



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## **Orman Amenajmanı Uygulamalarının İklim Değişikliği Üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesine Yönelik Ortak Rehber Geliştirilmesi Projesi**

### **Ormanlarda Karbon Birikimini Arttırmaya Yönelik Ortak Amenajman Rehberi**

**D4.5**



**Kasım 2018**







TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## İçindekiler

|                                                                                                                                           |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo Listesi.....                                                                                                                        | 4  |
| Şekil Listesi.....                                                                                                                        | 5  |
| 1. Kapsam.....                                                                                                                            | 6  |
| 2. Literatür Taraması.....                                                                                                                | 8  |
| 2.1 Giriş .....                                                                                                                           | 8  |
| 2.2 Orman amenajmanı ve iklim değişikliği: AB mevzuatı ve politikaları.....                                                               | 9  |
| 2.3 İklim değişikliğine yönelik orman amenajmanı uygulamaları .....                                                                       | 10 |
| 2.4 Proje alanında orman amenajmanı uygulamaları ve iklim değişikliği – Türkiye’de Orman Amenajmanı Planlamasının tarihsel gelişimi ..... | 12 |
| 2.5 Türkiye ve Yunanistan’da iklim değişikliğiyile ilgili orman amenajmanı uygulamalarının karşılaştırması .....                          | 20 |
| 2.6 Proje alanının tanıtımı ve planlama geçmişı .....                                                                                     | 22 |
| 2.7 Uygulanan amenajman uygulamalarının geçmişı ve mevcut amenajman uygulması .....                                                       | 24 |
| 3. Örnekleme Planı (Deneme Deseni) .....                                                                                                  | 25 |
| 3.1 SSR’lerin Belirlenmesi.....                                                                                                           | 26 |
| 3.2 Karbon Yutağı ve Rezervuar ölçümünün / değerlendirmesinin planlanması .....                                                           | 29 |
| 3.3 Karbon Stoğunun (Yutaklar ve Rezervuarlar) ölçülmesi/değerlendirilmesi.....                                                           | 31 |
| 3.3.1 Canlı Ağaç Biyokütlesinin ve Karbon Depolanmasının Belirlenmesi.....                                                                | 31 |
| 3.3.2 Toprakaltı Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi.....                                                                   | 32 |
| 3.3.3 Dikili Kuru, Ölü Odun ve Otsu-Odunsu Diri Örtü Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi .....                              | 32 |
| 3.3.4 Ölü Örtü Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi.....                                                                     | 32 |
| 3.4 Ekipman ve malzemeler .....                                                                                                           | 33 |
| 4. Arazi Çalışması.....                                                                                                                   | 34 |
| 5. Karbon giderimini/birikimini geliştiren orman amenajmanı uygulamaları ve önlemleri.....                                                | 49 |
| 6. Amenajman Senaryolarının Analizi .....                                                                                                 | 58 |
| a. Senaryo 1. Mevcut amenajman uygulması .....                                                                                            | 60 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

---

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>b. Senaryo 2. Daha az sıklıkta yapılan aralamalar .....</b>            | <b>62</b>  |
| <b>c. Senaryo 3. Daha az yoğun aralamalar .....</b>                       | <b>63</b>  |
| <b>d. Senaryo 4. İdare süresinin arttırılması.....</b>                    | <b>64</b>  |
| <b>e. Farklı senaryoların karşılaştırması.....</b>                        | <b>65</b>  |
| <b>7. Karbon Stok Miktarının Belirlenmesi ve İzlenmesi İlkeleri .....</b> | <b>70</b>  |
| <b>8. Kısaltmalar.....</b>                                                | <b>74</b>  |
| <b>9. Kaynaklar.....</b>                                                  | <b>75</b>  |
| <b>EK I. Örnek Alan Envanter Karnesi.....</b>                             | <b>84</b>  |
| <b>EK II. Örnek Alanlara Ait Envanter Karneleri .....</b>                 | <b>87</b>  |
| <b>EK III. Arazi Çalışmalarından Görüntüler .....</b>                     | <b>119</b> |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

---

### Tablo Listesi

|                                                                                               |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tablo 1. İki ÷lkedeki orman amenajmanı uygulamalarının karşılaştırılması .....                | 21 |
| Tablo 2. Yapay ormanlardaki Karbon Kaynakları, Yutakları ve Rezervuarları ..                  | 27 |
| Tablo 3. Katman başına düşen örnek alan sayısı .....                                          | 29 |
| Tablo 4. Örnek alanlarının bonitet ve yaş sınıflarına dağılımı .....                          | 35 |
| Tablo 5. Örnek alanlara ilişkin özet bilgiler.....                                            | 42 |
| Tablo 6. Örnek alanların ölü ve diri örtü biyokütlesi ile ölü odun biyokütle miktarları ..... | 43 |
| Tablo 7. Örnek ağaçlara ilişkin kimi özellikler ile biyokütle miktarları .....                | 44 |
| Tablo 8. Senaryo 1'in aralama planı .....                                                     | 60 |
| Tablo 9. Senaryo 2'nin aralama planı .....                                                    | 62 |
| Tablo 10. Senaryo 3'ün aralama planı .....                                                    | 63 |
| Tablo 11. Senaryo 4'ün aralama planı .....                                                    | 64 |
| Tablo 12. Senaryoların puan çizelgesi .....                                                   | 67 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## Şekil Listesi

|                                                                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Şekil 1. Çalışma alanının konumu .....                                                                                  | 23 |
| Şekil 2. Homojen katmandaki çeşitli karbon havuzlarının örneklenmesi için iç içe<br>kuadrat tasarımı .....              | 30 |
| Şekil 3. Göğüs yüksekliği çapında ölçüm .....                                                                           | 31 |
| Şekil 4. Proje alanına genel bakış .....                                                                                | 36 |
| Şekil 5. Proje alanı .....                                                                                              | 37 |
| Şekil 6. Örnek alanların yerleri .....                                                                                  | 38 |
| Şekil 7. Arazi çalışmaları .....                                                                                        | 39 |
| Şekil 8. Arazi çalışmaları .....                                                                                        | 40 |
| Şekil 9. Labratuvar çalışmaları .....                                                                                   | 41 |
| Şekil 10. Ormanlık alandaki karbon havuzlarında depolanan karbon miktarı .....                                          | 46 |
| Şekil 11. Meşcere kapalıliğının ağaç gövdesi ve ölü örtü karbon havuzlarına etkileri                                    | 47 |
| Şekil 12. Senaryo 1'in yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi .....                                               | 61 |
| Şekil 13. Senaryo 2'nin yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi .....                                              | 62 |
| Şekil 14. Senaryo 3 'ün yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi .....                                              | 63 |
| Şekil 15. Senaryo 4'ün yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi .....                                               | 64 |
| Şekil 16. Yaş sınıfına, bonitet sınıfı ve amenajman senaryosuna göre toplam karbon<br>depolanması .....                 | 65 |
| Şekil 17. Yetiştirme ortamı sınıfına ve amenajman senaryosuna göre ağaç<br>gövdesinde ortalama karbon depolanması ..... | 66 |
| Şekil 18. Yaş sınıfı, bonitet sınıfı ve amenajman senaryosuna göre ağaç gövdesinde<br>karbon depolanması .....          | 68 |
| Şekil 19. Karbon stoğunun değerlendirmesine, izlemesine ve raporlamasına yönelik<br>mantıksal çerçeve .....             | 70 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 1. Kapsam

Ormanlar yenilenebilir enerji kaynaklarının (RES) en önemlisi olup okyanuslardan sonra en büyük karbon havuzu konumundadır. Bu nedenle ağağlandırma ve yeniden ormanlaştırma yoluyla orman örtüsünü arttırmanın, bir yandan yenilenebilir enerji kaynağı olarak diğer yandan büyük karbon havuzu olarak 2050 hedeflerine katkıda bulunarak düşük karbon ekonomisinde stratejik ve çift yönlü bir rol oymasđ beklenmektedir. Ayrıca sera gazđ (GHG) emisyonlarının salınımlarıyla ilgili hesaplama kurallarının yer aldığı 529/2013/EU sayılı Avrupa Birliği kararında tüm arazi kullanımının bütünsel bir yaklaşımla değerlendirilmesi gerektiği ve Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılığın (AKAKDO) Avrupa Birliği'nin iklim politikası dahilinde ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Avrupa Birliği 2030 iklim ve enerji erevesindeki Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılık'tan kaynaklanan sera gazđ emisyon ve salınımını içeren 525/2013 nolu yönetmelik ve 529/2013 nolu kararını 2018/841 sayılı yönetmelik ile değişirmiştir. Bu yönetmeliğe göre ye devletler, orman referans seviyeleri de dahil olmak üzere ulusal ormancılık hesaplama planlarını Komisyona sunmalıdır.

Orman yönetimi Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılık sektörünün yaklaşık %70'ini temsil etmekte olup Avrupa Birliği, sürdürülebilir hasat edilen odun üretiminin artırılmasının saece sera gazđ (GHG) salınımını artırmakla kalmayıp aynı zamanda emisyonları da büyük ölçüde sınırlandırdığının farkına varmıştır. Dolayısıyla sürdürülebilir orman amenajmanı, atmosferdeki Avrupa Birliği seragazđ emisyonlarının azaltılmasında önemli bir rol oynama potansiyeline sahip olduğu açıktır. Bu nedenledir ki Avrupa Birliği'ndeki Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılık sektörü, Birliğin toplam seragazđ emisyonlarının önemli bir bölümünü dengeleyebilecek net bir yutak olarak karşımıza çıkmaktadır.

Bu bağlamda karbon depolamanın artırılmasını hedefleyen önlemlerin etkili olabilmesi için karbon havuzlarının uzun vadeli tutarlılığının ve uyumunun sağlanması esastır. Sürdürülebilir amenajman uygulamaları, Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılık sektörünün verimliliğini, yenilenme (gençleşme) kapasitesini ve canlılığını korumaktadır. Dolayısıyla da ekonomik ve sosyal kalkınmanın desteklenmesi yanđsıra bu sektördeki karbon ve ekolojik ayak izinin azaltılmasında etkin rol oynamaktadır (European Commission, 2018).



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Bu proje, Türkiye'deki orman amenajmanıyla karbon birikimini artırmanın yollarını bulmak konusunda istekli olan ormancılık sektöründeki ilgili tüm taraflar için bir rehber niteliği taşımaktadır. Buradaki kılavuzlar, Türkiye'nin Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü Vakfıkebir, Tonya ve Düzköy planlama birimlerinde "Orman Amenajmanı Uygulamalarının İklım Değişikliği zerindeki Etkisinin Değerlendirilmesine Yönelik Ortak Bir Rehber Geliştirilmesi" projesi kapsamında gerçekleştirilen arazi çalışmaları sonucunda elde edilen verilere dayanarak yapılan analizin sonucudur. Proje, meşcere yaşı en fazla 34 olan yapay kayın ormanlarında yürütülmüştür. Ancak bu kapsamda uygulanan metodoloji, CO<sub>2</sub> salınım/birikim dengesini iyileştirmeyi amaçlayan orman amenajmanı uygulamaları ile önlemlerini değerlendirmek ve doğrulamak amacıyla başka yerlerdeki diğer orman türleri için de kullanılabilir.

Geliştirilen kılavuzun amacı, birinci olarak yapay ormanlarda depoalanan karbon stoğu hakkında bilgi edinerek bir referans oluşturabilmek ve bunlarda oluşan değişimleri izleyebilmek ve ikinci olarak da yapay ormanların karbon stoğuna ilişkin farklı orman amenajmanı uygulamalarının etkisini belirlemektir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 2. Literatür Taraması

### 2.1 Giriş

Orman fonksiyonları geleneksel olarak odun üretimi, koruma ve sosyal-kültürel işlevleri içermektedir. Bununla birlikte, iklim değişikliğine bağlı olarak dünya genelinde ortaya çıkan çevresel sorunların büyüklüğünün farkına varılmasından sonra çevresel etkilerle ilgili dördüncü bir sınıf eklenmiştir (Galatsidas, 2012). Ormanların hem sera gazı (GHG) kaynağı hem de sera gazı yutağı şeklindeki çift yönlü rolü, iklim üzerindeki etkilerini fazlasıyla önemli hale getirmektedir (SFC, 2010).

Bu nedenle orman amenajmanında iklim değişikliğini azaltma ve uyum konusuna öncelik verilmektedir. Ancak, iklim değişikliğini azaltmaya yönelik olan meşcere seviyesindeki stratejilerle uyuma yönelik olanlar arasında bazı dengeler mevcuttur (D'Amato et al., 2011; Sharma et al., 2016). Söz konusu eylem ormanlardaki karbon havuzu büyüklüğünü artırarak iklim değişikliği etkisini azaltmaya odaklanmaktadır; bu dünya genelinde tavsiye edilen bir azaltma önlemidir (FAO, 2010; D'Amato et al., 2011; Jandl et al., 2015; Behera et al., 2016).

Avrupa'da karbon stoğunun muhafaza edilmesi ve ormanların karbon birikiminin artırılması Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (BMİDÇS) ve Kyoto Protokolünün uygulanmasına katkıda bulunmaktadır. Bu aynı zamanda Avrupa ve Avrupa Topluluğundaki Ormanların Korunmasıyla ilgili Bakanlar Konferansını imzalayan devletlerin taahhütlerinden biridir (Forest Europe, 2015). İklim değişikliği yeni orman alanları oluşturarak ya da sürdürülebilir orman amenajmanı ile azaltılabilir. Her iki yaklaşım da hem orman biyokütlesi ve topraklarında hem de hasat edilmiş orman ürünlerinde karbon birikimi ve döngüsünü sağlar. Dolayısıyla bu konulardaki araştırmaları ve analizleri destekleyerek, karbon stoğu ve karbon stok değişimlerinin sürdürülebilir orman amenajmanına dahil edilmesi gerekmektedir (MCPFE, 2003).

1991- 2015 dönemi boyunca toplam ormanlık alanın %7'sini oluşturan yapay ormanlar, toplam alandaki sürekli artışın neden olduğu doğal orman yutağıyla (-1.08'e karşılık -1.44 Gt CO<sub>2</sub>/yıl) karşılaştırılabilir özellikteki küresel ortalama karbon yutağının sebebi olarak görülmektedir (Federici et al., 2015). Türkiye'de Ağaçlandırma ve Erozyon Kontrol Seferberliği Eylem Planı (2008-2012) ve Erozyonla Mücadele Eylem Planının (2013-2017) uygulanmasıyla birlikte 2010'dan sonra yapay ormanlar %50'nin üzerinde artmıştır (FAO,



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

2014). FAO'ya göre yapay ormanlar 3.386.000 hektar alan kaplayarak Türkiye'deki ormanların yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (FAO, 2015). Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesinin nihai hedefine ulaşmayı hedefleyen, 2021-2030 dönemini kapsayan Türkiye Cumhuriyeti Ulusal Niyet Katkı Beyanı (INDC), diğerlerinin yanı sıra, orman yutağı alanların artırılmasına yönelik özel eylemler ve Ulusal Ağaçlandırma Seferberliği önerisi sunmaktadır. Bu eylemlerin sağlayacağı katkıya yeni orman plantasyonlarına ulaşılmaktadır.

Sürdürülebilir orman amenajmanı, ormanlardaki karbon stoklarını (topraküstü ve toprakaltı biyokütle, ölü odun, ölü örtü ve toprak dahil olmak üzere) koruyarak ve genişleterek iklim değişikliğinin azaltılmasına katkıda bulunmaktadır (SFC, 2010). Bu bilgiler ışığında, söz konusu projeye yapay ormanlarda karbon birikimi ve döngüsü açısından en etkin uygulamayı belirlemek için alternatif amenajman uygulamalarını araştırma hususunda uluslararası işbirliğinin teşvik edilmesi amaçlanmaktadır.

## **2.2 Orman amenajmanı ve iklim değişikliği: AB mevzuatı ve politikaları**

Yakın zaman önce AB, 20-20-20 hedefini 2030 yılına kadar 40-27-27'ye çıkararak iklim değişikliği stratejisini güçlendirmiştir. 2050'ye doğru düşük karbon ekonomisi yol haritası, Sera Gazı emisyonunu 1990 seviyelerine kıyasla %80 azaltma amacıyla temel unsurlar olarak CO<sub>2</sub>'nin depolanması ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (RES) geliştirilmesiyle ilgilidir. Orman sektörü Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının (RES) net birincil kaynağıdır ve ayrıca okyanuslardan sonra en büyük karbon havuzudur. Dolayısıyla, ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırma yoluyla orman örtüsünü arttırmanın, bir yandan RES sağlayıcı olarak diğer yandan büyük karbon havuzu olarak 2050 hedeflerine katkıda bulunarak yeni düşük karbon ekonomisinde stratejik ve çift yönlü bir rol oyması beklenmektedir. Orman koruma (veya ormansızlaşmanın önlenmesi) COP16'da resmi olarak Sera Gazı (GHG) emisyonlarını dengeleyerek iklim değişikliğiyle mücadeleyle yönelik Kyoto sonrası iklim politikalarının en önemli seçeneklerden biri olarak kabul edilmiştir (Ding *et al.*, 2016).

Ayrıca sera gazı (GHG) emisyonlarıyla ve giderimleriyle ilgili hesaplama kurallarının yer aldığı 529/2013/EU sayılı kararda tüm arazi kullanımının holistik bir şekilde değerlendirilmesi gerektiği ve Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılığın (AKAKDO) Avrupa Birliği'nin iklim politikası dâhilinde ele alınması gerektiği belirtilmektedir. Dolayısıyla



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Üye Devletler orman amenajmanı sonucunda elde edilen, tüm emisyonları ve giderimleri doğru bir şekilde yansıtan hesaplamalar hazırlamalı ve bunları sürdürmelidir. Karbon stoğu değişimlerinin, AKAKDO faaliyetleri için IPCC İyi Uygulama Rehberi'nde belirtildiği gibi belirsizliklerin tespit edilmesini ve zamanla azaltılmasını sağlayacak şekilde tarafsız, şeffaf ve tutarlı bir biçimde tahmin edilmesi gerekmektedir (IPCC, 2003; Beets *et al.*, 2011). Federici ve arkadaşlarına göre (2015), karbon stoğu kazanımlarını ve karbon stoğu kayıplarını ayrı ayrı içeren ve orman türüne (bakir orman, diğer doğal yollarla gençleşmiş ormanlar ve yapay ormanlar) göre ayrılmış gelişmiş ülke verileri, Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü tarafından hazırlanan 2020 Orman Kaynakları Değerlendirmesini (FRA) önemli ölçüde geliştirecektir.

Sürdürülebilir orman amenajmanında iklim değişikliğinin adaptasyon ve azaltım yönlerinin birleştirilmesi, sürdürülebilir orman amenajmanı potansiyelinin tümünü kullanmak için gereklidir. Bununla birlikte, bu görevi desteklemek için yine de çok çeşitli politika önlemlerine (örneğin, ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırma girişimleri, vergilendirme, odun kullanımını teşvik eden kamu ihalesi kuralları, inşaat sektöründe ahşap kullanımını arttıran ulusal ve bölgesel mevzuat, uygun Teknik ve biyolojik orman eğitimi) ihtiyaç vardır (SFC, 2010).

### 2.3 İklim değişikliğine yönelik orman amenajmanı uygulamaları

İklim değişikliğine yönelik orman amenajmanı stratejilerinin geliştirilmesi dünya genelinde giderek önem kazanan bir konu haline gelmiştir. Mevcut durumda orman karbon depolarını arttırarak iklim değişikliğini azaltmayı amaçlayan amenajman yaklaşımları önerilmektedir (D'Amato *et al.*, 2011). Ormanların sürdürülebilir amenajmanı, dikimi ve rehabilitasyonu orman karbon stoklarını korumanın veya hatta arttırmanın etkili yollarından olsa da ormansızlaşmanın, degradasyonun ve yetersiz orman amenajmanının karbon stoklarını azalttığına da dikkat edilmelidir (UNFCCC, 2016).

Bu kapsamda azaltma faaliyetleri arasında büyük biyokütle stoklarına sahip ormanların ormansızlaşmadan ve degradasyondan korunması, yüksek miktarda karbonun atmosfere salınmasının önlenmesi ve orman amenajmanının sürdürülebilir olarak karbon birikim potansiyellerini eski haline getirecek şekilde yapılması yer almaktadır (Keith *et al.*, 2009).

Orman amenajmanında karbon birikiminin ve depolanmasının birleştirilmesi, yaş, idare süresi, meşcere yapısı ve karışımı ayrıca amenajman uygulamalarıyla ilgili pek çok konuyu



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

gündeme getirmektedir. Ulusal veya yerel orman sistemlerinin farklı analizleri, verimli ormanlarda orman amenajmanının durdurulması sonucunda, hâlihazırda hasat edilmiş odunun ikame etkisiyle sağlananlara kıyasla çok daha düşük azaltıcı etkiler elde edileceğini ortaya koymaktadır (SFC, 2010).

Karbon stokları idare süreleri uzatılarak muhafaza edilebilir ve arttırılabilir. Bu tavsiye, topraküstü karbon depolarının ve meşcere yaşının arasındaki pozitif ilişkilerin varlığının yaygın olarak belgelendirilmesiyle desteklenmektedir (D'Amato *et al.*, 2011, Yavuz *et al.*, 2010). Yaşları 15 ila 80 arasında değişen ormanlardaki (toprak dahil) net karbon dengesi genellikle pozitifdir ve doğal yaşlı ormanların karbon biriktirmeye devam ettiği görülmektedir (Luyssaert *et al.*, 2008). Ancak genç ormanlarda karbon birikim oranları yüksek olup ormanlar yaşlandıkça bu oranlar azalmaktadır. Olgun ormanlar sonunda birikimin gerçekleşmediği veya çok az gerçekleştiği böylece azaltım potansiyeli ve karbon depolama kapasitesi zamanla sınırlandığı bir dengeye ulaşırlar (SFC, 2010). Ek olarak, ormanların iklim değişikliği etkilerine karşı direnci genellikle meşcere yaşı ve göğüs yüzeyi arttıkça azalmaktadır (Seidl *et al.*, 2017).

Değerlendirilmesi gereken kritik soru ise canlı biyokütlenin karbon stoğunun, ölü örtü karbonunun ve toprak karbonunun ne zaman değiştirilmesi gerektiğidir. Karbon havuzları ve akışlar genel olarak uygulanan idare uzunluklarına, aralama yoğunluğuna ve ormanlara ait elde edilen yaş-sınıf dağılımına göre belirlenir. Kısa idare uzunluğu karbon birikim oranını arttırsa da, biyokütlerdeki ortalama karbon stoğunun daha düşük olmasını ve diğer çatışmaların, örneğin doğanın korunmasıyla ilgili olanların nedenini açıklamaktadır (SFC, 2010).

Olgun ağaçların büyük bir kısmını koruyan rejenarasyon yöntemleri ve aralama işlemleri, alan dışı depolamanın düşünüldüğü durumlarda bile daha yoğun giderimlere kıyasla karbon depolarının muhafaza edilmesinde daha etkilidir (D'Amato *et al.*, 2011). Ayrıca toprak organik maddesinin ayrışmasında artışa neden olabilen yoğun aralamalar sonrasında oluşan açık alanlarda toprak sıcaklığı artabilir. Bununla birlikte genç meşcerelerde mutedil aralamanın atmosfere net CO<sub>2</sub> akışına neden olduğu görülmemektedir (SFC, 2010). Dolayısıyla çok yıllık meşcereler ormanların bozulmalara karşı direncini arttırmada etkin araçlar olarak önerilmektedir (Kuuluvainen *et al.*, 2012; Lafond *et al.*, 2014; Seidl *et al.*, 2017).

Değişikyaşlı amenajman genel olarak daha karmaşık meşcere yapısı oluşturur (Yapısal Meşcere Çeşitliliği) ve istikrarlı bir hasılat akışı sağlar ve topraküstü karbon stoklarını korur



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

(Sharma et al., 2016). Seçme kesim, geç ardışimsal orman karakteristiklerini ve tür topluluklarını, en azından meşcere ölçeğinde ve kısa vadede, eşityaşlı meşcerelere kıyasla daha iyi korur (Kuuluvainen et al., 2012). Hem eşityaşlı hem de değişikyaşlı amenajman seçeneklerinin üretimi ve karbon depolanmasını geliştirme potansiyeli vardır ve hiçbir eylem yapılmadığı duruma kıyasla bunlar önemli bir gelişmedir (Sharma et al., 2016).

Mevcut araştırmaların çokluğuna rağmen yine de iklim değişikliğinin ormanlar üzerindeki etkilerine dair pek çok belirsizlik vardır. Sonuç olarak iklim değişikliği ormanları kısmen zıt şekillerde etkiler ve dolayısıyla tasarlanması ve planlanması zor adaptasyon faaliyetleri gerektirebilir (Lindner et al., 2014). Karbon birikimi, iklim değişikliğiyle ilgili orman amenajmanı kararlarını yönlendiren amaçlardan yalnızca biri olmalıdır. Peyzaj boyunca en uygun şekilde çoklu fayda elde edilebilmesi için üretim ve karbon depolamasını iyileştiren ve aynı zamanda ekosistem direncini artıran yönetim stratejilerinin çeşitlendirilmesi gerekir (Lindner et al., 2014; Sharma et al., 2016).

Değerlendirilmesi gereken bir diğer amenajman uygulaması türlerin karışımının desteklenmesidir. Karma meşcerelerin gelişme ve orman üretimi üzerindeki etkileri 'hiç etkisi yok' ile '%50'ye ulaşan verimlilik artışı' şeklinde farklılık gösterebilmektedir çünkü türler, mevcut kaynakları alan veya zaman bakımından farklı şekillerde kullanmaktadır. Karma meşcereler bozulmalara daha dirençlidir ve dolayısıyla adaptasyon için uygun bir uygulamadır (SFC, 2010).

## **2.4 Proje alanında orman amenajmanı uygulamaları ve iklim değişikliği – Türkiye'de Orman Amenajmanı Planlamasının tarihsel gelişimi**

Türkiye'de orman amenajmanının geçmişiyle ilgili pek çok çalışma vardır. Bunların en önemlileri Eraslan (1982), Mısır (2001) ve Zengin ve arkadaşlarının (2013) çalışmalarıdır. Bu çalışmalar yayımlandıkları yıl itibariyle yeni olmaları nedeniyle esas alınarak Türkiye'de Orman Amenajmanı planlamasının geçmişi aşağıdaki gibi özetlenebilir:

İlk modern amenajman planı 1918 yılında (Orman Genel Müdürlüğü, 2007) Türk ve Avusturyalı ormancılardan oluşan bir ekip tarafından hazırlanmıştır. Bu aynı zamanda aynı yaşlı ormanların düzenlenmesine yönelik yaş sınıfları yönteminin ilk uygulamasıdır. Bazıları bu süreci Alman kaynaklı neoklasik alan kontrol amenajmanı olarak nitelendirmiştir (Zengin et al. 2013). Buna karşılık değişiklik yaşlı yüksek ormanlardan etayı hesaplamak için



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Hufnagl'ın çap sınıfları amenajman yöntemi (Roth, 1914) kullanılmıştır. 1973 orman yönetmeliğinde ormanlar için meşcere şekline dayalı ana ve yardımcı amenajman yöntemleri tanımlanmıştır (Asan, 1992).

Bugün Türkiye'deki ormanların yaklaşık %96'sı aynı yaşıldır. Son kırk yılda aynı yaşı ormanların bir bölümünün amenajmanı, ormanların biyolojik karakteristiklerini göz ardı eden bir tek ağaç seçme sistemi kullanılarak yapılmıştır. Bu sistemin Türkiye'deki uygulamasında bu işlemlerin kullanılması sırasında pek çok düzensiz ve sıra dışı orman yapıları meydana gelmiştir ve bu ormanlar hala orman yöneticisi arasında tartışma konusudur (Zengin et al., 2013). Aynı yaşı ormanlardan değişik yaşı yapılaraya geçişin nasıl olacağı ve değişik yaşı amenajman aracılığıyla gölgeye toleranssız ağaç türlerin nasıl varlığını sürdüreceği konusundaki soru işaretleri Türkiye'ye özgü değildir ve doğru koşullar altında gerçekleştirilebilir (Malcolm et al., 2001; Nyland, 2003).

Türkiye'de 1918'den 1980'li yılların ortasına kadar orman amenajman planlamasında odun üretimi en önemli orman fonksiyonuydu ve bu nedenle çoğu orman amenajman planının tek amacıydı. Sonuç olarak orman planları tek tipti ve ülkede bulunan farklı orman karakteristikleri göz önünde bulundurulmadan her yerde aynı yaklaşım kullanılmıştı. Bu geleneksel yöntemler kullanılarak hazırlanan orman amenajman planları daha sonra Geleneksel Orman Amenajmanı Planlama Modeli olarak adlandırılmıştır. Planlar her 10 yılda bir revize edilmiştir ve bunlardaki yıllık eta sürdürülebilir odun üretim prensiplerine dayanmaktadır.

Ancak amanejman planlarında orman işletmeleri ile planlama birimlerinde yaşayan orman köylüleri arasındaki ilişkilerin geliştirilmesine önem verilmemiştir. Türkiye'deki ormanların yaklaşık %43'ü bu süreç kullanılarak geliştirilen planlarla işletilmeye devam edilmiştir. 1970'lerde Akdeniz Bölgesi Ormancılık Planı geliştirilmiş ve bu bölgedeki bazı ormanlara uygulanmıştır (Asan, 1989). Bunlar, Akdeniz Bölgesi ormanları için yeni planlama yaklaşımları ortaya koyan uzaman amenajman heyetleri tarafından geliştirilmiştir. Bu bölgesel planlar orman fonksiyonlarının ve faydalarının sürdürülebilirliği konusunda atılan büyük bir adımdı ve bunlar Türkiye'de kereste üretimini sürdürmek için de kullanılmıştır. Ancak bu planlarda hayvancılık ve mera kaynaklarının yönetimine yer verilmemiş ve Türkiye ormanlarının sürdürülebilir yönetimi için ele alınması gereken önemli konulardan olan bu husus söz konusu planlara dahil edilmemiştir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Bu amenajman planları, faydalanmanın düzenlenmesinde (etanın belirlenmesi) alan kontrol yöntemi kullanan entansif bir orman amenajman planlama önerisi de sunmaktadır. Bu planlar planlama birimleri bazında azırlanan önceki geleneksel planlara kıyasla bir Orman İşletme Müdürlüğünün tamamı için hazırlanmıştır. Bazı en kısa idare süresi prensipleri devam ettirilmiş, fakat bazılarında düzeltmeye gidilmiştir. Örneğin, 1977 yılında Kızılcım için minimum idare süresi 60 yıldan 40 yıla düşürülmüştür. Ayrıca modellenen orman politikalarının uzun vadede sürdürülebilir olup olmadığını ve orman kaynaklarının her bir bölgenin entegre imalat tesisleri için bir kaynak olarak sürdürülebilir olup olmadığını belirlemek için daha uzun bir planlama dönemi (100 yıl) kabul edilmiştir (Zengin et al., 2013).

1990'larda Batı Karadeniz Bölgesi için bir planlama modeli geliştirilmiştir. Türk-Alman işbirliği projesi münferit plan olarak da bilinen Batı Karadeniz Bölgesi planlama modeli (Batı Karadeniz Bölgesi Yapraklı Tür Projesi), yetiştirme ortamı koşulları ve ağaç türleri gereksinimlerini göz ardı eden yöntemlerin (gençleşme süresi, idare süresi ve diğerleri) uygulanması sonucunda Batı Karadeniz ormanlarında meydana gelen görülen gençleştirme problemini çözmek amacıyla hazırlanmıştır. Bu planlarda orman genelindeki hedeflerin elde edilmesinden çok, meşcere bazında silvikültürel yön ele alınmıştır ve dolayısıyla meşcere bazındaki kararlar aracılığıyla yapraklı ormanların doğal sürdürülebilirliğine odaklanılmıştır.

Bu bölgesel planlar, daha uzun idare ve gençleştirme sürelerinin ve devamlı orman kavramlarının (değişikyaşlı kavramlar) kullanımı açısından geleneksel planlardan farklıydı (Asan, 1995). Bu üç amenajman planlama modeli ister ülke genelinde ister bölgesel olarak orman amenajman planları geliştirmek amacıyla kullanılmış olsa da Türkiye'de artık dördüncü bir yaklaşım kullanılmaktadır (Asan, 2005). Günümüzde Türkiye'deki orman amenajman planlanmasının ana konsepti, ormanların biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, gençleştirme kapasitesini ve canlılığını sürdürecek ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonları yerine getirecek şekilde yönetmektir (Eeronheimo et al., 1997). Bu felsefe, hem ekosistem süreçlerinin hem de çok amaçlı kullanımların geliştirilmesini ve sürdürülmesini teşvik eder. Bu nedenle bu dördüncü planlama süreci ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı olarak kabul edilmektedir (Zengin et al., 2013).

Aslında bu süreç ormandaki bir alanın sağladığı fonksiyon(lar)a dayanarak belirlendiğinden bir ayrıştırma veya birleştirme yöntemi olarak algılanabilir. Fonksiyonlar birbiriyle çakıştığında bu fonksiyonel alanların ayrılması gerekir. Orman fonksiyonları arasında büyük bir çakışma yoksa orman alanı, diğer fonksiyonları da yerine getirecek şekilde baskın fonksiyona göre



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

işletilir. Mevcut planlama sürecinin algılanan esnekliği orman planlayıcıları ve yöneticileri arasında bu sürecin uygulanabilirliğini ve kabul edilebilirliğini arttırdığı görülmektedir. Planlama süreci ormanların sunduğu fonksiyona uygun işlemler önermektedir. Bu bağlamda planlama süreci, eski amenajman planlama süreçleri kapsamında oluşan orman yapısını kullanmalıdır; bu nedenle uygulanan işlemlerin farklı toplumsal hedefleri yerine getirebilecek şekilde yapısal bileşenler ayarlanarak tasarlanması gerekebilir. Ek olarak sürecin bazı yönleri oldukça karmaşık değerlendirmeler yapılmasını gerektirmektedir. Örneğin, biriken karbonun; üretilen oksijenin ve filtrelenen tozun belirlenmesi gibi (Asan, 2010).

Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama süreci birkaç aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar Amerika Birleşik Devletleri'nde devlet ormanlarında kullanılan planlama süreçlerine benzemektedir (Bettinger et al., 2009). Birkaç küçük farklılık vardır. Örneğin, Türkiye'de paydaş katkısı başlangıçta değil sürecin sonuna yakın toplanır. Ormanların şimdiki ve gelecek koşulları tahmin edildikten ve plan alternatifleri geliştirildikten sonra amenajman heyetleri tarafından elde edilen sonuçlar amenajman plan raporunun hazırlanmasından önce paydaşlara sunulmaktadır. Bu katılımcı süreçte amenajman hedefleri ağırlıklı olarak odun üretiminin maksimum düzeye çıkarılması, sosyal çatışmaların çözülmesi, eğlence ve estetik amaçlarının kolaylaştırılması, sosyal refahın, su üretiminin ve toprak korumasının geliştirilmesiyle ilgilidir.

Türkiye'deki orman amenajmanı planlaması bir bakıma ormancılıkla ilgili kişilerin yönetimi olarak görülebilir. Orman fonksiyonlarına dayalı ormancılık teknikleri ve teknik analizlerle birlikte katılımcı bir yaklaşım kullanarak ve fonksiyonel alanları belirleyerek, paydaşlar arasındaki çatışmalar azaltılmalıdır. Başlangıçta bu planlama sürecinin uygulanmasına sosyal tepkiler gösterilse de halkın sürece katılımı sırasında aldıkları bilgiler sayesinde insanlar artık genel olarak ormancılık faaliyetlerini desteklemektedirler.

Ancak orman kaynaklarının sürdürülebilirliği, yoksulluk gibi sosyal sorunların azaltılmasından daha önemli olma eğilimindedir (Güneş ve Coşkun, 2008). Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama anlayışı, uzun bir ormancılık geçmişine sahip bir ülkeye modern ormancılık örgütü kazandırmanın bir yolu olarak da görülebilir. Modern arazi tahsis yöntemleri, katılımcı planlama süreçleri ve hem ekosistem fonksiyonuna hem de çok amaçlı kullanımlara verilen önem bu gelişimi açıklamaktadır. Başlıca dezavantajlardan biri ise yöneylem araştırması yöntemlerinin genel olarak sınırlı kullanılmasıdır. Aynı zamanda bu hem geleneksel orman



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

amenajmanı planlama yaklaşımının hem de Batı Karadeniz Bölgesi planlama modelinin de belirgin bir dezavantajıydı.

Neyse ki ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama süreci önceki planlama süreçlerinin uygulanmasıyla kazanılan deneyimi yok saymamaktadır. Bu gelişimin düşünce ve felsefe olarak algılanmasıyla bile, çokl amaçlı orman fonksiyonlarını modellemek için gerekli temel verilerin eksikliğinden dolayı ekosistem tabanlı planlamanın çok ütöpik olduğuna ve asla başarılı bir şekilde uygulanamayacağına inanan insanlar da vardır. Ancak kullanılan planlama süreci bu eksiklikleri belirleme eğiliminde olup ve modern planlama teknikleri analitik modellerle birleştirilmeye çalışılmaktadır. Süreç hakkında bilgi sahibi olmak ve bilgilendirmek için planlama birimlerine uygun kriterlerin ve göstergelerin geliştirilmesiyle ilgili çalışmalar başlatılmıştır.

Ekosistem tabanlı yaklaşımların kullanımlarına örnek olarak, “Kaçkar Dağları için Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi” başlıklı uluslararası proje çerçevesinde Artvin-Yusufeli Orman İşletme Müdürlüğü (Yusufeli ve Altıparmak Şeflikleri) için 2009 yılında iki amenajman planı hazırlanmıştır. Ayrıca, 2011 ve 2012 yıllarında İstanbul Büyükşehir Belediyesine ait kentsel ormanlar için 14 adet amenajman planı geliştirilmiştir. Ek olarak, 2011 yılında İstanbul’un Bahçeköy, Kanlıca ve Demirköy Orman İşletme Müdürlükleri için amenajman heyetleri tarafından üç amenajman planı ile Vize ve Demirköy Orman İşletme Müdürlükleri için amenajman planları geliştirilmiştir. 2013 yılında bu amenajman heyetleri ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımını kullanarak dört tane daha amenajman planı yapmıştır. Ayrıca, ülkenin çeşitli bölgelerinde çalışan devlet orman amenajman heyetleri de yeni süreci uygulamaya devam etmektedirler.

Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı, bugün Türkiye’de orman amenajman planlamasında kullanılna tek planlama yaklaşımı olmasına rağmen, Türkiye orman alanının sadece %57’si ekosistem tabanlı orman amenajman planlarıyla işletilmektedir. Bir orman alanı için geleneksel amenajman planının süresi sona erdiğinde, yeni plan ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı ile yapılacaktır. Kullanılan planlama yaklaşımları, odun ve odun dışı orman ürünlerinin, sosyal kaygıların ve ekonomik değerlerin belirlenme ve değerlendirilme şekline göre karşılaştırılabilir. İlginç bir şekilde Akdeniz Bölgesi planlama modelinin geliştirilmesinde modern karar verme teknikleri kullanılmıştır. Son yıllarda Soykan (1978), Mısır (2001) tarafından geliştirilen simülasyon modellerine rağmen bu planlama yaklaşımları genel olarak uygulamaya koyulmamıştır. Dolayısıyla, ormanın rekabete dayalı



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

kullanımları arasında var olan çeşitli sayısal fonksiyonel ilişkileri anlama açısından bakıldığında yaklaşımlardan hiçbirinin diğerlerinden daha iyi olduğu düşünölmemektedir. Geleneksel orman amenajman planlama yaklaşımıyla, Batı Karadeniz Bölgesi planlama modeli ve ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımıyla geliştirilen planlarda sürdürülebilir eta genel olarak bir planlama dönemi için belirlenmiştir.

Ancak Batı Karadeniz Bölgesi modeli planlarında, eta miktarının ve hasılat düzenlemesini sağlayan amenajman yöntemlerinin belirlenmesinde silviköltürel hususlar kullanıldığından ardışık planlama dönemleri boyunca eşit odun hasılatını sağlamak genellikle imkansızdı. Eşit miktarda odun üretiminin belirlenmesinde, yakacak odun için yerel köy taleplerinin karşılanmasından ziyade odun üretim taleplerini karşılanması amaçlanmıştır.

Bununla birlikte Akdeniz Bölgesi Ormancılık planı kapsamında geliştirilen planlarda 100 yıllık bir planlama dönemine için eta belirlemiştir. Ormanların planlanmasında kullanılan orman amenajman teknikleri yalnızca odun üretimini esas almıştır; bu nedenle geleneksel veya Akdeniz Bölgesi Ormancılık Planı ile çoklu hedeflere ulaşmak neredeyse imkânsızdı. Devamlı orman yaklaşımına sahip ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı ile Batı Karadeniz Bölgesi planlama modeli benzer şekilde daha iyiydi. Ekonomik açıdan bakıldığında daha yoğun envanter ve değerlendirme işlemlerinden dolayı Batı Karadeniz Bölgesi model planlarının geliştirilmesi en pahalı planlardı.

Geleneksel Orman Amenajman Planlama yaklaşımı ile karşılaştırıldığında Batı Karadeniz Bölgesi model planlarının her bir plan için iki kat daha pahalı olduğu, Akdeniz Bölgesi model planlarının ise yaklaşık %80 daha pahalı olduğu ve ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı maliyetinin yaklaşık %70 daha pahalı olduğu görölmüştür. Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama yaklaşımı, ağaç türüne, yetiştirme ortamı koşullarına ve orman fonksiyonlarına göre ülkenin farklı bölümlerinde farklı silviköltürel işlemler gerektirdiği için Türkiye ormanları için geliştirilmiş planlardan hiçbirinde pazarlama durumları, ulaştırma olanakları ve işletme yoğunluğu bakımından bölgesel özellikler dikkate alınmamıştır. Odunun ve diğer orman ürünlerinin değeri eşit değildir ve ülke genelinde de farklılık göstermektedir. Bu nedenle planlama biriminin işletme yoğunluğu ve ekonomik önemi değıştikçe amenajman planlarının içeriği ve detayı da değışmelidir. Ayrıca orman kaynaklarının sosyal faydaları ormanlarda veya ormanların yakınında yaşıyan insanların beklentilerine göre de değışmektedir. Tüm insanların fikirleri ve istekleri amenajman planlarına dahil edilemediği müddetçe çatışmaların önüne geçilemez.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Mevcut durumda orman amenajman planlarının Türkiye’de uygulanmasının karşısında pek çok zorluk söz konusudur. Yerel bazda nitelikli personel ve kalifiye karar mercilerinin olmamasından dolayı merkezi planlamaya ihtiyaç vardır. Bu kurumsal kapasite sorununa etkili olmayan orman koruma programları, yerel halkla zaman zaman iyi iletişim kurulamaması ve sosyal çatışmalar eklendiğinde tüm bunlar, planlama süreci gelişme gösterse dahi orman orman amenajman planlarının yürütülmesini sınırlamaktadır. Yerel halk belirli ormancılık faaliyetleri için istihdam haklarına ve rekreasyonel amaçlarla ve odun dışındaki orman ürünlerini toplama amacıyla ormanlara erişim hakkına sahiptir (Güneş ve Coşkun, 2008).

Ancak yakacak odun ve kerestelik tomruk pek çok insan için ihtiyaç duyduğu kaynaklar olup bu kaynaklara erişim oldukça önemlidir. Yeni binaların imarı veya eskilerin onarımı için gereken kereste genellikle orman köylüsüne odunun tarife bedeli ve bir takım nakliye ve istifleme maliyetlerini yansıtan bir ücret karşılığında verilmektedir. Yakacak odun, bir evde yaşayan insan sayısına bağlı olarak değişken maliyetle ve cetvel kullanılarak da tedarik edilmektedir. Örneğin, en fazla altı kişinin yaşadığı bir evde yaşayan ve yakacak odunlarını kendileri kesen köylüler odunun tarife bedeli fiyatına eşit bir ücret karşılığında yaklaşık beş bağ (14.4 m<sup>3</sup>) odun alabilir. Bu odun taleplerinin her bir çalışma takvimine ait etanın üzerindeki etkisi yerel ihtiyaçların zamanlamasına ve var olan mal tedarikine bağlı olarak değişecektir (Zengin et al., 2013).

Yukarıda açıklandığı üzere Türkiye’de uygulanan 4 orman amenajmanı yaklaşımı vardır. Karbon depolanması üzerindeki etkileriyle birlikte her birinin kısa açıklaması verilmektedir. İlk iki yaklaşım yaygın olarak uygulanırken 3. ve 4. yaklaşımlar ise yalnızca pilot olarak veya araştırma projelerinin bir parçası olarak uygulanmaktadır.

#### **I. Geleneksel (Sürdürülebilir Odun Üretimi) - Alman kaynaklı neoklasik alan kontrol yöntemi**

Kısa idare uzunluğu, büyük tıraşlama yöntemiyle kesilmiş bloklar, tıraşlama yöntemiyle kesilmiş alanlarda bitki örtüsü kontrol edilmemesi, menfi seleksiyon, dik yamaçlarda tıraşlama yöntemiyle kesim ve erişilebilir yetiştirme ortamlarını gereğinden fazla hasat etmeyle nitelendirilen eşityaşlı ormanlara uygulanan yaş sınıfları. Orman özellikleri hesaba katılmaz.

- + tıraşlama yöntemiyle kesim sonrasında yeni meşcerelerin kurulması sırasında yüksek karbon birikim oranı
- Düşük ortalama karbon stoğu, toprak organik maddesinin ayrışması, toprak



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

erozyonu ve toprak bozulması, ormansızlaştırmadan kaynaklı CO<sub>2</sub> emisyonlarında artış, biyoçeşitliliğin tehlikeye atılması, doğal süksesyonun veya yapay gençleştirmenin olmaması veya zor olması

## **II. Akdeniz Bölgesi Ormancılık Planı (orman fonksiyonlarının ve faydalarının sürdürülebilirliği)**

Bazı türler için idare süresinin daha kısa olması ve planlama süresinin daha uzun olması ve tıraşlama yöntemiyle kesim yapılmamasıyla tanımlanan yoğun orman işletmeciliği, eşityaşlı ormanlara uygulanan yaş sınıfları yöntemidir.

- + yoğun hasat sonrasında yeni meşcerelerin kurulması sırasında yüksek karbon birikim oranı
- düşük ortalama karbon stoğu, doğal süksesyonun veya yapay gençleştirmenin olmaması veya zor olması

## **III. Batı Karadeniz Bölgesi Yapraklı Tür Projesi (Türk -Alman işbirliği)**

Meşcere bazında kararlar aracılığıyla yapraklı ormanların doğal sürdürülebilirliğine odaklanan meşcere bazında silvikültürel ilkelere dayanan amenajman yöntemidir. Uzun idare ve gençleştirme süresi ve devamlı orman kavramlarının kullanımı (değişikyaşlı kavramlar)

- + Sürekli orman örtüsünü, toprak korumasını, biyoçeşitliliğin korunmasını arttırarak ve sürdürerek yüksek ortalama karbon stoğu
- Özellikle kayın ormanları için düşük karbon birikim oranı. Ancak genel olarak hızlı büyüyen türler daha hızlı karbon biriktirse de (Behera *et al.*, 2016), yavaş büyüyen türlerin yapısal avantajları açısından uzun vadeli karbon depolama açısından avantajlara sahiptir (SFC, 2010).

## **IV. Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama**

Biyolojik çeşitliliği, verimliliği, gençleştirme kapasitesini, canlılığı sürdürmeyi ve ekonomik, ekolojik ve sosyal fonksiyonları yerine getirmeyi amaçlar. Ormanın baskın fonksiyonuna odaklı, entegre ve esnek.

Karbon depolamısını orman amenajmanı planına dahil edin: başlangıç durum tespiti, izleme ve raporlama süreci.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- 
- + Sürekli orman örtüsünü, toprak korumasını, biyoçeşitliliğin korunmasını, verimliliği, gençleştirme kapasitesini ve canlılığı artırarak yüksek ortalama karbon stoğu
  - Düşük karbon birikim oranı.

## **2.5 Türkiye ve Yunanistan'da iklim değişikliğiyle ilgili orman amenajmanı uygulamalarının karşılaştırması**

Günümüzde Türkiye'de ekolojik ve sosyal koşulların, arazinin çok amaçlı kullanımlarının ve sosyal kaygıların hesaba katıldığı fakat yine de odun üretimine odaklı tek tip planlama süreci kullanılmaktadır. Amenajman planlamasındaki gelişime rağmen planlama konseptinin ekosistemin sürdürülebilirliğine dayanan çeşitli orman değerlerinin entegre edildiği bütünsel amenajmana doğru yönlendirilmesi gerekmektedir (Zengin *et al.*, 2013).

Tüm orman fonksiyonlarını kapsayan planlamaya ihtiyaç olduğu bilinmesine rağmen orman amenajmanı ve planlamasının hala ağırlıklı olarak odun üretimine odaklı olduğu benzer bir durum Yunanistan'da da söz konusudur (Galatsidas, 2012). Ormanlarda mevcut olan karbon stoğunun tahmin edilmesi veya planlamaya iklim değişikliğinin entegre edilmesi için hiçbir adım atılmamıştır.

Yunanistan'daki ormanların planlanması, planlama amaçlarıyla ilgili küçük değişiklikler dışında 1950'lerden bu yana aynı prensiplere dayanmaktadır. Başlangıçta odun üretimi ana orman fonksiyonu olarak kabul edilmiştir ve odun üretimini sınırlayabilecek diğer ürünler ve fonksiyonlar ikincil faydalar olarak nitelendirilmiştir (Regulations 1959 & 1965). Orman rekreasyonu ve ormanların başka şekillerde kullanımları 80'lerde önem kazanmıştır ve ormanların çok amaçlı kullanımlara göre planlanması için önerilerde bulunulmuştur (Gatzojannis, 1984, 1988). Bunu takip eden yıllarda ormanların koruyucu fonksiyonlarını amenajman planlarına dahil eden modeller de önerilmiştir (Gatzojannis *et al.*, 1997; Kalabokidis *et al.*, 2002; Galatsidas 2001; Gatzojannis 2002; Galatsidas *et al.*, 2015a,b) fakat odun üretimi hala orman uygulamasının ana planlama amacı olmaya devam etmiş ve diğer orman fonksiyonları amenajman planlarına pratik olarak dahil edilmemiştir.

Genel olarak Yunanistan'daki orman amenajmanı planlaması, Türkiye'de uygulamaya benzer şekilde ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama modelini takip etmektedir. Ancak genellikle doğal hatlar (ırmaklar veya sıradağlar) ve idari sınırlar (belediyeler, kaymakamlıklar vs.) kullanılarak tanımlanan baskın fonksiyon bütün orman idari birimi için belirlenir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Günümüzde planlaması yapılan Yunanistan ormanlarının temel fonksiyonları sürdürülebilir odun üretimi, toprak koruması, rekreasyon ve diğer kullanımlardır (ör. Biyoçeşitliliğin korunması gibi). Amenajman planlarının süresi 10 yıldır. Yunan ormancılığındaki asgari planlama birimi birkaç hektarlık alanı kaplayan ve çoğu durumda doğal topoğrafik hatlara göre belirlenen alt bölümdür, böylece arazide kolaylıkla ayırt edilir.

Amenajman uygulamaları doğal gençleştirmeyi ve sürdürülebilir odun üretimini destekleyen ağaç türüne özel silvikültürel işlemlere dayanmaktadır. Başlıca verimli türler orta ve yüksek rakımda bulunurken, daha düşük rakımlardaki ormanlar genellikle bozulmaktadır (Meşe koruluğu ve çam türleriyle ağaçlandırma) veya odun üretiminin ana orman fonksiyonu olmadığı fakat koruyucu fonksiyonların (toprağın, suyun ve biyoçeşitliliğin) baskın olduğu alanları kaplamaktadır.

**Tablo 1. İki ülkedeki orman amenajmanı uygulamalarının karşılaştırılması**

| Amenajman uygulamaları bilgisi | Türkiye                                | Yunanistan                                        |
|--------------------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Planlama yöntemi               | Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama | Ekosistem tabanlı fonksiyonel planlama            |
| Baskın fonksiyon alanı         | Fonksiyonel alan                       | Orman idari birimi (belediye sınırlarıyla ilgili) |
| Asgari planlama birimi         | Fonksiyonel alan                       | Amenajman birimi (alt bölüm)                      |
| Plansüresi                     | 10 yıl                                 | 10 yıl                                            |

Yunanistan'daki biyoçeşitliliği koruma ihtiyaçları korunan alan ağının genişletilmesine yol açmıştır. 1937'de Yunanistan özel ekolojik öneme sahip doğal alanları (ormanlar, bataklıklar vs.) belirlemeye ve bunları özel koruma altına almaya başlamıştır. Bu özel korumanın ilk aşamalarında tüm insan faaliyetleri yasaklanırken daha sonra bu anlayış terk edilmiş ve doğal korumayı kaynakların sürdürülebilir kullanımıyla ilişkilendiren yeni bir yaklaşım takip edilmiştir (GBWC, 2017).

Alanların koruma durumu ulusal, Avrupa veya uluslararası bazda olabilir. Birçok durumda aynı alan hem ulusal mevzuatta hem de uluslararası sözleşmelerde veya uluslararası ve/veya Avrupa girişimlerinde listelenmektedir. Avrupa'da korunan yetişme ortamlarından oluşan NATURA 2000 ağı Topluluğun yararına olan yabani hayvan ve bitki türlerinin ve doğal habitatların korunmasına yönelik önemli bir girişimdir. Korunan ormanların amenajmanı biyoçeşitliliğin korunmasıyla ilgili hususlar içermektedir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Yunanistan'da bugüne kadar uygulanan amenajman uygulamaları odun üretiminin zaman zaman azalmasıyla ve ormanlarda biyokütlenin artmasıyla (dolayısıyla karbon depolanmasının artmasıyla) sonuçlanmıştır. Orman amenajmanı planlama prosedürlerini geliştirmek ve tüm potansiyel orman ekosistem hizmetlerini dahil etmek için araştırma düzeyinde çaba gösterilmektedir. İklim değışikliğinin ormanlar üzerindeki etkileri veya ormanların iklim değışikliği üzerindeki etkileri modern orman amenajmanı planlarında ele alınması gereken bir konudur. Ormanlardaki karbon depolama potansiyelinin, karbon birikim oranlarının ve ayrıca karbon hesaplamasının ve raporlamasının, ormancılıkla ilgili faaliyetler sonucunda ortaya çıkan salınımları hesaplama kurallarıyla ilgili Avrupa Birliği'nin 529/2013/EU sayılı kararına göre yapılması gerekmektedir.

## 2.6 Proje alanının tanıtımı ve planlama geçmişı

Çalışma alanı, Türkiye'nin Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alan Trabzon ilinin bir bölümünü kaplayan Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü'nde yer almaktadır (Şekil 1). 58810,9 hektarlık çalışma alanı üç planlama biriminden oluşmakta ve 30082,35 hektarlık ormanlık alana sahiptir. Deniz seviyesinden yükseklik 400 ile 2 280 m arasında değışmekte ve ortalama eğim yaklaşık %57 civarındadır.

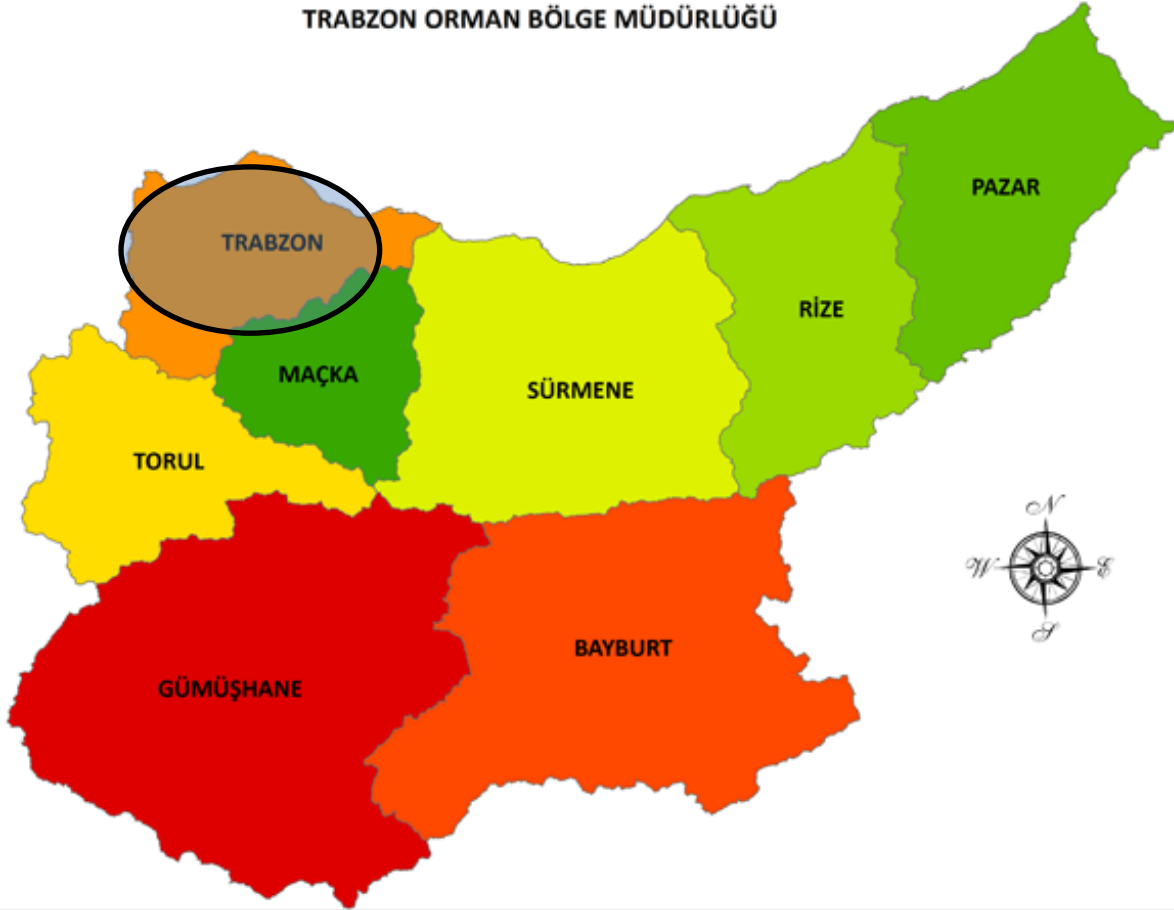
Karadeniz ikliminde kışlar ılık, yazlar serindir ve dört mevsim yağış vardır. Ortalama yıllık sıcaklık 12,2 °C olup yazın ulaşılan en yüksek sıcaklık 20,2 °C iken kışın en düşük sıcaklık 4.5 °C'dir ve ortalama yıllık yağış miktarı 640.9 mm'dir. Orman bitki örtüsü tipiktir ve baskın ağaç türleri arasında Ladin (*Picea orientalis* (L.) Link), Kayın (*Fagus orientalis* Lipsky), Sarıçam (*Pinus sylvestris* L.), Gürgen (*Carpinus orientalis* Mill.) ve kızılâğaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertner) yer almaktadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### TRABZON ORMAN BÖLGE MüDüRLüğü



**ęekil 1. alığma alanının konumu**

alığma alanında doğal meğcereler hâkimdir. Ancak Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü'nün  İşletme şefliğinde (Vakfıkebir, Tonya ve Düzköy) yapay kayın ormanları da bulunmaktadır.

alığma alanında 1984 yılından beri kayın dikim alanları oluşturulmaktadır. Bunun nedeni bu bölgedeki kayın türlerinin genleğme başarısının diğer türlere (r. ladin) nazaran daha düşük olması ve aynı zamanda kayın meğcerelerinin çok fazla tahrip edilmesidir (sosyal baskı vs.). Nihai etanın uygulanması sırasında doğal kayın tohumlarının alana ulaşamamasından dolayı alanın hasar görmesini önlemek için ağaçlandırma yapılmıştır. Bu süreç 1984'de başlatılmış ancak 1991 yılında yuğunluk verilmiş olup ve daha önce bölgede böyle bir yöntem uygulanmamıştır. O zamandan beri hemen hemen her yıl kayın dikilmeye devam edilmektedir. Bu şekilde Vakfıkebir planlama biriminde yaklaşık 80 ha, Düzköy planlama biriminde 50 ha ve Tonya planlama biriminde 70 ha yapay kayın meğceresi mevcuttur.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## **2.7 Uygulanan amenajman uygulamalarının geçmişi ve Mevcut amenajman uygulaması**

1970'li yılların başlarına kadar Trabzon Orman İşletme Müdürlüğü ormanlarının planlaması Türkiye'deki ulusal savunma politikalarına göre yapılmıştır. Bu planlama politikasıyla, hasat edilen alanlar uygun şekilde gençleştirilmemiş ya da uygun orman kuruluşu ve meşcere yapısı oluşturulamamıştır. Böylece sürdürülebilir odun üretimi tehlikeye atılarak dikili ağaç hacminde azalmalar meydana gelmiştir. Türkiye'deki iklim koşullarına ışık ve yarı ışık ağaç türlerinden oluşan meşcereler için yaş sınıfları yöntemi kullanılarak ağaçlandırma işlemleri 1973 yılından sonra gerçekleşmiştir. O zamanlar yeni bir amenajman yaklaşımının uygulanması konusunda yeterli bilgi mevcut olmadığından tıraşlama yöntemiyle kesilip hasat etme büyük alanlarda uygulanmıştır. Kesilen alanlar hızlı bir şekilde orman oluşturamamıştır. Ormanı oluşturan meşcerelerin tümünün, birincil planlama hedefi odun üretimi olmuştur. Sonuç olarak orman yapısı özellikle Kayın ormanlarında dağınık olarak oluşturulmuştur. Yerel iklim koşullarına uyum gösteremeyen ağaçlar 1984'ten önce dikildiğinden Doğu Karadeniz Bölgesindeki tüm amenajman planları 1984 yılında revize edilmiştir. Yeni planlarda optimal kuruluş hasılat tabloları kullanılarak tespit edilmiş ve yaş sınıfları oluşturulmuştur (Mısır, 2013). 2002 yılında Türk-Alman işbirliği planlama modeli (münferit plan) olarak adlandırılan yeni bir planlama yöntemi kullanılmaya başlanmıştır; bu plan hala uygulanmaktadır.

Mevcut planlama yöntemi sürdürülebilirlik prensiplerine dayansa da odun üretimine odaklı olmaya devam etmektedir. Bu, önceki amenajman uygulamalarına kıyasla 1973 ve 2006 yılları arasında Türkiye'nin kuzeyinde orman karbon stoğunda %48'lik artışın sağlandığı önemli bir gelişmedir (Mısır, 2013). Karbon stoğunun tahminine yalnızca topraküstü ağaç biyokütlesini dahil edilmiştir. Dikili kuru ağaçlardaki, ölü odundaki, otsu - odunsu diri örtüdeki ve ölü örtüdeki karbon birikimi ormanların genel karbon stoğuna dahil edilmemiştir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### 3. Örnekleme Planı (Deneme Deseni)

Envanterinin amacı, bir başlangıç durum tespiti yapmak ve değişiklikleri izlemek amacıyla karbon kaynakları, yutakları veya rezervuarları (SSR'ler) hakkında bilgi edinmektir. SSR'ler IPCC (2001) tarafından şu şekilde tanımlanmaktadır:

**Kaynak:** atmosfere GHG<sup>1</sup>, aerosol veya sera gazı veya aerosol öncüsü salan her türlü işlem, faaliyet veya mekanizma

**Yutak:** atmosfere salınan GHG'yi, aerosol veya sera gazı veya aerosol öncüsünü ortadan kaldıran her türlü işlem, faaliyet veya mekanizma

**Rezervuar:** Yukarıda adı geçen bir maddeyi (ör. Karbon, GHG veya öncü) depolama, biriktirme veya salma özelliğine sahip, atmosfer haricindeki bir iklim sistemi bileşeni

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneline (IPCC, 2006) göre orman karbon örnekleme programına dahil edilebilen başlıca 'karbon havuzları' veya rezervuarları beş tanedir:

1. Ağaç ve ağaç dışı havuzlar (ör. Odunsu diri örtü vs.) olarak ikiye ayrılan topraküstü biyokütle
2. Toprakaltı biyokütle (canlı ağaç kökleri)
3. Ölü odun (düşmüş dallar ve hasat artıkları gibi artıklar dahil olmak üzere)
4. Ölü örtü (yani düşmüş yapraklar)
5. Toprak organik maddesi

Birlşek Krallık Orman Araştırmasına (2018) göre ormancılıktaki karbon seviyeleri aşağıdakiler aracılığıyla hesaplanmaktadır:

- ormandaki karbon stoğunun periyodik, doğrudan ölçümleri
- envanter tabanlı karbon hesaplama modelleri
- doğrudan karbon akışı ölçümleri

Bu rehberde sunulan yöntem, envanter tabanlı karbon hesaplama modellerini kapsamaktadır. Envanter aşağıdaki faaliyetleri içeren bir örnekleme planına dayanmaktadır:

- Ölçülecek/değerlendirilecek SSR'lerin belirlenmesi

<sup>1</sup> Bu durumda CO<sub>2</sub>



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- SSR ölçümünün/değerlendirmesinin planlanması (karbon stoğu örnekleme, GHG kaynakları ölçümü vs.)
- SSR'lerin ölçülmesi/değerlendirilmesi
- Verilerin analiz edilmesi ve yorumlanması
- Biyokütle ve karbon stoklarını tahmin etmek için büyüme modellerinin geliştirilmesi/kullanılması

### 3.1 SSR'lerin Belirlenmesi

Karbon Kaynakları, Yutakları ve Rezervuarları uygulanan orman amenajmanı uygulamalarıyla bağlantılıdır veya bunlardan etkilenirler. Dolayısıyla farklı amenajman senaryolarının uygulanmasından kaynaklanacak değişimleri değerlendirmek için bunları önceden belirlemek ve başlangıç durum tespiti yapmak gerekmektedir.

Mevcut kaynakları en etkili şekilde kullanmak için projeye yalnızca 'temel kategoriler' dahil edilmelidir. 'Temel kategoriler' karbon stoğuna ve GHG emisyonlarına en fazla katkı sağlayan karbon SSR'lerini ifade etmektedir. Projeye ilgili SSR'ler belirlenmiştir ve Tablo 2'de açıklanmaktadır. Kaynak veya rezervuar olarak yaptıkları katkıya bağlı olarak örnekleme ve analiz sürecine dahil edilmeli veya bu süreçten çıkarılmalıdır.

Sera gazı emisyonları endüstride fosil yakıt tüketiminden (2/3) ve 1/3'lük kısmı ise arazi kullanımının değişmesinden ve tarımsal faaliyetlerden kaynaklanmaktadır. Bu nedenle orman amenajmanından (oluşturma, işlem, hasat) kaynaklanan emisyonlar önemli kabul edilmemekte ve hariç tutulmaktadır. Temiz Kalkınma Mekanizması ((UNFCCC, 2015) kapsamındaki tüm ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma proje faaliyetleriyle ilgili hesaplama kurallarına göre çalışmaya dahil edilecek karbon havuzları topraküstü ve toprakaltı biyokütle, ölü odun ve ölü örtüdür. İlk iki havuz zorunluyken (topraküstü ve toprakaltı biyokütle) ölü odun ve ölü örtü isteğe bağlıdır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**Tablo 2. Yapay ormanlardaki Karbon Kaynakları, Yutakları ve Rezervuarları (Tree Canada, 2015)**

| Aşama                                                | Belirlenen SSR                                                      | Açıklama                                                                                                                                                                                     | Dahil / Hariç                                      | Hariç Tutma Kriteri                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ağaçlandırma malzemesinin üretimi/<br>Fidanlık kurma | 1a. Fosil yakıt yakma – fidan üretimi, işçi ve malzeme taşımacılığı | Fidan üretiminde (ısıtma veya elektrik üretimi için) ve yapay ormanlar kurmak amacıyla ağaçlandırma stoğunun, işçilerin ve ekipmanların proje sahasına taşınması için kullanılan fosil yakıt | Hariç                                              | Fidanların üretildiği yerlerde fidanları ısıtmak için yakılan fosil yakıttan kaynaklanan emisyonlar önemli sayılmaz.                                                                                                                                                                                                   |
|                                                      | 2. Gübre kullanımı                                                  | CO <sub>2</sub> dışındaki GHG emisyonları (CH <sub>3</sub> ve N <sub>2</sub> O)                                                                                                              | Hariç                                              | Ağaç fidanlarını üretmek için kullanılan gübreden kaynaklanan emisyonlar önemli sayılmaz.                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                      | 1b. Fosil yakıt yakma — işçi ve malzeme taşımacılığı                | Yetiştirme ortamı hazırlamak ve fidanlık kurmak için kullanılan araçlarda ve ekipmanlarda                                                                                                    | Hariç                                              | İşçileri ve malzemeleri proje sahasına taşımak için yakılan fosil yakıttan kaynaklanan emisyon önemli sayılmaz.                                                                                                                                                                                                        |
| Yerinde orman SSR                                    | <b>3. Topraküstü Karbon rezervuarı</b>                              | Dallar ve yapraklar dahil olmak üzere canlı ağaçlardaki biyokütle                                                                                                                            | <b>Dahil: canlı ağaçlar ve odunsu diri örtüler</b> | Canlı ağaç, topraküstü biyokütle hem başlangıç durum tespitinde hem de projede hesaba katılmalıdır. Odunsu diri örtülerin gövde yüksekliğinin 10 cm, çaplarının en az 2 cm olduğu yerlerde canlı topraküstü odunsu diri örtü biyokütlesi de dahil edilmelidir. Canlı otsu diri örtü biyokütle miktarı da ölçülecektir. |
|                                                      | <b>4. Toprakaltı Karbon rezervuarı</b>                              | Canlı ağaç kök biyokütlesi                                                                                                                                                                   | <b>Dâhil (tahmin)</b>                              | Hava koşullarından dolayı projenin uygulanması sırasında herhangi bir ölçüm yapılamaz.                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                      | <b>5. Dikili Kuru</b>                                               | <b>Dikili biyokütle</b> kurudaki                                                                                                                                                             | <b>Dahil</b>                                       | Ölü dikili miktarı projenin başlangıcında ölçülecektir ve hem başlangıç durum tespiti hem de proje sırasında tahmin edilmelidir.                                                                                                                                                                                       |
|                                                      | <b>6. Yatık Kuru</b>                                                | <b>Yatık biyokütle</b> kurudaki                                                                                                                                                              | <b>Dahil</b>                                       | Ölü dikili miktarı projenin başlangıcında ölçülecektir ve hem başlangıç durum tespiti                                                                                                                                                                                                                                  |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

| Aşama                                     | Belirlenen SSR                                             | Açıklama                                                                                                                                                               | Dahil Hariç | Hariç Tutma Kriteri                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                           |                                                            |                                                                                                                                                                        |             | hem de proje sırasında tahmin edilmelidir.                                                                                                                                                     |
|                                           | 7. Ölü Örtü Karbon rezervuarı                              | Ölü örtüdeki biyokütle                                                                                                                                                 | Dahil       | Projenin ölü örtü miktarını arttırması muhtemeldir.                                                                                                                                            |
|                                           | 8. Toprak Organik Karbon rezervuarı                        | Toprağın organik karbon, ölü kök ve canlı ince kök içeriği                                                                                                             | Hariç       | Projenin etkilerinin proje dönemi boyunca olumlu olması muhtemeldir. Herhangi bir değişiklik önemli olmayacaktır.                                                                              |
| Amenajman faaliyetleri/<br>hasat          | 1c. Fosil yakıt yakma                                      | Fidanlığın bakımı, izlenmesi ve her türlü hasat faaliyetinin izlenmesi için kullanılan araçlar ve ekipmanlarda                                                         | Hariç       | Önemli değildir ve hariç tutulması daha ihtiyatlı bir tahminle sonuçlanacaktır                                                                                                                 |
| Odun ürünlerinin üretimi/tesise taşınması | 1d. Fosil yakıt yakma —hasat edilen biyokütlenin taşınması | Hasat edilen tüm biyokütlenin işleme tesisine taşınması                                                                                                                | Hariç       | Bir projede izin verilen hasat miktarı sınırlı olduğundan hasat edilen odunu/tarımsal ürünleri bir işleme tesisine taşımak için yakılan fosil yakıttan kaynaklanan emisyonlar önemli sayılmaz. |
|                                           | 9. İşleme tesisi                                           | Odun ürünü veya biyokütle enerji tesisindeki süreç Ekinlerin/gıda ürünlerinin işlenmesinde kullanılan enerjiyle ilgili emisyonlar.                                     | Hariç       | Ürünün fabrikaya taşınmasından kaynaklanan emisyonları hariç tutma nedenlerine benzer nedenlerle hariç tutulur                                                                                 |
|                                           | 10: Hasat edilen odun ürünleri                             | Aralama veya kısmi hasatlardan elde edilen odun, odun ürünlerine dönüştürülebilir. Ürünlerin bir kısmı bir süre ürün havuzunda kalır ve ofset olarak kabul edilebilir. | Hariç       | Bölgesel arazi tabanına ve kaynak kapasitesine kıyasla projelerin ölçeği çok küçük olduğundan hariç tutulur.                                                                                   |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Toprakaltı biyokütledeki karbon stoğu topraküstü biyokütledeki karbon stoğunun sabit yüzdesi olarak tahmin edilecektir (kök:gövde oranı). Genel olarak toprakaltı karbon stoğu iğne yapraklı ormanlara kıyasla yapraklı türlerde daha azdır (Dar and Sundarapandian, 2015; Tüfekcioglu *et al.*, 2004).

### 3.2 Karbon Yutağı ve Rezervuar ölçümünün / değerlendirmesinin planlanması

Proje sahası, en yaşlıları 34 yıllık olmak üzere dağınık şekilde dikilmiş kayınların (*Fagus orientalis*) bulunduğu yaklaşık 200 hektarlık alanla birlikte toplam 58810,9 hektarlık bir alanı kaplamaktadır (Şekil 1). Geçmişteki amenajman, öncelikleri farklı olan önceki amenajman planlarına (1973, 1984, 2006 ve 2016) dayanmaktadır.

Allometrik denklemler kullanarak topraküstü canlı ağaç biyokütlesini tahmin etmek için arazi ölçümleri yapılmıştır (Mısır, 2013). Ayrıca dallar ve yapraklardaki topraküstü canlı ağaç biyokütlesini ve odunsu diri örtü biyokütlesini tahmin etmek için de arazi ölçümleri yapılmıştır. Diğer ölçümler, dikili kuru, ölü odun ve ölü örtüyle ilgili veri sağlayacaktır. Ölçülecek/değerlendirilecek parametreler Envanter Karnesine (Ek I) dahil edilmiştir.

Kayın plantasyonları 10 yıllık sınıflarına (toplam 4 adet yaş sınıfı) ve ormandaki 3 bonitet sınıfına (iyi, orta, zayıf) göre gruplandırılmıştır. Karbon stoğunu etkin bir şekilde tahmin etmek için rastgele katmanlı örnekleme uygulanmıştır. Katmanlama her bir katman içindeki değişim en aza indirilerek daha az çaba ve maliyetle daha kesin bir tahmine ulaşılmasını sağlamaktadır. Her bir yaş sınıfında en az üç örnek alan olacak şekilde her yaş sınıfına olabildiğinde eşit şekilde dağıtılmaya çalışılmıştır. Her bir yaş sınıfı içinde de yetiştirme ortamı koşullarının tümünün (en zayıfından en iyisine kadar) dahil edilmesi çalışılmıştır. Sonuç olarak örnekleme 3 sahada toplamda 32 adet olmak üzere her bir yaş sınıfı ve bonitet sınıfı kombinasyonu (katman) için yapılmıştır (Tablo 3).

**Tablo 3. Katman başına düşen örnek alan sayısı**

| Bonitet Sınıfı | Yaş Sınıfı |         |         |         |
|----------------|------------|---------|---------|---------|
|                | I          | II      | III     | IV      |
|                | 0 - 10     | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 40 |
| İyi (A)        | 3          | 3       | 3       | 3       |
| Orta (B)       | 3          | 3       | 3       | 3       |
| Zayıf (C)      | 2          | 2       | 2       | 2       |

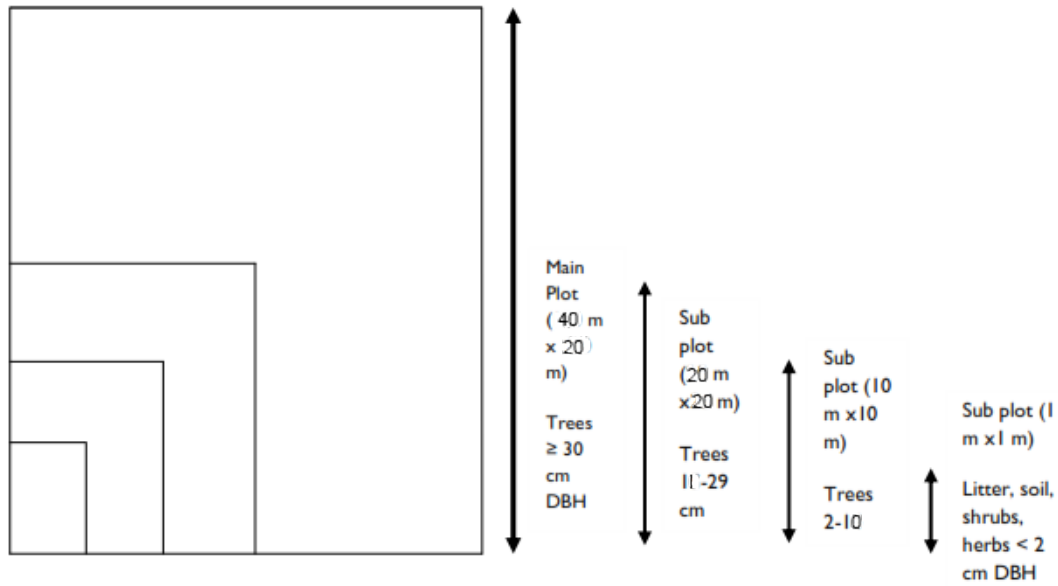


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Alanların büyüklüğü ve şekli, her bir örnekleme sırasında meşcerenin değişiminin elde edilmesine dayanarak seçilmiştir. Alan büyüklüğü, yaş sınıfına ve bonitet sınıfına (küçük boyutlu ağaçlar için daha küçük alan) bağlı olarak 100 ile 400 m<sup>2</sup> arasında değişmektedir. Temsili bir örnek elde etmek için pratik olarak belirlenmiş ağaç sayısı 10-20 iken söz konusu alanların her birinde en az 30 ağaç bulunmasına gayret edilmiştir (ForestWorks ISC, 2014). Katman başına düşen alanların sayısı (Tablo 3) ve yüzölçümü Şekil 2’de gösterilmektedir.

Farklı büyüklüklerdeki ve katmanlardaki bitki örtüsünü ölçmek ve karbon stoğunu tahmin etmek amacıyla ölü örtü toplamak için farklı büyüklüklerde iç içe kuadrlardan oluşan bir tasarım uygulanmıştır (Şekil 2). Küçük odunsu diri örtü biyokütleri (< 2 cm göğüs Çapı), otsu diri örtü türleri ve ölü örtü için 1 m x 1m kuadrat kullanılmıştır.



**Şekil 2. Homojen katmandaki çeşitli karbon havuzlarının örnekleme için iç içe kuadrat tasarımı (Assefa et al., 2013)**

Göğüs çapı 2-10 cm olan topraküstü canlı ağaçların ve ölü odunun örnekleme için 10 m x 10 m kuadrat kullanılmıştır. Göğüs çapı 11-29 cm arasında olan ağaçlar için ikinci kuadrat kullanılacaktır. Tüm örnek alanlarındaki göğüs çapı 30 cm’den büyük olan ağaçlar sayılmalıdır. Örnek alanların büyüklüğü katmana (yaş sınıfına ve bonitet sınıfına) bağlı olacaktır.



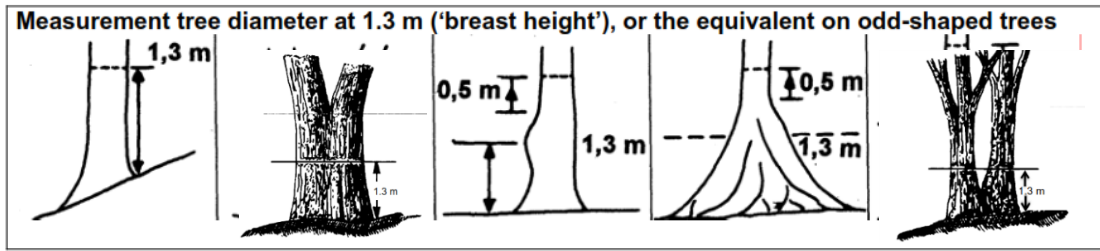
TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 3.2 Karbon Stoğunun (Yutaklar ve Rezervuarlar) ölçülmesi/değerlendirilmesi

### 3.3.1 Canlı Ağaç Biyokütlesinin ve Karbon Depolanmasının Belirlenmesi

**Topraküstü canlı biyokütle:** Gövde, kütük, dallar, kabuk, tohumlar ve yapraklar dahil olmak üzere toprağın üzerindeki tüm canlı bitkisel biyokütleyi kapsamaktadır. Ağaçlardaki biyokütle birincil karbon stoğu kaynağıdır. Her bir ağaç için çap toprak yüzeyinden 1.3 m yükseklikte ölçülür, ancak bu yükseklikte gövde düzensizliklerinin (kalas odunları, reçine amaçlı alınan odunlar veya diğer odunlar) bulunması halinde ölçümün 1.3 m'nin üzerinde bir yükseklikte yapılması gerekir (Hairiah *et al.*, 2001).



Şekil 3. Göğüs yüksekliği çapında ölçüm (Hairiah *et al.*, 2001; Climate Action Reserve, 2017)

Topraküstü biyokütlesinin ölçümü, her bir alandaki göğüs yüksekliğindeki çapı 2 cm'in üzerinde olan tüm ağaçları ve odunsu diri örtüleri ve ayrıca bunların dallarını ve yapraklarını kapsamaktadır. Kayın plantasyonlarının canlı ağaç biyokütlesi ve karbon depolama kapasitesi, ağaç ve ağaç bileşenleri için bu çalışma kapsamında geliştirilen biyokütle ve karbon depolama modelleri kullanılarak belirlenmiştir. Diğer bir deyişle, toplam ağaç biyokütlesi ve karbon depolama kapasitesi, bu projede geliştirilen allometrik biyokütle denklemleri kullanılarak kayına ait göğüs çapının tahmini olarak hesaplanmıştır.

Örnek alandaki her bir ağacın göğüs yüksekliğindeki çapı ölçüldüğünden, bunlar biyokütle ve karbon depolama modellerindeki çap görülen yazılarak her bir ağacın ilgili biyokütlesi tahmin edilmiştir. Gövde, dal, kabuk, yaprakların biyokütlesi ve ağaç biyokütlesinde depolanan karbonun miktarı tahmini olarak hesaplanmıştır. Örnek alanının büyüklüğüyle ilişkilendirilerek hektardaki gövde, dal, kabuk, yaprak, ağaç biyokütlesi ve bu biyokütlerde depolanan karbon miktarları bulunmuştur.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnekleme sırasında (yapı, örtü, vs.) gibi özellikler ile genel bilgiler (yön, eğim, yükseklik) ve meşcere özellikleri de kaydedilecektir. Otsu veya odunsu diri örtülerin örnek alandaki örtme derecesi de belirlenmiştir. Bu işlemten sonra motorlu testereler ve makaslarla toprak zemininden kesilecek ve yapraklar, odunsu ve otsu diri örtü katmanını sahada ayrı ayrı tartılmıştır. Ardından her bir bileşen alt örnekleme tabi tutulup biyokütle ölçümleri ve karbon analizi için laboratuvarlara getirilmiştir. Ek olarak, ince odunsu artıkların ve kaba odunsu malzemelerin tümü örnek alandan toplanıp tartılmıştır. Alt örnekler alınıp detaylı analiz için laboratuvara getirilmiştir.

### **3.3.2 Toprakaltı Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi**

Toprakaltı biyokütlesi, hem belirli türdeki bir ağaç hem de belirli bir orman ve fidanlık türü için gövde ve köklerdeki biyokütlelerin arasındaki ilişkiye dayanan kök ve gövde oranı kullanılarak tahmini olarak hesaplanmıştır. Cairns *et al.*, 1997'e göre tropik, ılıman ve kuzey bölgeleri için ortalama toprakaltı (kök) biyokütlesinin ortalama topraküstü (gövde) biyokütlesine oranı 0.26'dır.

### **3.3.3 Dikili Kuru, Ölü Odun ve Otsu-Odunsu Diri Örtü Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi**

Çapı 1-10 cm arasında olan ölü odunsu malzemeler ince, çapı 10 cm'den büyük olanlar ise kaba odunsu malzeme olarak nitelendirmiş olup ve bunların biyokütlesi ve depoladığı karbon miktarı da belirlenmiştir. Her bir örnek öğütme değirmeninde öğütülerek toz haline getirilmiş ve bu toz karışımdan üç alt örnek alınmıştır. Bunların karbon içeriği COSTECH marka elemental analiz cihazı kullanılarak yapılmıştır. Böylece her bir örnekte depolanan karbon miktarı bulunmuş ve hektar başına hesaplanarak ton birimine dönüştürülmüştür.

### **3.3.4 Ölü Örtü Biyokütlesinin ve Depolanan Karbonun Belirlenmesi**

**Ölü Örtü:** Yatık kuru olarak değerlendirilmek için çok küçük olduğu düşünülen malzeme ölü örtü olarak sınıflandırılır. Bu, dalları, kütükleri, yaprakları ve çürümüş yapraklar kapsamaktadır.

Orman zeminindeki ölü örtü miktarını belirlemek için örnek alanlarda tahrip edilmemiş ve rastgele örnekleme göre belirlenmiş 4 noktada mineral toprak katmanına kadar 25 x 25 cm boyutlarındaki kuadrlardaki ölü örtü organik maddesi toplanıp laboratuvarlara taşınmıştır. Böylece, her bir örnek alan için birim alandaki ölü örtü miktarı (ölü örtü



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

biyokütlesi) ve ölü örtüde depolanmış karbon miktarı belirlenmiştir. Ölü örtü örnekleri 48 saat boyunca  $65 \pm 3$  °C sıcaklıktaki kurutma fırınında kurutulmuş ve değişmez ağırlığa ulaştıklarında kuru ağırlıkları ölçülmüştür (hassasiyet 0.01 g). Bu örneğin biyokütlesini kullanarak ölü örtü biyokütlesinin hektarına göre çeşitli dönüştürmeler yapılmıştır. Ek olarak, örnekler öğütme değirmeninde öğütülmüş ve depolanan karbon miktarını belirlemek için COSTECH'in Elemental Analiz cihazıyla analiz edilmiştir.

### 3.3 Ekipman ve malzemeler

Aşağıdaki listede arazi çalışmalrında çalışan personel için gerekli temel ekipmanlar ve malzemeler yer almaktadır:

- Örnek alanların yerini bulmak için GPS ve Haritalar
  - 1.3 m'lik göğüs yüksekliğindeki çapı ölçmek için çapölçer
  - Ağaç yüksekliğini ölçmek için (gerekliyse) lazer telemetre/mesafe ölçüm cihazı
- Aksi takdirde bir eğimölçer ve şerit metre kullanılabilir.
- Ölçüm alanlarını sınırlandırmak için şerit metre
  - Köşe direkleri/kazıklar
  - Metal örnekleme kuadratı (ölü örtü ölçümleri için)
  - Uydu telefon, iki yönlü telsiz veya cep telefonu (sinyal varsa)
  - Veri kayıt cihazı (yani su geçirmez kağıt bazlı yapraklar veya elektronik veri kaydedicisi), kalem/tükenmez kalem
  - İşaret bandı
  - Motorlu testereler ve makaslar
  - Kamera
  - İlk yardım kiti, baret, güneş koruması, reflektörlü yelek vs. gibi güvenlik ekipmanları.

Arazi ölçümleri yapılırken Türkiye'deki tüm Orman İşletmeleri için geçerli iş güvenliği ve sağlığı, çevresel ve kurumsal gereksinimler dikkate alınmıştır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### 4. Arazi Çalışması

Arazi çalışması örnek alan alımını ve örnek ağaç verilerini kapsamaktadır. Örnek alanların sonuçları, meşcere türünü, meşcere çapını (iki tür: orta çap ve kuadratik orta çap), meşcere orta boyunu, meşcere göğüs yüzeyini, ağaç sayısını, otsu diri örtü biyokütlesini, odunsu diri örtü biyokütlesini, ölü örtü biyokütlesini, ölü odun biyokütlesini, otsu diri örtü karbon miktarını, odunsu diri örtü karbon miktarını, ölü örtü karbon miktarını ve ölü odun karbon miktarını kapsamaktadır. Örnek ağaçların sonuçları, göğüs yüksekliğindeki çapı, ağaç boyunu, gövde biyokütlesini, dal biyokütlesini, yaprakların biyokütlesini, gövde karbon miktarını, dal karbon miktarını ve yapraklarda depolanan karbon miktarını kapsamaktadır.

Proje sahasında (Vakfıkebir- Tonya-Düzköy ormanları) en yaşlıları 34 yıllık olmak üzere kayınlardan (*Fagus orientalis*) oluşan yaklaşık 200 hektarlık dağınık dikili alanlar vardır (Şekil 1). Önceki amenajman, öncelikleri farklı olan önceki amenajman planlarına (1973, 1984, 2006 ve 2016) dayanmaktadır.

Bu projede geliştirilen allometrik denklemler kullanarak topraküstü canlı ağaç hacmini tahmin etmek için arazi ölçümleri yapılmıştır. Ayrıca dallar ve yapraklardaki topraküstü canlı ağaç biyokütlesini ve otsu/odunsu diri örtü hacmini tahmin etmek için de arazi ölçümleri yapılmıştır. Diğer ölçümler, dikili kuru, ölü odun ve ölü örtüyle ilgili veri sağlamıştır. Ölçülecek/değerlendirilecek parametreler Envanter formuna kaydedilmiştir.

Kayın plantasyonları 10 yıllık sınıflarına (toplam 4 adet yaş sınıfı) ve 3 bonitet sınıfına (iyi, orta, zayıf) göre gruplandırılmıştır. Karbon stoğunu etkin bir şekilde tahmin etmek için rastgele katmanlı örnekleme uygulanmıştır. Katmanlama her bir katman içindeki değişimi en aza indirecek daha az çaba ve maliyetle daha kesin bir tahmine ulaşılmasını sağlar. Her bir yaş sınıfına en az üç örnek alan eşit şekilde dağıtılmaya çalışılmıştır. Her bir yaş sınıfı için yetiştirme ortamı koşullarının tümü (en zayıfından en iyisine kadar) dikkate alınmaya çalışılmıştır. Sonuç olarak örnekleme 3 sahada toplamda 32 adet olmak üzere her bir yaş sınıfı ve bonitet sınıfı kombinasyonu (katman) için yapılmıştır (Tablo 4).

Alanların büyüklüğü ve şekli, her bir örnekleme sırasında meşcerenin değişiminin elde edilmesine dayanarak seçilmiştir. Alan büyüklüğü, yaş sınıfına ve bonitet sınıfına (küçük boyutlu ağaçlar için daha küçük alan) bağlı olarak 100 ila 400 m<sup>2</sup> arasında değişecektir. Temsili bir örnek elde etmek için pratik olarak belirlenmiş ağaç sayısı 10-20 iken söz konusu



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

alanların her birinde en az 30 ağaç bulunmasını aözen gösterilmiştir (ForestWorks ISC, 2014). Örnek alanların yaş ve bonitet sınıflarına dağılımı Tablo 4’de gösterilmektedir.

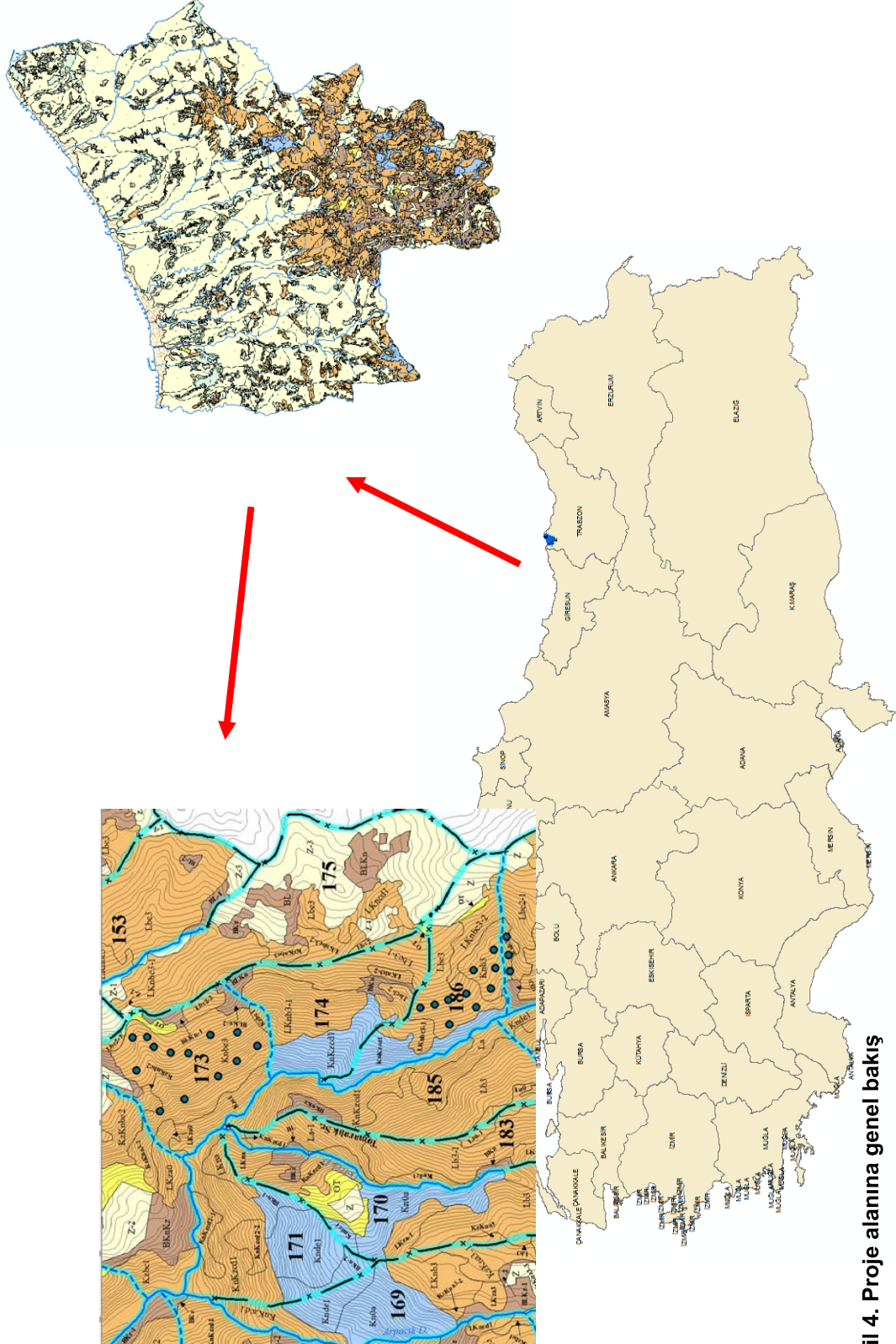
**Tablo 4. Örnek alanlarının bonitet ve yaş sınıflarına dağılımı**

| Bonitet sınıfı | Yaş sınıfı (deneme alanı sayısı) |         |         |         |
|----------------|----------------------------------|---------|---------|---------|
|                | I                                | II      | III     | IV      |
|                | 0 - 10                           | 10 - 20 | 20 - 30 | 30 - 40 |
| İyi<br>(A)     | 9                                | 11      | 5       | 2       |
|                | 10                               | 20      | 19      | 17      |
|                | 16                               | 21      | 26      | 25      |
| Orta<br>(B)    | 8                                | 4       | 22      | 6       |
|                | 12                               | 7       | 27      | 28      |
|                | 14                               | 18      | 32      | 29      |
| Zayıf<br>(C)   | 13                               | 23      | 3       | 1       |
|                | 15                               | 31      | 30      | 24      |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Şekil 4. Proje alanına genel bakış



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

rnek alanların Orman İşetme şefliklerine arasında şu şekilde paylaştırılmıştır (şekil 5 ve şekil 6):

Vakfıkebir planlama birimi: 13 adet örnek alan

Tonya planlama birimi: 10 adet örnek alan

Düzköy planlama birimi: 9 adet örnek alan

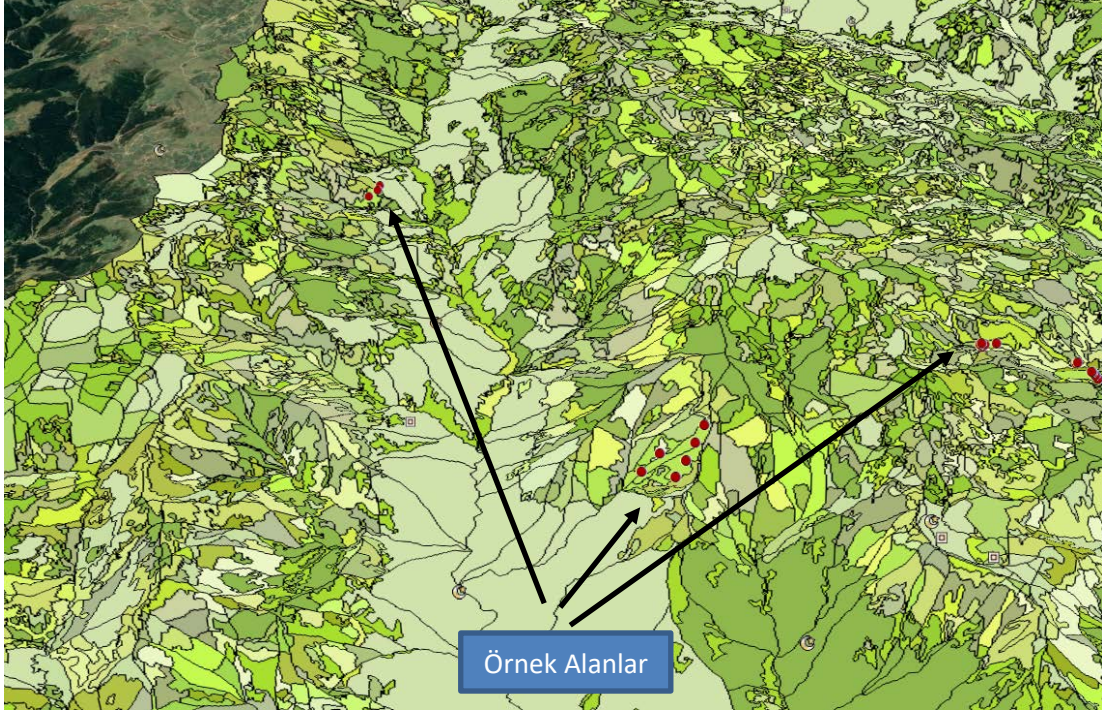


**şekil 5. Proje alanı**



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



**Ŗekil 6. rnek alanların yerleri**

Farklı büyüklüklerdeki ve katmanlardaki bitki örtüsünü ölçmek ve karbon stoğunu tahmin etmek amacıyla l örtü toplamak için farklı büyüklüklerde i içe kuadratlardan oluŖan bir tasarım uygulanmıŖtır. Küçük odunsu diri örtü biyokütlesi (< 2 cm göğüs çapı), otsu diri örtü türleri ve l örtü için 1 m x 1m kuadrat kullanılmıŖtır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**Proje alanının orman meşcerelerinin başlangıçtaki durumunu belirlemek için  
arazi çalışmasının yapılması**

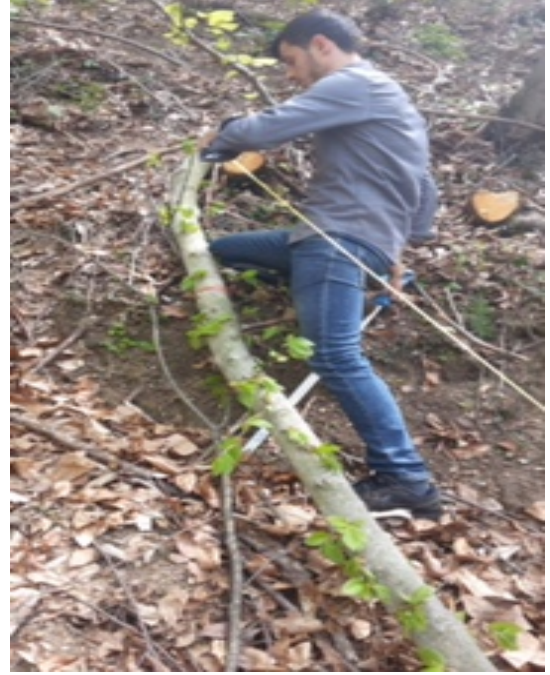
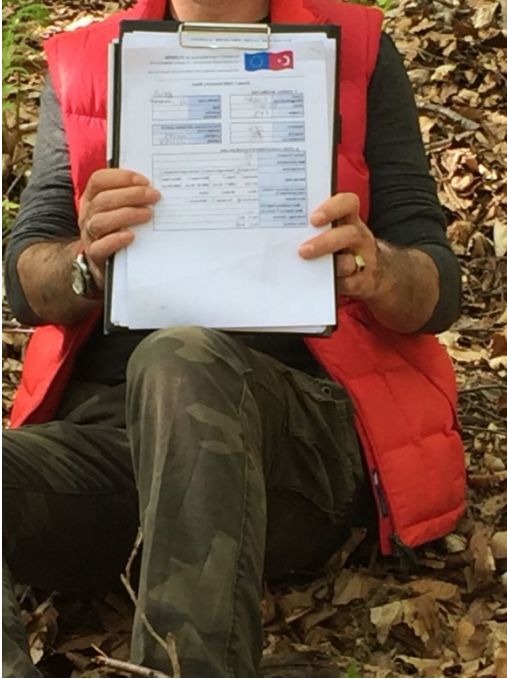


**Şekil 7. Arazi çalışmaları**



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



**Şekil 8. Arazi çalışmaları**



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



**Şekil 9. Labratuvar alışmaları**

rnek alanlarda yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar Tablo 5 ve 6'da sunulmaktadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**Tablo 5. Örnek alanlara ilişkin özet bilgiler**

| Deneme Alanı No | Orta çap (cm) | Yaş Sınıfı | Bonitet sınıfı | Göğüs Yüzeyi m <sup>2</sup> /ha | Ağaç sayısı |
|-----------------|---------------|------------|----------------|---------------------------------|-------------|
| 1               | 17,0          | IV         | Zayıf          | 19,4                            | 800         |
| 2               | 10,8          | IV         | İyi            | 44,7                            | 4000        |
| 3               | 13,2          | III        | Zayıf          | 36,1                            | 2000        |
| 4               | 9,3           | II         | Orta           | 37,2                            | 4100        |
| 5               | 12,8          | III        | İyi            | 53,0                            | 3400        |
| 6               | 14,3          | IV         | Orta           | 29,9                            | 1550        |
| 7               | 9,7           | II         | Orta           | 33,1                            | 3700        |
| 8               | 5,5           | I          | Orta           | 25,5                            | 9600        |
| 9               | 5,7           | I          | İyi            | 29,9                            | 6700        |
| 10              | 6,8           | I          | İyi            | 36,1                            | 8000        |
| 11              | 7,8           | II         | İyi            | 20,7                            | 3400        |
| 12              | 0,8           | I          | Orta           | 0,1                             | 867         |
| 13              | 1,3           | I          | Zayıf          | 0,4                             | 2500        |
| 14              | 1,1           | I          | Orta           | 0,7                             | 5200        |
| 15              | 0,9           | I          | Zayıf          | 0,2                             | 3067        |
| 16              | 6,7           | I          | İyi            | 17,4                            | 3800        |
| 17              | 13,3          | IV         | İyi            | 37,1                            | 2200        |
| 18              | 11,5          | II         | Orta           | 39,1                            | 2867        |
| 19              | 12,6          | III        | İyi            | 26,8                            | 1645        |
| 20              | 11,4          | II         | İyi            | 52,2                            | 4300        |
| 21              | 10,8          | II         | İyi            | 43,1                            | 4000        |
| 22              | 13,5          | III        | Orta           | 49,0                            | 2900        |
| 23              | 11,6          | II         | Zayıf          | 32,9                            | 2534        |
| 24              | 22,7          | IV         | Zayıf          | 40,9                            | 925         |
| 25              | 15,9          | IV         | İyi            | 33,0                            | 1500        |
| 26              | 14,7          | III        | İyi            | 26,6                            | 1425        |
| 27              | 15,0          | III        | Orta           | 24,0                            | 1200        |
| 28              | 16,9          | IV         | Orta           | 27,1                            | 1050        |
| 29              | 15,8          | IV         | Orta           | 38,1                            | 1700        |
| 30              | 13,1          | III        | Zayıf          | 20,2                            | 1325        |
| 31              | 12,4          | II         | Zayıf          | 19,6                            | 1475        |
| 32              | 13,7          | III        | Orta           | 19,2                            | 1225        |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**Tablo 6. Örnek alanların ölü ve diri örtü biyokütlesi ile ölü odun biyokütle miktarları**

| Deneme Alanı | Biyokütle (kg) |                  |          |          |
|--------------|----------------|------------------|----------|----------|
|              | Otsu diri örtü | Odunsu diri örtü | Ölü örtü | Ölü odun |
| 1            | 0              | 1830             | 7200     | 0        |
| 2            | 0              | 4950             | 12000    | 3375     |
| 3            | 38             | 750              | 3200     | 1080     |
| 4            | 0              | 4980             | 26400    | 2370     |
| 5            | 129            | 3870             | 14200    | 3270     |
| 6            | 76             | 3020             | 19580    | 2280     |
| 7            | 23             | 57.5             | 10800    | 200      |
| 8            | 125            | 750              | 23000    | 6030     |
| 9            | 30             | 0                | 30200    | 480      |
| 10           | 58             | 345              | 8200     | 2490     |
| 11           | 75             | 150              | 8600     | 2030     |
| 12           | 975            | 163              | 5867     | 303      |
| 13           | 2610           | 6525             | 2000     | 5925     |
| 14           | 260            | 0                | 2600     | 0        |
| 15           | 1280           | 80               | 8600     | 345      |
| 16           | 700            | 4200             | 14000    | 3480     |
| 17           | 0              | 1245             | 10600    | 6990     |
| 18           | 0              | 1890             | 10200    | 1960     |
| 19           | 23             | 1125             | 11600    | 2175     |
| 20           | 40             | 2370             | 17200    | 1140     |
| 21           | 21             | 735              | 13600    | 1698     |
| 22           | 26             | 1820             | 8800     | 1540     |
| 23           | 52             | 3090             | 10400    | 1710     |
| 24           | 0              | 500              | 6000     | 500      |
| 25           | 10             | 1000             | 10000    | 1701     |
| 26           | 20             | 1200             | 8000     | 3252     |
| 27           | 15             | 950              | 9008     | 4000     |
| 28           | 0              | 1200             | 7040     | 3270     |
| 29           | 0              | 750              | 3040     | 1050     |
| 30           | 0              | 57               | 10560    | 201      |
| 31           | 0              | 0                | 2720     | 0        |
| 32           | 0              | 0                | 3200     | 1080     |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek ağaçlarda yapılan ölçümlerden elde edilen sonuçlar Tablo 7’de sunulmaktadır.

**Tablo 7. Örnek ağaçlara ilişkin kimi özellikler ile biyokütle miktarları**

| Örnek<br>ağaç<br>no | Göğüs<br>çapı<br>(cm) | Boy (m) | Gövde<br>biyokütlesi<br>(kg) | Dal<br>biyokütlesi<br>(kg) | Yaprak<br>biyokütlesi<br>(kg) |
|---------------------|-----------------------|---------|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| 1                   | 11.7                  | 11.55   | 37                           | 2.25                       | 0.01                          |
| 2                   | 8.8                   | 10.80   | 16                           | 0.24                       | 0.01                          |
| 3                   | 7.0                   | 11.90   | 16                           | 0.47                       | 0                             |
| 4                   | 5.3                   | 7.15    | 4                            | 0.21                       | 0.05                          |
| 5                   | 1.5                   | 12.20   | 43                           | 4.83                       | 0                             |
| 6                   | 6.2                   | 8.60    | 4                            | 4.62                       | 0                             |
| 7                   | 15.5                  | 13.10   | 58                           | 20.10                      | 0.68                          |
| 8                   | 12.8                  | 15.20   | 50                           | 5.49                       | 0.76                          |
| 9                   | 14.2                  | 13.10   | 49                           | 14.10                      | 0.54                          |
| 10                  | 8.0                   | 7.90    | 10                           | 2.13                       | 0.08                          |
| 11                  | 7.5                   | 10.25   | 17                           | 3.19                       | 0.37                          |
| 12                  | 10.5                  | 11.90   | 21                           | 4.03                       | 0.34                          |
| 13                  | 16.4                  | 14.80   | 79                           | 20.52                      | 1.71                          |
| 14                  | 6.9                   | 10.65   | 14                           | 2.60                       | 0.26                          |
| 15                  | 0.3                   | 1.60    | 0                            | 0.02                       | 0.02                          |
| 16                  | 1.4                   | 1.25    | 0                            | 0.04                       | 0.01                          |
| 17                  | 1.2                   | 1.45    | 0                            | 0.03                       | 0.02                          |
| 18                  | 1.2                   | 1.33    | 0                            | 0.03                       | 0.03                          |
| 19                  | 8.2                   | 11.60   | 19                           | 1.30                       | 0.13                          |
| 20                  | 4.9                   | 10.70   | 6                            | 0.70                       | 0.08                          |
| 21                  | 24.8                  | 18.40   | 165                          | 12.,40                     | 10.9                          |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Proje süresince ormanlardaki belli karbon havuzlarından her bir havuzdaki karbon miktarını tahmin etmek amacıyla örnekler toplanmıştır; yapılan laboratuvar analizinde en fazla 34 yıllık meşcere yaşı için Trabzon Bölgesindeki kayın ağaç türü için ağaç gövdesi, dalı ve yapraklarındaki biyokütle miktarları ile depolanan karbonun hesaplanması için aşağıdaki allometrik denklemler geliştirilmiştir:

$$\text{Gövde Biyokütlesi (Kg, kabuk içinde)} = 0.927 - 0.611 \times d + 0.289 \times d^2, R^2 = 0.977, S_{y.x} = 6.2 \text{ kg}$$

$$\text{Dal Biyokütlesi (Kg)} = 0.05036 \times 1.43373^d, R^2 = 0.82, S_{y.x} = 1.02 \text{ kg}$$

$$\text{Yaprak Biyokütlesi (kg)} = 0.01627 \times 1.31125^d, R^2 = 0.925, S_{y.x} = 0.5 \text{ kg}$$

$$\text{Gövde Karbonu (kg)} = 0.06373 - 0.13234 \times d + 0.22919 \times d^2, R^2 = 0.976, S_{y.x} = 2.7 \text{ kg}$$

$$\text{Dal Karbonu (kg)} = 0.02378 \times 0.14339^d, R^2 = 0.82, S_{y.x} = 1.0 \text{ kg}$$

$$\text{Yaprak Karbonu (kg)} = 0.00742 \times 1.3123^d, R^2 = 0.927, S_{y.x} = 1.5 \text{ kg}$$

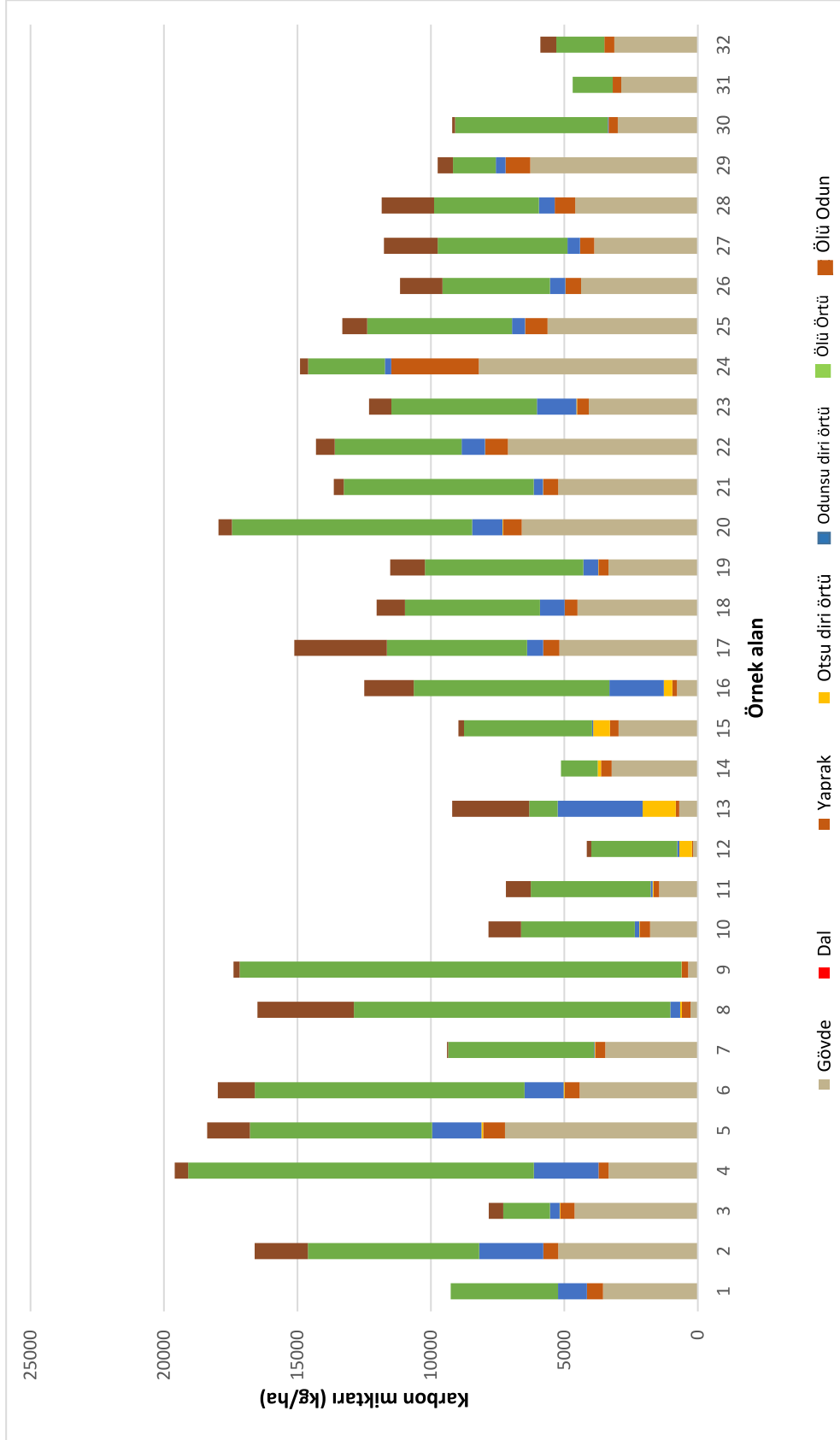
*NOT: Tüm modeller istatistiksel olarak anlamlıdır (  $P < 0.001$  )*

Ayrıca otsu ve odunsu diri örtü ve ölü odundaki karbon depolanması da Şekil 10'da gösterildiği gibi tahmini olarak hesaplanmıştır. Bu analiz karbon stoklarının örnek alanlarına dağılımı hakkında bilgi vermektedir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Şekil 10. Ormanlık alandaki karbon havuzlarında depolanan karbon miktarı

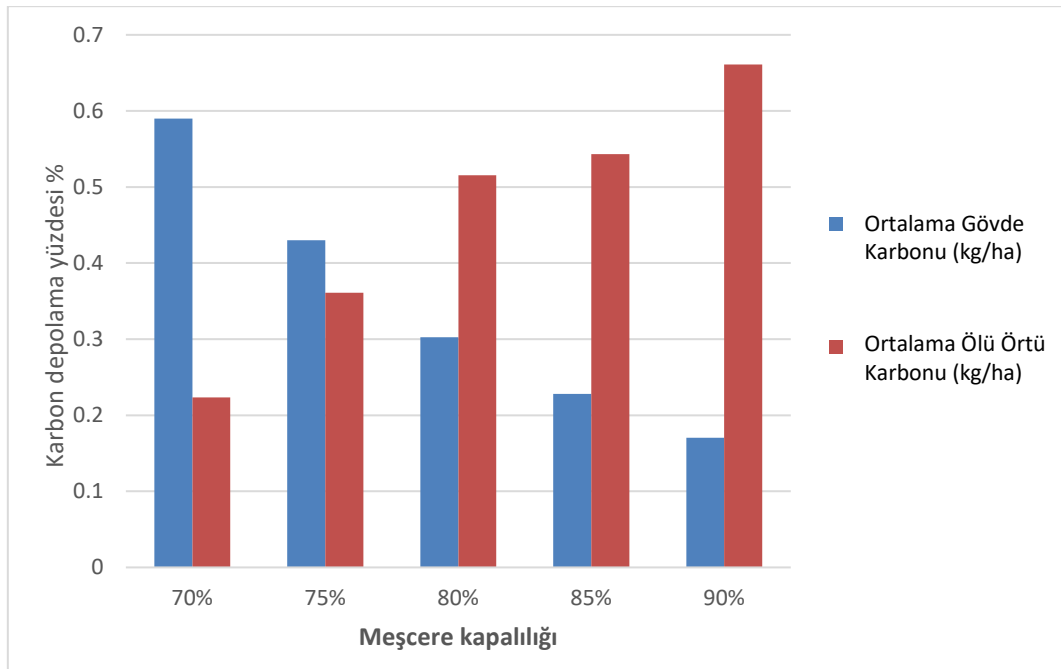


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

İş Paketi 2 sırasında yapılan arazi çalışması sonucunda Vakfıkebir, Tonya ve Düzköy planlama birimlerindeki yapay *Fagus orientalis* ormanlarıyla ilgili aşağıdaki bulgular elde edilmiştir:

- Tepe kapalılığı alanlardaki ağaç gövdesi ve ölü örtü karbon havuzları arasındaki dengeyi etkiler. Tepe kapalılığının artması ağaç gövdelerindeki karbon depolanmasıyla ters orantılıdır (şekil 11).



**şekil 11. Meşcere kapalılığının ağaç gövdesi ve ölü örtü karbon havuzlarına etkileri**

- Karbon depolanmasının %70'inden fazlası ağaç gövdesi biyokütlesine ve ölü örtüye aittir (şekil 11).
- Çalışma alanındaki üçüncü büyük karbon havuzunun ölü odun olduğu ve bunu odunsu diri örtülerin ve ağaç yapraklarının takip ettiği göz önünde bulundurulduğunda ağaç dallarındaki karbon depolanması önemli değildir (şekil 11)

Orman meşcerelerinde fazla miktarda ölü örtü birikmesi toprağın besin maddeleriyle zenginleşmesini engeller ve toprakta karbon depolanmasını azaltır. Bu nedenle



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

orman amenajmanı hedeflerine uygun olan en önemli karbon havuzu ağaç gövdesidir.

İkinci iş paketinde geliştirilen modeller yapay kayın ormanlarında göğüs yüzeyi, biyokütle ve karbon depolanması arasında önemli bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

Trabzon bölgesindeki karbon depolanmasının %70'inden fazlası ağaç gövde biyokütlesine ve ölü örtüye aittir. Ayrıca, çalışma alanındaki üçüncü büyük karbon havuzunun ölü odun olduğu ve bunu odunsu diri örtülerin ve ağaç yaprakların takip ettiği göz önünde bulundurulduğunda ağaç dallarındaki karbon depolanması önemli değildir. Bu bilgi meşcere seviyesindeki karbon stoğu dinamiklerinin anlaşılmasına yönelik faydalı açıklamalar sağlayabilir. Bu, aşırı miktarda ölü örtü birikmesi halinde daha açık meşcereler ve böylece iyi geliştirilmiş bir diri örtü oluşturmak amacıyla yapılan aralamalar, karbon havuzlarını yüksek tutacak uygun amenajman uygulamalarını takip etmek için gereklidir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 5. Karbon giderimini/birikimini geliştiren orman amenajmanı uygulamaları ve önlemleri

“Karasal yutağın” ana bileşeni olarak görülen ormanlar, (2004-2013 döneminde) yılda  $2.9 \pm 0.8$  Pg karbon (C) absorbe ederek küresel karbon döngüsünde, dolayısıyla da atmosferde antropojenik karbon dioksitin ( $\text{CO}_2$ ) artmasıyla ilişkili iklim değişikliğinin azaltılmasında hayati bir rol oynamaktadır (Le Quéré et al. 2014). Türkiye ormanlarındaki toplam karbon stoğu 2004 yılında 2251,26 Mt C olarak (Tolunay, 2011) 2015 yılında ise 2648,5 Mt C (Mısır ve ark., 2017) olarak hesaplanmıştır. Canlı biyokütledeki karbon stoğu 479,87 Mt C olarak hesaplanmıştır. Canlı biyokütledeki karbon stoğunun %92,20’si verimli ormanlara, kalan %7,8’i ise bozuk ormanlara aittir (Tolunay, 2011). Kazanç-kayıp yöntemi kullanarak, Türkiye’nin ormanları 2004 yılında atmosferden yaklaşık olarak 13,68 Mg C/yıl absorbe etmiştir. Bu miktarın çoğu yani 12,63 Mg C/yıl verimli ormanlara aitken kalan 1,05 Mt C/yıl’lık kısmı bozuk ormanlara aittir (Tolunay, 2011).

Ormanların karbon depolaması bir dizi faktör tarafından kontrol edilir. İlk olarak genel iklim koşulları ile değişen iklim koşullarıdır. Karjalainen ve arkadaşları (2003), Kuzey Avrupa’nın soğuk ikliminden ve güney Avrupa’daki kuraklıktan dolayı Kuzey ve Güney Avrupa ormanlarındaki karbon yoğunluklarının orta Avrupa ormanlarındakinden daha düşük olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca, doğal faktörler (ör. yangın, böcekler, kasırga), insanların yaptığı planlama (yani hasatla ne yapıldığı) ve ulusal ve küresel ölçekli politikalar da karbon birikimini ve depolanmasını etkilemektedir.

Türkiye ormanlarındaki karbon birikimini bulmak için karbon yönetim yaklaşımını orman amenajmanına göre uyarlamak gerekmektedir. Karbon yönetiminin temel amacı orman ekosistemlerinde biriken karbon miktarını arttırmaktır. Ormansızlaşmanın, orman yangınlarının, kaçak kesimlerin azaltılması ve ağaçlandırma karbon birikimini arttırmaya yönelik başlıca önlemlerdir. Özellikle Türkiye ormanlarının yaklaşık yarısını oluşturan bozuk ormanlar rehabilite edilmelidir. Karbon stokları çeşitli silvikültürel önlemler alınarak da arttırılabilir (Tolunay, 2011).

Diğer bir deyişle ormanlar, planlamalarının nasıl yapıldığına bağlı olarak önemli karbon yutakları haline gelirler. Türkiye’de hacim artışından dolayı ormanlarda biriken karbon,



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

amenajman planlarında belirtilen şekilde yakacak odun ve endüstriyel tomruk üretimi aracılığıyla ormanlardan uzaklaştırılmaktadır. Tolunay'a (2011) göre, 1990-2005 yılları boyunca endüstriyel tomruk üretimi için ortalama 7,26 milyon m<sup>3</sup>/yıl kesim yapılmışken, yakacak odun üretimi için ortalama 6,86 milyon m<sup>3</sup>/yıl kesim yapılmıştır. Ek olarak hacim artışından dolayı 18,69 m<sup>3</sup>/yıl'lık bir hacim yok edilmiştir, 2004 yılında ise Türkiye ormanlarındaki istahsal nedeniyle bu rakam 36,28 milyon m<sup>3</sup>/yıl'a ulaşmıştır.

Diğer yanda korulukların yüksek ormanlara dönüştürölmesi, bozuk ormanları rehabilitasyonu ve fidanlıkların artması karbon birikiminde bir artışa neden olmuştur (Tolunay, 2011).

Uzun vadede büyüyen stokta biriken karbon solunum, kuruma, ölü örtü ve humusun çürölmesi ve odun ürünlerinin oksitlenmesiyle salınacaktır. Birikim ve salınım arasındaki gecikme, tanım gereği geçici stok anlamına gelen birikimi ifade etmektedir. Bu bağlamda ormanlar ve odun ürünleri yalnızca, insanların neden olduğu karbon salınımlarını dengeleyen geçici karbon stokları sağlayabilir. Bununla birlikte bu stoklar uzun ömürlüdür ve planlamadan etkilenebilirler.

Mevcut rehberin amacı, karbon salınım/birikim dengesini geliştirmeye yönelik önlemleri ve orman amenajmanı uygulamalarını değerlendirmek ve doğrulamaktır. Bu bölümde ormancılık sektöründe karbon depolanmasını arttırmak amacıyla yaygın olarak kullanılan bazı orman amenajmanı uygulamaları özetlenmektedir.

Ormanlarda karbon depolanmasını arttırmadaki en önemli husus, binlerce yıldır sömürölen ormanların ekolojik verimliliğinin iyileştirilmesidir (Chiriaco et al. 2013). Bu bakımdan orman amenajmanı politikalarında aşağıdakiler amaçlanmalıdır:

(1) Geçmişteki yoğun istihsal nedeniyle bozulan orman meşcerelerinin rehabilite edilmesi (Corona et al. 1997);

(2) Orman ağaç servetinin kademeli olarak arttırılmasının desteklenmesi ve imkan dahilinde, böcekler ve çevresel faktörler bakımından düşük risk altında olan yaşlı/sağlıklı ormanlarda daha uzun idare sürelerinin uygulanması (Fares et al. 2015);



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

(3) Teknik ve ekonomik olarak mümkün olan yerlerde koruların verimli orman meşcerelerine dönüştürülmesi, böylece topraküstü ve toprakaltı biyokütle birikimi üzerinde olumlu etkiler oluşturmak (Ciancio et al. 2006).

Karbonun korunması ve biriktirilmesine yönelik orman amenajmanı uygulamaları dört ana kategoriye ayrılabilir (Dixon et al., 1994):

1. Mevcut karbon havuzlarının muhafaza edilmesi (yavaş ormansızlaşma ve yavaş orman bozulması)
2. Orman amenajmanı aracılığıyla mevcut karbon yutaklarının ve havuzlarının genişletilmesi
3. Ağaç ve orman örtüsünü genişleterek yeni karbon yutaklarının ve havuzlarının oluşturulması
4. Fosil yakıtlar ve fosil yakıt bazlı ürünler yerine yenilenebilir ahşap bazlı yakıtlar ve ürünler kullanılması

Yukarıdaki hususlar doğrultusunda, Cilimate Action Reserve'de (2012) önerildiği şekilde karbon stoğu aşağıda sayılan sürdürülebilir orman amenajmanı faaliyetleriyle geliştirilebilir:

- İdare süresini uzatarak ormanın toplam yaşının artırılması,
- Hastalıklı ve baskı gören ağaçları aralayarak orman verimliliğinin artırılması,
- Rekabet eden çalı ve kısa ömürlü orman türlerinin planlanması ve
- Stokların yüksek seviyede tutulması (Bourque et al., 2007).

Bunlara ek olarak, orman amenajmanı, ormanlarda veya bu ormanlardan elde edilen ürünlerde biriken karbonun seviyesi ve süresi üzerinde önemli bir etkiye sahip olması muhtemel kararların verilmesini de gerektirmektedir (Matthews, 1996; Meng et al., 2003). Örneğin, hızlı büyüyen, idare süresi kısa meşcerelerin bulunduğu ormanlarda yüksek bir karbon alım oranı vardır (Metting et al., 2001; Ney et al., 2002).

Ormanlardaki biyokütle karbon stoklarındaki değişimin belirlenmesinde genellikle biyokütle stoğundaki değişiklikler ve yıllık hacim artışı kullanılmaktadır. Ancak orman envanterleri genellikle hacmin belirlenmesine odaklandığından ve genel olarak karbon bütçesini belirleyecek şekilde tasarlanmadığından dolayı orman biyokütlesinin



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

bulunması önemli bir problem olarak görülmektedir (Van Camp et al. 2004; Jalkanen et al. 2005).

Farklı orman amenajmanı ve farklı silvikültürel uygulamalardan dolayı toprak özelliklerinde meydana gelen değişiklikler de topraktaki karbon havuzlarını ve atmosferin karbon bütçesini etkilemektedir (McPherson et al. 1993; Bayramzadeh, 2014).

Ancak özellikle yakıldığında veya kağıda dönüştürüldüğünde karbonun depolanma süresi oldukça kısadır. Kağıt, odun yongaları, talaş ve yonga makinesi yakıtı gibi kısa ömürlü ürünler hızlıca atık yığına girer ve oldukça hızlı biçimde bozulur (Hoen and Solberg, 1994; Bhatti et al., 2003).

Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (IPCC), en yaygın orman ürünleri için aşağıdaki gibi yarılma ömrü değerlerini vermektedir:

- (a) kağıt için 2 yıl;
- (b) ahşap panel için 25 yıl;
- (c) kerestelik odun için 35 yıl.

Kısa ömürlü ürünlerde depolanan karbon atmosfere döner ve yalnızca birkaç yıl içinde karbon döngüsüne yeniden girer, diğer ürünlere yatırım yapmak ise bunun 30 yıldan daha uzun süre depolanmasını sağlayabilir.

Karbonun depolanma miktarını ve süresini arttırmak için özel amenajman yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Bunların proje alanında uygulanmakta olan orman amenajmanına potansiyel olarak dahil edilme yollarını incelemek için aşağıda bu uygulamaların kısa bir özeti sunulmaktadır. Planlamanın amacı yalnızca karbon depolanmasını arttırmak değil, aynı zamanda meşcerenin direncini ve iklim değişikliğine karşı uyumunu da geliştirmektir.

Literatürde karbon birikimini geliştirmeye yönelik çok çeşitli orman amenajmanı uygulamaları vardır, ancak meşcere yapısı, idare süresi ve türlerin karışımı hem Türkiye hem Yunanistan için en önemli unsurlar olarak görüldüğünden aşağıdaki uygulamalar daha detaylı olarak anlatılmıştır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### ✓ Uyarlanmış meşcere amenajmanı

Meşcere koşullarını iyileştirmek, rekabetten kaynaklanan ağaç ölüm oranını azaltmak ve fırtınanın verdiği hasar ile böcek istilası gibi doğal taribatları önlemek için yaşam döngüleri boyunca orman meşcerelerinin yoğunluğunun orman yöneticileri tarafından aktif olarak değiştirilmesi gerekir. Aralama, orman amenajmanı uygulamalarında uzun yıllardır kullanılan bir yöntemdir. Ancak karbon birikimi açısından bakıldığında, aralama işlemiyle bitkisel kütle ve ölü organik maddede biriken karbonu ortadan kaldırarak sürdürülebilirlik, ileri meşcere direnci ve uzun ömürlülük sağlanır.

Bir orman meşceresinde depolanan karbonun miktarı meşcerenin yaşına ve verimliliğine bağlıdır. Değişikyaşlı planlamayla genel olarak daha karmaşık bir meşcere yapısı oluşturulur ve hasılatların ve topraküstü karbon stoklarının akışının zamanla değişmeden sürekliliği sağlanır (Sharma et al., 2016). Seçme kesimler, eşiyaşlı meşcerelere kıyasla geç süksesyonel orman özelliklerini ve tür topluluklarını daha iyi muhafaza eder (Kuuluvainen et al., 2012). Hem eşityaşlı hem de değişikyaşlı planlama seçeneklerinin üretimi ve karbon depolanmasını geliştirme potansiyeli vardır ve hiçbir işlem yapılmadığı duruma kıyasla bunlar önemli gelişmelerdir (Sharma et al., 2016).

Aralama yapılan meşcerelerde, kalın çaplı ve dolayısıyla uzun ömürlü odun ürünleri sağlama değeri ve potansiyeli daha yüksek birkaç ağaç bulunur. Aralama yalnızca biyokütleyi yok etmekle kalmayıp toprak zemininin güneş ışığı ve yağmur almasını sağlayarak mikrobiyal toprak faaliyetlerini de hızlandırmaktadır. Dolayısıyla aralama yapılan meşcereler asla maksimum miktarda karbon tutmaz (Vesterdal et al, 1995; Skovsgaard et al., 2006) fakat bozulmalara karşı daha yatkındırlar ve bu nedenle planlaması yapılmayan ormanlara kıyasla daha kalıcı karbon havuzları oluştururlar (Jandl et al., 2007).

Yapay ormanlar genellikle odun üretimini için kullanıldığından bu ormanlarda sık ve yoğun aralamalar yapmak yaygın bir uygulamadır. Bu durum, kayın ormanlarında her 5-7 yılda bir sık aralamaların yapıldığı Trabzon Bölgesinde de söz konusudur. Bu uygulamanın karbon depolanması üzerinde etkisi daha az sıklıkta ve daha az yoğun aralama senaryolarıyla karşılaştırıldığında mevcut uygulamanın karbon depolanmasına en az düzeyde katkı sağladığı görülmüştür:



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

---

Sık, yoğun aralamalar (5- 7 yılda bir, % 45'e kadar) < Sık, daha az yoğun aralamalar (5-7 yılda bir, %35'e kadar) < Daha az sıklıkta yapılan aralamalar (15 yılda bir, %45'e kadar) < Daha az sıklıkta yapılan ve daha az yoğunluktaki aralamalar (15 yılda bir, %35'e kadar)

Senaryo analizinin sonuçları, karbon birikiminin geliştirilmesine yönelik orman amenajmanı uygulamaları ve önlemlerine ilişkin olarak bu rehber incelenen uluslararası literatürle tutarlıdır. Özellikle bu projenin amenajman senaryolarında biyokütle ve depolanan karbon miktarının, meşcere yapısını geliştirmek için aralamaların ve seçme kesimlerin yapıldığı uyarlanmış meşcere amenajmanı gerektiren orman amenajmanı uygulamalarıyla arttığı ortaya koyulmaktadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### ✓ Uzatılmış İdare Süresi

Biyokütle ve karbon birikimi meşcere yaşı arttıkça artmaktadır. Dolayısıyla biyolojik olgunluk yaşına kadar hasadı geciktirmek büyük bir karbon yutağı oluşturma tek mantıklı yolu olarak görülebilir. Karbon stokları, idare süreleri uzatılarak muhafaza edilebilir ve artırılabilir. Bu tavsiye, topraküstü karbon depoları ve meşcere yaşı arasındaki pozitif ilişkilerin varlığının yaygın olarak belgelendirilmesiyle de desteklenmektedir (D' Amato et al., 2011; Yavuz et al., 2010).

Biyokütlerdeki ve topraktaki toplam karbon miktarının en yüksek seviyeye ulaştığı yaşlı orman ekosistemlerinde çok yüksek karbon stokları kaydedilmiştir (Knohl et al., 2003; Harmon et al., 1990). Yaşları 15 ile 80 arasında değişen ormanlarda (toprak dahil) net karbon dengesi genellikle pozitif ve bakir ormanların karbon biriktirmeye devam ettiği görülmektedir (Luyssaert et al., 2008).

Yaşlı ormanlarda karbon yoğunluğu yüksektir, genç ormanlarda ise büyük bir karbon yutağı kapasitesi vardır. Genç ormanlarda karbon birikim oranları yüksek olup yaşlandıkça bu oranlar azalmaktadır. Olgun ormanlar en sonunda birikimin gerçekleşmediği veya çok az seviyede gerçekleştiği bir dengeye ulaşırlar, bu da uzaklaşma potansiyelinin ve karbon depolama kapasitesinin zamanla azalmasına neden olur (SFC, 2010). Ek olarak ormanların iklim değişikliği etkilerine karşı gösterdiği direnç genellikle meşcere yaşı ve göğüs yüzeyi arttıkça azalmaktadır (Seidl et al., 2017).

Kısa idare süreleri topraküstü karbon birikimini en üst seviyeye çıkarır fakat aynı durum ormanlardaki veya odun ürünlerindeki karbon depolanması için söz konusu değildir. Diğer yandan olgun ormanlar, gelecekteki ilave karbon birikim potansiyeli çok az olan büyük fakat doymuş bir karbon havuzunu temsil etmektedir.

Ekolojik hususlar bir kenara bırakıldığında, ormanların iklim değişikliğini azaltma potansiyellerini en iyi şekilde yüksek miktarda karbon depolayarak mı (yerinde veya uzun ömürlü odun ürünleri olarak) yoksa yenilenemeyen kaynaklardan üretilen ürünlerin yerine kullanılacak kısa ömürlü odun ürünleri sağlayarak mı gerçekleştirdiği sorusu hala bir cevap bulamamaktadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### ✓ Tür karışımının artırılması

Silvikültürel yöntemlerle değiştirilebilen ağaç türleri karışımı, ölü örtü döküntüsü, orman altı yağış ve gövdeden akışın kalitesi ve miktarı, toprak özellikleri, köklenme biçimleri, toprağın havalanması ve sonuç olarak orman meşcerelerin besin kullanılabilirliği üzerindeki doğrudan ve dolaylı etkilerle topraktaki karbon depolanmasını etkilemektedir (Berger et al. 2002; Bayramzadeh, 2014).

Türlerin karışımının desteklenmesi bir ormandaki karbon stoklarını artırma amacıyla değerlendirilmesi gereken bir planlama uygulamasıdır. Karışık meşcerelerin büyüme ve orman üretimi üzerinde bazen hiçbir etkisi olmazken bazen de türler mevcut kaynakları zaman veya yer açısından farklı şekillerde kullandığında %50'ye varan bir olumlu etki sağlanabilir. Karışık meşcereler bozulmalara karşı daha dirençlidir ve bu nedenle uyum için uygun bir çözüm olarak düşünülmektedir (SFC, 2010).

Ağaç türlerinin seçimi aşağıdaki nedenlerden dolayı karasal karbon havuzuyla ilgilidir:

- ✓ Zaman içinde farklı büyüme modelleri
- ✓ Belirli erişilebilir meşcere sıklığı
- ✓ Farklı kök derinlikleri ve köklenme çeşitleri
- ✓ Toprak karbon havuzu üzerinde farklı etki;
- ✓ Belirli odun yoğunlukları;
- ✓ Farklı yaşam süreleri;
- ✓ Bozulmalara karşı farklı düzeylerde dayanıksızlık

Farklı türlerin bulunduğu karışık orman meşcereleri genellikle dayanıklı ormanlar kurmanın tek yolu olarak görülmektedir. Ağaç türlerinin sağladığı bireysel faydalardan yararlanılabilir ve tüm ormana ait üretim riski en aza indirilebilir. Bireysel türler aynı yetiştirme ortamındaki farklı kaynakları kullandığında karışık meşcereler saf meşcerelerden daha üstündür fakat bu durum meşcerenin genel verimliliğini azaltan bir rekabete de neden olabilir (Pretzsch, 2005; Resh et al., 2002).

Jandl ve arkadaşlarına (2007) göre kayın ve ladin arasındaki bir karşılaştırmada servet (hacim) açısından ladin kayından daha verimlidir. Kayın odununun yoğunluğunun daha yüksek olduğu göze alındığında fark hemen hemen kapanmaktadır. Ladin Orta



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Avrupa'da baskın bir ağaç türü olmasına karşın ölü örtüsünün bozulma hızının yavaş olmasından ve yüzeysel kök gelişiminden (yayvan kök gelişimi) ötürü yetiştirme ortamı verim gücü üzerinde negatif etkilere sahip olduğuna inanıldığı için bu özel türlerin karşılaştırması özel bir önem taşımaktadır. Karbon birikimi için hem hacim verimliliği hem de üretilen odunun ağırlığının dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin yapraklı ağaçların odun yoğunluğu iğne yapraklı ağaçlara kıyasla genellikle daha yüksektir (Binkley and Menyailo, 2005).

Kyoto Protokolü ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi kurallarına göre ormanlar emisyonun azaltılmasına yönelik taahhütlerin yerine getirilmesine katkıda bulunabilecek bir sera gazı yutağı oluşturabilir (Jandl et al., 2007). Yüksek dağ ormanlarının amenajmanı, yoğun nüfuslu dağ bölgelerindeki topluluklar başta olmak üzere genel olarak toplum için de oldukça önemlidir (Frehner et al., 2007).

Mevcut ormanların uyarlanmış amenajmanı karasal karbon havuzu üzerinde çok belirgin olmayan ya da hafif bir etkiye sahip olabilir. Hasadın, idare süresinin, aralamanın, gübrelemenin ve ağaç türü seçiminin etkileri analiz edildikten sonra bunların orman verimliliği ve dolayısıyla da ekosistemde karbon birikimi üzerinde bir etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Çoğu orman işlemi halihazırda sürdürülebilir orman amenajmanının ayrılmaz bir parçasıdır. Karbon birikimi ve bunun ulusal sera gazı bütçelerinde hesaplanması bağlamında ekosistem direnci yüksek derecelidir. Bozulmalara belirli bir etki derecesine kadar dayanıklı olan ormanlar, yüksek zarar riski altında bulunan ve maksimum verimliliğe sahip meşcerelere kıyasla ulusal karbon havuzları için daha uygundur (Jandl et al., 2007).

Ulusal ve yöresel orman yapılarının farklı analizleri, verimli ormanlarda orman amenajmanı sonlandırıldığında mevcut durumda hasat edilen ormanların ikame etkisiyle planlananlara nazaran çok daha az azaltıcı etki sağlanacağını ortaya koymaktadır (SFC, 2010).



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 6. Amenajman Senaryolarının Analizi

Farklı orman amenajmanı uygulamaları kapsamında karbon depolanması, söz konusu amenajman uygulamasına göre uyarlandığındaki etkinlikleri test edilerek, senaryoların analizi edilmesine göre hesaplanmıştır. Farklı amenajman uygulamalarının Trabzon Bölgesindeki yapay kayın ormanları üzerindeki etkisini değerlendirmek için aşağıdaki dört (4) alternatif senaryo incelenmiştir:

1. Mevcut amenajman uygulaması
2. Daha az sıklıkta yapılan aralamalar
3. Daha az yoğun aralamalar
4. İdare süresinin uzatılması

Bu senaryoların her biri için yaş sınıfı ve bonitet sınıfı başına düşen depolanan toplam karbon tahmini olarak hesaplanmıştır. KTÜ tarafından belirlenen yapay kayın meşcerelerine ait ortalama çap artımı esas alınarak çaplar hesaplanmıştır. Ardından geliştirilen denklemler kullanılarak karbon depolama miktarı hesaplanmıştır:

$$\text{Gövde karbonu (kg)} = 0.06373 - 0.13234 \times d + 0.22919 \times d^2, R^2 = 0.976, S_{y.x} = 2.7 \text{ kg}$$

$$\text{Dal karbonu (kg)} = 0.02378 \times 0.14339^d, R^2 = 0.82, S_{y.x} = 1.0 \text{ kg}$$

$$\text{Yaprak karbonu (kg)} = 0.00742 \times 1.3123^d, R^2 = 0.927, S_{y.x} = 1.5 \text{ kg}$$

Örnekleme sonuçlarının analiz edilmesi sonucunda bulgulara da belirtildiği üzere proje alanındaki kayın ormanlarındaki ana karbon havuzu ağaç gövdesi olduğundan senaryolar bunlara odaklanmaktadır.

Gelecekteki meşcere gelişimini ve ardışık karbon depolanmasını hesaplamak için kullanılan modeller, bu proje çerçevesinde pilot alanlardan alınan veriler kullanılarak detaylandırılmıştır. Dolayısıyla bu raporda sunulan sonuçlar pilot alan için geliştirilen denklemlere ve sonuçlara dayanmaktadır ve bunlar her bir amenajman senaryosunun neden olduğu trendleri yansıtmaktadır. Bunların genelleştirmesi dikkatle ve yalnızca uygun testler yapıldıktan ve detaylı araştırmayla bilimsel olarak doğruluğu kanıtlandıktan sonra yapılmalıdır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Çapı 0.8-1.3 cm (rnek alan no 12 – 15) olan çok genç meşcerelerden alınan veriler, aşağıdaki nedenlerden dolayı analize dahil edilmemiştir:

- Fidanlarda depolanan karbon miktarı çok düşüktür ve proje alanında bunu etkin şekilde değerlendirmek için model geliştirme olanđı olamamıştır.
- Fidan dikimi aşaması, ağaç çapının büyümesi, yaşama oranı vs ile ilgili sınırlamalar getiren çok erken büyüme aşaması olduğundan hiçbir işlem yapılmaması tavsiye edilmektedir.

Dolayısıyla aşağıdaki sonuçlarda 10 yaş üzerindeki meşcereler için (yaş sınıfı II) gösterilmektedir. Proje alanı yaş sınıfları için aşağıdaki gibi tanımlanmaktadır:

| Yaş sınıfı | Yaş (yıl) |
|------------|-----------|
| II         | 10 - 20   |
| III        | 20 - 30   |
| IV         | 30 - 40   |
| V          | 40 - 50   |
| VI         | 50 - 60   |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### a. Senaryo 1. Mevcut amenajman uygulaması

Mevcut amenajman uygulamasında 40 yaşına kadar her 5 -7 yılda bir sık aralamalar yapılmaktadır (Tablo 8). İlk aralama ikinci yaş sınıfı sırasında yapılırken meşcere yaşı üçüncü sınıfa ulaştığında üç aralama daha uygulanmıştır. Mevcut durumda Trabzon Bölgesindeki yapay kayın ormanları kısa ömürlü orman ürünleri ve daha az karbon havuzu sağlamaktadır. Aşağıda yer alan örnekleme sonuçlarında gösterildiği üzere meşcere orta çapınadiren 20 cm'i aşmaktadır.

**Tablo 8. Senaryo 1'in aralama planı**

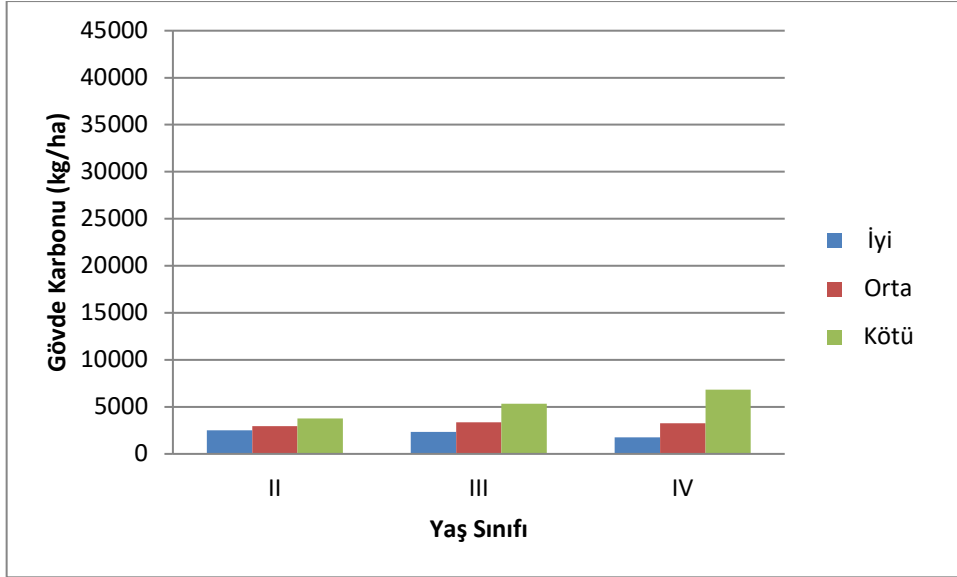
| Meşcere yaşı | Yetiştirme ortamı sınıfına göre aralama yoğunluğu |      |       |
|--------------|---------------------------------------------------|------|-------|
|              | İyi                                               | Orta | Zayıf |
| 15 yıllık    | %20                                               | %15  | %10   |
| 22 yıllık    | %30                                               | %25  | %20   |
| 27 yıllık    | %40                                               | %30  | %25   |
| 30 yıllık    | %40                                               | %30  | %25   |
| 35 yıllık    | %45                                               | %35  | %27   |
| 40 yıllık    | %45                                               | %35  | %30   |

Mevcut amenajman uygulaması (Senaryo 1) iyi ve orta yetiştirme ortamlarındaki karbon depolanmaları arasında küçük farklılıklarla sonuçlanmıştır. Karbon depolanması iyi bonitetteki yetiştirme ortamlarında 1.7 ile 2.5 ton/ha arasında değişmektedir ve yaşla birlikte azalmaktadır. Yüksek yoğunluktaki aralamalardan dolayı çapı büyük olan ağaçlar kesilmektedir, böylece karbon stoğu azalmaktadır. Orta yetiştirme ortamı sınıflarındaki meşcerelerde karbon depolanması yaklaşık 3 ton/ha  $\pm$  0.3 iken kötü yetiştirme ortamlarında yüksek miktarlarda karbon depolanmaktadır. Büyük ihtimalle daha az yoğun aralamalardan dolayı yetiştirme ortamları daha az verimli olsa bile karbon depolanması yaşla birlikte artmaktadır (Şekil 12).



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



Şekil 12. Senaryo 1'in yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

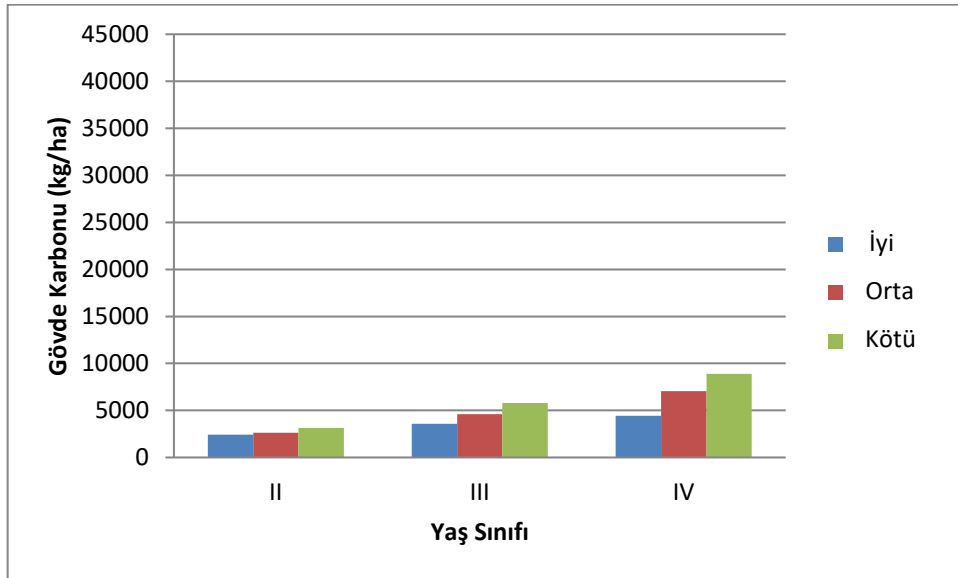
## b. Senaryo 2. Daha az sıklıkta yapılan aralamalar

Bu senaryoda yoğunluk aynı tutularak mevcut durumda altı (6) kez yapılan aralamalar yarıya düşürülerek üç (3) kez yapılmaktadır (Tablo 9). İlk aralama ikinci yaş sınıfı sırasında yapılırken bunu 30. (sınıf III) ve 40. (sınıf IV) yaşlarda iki ardışık aralama takip etmektedir.

Tablo 9. Senaryo 2'nin aralama planı

| Meşcere Yaşı | Yetiştirme ortamı sınıfına göre aralama yoğunluğu |      |       |
|--------------|---------------------------------------------------|------|-------|
|              | İyi                                               | Orta | Zayıf |
| 15 yıllık    | %20                                               | %15  | %10   |
| 30 yıllık    | %40                                               | %30  | %25   |
| 40 yıllık    | %45                                               | %35  | %30   |

Senaryo 2, yaşla birlikte tutarlı olarak artan, senaryo 1'e nazaran daha fazla karbon depolanmasıyla sonuçlanmıştır. Ancak kötü yetiştirme ortamlarında yüksek olarak bulunan karbon stoklarının bonitet sınıfıyla ters ilişkili olduğu görülmektedir (Şekil 13).



Şekil 13. Senaryo 2'nin yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

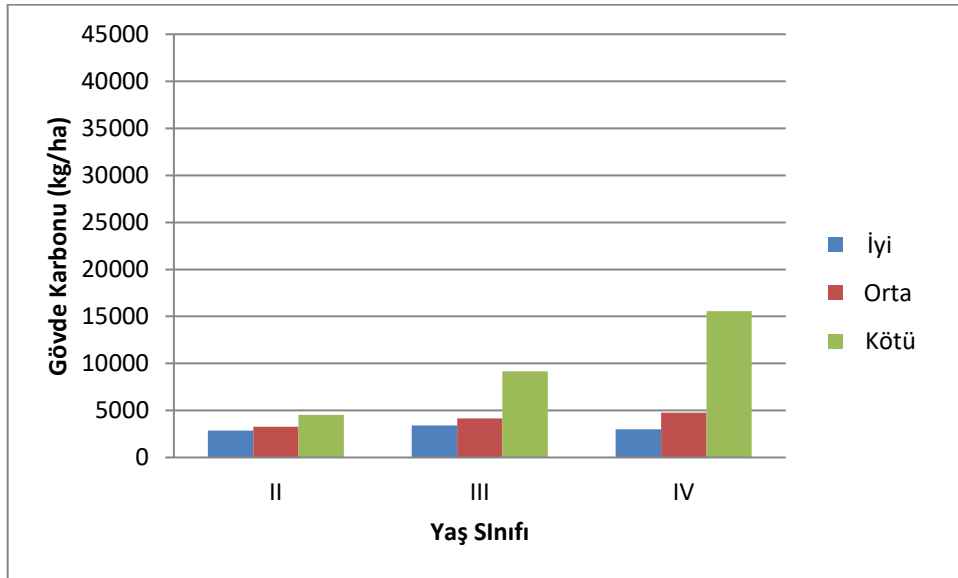
### c. Senaryo 3. Daha az yoğun aralamalar

Bu senaryoda tüm yaş sınıflarında ve bonitet sınıflarında aralamaların yoğunluğu en az %5 oranında azaltılmaktadır (Tablo 10). Her bir aralamanın meşcere yaşı aynen Senaryo 1’de olduğu gibidir.

Tablo 10. Senaryo 3’ün aralama planı

| Meşcere yaşı | Yetiştirme ortamı sınıfına göre aralama yoğunluğu |      |       |
|--------------|---------------------------------------------------|------|-------|
|              | İyi                                               | Orta | Zayıf |
| 15 yıllık    | %15                                               | %10  | %5    |
| 22 yıllık    | %25                                               | %20  | %10   |
| 27 yıllık    | %30                                               | %25  | %10   |
| 30 yıllık    | %30                                               | %25  | %10   |
| 35 yıllık    | %35                                               | %27  | %10   |
| 40 yıllık    | %35                                               | %30  | %10   |

Senaryo 3, bonitet sınıfı orta ve kötü olan yetiştirme ortamlarında meşcere yaşı arttıkça karbon depolanmasının artmasıyla sonuçlanmıştır. Bonitet sınıfı iyi olan yetiştirme ortamlarında karbon depolanması üçüncü yaş sınıfında en yüksek değere ulaşmaktadır fakat bu noktadan sonra zamanla azalmaktadır (Şekil 14).



Şekil 14. Senaryo 3 ‘ün yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

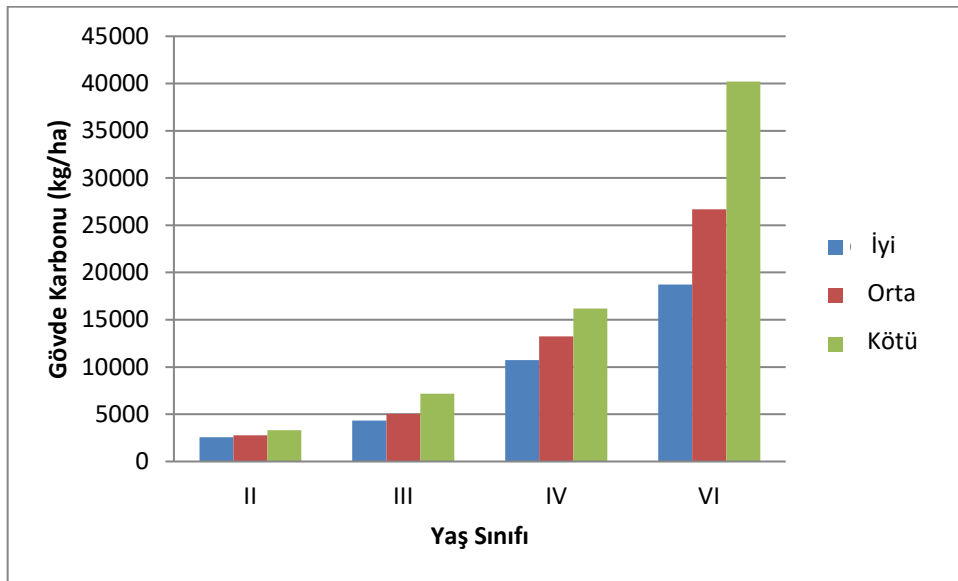
#### d. Senaryo 4. İdare süresinin arttırılması

Bu senaryoda idare süresi uzatılmakta, aralama sayısı yarıya düşürülmekte ve aralamaların yoğunluğu azaltılmaktadır (Tablo 11). Aralamalar senaryo 2’de olduğu gibi üçe (3) düşürülmekte ve aynen senaryo 3’te olduğu gibi daha az yoğunlukta olmaktadır. İlk aralama ikinci yaş sınıfı sırasında yapılır ve bunu 30. (yaş sınıfı IV) ve 60. (sınıf VI) yaşlarda yapılan iki ardışık aralama takip etmektedir.

Tablo 11. Senaryo 4’ün aralama planı

| Meşcere yaşı | Yetiştirme ortamı sınıfına göre aralama yoğunluğu |      |       |
|--------------|---------------------------------------------------|------|-------|
|              | İyi                                               | Orta | Zayıf |
| 15 yıllık    | %15                                               | %10  | %5    |
| 30 yıllık    | %30                                               | %25  | %10   |
| 60 yıllık    | %35                                               | %30  | %10   |

Senaryo 4, tüm bonitet sınıflarında karbon depolanmasının zamanla artmasıyla sonuçlanmıştır (Şekil 15). Karbon stokları ikinci yaş sınıfından üçüncü yaş sınıfına kadar iki kat artmıştır ve yaş sınıfı IV’de 10 ton/ha’yı aşmıştır. İdare süresinin 20 yıl arttırılması, bonitet sınıfından bağımsız olarak yaş sınıfı VI’de karbon depolanmasını önemli ölçüde artmasına neden olmuştur.



Şekil 15. Senaryo 4’ün yaş ve bonitet sınıfına göre karbon birikimi

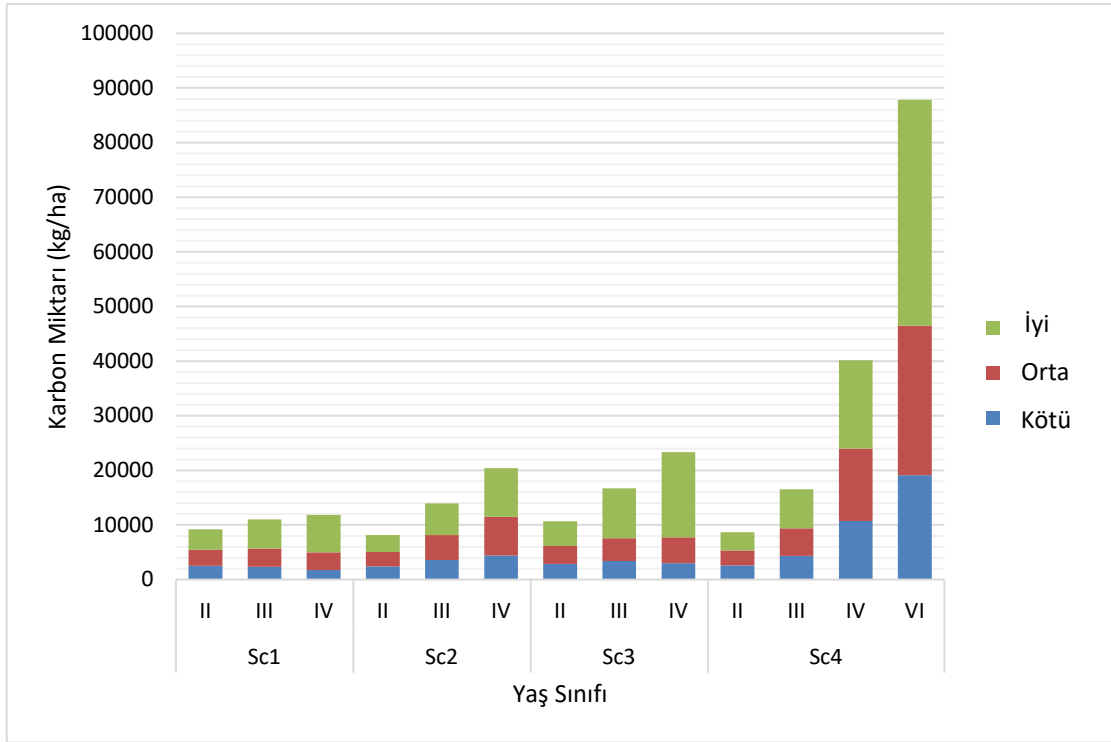


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### e. Farklı senaryoların karşılaştırması

İncelenen amenajman senaryoları kısa idare sürelerinin karbon depolanmasına olumlu bir katkısının bulunmadığını göstermiştir (Şekil 16). Ancak mevcut orman amenajmanındaki küçük çaplı değişiklikler bile, örneğin senaryo 2 ve 3'te sunulanlar, proje alanındaki karbon havuzunu arttırabilir.



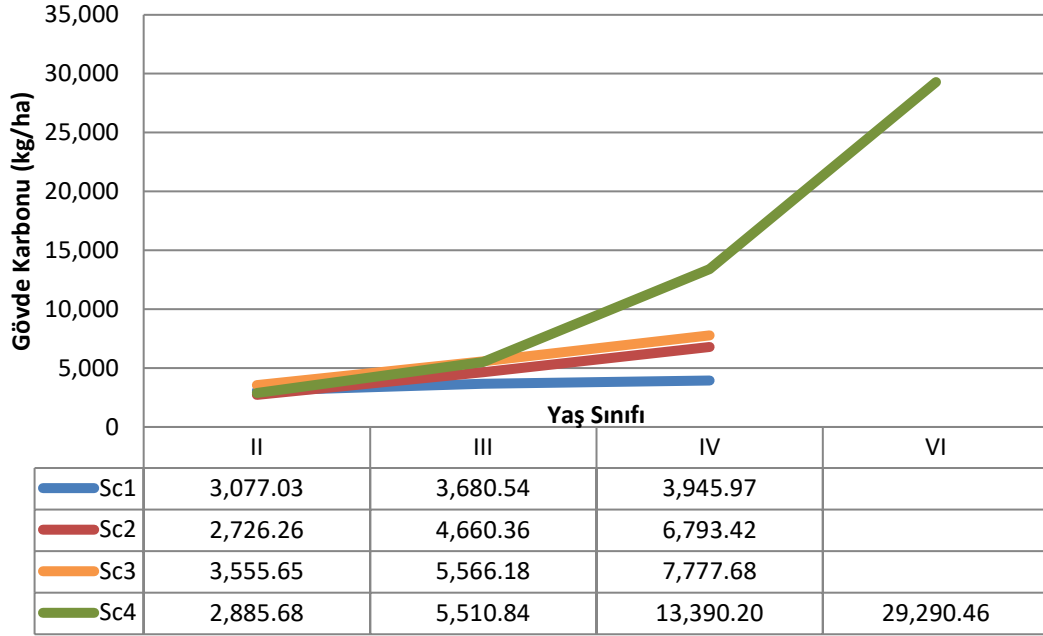
**Şekil 16. Yaş sınıfına, bonitet sınıfı ve amenajman senaryosuna göre toplam karbon depolanması**

Daha az sıklıkta yapılan aralamalar (Senaryo 2) genç meşcerelerde (yaş sınıfı II) % 20'ye varan oranda daha az karbon depolanmasına yol açmaktadır. Aralamalar arasındaki zaman aralığını uzatmanın sağladığı faydalar meşcere büyüdükçe (yaş sınıfları III ve IV) ortaya çıkmaktadır, bu esnada karbon depolanması % 25-60 oranında artmaktadır (Şekil 8). Diğer yandan mevcut durumda uygulanan uygulamaya (Senaryo 1) kıyasla daha az yoğun aralamalar (Senaryo 3) genel olarak karbon depolanmasını yaş sınıfı II'de yaklaşık %12, yaş sınıfı IV'de %55'in üzerinde arttırmaktadır (Şekil 13). İdare süresinin uzatılarak aynı anda aralamaların yoğunluğunun düşürülmesi (Senaryo 4), Şekil 13 ve 14'de görüldüğü üzere proje alanında karbon depolanmasını artırma isteğine bağlı bir uygulamadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir



**Şekil 17. Yetiştirme ortamı sınıfına ve amenajman senaryosuna göre ağaç gövdesinde ortalama karbon depolanması**

Aralamaların hem yoğunluğunun hem sıklığının azaltılması (Senaryo 4) yaş sınıfı II'de karbon stoklarının azalmasına yol açar, bu azalma meşcere büyüdükçe dengelenir. Senaryo 4'te yaş sınıfı III'te karbon stokları senaryo 1'de karşılık gelen miktarları % 25-45'i aşmaktadır. Bu yüzden yaş sınıfı IV'te daha da artarak %80'in üzerine çıkar. İdare süresinin 20 yıl uzatılması, 40 ve 60. yaşları arasında karbon stoklarını neredeyse iki katına çıkararak büyük ölçüde artmalarını sağlamaktadır.

Amenajman senaryoları iklim değişikliği açısından değerlendirildiğinde karbon depolanmasının yanı sıra ele alınması gereken pek çok husus vardır. Bunlar arasında orman çalışmalarından kaynaklanan sera gazlarının azaltılması, ormanları bozan unsurların azaltılması, gelir durumu ve yarılanma ömrü daha uzun olan odun ürünlerine dönüştürülmesi muhtemel daha kalın çaplı odun ürünleri yer almaktadır. Tablo 12'de sunulan puan çizelgesinde karbon depolanmasıyla birlikte bu hususlar da değerlendirilmiştir.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**Tablo 12. Senaryoların puan çizelgesi**

| Faydaları                                                                          | Sc1      | Sc2        | Sc3      | Sc4        |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------|------------|----------|------------|
| Orman çalışmasından kaynaklanan daha az sera gazı emisyonu                         |          | 1          |          | 1          |
| Ormanda daha az tahrip edici unsur bulunması                                       |          | 1          |          | 1          |
| Sık mali gelir                                                                     | 1        |            | 1        |            |
| Daha kalın çaplı odun ürünleri                                                     |          |            |          | 1          |
| Karbon depolama (depolanan minimum karbon değeri ton/ha için 1 puan <sup>2</sup> ) | 1        | 1.7        | 2        | 3.4        |
| <b>Toplam puan</b>                                                                 | <b>2</b> | <b>3.7</b> | <b>3</b> | <b>6.4</b> |

Son fayda (karbon depolanması) için en düşük karbon stoğu değerine 1 puan verilir (Senaryo 1 → 4 ton/ha → 1 puan) ve kalan değerler Senaryo 2 (7 ton/ha → 1.8 puan), Senaryo 3 (8 ton/ha → 2 puan) ve Senaryo 4 (13.4 ton/ha → 3.4 puan) için orantılı olarak hesaplanır.

Meşcerelere uygulanan aralamaların sayısı azaltıldığında sera gazı emisyonları da azalır ve orman çalışmalarından kaynaklanan tahriplerin de sıklığı azalır. Ayrıca idare süresinin uzatılmasıyla yakacak odun veya kağıda kıyasla karbonun daha uzun süre depolanmasını sağlayan kalın çaplı orman ürünleri elde edilir. Bu faydaları elde etmenin bir bedeli vardır; o da önerilen senaryoya bağlı olarak 15 ve 30 yıl arasında değişen uzun dönemlerde mali gelirdeki azalmadır.

Senaryo analizinin sonuçları, karbon birikimini geliştirmeye yönelik orman amenajmanı uygulamaları ve önlemleriyle ilgili bu proje kapsamında incelenen uluslararası literatürle tutarlıdır. Özellikle bu projenin amenajman senaryoları, idare sürelerinin uzatılmasını ve meşcere yapısını geliştirecek aralamaların ve seçme kesimlerin yer aldığı uyarlanmış meşcere amenajmanı yapılmasını gerektiren orman amenajmanı

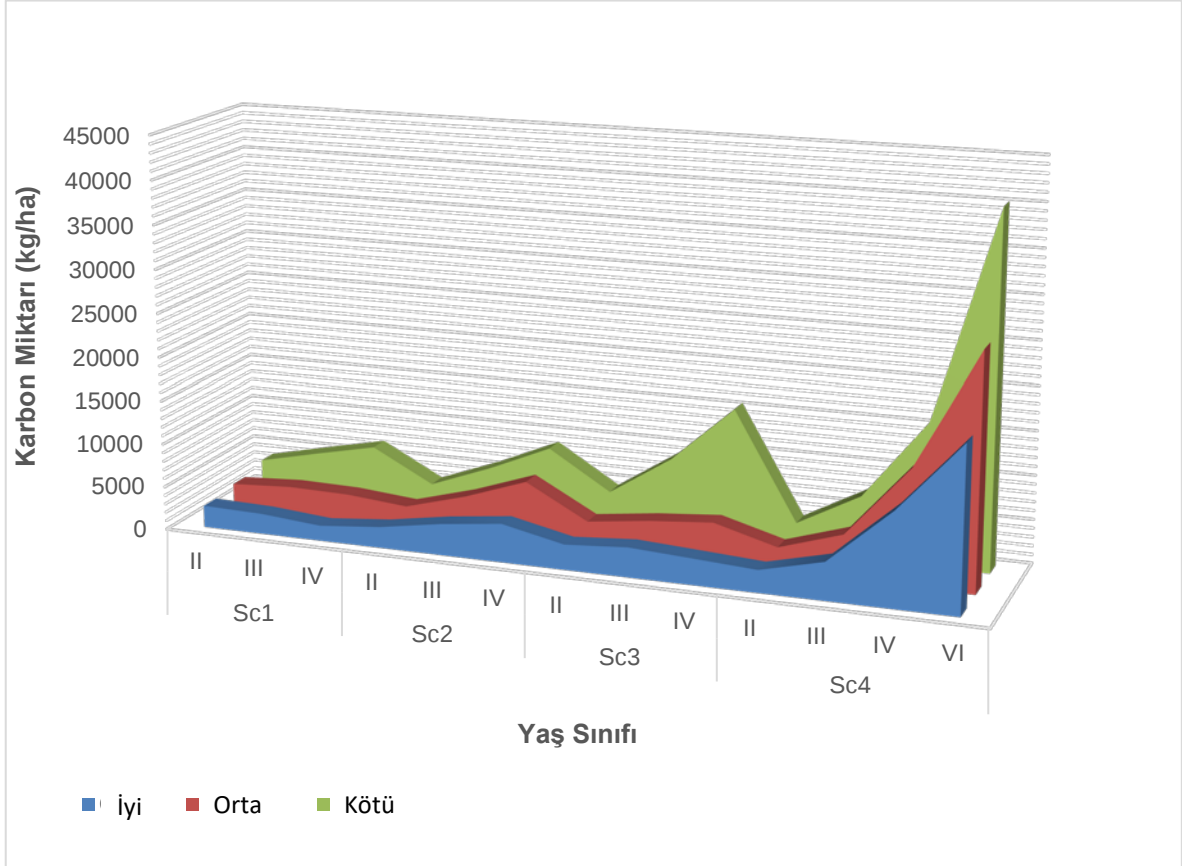
<sup>2</sup> Yaş sınıfı IV'de maksimum depolanma değerine ulaşır



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

uygulamaları aracılığıyla biyokütlenin ve depolanan karbon miktarının arttığını ortaya koymaktadır (Şekil 18).



**Şekil 18. Yaş sınıfı, bonitet sınıfı ve amenajman senaryosuna göre ağaç gövdesinde karbon depolanması**

Bonitet sınıfı kötü olan meşcereler proje alanındaki ormanlar için en önemli karbon yutağı olma potansiyeli göstermektedir. Arazi çalışmaları ve senaryo analizlerinin her ikisi de aynı sonuca varmaktadır. İncelenen tüm amenajman uygulamalarında kötü yetişme ortamlarında karbon depolanması tutarlı bir şekilde artış göstermektedir. Bu yetişme ortamlarındaki yavaş büyüme hızları odun üretiminde etkinliğin düşük olmasına fakat karbon depolanma değerlerinin yüksek olmasına neden olmaktadır, bu da bu meşcerelerin karbon havuzları olarak kullanılabileceğini göstermektedir. Bu



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

süreç, meşcerelerin yetişme ortamı koşullarını ve verimliliğini de yavaş yavaş arttırabilir.

Bonitet sınıfından bağımsız olarak senaryoların analizi (şekil 17) sonucunda, daha az sıklıkta yapılan aralamaların (Senaryo 2), genç meşcerelerde (yaş sınıfı II) mevcut uygulamaya göre % 10 ile % 30 oranında daha az karbon depolanmasına yol açtığı görülmektedir. Ancak meşcere yaşlandıkça aralamalar arasındaki zaman aralığını uzatmanın faydaları, karbon depolanmasının % 35-55 oranında arttığı yaş sınıfları III ve IV'te belirgin olarak görülmektedir. Diğer yandan mevcut durumda uygulanan uygulamaya (Senaryo 1) kıyasla daha az yoğun aralamalar (Senaryo 3) karbon depolanmasını, yaş sınıfı II'de yaklaşık %10, yaş sınıfı IV'te ise %3 5'in üzerinde olmak üzere, genel olarak arttırmaktadır. İdare süresinin uzatılarak aynı anda aralamaların yoğunluğunun da düşürülmesi (Senaryo 4), proje alanında karbon depolanmasını arttıran isteğe bağlı bir uygulamadır.



TR2013/0327.05.01-02/124

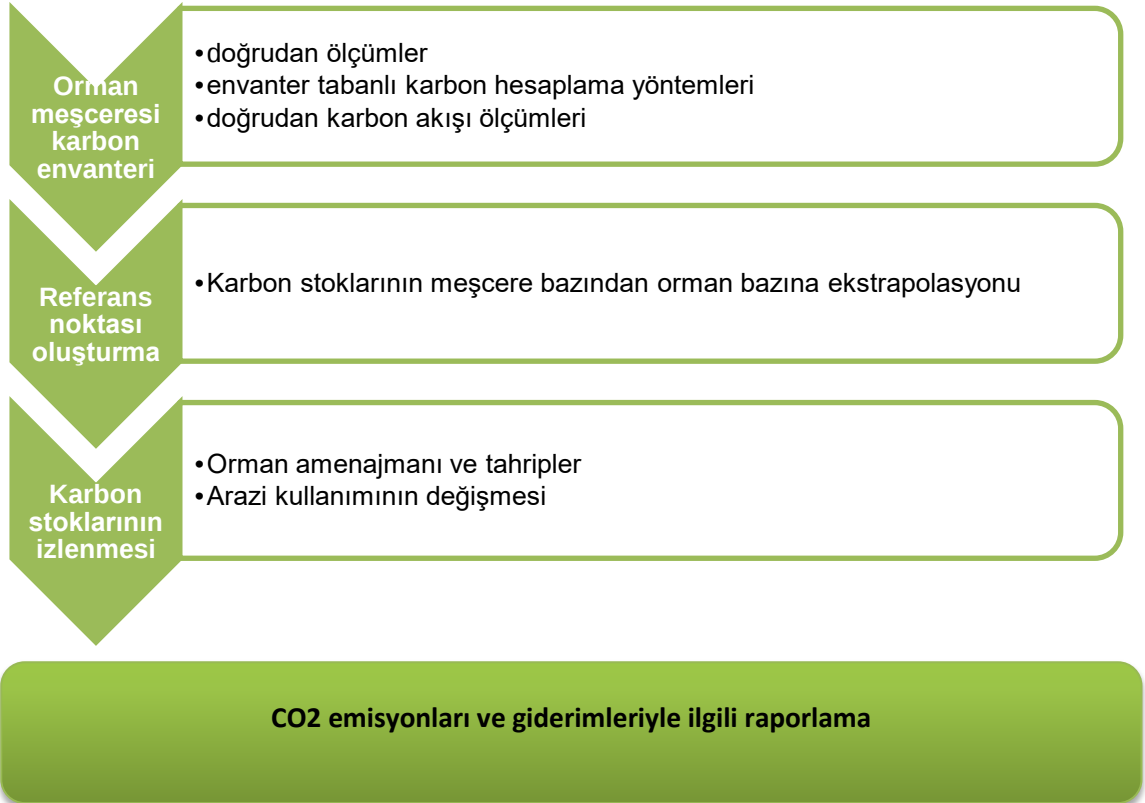
Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 7. Karbon Stok Miktarının Belirlenmesi ve İzlenmesi İlkeleri

Atmosferik CO<sub>2</sub>'nin karasal ekosistemlerde bitki örtüsü ve topraklarda karbon olarak birikmesinden yararlanarak CO<sub>2</sub>'nin atmosferde birikme oranı azaltılabilir (UNFCCC, 2015). Orman amenajmanı aracılığıyla biriken veya salınan toplam CO<sub>2</sub>, 1 ton depolanan karbonun atmosferden 3.67 ton karbon dioksitin giderilmesine karşılık geldiği göz önüne alınarak hesaplanabilir.

Ancak karbon yutaklarının dinamik yapısından dolayı mevcut durumlarını değerlendirmek yalnızca bunların rolü hakkında sınırlı bilgi vermektedir. Önemli sonuçlar elde etmek için karbon dengesinin sürekli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi gerekir. Bu süreç için gereken mantıksal çerçeve Şekil 19'da özetlenmektedir.

Şekil 19'da gösterilen adımların her biri literatür incelemesine ve Trabzon Bölgesine yönelik söz konusu proje sonuçlarına dayanarak aşağıda açıklanmaktadır.



Şekil 19. Karbon stoğunun değerlendirmesine, izlemesine ve raporlamasına yönelik mantıksal çerçeve



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### **a. Karbon stoğu referans değerinin belirlenmesi**

2018/841 sayılı Avrupa Birliği Yönetmeliğine göre planlaması yapılan orman alanından salınımlar ileriye yönelik bir orman referans seviyesine göre hesaplanmalıdır. Karbon havuzlarıyla öngörölen gelecekteki salınımlar orman amenajmanı uygulamalarının ve bunların yoğunluğunun referans değerine göre ekstrapolasyonuna dayanmalıdır.

Orman referans seviyesi, en iyi mevcut veriler kullanılarak dinamik yaşı bağlı orman özelliklerine göre belirlenmelidir. Karbon stoğu referans değerini belirlemek amacıyla, orman meşceresi envanterinden alınan verileri karbon envanterine dönüştürmek için allometrik denklemlere ihtiyaç vardır. Proje sırasında KTÜ tarafından yapılan laboratuvar analizi aracılığıyla her bir karbon havuzundaki karbon miktarını bulmak için ormanlardaki tüm karbon havuzlarından örnekler toplanmıştır.

Ardından arazi verileri ve analiz sonuçları, önceki bölümlerde belirtildiği şekilde proje alanındaki kayınlar için ağaç gövdelerinde, dallarında ve yapraklarındaki kütlenin ve karbon depolanmasının hesaplanması amacıyla allometrik denklemler geliştirmek için kullanılmıştır.

Ayrıca otsu ve odunsu diri örtüler, ölü odun ve ölü örtü için de karbon depolaması arazi ölçüm verileri ile laboratuvar ölçüm sonuçları kullanılarak hesaplanmıştır.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## **b. Orman amenajmanı ve doğal bozulmanın izlenmesi**

Orman amenajmanı ve doğal bozulmalar, örneğin orman yangınları ve yoğun böcek istilası, orman ekosistemlerindeki karbon stoklarını etkilemektedir (NRCAN, 2016). Ormanlar karbonu, atmosferdeki karbondioksiti yakalayıp fotosentez aracılığıyla biyokütleye dönüştürerek ayırmaktadır. Ardından ayrılan karbon canlı ağağ biyokütlesinde, l odun, l örtü ve orman topraklarında biriktirilmektedir (UNECE, 2006).

Orman ekosistemleri hem doğal süreçler (solunum ve oksitlenme) hem de insan faaliyetlerinin (r. hasat, yangın, ormansızlatırma) kasıtlı veya kasıtsız bir sonucu olarak karbon salar. Bir havuzda referans seviyesine göre meydana gelen bir azalma emisyon olarak hesaba katılmalıdır. Normalden daha az hasat yoğunluğu veya referans dönemi sırasında ormanların yalanması gibi özel ulusal durumlar ve uygulamalar da dikkate alınmalıdır (European Commisision, 2018).

Karbon depolanarak sağlanan karbon salınımları hakkında ve ayrıca amenajman uygulamalarından (aralamalar) kaynaklanan karbon emisyonları hakkında veri toplamak için orman amenajmanının izlenmesi gerekmektedir. Doğal tahriplerin bulunması halinde etkilenen alana ve depolanan karbon miktarına dayanarak karbon emisyonlarının miktarı da belirlenmelidir. Ormanların karbon döngülerine yaptığı katkı, hasat edilen odunların kullanımını, örneğin belirli bir süreliğine karbon depolayan odun ürünleri veya atmosfere karbon salarak gerçekleştirilen enerji üretimi dikkate alınarak değerlendirilmelidir (UNECE, 2006).

Dolayısıyla her zaman güncel bilgi sağlamak için meşcere seviyesinden, orman seviyesine ve ulusal seviyeye kadar net karbon dengesini yıllık olarak kaydetmek için izleme yapılması gerekmektedir.

## **c. Arazi kullanım değişikliğinin izlenmesi**

Orman ekosistemlerindeki büyük karasal karbon havuzlarının salt varlığını belirten Avrupa hesaplama kurallarının ülkeler için herhangi bir avantaj sağlamadığı belirtilmektedir. İklim değişikliğinin azaltılmasıyla ilgili olanlar yalnızca karasal karbon havuzundaki değişimlerdir. Ülkelerin orman örtüsünü koruması ve özel orman



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

amenajmanlarıyla karbon havuzlarını arttırmaları gerekmektedir (Jandl et al., 2007). Proje alanının orman örtüsü, burada meydana gelen değişiklikleri tespit etmek için yıllık olarak incelenmelidir.

Verilerin toplanmasını ve metodoloji geliştirilmesini kolaylaştırmak için her bir arazi alanı coğrafı olarak izlenerek yani ulusal veri toplama sistemleri kullanılarak arazi kullanımı kaydedilmeli ve raporlanmalıdır. Mevcut arazi kullanım değişikliği takip programları ve anketleri en iyi şekilde kullanılmalıdır. Verilerin raporlama amacıyla paylaşılmasını, yeniden kullanımını ve dağıtılmasını kapsayan veri yönetimi Avrupa Komisyonunun 2007/2/EC sayılı direktifinde belirtilen şartlara uygun olmalıdır (European Commisision, 2018).

#### **d. CO<sub>2</sub> emisyonları ve giderimlerinin raporlanması**

Emisyonların ve salınımların raporlanması her bir takvim yılı için yapılmalıdır (IPCC, 2006). Dolayısıyla yukarıda açıklanan orman amenajmanına ve tahriplerin izlenmesine ait izleme sonuçlarında ve arazi kullanım değişikliği verilerinde ilgili zaman dilimi belirtilmelidir.

Ormanların neden olduğu karbon emisyonlarının net dengesinin negatif olduğu, yani karbon birikiminin hakim olduğu durumlarda, ormanlar hem bir karbon rezervuarı hem de ilave karbonu ayıracak bir araç işlevi görerek karbon emisyonlarının azaltılmasına katkıda bulunur. Karbon emisyonlarının net dengesinin pozitif olduğu durumlarda ormanlar sera gazı etkisinin ve iklim değişikliğinin artmasına katkıda bulunur (UNECE, 2006).



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 8. Kısaltmalar

|        |                                                                               |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------|
| DBH    | 1.3 m yüksekliğindeki çap, göğüs çapı                                         |
| FAO    | Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Örgütü                                      |
| FRA    | Orman Kaynakları Değerlendirmesi                                              |
| GHG    | Sera gazları                                                                  |
| INDC   | Türkiye Cumhuriyeti Ulusal Niyet Katkı Beyanı                                 |
| IPCC   | Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli                                      |
| LULUCF | Arazi Kullanımı ile Arazi Kullanımındaki Değişiklikler ve Ormancılık (AKAKDO) |
| MCPFE  | Avrupa'da Ormanların Korunması Bakanlar Konferansı                            |
| NRCAN  | Kanada Ulusal Kaynaklar                                                       |
| RES    | Yenilenebilir Enerji Kaynakları                                               |
| SSR    | Kaynaklar, Yutaklar veya Rezervuarlar                                         |
| UN     | Birleşmiş Milletler                                                           |
| UNECE  | Birleşmiş Milletler Avrupa Ekonomik Komisyonu                                 |
| UNFCCC | Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi                      |
| WBCSD  | Dünya Sürdürülebilir Kalkınma İş Konseyi                                      |
| WRI    | Dünya Kaynakları Enstitüsü                                                    |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## 9. Kaynaklar

- Asan, ., 1989. Akdeniz orman kullanım projesi ve model planlar (Mediterranean forest use project and model plans). P. 105–113 in Symposium on Eastern Mediterranean Forestry, Feb. 22–23. Orman Bankanliğı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı (General Directorate of Forestry, Department of Forest Management and Planning), Ankara, Turkey.
- Asan, ., 1992. Orman amenajmanimizde yaş sınıfları metodunun dn, bugünü ve yarını (Past, present and future of age classes method in Turkish forest management and planning). Orman Bankanlığı, Orman Genel Müdürlüğü, Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı, Ankara, Turkey. 17 p.
- Asan, ., 1995. Orman Kaynaklarının Rasyonel Kullanımı ve lkemizdeki Durum (Status of rational use of forest resources in our country). Istanbul Univ. J. Fac. For. Ser. B, No. 3–4, 12 p.
- Asan, ., 2005. The new planning approach and criteria used for sustainable forest management in Turkey. P. 193–212 in Forestry and environmental change: Socioeconomic and political dimensions, Innes, J.L., G.M. Hickey, and H.F. Hoen (eds.). IUFRO Res. Ser. 11, CABI Publishing, New York.
- Asan, ., 2010. Integration of the sustainable forest management concept into Turkish forest management planning system. In Proc. of the 1st international conference on forest products, Bioenergy and environment, Sept. 23–24, 2010.
- Assefa, G., Mengistu, T., Getu, Z. and Zewdie, S., 2013. 'Training manual on: Forest carbon pools and carbon stock assessment in the context of SFM and REDD+', p. 74.
- Bayramzadeh V. 2014. Does tree species composition control the soil carbon stocks of the Hyrcanian forest in the Northern Iran? (A case study in Guilan province, Iran). Journal of Forestry Research (2014) 25(1): 143–146.
- Beets, P. N., Brandon, A. M., Goulding, C. J., Kimberley, M. O., Paul, T. S. H., & Searles, N., 2011. The inventory of carbon stock in New Zealand's post-1989 planted forest for reporting under the kyoto protocol. Forest Ecology and Management, 262(6), 1119–1130.
- Behera, L., Nayak, M., Gunaga, R. ., Dobriyal, M. ., & Jadeja, D., 2016. Potentiality of planted forest towards carbon sequestration and climate change mitigation. International Journal of Forest Usufructs Management, (July 2015).



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- Berger T, Neubauer Ch, Glatzel G., 2002. Factors controlling soil carbon and nitrogen stores in pure stands of Norway spruce (*Picea abies*) and mixed species stands in Austria. *Forest Ecol Manage*, 159(1-2): 3–14.
- Bettinger, P., Boston, K., Siry, J.P., & Grebner, D.L., 2009. *Forest management and planning*, Academic Press, New York. 331 p.
- Bhatti J.S, G.C van Kooten, M.J. Apps, L.D. Laird, I.D. Campbell, C. Campbell, M.R. Turetsky, Z. Yu, E. Banfield, 2003. Carbon balance and climate change in boreal forests. Chapter 20. In: Barton P.J., C. Messier, D.W. Smith, W.L. Adamowicz (eds). *Towards sustainable management of the Boreal forest*. NRC Research Press, Ottawa, Ontario, pp. 799–855.
- Binkley D. and O. Menyailo, 2005. *Tree Species Effects on Soils: Implications for Global Change*. NATO Science Series, Vol. 55. Springer, New York.
- Bourque, C. P. A., Neilson, E. T., Gruenwald, C., Perrin, S. F., Hiltz, J. C., Blin, Y. A., Swift, D. E., 2007. Optimizing carbon sequestration in commercial forests by integrating carbon management objectives in wood supply modeling. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, 12(7), 1253–1275.
- Cairns, M. A., Brown, S., Helmer, E. H., Baumgardner, G. A., Cairns, M. A., Brown, S., Helmer, E. H. and Baumgardner, G. A., 1997. 'Root Biomass Allocation in the World 's Upland Forests', *Oecologia*, 111(1), pp. 1–11. doi: 10.1007/s004420050201.
- Chiriaco M. V., L. Perugini D. Cimini E. D'Amato R. Valentini, G. Bovio P. Corona, and A. Barbati. 2013. Comparison of approaches for reporting forest fire-related biomass loss and greenhouse gas emissions in southern Europe. *International Journal of Wildland Fire* 22:730–738.
- Ciancio, O., P. Corona, A. Lamonaca, L. Portoghesi, and D.Travaglini. 2006. Conversion of clearcut beech coppices into high forests with continuous cover: a case study in central Italy. *Forest Ecology and Management* 3:235–240.
- Corona P., A. Ferrara, and O. La Marca, 1997. Sustainable management of forests for atmospheric CO<sub>2</sub> depletion: the Italian case. *Journal of Sustainable Forestry* 3/4:81–91.
- Climate Action Reserve, 2017. 'Project Monitoring and Carbon Stock Quantification Guidance. Mexico Forest Protocol, Version 1.5'.
- Climate Action Reserve, 2012. *Forest Project Protocol. Version 3.3*. Los Angeles. Available at <http://www.climateactionreserve.org/>



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- Climate Change and Forestry, 2010. Report to the Standing Forestry Committee. Standing Forestry Committee Ad Hoc Working Group III on Climate Change and Forestry. pp. 57
- Dar, J. A. and Sundarapandian, S., 2015. 'Variation of biomass and carbon pools with forest type in temperate forests of Kashmir Himalaya, India', *Environmental Monitoring and Assessment*, 187(2). doi: 10.1007/s10661-015-4299-7.
- D'Amato A.W., J. B. Bradford, S. Fraver, B. J. Palik, 2011. Forest management for mitigation and adaptation to climate change: Insights from long-term silviculture experiments. *Forest Ecology and Management*. 262: 803–816.
- Ding, H., Chiabai, A., Silvestri, S., & Nunes, P. A. L. D., 2016. Valuing climate change impacts on European forest ecosystems. *Ecosystem Services*, 18, 141–153.
- Dixon R.K., A.M. Solomon, S. Brown, R.A. Houghton, M.C. Trexier, J. Wisniewski, 1994. Carbon pools and flux of global forest ecosystems. *Science*. 263(5144):185-90.
- Eeronheimo, O., Athi A., & Sahlberg, S., 1997. Criteria and indicators for sustainable forest management in Finland. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki, Finland. 70 p.
- Eraslan, İ., 1982. Orman Amenajmanı, İ.Ü. Orman Fakültesi, Yayın no 318, 582 sayfa, İstanbul.
- EU Commission, 2013. Decision No 529/2013/EU of the European Parliament and of the Council of 21 May 2013 on accounting rules on greenhouse gas emissions and removals resulting from activities relating to land use, land-use change and forestry and on information concerning actions relating to those activities
- EU Commission, 2018. Regulation 2018/841 of the European Parliament and of the Council of 30 May 2018 on the inclusion of greenhouse gas emissions and removals from land use, land use change and forestry in the 2030 climate and energy framework, and amending Regulation (EU) No 525/2013 and Decision No 529/2013/EU.
- Directive 2007/2/EC of the European Parliament and of the Council of 14 March 2007 establishing an Infrastructure for Spatial Information in the European Community (INSPIRE)
- Fares, S., G. Scarascia Mugnozza, P. Corona, and M. Palahi. 2015. Five steps for managing Europe's forests. *Nature* 519:407–409.
- FAO, 2010. Managing forests for climate change.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- FAO, 2014. Global Forest Resources Assessment 2015, Turkey Country Report. Rome.
- FAO, 2015. Global Forest Watch data for Turkey. Monitoring forests in real time. Available at: <http://www.globalforestwatch.org/country/TUR> (Accessed: 11 March 2016).
- Federici S., F.N. Tubiello, M. Salvatore, H. Jacobs and J. Schmidhuber, 2015. New estimates of CO2 forest emissions and removals: 1990-2015. *Forest Ecology and Management*. 352, 89–98.
- Frehner, M., Wasser, B., Schwitter, R., 2007. Sustainability and Success Monitoring in Protection Forests. Guidelines for Managing Forests with Protective Functions. Federal Office for the Environment FOEN, Bern.
- ForestWorks ISC, 2014. 'UNDERTAKE CARBON STOCK SAMPLING OF FORESTS AND'. Australian Government, Department of Industry.
- Galatsidas S., 2001. Analysis of non-timber functions in the frame of management inventories. *Mitteilung der Abteilung für fortschliche Biometrie* 2001-2. Albert-Ludwigs-Universität Freiburg. 131 p.
- Galatsidas, S., 2012. The management framework of Greek forests. In A. Papageorgiou, G. Karetsos, & G. Katsadorakis (Eds.), *The Forest. An integrated approach* (in Greek) (pp. 201–211). Athens.
- Galatsidas S., Amanatidou, D. & Soutsas, K., 2015a. Applying multivariate statistics into forest management planning: Potential conditions of erosion danger in the forest of Thessaloniki, Greece. *Journal of Environmental Protection and Ecology*, 16, No 1, 233–242.
- Galatsidas S., Amanatidou, D. & Soutsas, K., 2015b. Applying multivariate statistics to evaluate erosion danger in the forest of Thessaloniki, Greece, on the basis of forest stand characteristics. *Journal of Environmental Protection and Ecology* 16, No 1, 243–251.
- Gatzogiannis, S., 1988. Multiple use and management of forests. *Proceedings of the 4th Panhellenic Forestry Conference* (Larisa, 5 – 7 October 1988) of the Hellenic Forestry Society (in Greek), 29-49.
- Gatzogiannis, S., 1987. A management system for recreational forests. *Scientific Annal of the Department of Forestry and Natural Environment*. Volume L, 5: 201-275 (in Greek). Scientific monograph
- Gatzogiannis, S., 2002. The management of black pine habitats. A pilot effort to



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

manage a productive forest under protection status (NATURA 2000) in the area of N. Grammos, Kastoria. NAGREF, ARCTUROS (Independent edition, p. 61) Thessaloniki. ISBN 960-86947-7-9

Gatzojannis, S., Stefanidis, P., Galatsidas, S., 1997. An inventory and evaluation method for the water percolation function of forests. 3rd International conference on the development of forestry and wood science/ technology. V.1. Belgrade (Proceedings book of the 3rd ICFWST '97: 214-223).

General Directorate Of Forestry., 2007. Forests and forestry in Turkey. General Directorate of Forestry, Ministry of Environment and Forest, Ankara, Turkey. 32 p.

Greek Biotope/Wetland Center (GBWC), 2017. Protected Areas of Greece. Retrieved December 14, 2017, from [http://www.ekby.gr/ekby/en/PA\\_main\\_en.html](http://www.ekby.gr/ekby/en/PA_main_en.html)

Gunes, Y., & Coskun A.A., 2008. Trends in forest ownership, forest resources tenure and institutional arrangements: Are they contributing to better forest management and poverty reduction? A case study from Turkey. Food and Agricultural Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Hairiah, K., Sitompul, S., van Noordwijk, M. and Palm, C., 2001. 'Methods for sampling carbon stocks above and below ground', *International Centre for Research in Agroforestry, Bogor, Indonesia, ASB Lecture Note 4B*, p. pp.25. Available at: <http://www.asb.cgiar.org/PDFwebdocs/LectureNotes/ASB-LN-4B-Hairiah-et-al-2001-Methods-sampling-carbon-stocks.pdf>.

Harmon M.E, W.K. Ferrell, J.F. Franklin, 1990. Effects of carbon storage of conversion of old-growth forests to young stands. *Science*. 247:699–702.

Hoer H.F. and B. Solberg, 1994. Potential and economic efficiency of carbon sequestration in forest biomass through silviculture management. *Forest Science*. 40:429–451.

IPCC report on Land Use, Land-Use Change and Forestry  
[http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land\\_use/index.php?idp=12](http://www.ipcc.ch/ipccreports/sres/land_use/index.php?idp=12)

IPCC, 2006. Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Available at <https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/vol1.html>

IPCC, 2003. Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry. Intergovernmental Panel on Climate Change, Good Practice Guidelines on Land Use, Land Use Change and Forestry.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- IPCC, 2001. 'Annex 4: Glossary of terms and definitions', Third Assessment Report, pp. 365–388. Available at: <http://www.hse.gov.uk/radiation/rpnews/statementrpa.htm>.
- Jandl, R., Bauhus, J., Bolte, A., Schindlbacher, A., & Schöler, S., 2015. Effect of Climate-Adapted Forest Management on Carbon Pools and Greenhouse Gas Emissions. *Current Forestry Reports*, 1(1), 1–7.
- Jandl R., L. Vesterdal, M. Olsson, O. Bens, F. Badeck and J. Rock, 2007. Carbon sequestration and forest management. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*. 2: No. 017.
- Jalkanen A, Mäkipää R, Ståhl G, Lehtonen A, Petersson H., 2005. Estimation of the biomass stock of trees in Sweden: comparison of biomass equations and age-dependent biomass expansion factors. *Ann Forest Sci* 62: 845-851.
- Kalabokidis, K., Gatzojannis, S., Galatsidas, S., 2002. Introducing wildfire into forest management planning: towards a conceptual approach. *Elsevier, Forest Ecology and Management* 158:41-50.
- Karjalainen T, Pussinen A, Liski J, Nabuurs GJ, Eggers T, Lapveteläinen T, Kaipainen T . 2003. Scenario analysis of the impacts of forest management and climate change on the European forest sector carbon budget. *Forest Policy Econ* 5:141-155.
- Keith, H., Mackey, B. G., & Lindenmayer, D. B. (2009). Re-evaluation of forest biomass carbon stocks and lessons from the world's most carbon-dense forests. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(28), 11635–11640. <http://doi.org/10.1073/pnas.0901970106>
- Knohl A., E.D. Schulze, O. Kolle, N. Buchmann, 2003. Large carbon uptake by an unmanaged 250-year-old deciduous forest in Central Germany. *Agricultural and Forest Meteorology*. 118:151–67.
- Kuuluvainen T., O. Tahvonen and T. Aakala, 2012. Even-Aged and Uneven-Aged Forest Management in Boreal Fennoscandia: A Review. *Ambio*. 41(7), 720–737.
- Lafond, V., Lagarrigues, G., Cordonnier, T., & Courbaud, B., 2014. Uneven-aged management options to promote forest resilience for climate change adaptation: effects of group selection and harvesting intensity. *Annals of Forest Science*, 71(2), 173–186.
- Le Quéré, C., et al. 2009. Trends in the sources and sinks of carbon dioxide. *Nature Geoscience* 2:831–836.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- Lindner, M., Fitzgerald, J. B., Zimmermann, N. E., Reyer, C., Delzon, S., van der Maaten, E., Hanewinkel, M., 2014. Climate change and European forests: What do we know, what are the uncertainties, and what are the implications for forest management? *Journal of Environmental Management*, 146, 69–83.
- Luyssaert S., E. Detlef Schulze, A. Börner, A. Knohl, D. Hessenmöller, B. E. Law, P. Ciais and J. Grace, 2008. Old-growth forests as global carbon sinks. *Nature*. 455:213–215.
- McPherson GR, Boutton TW, Midwood AJ., 1993. Stable carbon isotope analysis of soil organic matter illustrates vegetation change at the grassland/ woodland boundary in southeastern Arizona, USA. *Oecologia*, 93(1):95–101.
- Malcolm, D.C., Mason, W.L. & Clarke G.C., 2001. The transformation of conifer forests in Britain—Regeneration gaps size and silvicultural systems. *For. Ecol. Manage.* 151: 7–23.
- Matthews R., 1996. The influence of carbon budget methodology on assessments of the impacts of forest management on the carbon balance. In: Apps M, Price D (eds), *Forest ecosystems, forest management and the global carbon cycle* NATO ASI series. 140:233–243.
- Meng F.R, CP.A. Bourque, S.P. Oldford, D.E. Swift, H.C. Smith, 2003. Combining carbon sequestration objectives with timber management planning. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. 8:371–403.
- Metting F.B., J.L. Smith, J.S. Amthor, R.C. Izaurralde, 2001. Science needs and new technology for increasing soil carbon sequestration. *Climate Change*. 51:11–34.
- Mısır, M., 2001. Çok Amaçlı Orman Amenajman Planlarının Coğrafi Bilgi Sistemlerine Dayalı Olarak Amaç Programlama Yöntemiyle Düzenlenmesi (Ormanüstü Planlama Birimi Örneği ile), KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, sayfa 145, Trabzon.
- Mısır, M. (2013). Changes in forest biomass carbon stock in Northern Turkey between 1973 and 2006. *Environmental Monitoring and Assessment*.
- Mısır, N., Yıldırım, S., Mısır, M., 2017. Türkiye Ormanlarının Karbon Depolama Kongresi IV. Ulusal Ormancılık Kongresi, 13-16 Kasım Antalya, Cilt I, s.381-392.
- Natural Resources Canada (NRSCAN), 2016. The national forest carbon monitoring, accounting and reporting system. Available at <https://www.nrcan.gc.ca/forests/climate-change/carbon-accounting/13087>
- Ney R.A., J.L. Schnoor, M.A. Mancuso, 2002. A methodology to estimate carbon storage and flux in forestland using existing forest and soils databases.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Environmental Monitoring Assessment. 78:291–307.

Nyland, R.D., 2003. Even- to uneven-aged: The challenges of conversion. *For. Ecol. Manage.* 172:291–300.

Pretzsch H., 2005. Diversity and Productivity in Forests: Evidence from Long-Term Experimental Plots. In: Scherer-Lorenzen M., Körner C., Schulze ED. (eds) *Forest Diversity and Function. Ecological Studies (Analysis and Synthesis)*, vol 176. Springer, Berlin, Heidelberg

Resh S.C., D. Binkley, J.A. Parrotta, 2002. Greater soil carbon sequestration under nitrogen-fixing trees compared with eucalyptus species. *Ecosystems.* 5:217–31.

Roth, F.A., 1914. Forest regulation or the preparation and development of forest working plans. In *Michigan manual of forestry*, vol. 1. Ann Arbor Press, Ann Arbor, MI. 194 p.

Seidl R., D. Thom, M. Kautz, D. Martin-Benito, M. Peltoniemi, G. Vacchiano, J. Wild, D. Ascoli, M. Petr, J. Honkaniemi, M. J. Lexer, V. Trotsiuk, P. Mairota, M. Svoboda, M. Fabrika, T. A. Nagel and C. P. O. Reyer, 2017. Forest disturbances under climate change. *Nature Climate Change* 7:395-402.

Sharma A., K. Bohn, S. Jose and P. Dwivedi, 2016. Even-Aged vs. Uneven-Aged Silviculture: Implications for Multifunctional Management of Southern Pine Ecosystems. *Forests.* 7(4), 86.

Skovsgaard J.P., I. Stupak, L. Vesterdal, 2006. Distribution of biomass and carbon in even-aged stands of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.): a case study on spacing and thinning effects in northern Denmark. *Scandinavian Journal of Forest Research.* 21:470–88.

Soykan, B., 1978. Aynıyaşlı Ormanların Aktüel Kuruluşlarının optimal Kuruluşa Yaklaştırılmasında Yöneylem araştırması Metotlarından Yararlanma Olanaklarının Araştırılması. Karadeniz Technical Univ., Publ. No. 5, Faculty of Forestry, Trabzon, Turkey. 252 p.

Standing Forestry Committee (SFC). 2010. Climate Change and Forestry. Retrieved from [https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/fore/publi/wg3-112010\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/agriculture/sites/agriculture/files/fore/publi/wg3-112010_en.pdf)

Tree Canada, 2015. 'Tree Canada Afforestation and Reforestation Protocol 2.0'. Toronto, pp. 1–62.

Tüfekcioglu, A., Guner, S. and Kucuk, M. (2004) 'Root biomass and carbon storage in oriental spruce and beech stands in Artvin, Turkey.', *Journal of environmental*



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

- biology, 25(3), pp. 317–20. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15847341> (Accessed: 14 December 2017).
- Tolunay D., 2011. Total carbon stocks and carbon accumulation in living tree biomass in forest ecosystems of Turkey. *Turk J Agric For* 35 (2011) 265-279.
- UK Forest Research, 2018. Carbon accounting. Available at: [www.forestresearch.gov.uk/research/forestry-and-climate-change](http://www.forestresearch.gov.uk/research/forestry-and-climate-change)
- UNECE, 2006. Carbon sinks and sequestration <https://www.unece.org/forests/outlook/carbonsinks.html>
- UNFCCC, 2016. Land Use, Land-Use Change and Forestry (LULUCF). Retrieved December 8, 2017, from [http://unfccc.int/land\\_use\\_and\\_climate\\_change/lulucf/items/1084.php](http://unfccc.int/land_use_and_climate_change/lulucf/items/1084.php)
- UNFCCC, 2015 Measurements for Estimation of Carbon Stocks in Afforestation and Reforestation Project Activities under the Clean Development Mechanism: A Field Manual. Available at: [http://unfccc.int/resource/docs/publications/cdm\\_afforestation\\_field-manual\\_web.pdf](http://unfccc.int/resource/docs/publications/cdm_afforestation_field-manual_web.pdf).
- Van Camp N, Vande Walle I, Mertens J, De Neve S, Samson R, Lust N, Lemeur R, Boeckx P, Lootens P, Beheydt D, Mestdagh I, Sleutel S, Verbeeck H, Van Cleemput O, Hofman G, Carlier L., 2004. Inventory-based carbon stock of Flemish forests: a comparison of European biomass expansion factors. *Ann Forest Sci* 61: 677-682.
- Vesterdal L., M. Dalsgaard, C. Felby, K. Raulund-Rasmussen, B. Jørgensen, 1995. Effects of thinning and soil properties on accumulation of carbon, nitrogen and phosphorus in the forest floor of Norway spruce stands. *Forest Ecology and Management*. 77:1–10.
- Yavuz H., N. Mısır, M. Mısır, A. Tüfekçioğlu, U. Karahalil, M. Küçük, 2010. Development of mechanistic growth models and determination of biomass and carbon sequestration of pure and mixed scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in Blacksea Region, TUBITAK Project.
- Zengin, H., Yeşil, A., Asan, Ü., Bettinger, P., Cieszewski, C., & Siry, J. P., 2013. Evolution of modern forest management planning in the Republic of Turkey. *Journal of Forestry*, 111(4), 239–248.



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## EK I. Örnek Alan Envanter Karnesi

### A. GENEL BİLGİLER

|                 |  |
|-----------------|--|
| Planlama Birimi |  |
| Meşcere Tipi    |  |
| Bölme No:       |  |

|                 |                         |
|-----------------|-------------------------|
| Ö.Alan No/ Alan | 100/ 400 m <sup>2</sup> |
| Tarih           |                         |
| Ölçüm Personeli |                         |

|               |  |
|---------------|--|
| Yön (°)       |  |
| Eğim (%)      |  |
| Yükseklik (m) |  |

|                                                              |  |
|--------------------------------------------------------------|--|
| Örnek alan koordinatları<br>(1x1m kuadratin sol alt noktası) |  |
| Boylam                                                       |  |
| Enlem                                                        |  |

### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                  |                                                      |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapalılığı (%)                          |                                                                                                                                  |                                                      |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  |                                                                                                                                  |                                                      |                                                      |                                                 |
| Meşcere Kuruluşu                                | Eşityaşlı <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişik yaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                      |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                     | Direklik <input type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm:      25-50cm:      >50cm:                                                                                                 |                                                      |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek Tabakalı <input type="checkbox"/> İki Tabakalı <input type="checkbox"/> Çok Tabakalı <input type="checkbox"/>                |                                                      |                                                      |                                                 |
| Üst Tabaka Orta Boyu(m)                         |                                                                                                                                  |                                                      |                                                      |                                                 |
| 2.Tabaka Orta Boyu (m)                          |                                                                                                                                  |                                                      |                                                      |                                                 |
| Orman Sınırı- Ekoton                            | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                                                                     |                                                      |                                                      |                                                 |
| Sulak Alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/>                                                                     |                                                      |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

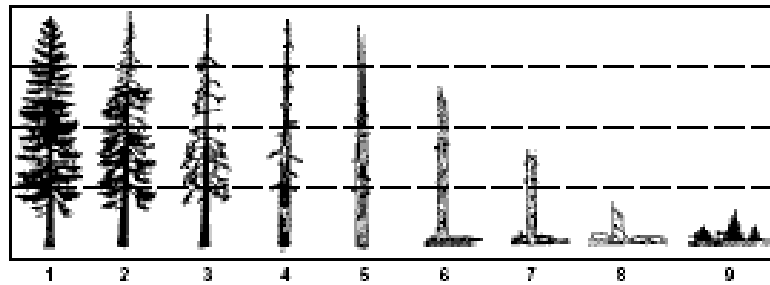
### C. SERVET ENVANTERİ

| No | Durum<br>(LT, DST,<br>BT) <sup>3</sup> | Dal<br>(E veya H) | Ağaç Türü | DBH<br>(cm) | Boy<br>(m) | Nekroz Zamanı<br>(DST için) <sup>4</sup>                                         |
|----|----------------------------------------|-------------------|-----------|-------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 2  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 3  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 4  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 5  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 6  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 7  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 8  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 9  |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 10 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 11 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 12 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 13 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 14 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 15 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 16 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 17 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 18 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 19 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 20 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 21 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 22 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 23 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 24 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 25 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |

<sup>3</sup> Canlı ağaç (LT), Dikili kuru (DST), Çapı 30 cm'in üzerinde büyük ağaç (BT)

<sup>4</sup>

A: yakın zaman önce (1, 2), B: birkaç yıl önce (3, 4), C: yıllar önce (5 – 9).



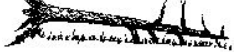
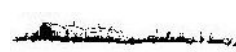


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

| No | Durum<br>(LT, DST,<br>BT) <sup>3</sup> | Dal<br>(E veya H) | Ağaç Türü | DBH<br>(cm) | Boy<br>(m) | Nekroz Zamanı<br>(DST için) <sup>4</sup>                                         |
|----|----------------------------------------|-------------------|-----------|-------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| 26 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 27 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 28 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 29 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 30 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 31 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 32 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 33 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 34 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |
| 35 |                                        |                   |           |             |            | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> |

**D. DİRİ ÖRTÜ, ÖLÜ ODUN & ODUNSU DİRİ ÖRTÜ (10 X 10 m Kuadrat)**

| YATIK KURU |        |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|------------|--------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| No         | Türler | Orta Çap<br>(cm)                                                                    | Uzunluk (m)                                                                          | Çürüme Aşaması                                                                        |
| 1          |        |                                                                                     |                                                                                      | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>      |
| 2          |        |                                                                                     |                                                                                      | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>      |
| 3          |        |                                                                                     |                                                                                      | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>      |
| 4          |        |                                                                                     |                                                                                      | A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/>      |
|            |        |                                                                                     |                                                                                      |                                                                                       |
|            |        | A. İlk aşamalar                                                                     | B. Orta aşamalar:                                                                    | C. Son aşamalar:                                                                      |
|            |        |  |  |  |

| DİRİ ÖRTÜ          |                                                              |
|--------------------|--------------------------------------------------------------|
| Odunsu diri örtü   | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> |
| Baskın türler      |                                                              |
| Örtme Derecesi (%) |                                                              |
| Orta Boy (m)       |                                                              |
| Otsu diri örtü     | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input type="checkbox"/> |
| Örtme Derecesi (%) |                                                              |
| Orta Boy (cm)      |                                                              |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

## EK II. Örnek Alanlara Ait Envanter Karneleri

### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Knb3       |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 1          | 400 |
| Tarih                                 | 27/04/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 241  |
| Eğim (%)     | 15   |
| Yükselti (m) | 1353 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532748  |
| Enlem                                                            | 4535326 |

### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 50                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95    25-50cm: 5    >50cm:                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 13.0                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 2          | 100 |
| Tarih                                 | 27/04/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 267  |
| Eğim (%)     | 45   |
| Yükselti (m) | 1339 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532675  |
| Enlem                                                            | 4535268 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 17.8                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn2        |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 3          | 100 |
| Tarih                                 | 27/04/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 295  |
| Eğim (%)     | 55   |
| Yükselti (m) | 1313 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532612  |
| Enlem                                                            | 4535216 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 70                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 90 25-50cm: 10 >50cm:                                                                                                               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 11.4                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Knab3      |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 4          | 100 |
| Tarih                                 | 27/04/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 286  |
| Eğim (%)     | 100  |
| Yükselti (m) | 1310 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532595  |
| Enlem                                                            | 4535197 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 90                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95      25-50cm: 5      >50cm:                                                                                                      |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 11.0                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Knbc3      |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 5          | 400 |
| Tarih                                 | 03/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 256  |
| Eğim (%)     | 110  |
| Yükselti (m) | 1290 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532276  |
| Enlem                                                            | 4534922 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 13.1                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Knbc3      |
| Bölme           | 173        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 6          | 200 |
| Tarih                                 | 03/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 257  |
| Eğim (%)     | 100  |
| Yükselti (m) | 1220 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532218  |
| Enlem                                                            | 4534933 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95      25-50cm: 5      >50cm:                                                                                                      |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 14.5                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kn3   |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 7          | 100 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 341  |
| Eğim (%)     | 80   |
| Yükselti (m) | 1280 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 523906  |
| Enlem                                                            | 4514774 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                                  |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Even- Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                                     | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>                     |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 10.5                                                                                                                                             |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                                |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | KnAb3 |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |    |
|---------------------------------------|------------|----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 8          | 50 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |    |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |    |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 327  |
| Eğim (%)     | 90   |
| Yükselti (m) | 1320 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 523925  |
| Enlem                                                            | 4514755 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100    25-50cm:    >50cm:                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 9.2                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Knab3 |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 9          | 100 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 296  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1280 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524006  |
| Enlem                                                            | 4514910 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapalılığı (%)                          | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 10.6                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Knab3 |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |    |
|---------------------------------------|------------|----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 10         | 50 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |    |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |    |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 305  |
| Eğim (%)     | 50   |
| Yükselti (m) | 1290 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524124  |
| Enlem                                                            | 4515348 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapalılığı (%)                          | 85                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 10.4                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Knab3 |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 11         | 100 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 325  |
| Eğim (%)     | 80   |
| Yükselti (m) | 1310 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524129  |
| Enlem                                                            | 4515269 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 11.3                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kna0  |
| Bölme           | 200   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 12         | 150 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 350  |
| Eğim (%)     | 50   |
| Yükselti (m) | 1579 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524049  |
| Enlem                                                            | 4514327 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 0                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 1.4                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kna0  |
| Bölme           | 200   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 13         | 300 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 320  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1588 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524221  |
| Enlem                                                            | 4514354 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 0                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 0.9                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kna0  |
| Bölme           | 200   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 14         | 100 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 357  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1571 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524108  |
| Enlem                                                            | 4514302 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 0                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 1.3                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kna0  |
| Bölme           | 200   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 15         | 150 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 312  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1541 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 524215  |
| Enlem                                                            | 4514430 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 0                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 1.0                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |       |
|-----------------|-------|
| Planlama Birimi | TONYA |
| Meşcere Tipi    | Kn3   |
| Bölme           | 201   |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 16         | 100 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 289  |
| Eğim (%)     | 80   |
| Yükselti (m) | 1340 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 523905  |
| Enlem                                                            | 4514865 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 8.6                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |                    |     |
|---------------------------------------|--------------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 17                 | 100 |
| Tarih                                 | 29/05/2018         |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR-D.VLACHAKI |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 205  |
| Eğim (%)     | 44   |
| Yükselti (m) | 1335 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532890  |
| Enlem                                                            | 4533466 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallığı (%)                           | 90                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakallığı                             | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 18.4                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn2        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 18         | 150 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 211  |
| Eğim (%)     | 53   |
| Yükselti (m) | 1370 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532931  |
| Enlem                                                            | 4533505 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 94 25-50cm: 6 >50cm:                                                                                                                |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakallılığı                           | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 11.9                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 19         | 225 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 204  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1385 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532696  |
| Enlem                                                            | 4533674 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95 25-50cm: 5 >50cm:                                                                                                                |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 13.5                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 20         | 100 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 197  |
| Eğim (%)     | 64   |
| Yükselti (m) | 1420 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532819  |
| Enlem                                                            | 4533465 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakallılığı                           | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 12.3                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 21         | 100 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 225  |
| Eğim (%)     | 55   |
| Yükselti (m) | 1430 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532817  |
| Enlem                                                            | 4533517 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 14.4                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 22         | 100 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 241  |
| Eğim (%)     | 46   |
| Yükselti (m) | 1370 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532865  |
| Enlem                                                            | 4533448 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 12.9                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |            |
|-----------------|------------|
| Planlama Birimi | VAKFIKEBİR |
| Meşcere Tipi    | Kn3        |
| Bölme           | 186        |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 23         | 150 |
| Tarih                                 | 31/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 247  |
| Eğim (%)     | 45   |
| Yükselti (m) | 1360 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 532877  |
| Enlem                                                            | 4533455 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: 0 >50cm:                                                                                                               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 10.5                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knc3   |
| Bölme           | 16     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 24         | 400 |
| Tarih                                 | 01/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 197  |
| Eğim (%)     | 80   |
| Yükselti (m) | 1022 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 537296  |
| Enlem                                                            | 4530279 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 68    25-50cm: 32    >50cm:                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 13.9                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 16     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 25         | 400 |
| Tarih                                 | 14/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |     |
|--------------|-----|
| Bakı (°)     | 93  |
| Eğim (%)     | 60  |
| Yükselti (m) | 855 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 537313  |
| Enlem                                                            | 4529700 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95    25-50cm: 5    >50cm:                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 17.0                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 15     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 26         | 400 |
| Tarih                                 | 14/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |     |
|--------------|-----|
| Bakı (°)     | 182 |
| Eğim (%)     | 93  |
| Yükselti (m) | 947 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 536953  |
| Enlem                                                            | 4529823 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 14.3                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 15     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 27         | 400 |
| Tarih                                 | 30/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 240  |
| Eğim (%)     | 62   |
| Yükselti (m) | 1335 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 536400  |
| Enlem                                                            | 4530300 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 95    25-50cm: 5    >50cm:                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 12.1                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 16     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 28         | 400 |
| Tarih                                 | 09/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 124  |
| Eğim (%)     | 61   |
| Yükselti (m) | 1240 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 536700  |
| Enlem                                                            | 4530300 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 90 25-50cm: 10 >50cm:                                                                                                               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakallılığı                           | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 15.3                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 16     |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 29         | 400 |
| Tarih                                 | 07/03/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 136  |
| Eğim (%)     | 60   |
| Yükselti (m) | 1135 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 537000  |
| Enlem                                                            | 4530300 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 97    25-50cm: 3    >50cm:                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 15.0                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knc3   |
| Bölme           | 129    |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 30         | 400 |
| Tarih                                 | 15/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 320  |
| Eğim (%)     | 64   |
| Yükselti (m) | 1025 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 533825  |
| Enlem                                                            | 4522255 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 70                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 9.5                                                                                                                                        |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 130    |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 31         | 400 |
| Tarih                                 | 04/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | M.MISIR    |     |

|              |      |
|--------------|------|
| Bakı (°)     | 7    |
| Eğim (%)     | 35   |
| Yükselti (m) | 1022 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 533952  |
| Enlem                                                            | 4522300 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 75                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakallılığı                           | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 11.6                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

#### A. GENEL BİLGİ

|                 |        |
|-----------------|--------|
| Planlama Birimi | DÜZKÖY |
| Meşcere Tipi    | Knbc3  |
| Bölme           | 130    |

|                                       |            |     |
|---------------------------------------|------------|-----|
| Örnek Alan No/ Alan (m <sup>2</sup> ) | 32         | 400 |
| Tarih                                 | 14/05/2018 |     |
| Ölçüm Personeli                       | N.MISIR    |     |

|              |     |
|--------------|-----|
| Bakı (°)     | 38  |
| Eğim (%)     | 60  |
| Yükselti (m) | 995 |

|                                                                  |         |
|------------------------------------------------------------------|---------|
| Örnek Alan Koordinatları<br>(1x1m'lik kuadratin sol alt noktası) |         |
| Boylam                                                           | 534157  |
| Enlem                                                            | 4522250 |

#### B. MEŞCERE ÖZELLİKLERİ

|                                                 |                                                                                                                                            |                                                                 |                                                      |                                                 |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Meşcere kapallılığı (%)                         | 80                                                                                                                                         |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Asli Ağaç Türü                                  | Fagus orientalis                                                                                                                           |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere kuruluşu                                | Eşityaşlı <input checked="" type="checkbox"/> Değişikyaşlı kümeler <input type="checkbox"/> Değişikyaşlı bireyler <input type="checkbox"/> |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Gelişme Çağı                                    | Gençlik <input type="checkbox"/><br>(d<7 cm)                                                                                               | Direklik <input checked="" type="checkbox"/><br>(DBH 7 - 20 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH 20 - 35 cm) | Ağaçlık <input type="checkbox"/><br>(DBH>35 cm) |
| Çap sınıfı başına düşen ağaç sayısı yüzdesi (%) | <25cm: 100 25-50cm: >50cm:                                                                                                                 |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Meşcere Tabakalılığı                            | Tek tabakalı <input checked="" type="checkbox"/> İki tabakalı <input type="checkbox"/> Çok tabakalı <input type="checkbox"/>               |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Üst tabaka orta boyu (m)                        | 12.8                                                                                                                                       |                                                                 |                                                      |                                                 |
| İkinci tabaka orta boyu (m)                     | -                                                                                                                                          |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Orman sınırı – Ekoton                           | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |
| Sulak alan                                      | Evet <input type="checkbox"/> Hayır <input checked="" type="checkbox"/>                                                                    |                                                                 |                                                      |                                                 |

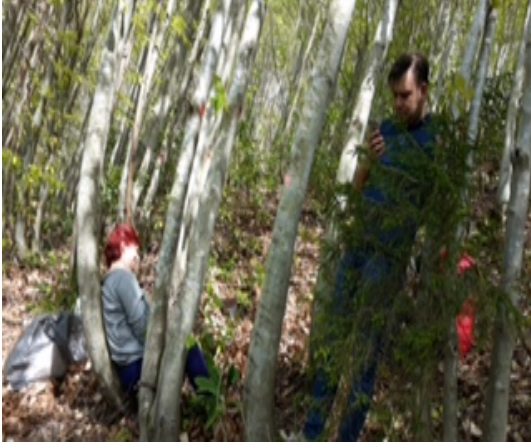


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

### EK III. Arazi alışmalarından Görüntüler

| rnek Alan No | 1 |
|---------------|---|
|---------------|---|





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

2





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

rnek Alan No

3



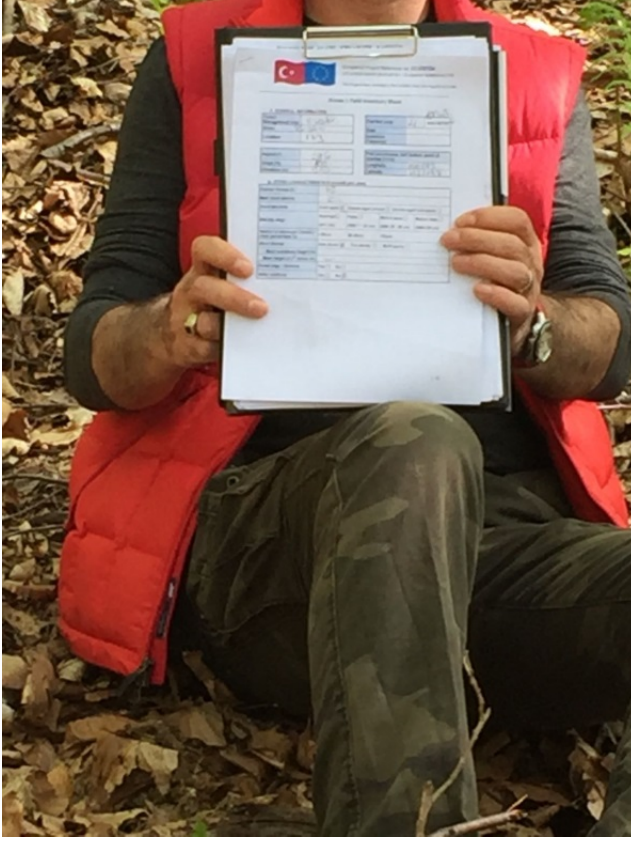


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

4





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

5





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

6





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

7





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

8



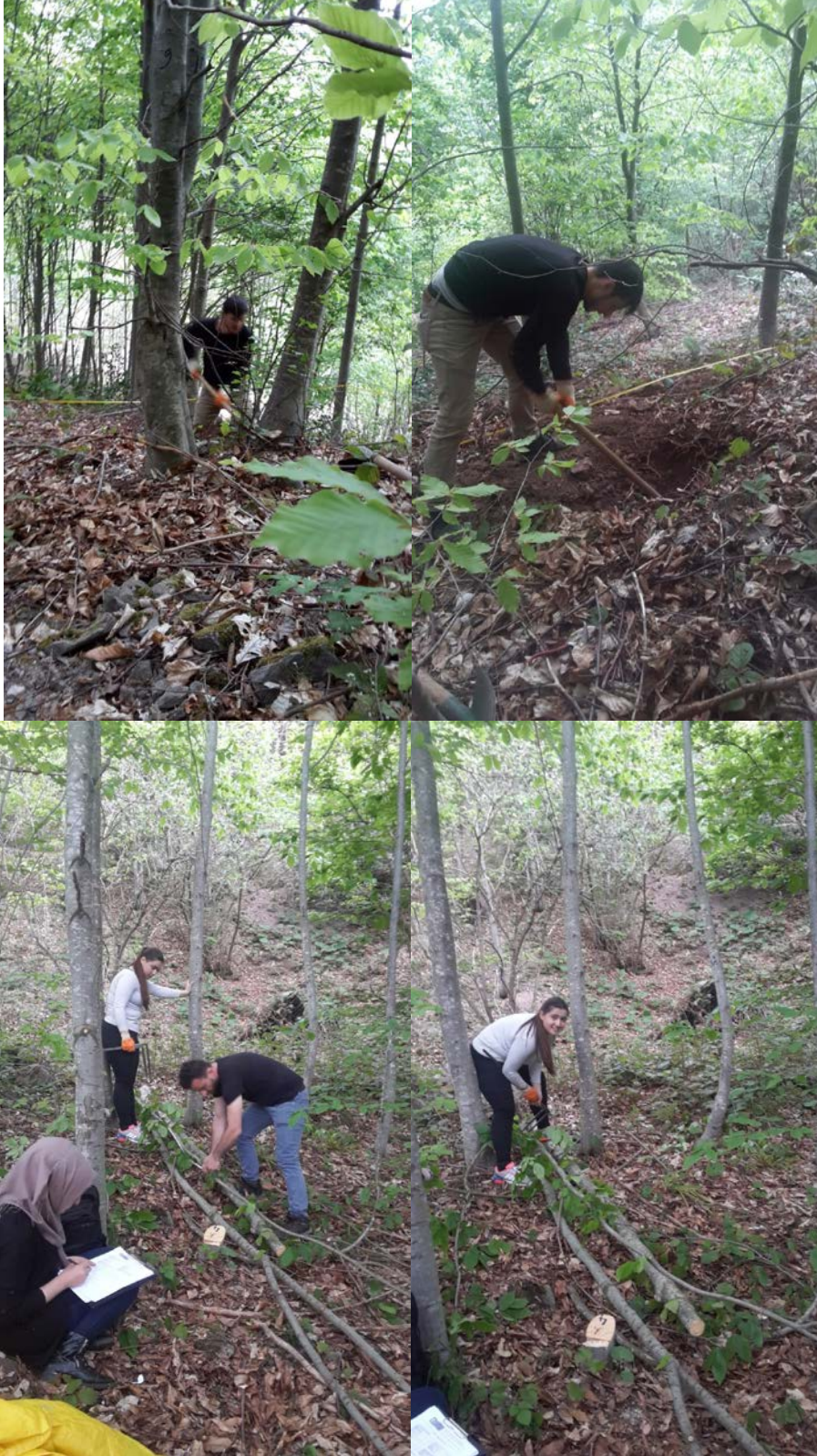


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

9





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

10





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

11





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

12





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

13





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

14





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

15





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

16





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

17





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

18





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

19





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

rnek Alan No

20





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

21





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

22



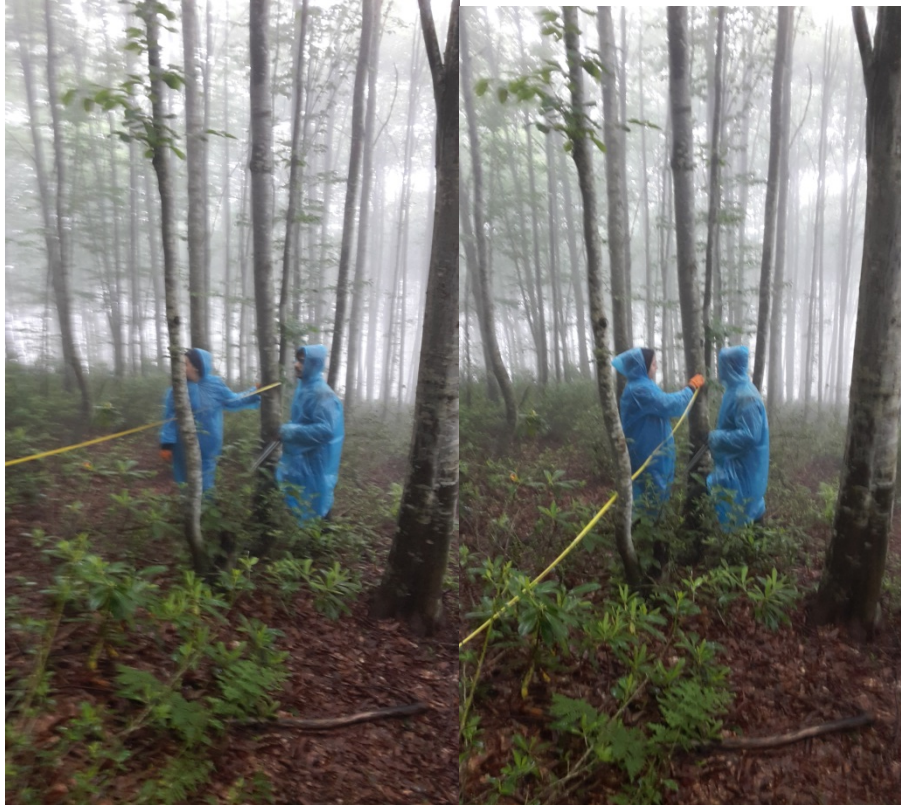


TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

23





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

24





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

25





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

26





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

27





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

**rnek Alan No**

**28**





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

|                      |           |
|----------------------|-----------|
| <b>Örnek Alan No</b> | <b>29</b> |
|----------------------|-----------|



TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

30





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

|               |    |
|---------------|----|
| Örnek Alan No | 31 |
|---------------|----|





TR2013/0327.05.01-02/124

Bu proje Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir

Örnek Alan No

32



Bu yayın Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti tarafından finanse edilmektedir. Bu yayının içeriğinden Karadeniz Teknik Üniversitesi sorumludur ve hiçbir şekilde Avrupa Birliği ve Türkiye Cumhuriyeti görüşlerini yansıtmamaktadır.

ONAT TERCÜME | Mersinliye, M. Karadeniz St.  
Çağış Mkt. No: 25/19 Çarşıya  
BİL. TEK. KURUMU | Tel: 0544 207 01 52 ANKARA  
SARIL YAT. LTD. STİ. | Çankaya V.D. 042 041 070 75 50 43320  
e-posta: info@onattercume.com www.onattercume.com

İşbu çeviri İngilizce.....aslından  
Türkçeye tarafımdan aslına sadık  
kalınarak tercüme edilmiştir.  
Mehmet Hakan YILDIRIM