

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YANAN ALANLARIN REHABİLİTASYONU VE YANGINA DİRENÇLİ  
ORMANLARIN TESİSİ PROJELERİNİN (YARDOP) DEĞERLENDİRİLMESİ:  
MUĞLA-GÖKOVA YARDOP ÖRNEĞİ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**Orm. Müh. Kadir Alperen COŞKUNER**

**OCAK 2014  
TRABZON**

**KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**YANAN ALANLARIN REHABİLİTASYONU VE YANGINA DİRENÇLİ  
ORMANLARIN TESİSİ PROJELERİNİN (YARDOP) DEĞERLENDİRİLMESİ:  
MUĞLA-GÖKOVA YARDOP ÖRNEĞİ**

**Orm. Müh. Kadir Alperen COŞKUNER**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“ORMAN YÜKSEK MÜHENDİSİ”  
Unvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir.**

**Tezin Enstitüye Verildiği Tarih :17.12.2013  
Tezin Savunma Tarihi :03.01.2014**

**Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ**

**Trabzon 2014**

**Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü**  
**Orman Mühendisliği Ana Bilim Dalında**  
**Kadir Alperen COŞKUNER Tarafından Hazırlanan**

**YANAN ALANLARIN REHABİLİTASYONU VE YANGINA DİRENÇLİ**  
**ORMANLARIN TESİSİ PROJELERİNİN (YARDOP) DEĞERLENDİRİLMESİ:**  
**MUĞLA-GÖKOVA YARDOP ÖRNEĞİ**

başlıklı bu çalışma, Enstitü Yönetim Kurulunun 17/12/2013 gün ve 1534 sayılı  
kararıyla oluşturulan jüri tarafından yapılan sınavda  
**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Üyeleri**

**Başkan : Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ**

**Üye : Prof. Dr. Mahmut EROĞLU**

**Üye : Prof. Dr. Mustafa VAR**

  
.....  
  
.....  
  
.....

**Prof. Dr. Sadettin KORKMAZ**  
**Enstitü Müdürü**

## ÖNSÖZ

"Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projelerinin (YARDOP) Değerlendirilmesi: Muğla-Gökova YARDOP Örneği" isimli bu çalışma, Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Anabilim Dalı'nda yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın planlanmasından bitimine kadar her aşamasında, destek ve katkılarıyla çalışmamı yönlendiren, bilgilerinden sürekli istifade ettiğim, insani ve ahlaki değerleri ile örnek edindiğim danışman hocam Sayın Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ' ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Değerli fikirlerinden her zaman yararlandığım ve bana her konuda destek olan hocalarım Sayın Prof. Dr. Mahmut EROĞLU' na, Sayın Prof. Dr. Mustafa VAR' a, Arş. Gör. Bahar Dinç DURMAZ' a, Arş. Gör. İsmail BAYSAL' a, Coğrafi Bilgi Sistemleriyle ilgili sürekli bilgisine başvurduğum Sayın Yrd. Doç. Dr. Uzay KARAHALİL ve Arş. Gör. Durmuş Ali ÇELİK' e teşekkür ederim.

Çalışmalarım boyunca, bana büyük destek veren, ve arazi çalışmalarımnda yardımcı olan, Muğla Orman İşletme Müdür Yardımcısı Sayın Türkay KARAÇAY' a ve amenajman plan verilerinin temininde destek gördüğüm, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü Amenajman ofisi çalışanı Sayın Murat BOZTÜRK' e teşekkürü bir borç bilirim.

Öğrenim hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, meslektaş ve aynı zamanda oğlu olmaktan gurur duyduğum babama, canım anneme ve biricik ablama müteşekkir olduğumu belirtir, bu çalışmanın ülkemize faydalı olmasını dilerim.

Kadir Alperen COŞKUNER  
Trabzon 2014

## TEZ BEYANNAMESİ

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projelerinin (YARDOP) Değerlendirilmesi: Muğla-Gökova YARDOP Örneği” başlıklı bu çalışmayı baştan sona kadar danışmanım Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ'nin sorumluluğunda tamamladığımı, verileri kendim topladığımı, başka kaynaklardan aldığım bilgileri metinde ve kaynakçada eksiksiz olarak gösterdiğimi, çalışma sürecinde bilimsel araştırma ve etik kurallara uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul ettiğimi beyan ederim.

07.01.2014



Kadir Alperen COŞKUNER

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

ÖNSÖZ .....	III
TEZ BEYANNAMESİ.....	IV
İÇİNDEKİLER.....	V
ÖZET .....	VI
SUMMARY .....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
TABLolar DİZİNİ.....	X
KISALTMALAR DİZİNİ .....	XI
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş .....	1
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR.....	4
2.1. Materyal ve Metot.....	4
2.1.1. Araştırma Alanı ve Özellikleri.....	4
3. BULGULAR.....	7
3.1. YARDOP Projelerinin Ortaya Çıkışı.....	7
3.2. YARDOP Projeleri Kapsamında Yapılan Uygulamalar.....	10
3.2.1. 6665 ve 6859 Sayılı Tamim ve Kapsamı.....	11
3.3. Muğla-Gökova YARDOP Projesi .....	14
3.3.1. Çalışma Alanının Geçmişinde Meydana Gelen Yangınlar.....	15
3.3.2. Çalışma Alanının Sayısal Arazi ve Orman Modeli .....	18
3.3.3. Projenin Orman Amenajman Planlarındaki Durumu .....	21
4. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	29
4.1. YARDOP Uygulamalarının Ekolojik Açından Değerlendirilmesi.....	29
4.2. YARDOP Uygulamalarının Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Açından Değerlendirilmesi .....	35
4.3. YARDOP Uygulamalarının Orman Amenajman Planlamaları Açısından Değerlendirilmesi .....	41
5. ÖNERİLER.....	43
6. KAYNAKLAR.....	45
ÖZGEÇMİŞ	

ÖZET

YANAN ALANLARIN REHABİLİTASYONU ve YANGINA DİRENÇLİ  
ORMANLARIN TESİSİ PROJELERİNİN (YARDOP) DEĞERLENDİRİLMESİ:  
MUĞLA-GÖKOVA YARDOP ÖRNEĞİ

Kadir Alperen COŞKUNER  
Karadeniz Teknik Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Orman Mühendisliği Anabilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Ertuğrul BİLGİLİ  
2013, 51 Sayfa

Bu çalışmada, ülkemizin orman yangınlarına hassas bazı bölgelerinde 2008 yılından 2013 yılına kadar gerçekleştirilen 64 adet YARDOP projesi değerlendirilmiştir. Yanıcı madde amenajmanı uygulamalarını içeren projelerin 6 tanesi yangın görmüş, 58 tanesi ise yangın görmemiş fakat yangına hassas bir yapı arz eden alanlarda uygulanmış ve uygulanmaktadır. Projelerde yapılan uygulamalar, Muğla-Gökova YARDOP örnek alanında projenin başlangıç aşamasından sonuç aşamasına kadar geçen 2 yıllık bir süreçte yerinde incelenmiştir.

Farklı bitki türleri ile zonlar tesis edilerek, yangın davranışında farklılıklar oluşturmanın amaçlandığı projeler, ormanın yapısında değişimler oluşturmaktadır. Bu amaçla proje alanını oluşturan Muğla ve Karabörtlen Orman İşletme Şefliklerine ait 2000 ve 2011 yılı Orman Amenajman Planları incelenmiş ve proje uygulamalarının Orman Amenajman Planlarındaki yansımaları da incelenmiştir.

Proje uygulamaların mevcut orman ekosistemi üzerinde bir takım olumsuz etkiler oluşturduğu ve projelerin arazide uygulanması aşamasında birtakım zorluklarla karşılaşıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca projelerin uygulanması sonucu oluşturulan orman yapısı ile proje uygulamaları başladıktan sonra yenilenen Orman Amenajman Planlarının ortaya koyduğu yapı arasında farklılık olduğu da tespit edilmiştir. Sonuçların analiz edilmesi ve sunulmasında Coğrafi Bilgi Sistemleri kullanılmıştır.

Çalışmanın ortaya koyacağı sonuçların ülkemiz orman yangınlarıyla mücadele çalışmalarına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Orman yangınları, Yangın davranışı, YARDOP, Coğrafi bilgi sistemleri, Yanıcı madde amenajmanı

Master Thesis

SUMMARY

THE ASSESMENT OF REHABILITATION OF BURNED AREAS AND THE  
ESTABLISHMENT OF FOREST WITH FIRE RESISTANT SPECIES PROJECTS  
(YARDOP) : A CASE STUDY IN MUGLA-GOKOVA YARDOP

Kadir Alperen COSKUNER

Karadeniz Technical University  
The Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Forest Engineering Graduate Program  
Supervisor: Prof. Ertuğrul Bilgili  
2013, 51 Pages

In this study, 64 Rehabilitation of Burned Areas and The Establishment of Forest with Fire Resistant Species (YARDOP) projects in fire prone areas from 2008 to 2013, were evaluated. Six of the projects that include fuel treatment activities were implemented in burned and the others in unburned fire sensitive areas. Project applications were monitored within 2 years in selected Muğla-Gökova YARDOP project from the beginning to end.

The objective of these projects is to increase the physical resistance of forest against fire with suitable less flammable local species. Therefore, this application changes forest structure and the affects of project implementations on Forest Management Plans also investigated. To this end, 2000 and 2011 Forest Management Plans of Gökova and Karabörtlen State Forest Enterprises were examined.

The results reveal that these projects have some negative affects on forest ecosystem and there are some challenges for the project implementations on field. In addition, There are some differences between the forest structure revealed forest management plans and the real forest structure after project implementations. Geographical Information Systems (GIS) was used to analyze and present the results.

As a conclusion, results obtained from the study were discussed, recommendations were made. This study will not only assesment of the YARDOP projects but also make great contributions to the overall forest fire management activities.

**Keywords:** Forest fires, Fire behavior, YARDOP, GIS, Fuel management



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. Çalışma alanının genel konumu .....	4
Şekil 2. Çalışma alanının havadan çekilmiş fotoğrafı .....	5
Şekil 3. Çalışma alanının eğim grupları haritası.....	6
Şekil 4. Çalışma alanının bakı haritası .....	6
Şekil 5. YARDOP alanlarının bölge müdürlüklerine dağılımı (URL,2013a) .....	9
Şekil 6. Proje maliyetlerinin bölge müdürlüklerine dağılımı (URL,2013a).....	10
Şekil 7. 6665 Sayılı Tamime göre açılmış ve dikimi gerçekleştirilmiş bir Yangın Durdurma Zonu (Antalya-Düzlerçamı YARDOP) .....	11
Şekil 8. 6665 Sayılı Tamime göre açılmış ve henüz dikimi gerçekleştirilmemiş Yangın Durdurma Zonu (Antalya-Düzlerçamı YARDOP).....	12
Şekil 9. Çalışma alanının 2000 ve 2011 yılı orman amenajman planına göre orman/açıklık durumu .....	12
Şekil 10. Servi ile ağaçlandırılmış Yangın Emniyet Yolu (a,b) .....	13
Şekil 11. Projeler kapsamında planlanan zon yapıları, Muğla-Gökova YARDOP örneği .	14
Şekil 12. Çalışma alanında 2002 yılında gerçekleşen yangın öncesi 2000 yılı ve yangın sonrası 2011 yılı meşçere tiplerinin karşılaştırılması.....	16
Şekil 13. Yangın geçirmiş alanın (a) uydu görüntüsü (URL 2013) (b) modelde gösterimi (c) havadan çekilmiş fotoğrafı.....	17
Şekil 14. Yangından 9 yıl sonra parça sayısı (adet) ve ortalama parça büyüklüğünün (Ha) gelişim çağlarına dağılımı.....	17
Şekil 15. 2000 yılı yangın öncesi gelişme çağlarına göre parçalılık yapısı.....	18
Şekil 16. Çalışma alanının sayısal arazi modeli .....	19
Şekil 17. Çalışma alanı meşçere tiplerine düşen ağaç sayıları .....	20
Şekil 18. Çalışma alanının sayısal arazi ve orman modeli. ....	20
Şekil 19. Çalışma alanının sayısal arazi ve orman modelinden bir bölüm.....	21
Şekil 20. Çalışma alanının Gökova ve Karabörtlen Orman İşletme Şefliği bölümünün 2000 ve 2011 yılı orman amenajman planına göre orman/açıklık durumunun karşılaştırılması .....	22
Şekil 21. Çalışma alanının 2000 yılı orman amenajman planlarına göre orman durumu .....	23
Şekil 22. Çalışma alanının 2011 yılı orman amenajman planlarına göre orman durumu .....	23
Şekil 23. Gökova-YARDOP uygulama haritası.....	25
Şekil 24. Çalışma alanında YDZ tesisleri için 2010 yılında yapılan kesimler .....	26
Şekil 25. Çalışma alanında 2010 yılında açılmış bir YDZ.....	26
Şekil 26. Çalışma alanının toplam ağaç serveti ve proje dâhilinde çıkarılan ağaç servetinin karşılaştırılması .....	27

Şekil 27. YDZ’lerde makineli örtü temizleme ve toprak işleme çalışmaları (a) ve toprak işlenmesi gerçekleştirilen alanlarda fidan dikim işlemi (b) .....	27
Şekil 28. 2010 yılında dikimi gerçekleştirilmiş bir YDZ (a) ile aynı alan için amaçlanan yapı (b).. .....	28
Şekil 29. Kabuk böceği zararına uğramış servi sıraları (Manisa Merkez Orman İşletme Şefliği, 2008) (Fotoğraf İ.BAYSAL).....	32
Şekil 30. Kabuk böceği zararına uğramış diğer Servi sıraları (Manisa Merkez Orman İşletme Şefliği, 2008) (Fotoğraf İ.BAYSAL) .....	32
Şekil 31. Mantar zararına uğramış zararına uğramış servi (Rosmalho, Portekiz 2012).....	33
Şekil 32. Servi sıraları (Rosmalho, Portekiz 2012) .....	33
Şekil 33. Antalya, Serik-Taşağıl YARDOP uygulamalarında açılmış dikim çukurları (URL, 2012). .....	34
Şekil 34. Tesisine başlanmış, toprak taşınımı gözlenen YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)	35
Şekil 35. Yaşlı meşçere kenarında tesis edilmiş YDZ ( Muğla-Gökova YARDOP).....	36
Şekil 36. Tesisi gerçekleştirilen bir YDZ (Antalya-Kumluca YARDOP) .....	38
Şekil 37. Dikimi yapılmış, bakım gerçekleştirilmiş bir YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)	39
Şekil 38. Dikimi yapılmış, bakım gerçekleştirilmemiş bir YDZ (Muğla-Gökova YARDOP).....	39
Şekil 39. Dikimi gerçekleştirilip, doğal seyrine bırakılan zonlar (a,b,c,d) (Muğla-Gökova YARDOP).....	40
Şekil 40. Çam balı üreticileri tarafından proje altına bırakılan arı kovanları (a,b) (Muğla-Gökova YARDOP) .....	41
Şekil 41. Tesis edilen zonların meşçere haritasındaki durumu. ....	42

## TABLULAR DİZİNİ

### Sayfa No

Tablo 1. Ülkemizin yangına hassas bölgelerinde gerçekleştirilen projelerin toplam alan ve maliyeti (URL, 2013a) .....	7
Tablo 2. Yangından 9 yıl sonra alanın meşçere tiplerindeki değişimi .....	15
Tablo 3. Çalışma alanının 2000 ve 2011 yılı orman amenajman planına göre orman/açıklık durumu .....	22
Tablo 4. Çalışma alanından proje dahilinde çıkarılan ağaç serveti .....	25

## KISALTMALAR DİZİNİ

OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OİŞ	: Orman İşletme Şefliği
YDZ	: Yangın Durdurma Zonu
YDZT	: Yangın Durdurma Zonu Tesisi
YOAT	: Yerleşim Alanı Orman Ayrımı Tesisi
ZOAT	: Ziraat Alanı Orman Ayrımı Tesisi

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Orman yangınları, yangına bağımlı ekosistemlerde sistemin vazgeçilmez bir parçası olmasına ve ormanların sürekliliği ile ekolojik dengenin sağlanmasında en önemli ögelerden birini oluşturmasına rağmen, birçok olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Rowe ve Scotter, 1973; Van Wagner, 1978; Bilgili vd., 2001; Moreira vd., 2009). Orman yangınları dünya'da her yıl yaklaşık 350 milyon hektarlık alanını etkileyerek maddi kayıplarla birlikte, can kayıplarına da neden olmaktadır. Yangınlar, küresel iklim değişikliğini hızlandırıcı (Stocks vd., 1998), hava kirliliği (Ferrare vd., 1990) ve atmosfere karbon salınımını (Zhang vd., 2003) artırıcı etki oluşturabilmekte ve ormanların sunduğu ürün ve hizmetlerde kayıplar meydana getirebilmektedir (Anderson vd., 1976; Bilgili, 2001, Garcia-Ruiz vd., 2013). Orman yangınlarının bu olumsuz etkileri, günümüz yangınlarla mücadele anlayışında, yeni uygulamaların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Bu bağlamda, yangınlara karşı oluşturulan güncel stratejilerin, yangın öncesi (Shive vd., 2013) ve yangın sonrası (COST Action, 2008; Barbati vd. 2010) yapılacak silvikültür ve amenajman uygulamalarını ön plana çıkaracak biçimde geliştiği söylenebilir. Bu uygulamalarda, yangının yıkıcı etkisini azaltacak bir orman formu oluşturma amacı ön plana çıkmaktadır (Stephens ve Ruth, 2005; Agee ve Skinner, 2005; Agee, 2007; Moreira vd., 2011; Cochrane vd., 2012; Fernandez vd., 2013). Çalışmaların temelinde, muhtemel bir yangının etkisini azaltmaya yönelik yanıcı madde düzenlemeleri yatmaktadır (Shu, 1998; Bilgili, 1998, Mason vd., 2007; Graham vd., 2009; Andreu vd., 2012; Safford vd., 2012; Restaino ve Peterson, 2013). Yapılan yanıcı madde düzenlemeleri, budama, aralama gibi silvikültürel faaliyetler (Shive vd., 2013) ve özellikle yaprağını döken farklı bitki türlerin, yangına hassas bölgelerde kullanılmasını içermektedir. Bu tip uygulamalar yangın görmüş (Baeza ve Vallejo, 2008; Moreira vd., 2011; USDA, 2012) ve boşaltılmış alanlarda da gerçekleştirilmekte, alan yeniden ağaçlandırılırken gerçekleşebilecek bir yangının orman ekosistemi üzerine olan olumsuz etkilerinin en aza indirilmesi amaçlanmaktadır.

Yangın tehlikesinin azaltılmasına yönelik yapılan silvikültürel müdahalelerin yanında, yanmaya daha dayanıklı, özellikle yapraklı türlerin kullanımı da önerilmekte (Özyiğit, 1973; Nord ve Green, 1977; Fechner ve Barrows, 1976; Neyişçi, 1987; Ahmad, 2001; Neyişçi, 2011) ve bu tip çalışmalar projeler dahilinde gerçekleştirilmektedir

(Chengxiang, 1997; COST Action, 2008; OGM, 2010; MED Cypfire, 2011, URL, 2013). Bu çalışmaların ortak amacı, yangına hassas ormanlarda, yaprağını döken türler ve kompakt dallanma yapısına sahip, rüzgar engeli olarak kullanılabilir türler ile yangın davranışında farklılıklar oluşturmak ve dolayısıyla yangın şiddetini azaltmaktır. Bu türler ile yapılan uygulamalar genellikle hatlar boyunca orman alanlarını birbirinden ayırmak suretiyle gerçekleşmekte, bir başka deyişle yangına hassas ormanlarda zonlamalar yapılmaktadır (Chengxiang, 1997; OGM, 2010; MED Cypfire, 2011). Söz konusu bitki türleri, tesis edilmiş ve ulaşım imkanı vermeyen yangın emniyet şeritlerinin bitkilendirilmesinde kullanılmakta, ayrıca erozyonu önlemek amacıyla da bu alanlar yeşil yangın emniyet şeritlerine çevrilebilmektedir (OGM, 2010).

Ülkemizde yanıcı madde amenajmanı ile yangın davranışında farklılık oluşturmaya yönelik faaliyetler, servi ağaçları ile oluşturulan yeşil kuşak yangın önleme şeritleri ile başlamıştır. Bu uygulamalar 1960lı yıllarda özellikle İstanbul ili civarındaki geniş ağaçlandırma alanlarında uygulanmıştır. Yeşil kuşak ağaçlandırmalar ile tesis edilmiş servilerin 1994 yılından Çanakkale Orman Bölge Müdürlüğü sınırlarında gerçekleşen Gelibolu yangınında, yangından etkilenmeyerek hayatîyetlerini sürdürdükleri gözlenmiştir (Neyişçi vd. 1996). Yeşil kuşak ağaçlandırmaları ile tesis edilmeye çalışılan yapının alan bazında, zonlama suretiyle gerçekleştirilmesi ise, 2008 yılında gerçekleşen ve yaklaşık 20000 hektarlık orman alanını etkileyen Antalya, Serik-Taşağıl yangınından sonra gerçekleştirilmiştir.

Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi (YARDOP) adı verilen projelerin yapımı 5 yıl içinde hız kazanmış ve ülkemizin yangına hassas çeşitli bölgelerinde de projelendirilerek uygulamaya geçilmiştir. Kısa bir süre zarfında sayıları 64'ü bulan ve uygulama tekniği açısından büyük benzerlikler gösteren YARDOP projeleri, beklenen faydaların tartışılabilir olmasına rağmen hızla yaygınlaştırılmıştır. Projelerin başlangıç aşamasında sadece yangın görmüş alanların çeşitli prensiplerle yeniden ağaçlandırılması öngörülürken, yangına hassas bölgelerdeki kızılçam ormanlarında aralama, budama ve farklı ağaç türleri ile zonlama çalışmaları gerçekleştirmek suretiyle yanmamış alanlarda da uygulamalara gidilmiştir.

Proje uygulamalarının temel amacı, yangınlara karşı farklı bitki türleri ile zonlama çalışmaları yaparak, yangın davranışını değiştirmek ve yangın şiddetini azaltıcı etkiler oluşturmaktır. Bu amaca yönelik, orman içinde, yerleşim ve ziraat alanı-orman arakesitlerinde, yanmaya karşı nispeten dayanıklı bitki türleri ile zonlama çalışmaları

gerçekleştirilmektedir. Yangına hassas, fakat yanmamış ormanlarda yapılan ve genişlikleri 100 metreyi bulan zonlama çalışmaları sonucu, geniş alanlar açılarak yanıcı maddelerden arındırılmıştır. Bu alanlarda toprak işleme çalışmaları yapılmış ve yetiştirme ortamı koşullarına uygun, yanmaya nispeten dayanıklı farklı türler dikilmiştir. Bu çalışmaların geniş alanlarda gerçekleştirilmesi, ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel problemleri de beraberinde getirme potansiyeli yüksektir. Geniş alanlarda ağaçların kesilip toprağın ağır iş makineleri ile işlenmesi, mevcut ekosisteme zarar verdiği gibi bu alanlarda toprak erozyonu problemi de görülmektedir. Hat boyunca ağaçların kesilerek bunların yerine farklı türlerin alana getirilmesi, genetik yapının etkilenmesi ve bunun sonucu arzu edilen biyolojik çeşitlilik negatif yönde etkilenebilir. Aynı zamanda genişliği 100 metreyi bulan zonlar habitatları etkileyerek, habitatların parçalanmasına ve habitat kalitelerinde azalmalara sebep olabilmektedir.

Yapımı büyük bütçeler gerektiren zonlama çalışmalarının, bakımı içinde büyük bütçelere ihtiyaç duyacağı bilinmektedir. Bakımın aksadığı veya yapılmadığı durumlarda bu zonlar, kolaylıkla istenmeyen otsu ve odunsu türler ile kaplanabilmekte, arzu edilmese de yangın tehlikesini artırabilmektedir. Bu bağlamda tesis edilen zonların devamlılığının sağlanması önem teşkil etmektedir.

Tesis edilen zonlar, mevcut orman yapısını değiştirmekte ve bu değişim, açılan zon genişlikleri arttıkça daha da belirgin hale gelmektedir. Bu açıdan, uygulamalar daha yeni iken ileride daha büyük ekolojik ve ekonomik zararlar oluşturulmaması bakımından, faydalı yönlerinin arttırılıp, uygulamada karşılaşılan sorunlar dikkate alınarak proje uygulamaları gözden geçirilebilir. Yapılabilecek düzenlemeler ile çalışmaların etkinliğinin arttırılması büyük önem arz etmektedir.

Bu çalışmanın amacı, YARDOP projelerinin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açılardan değerlendirilmesi ve karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin bazı öneriler geliştirmektir. Bu açıdan, çalışmanın ortaya koyacağı sonuçların, ülkemiz orman yangınlarıyla mücadele çalışmalarına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

Bu tezde yapılan çalışmalar, YARDOP projelerinin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açılardan değerlendirilmesi ve uygulamaların, seçilen örnek proje alanında 2 yıl boyunca yerinde izlenmesi şeklinde gerçekleştirilmiştir.

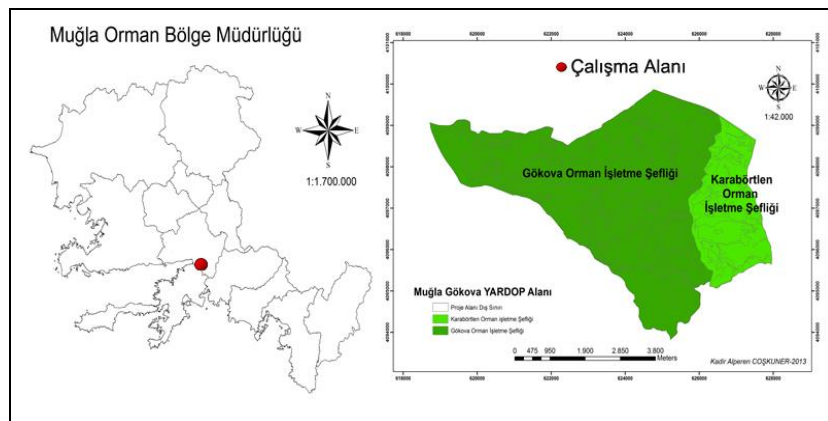
### 2.1. Materyal ve Metot

Çalışma kapsamında, ülkemizin bazı yangına hassas bölgelerinde 2008 yılından 2013 yılına kadar projelendirilip uygulanan 64 adet YARDOP projesi (URL, 2013a) değerlendirilmiştir. Projeler kapsamında yapılan çalışmalar belirli bir tamime (OGM, 2010; OGM, 2012) bağlı olarak gerçekleştirildiğinden, proje uygulamaları yöreye göre çok fazla farklılık göstermemektedir. Yapılan uygulamalar, proje başlangıcından bir yıl sonra amenajman planı yenilemesi yapılan Muğla-Gökova YARDOP alanında, 2 yıllık bir süreç zarfında yerinde incelenmiştir.

Proje uygulamaları 2010 yılında başlamış olup, proje alanını oluşturan Orman İşletme Şefliklerinin Amenajman planları 2011 yılında yenilenmiştir. İlgili şefliklerin Orman Amenajman planları temin edilmiş (OGM, 2000a; OGM, 2000b; OGM, 2011a; OGM, 2011b) ve yapılan çalışmaların planlara yansımaları da incelenmiştir.

#### 2.1.1. Araştırma Alanı ve Özellikleri

Çalışma alanı, Muğla ilinde, 37° 12' kuzey enlemleri ile 38° 22' doğu boylamları arasında, Muğla Orman Bölge Müdürlüğü, Muğla Orman İşletme Müdürlüğü, Gökova ve Karabörtlen Orman İşletme Şeflikleri bünyesinde bulunmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1. Çalışma alanının genel konumu



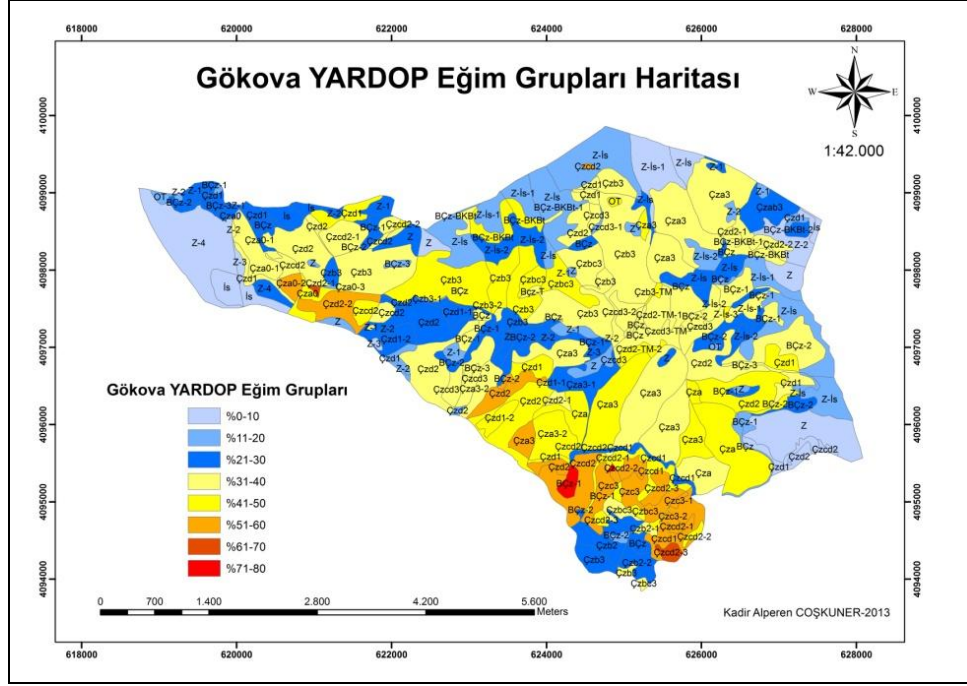
Farklı arazi kullanımlarına açık olan araştırma alanı, tarım ve yerleşim alanları ile çevrilidir (Şekil 2). Bu durum, ormana yönelik sosyal baskının oluşmasına neden olmaktadır. Alan ayrıca, orman yangınlarına da hassas bir yapı arz etmekte, özellikle kontrolden çıkan anız yangınları ormana sirayet edebilmektedir. Nitekim, çalışma alanının 579 hektarlık kısmı 2002 yılında büyük bir yangın geçirmiştir (OGM, 2010b).



Şekil 2. Çalışma alanının havadan çekilmiş fotoğrafı

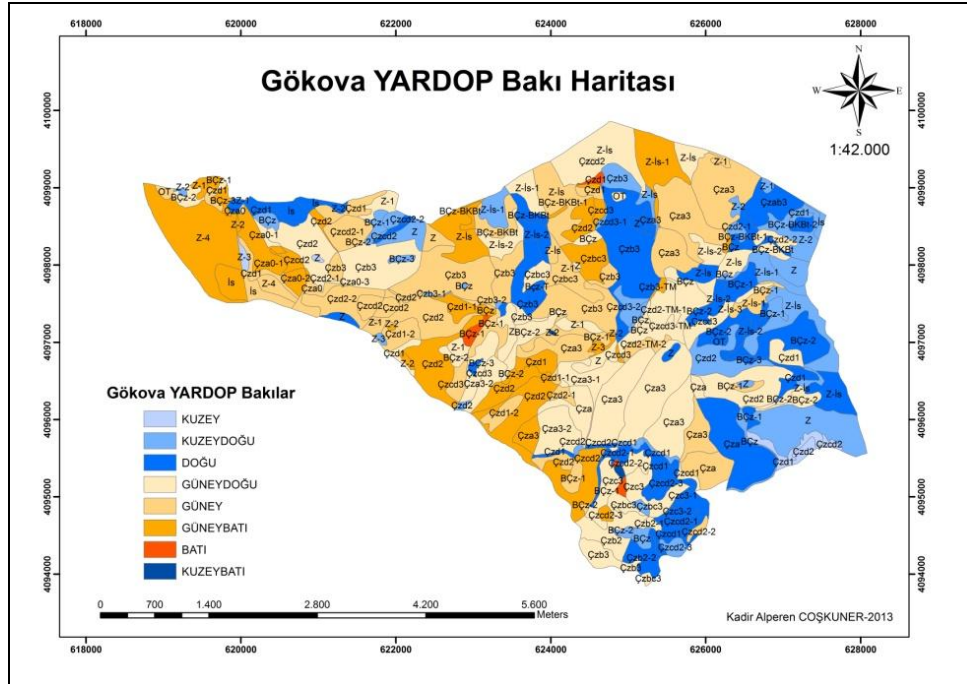
Çalışma alanının bulunduğu bölgede, genel olarak Akdeniz iklimi hâkimdir. Ortalama en yüksek sıcaklık 21,3 °C, ortalama en düşük sıcaklık değerine 9,6 °C, yıllık ortalama sıcaklık ise 15,1 °C 'dur. Ortalama en düşük yağış 1,8 mm ile Temmuz ayında, ortalama en yüksek yağış ise 304,8 mm ile Aralık ayında gerçekleşmektedir. Bölgenin ortalama toplam yağış miktarı 913,3 mm, vejetasyon süresince ortalama toplam yağış miktarı ise 76,1 mm'dir (Anonim, 2005).

Kırıntılı bir arazi yapısına sahip olan çalışma alanının ortalama eğimi %30'dur. En yüksek eğim %80, en düşük eğim %2 ile tarım arazilerinde gözlenmektedir (Şekil 3). Alanın ortalama yükseltisi ise 210 m'dir.



Şekil 3. Çalışma alanının eğim grupları haritası

Edafik özellikler bakımdan incelendiğinde, fizyolojik toprak derinliği 80-100 cm, yüzeyel taşlılık ise %10-20 civarındadır. Araştırma alanının anakayası kalkerdir. Fakat Gre ve Şist anakayalarına da rastlanılmaktadır (OGM, 2000a). Ortalama bakı ise güneydir (Şekil 4).



Şekil 4. Çalışma alanının bakı haritası

### 3. BULGULAR

Bulgular, YARDOP projelerinin ortaya çıkış aşamasından başlayarak, ülke genelinde yapılan projelerin irdelenmesi ve yapılan uygulamaların Muğla-Gökova YARDOP alanında incelenmesi şeklinde verilmiştir.

#### 3.1. YARDOP Projelerinin Ortaya Çıkışı

Ülkemizdeki orman yangınları açısından, 31.07.2008 tarihinde gerçekleşen ve 20.552,5 hektarlık (15.795,0 Ha Ormanlık 4.757,5 Ha Açık Alan) alanda etkili olan Antalya, Serik-Taşağıl yangını büyük öneme sahiptir. Bu yangın, 1937 yılından itibaren tutulmaya başlanan yangın istatistiklerine göre, yaktığı alan itibariyle ülkemizin kayda geçen en büyük yangınıdır. Söz konusu yangın oluşturduğu ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel etkiler ve yeni uygulamalar için milat olmuştur.

Antalya, Serik-Taşağıl yangını, orman yangınlarına karşı yalnızca etkili yangın söndürme faaliyetlerinin yeterli olmadığı, aynı zamanda yangına hassas ormanlık alanlarda yanıcı maddelerin, yangının etkisini azaltacak biçimde düzenlenmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu amaçla ilki Antalya, Serik-Taşağıl olmak üzere, özellikle kızılçamın egemen olduğu yangına hassas alanlarda, yangın öncesi ve sonrası uygulamaları içeren YARDOP projelerinin yürütülmesine başlanılmıştır. Gerçekleştirilen projelerin metin dosyaları Orman Genel Müdürlüğü internet sayfasında YARDOP başlığı altında paylaşılmış (URL, 2013a) ve 64 adet proje metni incelenerek sayısal değerler elde edilmiştir (Tablo 1, Şekil 5,6).

Tablo 1. Ülkemizin yangına hassas bölgelerinde gerçekleştirilen YARDOP projelerin toplam alan ve maliyeti (URL, 2013a)

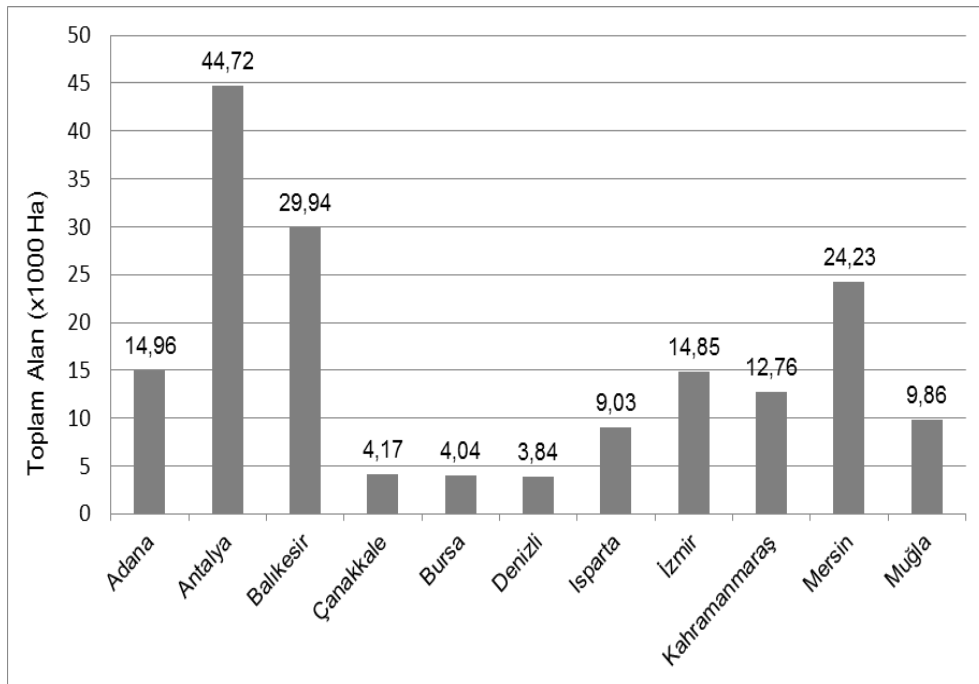
Ülkemizde Uygulanan YARDOP Projeleri					
Bölge Müdürlüğü	İşletme Müdürlüğü	İşletme Şefliği	Proje Başlangıç Yılı	Proje Toplam Alanı (Ha)	Proje Toplam Maliyeti (TL)
ADANA	Karaisalı	Çatalan	2010	5.965,50	790.660,00
	Kadirli	Kadirli	2012	2.339,50	1.143.351,68
	Karaisalı	Kızıldağ	2012	4.268,10	1.897.818,00
	Kozan	Akdağ, İmamoğlu	2012	2.385,00	1.366.423,51

Tablo 1'in devamı

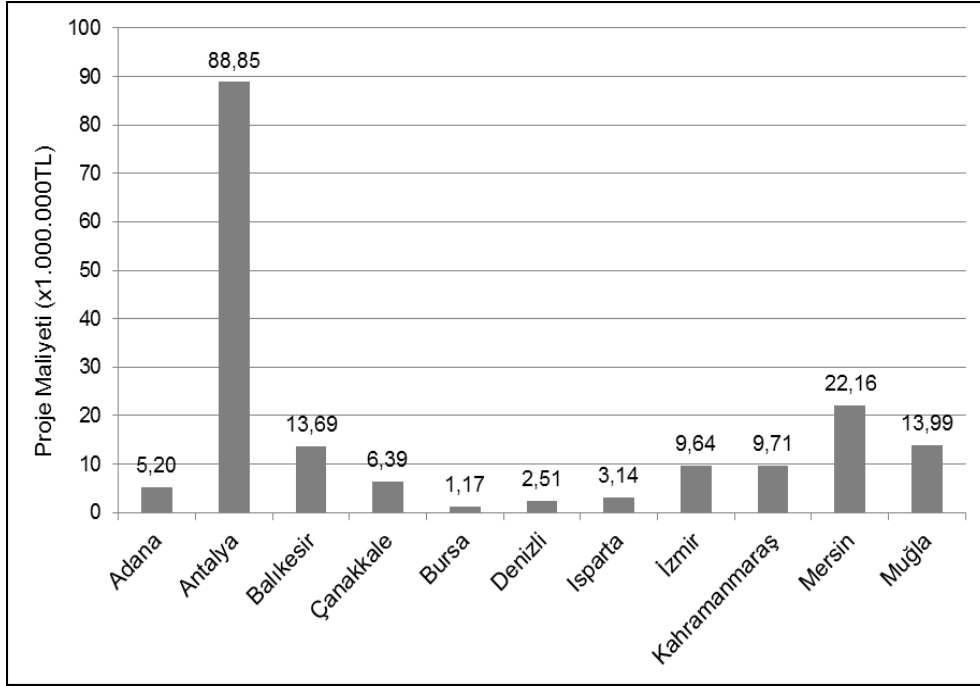
ANTALYA	Antalya	Asar	2010	4.651,00	1.422.145,00
	Antalya	Antalya, Düzlerçamı	2011	3.996,00	567.928,00
	Kaş	Kasaba	2012	1.068,20	823.816,85
	Serik	Kırbaş	2011	4.131,00	2.508.099,00
	Kumluca	Kumluca(Merkez)	2011	3.550,60	870.839,00
	Kumluca	Kumluca(Merkez)	2012	3.036,10	685.602,20
	Serik- Taşağıl	Taşağıl, Sağırin, Karabük, Akbaş	2008	20.552,50	79.249.500,00
	Manavgat	Yalçındibi	2011	3.735,00	2.725.516,54
BALIKESİR	Bigadiç	Bigadiç(İskele)	2011	3.594,90	621.906,77
	Balıkesir	Balya, Çamucu	2011	6.332,50	3.051.922,00
	Edremit	Gürgendağ	2011	1.330,90	1.945.842,00
	Bandırma	Karşıyaka, Susurluk	2011	9.539,20	3.364.727,00
	Balıkesir	Kepsut	2012	4.331,10	3.084.801,00
	Balıkesir	Savaştepe	2010	4.815,00	1.621.112,00
ÇANAKKALE	Ayvacık	Baharlar	2008	161,00	831.241,00
	Çanakkale	Çanakkale, İntepe	2008	1.514,60	3.859.203,00
	Çanakkale	Gelibolu	2008	353,00	1.289.434,00
	Keşan	Çınarlıdere, Korudağı	2010	2.143,20	410.695,00
BURSA	Bursa	Osmangazi	2011	4.040,20	1.172.285,00
DENİZLİ	Denizli	Denizli	2012	407,00	684.522,27
	Denizli	Kaklık	2011	546,30	214.590,51
	Denizli	Kaklık	2012	591,80	303.392,39
	Denizli	Sarayköy	2010	980,50	374.438,59
	Denizli	Sarayköy	2011	624,40	476.588,33
	Tavas	Yenidere	2012	693,00	453.061,95
ISPARTA	Bucak	Çamlık, Bucak, Melli	2011	6.284,20	1.935.375,20
	Bucak	Çamlık	2012	1.713,80	859.732,00
	Burdur	Ağlasun	2012	1.035,70	342.160,00
İZMİR	Akhisar	Zeytinliova, Kırkağaç, Akhisar	2011	1.818,50	864.380,00
	Menderes	Torbali (Dağtekke)	2012	1.399,10	125.204,50
	Akhisar	Göktepe (Şantiye)	2010	1.010,90	205.537,00
	Bergama	Kmık	2011	1.521,00	319.247,00
	Manisa	Sarıçam	2011	1.594,90	623.850,00
	İzmir	Gaziemir, Gümüldür (Menderes)	2008	1.228,00	2.293.674,00
	İzmir	Seferihisar	2009	1.090,00	2.227.347,00
	Bayındır	Selçuk (Meryemana)	2010	1.164,00	378.020,00
	Akhisar	Zeytinliova (Süleymanköy)	2011	4.021,70	2.604.148,00
KAHRAMANMARAŞ	Antakya	Antakya	2011	2.159,60	1.013.620,00
	Dört Yol	Erzin	2011	1.548,00	344.603,72

Tablo 1'in devamı

KAHRAMANMARAŞ	Antakya	İskenderun	2011	1.151,30	686.530,00
	Antakya	Samandağı (Şahlankaya)	2009	714,00	3.600.050,00
	Antakya	Uluçınar	2010	2.373,00	704.759,30
	Antakya	Uluçınar	2011	1.071,00	1.425.583,00
	Antakya	Yayladağı	2011	1.783,50	971.834,00
	Andırın	Yeşilova	2011	1.957,00	959.140,00
MERSİN	Mut	Alahan	2012	1.373,00	814.273,00
	Erdemli	Alata	2012	2.426,50	2.529.633,00
	Bozyazı	Bozyazı	2012	1.364,00	1.213.763,00
	Silifke	Silifke (Gökbelen)	2010	3.001,00	1.901.976,00
	Silifke	Değirmendere	2012	1.019,50	609.870,00
	Anamur	Gökçesu	2011	1.929,50	1.754.329,00
	Gülнар	Aydıncık	2012	972,00	1.138.526,00
	Gülнар	Büyükeceli, Gülнар	2008	5.037,00	6.450.000,00
	Mut	Mut (Hacınuhlu)	2012	1.123,40	804.169,00
	Anamur	Sarıyayla	2012	1.797,50	1.904.464,00
	Bozyazı	Toldağ	2011	1.657,00	1.993.380,00
	Gülнар	Zeyne	2011	2.528,10	1.043.040,35
MUĞLA	Aydın	Söke, Kuşadası	2011	7.919,00	11.489.494,50
	Muğla	Gökova	2010	1.936,50	2.503.617,14
TOPLAM				172.400,30	176.446.792,30



Şekil 5. YARDOP alanlarının bölge müdürlüklerine dağılımı (URL,2013a)



Şekil 6. Proje maliyetlerinin bölge müdürlüklerine dağılımı (URL,2013a)

Projelerin bölge müdürlüklerine dağılımları incelendiğinde, Antalya Orman Bölge Müdürlüğü ön plana çıkmaktadır. Bu durum yaklaşık 20000 hektarlık alanda gerçekleştirilen Antalya, Serik-Taşağıl YARDOP projesinden kaynaklanmaktadır. Yangından sonra gerçekleştirilen tüm uygulamalar , yangının gerçekleştiği 4 orman işletme şefliğinin orman amenajman planları dahil, proje bütçesinden karşılanmıştır.

### 3.2. YARDOP Projeleri Kapsamında Yapılan Uygulamalar

YARDOP projeleri, yangın geçirmiş ve yangın geçirmemiş fakat yangına hassas alanlar olmak üzere, iki farklı alanda gerçekleştirilmektedir. Yangın görmüş ormanlarda, alan boşaltıldıktan sonra zonlama çalışmaları yapılarak farklı türler alana dikilmiştir. Yangın geçirmemiş fakat hassas bir yapı arz eden ormanlık alanlarda ise belirli hatlar boyunca alan boşaltılmış ve bu alanlara yangına engel olarak kullanılacak ağaç ve çalı türleri dikilmiştir.

Gerçekleştirilen projelerin 6 tanesi (Çanakkale-Baharlar, İntepe, Gelibolu, İzmir-Gümüldür, Kahramanmaraş-Samandağı, Mersin-Gülнар) yangın görmüş alanda gerçekleştirilmiş olup, 58 tanesi ise yangın görmemiş ancak yangına hassas alanlarda gerçekleştirilmiştir. Söz konusu ormanlık alanlarda gerçekleştirilen projelerin yapımı 2012 yılının ağustos ayına kadar 6665 Nolu Tamime (OGM, 2010) göre gerçekleştirilmekteydi.

Bu tarihten sonra çıkarılan 6859 (OGM, 2012) Sayılı Tamime ile birlikte, yapılan çalışmaların teknik esaslarında kısmen değişikliğe gidilmiştir.

### 3.2.1. 6665 ve 6859 Sayılı Tamim ve Kapsamı

6665 Sayılı Tamime göre yapımına başlanan projelerde, yapılacak iş ve işlemler ağırlıklı olarak canlı (yeşil) Yangın Durdurma Zonları (YDZ) üzerinde yoğunlaşmaktadır (Şekil 7).



Şekil 7. 6665 Sayılı Tamime göre açılmış ve dikimi gerçekleştirilmiş bir Yangın Durdurma Zonu (Antalya-Düzlerçamı YARDOP)

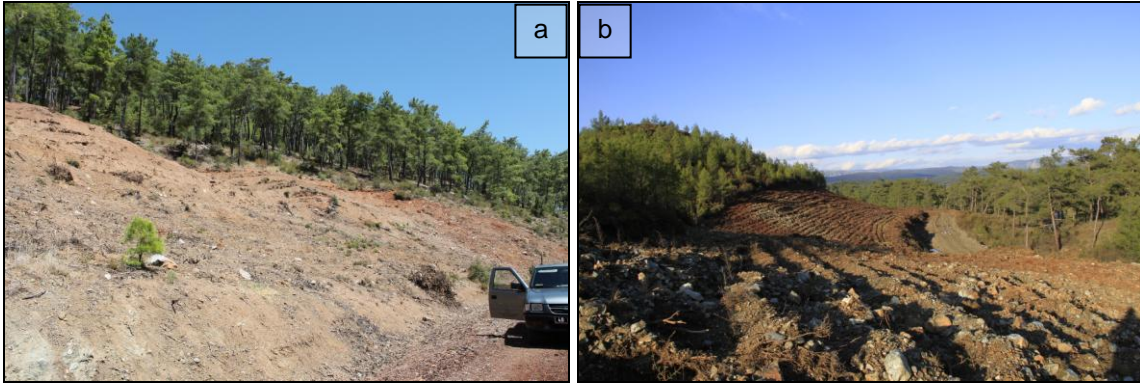
Yangın Durdurma Zonları, amaca uygun karayolu, köy yolu, yerleşim ve tarım alanlarının orman ile olan sınırlarında, orman yolu, yangın emniyet yol ve şeritlerinin iki tarafında da tesis edilebilmektedir. Bu zonların genişliği tesis edildiği alandan ormana doğru 5m açıklık, 25-35m yöreye özgü güç yanan çalı, ağaççık, ağaç formundaki yapraklı türler, 25-35 m 10-15 sıra Servi, 20-30 m kapalılığın kırılıp, yanıcı maddenin azaltıldığı Zayıflatma Alanı olmak üzere yaklaşık 100 m olarak öngörülmektedir (Şekil 8).





Şekil 8. 6665 Sayılı Tamime göre açılmış ve henüz dikimi gerçekleştirilmemiş Yangın Durdurma Zonu (Antalya-Düzlerçamı YARDOP)

Zonların genişliği arazinin yapısı ve bölgenin yangın hassasiyetine göre değişebilmektedir. Ancak, YDZ'lerin planlanmasında, YDZ'nin bitişik olduğu meşçere yapısı ve meşçere gelişim çağları çoğu kez dikkate alınmamaktadır (Şekil 9).

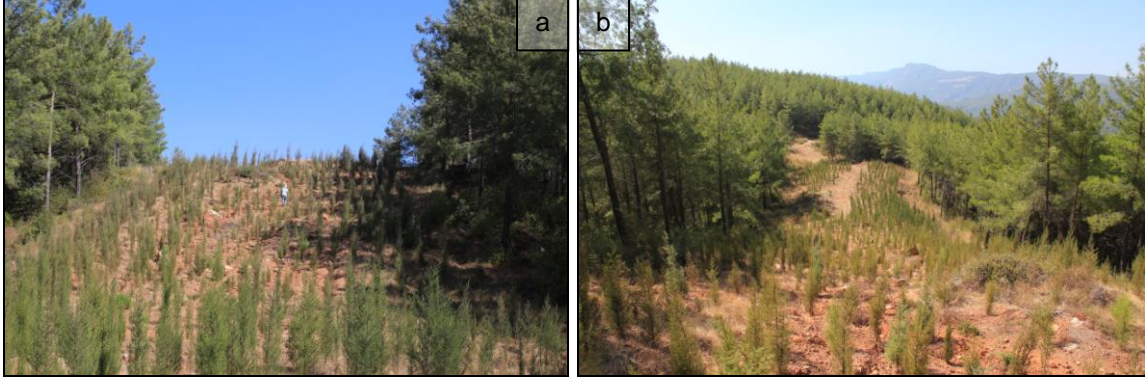


Şekil 9. Yaşlı (a) ve genç meşçere (b) kenarına tesis edilmiş YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)

Yapılan uygulamalardan bir diğeri Tesis İçi Yangın Engelleri'dir. Proje alanında gerçekleştirilecek gençleştirme çalışmaları sırasında, gençleştirme alanı 15-30 hektarlık parçalara bölünerek, aralarına en az beş sıra yanmaya dayanıklı türler dikilmektedir. Bu uygulama sırasında alanda doğal olarak var olan sürgün verme yeteneğindeki geniş yapraklı türler korunmakta, gerektiğinde canlandırma kesimlerine tabi tutulmaktadır. Proje alanlarında daha önceden tesis edilmiş Yangın Emniyet (YEY) ve Yol Şeritleri (YEŞ) ise



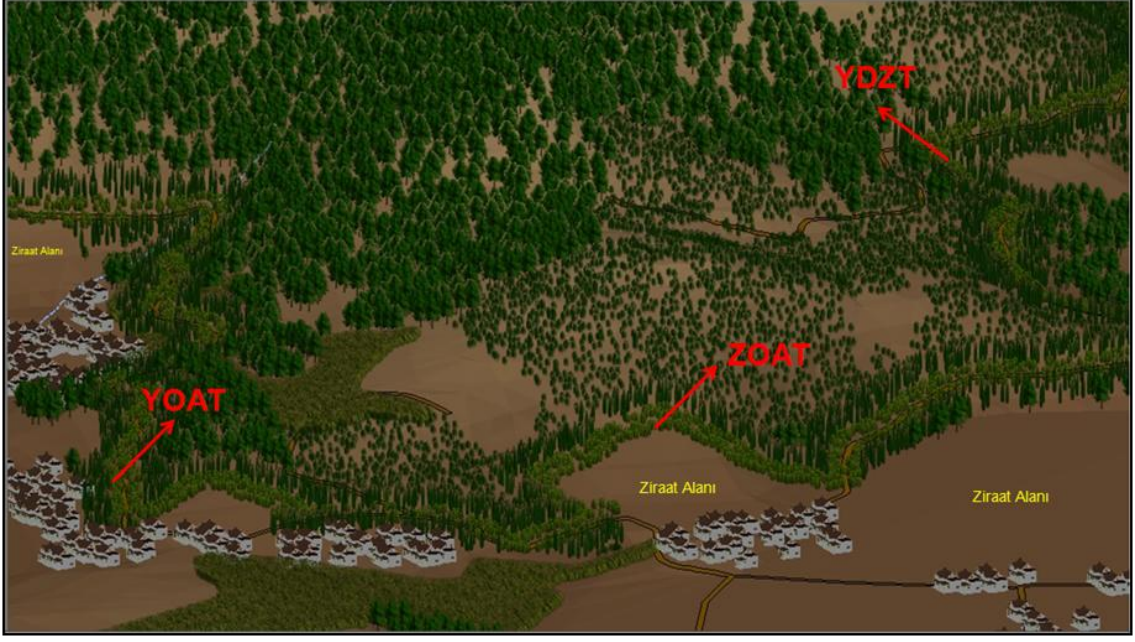
yanmaya dayanıklı türler ile ağaçlandırılmakta (Şekil 10) ve bu şeritlerin her iki tarafında 20-30 m genişliğinde zayıflatma alanları oluşturulmaktadır.



Şekil 10. Servi ile ağaçlandırılmış Yangın Emniyet Yolu (a,b) (Muğla-Gökova YARDOP)

1 Ağustos 2012 tarihinde yürürlüğe giren 6859 Sayılı Tamim (OGM, 2012), projelerin teknik esaslarını kısmen değiştirmiştir. Yangın Durdurma Zonlarının tesisi 6859 Sayılı Tamim'de tesisin bitişik olduğu orman formu dikkate alınarak oluşturulması gerektiği ifade edilmektedir. Ayrıca bu tamime göre, YDZ'ler, c (ince ağaçlık) ve d (orta ve kalın ağaçlık) çağ sınıflarındaki meşçere kenarlarında uygulanmayacaktır. Yapılacak çalışmalar a (gençlik), b (sıklık), ab (gençlik-sıklık), bc (sırlıklık-direklik, ince ağaçlık) çağ sınıfındaki meşçere tiplerinde gerçekleştirilecektir. Ayrıca YDZ genişlikleri 6859 Sayılı Tamimde kısaltılmıştır. Genişlik, ulaşım tesislerinden itibaren düz alanlarda 30-35m, eğimi yüksek alanlarda ise, arazi yapısının elverdiği ölçüde 20-25m olarak belirtilmiştir. Orman ile bitişik olan kısımlardaki zayıflatma alanı genişliği ise 15-25m'dir. Bu anlamda toplam genişlik yaklaşık 50m'dir. Yani 6859 Sayılı Tamim'e göre YDZ'lerin genişliği yaklaşık %50 oranında azaltılmıştır.

6665 Sayılı Tamim'de gerek ulaşım yolları gerekse ziraat/yerleşim-orman ayırında tesis edilen yapılar Yangın Durdurma Zonu olarak ifade edilmektedir. 6859 Nolu Tamime göre bu ayırım Yerleşim Yerleri ile Orman Arazisinin Ayrılması Tesisi (YOAT), Ziraat Arazileri ile Orman Arazilerinin Ayrılması Tesisi (ZOAT) ve Yangın Durdurma Zonu Tesisi (YDZT) olarak belirlenmiştir (Şekil 11).



Şekil 11. Projeler kapsamında planlanan zon yapıları, Muğla-Gökova YARDOP örneği

Ulaşım tesisinin yerleşim alanı ile bitişik olduğu durumlarda YOAT genişliği ormana doğru 50m olarak belirlenmiştir. Aksi hallerde, yerleşim alanı ve ulaşım tesisi arasında kalan ormanlık alana YOAT yapılması gereği belirtilmiştir. Ziraat ile orman alanlarının için tesis edilen ZOAT genişliği, ziraat alanı ve ulaşım tesisinin bitişik olduğu düz alanlarda ulaşım tesisinden ormana doğru 50m, eğimli alanlarda 20-30m'dir. Bitişik olmadığı durumlarda ziraat alanı ve ulaşım tesisi arasında kalan ormanlık alanda ZOAT yapılmalıdır. YDZT uygulamaları uygun yayvan ve ana sırtlarda uygulanabilir olup, genişlikleri ulaşım tesisinden itibaren düz alanlarda iki taraflı 30-35m, eğimli alanlarda ise 20-25m olarak belirlenmiştir. Yangın Durdurma Zonu (YDZ) ise gerekli görülen her nevi ulaşım tesislerinden, orman alanına doğru belirlenen genişliklerde yapılması ifade edilmektedir. Bütün bu tesisler (YDZ, YDZT, YOAT, ZOAT) Yangın Önleyici Tesisler ana başlığı altında toplanmakta olup, bu tesislerin bir proje bazında ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açılarından değerlendirilmesi gerekmektedir.

### 3.3. Muğla-Gökova YARDOP Projesi

Muğla-Gökova YARDOP projesi'nin yapımına 2010 yılında, 6665 Sayılı Tamim'e göre başlanılmıştır. Toplam iki yıl sürmesi planlanan projenin yapımı, 2012 yılında tamamlanmıştır. Projenin toplam maliyeti 2010 yılı birim fiyatlarına göre 2.503.617,14 TL'dir.

Proje alanı, konum itibariyle yangınlara hassas bir yapı arz etmektedir. Nitekim proje alanı, 2002 yılında büyük bir yangın geçirmiştir (OGM, 2010b).

### 3.3.1. Çalışma Alanının Geçmişinde Meydana Gelen Yangınlar

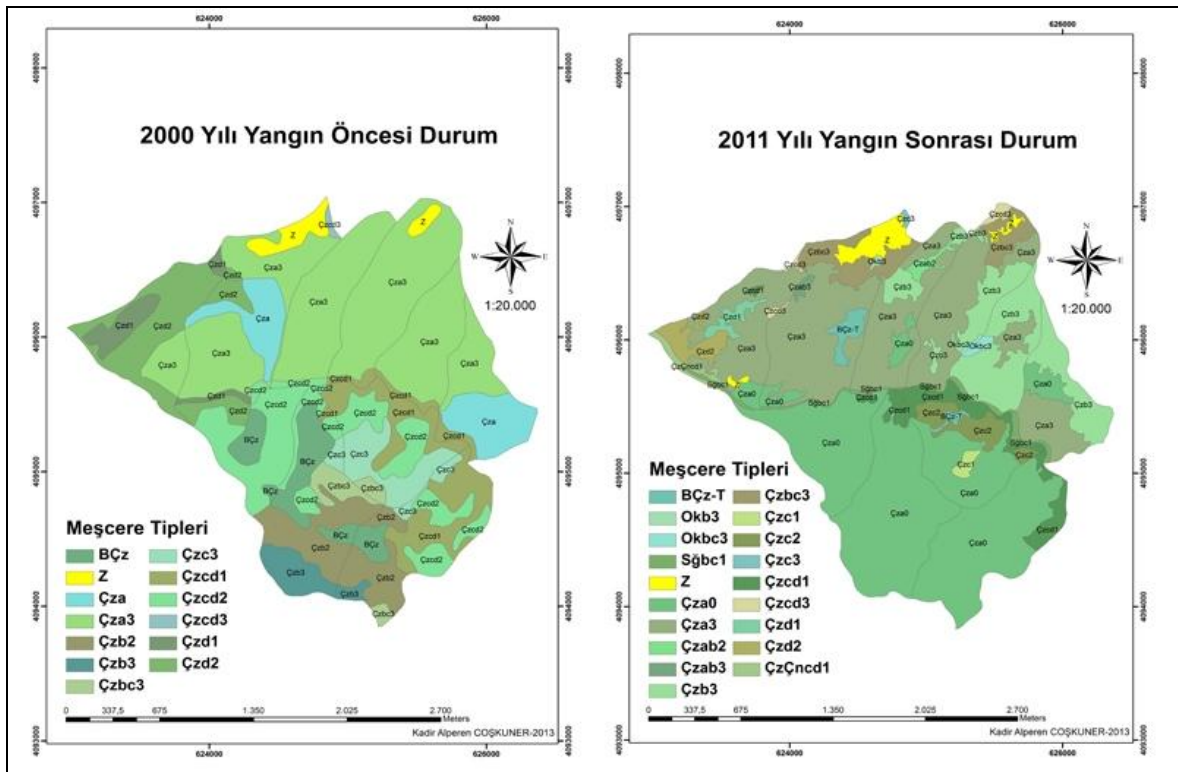
Alanın güneyindeki, Gökova Orman İşletme Şefliğine ait 112, 113, 115, 116, 117, 118, 120, 121 ve 122 nolu bölmelerin bulunduğu toplam 579,53 ha.'lık alan 2002 yılında yangın geçirmiştir (Şekil 12, 13). 2002 yılında gerçekleşen yangın sonrasında alan, yılı içinde alan boşaltılmış ve gençleştirmeye alınmıştır. Yangından 9 yıl sonra, alanın 2011 yılına ait meşçere haritası incelendiğinde, alanda meydana gelen değişim gözlenmektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Yangından 9 yıl sonra alanın meşçere tiplerindeki değişimi

		2000 Yılı Yangın Öncesi Meşçere Tipleri													
2011 Yılı Yangın Sonrası Meşçere Tipleri	Meşçere Tipi	BÇz	Çza	Çza3	Çzb2	Çzb3	Çzbc3	Çzc3	Çzd1	Çzd2	Çzd3	Çzd1	Çzd2	Z	Genel Toplam
		BÇz-T		4,75	0,47				0,23	0,07	1,06				
	Çza0	30,61	0,76	12,53	42,51	14,77	11,57	23,45	21,47	54,77		1,15	7,62		221,20
	Çza3		27,72	111,27					3,22	2,91		5,82	25,23		176,17
	Çzab2			2,80											2,80
	Çzab3											0,02	1,21		1,23
	Çzb3		7,85	59,71					2,20					0,03	69,78
	Çzbc3		0,46	19,20							0,06	0,30	0,00	3,12	23,14
	Çzc1							0,04	1,18	1,08					2,30
	Çzc2							2,22	2,73	7,90					12,85
	Çzc3										0,37			0,17	0,54
	Çzcd1	0,85						0,18	14,52	6,81			0,53		22,89
	Çzcd3		0,08	1,44								0,49	0,76	0,31	3,07
	ÇzÇned1											0,01	2,06		2,16
	Çzd1											1,86	2,46		4,32
	Çzd2											3,72	5,64		9,36
	Okb3			0,54											0,54
	Okbc3			2,14											2,14
	Sbc1		0,03	0,02					4,01	0,87		0,03	2,12		7,08
	Z			3,76								0,09	0,26	7,28	11,39
	<b>Genel Toplam</b>	31,46	41,64	213,87	42,51	14,77	11,57	26,11	49,40	75,41	0,51	13,48	47,90	10,90	<b>579,53</b>

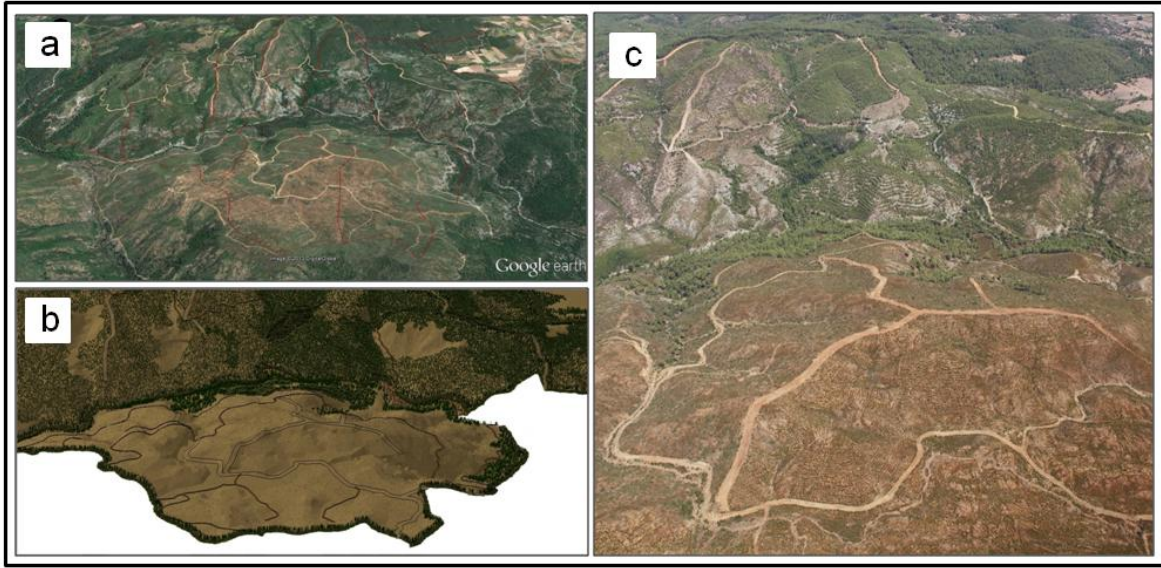
Tablo incelendiğinde yangından sonra alanın % 30,4'lük kısmının Çza3 meşçeresi ile kaplandığı gözlenmiştir. Ayrıca alanın dere kenarı hattı boyunca 7 hektarlık Sıgla meşçeresi oluşmuştur.

Yangından sonra alanın % 38,17 lik kısmı ise Çza0 (tamamlama gerektiren başarılı kızılçam gençliği) meşçeresi ile kaplanmıştır. Bu meşçereler alanın ekseriyetle güney kısmında bulunmaktadır. Dokuz yıllık bir süre içerisinde alana yeterli miktarda gençliğin gelememesi, alanın güney bakı grubu içerisinde bulunması ve yetiştirme ortamı verim gücü itibariyle diğer meşçerelere nazaran düşük olmasından kaynaklanabilir.



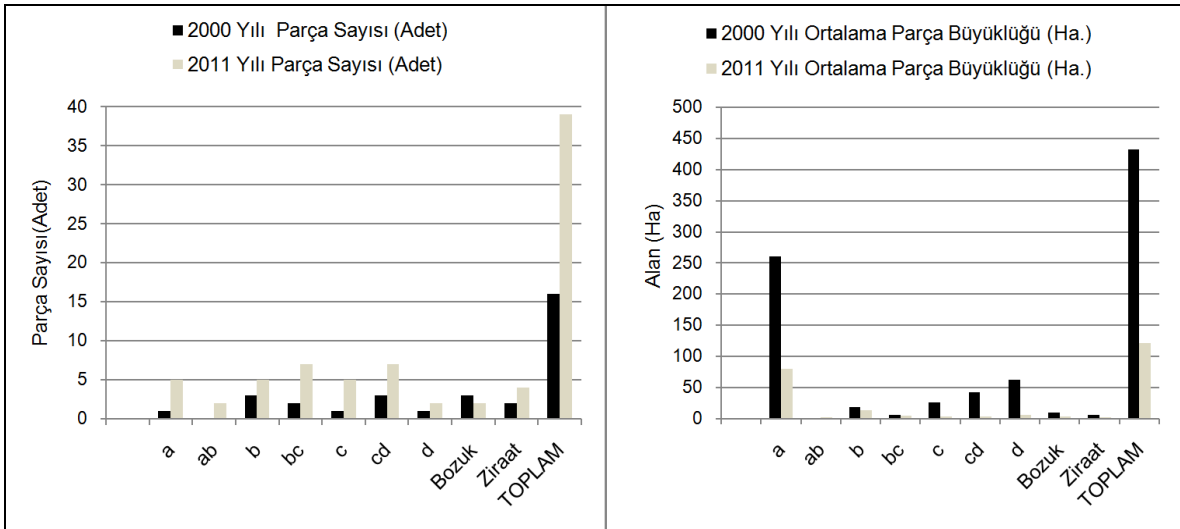
Şekil 12. Çalışma alanında 2002 yılında gerçekleşen yangın öncesi 2000 yılı ve yangın sonrası 2011 yılı meşçere tiplerinin karşılaştırılması



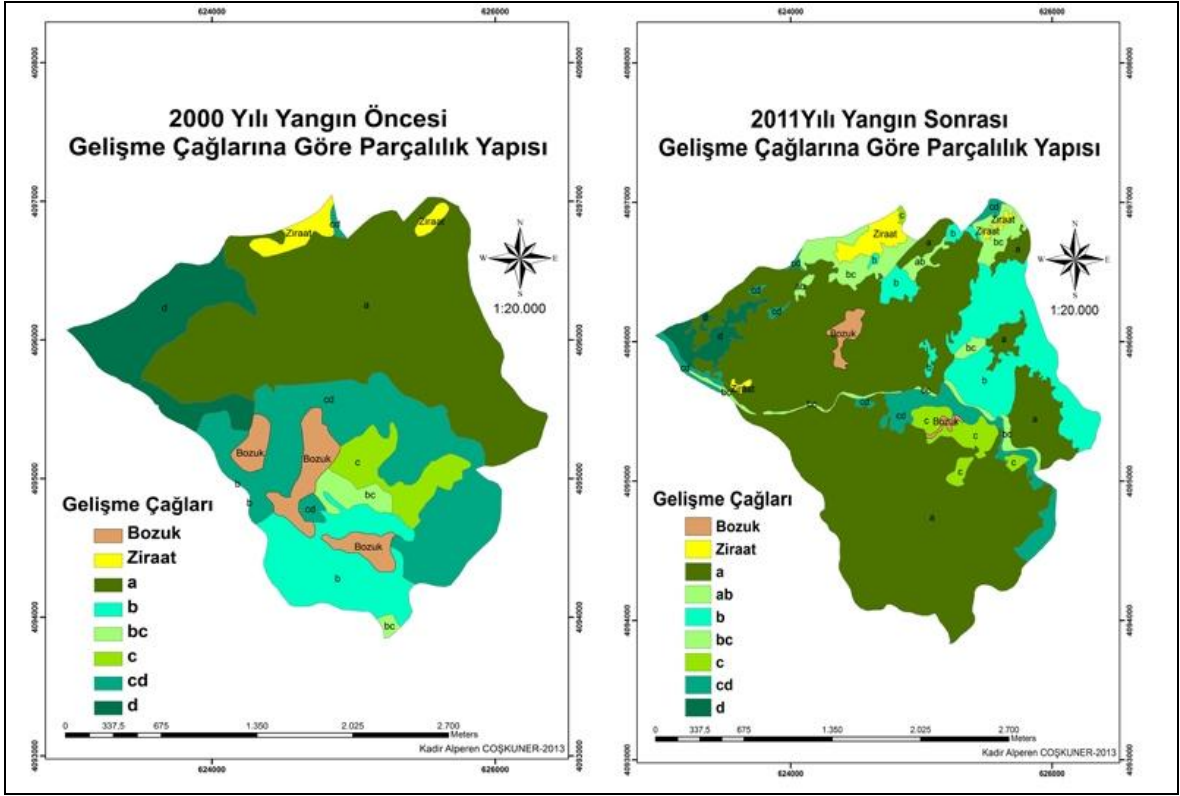


Şekil 13. Yangın geçirmiş alanın (a) uydu görüntüsü (URL 2013) (b) modelde gösterimi (c) havadan çekilmiş fotoğrafı

Yangın sonrası 9 yıllık bir süre zarfında, alanda oluşan parçalılığı belirleyebilmek için ArcGIS Desktop 9.3.1<sup>TM</sup>/ArcMAP (Esri, 2009) yazılımı kullanılarak Parçalılık Analizi (Patch Analysis) gerçekleştirilmiştir. Analizin yapımında, meşçerelerin gelişme çağları temel alınmıştır. Gelişme çağlarına göre alanın 9 yıl sonraki durumu incelendiğinde, yangından sonra parçalılıkta artış ve ortalama parça büyüklüklerinde azalma gözlenmiştir (Şekil 14).



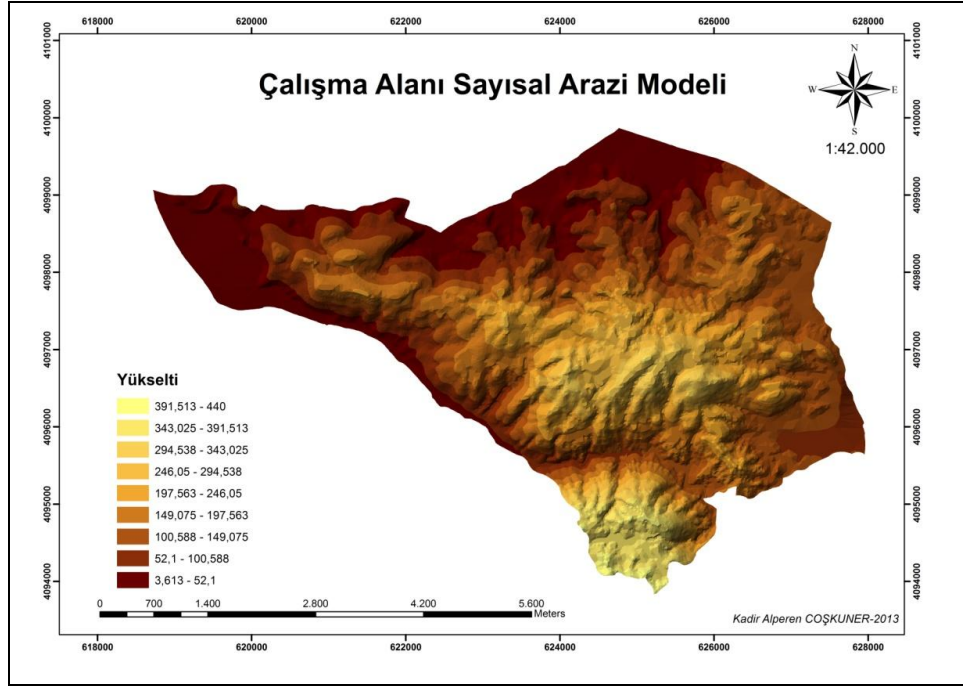
Şekil 14. Yangından 9 yıl sonra parça sayısı (adet) ve ortalama parça büyüklüğünün (Ha) gelişim çağlarına dağılımı



Şekil 15. 2000 yılı yangın öncesi gelişme çağlarına göre parçalılık yapısı

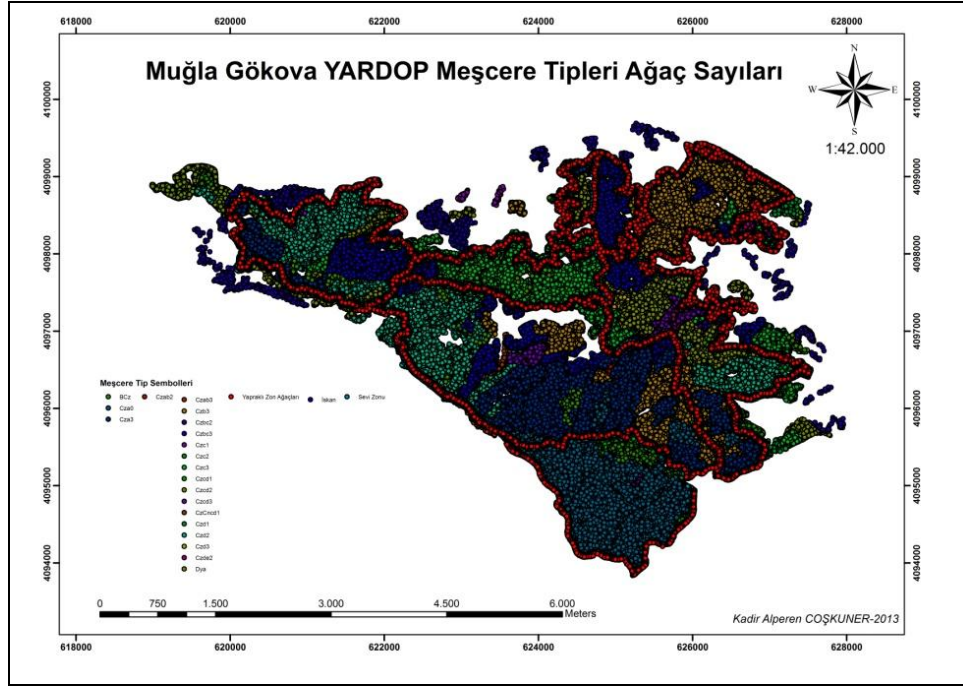
### 3.3.2. Çalışma Alanının Sayısal Arazi ve Orman Modeli

Çalışma alanının sayısal arazi modelinin oluşturulması için Harita Genel Komutanlığı'nın 1996 yılında ürettiği 1/25000 'lık MARMARİS-O-20-b4, AYDIN-N-20-c3, AYDIN-N-20-c4 askeri paftalardan yararlanılmıştır. Paftalarda bulunan eşyüksele eğrileri ArcGIS Desktop 9.3.1<sup>TM</sup> /ArcMAP yazılımı (Esri, 2009) ile sayısallaştırılarak üç boyutlu sayısal arazi modeli elde edilmiştir (Şekil 16).



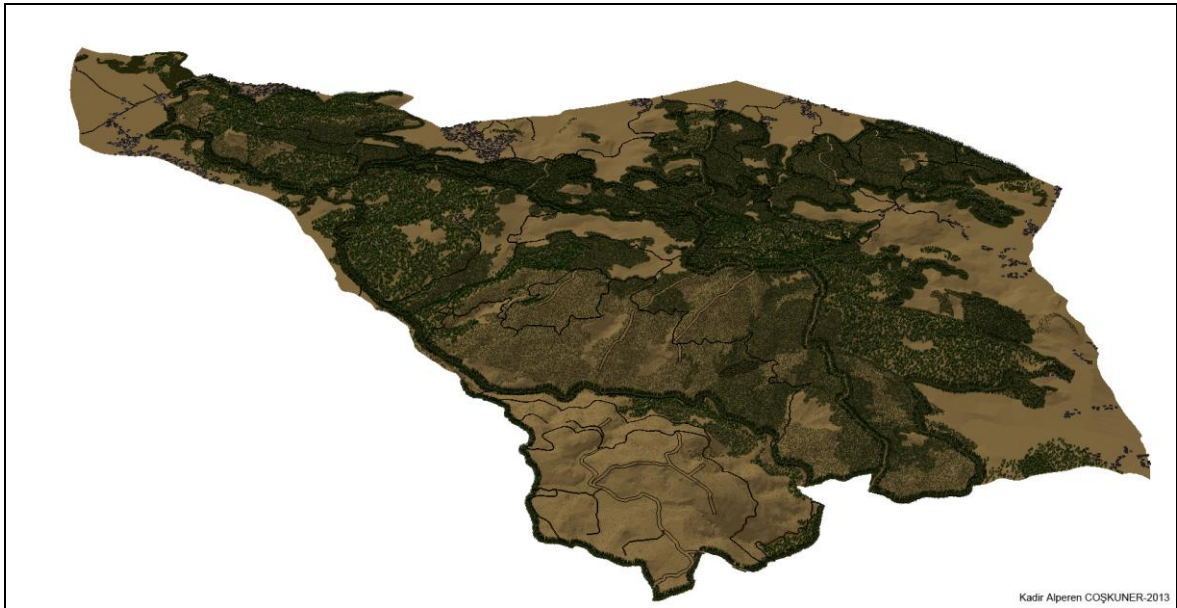
Şekil 16. Çalışma alanının sayısal arazi modeli

Elde edilen sayısal arazi modelinin üzerine Gökova ve Karabörtlen Orman İşletme Şefliklerinin 2011 yılında hazırlanan (OGM, 2011) meşçere haritalarından çalışma alanının meşçere tipleri çıkartılarak, ArcGIS/ArcScene programı ile giydirilmiştir. İlgili Orman İşletme Şefliklerinin 2011 yılı Orman Amenajman Planları (OGM 2011a; OGM 2011b) 13 No'lu Meşçere tipleri tanıtım tablolarından meşçerelerin hektardaki ağaç sayıları elde edilmiştir. Çalışma alanında bulunan meşçere tipleri gruplandırılmıştır. Daha sonra ArcGIS/ArcMAP programı Arctoolbox/Data Management Tools/Feature, Class/Create Random Points komutu kullanılarak meşçere tiplerinin alanları ile hektardaki ağaç sayısı çarpılmış ve çalışma alanındaki her meşçere tipine ilişkin ağaç sayısı bulunmuştur. Böylece toplam ağaç sayısını temsil edecek nokta (point) katmanı oluşturulmuştur (Şekil 17).



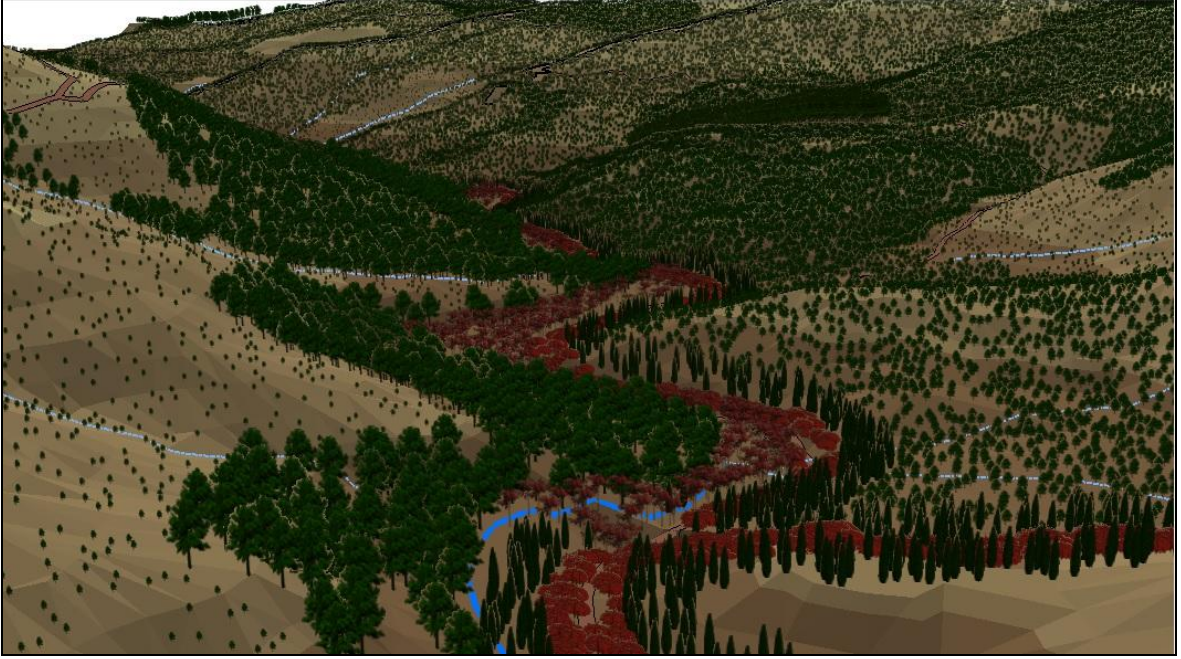
Şekil 17. Çalışma alanı meşçere tiplerine düşen ağaç sayıları

Oluşturulan yeni nokta katmanları ArcGIS/ArcScene yazılımı ile sayısal arazi modelinin üzerine giydirilmiştir. Nokta katmanları, meşçere tiplerinin ortalama değerleri dikkate alınarak, önceden kodlanmış ağaç formlarına dönüştürülmüştür (Şekil 18, 19).



Şekil 18. Çalışma alanının sayısal arazi ve orman modeli





Şekil 19. Çalışma alanının sayısal arazi ve orman modelinden bir bölüm

Alanda bulunan yollar, yangın emniyet ve yol şeritleri, kuru ve sulu dereler, iskan alanları ve ziraat alanları da sayısallaştırılarak arazi modelinin üzerine giydirilmiştir. Böylece çalışma alanının modelde tam gösterimi sayısal olarak elde edilmiştir.

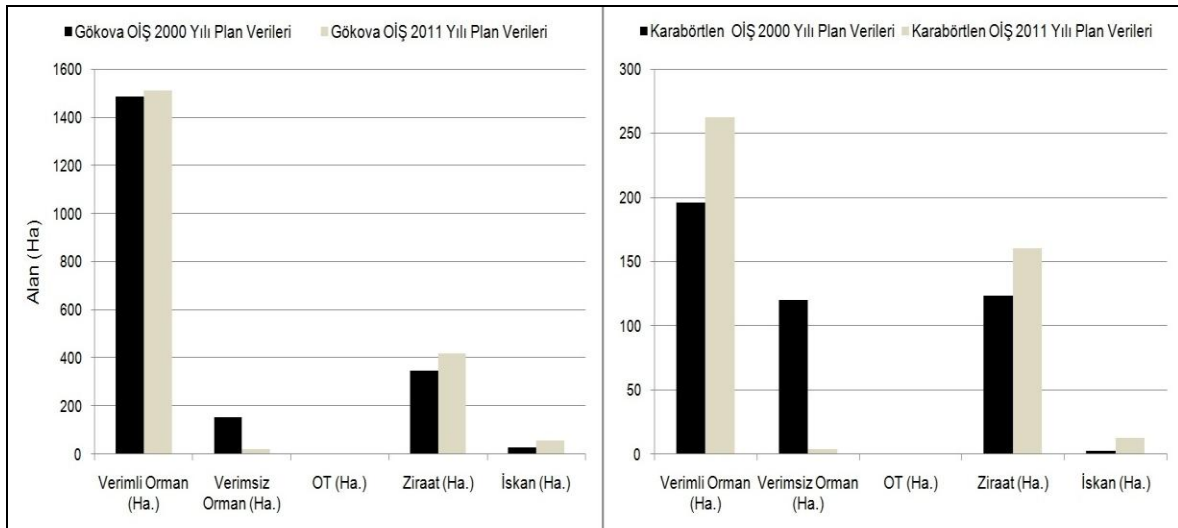
Çalışma alanının sayısal arazi modeli üzerinde oluşturulan ve meşçere tiplerinin parçalanması ile elde edilen yapı, yenilenen orman amenajman planlarında, farklı biçimde gösterilmiştir (OGM, 2011a; OGM, 2011b).

### 3.3.3. Projenin Orman Amenajman Planlarındaki Durumu

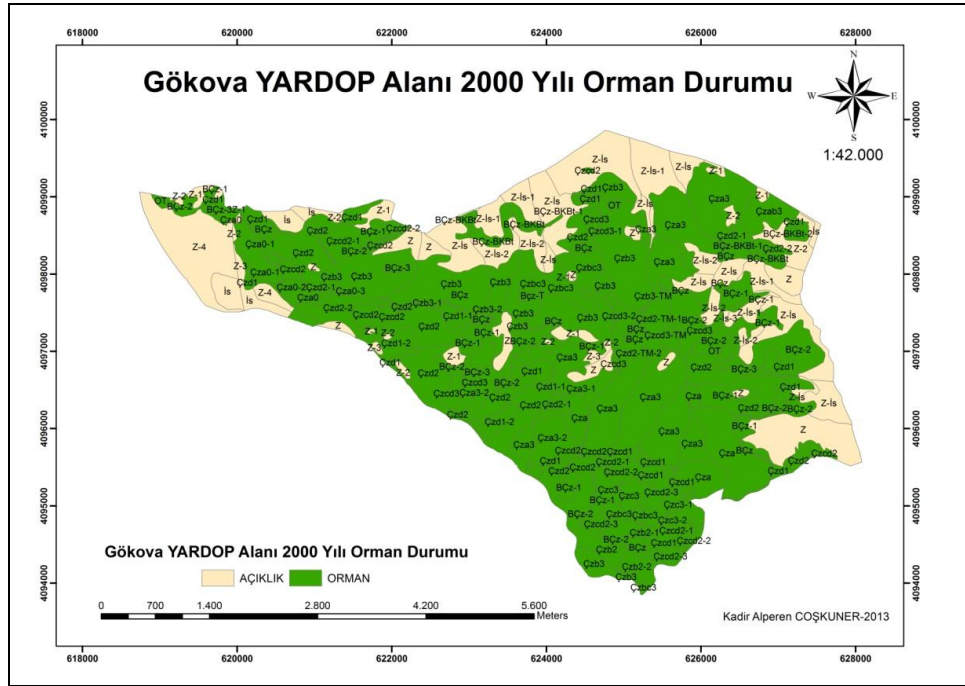
Projenin gerçekleştirildiği alan, Gökova ve Karabörtlen Orman İşletme Şeflikleri sınırlarında bulunmaktadır. İlgili şefliklerin 2000 yılı (OGM, 2000a; OGM, 2000b) ve 2011 yılı (OGM, 2011a; OGM, 2011b) orman amenajman planları incelenmiş ve orman durumundaki 10 yıllık değişim ortaya konmuştur (Tablo 3, Şekil 20).

Tablo 3. Çalışma alanının 2000 ve 2011 yılı orman amenajman planına göre orman/açıklık durumu

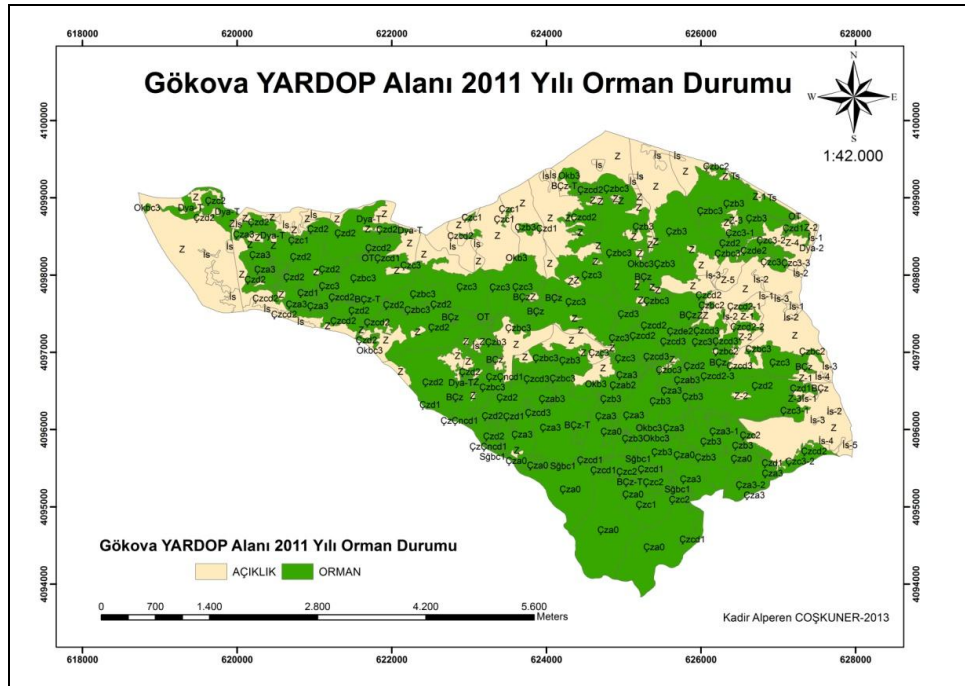
YIL	ORMAN İŞLETME ŞEFLİĞİ	ORMAN			AÇIKLIK				TOPLAM
		Verimli (Ha)	Verimsiz (Ha)	Toplam	OT (Ha)	Ziraat (Ha)	İskan (Ha)	Toplam	
2000	Gökova O.İ.Ş	1488,34	152,88	1641,22	1,82	345,31	25,91	373,04	2014,26
	Karabörtlen (Kızılyaka) O.İ.Ş	195,86	120,25	316,10	0,98	123,48	2,82	127,28	443,38
	TOPLAM	1684,19	273,13	1957,32	2,80	468,79	28,73	500,32	2457,64
2011	Gökova O.İ.Ş	1515,21	22,13	1537,35	2,71	419,79	56,38	478,87	2016,22
	Karabörtlen (Kızılyaka) O.İ.Ş	262,09	3,69	265,78	0,77	160,69	12,71	174,17	439,95
	TOPLAM	1777,30	25,83	1803,13	3,48	580,47	69,09	653,04	2456,17



Şekil 20. Çalışma alanının Gökova ve Karabörtlen Orman İşletme Şefliği bölümünün 2000 ve 2011 yılı orman amenajman planına göre orman/açıklık durumunun karşılaştırılması



Şekil 21. Çalışma alanının 2000 yılı orman amenajman planlarına göre orman durumu



Şekil 22. Çalışma alanının 2011 yılı orman amenajman planlarına göre orman durumu

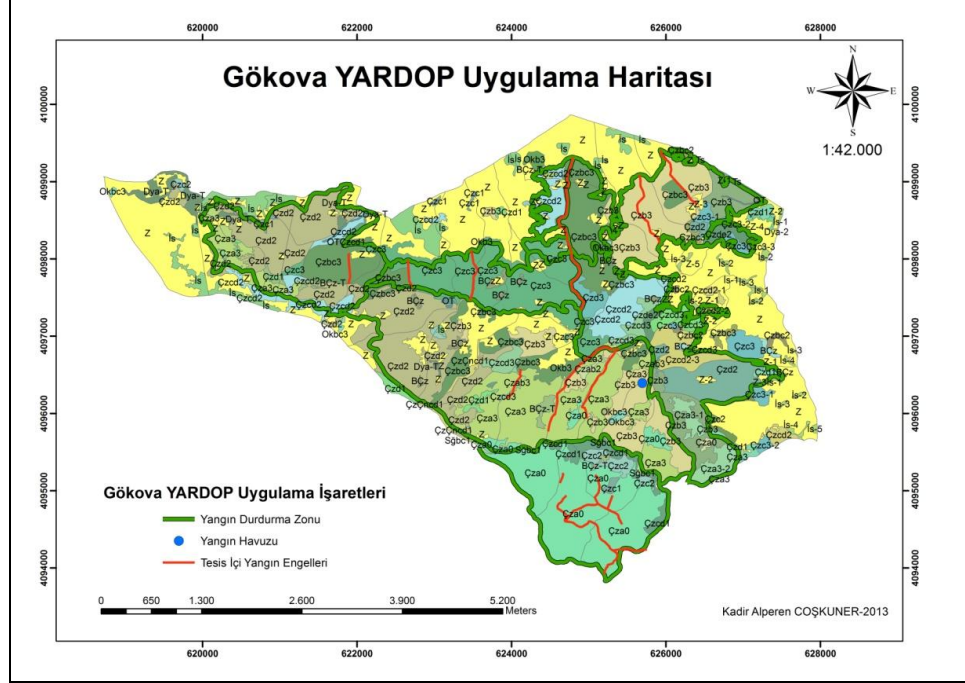
Çalışma alanının Gökova Orman İşletme Şefliği tarafında kalan bölümünün 2000-2011 yılları arasındaki durumu incelendiğinde; verimli orman alanında 26,87 ha artış gözlemlenirken, verimsiz orman alanında 130,75 ha'lık bir azalma söz konusudur. Bunun sonucu, toplam ormanlık alanda 103,87 ha bir azalma olmuştur. Bu azalış açıklık alanda artışa sebep olmuştur. Nitekim toplam ziraat alanında 74,48 ha, İskan alanında ise 30,47 ha artış gözlenmektedir. Orman toprağında 0,89 hektar azalma ile birlikte, toplam açıklık alan miktarında 105,84 ha'lık bir artış söz konusudur. Bu durum çalışma alanının Gökova Orman İşletme Şefliği bölümünde bulunan ormanlara, özellikle bozuk/verimsiz orman alanlarına baskının olduğunun bir göstergesidir. Yöre halkı ziraat ve iskân alanlarını ormana doğru genişletmekte ve bu durum haritalardan gözlemlenebilmektedir (Şekil 21, Şekil 22).

Çalışma alanının Karabörtlen Orman İşletme Şefliği tarafında kalan bölümünün 2000-2011 yılları arasındaki durumu incelendiğinde; verimli orman alanında 66,23 ha artış gözlemlenirken verimsiz orman alanında 116,56 ha'lık bir azalma söz konusudur. Bu azalış çalışma alanının diğer bölümünde olduğu gibi açıklık alanda artışa sebep olmuştur. Keza toplam ziraat alanında 37,21 ha, İskan alanında ise 9,89 ha'lık bir artış söz konusudur. Orman toprağında 0,2 ha'lık bir azalma ile birlikte toplam açıklık alan miktarında 46,89 ha'lık bir artış söz konusudur. Bu durum çalışma alanının Gökova Orman İşletme Şefliği bölümünde olduğu gibi, Karabörtlen Orman İşletme Şefliği bölümünde de bozuk orman vasfındaki alanlara sosyal baskının olduğunun bir göstergesidir. Sonuç olarak çalışma alanının tümünde 10 yıllık bir zaman zarfında, toplam orman alanı %7,88 azalmıştır.

Gökova Orman İşletme Şefliği 2011 yılı Orman Amenajman planına göre çalışma alanının 8,83 ha.'ı Okalipütüs Diğer (Özel Ağaçlandırma vb.) İşletme Sınıfı, 1795, 68 ha'ı, Kızılcım Bal Üretim Ormanları ve Basralı Alanlar İşletme Sınıfı, 63,48 ha'ı, Kızılcım Tohum Meşçeresi İşletme Sınıfı, 148,23 ha'ı ise Kızılcım Doğal Sit Alanı İşletme Sınıfı'nda bulunmaktadır. Karabörtlen Orman İşletme Şefliği 2011 yılı Orman Amenajman planına göre çalışma alanının 161,53 ha'ı Kızılcım En Yüksek Miktarda Endüstriyel Odun Üretim İşletme Sınıfı, 278, 42 ha'ı ise Kızılcım Bal Üretim Ormanları ve Basralı Alanlar İşletme Sınıfı'nda bulunmaktadır. Bu duruma göre çalışma alanının % 84,44'lük kısmı Kızılcım Bal Üretim Ormanları ve Basralı Alanlar İşletme Sınıfı'nda bulunmaktadır. Alanda orman yangınlarını önlemeye yönelik bir işletme sınıfı ayırımına gidilmemiştir.

Yangın Önleme Ormanı İşletme amacı, 3. yan işletme amacı olarak belirlenmiş olup veritabanında 2152 kodu kullanılarak belirtilmiştir.

Yangın önleme ormanı oluşturmak amacıyla yapılan projede 12,6 ha'ı 2010 yılında, 129,6 ha'ı, 2011 yılında yapılmak üzere toplam 142,2 ha'lık YDZ tesis edilmiştir (Şekil 23).



Şekil 23. Gökova-YARDOP uygulama haritası

YDZ tesisleri için yolun iki tarafından ortalama 30m genişliğinde şeritler açılmaya başlanılmıştır (Şekil 27). Bu uygulamalar sonucu proje alanından toplam ağaç servetinin ( $m^3$ ) % 31,32'lik kısmı çıkartılmıştır. Bu ağaç serveti, ilgili şefflikleri orman amenajman planlarında (OGM, 2000a; OGM, 2000b) 2010 yılı, olağanüstü eta kapsamında değerlendirilmiştir (Tablo 4, Şekil 24, 25, 26).

Tablo 4. Çalışma alanından proje dâhilinde çıkarılan ağaç serveti

Orman İşletme Şeffliği	Proje Alanı Toplam Servet ( $m^3$ )	2010 yılı Olağanüstü Eta ( $m^3$ )	YDZ Tesisi İçin Kesilen Miktar (%)
Gökova OİŞ	176869,15	9723,00	5,50
Karabörtlen OİŞ	39575,49	10218,00	25,82
<b>TOPLAM</b>	<b>216444,632</b>	<b>19941,00</b>	<b>31,32</b>

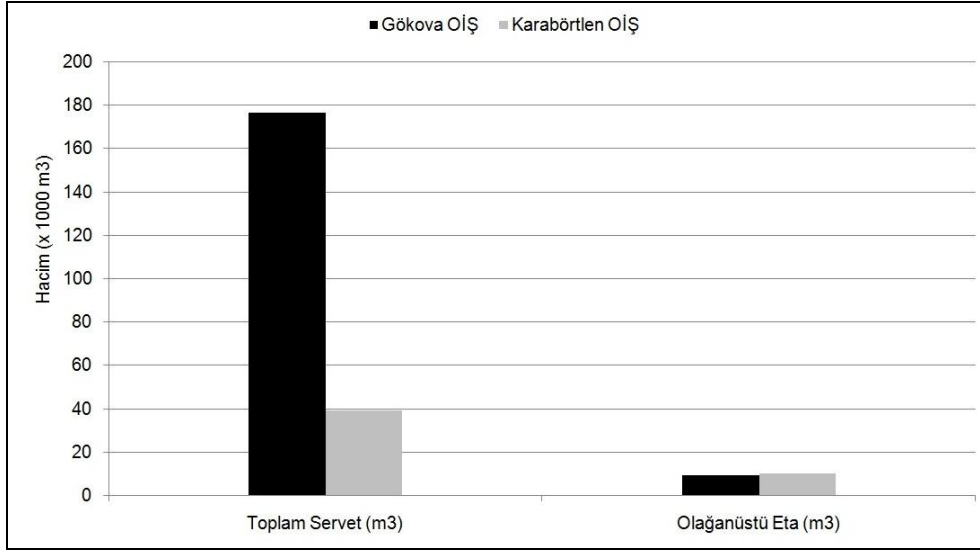




Şekil 24. Çalışma alanında YDZ tesisleri için 2010 yılında yapılan kesimler



Şekil 25. Çalışma alanında 2010 yılında açılmış bir YDZ



Şekil 26. Çalışma alanının toplam ağaç serveti ve proje dâhilinde çıkarılan ağaç servetinin karşılaştırılması

Oluşturulmak istenen zonlarda bulunan ağaçlar boşaltıldıktan sonra 41,4 ha'ı işçi ile, 72,4 ha'ı makineli olmak üzere toplam 113,8 ha'luk alanda diri örtü temizliği yapılmıştır. Ayrıca 57,2 hektarı işçi ile, 85 hektarı makineli olmak üzere toplam 142,2 hektarlık alanda toprak işleme yapılmıştır (Şekil 27a).

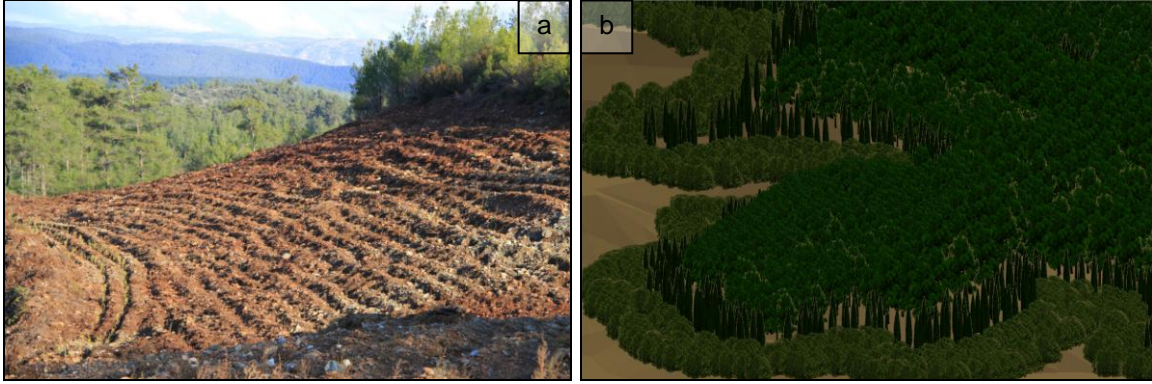


Şekil 27. YDZ'lerde makineli örtü temizleme ve toprak işleme çalışmaları (a) ve toprak işleme gerçekleştirilen alanlarda fidan dikim işlemi (b)

Toprak işleme çalışması gerçekleştirildikten sonra, 134,5 hektarlık alanda dikim işlemleri gerçekleştirilmiştir. Projede, şeridin yol tarafında 2x2m aralık mesafe ile yapraklı türler ( Zakkum (*Nerium oleander* L.), Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia* L.), Harnup (*Cerotonia siliqua* L.), Ceviz (*Juglens regia* L.)), kalan iç kısımlara ise 1x1m aralık-mesafe ile Adi Servi (*Cupressus sempervirens* L.) dikilmiştir (Şekil 27b). Dikim gerçekleştirilen



alandanda, 96,5 ha Adi servi ve Harnup karışık, 12 şer ha Harnup, Yalancı akasya ve Zakkum ve 2 ha Ceviz saf olarak dikilmiştir (Şekil 28).



Şekil 28. 2010 yılında dikimi gerçekleştirilmiş bir YDZ (a) ile aynı alan için amaçlanan yapı (b).

Yapılan YDZ çalışmaları 2011 yılı Orman Amenajman Planları veri tabanında çizgi (line) katmanı olarak belirtilmiştir (OGM, 2011a; OGM, 2011b). Bu durumda yapılan çalışmaların, Orman Amenajman planları veri tabanında herhangi bir alana karşılık gelmediği tespit edilmiştir. Zira, projenin gerçekleştirildiği toplam 1803,13 ha'lık orman alanının, 134,5 ha'lık kısmında (toplam ormanlık alanın %7,46'sı) ağaç türü değişimi gerçekleşmiştir. Bu durum, aktüel orman yapısı ile orman amenajman planının ortaya koyduğu yapı arasında farklılığa sebep olmuştur.



## 4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu bölümde, projeler ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel ve orman amenajman planlamaları açısından değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yapılan çalışmalar, bulgular bölümünde olduğu gibi tüm projeler değerlendirildikten sonra, Muğla Gökova YARDOP projesi irdelenmiştir.

### 4.1. YARDOP Uygulamalarının Ekolojik Açıdan Değerlendirilmesi

Orman yangınları, yangına bağımlı orman ekosistemlerinin vazgeçilmez bir unsurudur (Bilgili, 1998). Yangına bağımlı ekosistemlerin şekillenmesinde, yangın şiddeti, yanıcı madde tüketimi, yangın sıklığı ve yangın büyüklüğü gibi yangın rejimi bileşenleri önemli rol oynar (Bilgili ve Baysal, 2012). Meşcerelerin yaş sınıfları dağılımı, vejetasyon tür kompozisyonları, büyüklükleri ve bunların konumsal dağılımı çoğu kez yangın rejiminin bir sonucudur. Bu sonuca bağlı olarak, orman alanlarında, farklı gelişim çağları ile parçalı yapının oluşması (Fisher ve Wilkinson, 2005), ekosistemlerde biyolojik çeşitliğinin korunmasının (Baker, 1992) yanında, yangın davranışında farklılık oluşturabilecek (Fernandes, 2009) bir yapı oluşabilir. Bu durum, Muğla-Gökova YARDOP proje alanın yangın geçirmiş bölümü incelendiğinde kısmen ortaya çıkmıştır. Zira 9 yıl sonraki alanın durumu incelendiğinde, ortalama parça büyüklüğünde azalış söz konusu iken, parça sayısı artmaktadır. Parçalılığın artması, buna bağlı olarak ortalama parça büyüklüklerinin azalması yangın söndürme çalışmalarının yetersiz kaldığı durumlarda, yangının ölçek ve şiddet olarak makul bir seviyede tutulmasını sağlayabilir. Dolayısıyla, bu tür alanlarda yapılacak her türlü planlama, yangının ekosistemler üzerindeki etkisi dikkate alınarak yapılmalıdır(Bilgili ve Baysal, 2013).

Yangının orman alanları üzerinde oluşturduğu yapıya benzer bir yapı yangın rejimi öğelerinin uyumlu olarak gerçekleştirilecek yanıcı madde amenajmanı ile gerçekleştirilebilir. Bu yapının yangın öncesi planlamalarla sağlanması, öncelikle geniş alanlarda gerek mevcut gençleştirme, gerekse ağaçlandırma çalışmalarında kurulan aynı yaşlı blok kızılçam sahaların mevcut yangın rejimine uygun yapılandırılması ile mümkün olabilir. Bu durum, yangına hassas bölge ormanlarında amenajman uygulamaları yani bakım-gençleştirme blokları ile stratejik parçalar oluşturarak, bölmecik tabanlı bir şekilde gerçekleştirilebilir (Bilgili ve Baysal, 2012; Bilgili ve Baysal, 2013; Güngöroğlu, 2013). Bunun için bölmeciklerin dizilişinde yanan alan miktarını arttıracak blok orman yapısının

engellenmesi gerekir. Özellikle gençlik ve sıklık çağındaki meşcerelerin çok geniş blok sahaları parçalanarak, geniş alanların yanmasını engelleyebilecek konumsal dağılıma sahip, gençleştirme ve bakım alanlarının seçilmesi ile sağlanabilir. Böylece amenajman planlarında meşcerelerin konumsal dağılımları belirlenirken, yangının da hesaba katılması gereği ortaya çıkmaktadır (Bilgili ve Baysal, 2012; Bilgili ve Baysal, 2013).

Projelerde kullanılan yangınlara karşı direnç ifadesi farklı açılardan değerlendirilebilir. Akdeniz orman ekosistemindeki vejetasyon yapısı, sürgünden ve tohumdan gençleşebilen türleri barındırdığı için yangından sonra alanda tekrar gençleşebilmekte ve yangına dirençli yapı oluşturmaktadır (Naveh, 1974; Naveh, 1975; Keeley, 1986; Neyişci vd. 1996; Lavorel, 1999). Direnç kavramından türlerin yangınlara adapte olması, bir başka deyişle gerçekleşen yangınlardan sonra neslini kolayca sürdürebilmeleri (Tavşanoğlu ve Kavgacı, 2010) ve aynı zamanda yangınlara karşı geliştirmiş oldukları kalın kabuk yapısı (Boydak, 2006) ve tohum döküm süresinin uzun (Neyişci, 1988; Pausas ve Vallejo, 1999) oluşu gibi ekolojik adaptasyonlar geliştirmesi anlaşılabilir (Gill, 1977). Projelerde kullanılan direnç kavramı, mevcut orman yapısında tutuşma süresi uzun, hava akımını engelleyici dallanma yapısı gibi özelliklere sahip güç yanan türlerin oranının artırılması ile yangınlara karşı fiziksel dayanıklılığının yükseltilmesi yönündedir.

YARDOP uygulamalarında, orman alanlarında oluşan parçalı yapıya fazla dikkat edilememekte, yapılan çalışmalar yangın davranışında farklılık oluşturmak amacıyla, engellerin tesisi üzerinde yoğunlaşmaktadır. Bu durumda Yangın Durdurma Zonlarının, yangını hangi noktada durdurabileceği tartışılabilir. Yangın emniyet yol ve şeritleri ve Yangın Durdurma Zonu gibi tesislerin, gerçekleşecek örtü yangınlarının durdurulmasında ve söndürmeye dayalı mücadele çalışmaları ile birlikte tepe yangınlarının yayılmasını azaltabilecek etkiler oluşturacağı bir gerçektir. Fakat bu tip tesislerin, orman ekosistemleri üzerinde olumsuz etkiler oluşturabilecek büyük yangınları durdurabilme etkileri görülebilen bir durum değildir. Zira orman yangınlarında yanan ince dal veya kabukların, oluşan güçlü hava akımları ile taşınması sonucu, başka alanlarda nokta yangınlarının oluştuğu bilinen bir gerçektir. Taşınan materyaller, bazen ana yangından kilometrelerce uzakta bile nokta yangınına sebep olabilmektedir. Bu durumda gerçekleşen yangın, tesis edilen zonları aşabilecektir. Dolayısıyla bu tip tesislerin yangını kendi başına durdurma gibi bir amacı olamayacaktır. Eğer amaç, yangının yayılmasının azaltılması ve mücadele çalışmalarında faydalar sağlaması ise, zon genişlikleri tartışmaya açılabilir. Dolayısıyla

çok büyük alanlarda bu tesislere imkan vermeden ve sistemin ekolojik yapısını da çok bozmadan orman yangınları ile mücadelede yardımcı olabilecek tesisleri oluşturabiliriz cevabı aranmalıdır.

Oluşturulacak tesislerin orman ekosisteminin işleyişini olumsuz yönde etkilemeyecek şekilde tesis edilmesi büyük önem arz eder. Keza, YARDOP projeleri ile orman formunda farklılık oluşturan zonlama çalışmaları mevcut sistem üzerinde birtakım olumsuz etkiler oluşturabilir. Arazi bütünlüğünün bozulması sonucu, habitatların parçalanması ve mevcut hayvan ve bitki habitatlarının kalitesinde azalmalar meydana gelebilir. Özellikle genişliği 100m'yi bulan servi ve farklı ağaç türü sıralarının arzu edildiği biçimde sık bir yapı oluşturması sonucu, orman alanlarını ayrılması ve mevcut bitki türlerinin hayatiyetlerini etkileyebilecek durumlar oluşabilir. Örneğin tozlaşmasının engellenmesine bağlı olarak türlerin genetik özelliklerinin olumsuz etkilenmesi düşünülebilir (Aguilar vd., 2006). Böylece mevcut ormanın genetik yapısı (Geert vd., 2010; Townsend ve Levey, 2005) ve biyolojik çeşitlilik negatif yönde etkilenebilir. Ayrıca bu tip zonların, mevcut yaban hayatı popülasyonu üzerine de etkileri olabilir. Projelerde yapılan uygulamaların yaban hayatı üzerine olası etkilerinin tespiti için, uzun süreli, kapsamlı ve emek isteyen çalışmalar gerekmektedir (Franklin vd., 2010). Fakat yapılan uygulamaların ekosistem üzerinde orman yollarının oluşturduğu etkiye benzer bir etki oluşturabileceği düşünülebilir. Böyle bir değerlendirme yapılırsa çalışmaların, yaban hayvanlarının hareketlerini kısıtlayan bir engel oluşturabileceği (Mader vd., 1990; Develly ve Stouffer, 2001) ve davranış bozukluklarına neden olabileceği düşünülebilir (Kerley, vd., 2002).

Mevcut yapının değiştirilerek alanda farklı bir orman yapısı oluşturmak, önceden öngörülemeyen birtakım sonuçların ortaya çıkmasına neden olabilir (Vitousek vd., 1997). Bu durum sadece mevcut ekosisteme egzotik türlerin getirilmesi ile gerçekleşebileceği gibi, alanda bulunan doğal bir türün diğerine oranla varlığının artırılması ile de gelişebilir. YDZ uygulamaları ile alanda doğal olarak bulunan kızılçamın belirli oranda uzaklaştırılması ve yerine bölgenin yetişme şartlarına uygun diğer türlerin getirilmesi, ileride beklenmeyen birtakım zararların meydana gelmesine sebep olabilir. Bu konu ile ilgili 2008 yılı Manisa Orman İşletme Şefliği sınırlarında gerçekleşen böcek zararı, bu savı kısmen destekler niteliktedir. Orman yolunun iki tarafına tesis edilen Servi (*Cupressus sempervirens* L.) ağaçları 2008 yılında böcek zararına uğramıştır (Şekil 29, 30). Zarar

sonucunda, dikilen servilerin hemen hemen tamamı kurumuş ve kesilerek alandan uzaklaştırılmıştır.



Şekil 29. Kabuk böceği zararına uğramış servi sıraları (Manisa Merkez Orman İşletme Şefliği, 2008) (Fotoğraf İ.BAYSAL)



Şekil 30. Kabuk böceği zararına uğramış diğer servi sıraları (Manisa Merkez Orman İşletme Şefliği, 2008) (Fotoğraf İ.BAYSAL)

Aynı zamanda Portekiz’de gerçekleştirilen ve servinin yangın engeli olarak kullanılmasını amaçlayan projede ise (MED Cypfire, 2011) dikilen servi ağaçlarında *Seiridium cardinale* (Ascomycetes, Amphispheeriaceae) mantarı zararı oluşmuş (Şekil 31) ve kuruyan bireyler kesilerek çıkarılmıştır (Şekil 32).



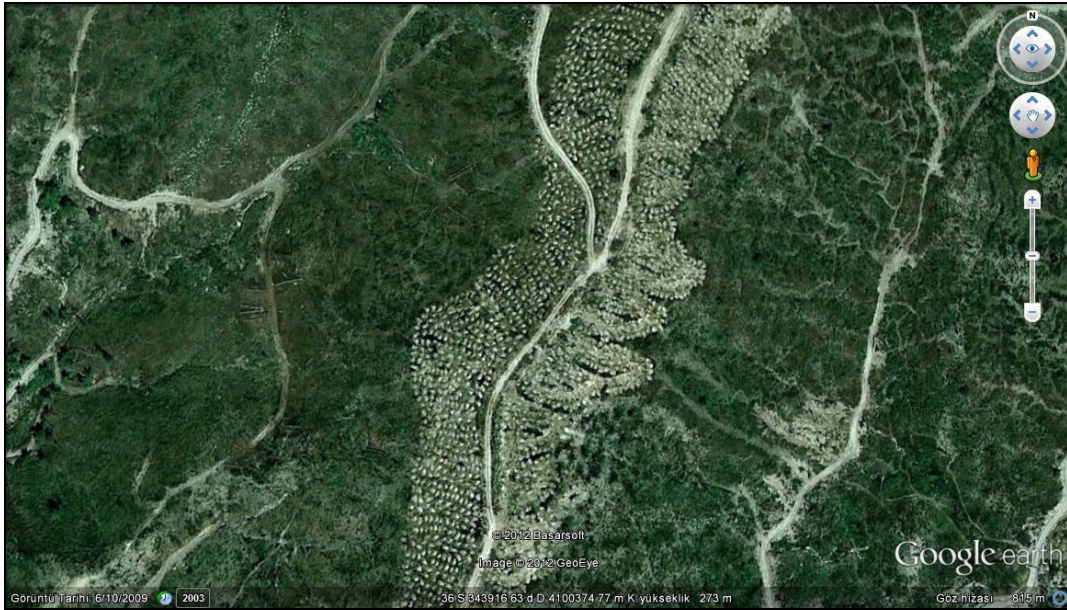
Şekil 31. Mantar zararına uğramış zararına uğramış servi (Rosmalho, Portekiz 2012)



Şekil 32. Servi sıraları (Rosmalho, Portekiz 2012)



Ekosistemlerde doğal yapının zarar görmesi, yapılan uygulamaların yanlışlığı yanında, uygulama tekniğinden de kaynaklanabilir. Makinalı toprak işleme tekniği ülkemiz ormancılığında yaygın olarak kullanılmakta olup, sağladığı kolaylığın yanında, maliyetinin insan gücüne oranla düşük olması tercih sebebidir. Fakat ağırlıkları ton ile ifade edilen araçların orman içlerinde çalışması, toprağın sıkışması, parçalanması ve porositenin azalmasına bağlı olarak infiltrasyonun azalması gibi olumsuz etkiler oluşturmaktadır (Eroğlu ve Karagül, 2001; Vossbrink ve Horn, 2004; Schnurr-Putz vd., 2006; Bagheri, 2011) Bu durum toprakta meydana gelen infiltrasyon kapasitesine azalmasına bağlı olarak yüzeysel akışın artması ve erozyon problemini de beraberinde getirmektedir (Batey, 2009). YARDOP alanlarında, dikim çukurlarının açılması veya YDZ tesisi gibi uygulamalarda bu araçlardan faydalanılmaktadır. Özellikle ekskavator ile dikim çukurlarının açılması Antalya Serik-Taşağıl YARDOP uygulamalarında yoğun olarak gerçekleştirilmiş olup, bu uygulamalar uydu görüntülerinden de görülebilmektedir (Şekil 33).



Şekil 33. Antalya, Serik-Taşağıl YARDOP uygulamalarında açılmış dikim çukurları (URL, 2012)

Bu alanlarda çukurların doldurulması sonrasında bile kabartılmış toprak, bölgede 200mm/gün'lere ulaşan sağanak yağışlardan etkilenebilir (Kantarıcı, 2009). Toplam 1049ha'lık alanda projelendirilen dikim çukurlarının açılması işlemi sonrasında, eğimin nispeten yüksek olduğu bazı alanlarda sağanak yağışlar sonrası çukurların patlaması ve toprak taşınımı gözlenmektedir.

Toprak taşınımı, açılan dikim çukurları ile birlikte YDZ tesislerinde de gözlemlenebilmektedir. Zira yol şevinin üstünde yer alan ve eğimin yüksek olduğu alanlarda tesis edilen YDZ'lerde bu durum ortaya çıkmaktadır (Şekil 34).



Şekil 34. Tesisine başlanmış, toprak taşınımı gözlenen YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)

Bu tür alanlarda dikim gerçekleştirildikten sonra bile, türler yeterli miktarda kapallık oluşturuncaya kadar toprak taşınımı oluşabilir.

Yapılan çalışmalar ekolojik etkilerinin yanında, farklı ekonomik ve sosyo-kültürel etkilere de neden olmuştur.

#### **4.2. YARDOP Uygulamalarının Ekonomik ve Sosyo-Kültürel Açından Değerlendirilmesi**

Ülkemizde gerçekleştirilen 64 adet YARDOP projesinin 2013 yılı itibariye toplam bütçesi, 176.446.791,60 TL'dir. Projelerin giderleri Orman Genel Müdürlüğü Döner Sermayeli İşletmeler Bütçe Uygulamasına Ait Formül Hesabında (URL, 2013) bulunan 750.06.99.01.13 kodlu, Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanlar Tesisi Projesi Giderlerinden karşılanmaktadır. Bu çalışma kapsamında, projelerin yatırım değerlendirme yöntemleri (Türker, 2008) ile bir karlılık analizi gerçekleştirilmemiştir. Zira yapılan çalışmaların para ile ifadesi güç olan hizmetler sağlamaya yönelik olduğundan,



çalışmaların meşçere tipine uygunluğu tartışılmış ve yapılabilir düzenlemelere yönelik öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

Yangın Durdurma Zonları YARDOP projelerin temelini oluşturmakla birlikte, projelerin en büyük masraf kalemlerinden birisini oluşturmaktadır. 6665 sayılı tamime göre, zonların geçirileceği meşçereler gelişim çağlarına göre farklılık göstermemektedir. Tesis edilen zonlar tarım-orman alanı arakesitinde ve orman yolları çevresinde yoğunlaşmaktadır. Teorik anlamda YDZ'ler yollarla bitişik genç meşçerelerin bulunduğu alanlarda etkilidir. Bu meşçerelerde tepe altı yüksekliği düşük ve doğal dal budanması gerçekleşmeye başladığından dolayı zeminde kuru yanıcı madde miktarı yüksektir. Bu yüzden örtüde başlayan bir yangın kolay bir şekilde tepe yangınına dönüşebilmekte ve yangınla mücadelenin zorlaşmasına sebep olabilmektedir. Fakat tepe altı yüksekliğinin fazla olduğu yaşlı meşçerelerde başlayıp gelişecek bir yangın, örtü yangını veya şiddetli örtü yangını şeklinde gerçekleşebilir, böylece yangınlarla mücadele masraflarının azalması yanında, yangının olumsuz ekolojik etkileri de az olabilir (Şekil 35). Bu durum 2012 yılında yürürlüğe giren 6859 Nolu Tamimde düzeltilemeye çalışılmıştır.



Şekil 35. Yaşlı meşçere kenarında tesis edilmiş YDZ ( Muğla-Gökova YARDOP)

6859 Sayılı Tamim uyarınca yapılacak tüm yangın önleme tesislerinin çağ sınıflarına göre farklılık arz etmesi gereği belirtilmiştir. Bu durum yeni geliştirilecek projeler için



olumlu bir gelişmedir. Fakat bu tesislerin yapımına ilişkin, yalnızca meşçere parametrelerinden gelişme çağının baz alınması tartışılabilir bir durumdur. Proje alanlarında yapılacak uygulamalarda alanın yangın rejimin dikte ettiği ortalama alan büyüklükleri ile yangın potansiyeli belirlenip, çalışmalar bu doğruda gerçekleştirilebilir. Bu doğrultuda yapılacak yangın potansiyel haritaları (Küçük vd., 2005; Teodoro ve Duarte, 2013), ile belirlenen alanların bu zonlama çalışmaları ile ayrılması sağlanabilir. Böylece proje tasarım öncesinde hazırlanacak yangın potansiyeli haritaları ile yapılacak uygulamalar teknik anlamda daha etkili olabilir ve gerek olmayan alanlarda tesislerin gerçekleştirilmemesi sonucu, kaynak tasarrufu da sağlanabilir.

Yangın Durdurma Zonlarının genişliği 6859 Sayılı Tamim (OGM, 2012) ile birlikte yaklaşık %50 oranın azaltılmıştır. Bu durum özellikle yangın görmemiş alanlarda gerçekleştirilmiş proje tecrübelerinden kaynaklandığı düşünülebilir. Zira projelerin yaklaşık % 88'lik kısmı yangın görmemiş alanlarda gerçekleştirilmiştir. Uzun hatlar boyunca geniş alanlarda kesimlerin gerçekleştirilmesi öncelikle proje uygulayıcılarda fikir ayrılıkları oluşturmuş ve zonların genişliklerini kısaltma yoluna gitmişlerdir (OGM, 2010b). Böylece çıkarılan yeni 6859 Sayılı Tamim ile birlikte zon genişlikleri azaltılmıştır. Bu durum, yapılan çalışmaların ülke genelinde hızlı bir biçimde yayılması ve olası etkilerinin tam olarak kestirilmemesinden kaynaklanmış olabilir. Bu tarz projeler gerçekleştirilmeden önce, geniş katılımlı toplantıların yapılması, bilimsel anlamda uzman kişilerden, taşra teşkilatındaki uygulayıcılardan görüş ve önerilerin alınması ve en önemlisi pilot çalışmaların yapılması da gerekebilir.

Yangına hassas ormanlarda yanıcı maddenin silvilkültürel müdahalelerle azaltılması, yangın öncesi yapılan uygulamalardandır (Graham vd., 2004; Agee ve Skinner, 2007; Mason vd., 2007;). Bu müdahalelerle üst tabakada yanıcı maddenin yatay ve dikey sürekliliğinin azaltılması (Stephens vd., 2008), çıkabilecek bir yangının etki derecesinin azalması ile mücadele çalışmalarının kolaylaşması sağlayabilir (Graham vd., 2009; Andreu vd., 2012; Safford vd., 2012). YARDOP projelerinde de YDZ'lerin orman ile bitişik kısımlarında oluşturulan 15-25m genişliğindeki (6859 Nolu Tamim) zayıflatma alanı, yanıcı maddenin dikey ve yatay sürekliliğini azaltmaya yönelik yapılan uygulamalardan olup bu alanlarda aralama, budama ve diri örtü temizliği yapılmaktadır. Bu uygulamalar meşçere perdesinin kırılması sonucu orman içine giren rüzgarın hızını artabilir (Douglas, 1964). Özellikle YDZ'lerin ilk tesis aşamasında, ağaçların aralama ile seyreltilmesi ve yerden belirli bir yüksekliğe kadar budanması, orman içine girecek rüzgâr hızının

artmasına (Neyişci vd, 1999) neden olabilir. Bu durum, yangının yayılma oranını arttırarak, yangın şiddeti artırıcı bir etki yapabilir. Ayrıca rüzgar hızından kaynaklanan ağaçlarda tepe kırılmaları da görülebilir. YDZ'lerde dikilen türlerin belirli bir boya ulaşmasından sonra bu tehlikenin azalabileceği düşünülse de, bu sürenin nispeten uzun oluşu dikkate alınması gereken önemli bir husustur (Şekil 36).



Şekil 36. Tesisi gerçekleştirilen bir YDZ (Antalya-Kumluca YARDOP)

Yangın Durdurma Zonlarının, dikim yapılan kısımlarında gerçekleştirilecek bakım çalışmaları, tesisin başarısı ve beklenen amaçları gerçekleştirilmesi bakımından önem arz etmektedir. Bu alanların, toprak işleme yapıldıktan kısa bir süre sonra otsu bitkilerle kaplanması gözlenen bir durumdur. Bu tip otsu bitkiler yaz aylarında kurumakta, arzu edilmese de yangın tehlikesini artırabilmektedir. Dikilen türler, alanda belirli bir kapallık oluşturuncaya kadar bu tehlike devam edecektir. Fakat bu sürenin nispeten uzun olması, bu alanlarda bakım çalışmalarının da uzun süre yapılmasını gerektirir. Bu durum, Muğla-Gökova YARDOP projesinde gerçekleşmiştir. Toprak işleme gerçekleştirilip dikim yapılan zonalarda, bakım 3 yıl olarak planlanmıştır. Nitekim, belirlenen süre tamamlanmış olmasına rağmen, alanda bakıma ihtiyaç duyan zonlar önemli miktarda bulunmaktadır (Şekil 37, 38).



Şekil 37. Dikimi yapılmış, bakım gerçekleştirilmiş bir YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)

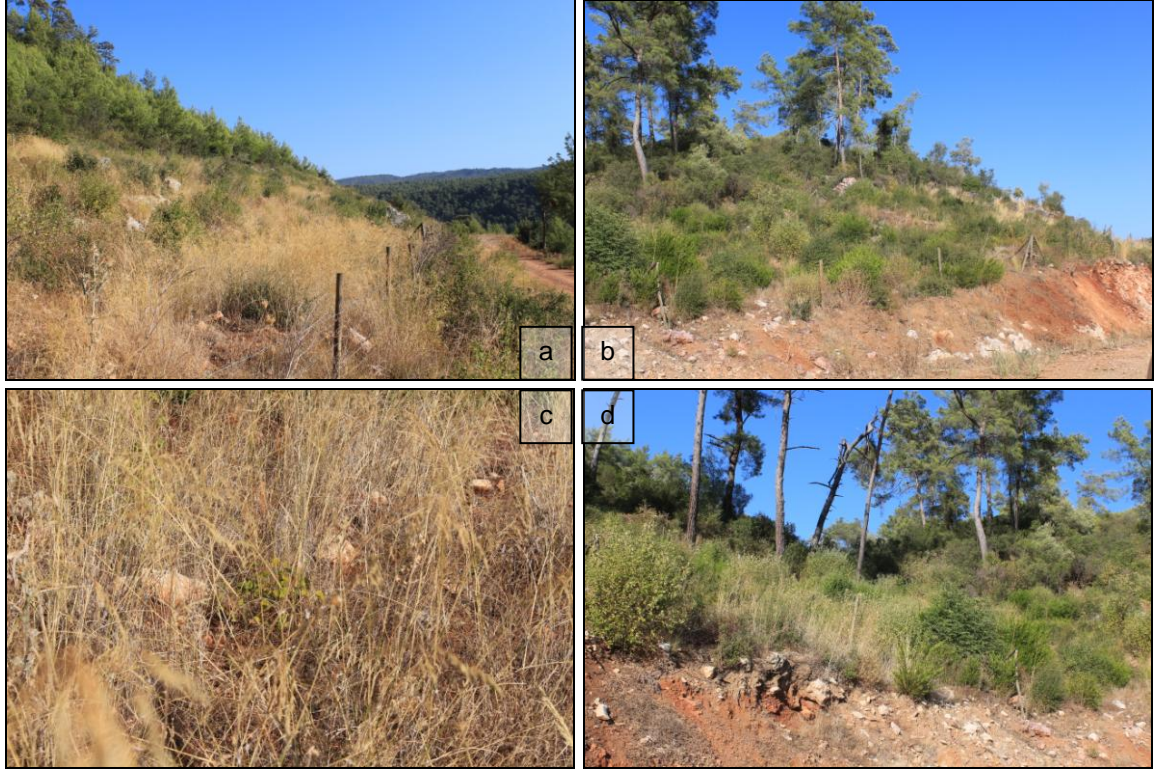


Şekil 38. Dikimi yapılmış, bakım gerçekleştirilmemiş bir YDZ (Muğla-Gökova YARDOP)

Yangın Durdurma Zonlarında gözlenen bir diğer durum ise, zonlar açılıp dikim gerçekleştirildikten sonra alanın hızla otsu ve odunsu türle kaplanması ve bakım çalışmalarının zorluğu tahmin edilerek, bazı alanların terk edilmesidir. Bu durum sonucunda bazı zonlar, odunsu diri örtü elemanları ile kaplanmıştır (Şekil 39). Bu durum

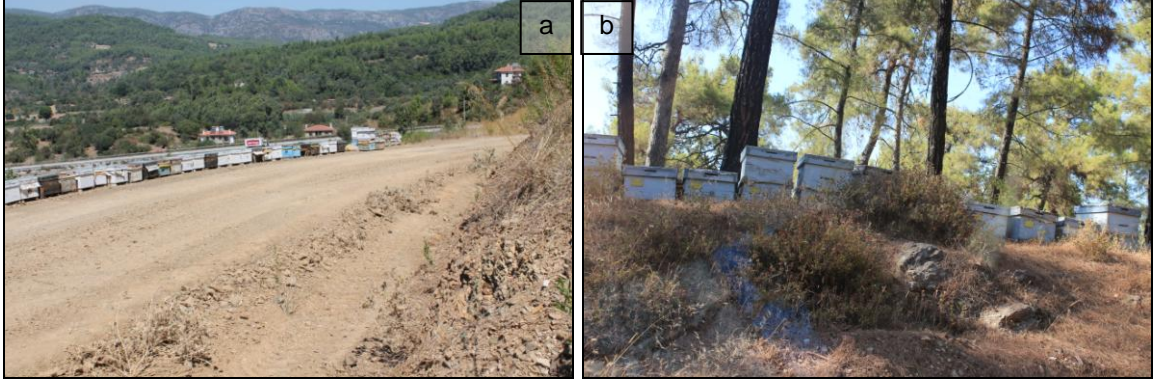


projelerin tamamlanmasından sonra da karşılaşılabilecek en önemli problemlerden birisidir. Durum böyle iken, bu zonların (uygun alanlarda) vatandaşın ihtiyaçları ve arazi kullanım kültürleri de dikkate alınarak bitkilendirilmesi problemin çözümüne katkıda bulunabilir. Bunun için planlamalarda yerel halkın da görüşlerinin alınması önemli olabilir.



Şekil 39. Dikimi gerçekleştirilip, doğal seyrine bırakılan zonlar (a,b,c,d) (Muğla-Gökova YARDOP)

Projeler kapsamında tesis edilen YDZ'lerin odun dışı orman ürünü verebilen türler ile bitkilendirilmesi, yöre halkına ek bir gelir sağlaması bakımından olumlu bir durumdur. Proje alanında dikilen bazı türler ise arıcılık açısından da önemlidir. Nitekim bu yöntem çoğu alanda uygun sonuç verirken, bazı alanlarda umulmadık durumlar ortaya çıkarabilmektedir. Muğla-Gökova YARDOP projesinin gerçekleştirildiği alanın %84'lük kısmı, Orman Amenajman Planlarında (OGM, 2011a; OGM, 2011b), Kızılçam Bal Üretim Ormanları ve Basralı Alanlar İşletme Sınıfında bulunmaktadır. Yörede aynı zamanda Karabörtlen çam balı üretim kooperatifi bulunmakta ve alandan çam balı üretimi gerçekleştirilmektedir (Şekil 40).



Şekil 40. Çam balı üreticileri tarafından proje alanına bırakılan arı kovanları (a,b) (Muğla-Gökova YARDOP)

Proje dahilinde zonlama çalışmalarına yönelik kesimlerin yapılacağı duyulunca, yöre halkı çam balı üretiminin tehlikeyle gireceği korkusuna kapılmıştır. Kesimler başladığında, yerel halk orman idaresine kesimlerin durdurulmasına ilişkin çok sayıda dilekçe ile başvuruda bulunmuştur. Bunun sonucunda yöre halkı ile orman idaresi arasında gerçekleştirilen görüşmeler ile YDZ'lerin genişlikleri azaltılmıştır. Ayrıca yolun iki tarafına yapılması öngörülen şeritler yolun tek tarafına tesis edilmesi de kararlaştırılmıştır. Bu durum, uygulamaların tüm bölgelerde aynı şekilde uygulanmasının bir sonucu olarak düşünülebilir. Proje uygulamalarında yöresellik ilkesinin benimsenmesi önemlidir.

Tesis edilen YDZ'ler ormanın formunda değişikliklere neden olmuştur. Bu açıdan yapılan çalışmaların orman amenajmanı açısından değerlendirilmesi gerekmektedir.

#### **4.3. YARDOP Uygulamalarının Orman Amenajman Planlamaları Açısından Değerlendirilmesi**

Ülkemizin yangına hassas çeşitli bölgelerinde projelendirilip uygulanan ve ülke ormancılığımız açısından büyük önemi olan YARDOP projeleri, orman amenajmanı açısından da önem arz etmektedir. Zira yapılan çalışmalar, ormanın yapısında geri dönüşmesi zor değişimler oluşturmakta ve bu değişimler açılan zon genişlikleri arttıkça daha da belirgin hale gelmektedir (Coşkuner ve Bilgili, 2013). Muğla-Gökova YARDOP projesinde yapılan çalışmaların, Gökova ve Karabörtlen OİŞ'liklerinin yenilenen orman amenajman planlarına yansımaları sınırlı olmuştur. Proje dâhilinde gerçekleştirilen zonlama çalışmaları, 2011 yılı Orman Amenajman Planları veri tabanında çizgi (line) katmanı olarak belirtilmiştir (OGM 2011a; OGM 2011b) (Şekil 41).



Şekil 41. Tesis edilen zonların meşçere haritasındaki durumu

Yapılan çalışmaların, Orman Amenajman planları veri tabanında herhangi bir alana karşılık gelmediği tespit edilmiştir. Zira projenin gerçekleştirildiği toplam 1803,13 ha'lık orman alanının, 134,5 ha'lık kısmında (toplam ormanlık alanın %7,46'sı) ağaç türü ile birlikte ile meşçere tipi de değişmiştir. Böylece, aktüel orman yapısı ile orman amenajman planlarının ortaya koyduğu yapı arasında farklılık ortaya çıkmıştır. Bu durum, ormandan faydalanmanın düzenlenmesi çalışmalarında sorunlar oluşturabilir. Yapılan zonlama çalışmalarının poligon katmanı ile belirtilmesi ve bölmeciklerin parçalanarak aktüel yapının gösterilmesi yerinde olacaktır. Böylelikle zonlama çalışmalarının sayısal olarak doğru tespit edilebilir ve bu alanların farklı bir işletme sınıfında alınabilmesi sağlanabilir.



## 5. ÖNERİLER

Ülkemiz orman yangınları ile mücadele çalışmaları açısından, alan bazında yanıcı madde amenajmanı uygulamalarının gerçekleştirildiği YARDOP projeleri büyük önem arz etmektedir. Zira, yangınlarla ilgili planlamalarda, yangın söndürme odaklı faaliyetlerin yanında yanıcı madde amenajmanı çalışmalarının da önemi anlaşılmaktadır. Projelerde orman yangınları ile mücadelede yeni bir yaklaşımla, yangına dirençli orman yapısı oluşturmaya yönelik uygulamalar yapılmaktadır. Fakat projelerin uygulamaya aktarılmasında hızlı davranılması ve ülke genelinde büyük alanlarda gerçekleştirilmesi istenirse de bazı problemler oluşturmuştur. Bu çalışma kapsamında projeler ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açılardan değerlendirilerek, karşılaşılan ve ileride karşılaşılabilecek sorunlara ilişkin öneriler sunulmaya çalışılmıştır.

- Yangın Durdurma Zonu tesislerinin, şiddetli ve nokta yangını oluşturma potansiyeli yüksek yangınları durdurma gibi bir etki oluşturamayacağı bilinmektedir. Bu tesislerden beklentimiz yangınlarla mücadele de söndürme faaliyetlerine yardımcı tesisler olmalarına yönelik ise, tesislerin ormana doğru genişliklerinin tartışmaya açılması gerekebilir. Tesisler, bu amacı belki daha dar zonlar oluşturularak gerçekleştirilebilir. Keza yapılan tesisler yüksek bütçeler gerektiren uygulamalardır. Dolayısıyla çok büyük alanlarda bu tesislere imkan vermeden ve sistemin ekolojik yapısını da çok bozmadan orman yangınları ile mücadelede yardımcı olabilecek tesislerin, nasıl oluşturulabileceği cevabı aranmalıdır.
- Proje uygulamaları başlamadan alanın yangın rejiminin dikte ettiği ortalama alan büyüklükleri ile yangın potansiyeli belirlenip, çalışmalar bu doğrultuda gerçekleştirilebilir. Bu doğrultuda yapılacak yangın potansiyel haritaları ile belirlenen alanların, bu tip zonlama çalışmaları ile ayrılması sağlanabilir. Bu haritaların proje tasarım öncesinde hazırlanması durumunda yapılacak uygulamalar teknik anlamda daha da etkili olabilir. Aynı zamanda gerek olmayan alanlarda tesislerin gerçekleştirilmemesi, çalışmaların mevcut ekosistemde oluşturabileceği olumsuz etkilerin azalmasına da yardımcı olabilir.
- Tesislerin gerçekleştirilmesinden sonra devamlılığının sağlanması çok önemli bir durumdur. Bakımın gerçekleştirilemediği durumlarda, yapılan çalışmalar kaynak israfından ileri gidemediği gibi, istenirse de yangın tehlikesinin arttırabilecek bir yapının oluşmasına sebep olabilir. Tesislerde gerçekleştirilecek bakım çalışmalarını

orman idaresinin kendi kaynakları ile yapması büyük ekonomik yük getirebilir. Bu tesislerin planlama aşamasında yerel halkın ihtiyaçları ve farklı arazi kullanım kültürleri dikkate alınarak, yerel halkın istekleri doğrultusunda yapılan bitkilendirme faaliyetleri ile mümkün olabilir. Yanmaya direnç gösterebilen ve odun dışı orman ürünü verebilen türler ile yapılan zonlama faaliyetlerinde, bu alanlardan yararlanma yerel halka bırakıldığı gibi bakım faaliyetlerini de bu insanların gerçekleştirmesi sağlanabilir. Bir başka deyişle projenin planlama aşamasında yerel halkın görüşlerinin alınması önemli olabilir.

- Yangın Durdurma Zonlarının yenilenen orman amenajman planlarına entegrasyonu önemlidir. Keza, bu zonlar önemli miktarda alan oluşturmakta ve meşçere tiplerinde farklılık meydana getirmektedir. Bu açıdan plan yenilemeleri yapılırken, yangın durdurma zonlarının genişliklerin sayısal olarak doğru tespit edilmeli ve meşçere tipleri parçalanarak, alan bazında meşçere tipleri haritalarına işlenmesi gereklidir. Böylece alanda oluşan aktüel yapı sayısal olarak ortaya konabilir ve ormandan faydalanmanın düzenlenmesi çalışmalarında uygulamacılara yardımcı olabilir.



## 6. KAYNAKLAR

- Agee, J.K., 2007. The Role of Silviculture in Restoring Fire-Adapted Ecosystems. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-203
- Agee, J.K. and Skinner, C.N., 2005. Basic principles of forest fuel treatment. Forest Ecology and Management, 211, 83-96.
- Ahmad, W., 2001. Forest Fire Situation in Malaysia. International Forest Fire News. Country Notes 26.
- Anderson, H.W., Hoover, M.D. ve Reinhart, K.G., 1976. Forests and water: effects of forest management on floods, sedimentation, and water supply. General Technical Report PSW-018. Berkeley, CA: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Forest and Range Experiment Station 115 p.
- Andreu, A.G., Shea, D., Parresol B.R. and Ottmar, R.D. 2012. Evaluating fuel complexes for fire hazard mitigation planning in the southeastern United States. Forest Ecology and Management 273, 4-16.
- Anonim, 2005. DMİ, Marmaris Meteoroloji İstasyonu 1975-2005 Yılları Meteorolojik Rasat Değerleri.
- Baeza, M.J. and Vallejo, V.R. 2008. Vegetation recovery after fuel management in Mediterranean shrublands. Applied Vegetation Science 11, 151-158.
- Bagheri, I., Kalhori, S.B., Akef, M. and Khormali, F., 2011. Effect of Compaction on Physical and Micromorphological Properties of Forest Soils. American Journal of Plant Sciences, 159-163
- Baker, W.L., 2003. Fires and Climate in Forested Landscape in the U.S. Rocky Mountains Resarch Centre.
- Barbati, A.M., Arianoutsou, P., Corona, J. De Las Heras, P. Fernandes, Moreira, F., Papageorgiou, Vallejo, R. and Xanthopoulos G. 2010. Post-fire forest management in southern Europe: a COST action for gathering and disseminating scientific knowledge. Iforest-Biogeosciences and Forestry 3, 5-7.
- Batey, T. 2009. Soil compaction and soil management - a review. Soil Use and Management 25 335-345.
- Bilgili, E. 1998a. Yangın Amenajmanı Planlamalarında Yanıcı Madde Amenajmanının Rolü, Orman Yangınları Politikası ve Planlaması Eğitim Kursu, Ankara.
- Bilgili, E., Sağlam, B. ve Başkent, E.Z. 2001. Yangın Amenajmanı Planlamalarında Yangın Tehlike Oranları ve Coğrafi Bilgi Sistemleri, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 4, 2, 288-97.

- Bilgili, E. ve Küçük, Ö. 2002. Orman Yangınlarının Uzaktan Algılama Tekniği ile Belirlenmesi, IV. GAP Mühendislik Kongresi, Haziran, Şanlıurfa. Bildiriler kitabı, 2-1, 1631-1637,
- Bilgili, E. 2004. Country Report Turkey Global Wildland Fire Assessment. International Forest Fire News.(IFFN) No.33 (July-December 2005, 51-61) ISSN 1029-0864
- Bilgili, E. ve Baysal, İ. 2012. Yangın Rejimi ve Ormancılıktaki Önemi. Orman Mühendisliği Dergisi:20-24
- Bilgili, E., Baysal, İ. 2013. Orman Yangınlarının Orman Amenajman Planları Üzerine Olan Etkileri: Akbaş Orman İşletme Şefliği Örneği. Ormancılıkta Sektörel Planlanmanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 26-28 Kasım, Antalya. Bildiriler kitabı:224-233
- Boydak, M., Dirik, H. ve Çalikoğlu, M. 2006. Kızılcâmın (*Pinus Brutia* Ten.) Biyolojisi ve Silvikültürü. OGEM-VAK. ISBN:975-93943-4-0.
- Chengxiang, G. 1997. The Construction of Firebreaks with Retardant Species in China. International Forest Fire News.17, 2-4.
- Cochrane, M.A., Moran, C. J., Wimberly, M.C., Baer, A.D., Finney, M.A., Beckendorf, K.L., Eidenshink, J. and Zhu, Z. 2012. Estimation of wildfire size and risk changes due to fuels treatments. International Journal of Wildland Fire 21,357-367.
- Coşkuner, K.A. ve Bilgili, E. 2013. Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanlar Tesisi Projelerinin Orman Amenajman Planlarındaki Durumu: Muğla Gökova YARDOP Örneği. Ormancılıkta Sektörel Planlanmanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu, 26-28 Kasım, Antalya. Bildiriler kitabı:224-233 Bildiriler kitabı: 780-790.
- COST Action FP7., 2008. Post-Fire Forest Management in Southern Europe. European Cooperation in Science and Technology.
- Douglas, D.R.,1964. Some Characteristics of Major Fires in Coniferous Plantations. Forest Commission of Victoria Staff Fire Protection Conference. Volume 28:119-124.
- Develey, P.F.ve Stouffer, P.C. 2001. Effects of roads on movements bt understory birds in mixed-species flocks in central Amazonian Brazil. Conservation Biology 15, 1416-1422
- Eroğlu, M. ve Karagül, F. 2001. Yangının Kızılcâm Orman Toprağının Bazı Özelliklerine Etkileri. Tabiat ve İnsan Dergisi. 1001-1302, 8-16
- Fechner, G.H.ve Barrows, J.S. 1976. Aspen Stands and Widfire Fuel Breaks. Colorado USA. Eisenower Consoritum Bulletin, 4.
- Fernandes, P.M. 2009. Combining forest structure data and fuel modelling to classify fire hazard in Portugal. Annals of Forest Science, 66.

- Fernandez, C.J., Vega A. and Fonturbel., T. 2013. Shrub resprouting response after fuel reduction treatments: Comparison of prescribed burning, clearing and mastication. Journal of Environmental Management, 117, 235-241.
- Ferrare, R.A., Fraser, R.S. and Kaufman, Y. J. 1990. Satellite Measurements of Large-Scale Air-Pollution - Measurements of Forest Fire Smoke, Journal of Geophysical Research-Atmospheres 95, 9911-9925.
- Fisher, J.T. and Wilkinson, L. 2005. The response of mammals to forest fire and timber harvest in the North American boreal forest. Mammal Review, 35: 51–81. doi: 10.1111/j.1365-2907.2005.00053
- Franklin, A., Craston, P., Horn, J., Mulhollen, B. and Barnes J. 2010. Wagner Ridge fuel break maintenance. United States Department of the Interior. CA-180-10-23
- Garcia-Ruiz, J.M., Nadal-Romero, N., Lana-Renault, and Begueria, S., 2013. Erosion in Mediterranean landscapes: Changes and future challenges, Geomorphology 198, 20-36.
- Geert, A., Van Rossum, F. and Triest, L. 2010. Do linear landscape elements in farmland act as biological corridors for pollen dispersal? Journal of Ecology, 98: 178–187. doi: 10.1111/j.1365-2745.2009.01600
- Gill, A.M. 1977. Plant traits adaptive to fires in Mediterranean land ecosystems, in Mooney, H. A. and Conrad, C. E., Symposium on the Environmental Consequences of Fire and Fuel Management in Mediterranean Ecosystems. Palo Alto, CA. USDA Forest Service, Washington Office, Washington, DC., 17-26, General Technical Report WO-3
- Güngöroğlu, C. 2013. Orman yangınlarının ormanların planlamasında yeri ve önemi. Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu 26-28 Kasım, Antalya Bildiriler kitabı: 675-683
- Graham, R., McCaffrey, S. and Jain, T. 2004. Science basis for changing forest structure to modify wildfire behavior and severity. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, General Technical Report RMRS-GTR-120, 43.
- Kavgacı, A. ve Tavşanoğlu, Ç. 2010. Akdeniz Tipi Ekosistemlerde Yangın Sonrası Vegetasyon Dinamiği. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi Seri: A, Sayı: 2, Yıl: 2010, ISSN: 1302-7085, Sayfa: 149-166
- Keeley, J.E. 1986. Resilience of Mediterranean shrub communities to fire. In: Dell, B., Hopkins, A.J.M., Lamont, B.B. (eds.), Resilience in Mediterranean-Type Ecosystems, Dr. W. Junk Publishers, Dordrecht, the Netherlands, 95-112.
- Kerley, L.L., Goodrich, J.M., Miquelle, D.G., Smirnov, E.N., Quigley, H.B. and Hornocker, M.G. 2002. Effects of roads and human disturbance on Amur tigers. Conservation Biology 16, 97–108.

- Kantarıcı, D. 2009. Taşagıl-Serik (Antalya) Orman Yangını (31.7.2008-4.8.2008) ve Yangın Sonrası Öngörülen İşlemler Üzerine Ekolojik Değerlendirmeler. I. Orman Yangınları ile Mücadele Sempozyumu 07-10 Ocak. Antalya. Bildiriler Kitabı: 236-239
- Küçük, Ö., Bilgili, E., Durmaz, B, D. 2005. Yangın Potansiyelinin Belirlenmesinde Yanıcı Madde Haritalarının Önemi. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi:1, 104-116
- Lavorel, S., 1999. Ecological diversity and resilience of Mediterranean vegetation to disturbance. *Diversity and Distributions*, 5, 3-13.
- Med, 2011. Med Operational Programme: Cypfire 2G-MED09-070: "Cypress windbreaks against forest fires: a feasible, economic and ecological solution for forest protection in the Mediterranean Regions.
- Naveh, Z. 1974. Effects of Fire İn Mediterranean Region. In T.T.-Kozlowski and C.E. Ahlgren (ed.). *Fire and Ecosystems*. P401-434 Academic Press Inc. New York.
- Naveh, Z. 1975. The Evolutionary Significance of Fire in Mediterranean Region. *Vegetation* vol 29, 3 .
- Neyişci, T. 1987. Orman Yangınlarının Önlenmesinde Kullanılabilecek Yavaş Yanan Bitki Türleri Üzerine Bir Çalışma. *Doğa TU Tar. ve Or. D:* 595-604
- Neyişci, T. 1988. Kızılcım (Pinus brutia Ten.) Tohumlarının Çimlenme Ekolojisi Üzerine Bir Çalışma. *Ormancılık Araştırma Enstitüsü Yayınları Dergi Serisi Cilt 34,2,68*
- Neyişci, T., Ayaşlıgil Y., Ayaşlıgil, T.ve Sönmezşık S. 1999. Yangına Dirençli Orman Kurma İlkeleri. Tubitak TOGTAG-1342. TMMOB Orman Mühendisleri Odası. Yayın No: 21 Haziran 1999-ANKARA
- Neyişci, T. 2011. Mediterranean Forest Ecosystems, Wildland Fires, Cypress and Fire Resistant Forests. *Cypress and Forest Fires: a practical manual*, 15-37.
- Nord, E.C.and Green, L.R. 1977. Low-Volume and Slow Burning Vegetation for Planting on Clearings in California Chapparal, California-USA, USDA Forest Service Research paper, PSW-124.
- Mader, H.J., Schell, C.and Kornacker, P. 1990. Linear barriers to arthropod movements in the landscape. *Biological conservation*, 54, 209-222
- Mason, G.J., Baker, T.T., Cram, D.S., Boren, J.C., Fernald, A.G. and Vaneuwen, D.M. 2007. Mechanical fuel treatment effects on fuel loads and indices of crown fire potential in a south central New Mexico dry mixed conifer forest. *Forest Ecology and Management* 251, 195-204.

- Moreira, F., Arianoutsou, M.T. Vallejao, R., Heras, J.D., P. Corona, Vaz, P. Xanthopoulos G., Fernandes, P. ve Papageorgiou, K. 2009. Setting the Scene for Post-Fire Management. Post-Fire Management and Restoration of Southern European Forests Managing Forest Ecosystems Volume 24, 2012, pp 1-19
- Moreira, F., Viedma, O., Arianoutsou, M. Curt, T. Koutsias, N. Rigolot, E. A. Barbati, P. Corona, P.V., Xanthopoulos, G., Mouillot, F. and Bilgili., E. 2011. Landscape - wildfire interactions in southern Europe: Implications for landscape management. Journal of Environmental Management 92,2389-2402
- OGM, 2000a. Gökova Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM, 2000b. Karabörtlen Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM, 2010a. Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projesi. Çalışma Esasları 6665 Nolu Tamim. <http://www.yardop.ogm.gov.tr/>.
- OGM, 2010b. Muğla Gökova Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projesi.
- OGM, 2011a. Gökova Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara.
- OGM, 2011b. Karabörtlen Orman İşletme Şefliği Orman Amenajman Planı, Orman Genel Müdürlüğü, Ankara
- OGM, 2012. Yanan Alanların Rehabilitasyonu ve Yangına Dirençli Ormanların Tesisi Projesi. Orman Yangınlarıyla Mücadele İş ve İşlemlerine Ait Çalışma Esasları. 6859 Nolu Tamim.
- Özyiğit, A. 1973. Zakkum (*Nerium oleander* L.)'un Orman Yangın Koruma Şeritleri Tesisinde Önemi. Orman Fakültesi Dergisi, A/2.
- Pausas, J.G. and Vallejo, V. R., 1999. The role of fire in European Mediterranean Ecosystems, In: Chuvieco, E. (ed.), Remote sensing of large wildfires in the European Mediterranean Basin, Springer Verlag, pp. 3-16.
- Safford, H.D., Stevens, J.T. Merriam, K. Meyer, M.D. and Latimer., A.M. 2012. Fuel treatment effectiveness in California yellow pine and mixed conifer forests. Forest Ecology and Management, 274,17-28.
- Schnurr-Putz, S., Baath, E., Guggenberger, G. Drake, H.L. and Kusel., K. 2006. Compaction of forest soil by logging machinery favours occurrence of prokaryotes. Fems Microbiology Ecology 58, 503-516.

- Shive, K.L., Sieg, C.H. and Fule, P.Z. 2013. Pre-wildfire management treatments interact with fire severity to have lasting effects on post-wildfire vegetation response. Forest Ecology and Management 297,75-83.
- Shu, L. 1998. The Study and Planning of Firebreaks in China. Forest Fire Management Technologies. International Forest Fire News (IFFN), 19, 50.
- Stephens S.L and Ruth L.W. 2005 Federal forest-fire policy in the United States. Ecological Applications.;15,532-542.
- Stocks, B.J., Fosberg, M.A., Lynham, T.J. Mearns,. L.B. Wotton, M., Yang,Q. . Jin, J. Z Lawrence, K., Hartley,G. R. Mason, J.A. and McKenney., D.W. 1998. Climate change and forest fire potential in Russian and Canadian boreal forests. Climatic Change 38, 1-13
- United States Department of Agriculture (USDA), 2012. South Shore Fuel Reduction and Healthy Forest Restoration Project. Forest Service Pacific Southwest Region Lake Tahoe Basin Management Unit R5-MB-231B
- Restaino, J.C. and Peterson, D.L., 2013. Wildfire and fuel treatment effects on forest carbon dynamics in the western United States. Forest Ecology and Management. 303, 46-60.
- Rowe, J.S. and Scotter, G.W. 1973. Fire in Boreal Forest. Quat. Res., 3, 44-464.
- Teodoro, A.C. and Duarte, L. 2013. Forest fire risk maps: a GIS open source application - a case study in Norwest of Portugal. International Journal of Geographical Information Science 27,699-720.
- Türker, M. F. 2008. Ormancılık İşletme Ekonomisi. Derya kitabevi ISBN: 978-605-60295-0-9., 33. Trabzon
- Townsend, P.A. and Levey., D.J. 2005. An experimental test of whether habitat corridors affect pollen transfer. Ecology 86:466-475.
- URL-1. Antalya Serik-Taşağıl, 2009. 344068 D, 4100550 K, 274. Resim. Google Earth Image. Available from: <http://www.google.com/earth/index.html>.Erişim 17 Aralık 2012.
- URL-2. Orman Genel Müdürlüğü. <http://www.yardop.ogm.gov.tr/>. Erişim Tarihi 01/04/2013
- URL-3. Orman Genel Müdürlüğü 2013 Bütçe Hesabı. <http://www.ogm.gov.tr/>. Erişim Tarihi 08/12/2013
- URL-4. Forest fire Situation and Management in China. <http://www.slfh.gov.cn>. Erişim Tarihi 08/12/2013



- Van Wagner, C.E. 1978. Age-class distribution and foerst fire cycle. Can. C. For. Res. 8,220-227
- Vitousek P.M., Antonio, D., Loope, C.M., Rejmanek, L.L. and Westbrooks, R. 1997. Introduced species: A significant component of human-caused global change. New Zealand Journal of Ecology.;21,1-16.
- Vossbrink, J. and Horn,R. 2004. Modern forestry vehicles and their impact on soil physical properties. European Journal of Forest Research 123,259-267.
- Zhang, Y.H., Wooster, M.J., Tutubalina, O. and Perry., G.L.W. 2003. Monthly burned area and forest fire carbon emission estimates for the Russian Federation from SPOT VGT. Remote Sensing of Environment, 87,1-15.

## ÖZGEÇMİŞ

Kadir Alperen COŞKUNER, 13 Şubat 1988' de Bolu' da doğdu. İlköğretimi Muğla Atatürk İlköğretim Okulu, lise eğitimini ise Muğla Anadolu Lisesi' nde tamamladı. 2011 yılında Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Mühendisliği bölümünden birincilikle mezun oldu. Eylül 2011'de Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Müh. Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimine başladı. Eylül 2011'de Karadeniz Teknik Üniversitesi, Orman Fakültesi, Orman Mühendisliği Bölümü, Orman Entomolojisi ve Koruma Anabilim Dalına, Öğretim Üyesi Yetiştirme Programı (ÖYP) ile Araştırma Görevlisi olarak atandı. İngilizce bilen Kadir Alperen COŞKUNER, halen Araştırma Görevlisi olarak görevine devam etmektedir.