizlenmektedir. Bu yolların eğimleri uygunsa ulaşım ve yangın esnasında müdahale cephesi oluşturmaktadır. Ancak önceki yıllarda yapılmış, eğimi araç ulaşımına imkan vermeyen yükseklikte yangın emniyet yolları mevcuttur. Bu yolların eğiminin yüksek olması nedeniyle, şiddetli erozyon meydana geldiği gibi ormanlarımızda estetik açıdan da doğal olmayan görüntüler oluşmaktadır (Anonim 2008).

  Yol olarak kullanılamayacak eğimdeki ve yangın mevsimindeki hakim rüzgar yönüne parelel olarak açılmış yangın emniyet yolları piramidal servi kullanılmak suretiyle ağaçlandırılarak doldurulması planlanmıştır. Servi dikilerek doldurulan ve yeşil bir hat oluşturulan bu kısmın iki tarafındaki orman alanlarında 20–30 m'lik bir şeritte kapalılık devamlı kırılarak, dal budaması yapılması ve kesim artıkları ve diri örtünün temizlenerek bu alanlardan uzaklaştırılması gerekir. Bu sayede bu hatlarda yangın zayıflatma alanları oluşturmuş olunur.

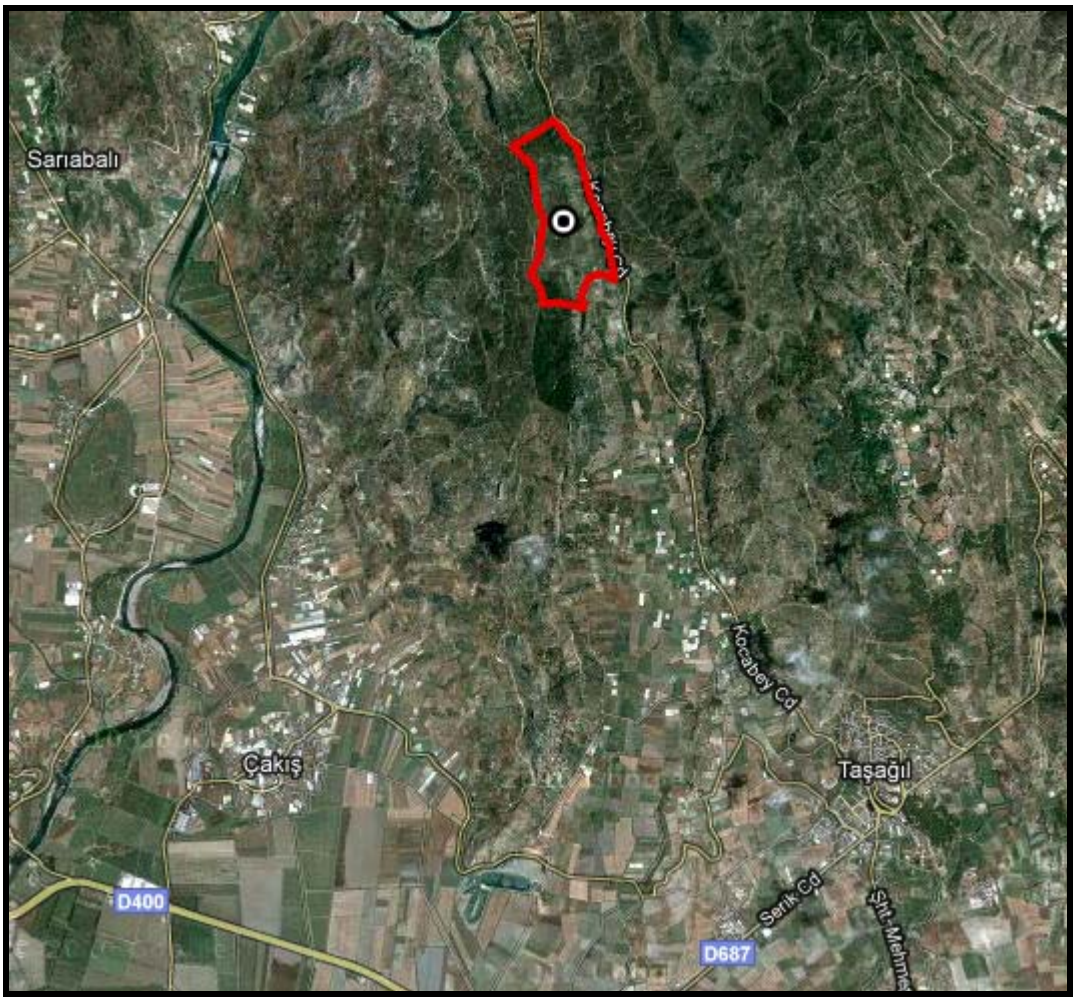
- **Silvikültürel işlemler dağılımı:** OGM tarafından yapılan çalışmalar sonucu Antalya Serik- Taşağıl bölgesinde orman işletme şeflikleri bazında yapılacak olan silvikültürel işlemler belirlenmiştir. YARDOP kapsamında; Akbaş, Sağırin, Taşağıl ve Karabük İşletme Şeflikleri'nde yapılması planlanan silvikültürel işlemlere ilişkin haritalar EK 11, EK 12, EK 13 ve EK 14'de verilmiştir.

5.1.1.3 YARDOP rekreasyon alan kullanımları

Rekreasyon alanları halkın dinlenme, eğlenme ihtiyacını gidermekte, ruh ve beden sağlığını korumaktadır. YARDOP kapsamında, proje çalışmalarını yürütmek üzere kurulmuş olan şantiye alanının, çalışmaların sonuna doğru piknik ve mesire alanı olmak üzere ağaçlandırılması planlanmıştır. Bu saha Serik, Taşağıl ve çevresindeki

yerleşim yerlerinde yaşayan halkın dinlenme ve rekreasyon ihtiyaçlarının karşılanması konumunda ve yapısındadır. Sahada bu amaca uygun yapılacak bitkisel tasarımın gerçekleştirilmesi ve gerekli yapısal düzenlemelerin yapılması planlanmıştır.

Şekil 5.21'de YARDOP kapsamında yapılması planlanan mesire alanının konumunun uydu görüntüsü üzerindeki konumu verilmiştir. Mesire alanının Taşağıl-Sağırin arasında yer alan Kocabey caddesi üzerinde yapılması planlanmıştır.



Şekil 5.21 Yapılması planlanan mesire alanının konumu (Anonim 2008)

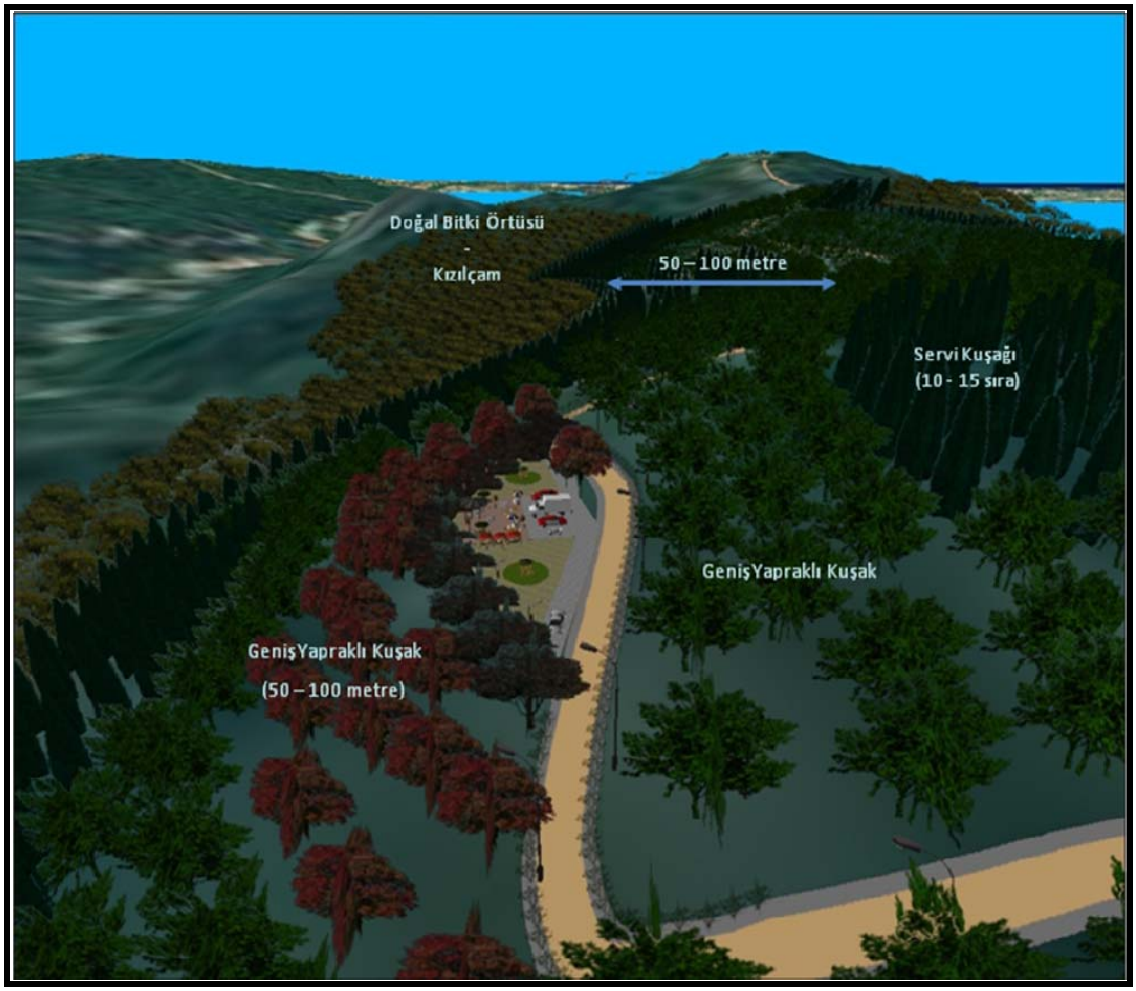
Şekil 5.22'de YARDOP kapsamında Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesi şantiye alanında yapılması planlanan örnek bir mesire alanı fotoğrafı yer almaktadır.



Şekil 5.22 Yapılması planlanan mesire alanına ait sanal bir görüntü (Anonim 2008)

Ayrıca Karataş köyünde yanan evlerin yerine Antalya Valiliği'nce yeni konutlar yapılmaktadır. Yapılan bu konutların hemen bitişiğindeki sahada, yapılacak peyzaj planlamasına göre rekreasyon amaçlı bitkisel tasarım ve gerekli yapısal düzenlemelerin yapılması ve Taşağıl Beşkonak karayolunda tespit edilen üç yerde yol ceplerinin yapılması planlanmıştır. Şekil 5.23 ve Şekil 5.24'de Taşağıl- Beşkonak karayolunda yapılması planlanan yol ceplerine ait üç boyutlu modellemeler yer almaktadır.

Şekil 5.23'de yol kenarlarında 50-100 m genişliğinde geniş yapraklı kuşak, arkasında 10-15 sıra yangına dayanıklı bir tür olarak bilinen *Cupressus sempervirens* (Servi), sonrasında ise yörenin doğal bitki örtüsü olan *Pinus brutia* (Kızılçam) kullanılması planlanmıştır.



Şekil 5.23 Rekreasyon amaçlı yol ceplerine ait modelleme (Anonim 2008)

Taşağıl Beşkonak karayolunun turizm açısından oldukça önemli bir yol olması dolayısıyla, yol ceplerinde yapılacak seyir terasları ile insanların yapılan çalışmaları ve doğal peyzajı izlemesi ve dinlenmesi, ayrıca yapılacak düzenlemeler ile yöre halkının

yöresel ürünlerini pazarlama olanağı sağlanması planlanmıştır. Şekil 5.24'de bu yol üzerinde yapılması planlanan örnek yol ceplerine ait modelleme yer almaktadır.



Şekil 5.24 Rekreasyon amaçlı yol ceplerine ait bir diğer modelleme (Anonim 2008)

5.2 Peyzaj Mimarlığı Açısından YARDOP ve Değerlendirilmesi

Bu bölümde YARDOP, Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini çerçevesinde değerlendirilmiş olup, öneriler sunulmuştur. Bu kapsam içerisinde yer seçimi, planlama ve tasarım kriterleri yer almaktadır.

Değerlendirmeler, doğal ve kültürel kaynaklara dayanılarak yapılacak değerlendirme ile özel ekolojik korunmaya değer alanların, rekreasyon ve tarım alanlarının gerçek potansiyelleri saptanmalı ve potansiyel alanlara ilişkin ortaya çıkan dağılımlar karşılaştırmalı olarak incelenmelidir.

Aşağıda rekreasyon alanı seçiminde dikkat edilmesi ve ortaya çıkarılması gereken potansiyeller yer almaktadır:

- **Özel ekolojik korunmaya değer alan potansiyeli:** İlk olarak alana yönelik özel ekolojik korunmaya değer alan potansiyeli belirlenmelidir. Korunacak alanlar özellikle orman yoğunluğunun fazla olduğu yerlerde kümelenecektir.

- **Rekreasyon potansiyeli:** Rekreasyon alanlarının, özellikle orman içinde kurulanların, orman koruması ile sıkı ilişkilerinin olduğu yadsınamaz. Rekreasyon alanları halka ormanı sevdirme, halkın eğitimi, halkın belli noktalarda toplanmasını sağlayarak zararı belli noktalarda toplayarak büyük ölçüde önlenmesi hususunda faydaları bulunmaktadır. Rekreasyon alanlarının, büyük şehirde bunalmış olan insanların ihtiyaçlarına cevap vermesinin yanı sıra orman içinde veya kenarında bulunması halinde orman koruması bakımından ziyaretçilerin ve otomobillerin oluşturdukları zararlar gibi bazı tehlikeli ve zararlı durumlara neden olabilmektedir.

  Rekreasyon alanlarında yaşanabilecek orman korumasına zararlı etkilerin önlenmesi gerekmektedir. Bu konuda, alan seçimi çok önemli bir rol oynamaktadır. Ormanların korunması bakımından rekreasyon alanlarının orman içinde gelişigüzel ve dağınık bir biçimde yerleştirilmemesi gerekmektedir. Tam tersi olarak geniş bir veya birkaç alanın gruplar halinde ve en az tehlike oluşturacak yerlerde seçilmesi gerekmektedir. Bu sayede alanların denetimi ve meydana gelebilecek istenmeyen durumları önlemek kolaylaşmaktadır.

YARDOP kapsamında mesire alanı olarak belirlenen şantiye alanına çalışmalar sırasında gidilmiş ve alanın rekreasyon alanı seçimi ölçütleri doğrultusunda uygunluğu incelenmiş olup, belirlenen alan CBS analizleri ve sayısal yükseklik modelleri sayesinde arazi yapısı çok daha iyi algılandığından dolayı uygun görülmüştür. Ayrıca yangın bölgesinin önemli bir turistik merkez olan Köprülü Kanyon'a olan yakınlığı nedeniyle, cazibe noktasına yakın bir yerde ayrı bir mesire alanı önerisi de getirilebilir.

Rekreasyon alanlarının etrafında 6-10 m genişliğinde çıplak yangın emniyet yolları açılmalıdır (Saatçioğlu, 1970). Ayrıca iğne yapraklı bitkilerden oluşan ormanlarda kurulacak rekreasyon alanlarına bağlanan ve bu alanların etrafındaki yangın emniyet yollarının her iki tarafına alanın doğal bitki örtüsünden olan yapraklı türler bir şerit yapılması, hem yangın riskini en aza indirecek, hem de estetik bir görünüm sağlayacaktır.

Rekreasyon alanında yetiştirilecek ağaç türlerinin, yangın emniyeti bakımından yapraklı türlerden olması tercih edilmelidir. Ağaçlandırma çalışmalarında yapraklı türleri kullanmak yangın emniyeti için olduğu kadar, rekreasyon alanındaki ağaçlandırmaların diğerlerine göre farklı amaca hizmet etmesi yönünden gereklidir. Bunun dışında birçok zararlı etmenlere karşı dayanıklı olan yörenin doğal türlerine daha fazla yer verilmelidir. Ayrıca egzotik türlerden yöreye uygun olanlarının dekoratif etkisi ve değişiklik getirmeleri amacıyla kullanılmalıdır. Bitkilendirmede tür karışıklığı oluşturularak ve alanda hareketlilik sağlanmalıdır.

Ayrıca rekreasyon alanı içerisinde halkın çöplerini atabileceği çöp kovaları, ağaçların seyrek olduğu kısımlarda oyun alanları ve ateş yakılması sonucunda doğabilecek tehlikeleri önlemek amacıyla ocak vb. kullanımlar yapılmalıdır. Bunun dışında rekreasyon alanına gelen araçlara ait park yerleri yapılmalıdır. Çıkabilecek

bir yangına anında müdahale edilebilmesi açısında ilk müdahale ekipmanları rekreasyon alanı içerisinde bir yapı içerisinde bulunmalıdır.

Rekreasyon alanlarının seçilip, gerekli önlemleri alınmasından sonra halkın hizmetine sunulması ile alanın korunmasına yönelik aşağıda ifade edilen önleyici tedbirler alınmalıdır:

- Rekreasyon alanları ve yakın yerlerdeki yol boyunca ormanların korunması ile ilgili bilgilendirici ve uyarıcı levhalar asılmalıdır.
- Ormanda tesis edilen rekreasyon alanları ve bu alanlara bağlanan yollar sık sık orman muhafaza memurları tarafından denetlenmelidir.
- Ormanda tesis edilen rekreasyon alanlarının etrafında açılan yangın emniyet yolları sürekli bakımlı halde bulundurulmalıdır.
- Ayrıca rekreasyon alanı içerisinde kullanım sonucu zarar gören donatı elemanları zaman içerisinde yenilenmelidir. Böylece bu elemanların eksikliklerinden kaynaklanabilecek, ormana zararlı davranışların önlenmesi ile sağlanacaktır.

Araştırma alanının rekreasyon kullanım değerleri eğim, çevre ile görsel ilişkiler, su varlıkları, bitki örtüsü, iklim özellikleri ve ulaşım sistemi analiz edilerek değerlendirmeye alınmalıdır. Yüksek potansiyele sahip alanlar orman ve vadi içlerinde kümelenecektir.

Rekreasyon alan kullanımına ilişkin öneriler aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Serik-Taşağıl orman alanı dışında yüksek rekreasyon potansiyeli gösteren alanların Köprülü Kanyon'un da içinde yer alacağı rekreasyon kompleksi ile birlikte düşünülebilir.
- Alanda hangi kullanımlara izin verileceği planlanmalıdır. Çalışma alanı içerisinde yüksek rekreasyon potansiyeli gösteren alanların kullanımında bütünlük olmalıdır. Beşkonak yolu üzerinde kurulacak rekreasyon

alanlarında piknik alanları, yol cepleri, kampçılık gibi birbirini tamamlayan kullanımlara yer verilmesi bölgenin çekiciliğini ve rekreasyon potansiyelini artıracaktır.

- Bölgeye getirilecek rekreasyon kullanım türleri çevreyi olumsuz yönde etkileycek şekilde olmamalıdır. Bu nedenle rekreasyonel kullanımı artıracak yapısal elemanlar çevreye zarar vermeyecek şekilde tasarlanmalı ve uygulanmalıdır.
- Alan içerisinde kentsel donatılar yerleştirilmelidir.
- Alan kullanımlarının yerleşiminde (barbekü vs.) rüzgar yönü dikkate alınmalıdır.
- Kullanıcıların ihtiyaçlarının karşılanmasında, korunmakta olan kaynağın içeriğini gözetecek şekilde, koruyabilecek bir kullanım düzeyinin sağlanabilmesi ya da herhangi bir ekosistemin, niteliklerini yitirmeksizin kullanıcı baskılarına dayanabilme sınırı olarak tanımlanabilecek olan taşıma kapasitesi kavramı ve bu kavramın getirdiği temel ölçütler, rekreasyonel planlama açısından büyük bir önem taşımaktadır (Pehlivanoğlu, 1986). Bu nedenle planlamada hedeflencek ziyaretçi kapasitesinin, rekreasyonel kullanıma yer verilecek alanların taşıma kapasitesinden fazla olmamasına özen gösterilmelidir.

- **Tarım potansiyeli:** Tarımsal kullanım değeri eğim, toprak grupları ve toprak kabiliyet sınıfları analiz edilerek değerlendirlmelidir.

- **Bitki Türü Seçimi:** Ormanlar çeşitli ürünleri insanlığa sunan, aynı zamanda kollektif, sosyal, kültürel, hidrolojik, estetik, turistik vb. fayda ve etkileri ile ülkelerin en önemli kaynakları arasında yer almaktadır. Ancak ormanların fonksiyonlarını yerine getirebilmeleri için, her şeyden önce kendilerinin sağlıklı olmaları gerekir. Yücel (2002)'e göre; ekolojik bir felaket olan yangınlar, ormansızlaşmanın esas nedenlerinden biridir. Sosyo-ekonomik faktörler ve kötü orman işletmeciliği orman yangınlarının ana nedenini oluşturmaktadır. Yangınlar

ormanda değer kaybına, erozyona ve yaban hayatı için gerekli biyokütlenin azalmasına neden olmaktadır. Ancak kimi araştırmacılar, yangının bazı ekosistemler için faydalı olabileceğini bildirmektedir.

Türkiye ormanlarının her yıl önemli bir kısmı yangından zarar görmektedir. Yangın geçirmiş orman alanlarına en kısa sürede müdahale edilmesi mecburiyeti; hem gerekli mali kaynakların en kısa sürede sağlanmasını, hem de yeniden kazanma sürecinde uygulanacak yöntemlerin doğru bir şekilde belirlenmesini zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda orman yangınlarının önlenmesinde kulanılabilecek yavaş yanan bitki türlerinin seçimi hususundaki araştırmalar ve uygulamalar orman yangınlarının önlenmesi veya yangınların şiddetinin azalmasında etkili olacaktır.

Yangına dayanıklı bitki türlerinin seçimine yönelik yapılan araştırmalar ve çalışmalar baz alınarak, Antalya Serik-Taşağıl yangın bölgesinde yanan alanın rehabilitasyonu ve yangına dirençli orman tesisi sırasında kullanılacak tür ya da türlerin seçimi konusunda, olası yangında tahribatı en aza indirebilmek esas alınmalıdır.

Serik–Taşağıl yangınının süresi, şiddeti ve yanan alan miktarının fazlalığı üzerinde olumsuz hava hallerinin yanında, arazi topoğrafyası ve alanın saf kızılçam ormanlarından oluşmasının da önemli etkisi olmuştur. Hava hallerinin olumsuz olduğu (düşük nem ve rüzgarın varlığı) durumlarda, *Pinus brutia* (kızılçam) ormanlarında çıkan ve tepe yangınına dönüşen yangınlara müdahale çok zor olmaktadır. Nitekim söz konusu Serik–Taşağıl yangınında tepe yangını şeklinde cereyan eden alanlarda yer ekiplerinin müdahalesi yetersiz kalmış, hava araçlarınınki de yeterince etkili olamamıştır. Bu konuda en etkin yol, yer yer ağaç türü değişikliği veya türlerin kombinasyonu yoluyla yangını ya tamamen durdurmak ya da şiddetini azaltarak daha kolay müdahale edilir hale dönüştürmektir. Ormanların tesisi sırasında, çıkabilecek yangınların durdurulması ya da

yavaşlatılması için ağaçlandırmada olumsuz ekolojik sınırlayıcılara dayanıklılık ilkesine göre planlama yapılmalı ve çalışmalar bu esasa göre gerçekleştirilmelidir.

Ayrıca yanan alanın, topoğrafik özellikler bakımından kısmen engebeli bir yapı göstermesinin bir sonucu olarak toprak derinliği ve bonitet de kısa mesafelerde değişmektedir. Toprağın derin olduğu alt yamaç ve taban alanlarda bonitet yüksek olup, buralarda makineli toprak işlemesiyle, ıslah edilmiş kaliteli fidan kullanarak verimli *Pinus brutia (*kızılçam) ormanları kurmak mümkündür (Erkan ve Sarıbaşak 2008). Yapılan araştırmalar ve değerlendirmeler baz alınarak alanın ağaçlandırılmasında asli tür olarak *Pinus brutia (*kızılçam) düşünülmelidir. Fakat doğal türlerin kullanımında oluşturulacak tampon bölgeleri ve yangın durdurma zonları içerisinde yer alacak şekilde bir bitkilendirme deseni oluşturulması gerekmektedir.

Çalışma alanında yörenin doğal bitki türü olan kızılçamların dışında, yangına dayanıklı bir orman tesisi için oluşturulacak tampon bölgeler ve yangın durdurma zonlarında; *Nerium oleander, Accacia cyanophylla, Pistacia lentiscus, Capparis spinosa, Calicatome villosa, Spartium junceum, Ceretonia siliqua, Cupressus sempervirens var. pramidalis* gibi, yavaş yandığı belirlenmiş olan türler tercih edilmelidir. Önerilen bitki türlerinin yangına dayanıklılık durumu ve kullanılabileceği alanlara ilişkin bilgiler aşağıdaki maddelerde yer almaktadır.

– ***Nerium oleander:*** Yanıcı hacmi ve kuru yaprak birikiminin gereksiz yere artmasını önleyerek yangın geciktirimine katkıda bulunur. Yetiştirilebilme alanı önerilen diğer bitkilere göre dar olmasına karşın en yavaş yanan türler arasında yer almaktadır (Anonim 2008).

- ***Accacia cyanophylla:*** En yavaş yanan türler arasında yer almaktadır. Gerek yetiştirebilme alanının geniş ve gerekse yetiştirilmesi konusunda bilgi ve deneyim birikiminin yeterli düzeyde olması, *Accacia cyanophylla*'nın gerekli görülen alanlarda yetiştirilmesini kolaylaştıran bir özelliktir. Bu tür, özellikle yeni kurulan ormanların yol kenarları ile orman ya da maki bitki örtüsü içinde bulunan ev ve turistik tesislerin çevresinde, bir ya da birkaç sıra halinde yetiştirilerek bu duyarlı alanların yangına karşı korunmalarında yardımcı olabilir. Üç dört yılda bir dipten kesilerek sürgün vermeye zorlanmaları, bir yandan dikilen fidanlar ile aralarındaki boy farkının artmasını önlerken, diğer yandan da yanıcı hacmi ve kuru yaprak birikiminin gereksiz yere artmasını önleyerek yangın geciktirimine katkıda bulunur (Anonim 2008).

- ***Pistacia lentiscus:*** Bölgede doğal olarak yayılış gösteren bu türümüz de toprak ve su istekleri bakımından kanaatkardır. Yangına karşı kullanılabilecek bir tür olması yanında üzerine antepfıstığının aşılanabilmesi nedeniyle orman köylüsüne gelir getirici özelliği de vardır. Sırtlardan geçen Yangın Durdurma Zonları (YDZ)'nda başarıyla kullanılabilir (Erkan ve Sarıbaşak 2008).

- ***Capparis spinosa*:** Toprak ve su isteği bakımından oldukça kanaatkar olan bir tür olup, yer örtücü dal ve yaprakları sayesinde, özellikle sırtlarda tesis edilecek YDZ'lerde başarı ile kullanılabilir. YDZ'lerde alt tabakada örtü yangınının durdurulması sağlayacak bir tür olması yanında toprağı kavrayarak erozyonu önleyecektir. YDZ'lerde kullanılması durumunda orman köylüsü için gelir kaynağı olacak ve orman-köy ilişkilerine olumlu katkı sağlayacaktır. Kapari fidanı orman fidanlıklarında yetiştirilebilmektedir (Erkan ve Sarıbaşak 2008).

- ***Calicatonme villosa:*** Örtücü ve boysuz olmaları nedeniyle yangın güvenlik yol ve şeritlerinin etkinliğini artırma ve işlek yol kenarlarının yangına karşı ihata edilmesine uygun türlerdir. Ayrıca, yangına duyarlı bölgelerde, boylu türlerle

oluşturulan yangın engellerinin altında yetiştirilmeleri, türün etkinliğini arttırır (Anonim 2008).

- ***Spartium junceum*:** Hem yanıcı hacminin düşük oluşu ve hem de, ilk yaşlarda, hemen hemen hiç ölü örtü biriktirmemesi nedeniyle, meşçere altı ve açıklıklarında, kolay ve hızlı yanan türlerin yerine getirilebilir (Anonim 2008).

- ***Ceretonia siliqua*:** Güç yanan bitki türlerinden birisi olup, bölgede doğal olarak yetişmektedir. Herdemyeşil, yangın ile mücadelede YDZ'lerde başarıyla kullanılabilecek, değerli meyvesi ile orman köylüsüne önemli ölçüde ekonomik gelir sağlayarak orman-halk ilişkilerinin düzenlenmesinde de faydalı olabilecek bir türdür (Erkan ve Sarıbaşak 2008). Dekoratif görünüşü ile, orman ikametgah ya da turistik tesis ara kesitlerinin yangına karşı ihata edilmesine uygun bir tür olarak görülmektedir (Anonim 2008).

- ***Cupressus sempervirens var. pyramidalis*:** Güç yanan bitki türlerinden birisi olup, yaprak ve dalları arasında hava hareketini önemli ölçüde engelleyen sıkı yapılı boylu bir ağaç olduğundan, özellikle, tepe yangınlarının engellenmesi ve örtü yangınına dönüştürülerek söndürülebilmesinde başarıyla kullanılabilir. Servinin bölgede doğal olarak yayılış göstermesi ve deniz seviyesinden yüksek yükseltilere kadar geniş bir alanda yetişebilmesi, bu türün bir başka önemli özelliğidir. Yangın mevsimi hakim rüzgar yönü ve yamaç meyiline dik yönde, belirli aralıklarla (50-100 m) sıkça dikilmiş birkaç sıralı şeritler, bir rüzgar perdesi yaratarak, orman içinde rüzgar hızının büyük ölçüde azalmasını sağlarken, yangının yayılma hızının da önemli derecede düşmesine neden olabilecektir. Düşük yükseltilerde şeritler arası mesafenin daha kısa (50-100 m) bırakılması tavsiye edilir. *Cupressus sempervirens var. pyramidalis* ile oluşturulacak şeritler yangın güvenlik yol ve şeritlerinin yerini alabilirler (Anonim 2008). Bu yolla, alan kaybı da önlenebilecektir. Ulaşım güçlüğü gibi

zorunlulukların dışında, yangın güvenlik yol ve şeritlerinin açılmasının zorunlu olduğu durumlarda, kenarlara dikilecek birkaç sıralı *C. sempervirens var. pyramidalis* şeridi, etkinliği artırabileceği gibi, şerit ya da yolun daha dar açılmasına imkan sağlayabilecektir.

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Türkiye içinde bulunduğu iklim ve vejetasyon kompozisyonları itibariyle yangın kuşağında yer almakta olup, küresel ısınma ve iklim değişikliklerinin en çok etki yapacağı bir coğrafya üzerinde bulunmaktadır. Orman yangınları, bir çok orman ekosisteminin ekolojik bir bileşenidir. Bu nedenle orman yangınlarının fazla sayıda çıkması olağan karşılanmalı, OGM bünyesinde yangınların önlenmesi ve mücadelesi kapsamında ve yangın yönetimi anlayışına dayalı, bilimsel, teknik, ekonomik tedbirlerin alındığı yeni bir yapılanmaya gidilmelidir. Bunu yaparken toplumun ilgili tüm kesimlerinin görüşlerini dikkate alan katılımcı bir planlama yaklaşımı temel olmalıdır. Planlamalar ve temel politikalar hem sosyo-kültürel ve ekonomik temele oturtulmalı, hem de ekosistemlerin ekolojik dengeleri korunmalıdır.

Türkiye, 1979 yılında çıkan ve 13.260 ha'lık alanda etkili olan Muğla Marmaris orman yangınından sonra, tarihindeki ikinci en büyük orman yangınını Antalya Serik-Taşağıl bölgesinde yaşamış, bu yangında mevcut orman amenajman planlarına göre 13.018 ha'ı verimli koru ormanı ve 3.907 ha'ı bozuk koru ormanı olmak üzere 16.925 ha orman alanı tahrip olmuş ve tahminen 1.674.000 m^3 dikili ağaç yanmıştır (Anonim 2008). Antalya Serik-Taşağıl yangını büyük bir deneme ve yanan alanlar ise açık hava laboratuvarı olarak algılanmalı, gerekli dersler çıkarılarak orman yangınlarıyla mücadeledeki mevcut sistem yargılanıp, eksiklikler belirlenmeli ve geleceğe yönelik yeni tedbirler alınmalıdır.

Orman Mühendisleri Odası Komisyonu tarafından 18-19 Ağustos 2008 tarihlerinde yangın mıntıkasında yapılan arazi incelemeleri sonucunda gerekli değerlendirmeler yapılmış ve eksiklikler belirlenmiştir. Komisyon yangın mahallinde gerekli incelemeleri yaparken arazi durumu, bitki örtüsü, yangının çıkış nedeni ve seyri, yangın davranışları, yürürlükteki orman yangınlarının önlenmesi ve söndürülmesine ait mevzuatın

uygulanması hususu vb. etkenleri irdelemiş, eksiklikleri belirleyerek öneriler geliştirmeye çalışmıştır.

Komisyon raporu kapsamında yangın müdahalelesinin değerlendirilmesinde bazı eksiklikler belirlenmiştir:

- Orman içindeki yerleşim yerlerinin dağınıklığı ve yangının bu yerlere yaklaşmasından sonra, yangın söndürme çalışmalarında iş makineleri ve arazözler ile önceliğin bu yerlere verilmesi yangının daha da büyümesine neden olmuştur. Kırsal yerleşimlerde çıkan yangınların söndürülmesinde, yasal olarak hangi birimin sorumlu olduğu anlaşılamamış ve doldurulması gereken bir boşluk bulunduğu bu yangın nedeniyle görülmüştür.

- Yangında yapılan ilk müdahalenin en yakındaki arazöz ekibince 16 dakikada yapıldığı, Taşağıl'daki arazöz ve yer ekiplerinin 41. dakikada yangına müdahale ettiği ve Manavgat'taki bir adet helikopterin bir başka yangında olması nedeniyle yangına müdahalede geciktiği anlaşılmıştır.

- Rafting turizminin bulunduğu ve insan hareketlerinin yoğun olduğu, ormanlık alanların önemli bir merkezi konumundaki Beşkonak'ta ilk müdahale ekibinin, izin ve diğer eksilmeler de göz önüne alınarak sayı ve nitelik itibariyle daha güçlü olması gerekirken, bu durumun düşünülmediği anlaşılmıştır.

- Yangına ilk müdahaleyi yapan arazöz ekibinin yanında yer alan ilk müdahale ekibinin hava hallerine göre yeterli işçiye sahip olmadığı, ilave ilk müdahale veya hazır kuvvet ekibinin acilen sevk edilemediği ve yangına etkili müdahalenin yapılamadığı anlaşılmıştır.

- Yangının çıktığı anızla kaplı tarım alanı ile orman arasında hiçbir önleyici tedbir alınmamış olduğundan düşük enerjili anız yangını kolaylıkla ormana sıçrayabilmiştir.

- Yangın bölgesi sınırlarındaki ormanlarda yeterli orman, yangın emniyet yolunun olmaması ve şiddetli poyraz nedeniyle hızla yayılarak kontrolden çıktığı tespit edilmiştir.

- Yangına müdahale eden yer ekiplerinin eksik işçi sayısına sahip, yaşlanmış kadrolu işçilerden oluşması ve yeterli performansta olmadığı tespit edilmiştir.

- Yangının büyümesi ve yerleşim yerlerine ulaşması nedeniyle, yangın davranış tahminlerinin sağlıklı olarak yapılamamasının, yangın amirliğince etkili karşı ateş tekniğinin işlevsel hale getirilememesinin, işçi, teknik eleman ve yöneticilerde eğitim noksanlığı hissedilmiştir.

Antalya Serik-Taşağıl bölgesinde başlatılan YARDOP kapsamında rekreasyon alanı kullanım önerileri getirilmiştir. Fakat proje içerisinde bu konuya detaylı olarak yer verilmemiş olup, bu tür alanların tesis edilmesi sadece bir plan halinde kalmıştır. Rekreasyon alan seçim kriterleri ve alanın taşıması gereken nitelikleri konusunda gerekli özen gösterilmemiş olup, yüzeysel değinilmiştir. Ayrıca dikkat çekilmesi gereken bir diğer nokta ise çalışmada rekreasyon alan kullanım önerileri getirilmesi ve detaylandırılması aşamasında çalışma ekibi içerisinde herhangi bir peyzaj mimarının bulunmamasıdır.

Serik–Taşağıl yangınının süresi, şiddeti ve yanan alan miktarının fazlalığı üzerinde olumsuz hava hallerinin yanında, arazi topoğrafyası ve alanın saf kızılçam

ormanlarından oluşmasının da önemli etkisi olmuştur. Hava hallerinin olumsuz olduğu (düşük nem ve rüzgarın varlığı) durumlarda, kızılçam ormanlarında çıkan ve tepe yangınına dönüşen yangınlara müdahale çok zor olmaktadır. Nitekim söz konusu Serik–Taşağıl yangınında tepe yangını şeklinde cereyan eden alanlarda yer ekiplerinin müdahalesi yetersiz kalmış, hava araçlarınınki de yeterince etkili olamamıştır. Bu konuda en etkin yol, yer yer ağaç türü değişikliği veya türlerin kombinasyonu yoluyla yangını ya tamamen durdurmak ya da şiddetini azaltarak daha kolay müdahale edilir hale dönüştürmektir. Ormanların tesisi sırasında, çıkabilecek yangınların durdurulması ya da yavaşlatılması için ağaçlandırmada olumsuz ekolojik sınırlayıcılara dayanıklılık ilkesine göre planlama yapılmalı ve çalışmalar bu esasa göre gerçekleştirilmelidir.

Yangınlara müdahaleyi kolaylaştırmak açısından; yeni kurulacak ya da yenileme yapılacak ormanlarda yangın emniyet yol ve şeritlerinin tesis edilmesine mutlaka uyulmalı, yangınlarda kullanılmak üzere su kaynakları (havuz ve göletler) daha sık aralıklarla ve arazi iyi analiz edilerek konumlandırılmalıdır.

Orman içinde yerleşim alanlarının yer alması ve bu alanlara yapılacak ilk müdahalenin orman yangınına müdahaleyi geciktirmesini önlemesi sebebiyle, yerleşim alanlarının kenarlarında yangına dayanıklı - yapraklı türlerden oluşan kuşaklar oluşturulmalıdır. Ayrıca anız yakmanın suç olmasına rağmen halen devam etmesine karşı olarak ise, ormanla iç içe olan yangına hassas yerlerde, yangın tedbiri olarak bu arazilerin şeritler halinde sürülmesi sağlanmalı ve anızlardan temizlenmelidir.

Çalışma kapsamında güncel bir konu olan orman yangınları sonrası yapılan yenileme-rehabilitasyon ve ağaçlandırma çalışmaları YARDOP özelinde irdelenmiştir. Antalya Serik-Taşağıl yangını sonrası ve çalışma süresinde yapılan araştırmalar, analizler sonucu yanan alanın rehabilitasyonu ve yangına dirençli orman tesisi sırasında kullanılacak tür ya da türlerin seçimi ve olası yangında tahribatı en aza indirebilmek için uygulanabilecek alan kullanımı hakkında önerilerde bulunulmuştur. Önerilere altlık

olarak çalışmalar sırasında peyzaj planlama ve orman yönetimi konusunda önemli bir yere sahip olan CBS yazılımlarından faydalanılmıştır. Coğrafi Bilgi Sistemleri, bugün, ekolojik nitelikli uygulanacak projelerin plânlanması, bunlar hayata geçirilmeden, oluşması muhtemel durumların baştan analiz edilebilmesi, olumsuzluklara karşı gerekli önlemlerin alınabilmesi, alternatif veya optimum faydalanmayı gerçekleştirecek sınırsız sayıda senaryonun karar vericilere sunulabilmesi gibi başka yöntemlerle üstesinden gelinemeyen birçok konuya çözüm üretebilmektedir. Bu çalışmada yangın sonrasında yapılacak orman yenileme-rehabilitasyon-ağaçlandırma çalışmalarında, Peyzaj Mimarlığı meslek disiplini açısından yapılan çalışmalar değerlendirilmiş olup; CBS kullanıldığı takdirde, beklentilere ne derecede cevap verebilecek bir şekilde planlama ve analizler yapılabileceği gösterilmiştir. Özellikle orman yangınları gibi onarımı kolay olmayan ve zaman alan konularda CBS tabanlı bir altyapı kurarak, zamandan ve emekten tasarruf edileceği vurgulanmıştır. Bu bağlamda büyük yangınların öncesi ve sonrası irdelenip, değerlendirilerek kayıt altına alınmalı, ve verilerin tarihsel arşivleme sistemi içerisinde tutulması gerekmektedir. Yurtdışındaki örneklerde olduğu gibi, "Yangın Karar Destek Sistemleri (Yangın tehlike oranları sistemi)" ve yangın davranış modellerinin uygulamaya sokulması yönünde yapılacak çalışmalar teknik açıdan müdahaleyi kolaylaştırmada ve önlemlerin alınmasında çok etkili bir önlem ve ilerleme olacaktır.

Ayrıca ormanın yangına dayanıklı ve güç yanan bitki türleri ile tesis edilmesi yangınların etkisini en aza indirme konusunda çok önemli bir müdahale özelliği taşımaktadır. Bu nedenle çalışma kapsamında yangına dayanıklı orman tesisine yönelik öneri bitki türleri getirilmiştir. Çalışma konusu üzerinde yapılan benzer uygulamalara, araştırmalara, deneylere ve tespitlere yer verilmiştir. Bu tür çalışmalarla ulaşılan sonuçların, özellikle planlama disiplinleri içerisinde, planlayıcılarının ve uygulayıcılarının gözönünde bulundurması ve çalışmalarında dikkate alması gereken önemli ipuçlar olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, bu yönde yapılan araştırma ve çalışmalar sadece proje aşamasında kalmamalı, sorumlu kuruluşlar tarafından uygulamaya yönelik çalışmalar gerçekleştirilmelidir.

KAYNAKLAR

Altunel, 2006. Ormancılık Uygulamalarının Coğrafi Bilgi Sistemi İle Entegrasyonu. Yüksek lisans tezi (basılmamış). İstanbul Üniversitesi, 145 s., İstanbul.

Anonim. 2006. Orman Varlığımız kitabı. OGM yayını, 160 s., Ankara.

Anonim. 2008. Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dayanıklı Ormanlar Tesisi Projesi Raporu. OGM yayını, 112 s., Antalya.

Anonim. 2008. Antalya Orman Bölge Müdürlüğü Serik ve Taşağıl Orman İşletme Müdürlüklerinde 31 Temmuz 2008-04 Ağustos 2008 Tarihleri Arasında Çıkan Orman Yangınına İlişkin Orman Mühendisleri Odası Komisyon Raporu. 9. s.

Anonim. 2010a. Web sitesi. http://www.kureselisinmaveetkileri.com Erişim Tarihi: 23.05.2010.

Anonim. 2010b. Web sitesi. http://web.ogm.gov.tr/diger/ Erişim Tarihi: 23.05.2010.

Baker, W. L. 1994. Restoration of Landscape Structure Altered by Fire Supression. Department of Geography of Wyoming Laramie, USA.

Engelmark, O. 1993. Early Post-Fire Tree Regeneration In A Picea-Vaccinium Forest In Northern Sweden. Section of Forest Science, Department of Ecological Botany, University of Umea, Umea, Sweden.

Erkan, N. Sarıbaşak, H., 2008. Serik-Taşağıl Orman Yangınında Yanan Alanın Yeniden Ağaçlandırılmasına İlişkin Öneriler. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Teknik Bülten No:18, Antalya.

Kaufmann, M. R., Huckaby, L. S., Fornwalt, P. J., Stoker, M. J. and Romme, W. H. 2003. Using Tree Recruitment Patterns And Fire History To Guide Restoration Of An Unlogged Ponderosa Pine/Douglas-Fir Landscape In The Southern Rocky Mountains After A Century Of Fire Supression. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, USA.

Montgomery, K. R. and Cheo, P. C. 1969. Moisture and Salt Effects on Fire Retardance in Plants. American Journal of Botany, pp. 1028-1032.

Neyişçi, T. 1986. Orman Yangınlarının Önlenmesinde Kullanılabilecek Yavaş Yanan Bitki Türleri Üzerinde Bir Çalışma. Batı Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü, Antalya.

Pausas, J. G. 1997. Resprouting of Quercus suber in NE Spain after Fire. Journal of Vegetation Science, Vol. 8, No. 5 (Nov., 1997), pp. 703-706, Sweden.

Pehlivanoğlu, M. T. 1986. Belgrad Ormanının Rekreasyon Potansiyeli ve Planlama İlkelerinin Tespiti. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Doktora Tezi, İstanbul.

Pekin, U., Özcan ve Timur, B. 2006. Kent Ormancılığı Çalışmalarında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin (CBS) Kullanım Olanakları. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiriler, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Olsen, J. M. 1960. Cistus, Fuel Moisture and Flammability. USDA Forest Service, PSW Forest and Range Exp. Sta. Res. 159 p.

Ordonez, J. L., Retana, J. and Espelta, J. M. 2005. Effects of tree size, crown damage, and tree location on post-fire survival and cone production of *Pinus nigra* trees. Forest Ecology and Management, 206, pp. 109-117, Spain.

Özyiğit, A. 1973. Zakkum (Nerium oleander L.)'un Orman Yangın Koruma Şeritleri Tesisinde Önemi. Orman Fakültesi Dergisi.

Saatçioğlu, F. 1970. Suni Orman Gençleştirmesi ve Ağaçlandırma Tekniği. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1532, İstanbul.

Stueve, K. M., Cerney, D. L., Rochefort, R. M. and Kurth, L. L. 2009. Post fire tree establishment patterns at the alpine treeline ecotone: Mount Rainier National Park, Washington, USA. Journal of Vegetation Science, Vol. 8, No. 5 (Nov., 1997), pp. 703-706, Sweden.

Varol, T. ve Yılmaz, B. 2006. Ormanlık Alanlardaki Değişimlerin Saptanmasında CBS'den Yararlanma Olanakları, Bartın-Sökü Orman İşletme Şefliği Örneği. 4. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri Bildiriler, Fatih Üniversitesi, İstanbul.

Wang, X., Hong, S. H. and Xiuzhen, L. 2007. The long-term effects of fire suppression and reforestation on a forest landscape in Northeastern China after a catastrophic wildfire. Institute of Applied Ecology, Chinese Academy of Science, Shenyang, China.

Yücel, E. 2002. Eskişehir'de Yanan Orman Alanlarının Ağaçlandırıması İçin Ağaç ve Fidan Tipinin Belirlenmesi. Ekoloji Çevre Dergisi, Cilt:11, Sayı:45, 28-36 s., Eskişehir.

EKLER

EK 1. Anakaralarda Orman ve Diğer Ormanlık Alanların Büyüklüğü

EK 2. Orman Alanlarında Tespit Edilen Ağaç Türleri

EK 3. 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Alansal Dağılımı

EK 4. 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Sayısal Dağılımı

EK 5. 1937 Yılından Günümüze Orman Yangınları

EK 6. 1999-2006 Yılları Orman Yangınlarının Büyüklüklerine Göre Sınıflandırılması

EK 7. Çalışma Alanına Yönelik Haritalarda Kullanılan Altlık Veriler

EK 8. Yangın Alanı Yakınlarındaki Diğer Meteoroloji İstasyonlarının Verileri

EK 9. Serik ve Taşağıl Bölgesi Flora Yapısı

EK 10. Serik ve Taşağıl Bölgesi Fauna Yapısı

EK 11. Antalya OBM-Sağırin Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası

EK 12. Antalya OBM-Taşağıl Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası

EK 13. Antalya OBM-Akbaş Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası

EK 14. Antalya OBM-Karabük Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası

EK 1. Anakaralarda Orman ve Diğer Ormanlık Alanların Büyüklüğü (Anonim 2006)

ANAKARA / ALAN	Kara Alanı					Su Alanı 1000 ha	GENEL TOPLAM ALAN 1000 ha
	Orman Alanı (Normal)		Diğer Ormanlık Alan (Bozuk) 1000 ha	Orman Olmayan			
	1000 ha	Kara Alanına Oranı %		Toplam Alan 1000 ha	Ağaçlı Alan 1000 ha		
Afrika	635.412	21	406.100	1.926.946	21.339	62.516	3.030.974
Asya	571.615	19	191.291	2.325.131	11.951	89.105	3.177.142
Avrupa	1.001.394	44	100.925	1.157.788	8.044	37.611	2.297.719
Kuzey ve Orta Amerika	711.823	33	118.194	1.319.865	33.687	128.592	2.272.501
Güney Amerika	831.540	48	129.409	782.282	600	40.538	1.783.770
Okyanusya	206.254	24	429.908	212.930	145	7.303	856.414
TOPLAM	3.952.063	30	1.375.828	7.724.943	75.666	365.666	13.481.518

EK 2. Orman Alanlarında Tespit Edilen Ağaç Türleri (Anonim 2006)

Türü		**Normal Formundaki Alanlar (ha)**	**Tahrip Olmuş veya Seyrek Ormanlar (ha)**	**Toplam Orman Alanı (ha)**
İbreli Ağaçlar				
Latince Adı	**Türkçe Adı**			
Pinus brutia	Kızılçam	2999684,9	2420839,9	5420524,6
Pinus nigra	Karaçam	2392079,3	1810218,9	4202298,2
Pinus sylvestris	Sarıçam	715642,9	523935,3	1239578,2
Abies sp.	Göknar	386203,0	240444,2	626647,2
Picea sp.	Ladin	213517,2	83879,3	297369,5
Cedrus sp.	Sedir	199167,3	218021,2	417188,5
Juniperus sp.	Ardıç	77845,5	369647,0	447492,5
Pinus pinea	Fıstıkçamı	27893,8	14724,4	42618,2
Cupressus sp.	Servi	197,5	1050,0	1247,5
Pinus halepensis	Halepçamı	465,0	250,0	715,0
Pinus pinaster	Sahilçamı	70743,0	6348,7	77091,7
	Diğer ibreli	19,5	-	19,5
Yapraklı Ağaçlar				
Fagus sp.	Kayın	1373244,7	378239,2	1751483,9
Quercus sp.	Meşe	2005400,5	4420876,8	6426277,3
Carpinus sp.	Gürgen	9755,0	281,0	10036,0
Alnus glutinosa	Kızılağaç	59484,5	35619,0	95103,5
Populus sp.	Kavak	3032,0	4931,0	7963,0
Aesculus sp.	Kestane	59631,0	29141,5	88772,5
Fraxinus sp.	Dişbudak	12262,5	1847,7	14110,2
Tilia sp.	Ihlamur	3276,5	1305,0	4581,5
Platanus sp.	Çınar	585,0	66,5	651,5

Eucalyptus sp.	Okaliptüs	2289,2	130,0	2419,2
Liquidambar orientalis	Sığla	469,5	33,5	503,0
Betula sp.	Huş	-	161,0	161,0
Tamarix sp.	Ilgın	-	332,0	332,0
Acacia cyanophylla	Kıbrıs akasyası	460,5	467,0	927,5
Robinia pseudoacacia	Yalancı akasya	128,4	-	128,4
Prunus avium	Kiraz	92,0	-	92,0
	Diğer Yapraklı	7603,3	4736,0	12339,3
	TOPLAM	10621154,6	10567525,9	21188571

EK 3. 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Alansal Dağılımı (http:// web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx., 2010)

1999-2009 YILLARI ARASINDA MEYDANA GELEN ORMAN YANGINLARININ ÇIKIŞ SEBEPLERİNE GÖRE ALANSAL DAĞILIMI																	
YILLAR		Ç I K I Ş S E B E P L E R İ															TOPLAM
		İHMAL DİKKATSİZLİK							KASIT				KAZA			BİLİNMEYEN	YILDIRIM	
		Anız	Çöplük	Avcılık	Ç.Ateşi	Sigara	Piknik	Diğer	Terör	Kundaklama	Açma	Diğer	ENH	Trafik	Diğer			
1999		550	7	36	247	185	300	965	359	1496	71		429	12	77	944	126	**5804**
2000		2595	23	124	2006	4520	160	4345		4282	135		5205	6	33	2752	167	**26353**
2001		590	315	97	603	444	254	1477	90	469	92		395	19	53	1761	735	**7394**
2002		513	3	6	3866	144	15	618	1	475	33		2100	4	18	457	261	**8514**
2003		727	118	5	404	735	152	1210	0	530	135		972	6	191	765	694	**6644**
2004		518,7	19,4	10,7	334,5	563,6	160,6	1379,7	177,0	540,6	30,8		73,7	0,1	31,8	802,3	232,5	**4876**
2005		186,2	2,4	14,0	57,6	555,1	106,4	856,3	0,0	369,8	31,9		85,0	3,0	218,1	287,8	47,5	**2821**
2006		195,8	60,7	10,4	90,7	1075,4	70,5	1494,0	0,0	200,9	5,3		2850,3	0,1	25,2	1139,4	543,0	**7762**
2007		697,4	182,7	35,7	175,4	933,3	79,6	3850,9	0,0	1673,1	32,0		1968,0	8,0	63,0	1722,1	243,2	**11664**
2008		925	421	155	194	1615	162	7899	0	652	145		14899	13	0	1970	699,0	**29749**
2009		232,9	46,4	21,2	55,2	1404,9	56,6	1264,5	1,6	133,92	0,2		182,2	2,1	70,5	699,8	105,5	**4679**
ORT.	**Alan**	7255	1155	392	7839	11199	1159	23191	270	9158	872		27797	54	1384	12926	5275	110456
	% Oran	6,57	1,046	0,36	7,10	10,14	1,05	21,00	0,24	8,29	0,79		25,17	0,05	1,25	11,70	4,78	100

EK 4. 1999-2009 Yılları Arasında Meydana Gelen Orman Yangınlarının Çıkış Sebeplerine Göre Sayısal Dağılımı (http:// web.ogm.gov.tr/diger/yanginharekat/sayfalar/ormanyanginlari.aspx., 2010)

1999-2009 YILLARI ARASINDA MEYDANA GELEN ORMAN YANGINLARININ ÇIKIŞ SEBEPLERİNE SAYISAL DAĞILIMI																	
YILLAR		Ç I K I Ş S E B E P L E R İ															TOPLAM
		İHMAL DİKKATSİZLİK							KASIT				KAZA			BİLİNMEYEN	YILDIRIM	
		Anız	Çöplük	Avcılık	Ç.Ateşi	Sigara	Piknik	Diğer	Terör	Kundaklama	Açma	Diğer	ENH	Trafik	Diğer			
1999		221	10	14	182	212	56	373	18	192	69		50	8	25	442	203	**2075**
2000		186	18	26	207	184	47	569		382	28		118	10	19	427	132	**2352**
2001		276	15	24	261	262	77	605	4	186	61		65	9	35	563	188	**2631**
2002		142	3	10	125	133	30	304	1	181	36		48	5	9	263	181	**1471**
2003		167	31	11	161	251	80	510	0	216	42		83	3	20	482	120	**2177**
2004		87	13	10	143	171	52	443	2	228	4		64	1	14	398	132	**1762**
2005		108	5	10	110	166	46	363	0	193	79		46	2	11	251	140	**1530**
2006		85	17	13	116	200	67	623	0	230	10		73	1	46	416	330	**2227**
2007		152	24	17	169	284	89	737	0	266	26		114	3	53	488	407	**2829**
2008		75	11	12	30	16	20	760	2	249	126		60	4	30	410	330	**2135**
2009		81	23	6	69	150	35	520	4	54	5		74	4	11	345	333	**1793**
ORT.	**Sayı**	1327	160	137	1393	1812	545	5491	11	1762	439		748	40	250	4022	2342	**20908**
	% Oran	6,35	0,77	0,66	6,66	8,67	2,61	26,26	0,05	8,43	2,10		3,58	0,19	1,20	19,24	11,20	**100**

EK 5. 1937 Yılından Günümüze Orman Yangınları (Anonim 2008)

1937 YILINDAN GÜNÜMÜZE ORMAN YANGINLARI								
YILLAR	YANGIN SAYILARI		YANAN SAHA (ha)		YANGIN BAŞINA DÜŞEN SAHA (ha)		KÜMÜLATİF TOPLAM	
	Yıl İçi	Dönem	Yıl İçi	Dönem	Yıl İçi	Dönem	Yıl Say.	Toplam Alan
1937	544	5943	13564	417086	24,9	70,18	1	13564
1938	396		14516		36,7		2	28080
1939	510		12304		24,1		3	40384
1940	419		18732		44,7		4	59116
1941	850		33415		39,3		5	92531
1942	740		73210		98,9		6	165741
1943	779		46723		60		7	212464
1944	536		39315		73,3		8	251779
1945	1169		165307		141,2		9	417086
1946	1023		125115	485251	122,3	53,83	10	542201
1947	868		59999		69,1		11	602200
1948	630		32463		51,5		12	634663
1949	738		36502		49,5		13	671165
1950	987		69068		70		14	740233
1951	828		18884		22,8		15	759117
1952	1282		62271		48,6		16	821388
1953	654		17596		26,9		17	838984
1954	1126		35580		31,6		18	874564
1955	878	9014	27773		31,6		19	902337
1956	1118	6537	38983	152765	34,9	23,36	20	941320
1957	779		28634		36,8		21	969954
1958	725		26862		37,1		22	996816
1959	436		8070		18,5		23	1004886
1960	504		8559		17		24	1013445
1961	620		9127		14,7		25	1022572
1962	717		10059		14		26	1032631
1963	455		5178		11,4		27	1037809
1964	768		13348		17,4		28	1051157
1965	415		3945		9,5		29	1055102
1966	433	6676	6664	117723	15,4	17,63	30	1061766
1967	473		8441		17,8		31	1070207
1968	387		7540		19,5		32	1077747
1969	714		16354		22,9		33	1094101
1970	790		15019		19		34	1109120
1971	651		7532		11,6		35	1116652
1972	440		6913		15,7		36	1123565
1973	1208		17002		14,1		37	1140567

1974	769		14743		19,2		38	1155310
1975	811		17515		21,6		39	1172825
1976	702	11957	5171	152270	7,4	12,73	40	1177996
1977	1615		43076		26,7		41	1221072
1978	1122		13235		11,8		42	1234307
1979	1300		34132		26,3		43	1268439
1980	1092		10248		9,4		44	1278687
1981	982		5470		5,6		45	1284157
1982	950		4018		4,2		46	1288175
1983	968		3556		3,7		47	1291731
1984	1433		7358		5,1		48	1299089
1985	1793		26006		14,5		49	1325095
1986	1526	18743	11037	148344	7,2	7,91	50	1336132
1987	1310		10746		8,2		51	1346878
1988	1372		18210		13,3		52	1365088
1989	1633		13099		8		53	1378187
1990	1750		13742		7,9		54	1391929
1991	1481		8081		5,5		55	1400010
1992	2117		12232		5,8		56	1412242
1993	2545		15393		6		57	1427635
1994	3239		38128		11,8		58	1465763
1995	1770		7676		4,3		59	1473439
1996	1645	21142	14922	98170	9,1	4,64	60	1488361
1997	1339		6316		4,7		61	1494677
1998	1932		6764		3,5		62	1501441
1999	2075		5804		2,8		63	1507245
2000	2353		26353		11,2		64	1533598
2001	2631		7394		2,81		65	1540992
2002	1471		8514		5,79		66	1549506
2003	2177		6644		3,05		67	1556150
2004	1762		4876		2,77		68	1561026
2005	1530		2821		1,85		69	1563847
2006	2227		7762		3,48		70	1571909
TOPLAM		80012		1571609		19,64		1571609

EK 6. 1999-2006 Yılları Orman Yangınlarının Büyüklüklerine Göre Sınıflandırılması (Anonim 2008)

1999-2006 YILLARI ORMAN YANGINLARININ BÜYÜKLÜKLERİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI								
YANGIN SINIFI	**GENEL SAYI**							
	1999	**2000**	**2001**	**2002**	**2003**	**2004**	**2005**	**2006**
A Sınıfı (1 ha' dan küçük)	1616	1602	1907	1108	1603	1384	1272	1809
B Sınıfı (1.1-5.0 ha arası)	345	507	531	246	431	291	209	323
C Sınıfı (5.1-20.0 ha arası)	83	136	143	90	105	60	36	67
D Sınıfı (20.1-50.0 ha arası)	20	55	31	8	17	13	6	15
E Sınıfı (50.1-200.0 ha arası)	7	34	15	11	18	9	3	7
F Sınıfı (200.1-500.0 ha arası)	3	9	2	1	2	4	4	5
G1 Sınıfı (500.0-800.0 ha arası)		2	2		1	1		
G2 Sınıfı (800.1-1500.0 ha arası)	1	4						
G3 Sınıfı (1500.0 ha'dan büyük)		4		2				1
TOPLAM	**2075**	**2353**	**2631**	**1466**	**2177**	**1762**	**1530**	**2227**

EK 7. Çalışma Alanına Yönelik Haritalarda Kullanılan Altlık Veriler

Orman Koruma ve Yangınla Mücadele Verileri – Genel Özellikleri					
Katmanlar	**Veri Yapısı**	**Veri Formatı**	**Ölçek**	**Koordinat (Projeksiyon Sistemi)**	**Üretim/Temin Yöntemi**
Yangın Gözetleme Kulesi	Nokta	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü
Havuz, Gölet, Su Kaynaklarının Yerleri	Nokta	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü
Arazi Yapısı ve Ulaşım Verileri – Genel Özellikleri					
Katmanlar	**Veri Yapısı**	**Veri Formatı**	**Ölçek**	**Koordinat (Projeksiyon Sistemi)**	**Üretim/Temin Yöntemi**
Yol	Çizgi	.ncz	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	İşletme Şefliği
Eşyükselti Eğrileri	Çizgi	.ncz	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	HGK
İdari Sınırlar – Orman Planlama Verileri ve Genel Özellikleri					
Katmanlar	**Veri Yapısı**	**Veri Formatı**	**Ölçek**	**Koordinat (Projeksiyon Sistemi)**	**Üretim/Temin Yöntemi**
Bölge Müdürlüğü	Alan	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler

İşletme Müdürlüğü	Alan	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Şeflik	Alan	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Bölme	Alan	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Bölmecik	Alan	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Bölme Tipi	Çizgi	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Detay	Çizgi	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Tepe	Nokta	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler
Yerleşim	Nokta	ESRI	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Orman Amenajman Heyetleri ve Özel Heyetler

Harita ve Fotogrametri Müdürlüğü'nden Temin Edilen Veriler ve Genel Özellikleri					
Katmanlar	**Veri Yapısı**	**Veri Formatı**	**Ölçek**	**Koordinat (Projeksiyon Sistemi)**	**Üretim/Temin Yöntemi**
Hava Fotoğrafları	Raster	Tiff/Geotiff	1:15000		
Orman	Alan	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği
Ziraat	Alan	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği
Tesis	Alan	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği
Barajlar, Göl, Gölet	Alan	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği
Dere	Çizgi	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği
Yollar (stabilize patika, asfalt, otoban)	Çizgi	Shapefile	1:25000	ED-50, Genel birleştirmede WGS 84	Fotogrametrik Üretim Başmühendisliği

EK 8. Yangın Alanı Yakınlarındaki Diğer Meteoroloji İstasyonlarının Verileri (Anonim 2008)

Enlem : 36.53
Boylam : 30.42
Yukseklik : 51 m **(ANTALYA) ANTALYA**

METEOROLOJIK ELEMANLAR	Rasat S. (YIL)	A Y L A R I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Ortalama Sicaklik (C)	32	9.5	9.9	12.2	15.8	20.3	25.3	28.4	27.8	24.3	19.5	14.2	10.8	18.2
Ortalama Yuksek Sicaklik	32	14.9	15.3	17.9	21.4	26.0	31.3	34.5	34.2	31.4	26.8	20.8	16.3	24.2
Ortalama Dusuk Sicaklik	32	5.6	5.7	7.4	10.6	14.5	19.0	22.2	21.9	18.6	14.5	9.8	6.8	13.1
Ortalama Bagil Nem (%)	32	66	64	67	68	66	59	56	60	60	61	65	67	63
Ortalama Toplam Yagis Miktari (mm)	32	228.5	134.4	107.0	64.8	32.5	8.3	3.0	2.0	9.8	87.5	187.3	267.8	1132.9
Ortalama Ruzgar Hizi (m/s)	32	3.2	3.4	3.0	2.8	2.4	2.8	2.7	2.4	2.5	2.5	2.7	2.9	2.8
En Hizli Esen Ruzgarin Yonu	32	SSE	SSE	S	NNW	NW	NNW	NW	WNW	ENE	NW	ESE	SE	SSE

Enlem : 36.47
Boylam : 31.26
Yukseklik : 38 m **(ANTALYA) MANAVGAT**

METEOROLOJIK ELEMANLAR	Rasat S. (YIL)	A Y L A R I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Ortalama Sicaklik (C)	32	10.7	10.7	12.8	16.1	20.3	24.8	28.0	27.8	24.9	20.5	15.4	12.0	18.7
Ortalama Yuksek Sicaklik	32	15.2	15.6	18.2	21.5	25.7	30.2	33.5	33.5	31.3	27.1	21.0	16.7	24.1
Ortalama Dusuk Sicaklik	32	7.1	6.9	8.4	11.3	14.8	18.9	22.1	22.2	19.4	15.7	11.4	8.5	13.9
Ortalama Bagil Nem (%)	32	62	60	63	67	66	61	60	61	59	57	60	63	61
Ortalama Toplam Yagis Miktari (mm)	32	248.9	155.7	102.7	54.2	21.1	8.1	1.8	1.8	10.0	102.3	188.0	222.5	1117.1
Ortalama Ruzgar Hizi (m/s)	32	2.7	2.6	2.3	2.2	2.0	2.3	2.3	2.1	2.1	2.2	2.4	2.5	2.3
En Hizli Esen Ruzgarin Yonu	32	S	SSE	S	NNW	N	NNE	N	NNE	NNW	S	S	SE	SSE

Enlem : 36.55

Boylam : 31.06

Yukseklik : 50 m **(ANTALYA) SERIK**

METEOROLOJIK ELEMANLAR	Rasat S. (YIL)	A Y L A R I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	YILLIK
Ortalama Sicaklik (C)	22	9.5	9.8	12.3	15.8	20.3	25.2	28.1	27.5	24.1	19.1	13.9	10.7	18.0
Ortalama Yuksek Sicaklik	22	15.4	15.7	18.7	22.2	26.7	31.8	34.8	34.9	32.4	27.8	21.4	16.6	24.9
Ortalama Dusuk Sicaklik	22	5.0	5.0	6.8	9.8	13.7	18.0	21.0	20.4	17.0	12.8	8.6	6.1	12.0
Ortalama Bagil Nem (%)	22	71	68	68	68	66	60	57	62	63	66	69	73	65
Ortalama Toplam Yagis Miktari (mm)	20	252.4	170.7	104.2	56.8	35.3	10.4	2.2	1.7	6.9	93.7	165.0	255.5	1154.8
En Hizli Esen Ruzgarin Yonu	22	NW	NW	N	SE	NW	NW	N	E	SE	NE	SE	SE	SE

EK 9. Serik ve Taşağıl Bölgesi
Flora Yapısı (Anonim 2008)

EQUISETACEAE
Equisetum ramosissimum Desf.

ADIANTHACEAE
Adianthum capillus veneris (L.) Medik.

ASPLENIACEAE
Asplenium trichomones L.
Ceterach officinarum DC.

GYMNOSPERMAE

PINACEAE
Pinus brutia Ten.
Pinus pinea L.

CUPRESSACEAE
Cupressus sempervirens L. var. horizontalis (Mill.) Gord.
Cupressus sempervirens L. var. pyramidalis (Targ.Tozz.) Nyman
Juniperus oxycedrus L. *oxycedrus*

EPHEDRACEAE
Ephedra campylopoda A.Meyer

ANGIOSPERMAE

RANUNCULACEAE
Nigella arvensis L. var. *glauca* Boiss.

Delphinium peregrinum L.
Anemone coronaria L.
Clematis flammula L.
Clematis cirrhosa L.
Adonis annua L.
Adonis microcarpa DC.
Adonis aestivalis L. var. *aestiva*
Ranunculus repens L.
Ranunculus argyreus Boiss.
Ranunculus isthmicus Boiss. subsp. *isthmicus*
Ranunculus millefoliatus Vahl.
Ranunculus chius DC
Ranunculus arvensis L.
Ranunculus ficaria L. subsp. *ficariiformis* Ruy.& Fouc

PAPAVERACEAE
Glacium flavum Crantz
Papaver gracile Boiss.
Papaver rhoeas L.
Papaver dubium L.
Hypecoum procumbens L.
Fumaria capreolata L.
Fumaria officinalis L.

CRUCIFERAE (BRASSICACEAE)

Sinapis arvensis L.

Diplotaxis tenuifolia (L.) DC.

Calepina irregularis (Asso) Thellung

Cardaria draba (L.)Desv subsp. *draba*

Thlaspi perfoliatum L.

Capsella bursa-pastoris (L.) Medik.

Fibigia clypeata (L.) Medik

Alyssum desertorum Stapf.

Clypeola jontlaspi L.

Arabis deflexa Boiss.

Nasturtium officinale R.Br.

Rorippa sylvestre (L.) Bess.

Cardamine graeca L.

Matthiola longipetala (Vent) DC

Sisymbrium officinale (L.) Scop.

CAPPARACEAE

Cappris spinosa L. subsp. *inermis* Tura

RESEDACEAE

Reseda lutea L. var. *lutea*

CISTACEAE

Cistus creticus L.

Cistus salviifolius L.

Helianthemum salicifolium (L.) Miller

Fumana arabica (L.) Spach var. *arabica*

CARYOPHYLLACEAE

Stellaria media (L.) Vill subsp. *media*

Cerastium glomeratum Thuill.

Vaccaria pyramidata Medik

Silene vulgaris (Moench) Garcke

Silene rigidula Sibth.& Sm

Silene aegyptiaca (L.)fil. var. *aegyptiaca*

Silene papillosa Boiss.

Silene discolor Sibth.&Sm.

Silene macrodonta Boiss.

Silene colorata Poiret

Agrostemma githago L.

ILLECEBRACEAE

Paronychia macrosephala Boiss.

POLYGONACEAE

Polygonum salicifolium Brouss. ex Willd.

Polygonum persicaria L.

Polygonum aviculare L.

Rumex pulcher L.

CHENOPODIACEAE

Chenopodium album L.

Chenopodium ambrosioides L.

AMARANTHACEAE

Amaranthus retroflexus L.

Amaranthus albus L.

TAMARICACEAE

Tamarix smyrnensis Bunge

HYPERICACEAE

Hypericum perfoliatum L.

Hypericum avicullariifolium Jaub. & Spach.

Hypericum perforatum L.

Hypericum triquetrifolium Turra

MALVACEAE

Malva sylvestris L.

Malva neglecta Wallr.

Lavatera punctata All.

Alcea striata (DC) Alef.

Alcea pallida Waldst.& Kit.

Althea cannabina L.

Althea hirsuta L.

LINACEAE

Linum trigynum L.

Linum strictum L.

Linum bienne Miller

Linum usitatissimum L.

GERANIACEAE

Geranium lucidum L.

Geranium purpureum Vill.

Geranium molle L.

Geranium dissectum L.

Erodium gruinum (L.) L'Herit

Erodium cicutarium (L.) L'Herit

Erodium moschatum (L.) L'Herit

OXALIDACEAE

Oxalis pes-caprae L.

ACERACEAE

Acer sempervirens L.

VITACEAE

Vitis sylvestris Gmelin

Ampelopsis orientalis (Lam.) Panchon

RHAMNACEAE

Paliurus spina-christi Miller

Rhamnus oleoides L.

ANACARDIACEAE

Rhus coriaria L.

Pistacia lentiscus L.

Pistacia terebinthus L. subsp. *palaestina* (Boiss.) Engler

LEGUMINOSAE

Ceratonia siliqua L.

Anagyris foetida L.

Genista lydia L. var. *lydia*

Spartium junceum L.

Calicotome villosa (Poiret) Link

Colutea melanocalyx Boiss. & Heldr.

Astragalus humilis Bieb.

Astragalus schizopterus Boiss.

Astragalus angustifolius Lam.
Psorolea bituminosa L.
Vicia villosa Roth.
Vicia laxiflora Brot.
Vicia sativa L.
Lathyrus annuus L.
Lathyrus sativus L.
Lathyrus aphaca L.
Pisum sativum L.
Ononis natrix L.
Ononis spinosa L.
Trifolium nigrescens Viv.
Trifolium campestre Schreb.
Trifolium resupinatum L.
Trifolium tomentosum L.
Trifolium stellatum L.
Trifolium arvense L.
Trifolium angustifolium L.
Melilotus indica (L.) All.
Melilotus officinalis (L.) Desf.
Medicago orbicularis (L.) Bart.
Medicago sativa L.
*Medicago minima (*L.) Bart.
Medicago disciformis DC
Medicago plymorpha L.
Medicago rigidula L.
Lotus corniculatus L.
Hymenocarpus circinnatus (L.) Savi
Anthyllis tetraphylla L.
Coronilla emerus L.
Ornithopus compressus L.
Hippocrepis unisiliquosa L.
Scorpiurus muricatus L.
Onobrychis armena Boiss.& Huet.(End.)
Onobrychis caput-galli (L.) Lam.

ROSACEAE
Potentilla reptans L.
Sarcopoterium spinosum (L.)Spach
Sanguisorba minor Scop.
Crataegus monogyna Jacq.
Rubus sanctus Schreber

MYRTACEAE
Myrtus communis L.

LYTRACEAE
Lytrum salicaria L.

ONAGRACEAE
Epilobium hirsutum L.

CUCURBITACEAE
Ecballium elaterium (L.) A.Rich.
Bryonia cretica L.

CRASSULACEAE
Sedum litoreum Guss.
Sedum sediforme (Jacq.) Pau.
Sedum caespitosum (Cav.) DC.

UMBELLIFERAE
Eryngium creticum Lam.

Scandix pecten-veneris L.
Bunium ferulaceum Sm.
Pimpinella peregrina L.
Foeniculum vulgare Miller
Bupleurum gracile d'Urv.
Tordylium apulum L.
Tordylium syriacum L.
Torilis arvensis (Huds) Link
Turgenia latifolia (L.) Hoffm
Orlaya daucoides (L.) Greuter
Daucus guttatus Sm.
Pseudorlaya pumila (L.) Grande

CAPRIFOLIACAE
Sambucus nigra L.
Lonicera etrusca Santi

RUBIACEAE
Sherardia arvensis L.
Crucianella latifolia L.
Asperula arvensis L.
Galium canum Req.ex DC
Galium aparine L.
Galium murale (L.) All.
Cruciata taurica (Pallas ex Willd.) Ehrend.
Rubia tenuifolia d'Urv.
Rubia tinctorum L.

VALERIANACEAE
Valeriana dioscoridis Sm.
Valerianella costata (Stev.) Betcke

DIPSACACEAE
Scabiosa atropurpurea L.
Scabiosa reuteriana Boiss.

ASTERACEAE
Bidens tripartita L.
Xanthium spinosum L.
Xanthium strumarium L.
Pallenis spinosa (L.) Cass.
Inula heterolepis Boiss.
Inula viscosa (L.) Aiton
Pulicaria dysenterica (L.) Bernh.
Helichrysum stoechas (L.) Moench
Filago eriocephala Guss.
Filago pyramidata L.
Conyza canadensis (L.) Cronquist.
Bellis perennis L.
Doronicum oriantale Hoffm.
Senecio vulgaris L.
Calendula arvensis L.
Eupatorium cannabinum L.
Anthemis tomentosa L.
Anthemis chia L.
Anthemis psseudocotula Boiss.
Matricaria chamomilla L.
Artemisia annua L.
Onopordum boissieri Wilk.
Cirsium vulgare (Savi) Ten.
Picnomon acarna (L.) Cass.
Carduus argentatus L.

Carduus pycnocephalus L.
Centaurea solstitialis L.
Centaurea calcitrapa L.
Crupina crupinastrum (Moris) Vis.
Carthamus tinctorius L.
Carlina corymbosa L.
Xeranthemum annuum L.
Echinobs ritro L.
Scolymus hispanicus L.
Cichorium inthybus L.
Tragopogon longirostris Bisch.ex Schultz
Ragadiolus stellatus (L.) Gaertner
Sonchus asper (L.) Hill.
Scariola viminea (L.) F.W.Schmidt
Chondrilla juncea L.
Crepis foetida L.
Crepis setosa Hall.

CAMPANULACEAE
Campanula lyrata Lam. (End.)
Campanula peregrina L.
Legousia speculum –veneris (L.) Chaix

ERICACEAE
Erica manipuliflora Salisb.
Arbutus andrachne L.

PRIMULACEAE
Anagallis arvensis L.
Lysimachia dubia Sol.

STYRACACEAE
Styrax officinalis L.

OLEACEAE
Fontanesia phillíraeoides Labill.
Olea europaea L. var. *sylvestris* (Miller) Lehr.
Phillyrea latifolia (L.)

APOCYNACEAE
Nerium oleander L.

GENTIANACEAE
Blackstonia perfoliata (H.) Hudson

CONVOLVULACEAE
Convolvulus cantabrica L.
Convolvulus arvensis L.

BORAGINACEAE
Heliotropium europaeum L.
Myosotis ramosissima Rochel ex Schultes
Cynoglossum creticum Miller
Cynoglossum montanum L.
Lithodora hispidula (Sm.) Griseb.
Echium italicum L.
Echium angustfolium Miller
Onosma nanum DC (End.)
Symphytum brachycalyx Boiss.

Anchusa azurea Miller
Alkanna tinctoria (L.) Tausch.

SOLANACEAE
Solanum nigrum L.

SCROPHULARIACEAE
Verbascum blattaria L.
Scrophularia scopolii (Hoppe) Pers.
Lineria pelisseriana (L.) Miller
Veronica arvensis L.
Veronica persica Poiret
Veronica anagallis-aquatica L.

VERBENACEAE
Verbena officinalis L.
Vitex agnus-castus L.

LAMIACEAE
Ajuga orientalis L.
Ajuga chamaepitys (L.) Schreber
Teucrium chamaedrys L.
Teucrium polium L.
Lamium amplexicaule L.
Lamium macrodon Boiss. &Huet.
Marrubium vulgare L.
Stachys alleurites Boiss.&Heldr. (End.)
Stachys annua (L.) L
Melissa officinalis L.
Prunella vulgaris L.
Origanum onites L.
Origanum vulgare L.
Satureja thymbra L.
Calamintha nepeta (L.) Savi.
Thymbra spicata L.
Mentha pulegium L.
Mentha aquatica L.
Mentha spicata L.
Lycopus europaeus L.
Salvia tomentosa Miller
Salvia virgata Jacq.

PLUMBAGINACEAE
Plumbago europae L.
Acantholimon acerosum (Wild.) Boiss.

PLANTAGINACEAE
Plantago major L.
Plantago lanceulata L.
Plantago lagopus L.
Plantago afra L.

THYMELAEACEAE
Daphne sericea Vahl.
Daphne gnidioudes Jaub.& Spach.
Thymelaea hirsuta (L.) Endl.
LAURACEAE
Laurus nobilis L.

SANTALACEAE
Osyris alba L.

ARISTOLOCHIACEAE

Aristolochia parvifolia Sm.

Aristolochia billardieri Jaub. & Spach.

EUPHORBIACEAE

Mercurialis annua L.

Euphorbia peplis L.

Euphorbia chamaesyce L.

Euphorbia platyphyllos L.

Euphorbia helioscopia L.

Euphorbia exigua L.

Euphorbia falcata L.

Euphorbia rigida L.

Euphorbia characias L.

URTICACEAE

Urtica pilulifera L.

Urtica dioica L.

Parietaria lusitanica L.

ULMACEAE

Ulmus minor Miller

Celtis australis L.

PLATANACEAE

Platanus orientalis L.

FAGACEAE

Quercus infectoria Oliver

Quercus coccifera L.

BETULACEAE

Alnus orientalis Decne var. *orientalis*

SALICACEAE

Salix alba L.

Populus alba L.

Populus nigra L.

ARACEAE

Arum dioscoridis Sm.

Arisarum vulgare Targ.-Tazz.

Dracunculus vulgaris Schott.

LILIACEAE

Smilax aspera L.

Ruscus aculeatus L.

Asparagus acutifolius L.

Asphodelus fistulosus L.

Asphodelus aestivus Brot.

Allium pallens L.

Allium flavum L.

Allium ampeloprassum L.

Urginea maritima (L.) Baker

Scilla autumnalis L.

Ornithogalum narbonense L.

Ornithogalum nutans L.

Muscari armeniacum Leichtlin Ex Baker

Muscari neglectum Guss.

Bellevalia trifoliata (Ten.) Kunth.

Gagea peduncularis (J. & C. Presl.) Pascher

IRIDACEAE

Romulea tempskyana Freyn.

Gladiolus italicus Miller
Gladiolus illyricus W. Koch.
Gladiolus anatolicus (Boiss) Stapf. (End.)

ORCHIDACEAE
Orchis anatolica Boiss
Orchis laxiflora Lam.
Orchis punctulata Steven ex. Lindley
Serapias vomeracea (Burm. Fil) Briq.

TYPHACEAE
Typha latifolia L.
Typha domingensis Pers.

JUNCACEAE
Juncus littoralis C.A. Meyer
Juncus bufonius L.

GRAMINEAE
Aegilops umbellulata Zhukovsky
Aegilops biuncialis Vis.
Hordeum murinum L.
Hordeum bulbosum L.
Bromus tinctorum L.
Bromus rigidus Roth.
Lagurus ovatus L.
Phalaris arundinacea L.
Lolium temulentum L.
Lolium rigidum Gaudin
Lolium subulatum Vis.
Catapodium rigidum (L.) C.E. Hubbard Ex. Dony
Poa annua L.
Poa trivialis L.
Dactylis glomerata L.
Cynosurus echinatus L.
Briza maxima L.
Briza minor L.
Melica minuta L.
Stipa capensis Thunb.
Piptatherum miliaceum (L.) Cosson
Arundo donax L.
Cynodon dactylon (L.) Pers.
Setaria glauca (L.) P. Beauv.
Sorghum halepense (L.) Pers.
Hyparrhenia hirta (L.) Stapf

EK 10. Serik ve Taşağıl Bölgesi Fauna Yapısı (Anonim 2008)

I.SINIF :MAMMALİA (MEMELİLER)

1.TAKIM:INSECTIVORA (BÖCEKÇİLLER)

FAMİLYA:Erinaceidae (Kirpiler)

1.*Erinaceus europaeus* Linnaeus 1758 (kirpi)

2 *Erinaceus Concolor* Martin,1838 (Kirpi)

3. *Hystrix indica* Kerr,1792 (Oklu Kirpi)

FAMİLYA: Talpidae (köstebekler)

1.*Talpa europaea* Linnaeus 1758 (köstebek)

2.*T. levantis levantis* Thomas,1906 Akdeniz köstebeği

2.TAKIM:CHİROPTERA (UÇAN MEMELİLER-YARASALAR)

FAMİLYA:Rhinolophidae (nalburunlu yarasalar)

1.*Rhinolophus euryale* Blasius 1853 (Akdeniz nalburunlu yarası)

2. *Rhinolophus hipposiderus* Bechstein,1800 (Küçük nalburunlu yarasa)

FAMİLYA:Vespertilionidae (düzburunlu yarasalar)

1.*Pipistrellus pipistrellus* Schreber 1774 (Cüce yarasa)

2. *Myotis bechsteini*

FAMİLYA: Pteropidae

1. *Rousettus aegyptiacus* Geof. 1810 (Mısır yarasası)

3.TAKIM:LAGOMORPHA (TAVŞANLAR)

FAMİLYA:Leporidae (tavşanlar)

1.*Lepus europaeus* Linnaeus 1758 (tavşan)

4. TAKIM:RODENTİA (KEMİRİCİLER)

FAMİLYA:Sciuridae (sincaplar)

1.*Sciurus anomalus* Schreber 1758 (Anadolu Sincabı)

2.*S.vulgaris* Linnaeus,1758 Kızıl sincap

FAMİLYA:Muridae (Fareler)

1.*Rattus rattus* Linnaeus 1758 (ev sıçanı)

2.*Apodemus mystacinus* Danford ve Alston, 1877 (Kayalık faresi)

3.*Apodemus sylvaticus* Linnaeus, 1758 (Orman faresi)

4.*Mus musculus domesticus* Linnaeus, 1758 (Ev faresi)

FAMİLYA:Gliridae (Yediuyurlar)

1.*Dryomys nitedula* Pallas 1779 (Ağaç yediuyuru)

5.TAKIM:CARNİVORA (YIRTICILAR)

FAMİLYA:Canidae (köpekler)

1.*Vulpes vulpes* Linnaeus 1758 (Kızıl tilki)

FAMİLYA:Ursidae (ayılar)

1.*Ursus arctos* Linnaeus 1758 (bozayı)

FAMİLYA:Mus*telidae (sansarlar)*

1.*Mustela nivalis* Linnaeus 1758 (gelincik)

2.*Meles meles* Linnaeus 1758 (porsuk)

3.*Martes martes* Linnaeus 1758 (ağaç sansarı)

4.*Martes foina* Erxleben 1777 (kaya sansarı)

FAMİLYA:Felidae (kediler)

1.*Felis lynx* Linnaeus 1758 (vaşak)

2.Felix caracal Schreber,1776 (Karakulak)

6.TAKIM:ARTİODACTYLA (ÇİFT TOYNAKLILAR)

FAMİLYA:Suidae (eski dünya domuzları)

1.*Sus scrofa* Linnaeus 1758 (yaban domuzu)

FAMİLYA:Bovidae (koyunlar)

1.*Capra aegagrus* Erxleben 1777 (yaban keçisi)

II.SINIF:REPTILIA (SÜRÜNGENLER)

1.TAKIM:TESTUDİNES

FAMİLYA:Testudinidae

1.*Testudo graeca* Linnaeus 1758 (tosbağa)

2.TAKIM:SQUAMATA

FAMİLYA:Gekkonidae

1.*Cyrtopodion kotschyi* Steindachner 1870 (ince parmaklı keler)

2.*Hemidactylus turcicus* Linnaeus 1758 (geniş parmaklı keler)

FAMİLYA:Agamidae

1.*Agama stellio* Linnaeus 1758 (dikenli keler)

FAMİLYA:Chamaeleonidae

1.*Chamaeleo chamaeleon* Linnaeus 1758 (bukalemun)

FAMİLYA:Lacertidae

1.*Lacerta danforti* Günther 1876 (Toros kertenkelesi)

2. *Ophisops elegans* Menetries 1832 (Tarla kertenkelesi)

FAMİLYA:Scincidae

1. *Mabuya vittata* Oliver 1804 (şeritli kertenkele)

2.*Ablepharus kitaibeli* Bibron-Broy 1833 (ince kertenkele)

FAMİLYA:Amphisbaenidae

1.*Blanus strauchi* Bedriaga 1884 (kör kertenkele)

FAMİLYA:Tyhlopidae

1.*Typlops vermicularis* Merrem 1820 (kör yılan)

FAMİLYA:Colubridae

1.*Coluber caspius* Gmelin 1789 (hazer yılanı)

2.*Coluber jugularis* Linnaeus 1758 (kara yılan)

3.*Coluber najadum* Eichwald 1831(ince (ok) yılan)

4.*Eirenis modestus* Martin 1838 (uysal yılan)

5.*Natrix natrix* Linnaeus 1758 (sarı yılan)

6.*Telescopus fallax* Fleischmann 1831(kedigözlü yılan)

7.*Vipera xanthina* Gray 1849 (şeritli engerek)

KURBAĞALAR

FAMİLYA: Salamandridae

1. *Mertensiella luschani* Stein.1891 (Kara semenderi)

III. SINIF :AVES (KUŞLAR)	**Statü**	**R.D.B**	**Başlıca habitatı**
A.NONPASSERES			
I.ANATİDAE (ÖRDEKGİLLER)			
Anas platyrhynchos **(yeşilbaş)**	Y	A4	AA
II.ACCIPITRIDAE (YIRTICI KUŞLAR)			
Aquila chrysaetos (kaya kartalı)	YG	A12	KA,IO
Circaetus gallicus (yılan kartalı)	YG	A12	KA,IO
Accipiter nisus (doğu atmacası)	Y	A2	IO, MK
Accipiter brevipes			
Buteo buteo (şahin)	Y	A4	IO, KA, MK
Buteo rufinus (kızıl şahin)	YG	A2	KA,MK,IO
Pernis apivorus (arıcıl)	YG	A3	IO, KA, MK
III. FALCONİDAE (DOĞANGİLLER)			
Falco tinnunculus (kerkenez)	KG	A4	KA, MK
IV. PHASIANIDAE (TAVUKSULAR)			
Alectoris chukar (keklik)	Y	A2	M, KA
V. COLUMBIDAE (GÜVERCİNGİLLER)			
Columba palumbus (tahtalı güvercin)	Y	A4	KA, MK
Streptopelia decaocto (kumru)	Y	-	IO, AA
Stropelia turtur (Üveyk)			
VI. CUCULIDAE (GUGUKKUŞUGİLLER)			
Cuculus canorus (guguk kuşu)	YG	-	IO, MK, KA
VII. STRIGIDAE (BAYKUŞGİLLER)			

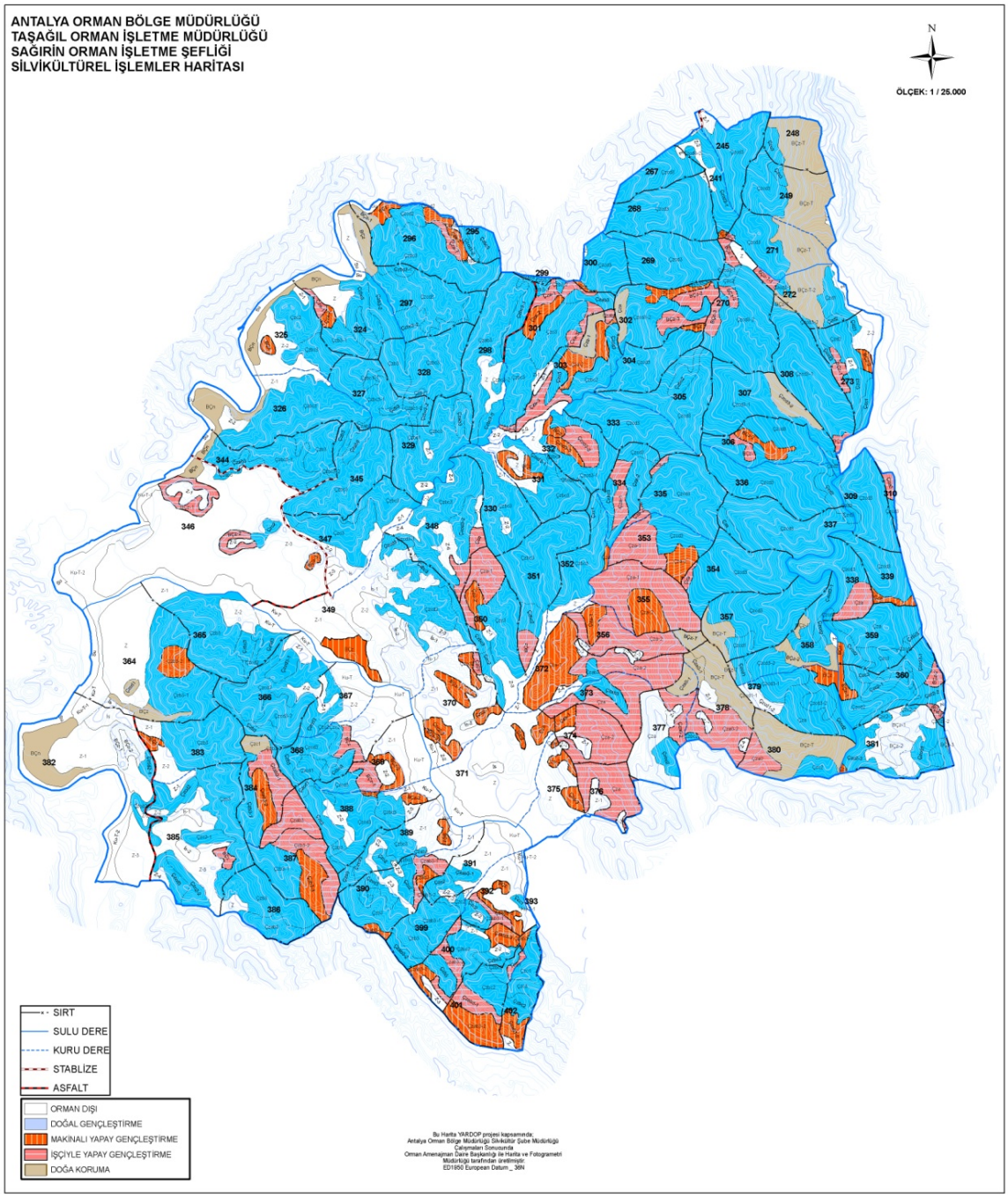
Otus scops (ishak kuşu)	YG	A3	IO
Athene noctua (kukumav kuşu)	YG	A3	AA
Strix aluca (alaca baykuş)	YG	A1.2	IO
VIII.CAPRIMULGIDAE (ÇOBANALDATANGİLLER)			
Caprimulgus europaeus (çoban aldatan)	YG	A2	AA
IX. MEROPIDAE (ARIKUŞUGİLLER)			
Merops apiaster (arı kuşu)	YG	A4	MK, AA
X. UPUPIDAE (ÇAVUŞKUŞUGİLLER)			
Upupo epops (hüt hüt)	YG	A2	KA, AA
XI. PICIDAE (AĞAÇKAKANGİLLER)			
Denrocopus major (büyük alaca ağaçkakan)	Y	A3	IO
Denrocopus medius			
B.PASSERES (ÖTÜCÜ KUŞLAR)			
XII. ALAUDIDAE (TARLAKUŞUGİLLER)			
Galerida cristata (tepeli toygar)	Y	-	AA
Lullula arborea (orman toygarı)	Y	-	AA, IO
XII. HIRUNDINIDAE (KIRLANGIÇGİLLER)			
Hirundo rustica (is kırlangıçı)	YG	-	DY, AA
XIII.MOTACİLLADAE (KUYRUKSALLAYANGİLLER)			
Motacilla alba (akkuyruk sallayan)	Y	A4	AA
Motacilla cinerea (dağ	Y	A4	DY

kuyruksallayanı)			
ALCEDINIDAE (Yalıçapkınıgiller)			
Alcedo atthis			
XIV.TURDIDAE (ARDIÇKUŞUGİLLER)			
Erithacus rubecula (kızılgerdan)	KG	-	MK
Phonicurus p. samamiscus (bahçe kızıl kuyruğu)	YG	-	IO
Saxicola rubetra (çayır taşkuşu)			AA
Oenanthe hispanica (karakulak kuyruksallayan)	YG	-	AA, KA
Oenanthe oenanthe (kuyruk kakan)	YG	A3	AA, KA
Turdus merula (karatavuk)	Y	-	BB
Turdus philomelos (güzel sesli ardıç kuşu)	KG	-	BB
Turdus viscivorus (ökse ardıç kuşu)	Y	-	BB
XV. SILVIDAE (ÖTLEĞENGİLLER)			
Sylvia atricapilla (karabaş ötleğen)	Y	-	MK, AA
Sylvia borin (bahçe ötleğeni)			
Sylvia melanocephala (karabaş küçük ötleğen)	KG	-	MK
Regulus regulus (altın tavukcuk)	Y	-	IO, MK
Phylloscopus collybita (çifcaf)	KG	-	BB
Phylloscopus sibilatrix (orman söğüt bülbülü)			IO
XVI. MUSCICAPIDAE (SİNEKAPANGİLLER)			
Muscicapa striata (gri sinekkapan)	YG	-	DY, MK
Fidecula albicollis	YG	-	DY, MK

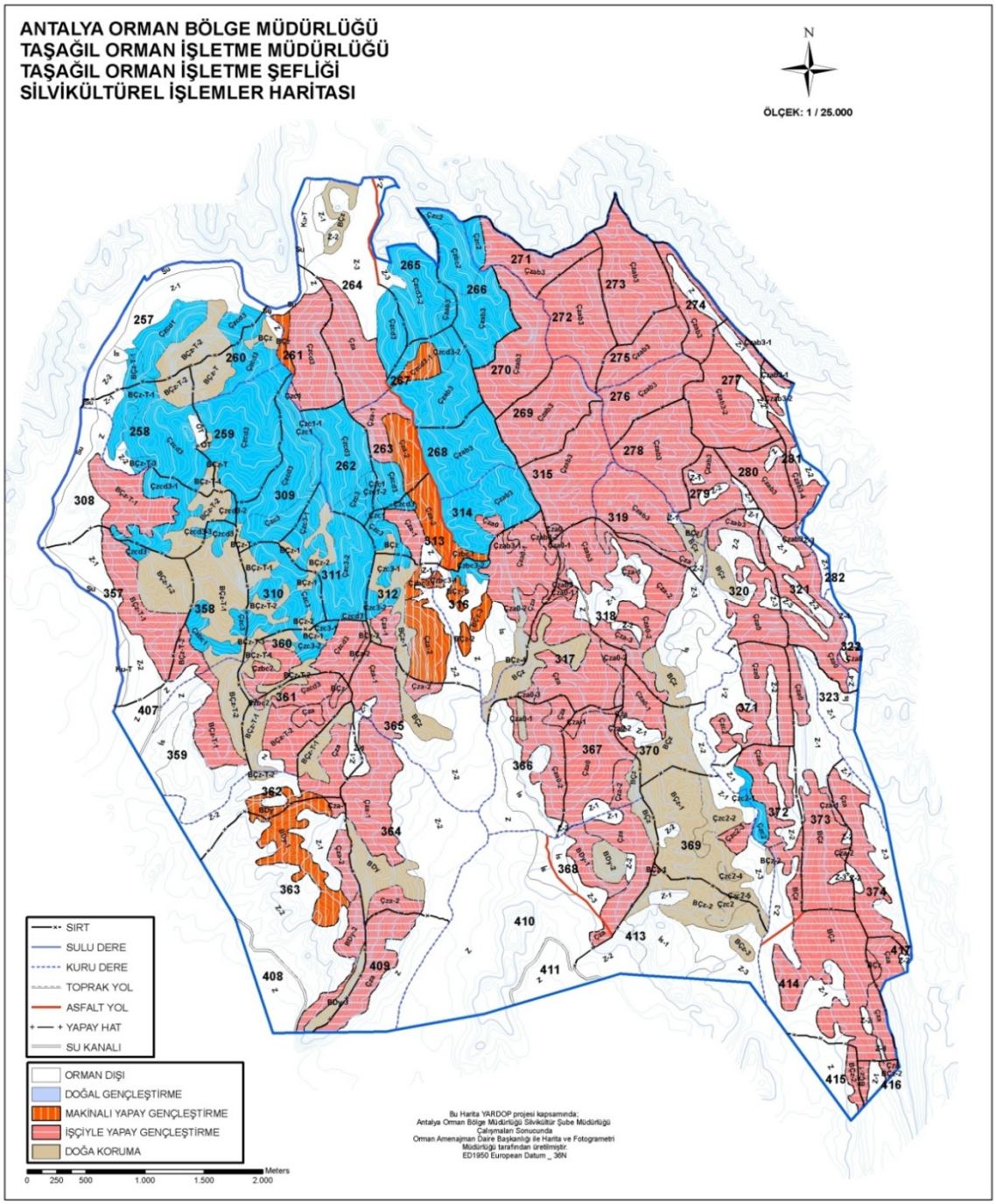
(halkalısinekkapan)			
XVII. AEGITHALIDAE (UZUNKUYRUKLAR)			
Aegithalis caudatus (uzun kuyruk baştankara)	Y	A2	IO
XVII. PARIDAE (BAŞTANKARAGİLLER)			
Parus ater (çam baştan karası)	Y	-	IO
Parus caerelus persicus (mavi baştankara)	Y	-	IO
Parus lugubris anatoliae (mahzun baştankara)	Y	A4	IO
Parus major (büyük baştankara)	Y	-	IO
XIX.SITTIDAE (SIVACIKUŞUGİLLER)			
Sitta krueperi (Anadolu sıvacısı)	Y	-	IO
XX.CERTHIIDAE (AĞAÇTIRMAŞIKLARI)			
Certhia brachydactyla (bahçe tırmaşığı)	Y	A2	IO
XXI.LANİİDAE			
Lanius collurio (çekirge kuşu)	YG	-	MK
Lanius senator (Kızılbaşlı çekirge kuşu)	YG	-	MK
Lanius rubicus			
XXII. CORVIDAE (KARGAGİLLER)			
Garrulus glandarius atricapillus (kestane kargası)	Y	-	BB
Corvus corone cornix (leş kargası)	Y	-	IO, AA
XXIII. FRINGILLIDAE (İSPİNOZGİLLER)			
Fringilla coelebs (ispinoz)	Y	-	BB
Serinus serinus (kanarya)	Y	-	AA

Carduelis chloris (Florya)	Y	A4	BB
Carduelis carduelis (saka)	Y	A4	AA
Carduelis cannabina (keten kuşu)	KG	A4	AA
XXIV. EMBERIZIDAE (KİRAZKIUŞUGİLLER)			
*Emberiza caesia (*kaya kiraz kuşu)	Y	-	AA
Emberiza calandra (tarla kiraz kuşu)	Y	-	AA, MK
Emberiza hortulana (kiraz kuşu)	Y	A3	MK

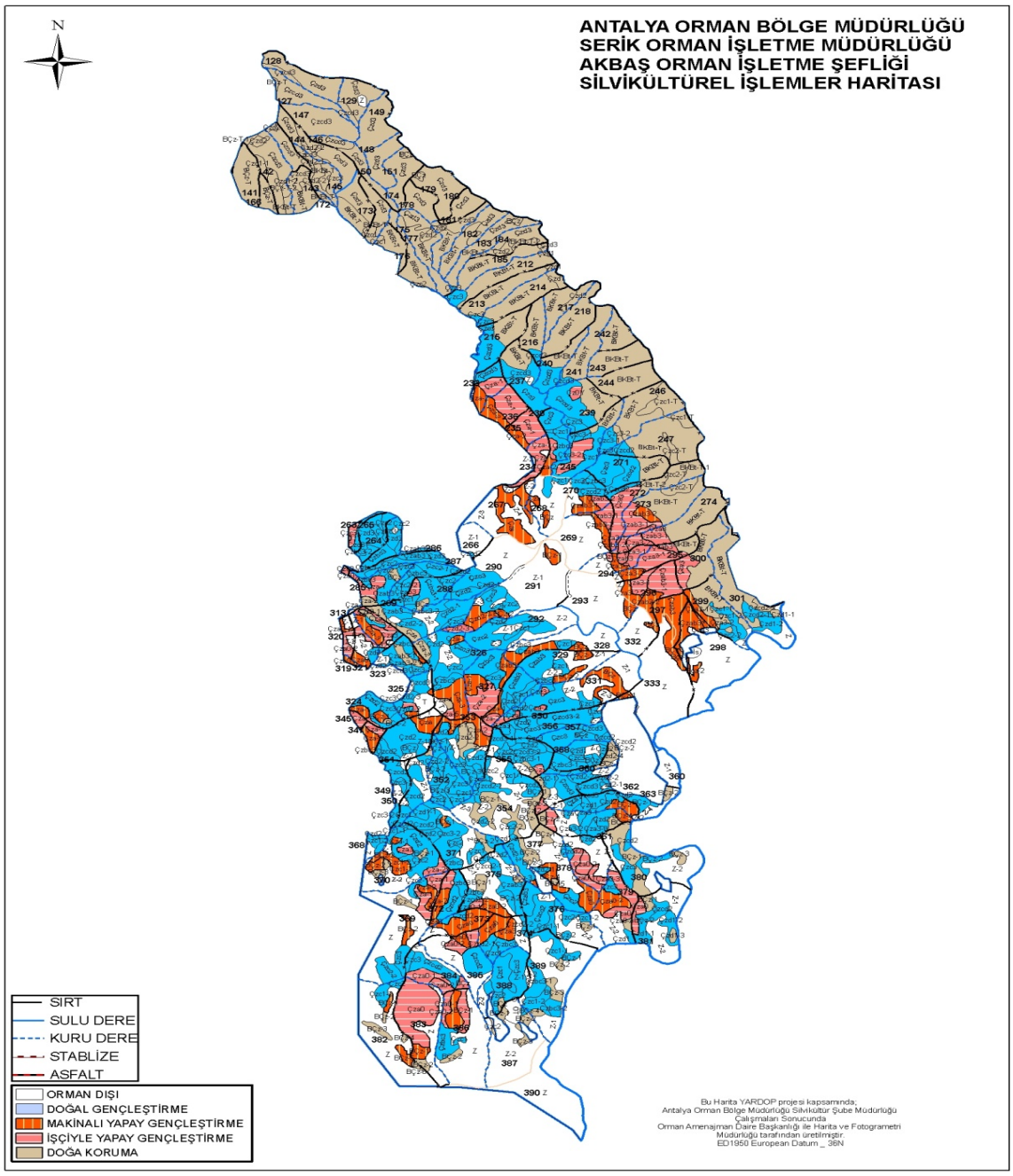
EK 11. Antalya OBM-Sağırin Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (Anonim 2008)



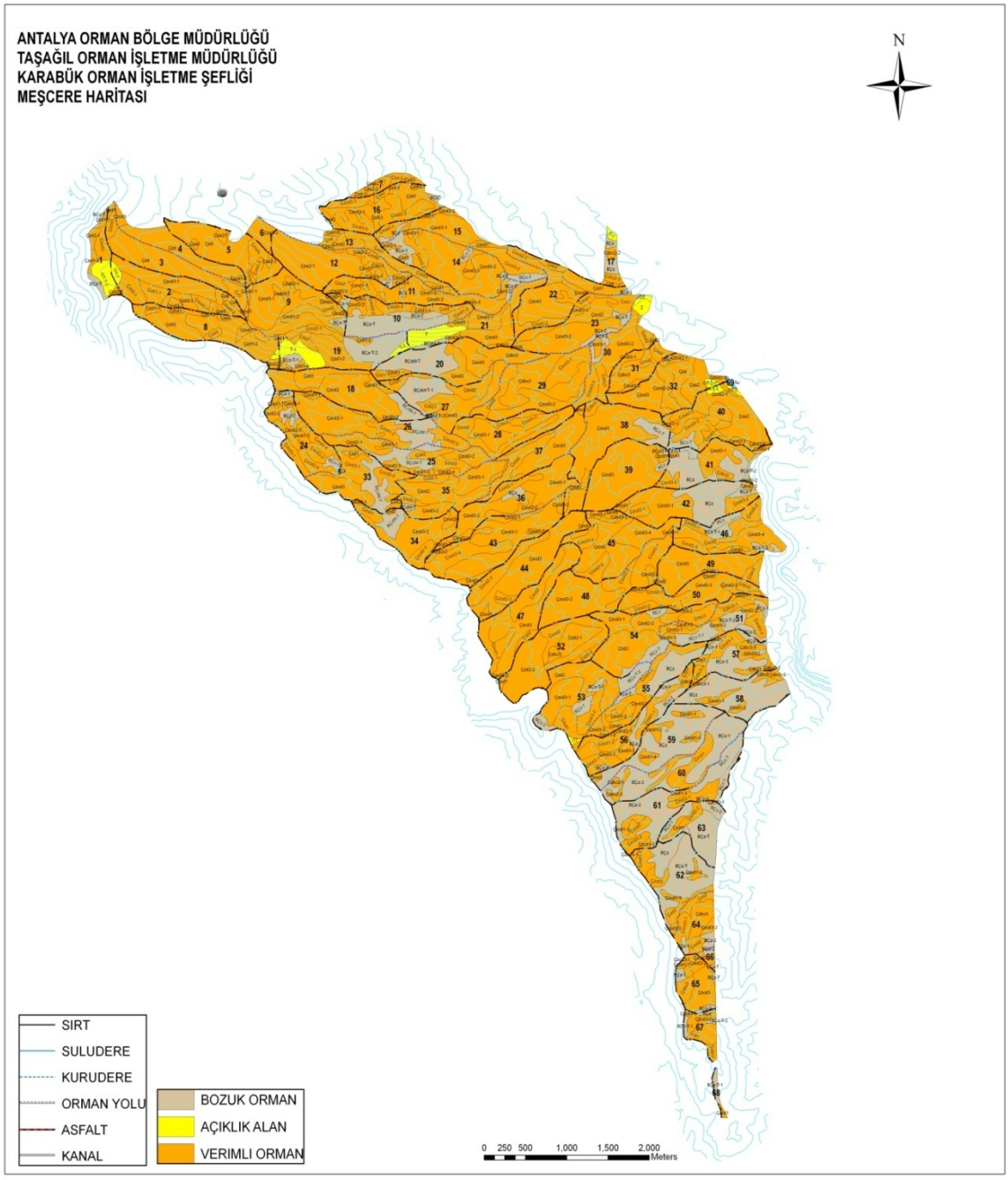
EK 12. Antalya OBM-Taşağıl Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (Anonim 2008)



EK 13. Antalya OBM-Akbaş Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (Anonim 2008)



EK 14. Antalya OBM-Karabük Orman İşletme Şefliği Silvikültürel İşlemler Haritası (Anonim 2008)



ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selvi Nur KOÇ
Doğum Yeri: Ankara
Doğum Tarihi: 20.10.1985
Medeni Hali: Bekar
Yabancı Dili: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise	: İncirli Lisesi (Yabancı Dil Ağırlıklı) (1999-2003)
Lisans	: Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü (2003-2007)
Yüksek Lisans	: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı (2007-2010)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

ESRI Türkiye, Projeler departmanında Coğrafi Bilgi Sistemi Uzmanı olarak görev yaptım (2007-2009). ESRI Türkiye, personeli olarak OGM tarafından yürütülen ve tez kapsamında değerlendirmeye aldığım YARDOP hazırlık aşamasında (CBS tabanlı üç boyutlu modellemeler) çalıştım (2008).

Altındağ Belediyesi – Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü'nde Peyzaj Mimarı olarak görev yapmaktayım (2009-….).