



Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi



**Bir Planlama Aracı Olarak
Orman Ekosistemi Ürün ve Hizmetleri**

Bir Planlama Aracı Olarak Orman Ekosistemi Ürün ve Hizmetleri

(c) Her hakkı saklıdır.

Fotoğraflar: © Yıldray Lise

Kaynakça Bilgisi: Pamukçu Albers, P., Lise, Y., Balkız, Ö., Demirbaş Çağlayan, S., Zeydanlı, U. 2018. Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi: Bir Planlama Aracı Olarak Orman Ekosistemi Ürün ve Hizmetleri. Basılmamış yayın. Doğa Koruma Merkezi, Ankara.

Bu yayın, kaynağı aynen belirtilmek koşuluyla eğitim amaçlı ve ticari olmayan diğer amaçlarla çoğaltılabilir.

Bilgi için:

www.ogm.gov.tr

www.tr.undp.org

www.dkm.org.tr

www.entegreormanyonetimi.com

Bir Planlama Aracı Olarak Orman Ekosistemi Ürün ve Hizmetleri kitabı; Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile Orman Genel Müdürlüğü (OGM) tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile iş birliği içinde yürütülen “Türkiye’de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanları Entegre Yönetim Projesi” kapsamında Doğa Koruma Merkezi tarafından hazırlanmıştır.

Ekosistem hizmetleri çalışmalarımız sırasında masabaşı ve arazi çalışmalarımızda bizlere yardımcı olan Orman Genel Müdürlüğü Orman İdaresi ve Planlama Daire Başkanlığı Takip ve Kontrol Şube Müdürü Tamer ERTÜRK’e, Dış ilişkiler, Eğitim ve Araştırma Dairesi Başkanlığı Dış Kaynaklı Projeler Şube Müdürü Ramazan BALI’ya, Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Dairesi Başkanlığı Bitkisel Ürünler Şube Müdürü Özgür BALCI’ya, Envanter Planlama Şube Müdürü Galip Çağtay TUFANOĞLU’na, Ekosistem Hizmetleri Şube Müdürü Umut Ahmet ŞEKERCAN’a, Ekoturizm Şube Müdürü Alper AKGÜN’e ve Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı Stratejik Planlama Şube Müdürü Alper Tolga ARSLAN’a, Amenajman Rehberlik ve Denetim Başmühendisi Akın MIZRAKLI’ya, Başmühendis Ahmet Çort ve Başmühendis Yasin GÜNDÜZ’e teşekkür ederiz.

Kısa adı “Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” olan “Türkiye’de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanları Entegre Yönetim Projesi”, Küresel Çevre Fonu (GEF) finansal desteği ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) ile iş birliği içinde yürütülmektedir. Proje ile Akdeniz ormanlarında iklim değişikliği ve biyolojik çeşitlilik fonksiyonlarını ön planda tutan örnek bir entegre orman yönetim modelinin geliştirilmesi, Akdeniz ormanlarında karbon tutumunun artırılması ve sera gazı emisyonunun azaltılmasına katkı sağlanması hedeflenmektedir.

“Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamında orman ekosistem ürün ve hizmetlerinin haritalanması ve planlama çalışmalarının orman amenajman planlarına entegrasyonuna yönelik bilgi ve veri üretilmesi çalışmaları, proje ortağı Doğa Koruma Merkezi Vakfı tarafından yürütülmektedir. Bu çalışmalar kapsamında projenin 5 pilot orman işletme müdürlüğünde orman ekosistemi tarafından farklı sektörlere sağlanan ürün ve hizmetlerin mekânsal olarak haritalanması; yereldeki uzmanların bilgisinin sürece dahil edilmesi; Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında haritaların oluşturulması; orman fonksiyonlarının ve hizmetlerinin Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri (SOY-KG) ile ilişkilendirilmesi; üretilen bilginin orman amenajman planlarına nasıl entegre edilebileceği sürecinin tanımlanması ve nihai haritalar ile planlama önerilerinin oluşturulması hedeflenmiştir.

Türkiye’nin Akdeniz ormanları, odun ve odun dışı orman ürünleri, karbon tutma ve biyolojik çeşitlilik değerlerinin yanı sıra birçok farklı sektöre ekosistem ürün ve hizmetleriyle katkı sağlamaktadır. Son yıllarda ekosistem ürün ve hizmetlerinin haritalandırılması ve çok sektörlü planlama çalışmalarında bir planlama aracı olarak kullanılmaktadır.

Bu yayında ekosistem ürün ve hizmetleri tanımlanmış, orman ekosistemlerinin sağladığı ürün ve hizmetler ile orman fonksiyonlarının ilişkisi ve Akdeniz ormanlarının sağladığı ekosistem hizmetleri anlatılmıştır. Dünyadaki ve ülkemizdeki deneyimlerin ışığında sürdürülebilir orman yönetimini sağlamak için orman ürün ve hizmetlerinin haritalanması ve orman planlama aracı olarak kullanılmasını desteklemek için hazırlanmıştır.

İçindekiler

1. Ekosistem Hizmetleri	3
1.1. Tedarik Hizmetleri	4
1.2. Düzenleyici Hizmetler	5
1.3. Kültürel Hizmetler	6
1.4. Destekleyici Hizmetler	7
2. Dünyadaki Ekosistem Hizmetlerine Yönelik Çalışmalara Genel Bir Bakış	8
3. Türkiye’de Ekosistem Hizmetlerine Yönelik Çalışmalar	10
3.1. Orman Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar	11
3.2. Sulak Alan Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar	16
3.3. Kıyı ve Deniz Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar	17
3.4. Bozkır Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar	18
3.5. Tarımsal Ekosistemlere Yönelik Çalışmalar	19
3.6. Diğer Çalışmalar	20
Pos Orman İşletme Müdürlüğü4. Orman Fonksiyonları ve Ekosistem Hizmetleri	20
5. Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) ve Ekosistem Hizmetleri	25
6. Orman Ekosistemlerinin Faydalandığı ve Katkısının Olduğu İlgili Sektörler	29
6.1. Ormanlık Sektörünün Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri	32
6.2. Tarım ve Hayvancılığın Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri	36
6.3. Turizm, Rekreasyon ve Avcılığın Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri	39
6.4. İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri	42
7. Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi Deneyimleri	44
8. Ormanların Planlanmasında Ekosistem Hizmetlerinin Kullanılması için Yaklaşım Önerisi	63
Kaynakça	65
Ekler	69

Şekil Listesi

Şekil 1. Türkiye’de farklı ekosistem tiplerinde ekosistem hizmetleri çalışmalarının mekânsal dağılımı.	10
Şekil 2. Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü sel-taşkın riski.....	47
Şekil 3. Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü su tutumu.....	48
Şekil 4. Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü alt havzaları sel-taşkın riski.	50
Şekil 5. Kargıcak çayı mikrohavzası için sel-taşkın riskini etkileyen faktörler.....	51
Şekil 6. Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü sınırları toprak kaybı riski.	52
Şekil 7. Kargıcak çayı mikrohavzası toprak kaybı riski.	53
Şekil 8. Pos Orman İşletme Müdürlüğü sınırları toprak kaybı riski haritası.	56
Şekil 9. Pos Orman İşletme Müdürlüğü ekoturizm ve rekreasyon fonksiyonu verilen bölmecikler.	57
Şekil 10. Andırın Orman İşletme Müdürlüğü toprak kaybı riski.	60
Şekil 11. Toprak kaybı riskinin mevcut orman fonksiyonları ile karşılaştırılması.....	61

Tablo Listesi

Tablo 1. Tedarik hizmetlerine örnekler.	4
Tablo 2. Düzenleyici hizmetlere örnekler.....	5
Tablo 3. Kültürel hizmetlere örnekler.....	6
Tablo 4. Destekleyici hizmetlere örnekler.	7
Tablo 5. Orman ekosistemleri tedarik hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.....	22
Tablo 6. Orman ekosistemleri düzenleyici hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.....	22
Tablo 7. Orman ekosistemleri kültürel hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.....	23
Tablo 8. Akdeniz ormanları tarafından sağlanan ekosistem ürün ve hizmetlerine örnekler. ...	24
Tablo 9. Pan-Avrupa SOY Kriter ve Göstergeleri (2015 Güncellemesi; Forest Europe, 2015 ve Yegül, 2016, OGM 2017).	26
Tablo 10. Orman ekosistemleri tarafından farklı sektörlere sağlanan ürün ve hizmetler ve ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.....	30

1. Ekosistem Hizmetleri

Ekosistemler, canlı ve cansız çevrenin hem kendi aralarındaki hem de birbirleri ile olan ilişki ve etkileşimlerinin bütünüdür. Ekosistemlerin insanlara sağladığı yararlar ise “ekosistem hizmetleri” olarak tanımlanmaktadır. Başka bir deyişle, ekosistem hizmetleri, mevcut ekosistemlerden insanların talepleri ve ihtiyaçları doğrultusunda sağladığı ürün ve hizmetlerin tümüdür.

Ekosistemlerin ve ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi, doğal etkiler ve özellikle arazi örtüsü üzerinde insan aktivitelerinin sonuçları olarak ortaya çıkan ve ekosistemleri ve/veya ekosistem hizmetlerini doğrudan veya dolaylı olarak etkileyen arazi kullanımları göz önüne alındığında; çok sektörlü ve çok yaklaşımlı yöntemleri, ekosistem hizmetlerinin orman amenajman planlarına entegrasyonunu da beraberinde getirmekte; hizmetlerin haritalanmasını ve mekânsal olarak değerlendirilmesi ihtiyacını doğurmaktadır.

Ekosistem hizmetleri, dünya üzerindeki ekosistemlerin insanlara ve diğer canlılara sağladığı ürün ve hizmetlerin tamamına verilen isimdir. Doğanın nimetleri olarak da nitelendirilebilecek bu hizmetler, yeryüzünde yaşamın devamlılığını sağlamaktadır. Ekosistem hizmetleri ile ilgili milat olarak kabul edilen Costanza ve ark. (1997)’ye göre dünyadaki tüm ekosistemler, yani doğanın sağladığı tüm hizmetler, 1 milyardan fazla insanın yaşamını *doğrudan* desteklemektedir (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; World Bank, 2006). Bu çalışmadan sonra konuya verilen önem, özellikle son 10 yılda küresel ölçekte ciddi bir artış göstermiş ve bugün ekosistem ürün ve hizmetlerini odak alan hedefler, uluslararası sözleşmeler ve yasal süreçler de tanımlanmıştır.

Dünya üzerinde kaç tane ekosistem hizmeti olduğu bilinmemektedir, ancak ekosistem ürün ve hizmetleri konusundaki en önemli yayınlardan sayılan “Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi Raporu”nda doğa tarafından bizlere sağlanan hizmetler 4 grupta ele alınmaktadır (Millennium Ecosystem Assessment, 2005; diğer sınıflama tipleri için bkz Ek 1):

1. Tedarik hizmetleri,
2. Düzenleyici hizmetler,
3. Kültürel hizmetler ve
4. Destekleyici hizmetler.

Ekosistem hizmetlerinin tanımları ve örnekleri aşağıda başlıklar altında verilmiştir.

1.1. Tedarik Hizmetleri

Tedarik hizmetleri; ekosistemlerden doğrudan sağlanan ürünler olarak nitelendirilebilir. Ekosistem ürün ve hizmetleri arasında en çok bilinen ve üzerinde en çok çalışma yürütülen hizmetlerin arasında tedarik hizmetleri gelmektedir (Tablo 1).

Tablo 1. Tedarik hizmetlerine örnekler.

Gıda	Örnekler
Bitkisel ürünler	Meyve, sebze ve tahıllar.
Çiftlik hayvanları	Tavuk, inek vb.
Balıkçılık	Denizlerden yakalanan balık ve diğer deniz ürünleri.
Su ürünleri	Kültür ortamında yetiştirilen deniz ürünleri.
Yabani yiyecekler	Mantar, yabani meyveler vb.
Biyolojik hammaddeler	Örnekler
Odun ürünleri	Ormancılık faaliyetlerinden elde edilen kereste, kağıt vb.
Lif	Pamuk, ipek, doğal kauçuk vb.
Hayvan derileri	Deri vb.
Dekoratif ürünler	Yaban çiçekleri, takı ve mücevherler.
Biyokütle yakıtları	Enerjiye dönüştürülen biyolojik materyaller.
Tatlısu	İçme, temizlik, sulama, sanayi amacıyla kullanılan, doğadan sağlanan tatlısu.
Genetik kaynaklar	Canlıların genetik çeşitliliğinin kullanılmasıyla alınan hizmetler.
Biyokimyasallar, doğal ilaçlar, farmasötikler	İlaçlar, katkı maddeleri vb.

1.2. Düzenleyici Hizmetler

Düzenleyici hizmetler; tedarik hizmetlerinden farklı olarak doğadan doğrudan sağlanan ürünleri değil, doğal süreçlerin sonuçlarından elde edilen faydaları içermektedir (Tablo 2).

Tablo 2. Düzenleyici hizmetlere örnekler.

Hava kalitesinin düzenlenmesi	Ekosistemler tarafından atmosferdeki kimyasalların yoğunluğunun düzenlenmesi, havanın solunabilir, sağlıklı ve kaliteli hale gelmesi.
İklimin düzenlenmesi	Yerel ölçekte arazi örtüsüne bağlı olarak hem sıcaklık hem de yağışın düzenlenmesi; küresel ölçekte ise ekosistemler tarafından (örn. ormanlar, okyanuslar) sera gazlarının tutulması veya salımı ve buna bağlı olarak iklimin düzenlenmesi.
Su akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi	Bir alandaki doğal unsurların, o alanın su tutma kapasitesini etkilemesi ve buna bağlı olarak sel ve taşkınların azalması. Örneğin, ormanlar, bir tampon görevi görerek suyun akışını yavaşlatmakta ve havzanın alt kısmında taşkın riskini azaltmaktadır.
Erozyon kontrolü	Bir alanda bitki örtüsünün varlığına ve topografik koşullara bağlı olarak toprağın tutulması ve toprak taşınmalarının şiddetinin azalması.
Suyun temizlenmesi	Bir alandaki doğal ekosistemlerin organik kirleticilerin uzaklaştırılmasında rol oynaması. Örneğin, ormanlar ve sulak alanlar, tatlısu kaynaklarının organik kirleticilerden arıtılması ve bu yolla biyolojik arıtım yapılması konusunda rol oynamaktadır.
Hastalıkların azaltılması	Doğal ekosistemlerin korunmasının, insanlarda görülen bazı hastalıkların kontrolüne ve hastalık azalmasına katkı vermesi. Yapılan araştırmalar ormansızlaşma sonucunda sıtma gibi hastalıkların arttığını göstermektedir.
Toprak veriminin korunması	Bazı organizmaların, topraktaki besin miktarını ve organik maddeyi arttırarak toprak veriminin korunmasına doğrudan katkı sağlaması.
Zararlıların azaltılması	Kuş, örümcek ve böcek vb. canlıların tarım zararlılarıyla beslenmesi ve bu yolla zararlılardan kaynaklı yaşanacak kaybın doğal olarak azaltılması. Biyolojik çeşitliliği yüksek alanlarda, bu hizmetten daha etkin faydalanılmaktadır.
Tozlaşma	Çoğunluğu böcekler olmak üzere kuşlar ve yarasalar vb. hayvanlar tarafından bitkilerin tozlaştırılması. TEEB (2010)'a göre tüm dünyadaki öncelikli besin ürünlerinin %75'i (87/115 ürün) hayvanlar tarafından tozlaştırılmaktadır. Dünyadaki çiçekli bitkilerin %67'si ve besin ürünlerinin ise %75'i arılar tarafından tozlaştırılmaktadır.
Doğal afet azaltımı	Kasırga ya da tsunami gibi doğal afetlerin ekosistemler tarafından etkilerinin azaltılması.

1.3. Kültürel Hizmetler

Kültürel hizmetler; insanların doğayla manevi olarak etkileşimlerini konu alan hizmetlerdir. Kültürel hizmetler, insanların doğayla ilişkili hisler, estetik deneyimler, aldıkları ilham ve doğada gerçekleştirdikleri ekoturizm ve rekreasyon eylemlerinden aldıkları mutlulukla doğrudan ilişkilidir (Tablo 3). Günümüzde kültürel hizmetlerin ekosistem hizmetleriyle ilgili araştırmalardaki yeri gittikçe artmaktadır.

Tablo 3. Kültürel hizmetlere örnekler.

Rekreasyon ve ekoturizm	İnsanların doğada gerçekleştirdikleri farklı tipteki ekoturizm ve rekreasyon faaliyetlerini içermektedir. Dağcılık, doğa yürüyüşleri, kuş gözlemi, dalış ve tırmanış gibi.
Ahlaki ve ruhani değerler	İnsanların ekosistemlere, bitki ve hayvan türlerine ya da doğal alanlara atfettikleri manevi değerleri içermektedir.
Eğitsel ve ilham verici değerler	Doğanın, insanların entelektüel gelişiminden, sanat, folklor ve mimariye kadar birçok farklı konuda ilham sunması önemli kültürel hizmetler arasındadır.
Estetik değerler	Ekosistemler ve ekosistemlerin peyzaj güzelliği insanlar için önem taşımaktadır.

1.4. Destekleyici Hizmetler

Destekleyici hizmetler; diğer hizmetlerden farklı olarak tüm ekosistem ürün ve hizmetlerinin varoluşunu destekleyen ve dünya üzerinde hayatın var olmasını mümkün kılan unsurlar ve doğal süreçlerdir. Diğer ekosistem hizmetleri, kısa vadede oluşmakta ve bu sayede insan faaliyetlerinin, ekosistemler ve ekosistem hizmetleri üzerindeki etkileri gözlenebilmektedir. Ancak, destekleyici hizmetlerin oluşması çok uzun süreler gerektirmektedir. Bu yüzden de insan faaliyetlerinin destekleyici hizmetler üzerindeki etkisini belirlemek oldukça zordur (Tablo 4).

Tablo 4. Destekleyici hizmetlere örnekler.

Toprak oluşumu	Tedarik ve düzenleyici hizmetlerin birçoğu toprağa ve toprağın ne kadar sürede oluştuğuna bağlıdır.
Birincil üretim	Organizmalar tarafından enerji ve besinlerin üretilmesi, temel destekleyici hizmetlerin arasındadır.
Besin döngüsü	Besinlerin fiziksel ortamdan canlı organizmalara nasıl taşındığı ve daha sonra fiziksel çevreye nasıl geri döndüğü ile ilgili döngüdür. Başka bir deyişle, yaşamın var olmasını sağlayan karbon, oksijen, hidrojen, azot ve fosforun da bulunduğu elementlerin kullanımı, hareketi ve geri dönüşümü ile ilgili hizmettir.
Su döngüsü	Dünyada bulunan suyun atmosfer ve yeryüzü arasındaki sürekli dolaşımının ekosistemler tarafından sağlanmasıdır.

2. Dünyadaki Ekosistem Hizmetlerine Yönelik Çalışmalara Genel Bir Bakış

Bir önceki bölümdeki örneklerden de görüleceği gibi doğanın sağladığı ürün ve hizmetler, insan hayatını her alanda doğrudan veya dolaylı olarak etkilemektedir. Bu konunun önemi, geçmişten bu yana bilinse de, ekosistem hizmetleri konusundaki farkındalık, bu katkıların ekonomik boyutunun ortaya konmasıyla birlikte büyük ölçüde artmıştır. Costanza ve ark. (1997), dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı 17 farklı hizmetin her yıl küresel ekonomiye ortalama “en az” 33 trilyon Amerikan Doları katkı sağladığını göstermiştir. Bu çalışmayla ilk kez doğanın sağladığı ürün ve hizmetlerin ekonomik karşılığıyla ilgili küresel ölçekte ekonomik bir değerlendirme yapılmıştır. Aynı dönemde Küresel Gayri Safi Milli Hasıla (GSMH) 18 trilyon Amerikan Doları, yani ekosistemlerin sağladığı hizmetlerin değerinin yalnızca yarısı kadardı. Doğanın sağladığı hizmetlerin bu kadar yüksek bir rakama karşılık gelmesi de kamuoyunda büyük bir etki yaratmıştır. Bu araştırmadan günümüze ekosistem hizmetlerine olan ilgi ve konuyla ilgili çalışmaların sayısı oldukça artmıştır. Ekosistem hizmetleri bugün itibarıyla devlet kurumları, akademisyenler, sivil toplum kuruluşları ve özel sektör tarafından önemli bir konu olarak ele alınmaktadır. Örneğin, Türkiye’nin de taraf olduğu ve küresel ölçekte biyolojik çeşitliliğin korunması misyonunu taşıyan en önemli uluslararası sözleşmelerden Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi’nin Aichi Biyolojik Çeşitlilik Hedefleri ¹ kapsamında ekosistemlerin ve sağladıkları hizmetlerin korunmasına yönelik eylemler tanımlanmıştır. İkinci hedef altındaki beşinci eylem kapsamında tüm Avrupa Birliği üye ülkeleri tarafından ekosistemlerin ve ekosistem hizmetlerinin durumlarının belirlenmesi, haritalanması ve hizmetlerin ekonomik değerlendirilmesini öngörülmüştür (European Commission, 2013; Maes ve ark., 2013).

Ekosistem hizmetlerinin önemi yalnızca biyolojik çeşitlilikle ilgili süreçlerde değil, sürdürülebilir kalkınma alanında da kabul edilmiş durumdadır. 25 Eylül 2015’te hayata geçirilen “Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi”nde Birleşmiş Milletler üye ülkeleri tarafından 2030 yılına kadar yoksulluğu sona erdirmek, eşitsizlik ve adaletsizlikle mücadele ve iklim değişikliğinin üstesinden gelmek için 17 Sürdürülebilir Kalkınma Hedefi belirlenmiştir. Bu hedeflerden Karasal Yaşam Hedefi (15. hedef) altında 2020 yılına kadar karasal ve tatlısu ekosistemlerin, özellikle orman, sulak alan, dağ ve bozkır ekosistemlerinin ve hizmetlerinin korunması, restorasyonu ve sürdürülebilir kullanımı hedeflenmiştir. Ekosistem hizmetlerinin

¹ <https://www.cbd.int/sp/targets/>

bu tip farklı sözleşme ve yasal süreçlere konu edilmesi, bu konunun küresel ölçekte öneminin arttığının bir göstergesidir. Son yıllarda konuyla ilgili yapılan çalışmalarda da, ekosistem hizmetlerinin, doğal kaynakların planlanması süreçlerine nasıl entegre edilebileceği hedeflenmektedir. Bu çalışmalar sonucunda üretilen bilginin tarım, doğa koruma, ormancılık, balıkçılık ve diğer sektörlerle ilgili karar alma süreçlerinde kullanılması planlanmaktadır.

Ekosistemlerin sağladıkları hizmetlerin belirlenebilmesi için ekonomik değerlendirme çalışmaları veya mekânsal olarak ekosistem hizmetlerinin dağılımının haritalanması üzerine birçok çalışma hayata geçirilmektedir (Editorial, 2013). Geçmişte ekosistem hizmetlerine yönelik araştırma yöntemleri kaba ölçekliken (örn. Egoh ve ark., 2012; Martinez-Harms ve Balvanera, 2012); günümüzde analitik araçların bu konudaki kullanımı artmış ve çok sayıda sofistike yazılım geliştirilmiştir (örn. Invest Integrated Valuation of Ecosystem Services and Tradeoffs - InVEST² ve Artificial Intelligence for Ecosystem Services - ARIES³).

Ekosistem hizmetlerine yönelik üretilen bilgilerin tarım ve ormancılık gibi farklı sektörlerin planlama süreçlerine entegre edilmesine yönelik çalışmalar ise nispeten daha yenidir. Ancak bu çalışmaların sayıları da gittikçe artmaktadır (Bagstad ve ark., 2013; Daily ve ark., 2009; Ruhl ve ark., 2007; Sagie ve Ramon, 2015). Bu kapsamda, farklı araçlar geliştirilmektedir (Bagstad ve ark., 2011; Villa ve ark., 2011). Orman ekosistemi, bu açıdan en çok çalışılan ekosistemler arasında gelmektedir. Ekosistem ürün ve hizmetleriyle ilgili bilginin ormanların planlanması sürecinde göz önüne alınması, uluslararası ölçekte önem kazanan konular arasındadır. Özellikle de orman ekosisteminin farklı sektörlerle nasıl katkı sağladığının irdelenmesi ve bu şekilde çok sektörlü bir planlama yaklaşımının geliştirilmesi ve sektörler arası uyumun sağlanması, günümüzde önemi artan ve yaygınlaşan konulardandır. Ülkemizde ekosistem hizmetleriyle ilgili bugüne kadar yapılan çalışmalar çoğunlukla ekonomik değerlendirmeler şeklinde gerçekleştirilmekteydi. Ancak son dönemde yapılan çalışmalarla, ekosistem hizmetleriyle ilgili üretilen bilginin bir planlama aracına dönüştürülmesine yönelik ilk adımlar atılmaya başlanmıştır.

Birden çok hizmetin birbirleri ve karşılıklı ilişkilerinin modellenmesi (Demestihias ve ark., 2018), ekonomik değerlendirmesi, haritalaması (Pueffel ve ark., 2018; Nikodinoska ve ark., 2018), hassasiyet analizi (Hooper ve ark., 2017), politika ve ilgili stratejilerde kullanılması (Bouwma ve ark., 2018; Prip, 2018), iklim değişikliği nedeniyle ekosistem hizmetlerinin

² <http://www.naturalcapitalproject.org>

³ <http://www.ariesonline.org>

3.1. Orman Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar

- Küresel Çevre Fonu (GEF) desteğiyle 2014-2018 yılları arasında “*Türkiye’de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanlarının Entegre Yönetimi Projesi*” kapsamında 5 orman işletme müdürlüğünde (Andırın, Gazipaşa, Gülnar, Köyceğiz ve Pos) orman ekosistemleri hizmetlerinin haritalanması, diğer sektörlerle (ormancılık, tarım ve hayvancılık, içme suyu, turizm ve rekreasyon) olan etkilerinin ve katkılarının belirlenmesi ve ekosistem hizmetlerinin bir planlama aracı olarak kullanılarak amenajman planlarına önerilerin hazırlanması bu proje kapsamında Doğa Koruma Merkezi (DKM) tarafından hazırlanmıştır. Konu ile ilgili tüm çalışmalar bu kitapta anlatılmıştır.

- DKM, 2017-2018 yılları arasında “*Sapanca Orman Su Tutumu Projesi*” kapsamında su ile ilişkili ekosistem hizmetleri ile ilgili literatür araştırması yapmıştır. Ayrıca Sapanca ormanları su ekosistem hizmetleri haritaları da bu kapsamda hazırlanmıştır. Projenin devamı niteliğindeki, DKM ile Orman Genel Müdürlüğü (OGM) iş birliğinde yürütülen 2018 yılında başlayan ve iki yıl sürecek olan “*Ormanların Hidrolojik Fonksiyonlarının Entegrasyonu Projesi*” kapsamında ise orman ekosistemlerinin hidrolojik fonksiyonunun amenajman planlarına entegrasyonu için prosedür ve yaklaşımların geliştirilmesi, İzmir Bayındır ormanlarında hidrolojik fonksiyonların orman amenajman planına entegrasyonunun sağlanması, uygulamalar için reçete önerilerinin geliştirilmesi, yaklaşımların ve uygulama yöntemlerinin bulunduğu bir teknik kılavuzun hazırlanması ve OGM teknik personelinin hidrolojik fonksiyonunun uygulanması konusunda kapasitesinin artırılması projenin çıktılarıdır.

- Bir korunan alanın yönetim planlamasına ekosistem hizmetlerinin entegrasyonu ile ilgili doktora tezi çalışması Avcıoğlu Çokçalışkan (2016) tarafından “*Korunan Alan Planlamasında Ekosistem Hizmetleri*” Küre Dağları Milli Parkı (KDMP)’nda gerçekleştirilmiştir. Çalışma kapsamında milli park ve tampon bölgesindeki ekosistem hizmetleri sosyal değerlendirme yöntemleri kullanılarak belirlenmiş ve coğrafi bilgi sistemleri yazılımlarıyla ekosistem hizmetlerinin dağılım alanları modellenerek, öncelikli hizmet alanları ile hizmet koridorları tespit edilmiştir. Çalışma bulgularına göre KDMP'nin insan yaşamına doğrudan sağladığı öncelikli ekosistem hizmetleri evsel kullanım için su ve bitkisel besin teminidir. Dolaylı olarak insanların faydalandığı öncelikli ekosistem hizmetleri ise toprağın sabitlenmesi, su akışlarının düzenlenmesi, su kalite ve miktarının artırılması ile

tozlaşmadır. Bu çalışma aynı zamanda TÜBİTAK 1002 Hızlı Destek Programı tarafından desteklenerek, Ankara Üniversitesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü yürütücülüğünde ve Orman Genel Müdürlüğü Odun Dışı Ürün ve Hizmetler Daire Başkanlığı iş birliğinde yürütülmüştür.

- Farklı ekosistemlere ait hizmetlerin (su üretimi, toprak koruma ve karbon tutumu) sayısallaştırılması ve peyzaj planlama sürecine entegrasyonu ile ilgili bir çalışma Pamukçu (2015) tarafından İstanbul'da Sazlıdere Barajı Havzası, Alibeyköy Barajı Havzası ve Kâğıthane Havzası'nda yapılmıştır. “*Ekosistem Hizmetlerinin Peyzaj Planlama Sürecine Entegrasyonu*” başlıklı bu doktora tez çalışmasında sayısallaştırılan ekosistem hizmetlerinin daha kapsamlı ve detaylı değerlendirebilmesi amacıyla; alanın biyofiziksel ve kültürel özellikleri belirlenmiş, arazi kullanımları sınıflandırılmış ve iklim değişikliği farklı ölçek ve metotlar ile değerlendirilmiştir. Rasgele seçilen fakat alanın tamamı hakkında fikir verecek örnekleme noktalarından çeşitli analizlerde kullanılmak üzere toprak, su ve vejetasyon örnekleri alınmıştır. Değerlendirilen her bir ekosistem hizmeti sayısal modellere, arazi verilerine ve geliştirilen metotlara göre haritalanmıştır. Haritalar üzerinde peyzaj strüktür analizi uygulanmıştır. Bu analizin amacı örneğin, yapraklı orman alanlarındaki bütünlüğün bozulmasının (fragmantasyon gibi) orman ekosistem hizmetlerine olan etkisinin istatistiksel, mekânsal ve sayısal olarak belirlenmesidir. Peyzaj strüktürünün sayısallaştırılan ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi ile ekosistem hizmetlerinin peyzaj planlama sürecine entegrasyonu sağlanmıştır. Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Yürütücü Sekreterliği, TÜBİTAK-ÇAYDAG 1001 Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Projelerini Destekleme Programı (112Y096) ve TÜBİTAK-BİDEB 2214-A - Yurt Dışı Doktora Sırası Araştırma burs programı ile desteklenmiştir.

- Havzaların sürdürülebilirliğini destekleyecek havza yönetim planlarının geliştirilmesi amacıyla ekosistem hizmetleri yaklaşımı Tezer ve ark. (2015) tarafından İstanbul Kalkınma Ajansı'nın desteklediği “*Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi*” projesi kapsamında hazırlanmıştır. Çalışmada, ekosistem hizmetleri yaklaşımı ve yaklaşımın havza yönetim süreçlerindeki yeri ve önemi ortaya konmuş ve ekosistem hizmetlerine dayalı havza yönetim modeli için girdi olarak kullanılmıştır. Ekosistem hizmetlerine dayalı havza yönetim modeli kapsam ve gerekliliklerinden yola çıkarak ilgili aktörlerin görev ve sorumlulukları tanımlanmış ve planda kullanılacak veritabanına yönelik değerlendirmeler yapılmıştır. Ömerli Havzası'nda

ekosistem hizmetlerine dayalı havza yönetim planının geliştirilmesi sonucunda havza için kısa, orta ve uzun vade stratejileri ve politikaları belirlenmiştir.

- Dünya Bankası'nın "*Türkiye'de Orman Ürün ve Hizmetlerinin Kıymetlendirilmesi Projesi*" kapsamında 2015 yılında Bolu ormanlarında bir çalışma gerçekleştirilmiştir. Çalışma sonucunda Bolu bölgesindeki ormanlarının toplam ekonomik değeri 2013 yılı itibariyle 666,3 milyon Amerikan Doları olarak belirlenmiştir (Erbaş ve ark., 2015). Bu hizmetlerin en önemlileri su havzasının korunması, karbon tutumu ve toprak erozyonu kontrolü olarak belirlenmiştir (341,4 milyon Amerikan Doları). Ayrıca bölgedeki odun, yakacak odun, odun dışı orman ürünleri, bal, rekreasyon, avcılık ve otlatma hizmetlerinin 2013 yılında 86,4 milyon Amerikan Doları ekonomik katkısı olduğu belirlenmiştir.

- Orman ekosistemine yönelik güncel bir çalışma "*Akdeniz Orman Ekosistemlerinin Ürün ve Hizmet Üretiminin Küresel Değişiklikler Bağlamında İyileştirilmesi Projesi*" Antalya Düzlerçamı Orman İşletme Müdürlüğü'nde 2014-2015 yılları arasında hayata geçirilmiştir (Balkız, 2016). Doğa Koruma Merkezi'nin Orman Genel Müdürlüğü ile gerçekleştirdiği proje kapsamında orman ekosistem hizmetleri ekonomik olarak değerlendirilmiştir. Yapılan sosyo-ekonomik değerlemeyle bölgedeki en önemli ekosistem hizmetinin karbon tutumu olduğu belirlenmiştir (58 €/ha/yıl). Daha sonra sırasıyla rekreasyon (18,73 €/ha/yıl) ve odun üretimi (16,15 €/ha/yıl) gelmektedir. Alanda gerçekleşmesi beklenen değişimlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkisini göz önüne alan bir fayda-maliyet analizi yapılmıştır. Bu kapsamda alandaki artan rekreasyon talebi göz önüne alınmış ve yeni bir rekreasyon alanının kiralanması senaryosu ele alınmıştır. Türkiye'de ilk kez uygulanan bu yaklaşımla; orman alanlarındaki plan ve projelerin orman ekosisteminin sağladığı tüm hizmetler üzerindeki etkisi göz önüne alarak etkin kararların alınabilmesi sağlanmaktadır.

- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye ofisi ve Orman Genel Müdürlüğü iş birliği içinde ve İngiltere Büyükelçiliği Yabancı Ülkeler ve İngiliz Milletler Topluluğu finansal desteğiyle 2012-2013 yılları arasında yürütülen "*Ormanların Su Kullanımı Bağlamında Sürdürülebilir Orman Yönetimi Uygulamaları için Orman Genel Müdürlüğü'nün Kapasitesinin Geliştirilmesi Projesi*" nin ana hedefi, ormanların amenajmanı ve su kaynaklarının sürdürülebilirliğine yönelik politika ve stratejilerin gözden geçirilmesiydi. Bu amaçla, ağaçlandırma ve yeniden ormanlaştırma programlarının; su kaynaklarının niteliği ve niceliği, sellerin azaltılması ve toprak üzerindeki etkileri açısından değerlendirilmesi ve

sürdürülebilir orman yönetimi, kamu ortaklıkları ve özel ortaklıklar aracılığıyla; ormanların, su, toprak ve yerel düzeyde meydana gelen suyla bağlantılı doğal afetlerin azaltılması açısından koruyucu işlevinin belirlenmesi amacıyla birçok çalıştay, toplantı ve teknik gezi düzenlenmiştir. Bu projenin devamında, 2013-2014 yılları arasında yürütülen “*Orman ve Su Fonksiyonu Uygulama Projesi*” ile iklim değişikliği, orman-su etkileşimi konularında kapasite geliştirme ve pilot orman amenajman planının hazırlanması hedeflenmiştir. Bu kapsamda, Kastamonu Orman Bölge Müdürlüğü Karadere Orman İşletme Müdürlüğü Handüzü Orman İşletme Şefliği ve Kastamonu Orman İşletme Müdürlüğü Bostan Orman İşletme Şefliği Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planları orman-su ilişkisini ele alarak hazırlanmıştır. Yapılan toplantıların ve teknik çalıştayların yanı sıra farkındalığın artırılması amacı ile de iletişim ve teknik dokümanlar hazırlanmıştır.

- “*Orman Koruma Alanları Yönetimin Güçlendirilmesi Projesi*” kapsamında “*Küre Dağları Milli Park ve Tampon Zonu için Bir İş Planının Geliştirilmesi*” hedeflenmiştir (Bann, 2010). Küresel Çevre Fonu’nun desteklediği proje, 2008-2012 yılları arasında Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı Türkiye ofisi, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve Doğal Hayatı Koruma Vakfı iş birliğinde uygulanmıştır. Projenin amacı, milli park için bir yönetim planı ve parkın tampon zonu için bir strateji geliştirmektir. Milli park ve tampon zonun hizmet ve faydaları Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı ile değerlendirilerek, ekosistem hizmetlerinin tipolojisi çıkarılmıştır. Bu yaklaşım ile milli park ve tampon zonu için ekonomik değerlendirme yapılmış, sürdürülebilir finans seçenekleri taranmış ve Türkiye’de benzer alanlarda da uygulamak üzere bir iş planının geliştirilmesi için öneriler geliştirilmiştir.

- Türkiye’de orman ekosistemine yönelik yapılan çalışmalardan bir diğeri de Kaçkar Dağlarının güney bölümü için hazırlanan “*Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi*” dir. Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen proje TEMA Vakfı tarafından 2007-2011 yılları arasında Orman Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Merkezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi ve Artvin Kültür ve Yardımlaşma Derneği ortaklığında hayata geçirilmiştir. Bölgenin sağladığı hizmetlerin tutarı 2009 rakamlarına göre yıllık toplam 3,5 milyar TL olarak hesaplanmıştır (Başak, 2009). Bu getirinin en büyük kısmını başta ormanlar olmak üzere alandaki ekosistemlerin toprak tutma işleviyle sağladıkları erozyon kontrolü oluşturmaktadır (yıllık 2,3 milyar TL). Bunun dışındaki önemli getiriler arasında karbon tutumu (yıllık 793 milyon TL) ve tarımsal ürünler (yıllık 292 milyon TL) gelmektedir.

- Türkiye’de orman ekosistemine yönelik ilk kıymetlendirme çalışmalarının arasındaysa Yıldız Dağları Biyosfer Projesi gelmektedir (YMBP, 2010). Tam ismi “*Yıldız Dağlarında Biyolojik Çeşitliliğin ve Doğal kaynakların Korunması ve Sürdürülebilir Geliştirilmesi Projesi*” olan proje, Avrupa Birliği Bulgaristan-Türkiye Sınır Ötesi İşbirliği Programı kapsamında 2004-2006 programlama döneminde desteklenmiş ve dönemin Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından hayata geçirilmiştir. Proje kapsamında 2008 yılı itibariyle Yıldız Dağları Biyosfer Alanı’nın barındırdığı öncelikli ekosistem ürün ve hizmetleri ekonomik olarak değerlendirilmiştir.



Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü

3.2. Sulak Alan Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar

- Suyun ekonomiye ve çevreye olan katkısının değerlendirilmesi suyun korunması için gereklidir. Bu amaçla, Dünya Bankası, Türkiye'de doğal kaynakların ekonomik değerlendirmesinin geliştirilmesini amaçlayan bir program başlatmıştır. Croitoru ve ark. (2016), Türkiye'nin en büyük tatlısu gölü olan Beyşehir Gölü'nde suyun ekonomik değerini belirlemiştir. Değerlendirme, Toplam Ekonomik Değer yaklaşımına dayanmaktadır. Çalışmanın sonucunda suyun ekonomik değerinin finansal değerinden yedi kat daha büyük olduğu ortaya konmuştur. Bu sonuca ek olarak, belediye kullanımı için ayrılan suyun ekonomik değeri (5 TL/m³), sulama için sağlanan suyun değerinden (0,50 TL/m³) önemli oranla fazladır. Analiz, Beyşehir Gölü'ndeki suyun farklı kullanımlar arasındaki dağılımının verimsiz olduğunu göstermektedir. Sonucun doğrulanması ve dağılımın iyileştirilmesi için özellikle sulama, belediye kullanımı, rekreasyon ve biyolojik çeşitlilik için su temini açısından su kaynaklarının ekonomik faydalarının daha kapsamlı değerlendirilmesi gerekmektedir. Yapılan analiz, ayrıca ekonomik değerlemenin nehir havzası düzeyinde su yönetimini iyileştirmek için güçlü bir araç olabileceğini göstermiştir.

- Sulak alan ekosistemlerine yönelik ekonomik değerlendirme çalışmalarından birisi de 2012 yılında Sultansazlığı Milli Parkı'nda Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü tarafından hayata geçirilmiştir: “*Sultansazlığı Milli Parkı Ekosistem Hizmetlerinin Tespiti, Bedellendirilmesi (Biyokıymetlendirilmesi) ve Haritalanması Projesi*” (Turunç Peyzaj 2012). Araştırma çalışması sonucunda sulak alan ekosistemindeki farklı ekosistem hizmetlerinin toplam >1 milyar TL getirisi olduğu belirlenmiş ve farklı hizmetler haritalandırılmıştır.

- Türkiye'de ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlendirilmesine yönelik ilk çalışmalardan biri 2003 yılında Tuz Gölü'nde hayata geçirilmiştir (Başak, 2003). Bu çalışma sonucunda Tuz Gölü'ndeki ekosistem hizmetlerinin yıllık 425 milyon Amerikan Doları katkısı olduğu belirlenmiştir. Bu getirinin büyük kısmını otlama (182 milyon Amerikan Doları/yıl); tarım (168 milyon Amerikan Doları/yıl) ve atık depolama (55 milyon Amerikan Doları/yıl) hizmetleri oluşturmaktadır. Bu çalışma Türkiye'de daha sonra yapılan araştırmaların öncüsü olma özelliği taşımaktadır.

3.3. Kıyı ve Deniz Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar

- Küresel Çevre Fonu (GEF) desteğiyle 2009-2013 yılları arasında hayata geçirilen “Türkiye’nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi” kapsamında 5 korunan alanda ekosistem hizmetlerinin ekonomik kıymetlendirilmesi gerçekleştirilmiştir (Bann ve Başak, 2011a, 2011b, 2013a, 2013b, 2013c, 2013d). Foça Özel Çevre Koruma (ÖÇK) Bölgesi’ndeki ekosistem hizmetlerinin yıllık 37 milyon Amerikan Doları olduğu, bu ekonomik değer büyük bir kısmının tedarik hizmetlerinden (balıkçılık), düzenleyici hizmetlerden (karbon tutumu, erozyon kontrolü ve atıkların temizlenmesi) ve kültürel hizmetlerden (turizm ve rekreasyon) geldiği belirlenmiştir. Gökova ÖÇK Bölgesi’nde 31,2 milyon Amerikan Doları/yıl ve Ayvalık Adaları Tabiat Parkı’nda 43 milyon Amerikan Doları/yıl tedarik hizmetlerinden (balıkçılık ve deniz börülcesi toplama), düzenleyici hizmetlerden (karbon tutumu, erozyon kontrolü ve atıkların temizlenmesi) ve kültürel hizmetlerden (turizm ve rekreasyon) sağlanmaktadır. Fethiye-Göcek ÖÇK Bölgesi’nde yıllık 210 milyon Amerikan Doları, Köyceğiz-Dalyan ÖÇK Bölgesi’nde yaklaşık 51 milyon Amerikan Doları ve Datça-Bozburun ÖÇK Bölgesi’nde yaklaşık 38 milyon Amerikan Doları ise yine tedarik hizmetlerinden (balıkçılık), düzenleyici hizmetlerden (karbon tutumu, erozyon kontrolü ve atıkların temizlenmesi) ve kültürel hizmetlerden (turizm ve rekreasyon) sağlanmaktadır.

3.4. Bozkır Ekosistemlerine Yönelik Çalışmalar

- 2013-2016 yılları arasında yürütülen “*Hayata artı Çevre Programı Geleceğin Tarımı Projesi*” kapsamında DKM iklim değişikliğine (kuraklık ile mücadele de dahil) tarımsal uyum hakkında ulusal kapasitesinin oluşturulması ve farkındalığın arttırılmasını amaçladı. Bu yaklaşım ile birlikte Konya Kapalı Havzası’nda ekosistem yaklaşımını kullanarak örnek alanlarda toprak ve suyun etkili kullanılması ve tarımda topraktaki su tutma kapasitesinin geliştirilmesi sağlandı. Birçok kapasite geliştirme aktivitesinin (çiftçiler, çiftçi birlikleri ve Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı yerel ve merkez çalışanları için eğitimler ve çalıştaylar) yanı sıra doğrudan ekim, rüzgar perdelerinin dikimi, su açısından etkin sulama uygulamaları gibi koruma tarım uygulamaları, iklim değişikliği modellemesi, ekosistem hizmetleri haritalaması ve biyolojik çeşitlilik izlemesi yapıldı. Proje ile birlikte 2,5 milyon litre su, 1.500 hektar alanda doğrudan ekim ve ürün rotasyonu teknikleri gibi stratejilerin uygulanması, tarım alanlarına 200.000 ağacın rüzgar perdesi amacıyla dikilmesi, 150 hektarlık bir alanda solucan kompostu ve hayvan gübresinin uygulanması ve gece sulaması gibi uygulamaların yapılması ile korundu. Tarımsal aktivitelerin yararlandığı ekosistem hizmetlerinin mekansal olarak dağılımı haritalandı ve iklim değişikliği senaryoları nedeniyle hassas olan hizmetler belirlendi. Bu hizmetlere yönelik koruma ve restorasyon önerileri geliştirildi.

- Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı’nın desteklediği ve 2014-2015 yılları arasında yürütülen “*Every Drop Matters/Her Damla Değer Katar - Cihanbeyli’de İklim Dirençli Tarım ve Su Projesi*” kapsamında tarımsal uygulamalarla toprağın su tutma kapasitesinin arttırılması, toprağın ve suyun verimli kullanımının sağlanması ve ekosistem hizmetlerinin haritalanarak iklim değişikliğine hassas alanların belirlenmesi hedeflendi. Doğa Koruma Merkezi ve Yaşama Dair Vakıf uzmanları, Konya Havzası’nda yer alan ve hem kuraklık hem de rüzgar erozyonundan ciddi biçimde etkilenen Cihanbeyli ilçesinde yapılan çalışmalar ile doğrudan ekim yönteminin yaygınlaştırılması, organik gübre çeşitlerinin tanıtılması ve kullanımının arttırılması konularında ve aynı zamanda bölgedeki ekosistem hizmetlerinin haritalanması ve iklim değişikliğine yönelik önlemlerin geliştirilmesi konusunda çalıştı.

3.5. Tarımsal Ekosistemlere Yönelik Çalışmalar

- Kalkınma Bakanlığı, Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı ve Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP) iş birliğinde yürütülen “*Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nde Tarım ve Tarıma Dayalı Sanayide Entegre Kaynak Verimliliği Projesi*” kapsamında DKM tarafından tarımın faydalandığı ekosistem hizmetlerinin haritalanması konusunda bir model geliştirilmiştir. Batman ili için geliştirilen model, tarımsal üretimin doğal ekosistemlerden hangi konularda ve nerelerde faydalandığı temeline dayanmaktadır. Çalışma kapsamında anket ve masabaşı çalışmalarının yapılmış, tarım sektörü ve ilgili diğer sektörler (örn. içme ve kullanma suyu) ile ilgili uzmanlardan bilgi desteği alınması ve alan deneyimlerini toplamak için bir çalıştay düzenlenmiş, sonuç olarak da ekosistem hizmetlerinin haritalanması ve ilgili planlarda yer almasını sağlamak için entegrasyon önerilerinin geliştirilmesi konusunda bir model oluşturma çalışması yapılmıştır. Batman ili için çalıştay sonucunda öne çıkan düzenleyici hizmetler biyolojik kontrol, tozlaşma, suyun akışının zamanlanması ve düzenlenmesi, erozyon kontrolü ve iklimin düzenlenmesidir. Öncelikli tedarik hizmetleri ise içme ve kullanma suyu (tatlısu), gıda ve genetik kaynaklardır. Çalışmada ayrıca kuraklık modeli kullanılarak ilin iklim değişikliği sebebiyle kuraklaşması beklenen bölgeleri tespit edilmiştir.

- Kalkınma Bakanlığı, Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı tarafından finanse edilen ve Adıyaman Üniversitesi tarafından yürütülen “*Harran Ovasında Sulama Sonrası Arazi Kullanımının Toprak Organik Karbon Dinamiğine Etkisi ve Bölgesel Organik Karbon Bütçesini Arttırma Yaklaşımının Belirlenmesi*” projesi kapsamında Harran Ovası’nda toprak karbonu ile sulama gibi bazı arazi yönetim uygulamaları arasındaki ilişkinin hem istatistiki hem mekansal olarak ortaya konması amacıyla çalışmalar yapılmıştır. DKM bu kapsamda yaptığı modelleme çalışmaları ile sulama ile bitki örtüsü ve toprak karbonu arasındaki ilişkiyi ve toprak organik karbonunun ekosistem hizmetlerini ortaya koymuştur. Yapılan çalışma iklim değişikliği uyum çalışmaları kapsamında ekosistem hizmetleri ile arazi yönetim uygulamalarını bir arada ele almaktadır.

3.6. Diğer Çalışmalar

Şekil 1'deki haritada gösterilmeyen ancak kentsel planlamada ekosistem hizmetleri konusunda önemli çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin; Tezer ve ark. (2014) "*Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama*" ve Tezer ve ark. (2011) "*Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu*" projelerini tamamlamıştır.



Pos Orman İşletme Müdürlüğü

4. Orman Fonksiyonları ve Ekosistem Hizmetleri

Türkiye ormancılık sektöründe Akdeniz çapında birçok öncü yaklaşıma ve projeye imza atmıştır. Ülkemizdeki orman alanlarının yönetilmesi için hayata geçirilen “Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Planlama” yaklaşımı, ormanların odun üretimi odaklı yönetilmesi anlayışının bırakılıp, ormanın bir ekosistem olarak ele alınmasına ve bu çerçevede farklı tipteki fonksiyonlarının tanımlanıp buna göre yönetilmesine fırsat sağlamaktadır. Bu yaklaşım, orman ekosisteminin bir bütün olarak yönetilmesini ve farklı açılardan öncelikli unsurlarının da korunmasına imkan vermektedir. Ormanların sağladığı ekonomik, sosyal ve kültürel fonksiyonları gözetecek şekilde hayata geçirilen bu planlama yaklaşımı, ormanların içinde ve civarında yaşayan insanların ihtiyaçlarının da gözetilmesine olanak sağlamaktadır. Ayrıca, fonksiyonel ormancılık yaklaşımı, ekosistem hizmetlerinin orman yönetim planlarına entegrasyonu için ideal bir altlık sağlamaktadır. Fonksiyonel planlamada ormanlık alanlar; ekonomik, ekolojik ve sosyokültürel ana orman fonksiyonları altında farklı işletme amaçlarıyla yönetilmektedir. Bu işletme amaçları ise farklı ekosistem hizmetlerinin oluşturulması veya korunmasıyla doğrudan ilişkilidir. Örneğin, ormanın sağladığı düzenleyici hizmetlerden “*Erozyon kontrolü*”, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekolojik*” ana orman fonksiyonu altında “*Erozyon önleme*” genel orman fonksiyonu altında detaylandırılmaktadır. Bir başka örnek olarak orman ekosisteminin sağladığı tedarik hizmetlerinden “*Biyolojik hammadde*”, fonksiyonel planlamada “*Ekonomik*” ana orman fonksiyonu altında “*Orman Ürünleri Üretimi*” olarak tanımlanmaktadır. Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de bu kapsamda ekosistem ürün ve hizmetleri ve bunlara karşılık gelen orman fonksiyonları ve işletme amaçlarına (Ekosistem Tabanlı Fonksiyonel Orman Amenajman Planlarının Düzenlenmesine Ait Usul ve Esaslar, Tebliğ No: 299, 2017) örnekler verilmektedir. Tablolardan da görülebileceği gibi, orman ekosisteminin sağladığı ürün ve hizmetlerin büyük kısmının karşılığı fonksiyonel orman planlaması tanımlarında kendisine yer bulmaktadır. Bu da orman alanlarının planlanmasına, tüm dünyada önemi gittikçe artan ekosistem hizmetleri yaklaşımının entegre edilmesinin Türkiye’de de etkin hale getirilmesine büyük fırsat sağlamaktadır.

Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi’nde orman ekosisteminin barındırdığı ürün ve hizmetlerin tanımlanması ve dağılımlarının belirlenmesi ile orman amenajman planlarına mekânsal altlık bir veri seti olarak ekosistem hizmetleri ile ilgili bilginin de üretilmesi hedeflenmektedir.

Tablo 5. Orman ekosistemleri tedarik hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.

Ekosistem Hizmeti Tipi	Ürünler	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları
Tedarik hizmetleri	Biyolojik hammadde (Yapacak ve yakacak odun)	1.1. Orman Ürünleri Üretimi	1109. En yüksek miktarda endüstriyel odun üretimi (endüstriyel ağaçlandırma) 1110. Kaliteli ve özellikli odun üretimi 1111. En yüksek miktarda yapacak odun üretimi 1112. Yakacak odun üretimi 1113. Diğer (özel ağaçlandırma)
	Odun dışı orman ürünleri varlığı		1114. Odun dışı orman üretimi 1115. Basralı alanlar ve bal üretim ormanları 1116. Bitkisel ürünler 1117. Hayvansal ürünler
	İçme ve kullanma suyu (Tatlısu)		1118. Su ve mineral ürünler
	Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü varlığı		1119. Otlatma alanları
	Genetik kaynaklar	2.1. Doğayı Koruma	2110. Gen koruma ormanı 2125. Tohum meşcereleri 2126. Tohum bahçeleri
	Av ürünleri ve avcılık	2.1. Doğayı Koruma 3.4. Ekoturizm ve rekreasyon	2115. Yaban hayatı geliştirme sahaları 3415. Avlak alanları

Tablo 6. Orman ekosistemleri düzenleyici hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.

Ekosistem Hizmeti Tipi	Ürünler	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları
Düzenleyici hizmetler	Erozyon kontrolü/Toprak koruma	2.2. Erozyon Önleme	2210. Çığ önleme 2211. Heyelan önleme 2212. Taş ve kaya yuvarlanmayı önleme 2213. Toprak koruma 2214. Sel taşkın önleme
	Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi	2.2. Erozyon Önleme 3.1. Hidrolojik	2214. Sel taşkın önleme 3110. İçme suyu koruma 3111. Kullanma suyu koruma 3112. Su kaynaklarını koruma
	Suyun temizlenmesi	3.1. Hidrolojik	3110. İçme suyu koruma 3111. Kullanma suyu koruma 3112. Su kaynaklarını koruma
	Hava kalitesinin düzenlenmesi	3.2. Toplum Sağlığı	3211. Hava kirliliğini önleme
	Zararlıların azaltılması	2.1. Doğayı Koruma	
	Tozlaşma		
	Karbon tutumu		

Tablo 7. Orman ekosistemleri kültürel hizmetleri ile ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.

Ekosistem Hizmeti Tipi	Ürünler	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları
Kültürel hizmetler	Estetik değerler	3.3. Estetik	3310. Estetik amaçlı perdeleme ve koruma 3311. Estetik görünüm (Görsel kalite: Silüet, mozaik ve panoramik etki)
	Rekreasyon ve turizm	3.4. Ekoturizm ve rekreasyon	3410. Doğa spor alanları (yürüyüş, kaya tırmanış, kuş gözlem alanları) 3413. Rekreasyon (piknik, mesire, festival, yayla, vs.) 3416. Turizm amaçlı ormanlar
	Tarihsel ve eğitsel hizmetler	3.6. Bilimsel	3610. Eğitim ve araştırma amaçlı ormanlar 3611. Arboretum, botanik bahçesi
	Arkeolojik alanlar		2129. Arkeolojik, Kentsel Arkeolojik, Kentsel ve Tarihi Sitler

Proje kapsamında Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) kriter ve göstergelerinin ülkemiz özelinde güncellenmesi süreci de başlatılmıştır. SOY sürecinde ekosistem hizmetlerinin, ormancılık sektörü ve diğer sektörler arasında köprü görevi göreceği bilinmektedir (Avrupa Orman Enstitüsü, 2013).

Sürdürülebilir Orman Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda (Kalkınma Bakanlığı, 2014) ormancılık sektörünün sürekliliği açısından ekosistem hizmetlerinin izlenmesi ve değerlendirilmesine yardımcı olacak yöntemlerin geliştirilmesine yönelik araştırmalara ihtiyaç bulunduğu dikkat çekilmektedir. Sektörler arası köprüler kurmak amacıyla orman ekosistemi hizmetlerini bir planlama aracı olarak kullanarak orman amenajman planlarına entegrasyonu için çalışmalar proje kapsamında başlatılmıştır. Bu süreçteki deneyimler, farklı sektörlerin orman ekosisteminin sağladığı hizmetlerden nasıl etkilendiğinin ortaya çıkarılması için üst ölçekli bir planlamanın gerekliliğini ortaya koymaktadır.

2013-2016 yılları arasında Akdeniz Havzası'nda hayata geçirilen “Akdeniz Orman Ekosistemlerinin Ürün ve Hizmet Üretiminin Küresel Değişiklikler Bağlamında İyileştirilmesi Projesi” ile Akdeniz Havzası'ndaki ülkelerdeki farklı orman ekosistemlerinin sağladığı ürün ve hizmetlerin neler olduğuyla ilgili bilgi ilk kez bir araya getirilmiştir (Plan Bleu, 2014). Bu çalışmaya göre ormanlar Akdeniz Havzası'nın alansal olarak yalnızca %9'unu oluştursa da (yaklaşık 85 milyon hektar) ormanlardan sağlanan ekosistem hizmetleri sosyo-ekonomik gelişme, yoksulluğun azaltılması ve gıda güvencesi gibi küresel ölçekte önemli sorunlara önemli katkı sağlamaktadır. Tablo 8'de, Türkiye'nin de içinde olduğu Akdeniz Havzası'ndaki orman ekosistemlerinin sağladığı ekosistem hizmetlerine örnekler verilmiştir.

Tablo 8. Akdeniz ormanları tarafından sağlanan ekosistem ürün ve hizmetlerine örnekler.

Orman Ekosistem Ürün ve Hizmetleri	Örnekler
Yapacak odun ürünleri	Ormancılık faaliyetlerinden elde edilen tomruk, sanayi odunu, kağıt, lif-yonga, vd.
Yakacak odun	Enerji üretimi kapsamında kullanılan odun
Şişe mantarı	Şişe mantarı
Gıda ürünleri	Mantarlar, yemişler, sebzeler, tohumlar, baharatlar, uçucu bitki yağları, tarımsal ürünler, vd.
Yem ve otlatma	Hayvan yemi, silaj, otsu bitki örtüsü
Dekoratif ürünler	Doğal boyalar, yılbaşı ağaçları, hediyelik eşyalar, vd.
Avcılık ve av ürünleri	Av eti, trofiler, hayvan derisi
Farmasötikler, kozmetik ve diğer ham ürünler	Biyokimyasallar, farmasötikler, doğal ilaçlar, kozmetik ürünler, aromaterapi yağları, uçucu bitki yağları, boyalar, parfümler, sabunlar, şampuanlar, vd.
Biyolojik çeşitliliğin korunması	Canlıların yaşama ortamlarının korunması, biyolojik ve genetik çeşitlilik kaynaklarının korunması
İklimin düzenlenmesi	Sıcaklık ve yağışın düzenlenmesi
Hava kalitesinin düzenlenmesi	Hava kalitesinin iyileştirilmesi, UV ışınlarından koruma
Karbon tutumu	Karbon tutumu, karbon yutakları
Sağlık korunması	Kirliliğin kontrolü, ses kirliliğinin azaltılması, detoksifikasyon
Suyun düzenlenmesi	Yağışın ve nemin tutulması, yüzey akışların düzenlenmesi
Suyun temizlenmesi	Su kalitesinin korunması/iyileştirilmesi, kirleticilerin azaltılması
Toprak koruma	Toprak veriminin korunması, toprak erozyonu ve toprak kaymasına karşı koruma
Rekreasyon	Trekking, piknik, avcılık, kayak, dağ bisikleti faaliyetleri, vd.
Turizm	Rehberli turlar, ekoturizm faaliyetleri, odun dışı ürünleri toplama faaliyetleri, vd.
Ruhani ve kültürel hizmetler	Kültürel eserler, dini ruhani ziyaretler
Tarihsel ve eğitim hizmetleri	Arkeolojik alanlar, bilimsel araştırma, kültürel ve ruhani alanlar
Estetik hizmetler	Seyir noktaları, manzara güzelliği

Tablo 8’deki örneklerde de görüleceği gibi orman ekosistemleri tarafından sağlanan hizmetler birçok farklı sektörü doğrudan etkilemekte ve bu sektörlerin devamlılığına olumlu katkı sağlamaktadır. Ormanların sağladığı ekosistem hizmetlerinden faydalanan sektörlere ormancılık, tarım ve hayvancılık, turizm ve rekreasyon, avcılık ve içme suyu sektörleri örnek verilebilir. “Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamında 5 pilot orman işletme müdürlüğünde orman ekosisteminin sağladığı hizmetlerin farklı sektörlerle nasıl fayda sağladığının belirlenmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda kitabın sonraki bölümlerinde, farklı sektörlerin orman ekosisteminden ne tip faydalar sağladığına dair örnekler detaylı olarak anlatılmaktadır.

5. Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) ve Ekosistem Hizmetleri

“Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY)” nde ormancılık sektörü ile diğer sektörler arasında köprü görevi gören ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi ve haritalanması, SOY kriter ve göstergelerinin belirlenmesinde önemli bir aşamadır.

1993 yılında Avrupa Ormanlarının Korunması Bakanlar Konferansı’nda (FOREST EUROPE), “Sürdürülebilir Orman Yönetimi”, *“ormanların ve orman alanlarının yerel, ulusal ve küresel düzeylerde, biyolojik çeşitliliğini, verimliliğini, kendini yenileme kabiliyetini ve yaşama enerjisini, ekolojik, ekonomik ve sosyal fonksiyonlarını yerine getirebilme potansiyelini bugün ve gelecekte koruyacak ve diğer ekosistemlere zarar vermeyecek bir şekilde düzenleme ve yararlanma biçimi”* şeklinde tanımlanmıştır (OGM, 2009). Bu tanıma benimseyen Orman Genel Müdürlüğü ülkemizde SOY çalışmalarını başlatmış ve bu kapsamda yapılan çalışmaları; *“orman kaynakları, biyolojik çeşitlilik, ormanların sağlığı, canlılığı ve bütünlüğü, ormanların üretim kapasitesi ve fonksiyonları, ormanların koruyucu ve çevresel fonksiyonları ve ormanların sosyo-ekonomik fonksiyonları ölçütleri”* ile açıklamaktadır (Kalkınma Bakanlığı, 2014).

“Sürdürülebilir Orman Yönetimi”nin temel kriterlerini belirleyen FOREST EUROPE sürecinde Avrupa ülkelerindeki ormanlar düzenli olarak değerlendirilmekte ve raporlama yapılmaktadır. Avrupa Ormanlarının Durumu 2015 Raporunda “Sürdürülebilir Orman Yönetimi Politika, Kuruluş ve Araçları” ana başlığı (5 kalitatif gösterge) altında değerlendirilirken “Avrupa Ormanları: Durumlar, Eğilimler ve Politika Karşılıkları” ana başlığı (6 kriter: 35 kantitatif, 12 kalitatif gösterge) altında değerlendirmeler yapılmaktadır (Yegül, 2016). FOREST EUROPE sürecinde 2015 yılında güncellenen kriter ve göstergeler Tablo 9’da gösterilmektedir.

Tablo 9. Pan-Avrupa SOY Kriter ve Göstergeleri (2015 Güncellemesi; Forest Europe, 2015 ve Yegül, 2016, OGM 2017).

Orman Politikası ve Yönetişim	No.	Göstergeler
	1	Ulusal orman programları ya da eşdeğerleri
	2	Kurumsal çerçeveler
	3	Yasal/düzenleyici/mevzuata ilişkin çerçeve: Ulusal (ve/veya alt ulusal) ve uluslararası taahhütler
	4	Finans ve ekonomi araçları
	5	Bilgi ve iletişim

Kriterler ⁴	No.	Göstergeler
Kriter 1: Orman kaynaklarının ve küresel karbon döngüsüne katkılarının sürdürülmesi ve uygun bir şekilde geliştirilmesi	1.1.	Orman ve diğer açıklık alan büyüklüğü ve toplam alanda ormanların ve diğer ağaçlık alanın payı
	1.2.	Orman ve diğer ağaçlık alandaki ağaç serveti
	1.3.	Orman ve diğer ağaçlık alanlardaki yaş ve çap dağılımı
	1.4.	Orman biyokütlesinde, toprakta ve işlenen odun ürünlerindeki karbon stoku ve karbon stok değişiklikleri
Kriter 2: Orman ekosistem sağlığı ve hayatiyetinin sürdürülmesi	2.1.	Hava kirleticilerinin orman ve diğer ağaçlık alanlar üzerine çökeltme ve yoğunlaşması
	2.2.	Orman ve diğer ağaçlık alanda temel toprak tipleriyle sınıflandırılmış olan toprak asitliği ve ötrofikasyonla ilgili olarak kimyasal toprak özellikleri (pH, CEC, C/N, organik C, baz doymuşluğu)
	2.3.	Orman ve diğer ağaçlık alandaki bir ya da daha fazla temel ağaç türünde her bir dökülme sınıfından yaprak dökülmesi
	2.4.	Birincil zarar etmenleri (abiyotik, biyotik ve insan kaynaklı) bakımından sınıflandırılmış zarar görmüş orman ve diğer ağaçlık alan
	2.5.	Orman alanı bozunumundaki eğilimler
Kriter 3: Ormanların üretim işlevlerinin sürdürülmesi ve teşvik edilmesi (Odun ve Odun Dışı)	3.1.	Odun temini için uygun olan ormanlarda odunun yıllık net artımı ve kesimi arasındaki denge
	3.2.	Yuvarlak odunun miktarı ve piyasa değeri
	3.3.	Orman ve diğer ağaçlık alanlardan elde edilen odun dışı ürünlerin miktarı ve piyasa değeri
	3.4.	Orman ve diğer ağaçlık alanlardan pazara sunulan hizmetlerin değeri
Kriter 4: Orman ekosistemlerindeki biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi, korunması ve uygun bir şekilde artırılması	4.1.	Ağaç türleri sayısına göre sınıflandırılan orman ve diğer ağaçlık alan büyüklüğü
	4.2.	Meşcere kökenine göre toplam orman alanı ve yıllık orman gençleştirme ve genişleme alanı
	4.3.	Doğallık sınıfına göre orman ve diğer ağaçlık alan büyüklüğü
	4.4.	Egzotik ağaç türlerinin baskın olduğu orman ve diğer ağaçlık alan büyüklüğü
	4.5.	Orman ve diğer ağaçlık alanlarda dikili ölü odun ve devrik ölü odun hacmi
	4.6.	Orman genetik kaynaklarından yararlanma ve bunların korunması için yönetilen alanların

⁴Her bir kriter için ayrı ayrı yasal, kurumsal ve politik çerçevenin belirlenmesi ve gelişimi

Kriterler⁴	No.	Göstergeler
		(yerinde ve doğal yetişme alanı dışında genetik koruma) ve tohum üretimi için yönetilen alanların büyüklüğü
	4.7.	Devamlı orman ve ormanlık olmayan alanlarla ayrılan orman parçalarının alanı
	4.8.	Tüm orman türleri sayısı ile ilişkili olarak IUCN Kırmızı Liste sınıflarına göre tehdit altındaki orman türleri sayısı
	4.9.	Biyolojik çeşitliliği, peyzajı ve belirli doğal bileşenleri korumak amacıyla MCPFE sınıflarına göre korunan orman ve diğer ağaçlık alanların büyüklüğü
	4.10.	Orman ekosistemleriyle ilgili yaygın olarak yetişen kuş türlerinin ortaya çıkışı
Kriter 5: Orman yönetiminde muhafaza fonksiyonlarının sürdürülmesi ve uygun bir şekilde artırılması (özellikle toprak ve su)	5.1.	Koruyucu ormanlar – Toprak, su ve diğer ekosistem unsurları - Altyapı ve yönetilen doğal kaynaklar
	6.1.	Mülkiyet kategorileri ve büyüklük sınıflarına göre orman sahiplerinin sayısı
	6.2.	Ormancılık ve odun kağıt ürünleri üretimi GSYİH'e katkısı
	6.3.	Orman işletmelerinin net geliri
	6.4.	Orman ve ormancılığa yapılan toplam devlet yatırımları ve özel yatırımlar
	6.5.	Cinsiyet ve yaş grubu, eğitim ve mesleki niteliklere göre orman sektöründe işlendirilen kişi sayısı ve emek girdisi
	6.6.	Ormancılıkta iş kazalarının ve meslek hastalıklarının sıklığı
	6.7.	Odun ve odundan elde edilen ürünlerin kişi başına tüketimi
	6.8.	Odun ve odundan elde edilen ürünlerin ithalat ve ihracatı
	6.9.	Odun menşesine göre sınıflandırılan toplam birincil enerji temininde odun enerjisinin payı
	6.10.	Erişim, yararlanma koşulları ve kullanım yoğunluğu açısından orman ve diğer ağaçlık alanların rekreasyon için kullanımı
Kriter 6: Diğer sosyoekonomik işlev ve koşulların sürdürülmesi		

Tablo 9'da da görüleceği gibi ekosistem hizmetleri SOY kriterleri arasında özellikle "Kriter 3: Ormanların (Odun ve Odun-Dışı) Üretici Fonksiyonlarının Sürdürülmesi ve Teşviki"; "Kriter 4: Orman Ekosisteminde Biyolojik Çeşitliliğin Sürdürülmesi, Korunması ve Uygun Bir Şekilde Geliştirilmesi" ve "Kriter 5: Orman Yönetiminde (Toprak ve Su) Koruyucu Fonksiyonlar Sürdürülmesi ve Uygun Bir Şekilde Geliştirilmesi" içinde yer almaktadır.

Türkiye'de OGM tarafından ilk kez Pan-Avrupa ve Yakın Doğu bölgeleri için belirlenen kriter ve gösterge seti temel alınarak 1999 yılında test kapsamında başlatılan SOY-KG çalışmaları, 2004 yılında sonuçlandırılmış ve 6 kriter 28 göstergeden oluşan Ulusal Kriter ve Gösterge Setine son şekli verilmiştir. Bu kapsamda 2006 ve 2008 yıllarında raporlama

çalışmaları yapılmıştır⁵. Ayrıca SOY KG uygulama araçlarından fonksiyonel planlama ve orman sertifikasyonu uygulamalarının başlatılmıştır. 2010 yılından bu yana stratejik planlamaya ve uygulama düzeyinde set geliştirme çalışmalarına geçilmiştir.

2017 yılı itibariyle OGM Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı öncülüğünde ulusal setin revizyonu süreci başlatılmıştır. Katılımcı bir şekilde gerçekleştirilmekte olan bu süreçte farklı temalar altında kamu, akademi ve sivil toplum kuruluşlarının katılımıyla çalışma grupları oluşturulmuş, bu konuda ayrıca kapasite geliştirme çalışmaları (eğitimler) gerçekleştirilmiştir. 2018 yılı Şubat ayı itibariyle, her bir çalışma grubu tarafından gösterge önerileri geliştirilmekte ve göstergelere ait veri mevcudiyetiyle ilgili değerlendirmeler yapılmaktadır. Bu detaylı grup çalışmalarını takiben 2018 yılı içerisinde ulusal bir çalıştay gerçekleştirilmesi ve çalışmaların değerlendirilmesi planlanmaktadır. Bu sürecin sonunda; yürütülen çalışmaların çıktıları tüm katılımcılarla birlikte değerlendirilerek, “Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Gösterge Seti” revize edilecektir. Ayrıca; her bir kriter ve gösterge setine ilişkin izleme ve değerlendirme süreci şekillendirilecektir. Bu sürecin tamamlanmasını takiben “Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamındaki pilot 5 Orman İşletme Müdürlüğü düzeyinde set geliştirme pilot çalışmaları yapılacak ve sonrasında ülke düzeyine yaygınlaştırılacak çalışmalarla başlatılan uygulama birimi SOY KG setleri oluşturulacaktır.

Sürdürülebilir Orman Yönetimi ve ekosistem hizmetleriyle ilgili olarak Akdeniz Havzası ölçeğinde yakın zamanda tamamlanan ve Orman Genel Müdürlüğü’nün proje ortağı olduğu “Akdeniz Orman Ekosistemlerinin Ürün ve Hizmet Üretiminin Küresel Değişiklikler Bağlamında İyileştirilmesi Projesi”, bu konuda yapılan en güncel ve kapsamlı çalışmalar arasında yer almaktadır. Bu proje kapsamında bir araya getirilen Akdeniz’deki orman ekosistemlerinin sağladıkları farklı ürün ve hizmetlerle ilgili bilgi kitapçığının 5. bölümünde detaylı olarak anlatılmaktadır.

⁵<https://www.ogm.gov.tr/ekutuphane/SurdurulebilirOrmanYonetimi/Forms/AllItems.aspx>

6. Orman Ekosistemlerinin Faydalandığı ve Katkısının Olduğu İlgili Sektörler

Orman ekosistemlerinin ormancılık ve diğer sektörlere (tarım ve hayvancılık, turizm, rekreasyon ve avcılık, içme suyu) olan katkıları bu bölümde detaylı olarak açıklanmakta ve Tablo 10’da aralarındaki ilişki gösterilmektedir.

Tablo 10. Orman ekosistemleri tarafından farklı sektörlere sağlanan ürün ve hizmetler ve ilişkili orman fonksiyonları ve işletme amaçları.

Ekosistem Hizmeti Tipi	Ürünler	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları	Ormancılık	Tarım ve Hayvancılık	Turizm Rekreasyon Avcılık	İçme Suyu
Tedarik hizmetleri	Biyolojik hammadde (Yapacak ve yakacak odun)	1.1. Orman Ürünleri Üretimi	1109. En yüksek miktarda endüstriyel odun üretimi (endüstriyel ağaçlandırma) 1110. Kaliteli ve özellikli odun üretimi 1111. En yüksek miktarda yapacak odun üretimi 1112. Yakacak odun üretimi 1113. Diğer (özel ağaçlandırma)				
	Odun dışı orman ürünleri varlığı		1114. Odun dışı orman üretimi 1115. Basralı alanlar ve bal üretim ormanları 1116. Bitkisel ürünler 1117. Hayvansal ürünler				
	İçme ve kullanma suyu (Tatlısu)		1118. Su ve mineral ürünler				
	Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü varlığı		1119. Otlama alanları				
	Genetik kaynaklar	2.1. Doğayı Koruma	2110. Gen koruma ormanı 2125. Tohum meşcereleri 2126. Tohum bahçeleri				
	Av ürünleri ve avcılık	2.1. Doğayı Koruma 3.4. Ekoturizm ve rekreasyon	2115. Yaban hayatı geliştirme sahaları 3415. Avlak alanları				
Düzenleyici hizmetler	Erozyon kontrolü/Toprak koruma	2.2. Erozyon Önleme	2210. Çığ önleme 2211. Heyelan önleme 2212. Taş ve kaya yuvarlanmayı önleme 2213. Toprak koruma 2214. Sel taşkın önleme				
	Karbon tutumu						
	Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi	2.2. Erozyon Önleme 3.1. Hidrolojik	2214. Sel taşkın önleme 3110. İçme suyu koruma 3111. Kullanma suyu koruma 3112. Su kaynaklarını koruma				
	Suyun temizlenmesi	3.1. Hidrolojik	3110. İçme suyu koruma 3111. Kullanma suyu koruma 3112. Su kaynaklarını koruma				

Ekosistem Hizmeti Tipi	Ürünler	Genel Orman Fonksiyonları	İşletme Amaçları	Ormancılık	Tarım ve Hayvancılık	Turizm Rekreasyon Avcılık	İçme Suyu
	Hava kalitesinin düzenlenmesi	3.2. Toplum Sağlığı	3211. Hava kirliliğini önleme				
	Zararlıların azaltılması						
	Tozlaşma						
Kültürel hizmetler	Estetik hizmetler	3.3. Estetik	3310. Estetik amaçlı perdeleme ve koruma 3311. Estetik görünüm (Görsel kalite: Silüet, mozaik ve panoramik etki)				
	Rekreasyon ve turizm	3.4. Ekoturizm ve rekreasyon	3410. Doğa spor alanları (yürüyüş, kaya tırmanış, kuş gözlem alanları) 3413. Rekreasyon (piknik, mesire, festival, yayla, vs.) 3416. Turizm amaçlı ormanlar				
	Tarihsel ve eğitsel hizmetler	3.6. Bilimsel	3610. Eğitim ve araştırma amaçlı ormanlar 3611. Arboretum, botanik bahçesi				
	Arkeolojik alanlar		2129. Arkeolojik, Kentsel Arkeolojik, Kentsel ve Tarihi Sitler				

6.1. Ormancılık Sektörünün Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri

Ormancılık sektörü, ormanların sağladığı ürün ve hizmetlere doğrudan bağlı olan bir sektördür. Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'nde bulunan orman ekosistemleri tarafından doğal olarak sağlanan ve ormancılık sektörünün uygulamalarında faydalandığı çok sayıda ekosistem ürün ve hizmeti bulunmaktadır. Bu ürün ve hizmetlere örnekler aşağıda verilmektedir:

Tedarik hizmetleri:

- Biyolojik hammadde (yapacak ve yakacak odun),
- Odun dışı orman ürünleri,
- Tatlısu,
- Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü ve
- Genetik kaynaklar.

Düzenleyici hizmetler:

- Tozlaşma,
- Erozyon kontrolü (toprak koruma),
- Karbon tutumu ve
- Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi.

❖ *Tedarik hizmetleri*

▪ **Biyolojik hammadde (Yapacak ve yakacak odun)**

Ormancılık faaliyetlerinin bir alanda gerçekleştirilmesine olanak sağlayan en önemli unsur, o alanın barındırdığı ana ağaç varlığına bağlı olarak yapılan yapılacak ve yakacak odun üretimidir. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekonomik*” ana orman fonksiyonu altında “*Orman Ürünleri Üretimi*” genel orman fonksiyonu altında “*Odun Üretimi*” işletme amaçları altında detaylandırılmaktadır. Günümüz orman yönetimi yaklaşımı, bu ekosistem ürününün en sürdürülebilir şekilde üretilmesini sağlamaktadır.

▪ **Odun dışı orman ürünleri**

Ülkemizde son yıllarda odun dışı orman ürünleri giderek önem kazanan bir konu haline gelmiştir. Ormanlarımızın barındırdığı odun dışı orman ürünlerinin sayısı net olarak bilinmese de Akdeniz Bölgesi'nin odun dışı orman ürünleri açısından en yüksek çeşitliliğe sahip bölge olduğu bilinmektedir. Odun dışı orman ürünleri; ağaçlar, ağaççıklar, çalılar, otsu bitkiler,

soğanlı-yumrulu bitkiler, yosunlar, likenler, mantarlar ve üretim artıklarından oluşabilmektedir. Son yıllarda önem kazanan basralı alanlar ve bal ormanları da bu kapsamda ele alınmaktadır. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekonomik*” ana orman fonksiyonu altında “*Orman Ürünleri Üretimi*” genel orman fonksiyonu altında “*Odun Dışı Orman Ürünleri Üretimi*” işletme amaçları altında detaylandırılmaktadır.

Odun dışı orman ürünlerine benzer şekilde orman ekosisteminin barındırdığı ilaç ve kozmetik yapımında kullanılan bazı doğal tıbbi maddelerin elde edilmesi de ülkemizde giderek önem kazanmaktadır. Tıbbi amaçlar için kullanılabilir bitki türleri açısından Akdeniz Bölgesi’nin yüksek çeşitliliğe sahip olduğu bilinmektedir. Bu ekosistem hizmeti de, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekonomik*” ana orman fonksiyonu altında “*Orman Ürünleri Üretimi*” genel orman fonksiyonu altında detaylandırılmaktadır.

Ormancılık yaklaşımının, odun dışı orman ürünlerinin dağılımlarının ve tıbbi ürünlerinin belirlenmesi ve toplama yoğunluğunun alan bazındaki dinamiklere göre belirlenmesi yönünde şekillendirilmesi, bu ekosistem ürünlerinin en sürdürülebilir şekilde üretilmesini sağlayacaktır.

▪ **Tatlısu**

Orman ekosisteminde göller, akarsular, dereler ve yeraltı su kaynakları gibi su kaynaklarının varlığı, otsu ve odunsu bitki örtüsünün büyümesini etkilemekte ve böylelikle ormancılık faaliyetlerinin desteklenmesini sağlamaktadır. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekonomik*” ana orman fonksiyonu altında “*Orman Ürünleri Üretimi*” genel orman fonksiyonu altında “*Odun Dışı Orman Ürünleri Üretimi - Su ve Mineral Ürünler*” işletme amaçları altında detaylandırılmaktadır.

▪ **Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü**

Orman içi açıklıklar ve bazı ormanlık alanlar, otlama planları kapsamında otlama faaliyetlerinde kullanılabilir alanlardır. Bu kapsamda orman alanlarının yakınlarındaki köylerde gerçekleştirilen hayvancılık faaliyetleri, orman alanlarında var olan otsu ve odunsu bitki örtüsüyle doğrudan desteklenmektedir. Ağaçlandırma alanları dışında yapılan otlama faaliyetleri sırasında özellikle yangın kontrolü gibi orman alanlarına zarar verebilecek unsurlar için önlem alınabilir.

▪ **Genetik kaynaklar**

Biyolojik çeşitliliğin sürdürülebilirliğini sağlayan genetik çeşitlilik, doğa tarafından sağlanan temel hizmetler arasında gelmektedir. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekolojik*” ana orman fonksiyonu altında “*Doğayı Koruma*” genel orman fonksiyonu altında detaylandırılmaktadır. Orman ekosistemlerinin barındırdığı ve genetik çeşitlilik açısından önemli ve farklı özellikler taşıyan ağaç toplulukları, orman altı diri örtü ve/veya başka bir alanda dağılım göstermeyen odun dışı orman ürünlerinin varlığı bu hizmete örnek olarak verilebilir. Bu tip alanların korunması ve iyileştirilmesinin orman amenajman planlarına entegre edilmesi, ormancılık sektörünün de bu hizmetten daha sürdürülebilir şekilde faydalanmasını sağlayacaktır.

❖ *Düzenleyici hizmetler*

▪ **Tozlaşma**

Ormanlar, tozlaşmayı sağlayan farklı canlılara (örn. böcekler, kuşlar, vd.) yaşama ortamı sağlayan ve böylece dünyaca önemi kabul edilen tozlaşma ekosistem hizmetini destekleyen ekosistemlerdir. Tozlaşmadan faydalanan farklı sektörler de ormanların sağladığı bu hizmetten doğrudan etkilenmektedir. Ormancılık faaliyetlerine konu olan ağaç türleri ve/veya odun dışı orman ürünleri arasında bulunan ve tozlaştırıcılar sayesinde çoğalan türler de bu ekosistem hizmetinden doğrudan etkilenmektedir. Çok küçük orman parçalarının (örn. <0,5 ha) birleştirilmesi, bitki tür çeşitliliğinin artırılması ve orman altı örtüsünün korunmasına yönelik önlemlerin alınmasının orman ekosisteminin desteklediği tozlaşma hizmetini iyileştirdiği yönünde de bulgular bulunmaktadır. Bu tip uygulamaların orman amenajman planlarına entegre edilmesi, ormancılık sektörünün de bu hizmetten daha sürdürülebilir şekilde faydalanmasını sağlayacaktır.

▪ **Erozyon kontrolü**

Ormanlar, orman alanının kendisini ve civar yerleşimleri erozyon riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Topografya (eğim ve yamaç uzunluğu), arazi kullanımı, yağış, toprağın erozyon eğilimi ve bitki örtüsü gibi unsurların şekillendirdiği erozyon riskinin yüksek olduğu alanların yakınlarındaki orman alanları, bu kapsamda büyük önem taşımaktadır. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekolojik*” ana orman fonksiyonu altında “*Erozyon Önleme*” genel orman fonksiyonu altında detaylandırılmaktadır. Erozyon riskinin yüksek olduğu alanlardaki bütünlüğü olan ve parçalanmaya uğramamış orman parçalarının korunması ve rehabilite edilmesi de bu yüzden

büyük önem taşımaktadır. Ormancılık faaliyetlerinin ve orman amenajman planlarının bu tip alanların korunmasını kendisine odak olarak alması, orman ekosisteminin doğal olarak sağladığı bu hizmetin artırılmasını ve iyileştirilmesini mümkün kılacaktır.

- **Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi**

Ormanlar, orman alanının kendisini, civar yerleşimleri ve diğer alanları sel ve taşkın riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Topografya, yağış, arazi kullanımı, toprak, eğim ve yüzey akışları gibi unsurların şekillendirdiği sel ve taşkın riskinin yüksek olduğu alanlardaki orman alanları bu kapsamda büyük önem taşımaktadır. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “*Ekolojik*” ana orman fonksiyonu altında “*Erozyon Önleme*” ve “*Hidrolojik*” genel orman fonksiyonu altında detaylandırılmaktadır. Sel ve taşkın riskinin yüksek olduğu alanlardaki bütünlüğü olan ve parçalanmaya uğramamış orman parçalarının korunması ve restorasyonu da bu yüzden büyük önem taşımaktadır. Bu şekilde uzun vadede bu ekosistem hizmetinden sağlanan faydanın sürdürülebilirliği sağlanabilmektedir.

Orman ekosisteminin suyla ilgili sağladığı bir diğer hizmet ise su kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. Ormandaki tür çeşitliliğine, yapıya (kapalılık, sıklık vb.), ağaçların yaşına, topografyaya, su kaynağının bulunduğu havzanın konumuna ve ormanın peyzajdaki yüzdesi gibi etmenlere bağlı olarak su kalitesine etkisi değişmektedir. En yüksek kalitede olan su kaynakları orman ekosistemlerinden sağlanmakta, bu da diğer sektörlerle birlikte ormancılık sektörünü de etkilemektedir.

- **Karbon tutumu**

Orman ekosistemlerinin sağladığı ve önemi tüm dünyada kabul edilen hizmetlerden bir tanesi de karbon tutumudur. Ormanlar, turbalıklar, okyanuslar ve göller gibi karbonu önemli oranda tutan alanların (karbon yutaklarının) varlığı, atmosfere sera gazı salımını düzenlemekte ve hem yerel hem de küresel ölçekte iklimin düzenlenmesini sağlamaktadır. Ağaçların karbon tutumu da, iklim koşulları, ağaç türlerinin genetik özellikleri, fiziksel özellikleri (boyları, çapları vb.) ve hacim artımları gibi faktörlere göre değişmektedir. Orman yönetiminin, tüm dünyada önemi kabul edilen bu konuyu odağına alarak şekillendirmesi, bu kapsamda karbon tutumu hizmetini olumlu yönde etkileyecektir.

6.2. Tarım ve Hayvancılığın Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri

Tarım sektörü, doğadan ve doğal ekosistemlerin sağladığı faydalardan doğrudan etkilenen bir sektördür. Doğal alanlar ile tarım alanlarının iç içe geçtiği ülkemizde, tarıma olumlu katkı sağlayan ekosistemlerin arasında ormanlar da bulunmaktadır. Orman ekosistemlerinin yakınlarında bulunan tarım arazileri bu kapsamda farklı tipte orman ekosistemlerinden sağlanan hizmetlerden faydalanabilmektedir. Benzer şekilde hayvancılık uygulamaları da, özellikle otlatma için orman içi açıklıklar/meralardan ve/veya orman altı bitki örtüsünün varlığından, dolayısıyla da orman ekosistemlerin sağladığı hizmetlerden doğrudan faydalanmaktadır. Akdeniz Bölgesi'ndeki orman ekosistemleri tarafından sağlanan ve tarım ve hayvancılık uygulamalarında faydalanılan ekosistem hizmetlerine örnekler aşağıda verilmektedir:

Tedarik hizmetleri:

- Odun dışı orman ürünleri,
- Tatlısu ve
- Yem ve otlatma için uygun otsu bitki örtüsü.

Düzenleyici hizmetler:

- Zararlıların azaltılması,
- Tozlaşma,
- Erozyon kontrolü ve
- Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi.

❖ *Tedarik hizmetleri*

▪ Odun dışı orman ürünleri

Bal üretimi ve arıcılık faaliyetleri, ülkemizde ormanın desteklediği önemli hizmetler arasındadır. Ormancılık faaliyetleri kapsamında basralı alanlar ve bal üretim ormanları yerli ve gezici arıcıların doğrudan faydalandıkları alanlardır. Bir diğer deyişle, orman yönetimi kapsamında arıcılık faaliyetleri desteklenmekte ve orman ekosisteminin varlığı arıcılığın sürdürülmesine imkan sağlamaktadır. Bu ekosistem hizmeti, ormanların fonksiyonel planlanmasında “Ekonomik” ana orman fonksiyonu altında “Orman Ürünleri Üretimi” genel orman fonksiyonu altında “Odun Dışı Orman Ürünleri Üretimi” işletme amacı altında detaylandırılmaktadır.

▪ **Tatlısu**

Orman ekosisteminde göller, akarsular, dereler ve yeraltı suları gibi su kaynaklarının varlığı, tarım ve hayvancılık faaliyetlerinin gerçekleştirilmesini doğrudan etkilemekte ve desteklemektedir.

▪ **Yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü**

Orman içi açıklıklar ve bazı ormanlık alanlar, otlatma planları kapsamında otlatma faaliyetlerinde kullanılabilir alanlardır. Bu kapsamda orman alanlarının yakınlarındaki köylerde gerçekleştirilen hayvancılık faaliyetleri, orman alanlarında var olan otsu ve odunsu bitki örtüsüyle doğrudan desteklenmektedir. Bu köyler, diğer uzakta kalan köylere kıyasla ormanların sağladığı bu hizmetten daha fazla faydalanmaktadır.

❖ *Düzenleyici hizmetler*

▪ **Zararlıların azaltılması**

Ormanlar, tarım zararlılarıyla beslenen kuşlar, yarasalar, örümcekler ve memeliler gibi doğal avcı türlere yaşama ortamı sağlayarak tarım zararlılarının azaltılmasına katkı sağlayan ekosistemlerdir. Doğal özelliklerini koruyan ve çeşitliliği yüksek ormanların diğer ormanlara ya da doğal alanlara kıyasla bu hizmeti daha fazla sağladığı kabul edilmektedir. Bu tip ormanların yakınlarındaki tarım arazileri, tarım zararlılarıyla doğal mücadele hizmetinden doğrudan faydalanabilmektedir. Çok küçük orman parçalarının (örn. <0,5 ha) birleştirilmesi, bitki tür çeşitliliğinin artırılması ve orman altı örtüsünün korunmasına yönelik önlemlerin alınmasının orman ekosisteminin desteklediği zararlıların azaltılması hizmetini iyileştirdiği yönünde bulgular vardır.

▪ **Tozlaşma**

Tozlaşma, çoğunlukla böcekler, az da olsa kuşlar ve yarasalar tarafından sağlanan bir hizmettir. Tüm dünyadaki öncelikli besin ürünlerinin %75'i (87/115 ürün) hayvanlar tarafından; dünyadaki çiçekli bitkilerin %67'si ve besin ürünlerinin ise %75'i arılar tarafından tozlaştırılmaktadır. Dünya üzerindeki birçok farklı ekosistem tozlaşmayı desteklemekte ve tozlaşmayı sağlayan canlılara yaşama ortamı sağlamaktadır. Bu ekosistemlerden biri de orman ekosistemidir. Bu kapsamda, ormanlık alanların yakınlarındaki tarım arazilerinde, tozlaşma ile çoğalan ürünlerin bu hizmetten diğer uzakta olan köylere kıyasla daha fazla faydalanması söz konusudur. Ayrıca çok küçük orman parçalarının (örn. <0,5 ha) birleştirilmesi, bitki tür çeşitliliğinin artırılması ve orman altı örtüsünün korunmasına yönelik

önlemlerin alınmasının orman ekosisteminin desteklediği tozlaşma hizmetini iyileştirdiği yönünde bulgular bulunmaktadır.

- **Erozyon kontrolü**

Doğal bitki örtüsüne sahip ekosistemler, insan faaliyetlerinin neden olduğu toprak kaybına karşı önemli bir kontrol sistemidir. Orman ekosistemi ve barındırdığı bitki örtüsünün varlığı, erozyon kontrolünde dolayısıyla toprak kaybının azaltılmasında önem taşımaktadır. Orman ekosistemi, bu kapsamda etrafındaki tarım alanlarını erozyon riskine karşı etkin koruyabilmekte ve orman alanlarının yakınlarındaki tarım arazileri, bu hizmetten diğer alanlara göre daha çok faydalanabilmektedir. Özellikle tarımsal uygulamalarda büyük önem taşıyan verimli üst toprağın korunması da orman ekosisteminin sağladığı hizmetler arasında yer almaktadır.

- **Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi**

Ormanlar, orman alanının çevresindeki tarım alanlarını sel ve taşkın riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Ormanlar, yağışın akışa dönüştüğü akarsular ve derelerde akış hızını (debi) düşürerek sel riskini azaltmakta; ayrıca su miktarını da düzenleyerek akarsuyun çevresine taşmamasını ve böylelikle de taşkın riskini azaltmaktadır. Bu sayede de havzanın alt kısmındaki tarım arazilerine su basma riskini düşürmektedir.

Orman ekosistemlerinin su ile ilgili sağladığı bir diğer hizmet ise tatlısu kaynaklarının organik kirleticilerden arındırılması ile suyun temizlenmesini sağlaması ve su kalitesinin iyileştirilmesidir. Orman alanları toprak üstü diri ve ölü örtü ile yüzeysel akışı azaltmakta, orman toprağı suyu süzerek bünyesine almaktadır. Böylece kirleticilerin taşınması engellenmekte ve topraktaki yıkanma nedeniyle azotun da taşınması önlenmektedir. Orman ekosisteminin sağladığı bu hizmet, başta tarım ve hayvancılık uygulamalarında olmak üzere diğer sektörlerde de temiz su kaynaklarının kullanılmasını sağlamaktadır.

6.3. Turizm, Rekreasyon ve Avcılığın Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri

Akdeniz Bölgesi'ndeki orman alanları farklı tipte turizm ve rekreasyon faaliyetlerine ev sahipliği yapmaktadır. Ayrıca yerleşim yerlerine yakın alanlarda, orman alanlarının rekreasyon amaçlı kullanımı da söz konusudur. Orman alanlarının barındırdığı canlıların av turizmi kapsamında avlanıldığı alanlar da Akdeniz Bölgesi'nde yaygın olarak bulunmaktadır. Orman ekosistemlerinin varlığı, bu kapsamda turizm, rekreasyon ve avcılık sektörlerine olumlu katkı sağlamaktadır. Türkiye'nin Akdeniz Bölgesi'ndeki orman ekosistemleri tarafından sağlanan ve bu sektörlerde faydalanılan ekosistem hizmetlerine örnekler aşağıda verilmektedir:

Tedarik hizmetleri:

- Odun dışı orman ürünleri varlığı,
- Tatlısu ve
- Avcılık ve av ürünleri.

Düzenleyici hizmetler:

- Suyun temizlenmesi ve
- Hava kirliliğini önleme.

Kültürel hizmetler:

- Estetik hizmetler.

❖ *Tedarik hizmetleri*

▪ Odun dışı orman ürünleri varlığı

Ülkemizde çok yaygın olmamakla birlikte, özellikle Avrupa ülkelerinde odun dışı orman ürünlerinin gözlenmesi ve/veya toplanmasına yönelik alternatif turizm uygulamaları (örn. temalı yürüyüşler) yapılmaktadır. Bir diğer deyişle, bir orman ekosisteminin barındırdığı odun dışı orman ürünlerinin varlığı, bölgedeki turizm faaliyetlerine olumlu katkı sağlayabilmektedir (örn. mantar turları).

Özellikle Avrupa çapında tıbbi ürünler alternatif turizmin odağı haline gelmiş durumdadır. Tıbbi ürünlerin gözlenmesi ve/veya toplanmasına yönelik alternatif turizm uygulamaları (temalı yürüyüşler) yapılmaktadır. Yani, bir orman ekosisteminin barındırdığı tıbbi olarak

önemli bitki türlerinin varlığı, turizm faaliyetlerine olumlu katkı sağlayabilmektedir. Orman ekosisteminin barındırdığı bu değer, güncel olarak turizm faaliyetlerini doğrudan katkı sağlamasa da bu konuda önemli bir potansiyel taşımaktadır.

▪ **Tatlısu**

Orman ekosisteminde akarsular, şelaleler ve göller gibi su kaynaklarının varlığı, doğal alanlarda gerçekleştirilen turizm faaliyetlerini olumlu etkilemektedir. Bu tip alanlar görsel değerlerinin yanında, su sporları ve turizm tesisleri için de su temininde (örn. kamp alanları için) önemli alanlardır. Su kaynaklarının bulunduğu ve su kalitesinin yüksek olduğu alanlarda balıkçılık, rafting, kano ve yüzme gibi rekreasyon faaliyetleri de yapılabilir. Benzer şekilde orman ekosisteminin barındırdığı su kaynakları belirli av türlerinin bir alanda bulunmasına olanak sağlıyorsa, av turizmi faaliyetlerini olumlu etkileyebilmektedir.

▪ **Avcılık ve av ürünleri**

Orman ekosistemlerinin barındırdığı büyük memeli türleri, Türkiye’de yasal düzenlemelerle birlikte belirlenen alanlarda sürdürülebilir yönetim ilkeleriyle av turizmine konu olmaktadır. Bir diğer deyişle, bir bölgede ormanlık bir alanın varlığı, av turizmi kapsamında avlanılabilecek canlıların bulunmasını sağlayabilmekte ve bu kapsamda da bölgedeki av turizmi faaliyetlerini olumlu etkileyebilmektedir. Yaban hayatı geliştirme sahalarında ve avlak alanlarda kontrollü olarak avcılık yapılabilmektedir.

❖ *Düzenleyici hizmetler*

▪ **Suyun temizlenmesi**

Orman ekosistemleri suyu temizleme özelliğine sahiptir. Akarsular, şelaleler ve göller gibi temiz tatlısu kaynaklarının varlığı, doğal alanlarda gerçekleştirilen turizm (kampçılık vb.) ve rekreasyon faaliyetlerini (balıkçılık, rafting, kano, yüzme gibi) olumlu etkilemektedir.

▪ **Hava kirliliğini önleme**

Orman ekosistemleri atmosferdeki kimyasalların yoğunluğunu düzenlenmekte; fotosentez ile atmosferdeki karbondioksiti tutmakta ve oksijen üretmektedir. Ayrıca havadaki toz partiküllerini tutarak havayı temizlemekte ve hava kalitesini yükseltmektedir. Hava kalitesinin yüksek olması turizm ve rekreasyon faaliyetlerini olumlu etkilemektedir.

❖ *Kültürel hizmetler*

▪ **Estetik hizmetler**

Turizm faaliyetlerinin önemli belirleyicilerinden biri, faaliyetlerin gerçekleştirildiği alanların barındırdığı estetik güzelliğidir. Manzara seyir terası, doğal peyzaj özellikleri (bitkilerin sonbaharda renklerinin değişmesi, farklı dokulardaki bitki türlerinin varlığı, vb.) ve kültürel peyzajlar gibi unsurların varlığı gibi unsurlar doğal alanlarda gerçekleştirilen doğa turizmi faaliyetlerini doğrudan etkileyebilmektedir.

Doğal alanlarda gerçekleştirilen turizm ve rekreasyon faaliyetleri, ormanın varlığına ve barındırdığı bitki türlerine de bağlı olabilmektedir. Piknik faaliyetlerinin ağaç gölgelerinde gerçekleştirilmesi veya özellikle yaşlı ormanlara yürüyüş faaliyetlerinin yapılması bu tip faydalara örnek olarak verilebilir. Orman ekosisteminin varlığı bir alanda belirli av türlerinin yaşamasına olanak sağlıyorsa, bu da av turizmi faaliyetlerini doğrudan olumlu etkileyebilir.

6.4. İçme ve Kullanma Suyu Sektörünün Faydalandığı Ekosistem Hizmetleri

İnsan yerleşimlerinin doğadan ve ekosistemlerden sağladığı en önemli hizmetlerden birisi de içme ve kullanma suyu teminidir. Bu kapsamda ormanların varlığı, etraflarındaki yerleşimler için içilebilir su kaynaklarının ve tarım ve sanayi için kullanma suyu kaynaklarının bulunmasını mümkün kılmaktadır. Akdeniz Bölgesi orman ekosistemleri tarafından sağlanan, içme ve kullanma suyu sektörünü olumlu etkileyen ekosistem hizmetlerine örnekler aşağıda verilmektedir:

Tedarik hizmetleri

- Tatlısu.

Düzenleyici hizmetler:

- Erozyon kontrolü ve
- Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi.

❖ *Tedarik hizmetleri*

▪ Tatlısu

Orman ekosisteminde göller, akarsular, dereler ve yeraltı su kaynakları gibi su kaynaklarının varlığı, içilebilir su kaynaklarının ve tarım ve sanayi için kullanma suyu kaynaklarının bulunmasını mümkün kılmaktadır.

❖ *Düzenleyici hizmetler*

▪ Erozyon kontrolü

Doğal bitki örtüsüne sahip ekosistemler, insan faaliyetlerinin neden olduğu toprak kaybına karşı önemli bir kontrol sistemidir. Orman ekosistemi ve barındırdığı bitki örtüsünün varlığı, erozyon kontrolünde dolayısıyla toprak kaybının azaltılmasında önem taşımaktadır. Bu da orman alanlarının yakınlardaki içme suyu göl ve barajlarının korunmasını sağlamaktadır. Orman alanları ayrıca barındırdığı bitki örtüsü ile erozyon riskini azaltarak sedimantasyonu da azaltmaktadır. Erozyon riskinin yüksek olduğu alanların civarındaki orman alanları toprağın ve beraberinde kirletici maddelerin taşınmasını yavaşlatabilmekte ve böylelikle de havzanın alt kısmındaki içme suyu kaynağı olarak kullanılan göl ve barajlarının malzemesiyle

dolması ve/veya kirlenmesinin önüne geçmektedir. İnsan kullanımı açısından büyük önem taşıyan bu hizmetin uzun dönemde sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi önem taşımaktadır.

▪ **Suyun akışının ve zamanlamasının düzenlenmesi ve temizlenmesi**

Ormanlar, içme ve kullanma suyu havzalarındaki diğer arazi kullanımlarını sel ve taşkın riskine karşı etkin koruyabilen ekosistemlerdir. Ormanlar, yağışın akışa dönüştüğü akarsular ve derelerde akış hızını (debi) düşürerek sel riskini azaltmakta; ayrıca su miktarını da düzenleyerek akarsuyun çevresine taşmamasını ve böylelikle de taşkın riskinin azaltmaktadır. Bu sayede de havzanın aşağı kısmındaki içme ve kullanma suyu kaynağı olarak kullanılan göl ve barajlara sediman ve diğer kirlenici maddelerin taşınmasını yavaşlatarak göl ve barajların kirlenmesinin de önüne geçmektedir. İnsan kullanımı açısından büyük önem taşıyan bu hizmetin uzun dönemde sürdürülebilir bir şekilde yönetilmesi büyük önem taşımaktadır.

7. Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi Deneyimleri

Türkiye'nin Akdeniz ormanları, odun ve odun dışı orman ürünleri, karbon tutma ve biyolojik çeşitlilik değerlerinin yanı sıra birçok farklı sektöre ekosistem ürün ve hizmetleriyle katkı sağlamaktadır. Ekosistem ürün ve hizmetleri, son yıllarda haritalandırılmaya ve çok sektörlü planlama çalışmalarında bir planlama aracı olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi kapsamında 5 pilot orman işletme müdürlüğündeki (Andırın, Gazipaşa, Gülnar, Köyceğiz ve Pos) orman ekosisteminin farklı sektörlere fayda sağlayan unsurlarının mekânsal olarak haritalanması hedeflenmiştir. Bir diğer deyişle her bir pilot orman işletme müdürlüğü içinde hangi ekosistem ürün ve hizmetinin nerede bulunduğu ve bunların hangi sektörlere katkı sağladığı belirlenmiştir. Bu çalışmalar; masabaşı literatür araştırmaları ve matematiksel modelleme çalışmalarının sonuçları kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın en önemli unsurlarından bir tanesi de yereldeki uzmanların bilgisinin etkin şekilde bu değerlendirmelere dahil edilmesidir. Bunun için de pilot orman işletme müdürlüklerinde farklı sektörlerden bilgi/veri toplama amacıyla uzmanlarla toplantılar yapılmıştır. Sonuç olarak, üretilen tüm bu bilgilerin orman amenajman planlarına nasıl entegre edilebileceğinin belirlenmesi yolunda adımlar belirlenmiş ve planlara ekosistem hizmetlerinin entegre edilmesi sağlanmıştır.

Bu kitaptaki yaklaşım ve yöntemler, Küresel Çevre Fonu finansal desteği ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü tarafından Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ile iş birliği içinde yürütülen "Türkiye'de Yüksek Koruma Değerine Sahip Akdeniz Ormanları Entegre Yönetim Projesi" kapsamında Doğa Koruma Merkezi Vakfı tarafından orman ekosistemlerinin sağladığı ürün ve hizmetlerin planlama araçları olarak kullanılması; orman ekosistemlerinin farklı sektörlere (ormancılık, tarım ve hayvancılık, avcılık, içme ve kullanma suyu, turizm ve rekreasyon) olan katkılarının mekânsal olarak haritalandırılması amacıyla kullanılmıştır. Yapılan çalışma literatür verilerinin değerlendirilmesi, geliştirilen model ve yöntemlerle orman ekosistem hizmetleri haritalarının hazırlanması, arazi çalışmaları ve yereldeki uzmanların bilgisinin değerlendirilmesi ile modelleme çalışmalarının son haline getirilmesi adımlarından oluşmaktadır. Elde edilen haritaların orman amenajman planlarına nasıl entegre edilebileceğinin bu süreçte tanımlanması hedeflenmiş, bu kapsamda üretilen teorik bilgilerin ormancılık uygulamaları pratiğine aktarılmasının yolları aranmıştır. Yapılan çalışmalar kısaca şöyle özetlenebilir:

I. Her orman işletme müdürlüğünde orman ekosistem hizmetleri ve hangi sektörlere nasıl fayda sağladığı belirlendi.

II. Ulusal ve uluslararası literatür incelenerek uygun ekosistem hizmetleri modelleme ve haritalama yaklaşım ve yöntemleri belirlendi. Modelleme çalışmaları, orman ekosistemlerinin suyun akışının ve miktarının düzenlenmesi (su tutumu ve sel-taşkın riskinin azaltılması), toprak kaybının azaltılması ve rekreasyon ve turizm potansiyelinin haritalandırılması için yapıldı.

III. Ormancılık ve ilgili diğer sektörler (örn. tarım ve turizm) ile ilgili uzmanlardan bilgi desteği almak ve alan deneyimlerini toplamak için çalıştay ve toplantılar düzenlendi.

IV. Belirlenen yöntemler doğrultusunda seçilen hizmetlerle ilgili arazide doğrudan veri toplandı ve modelleme çalışmalarında kullanıldı.

V. Ekosistem hizmetleri mekânsal olarak haritalandı ve orman ekosistemlerinin farklı sektörlere olan katkıları belirlendi. Altlık coğrafi veriler ve orman amenajman haritaları kullanılarak tarımsal zararlıların kontrolü, tozlaşma ve diğer ekosistem hizmetlerinin (biyolojik hammadde -yapacak ve yakacak odun-, odun dışı orman ürünleri, yem ve otlama için uygun otsu bitki örtüsü varlığı, içme ve kullanma suyu -tatlısu-) haritaları hazırlandı. Orman ekosistemlerinin sağladığı karbon tutumu ve hava kalitesinin düzenlenmesi hizmetleri ise mevcut ve önceki amenajman planları hesaplamalarının karşılaştırmasıyla değerlendirildi. Modelleme çalışmaları sonucu bulguları, orman işletme müdürlüğü uzmanlarıyla birlikte arazi çalışmaları ve çalıştaylarla son haline getirildi.

VI. Ekosistem hizmetlerinin orman amenajman planlarına entegrasyonu için öneriler geliştirilerek planlarda yer alması sağlandı.

Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi kapsamında orman ekosisteminin farklı sektörlere sağladığı hizmet ve ürünlerin belirlenmesi ve haritalanmasına yönelik çalışmaların ilk aşamasında her orman işletme müdürlüğü için orman ekosistemleri tarafından farklı sektörlere

sağlanan ekosistem hizmetleri belirlenmiştir. Belirlenen ekosistem hizmetleri ile orman fonksiyonları ve işletme amaçları arasındaki ilişki her müdürlük için Tablo 10 kullanılarak kurulmuştur.

Orman yönetimine tüm dünyada önemi gün geçtikçe artan ekosistem ürün ve hizmetlerinin entegre edilmesi, hem Türkiye hem de bölge ölçeğinde öncü bir yaklaşımdır. Ayrıca orman ekosistemlerinin farklı sektörlere sağladığı faydaların irdelenmesi orman yönetiminde kullanılan yaklaşımı çok sektörlü üst bir ölçeğe çıkartmıştır. Bu da orman kaynaklarının tüm ülke ölçeğinde daha sürdürülebilir yönetilmesinde önemli bir adımdır.

Bu kapsamda hazırlanan bu kitapta orman ekosisteminin hangi sektörlere nasıl faydalar sağladığı ve orman amenajman planlarına nasıl entegre edildiğine dair örnekler detaylı olarak anlatılmıştır. Türkiye ormanlarının tüm planlama ve yönetim uygulamalarında ekosistem hizmetleri gözönünde bulundurulmalı ve uygulamalara dahil edilmelidir.

❖ *Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü*

Proje kapsamında uygulanan yaklaşım ve yöntemler ilk kez Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü'nde hayata geçirilmiştir. Şekil 2'de yapılan modelleme ve haritalama çalışmalarından biri olan orman ekosistemlerinin *su akışının zamanlanması ve düzenlemesi hizmetinin* haritalanması amacıyla oluşturulan *sel ve taşkın riski* ve Şekil 3'te *su tutumu* haritaları gösterilmektedir. Sel ve taşkın riskinin belirlenebilmesi amacıyla alt havza ölçeğinde değerlendirilen işletme müdürlüğü ormanları ve diğer arazi kullanımları ile hidrolojik ve topografik faktörler, iklimsel değişkenler ile toprak özellikleri birlikte değerlendirilmiştir. Yağış tekerrür verilerinin de kullanıldığı modelde, sel ve taşkın riskinin diğer alt havzalara göre fazla olan alt havza belirlenmiştir. Modeli daha da detaylandırmak amacıyla mikrohavza ölçeğinde arazi kullanımlarını temel alan su tutumu haritası hazırlanmıştır. Model çalışmaları Gazipaşa'da gerçekleştirilen 5-7 Ekim 2016 tarihleri arasındaki *Ekosistem Hizmetleri Çalıştayı*'nda ve arazide uzmanlar ile değerlendirilmiş ve orman amenajman planlarına entegrasyon önerileri geliştirilmiştir.

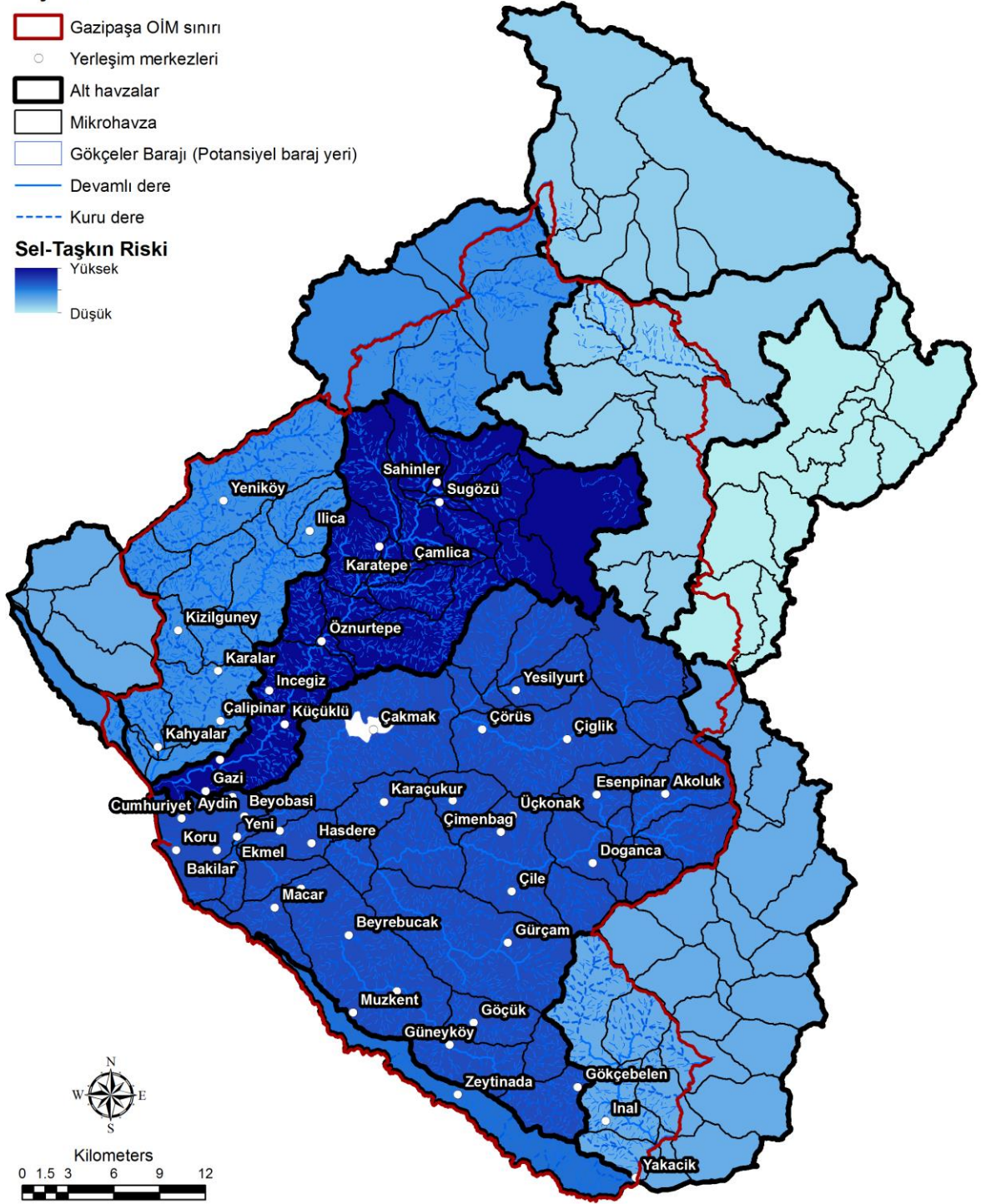
SEL-TAŞKIN RİSKİ

Lejand

- Gazipaşa OİM sınırı
- Yerleşim merkezleri
- Alt havzalar
- Mikrohavza
- Gökçeler Barajı (Potansiyel baraj yeri)
- Devamlı dere
- Kuru dere

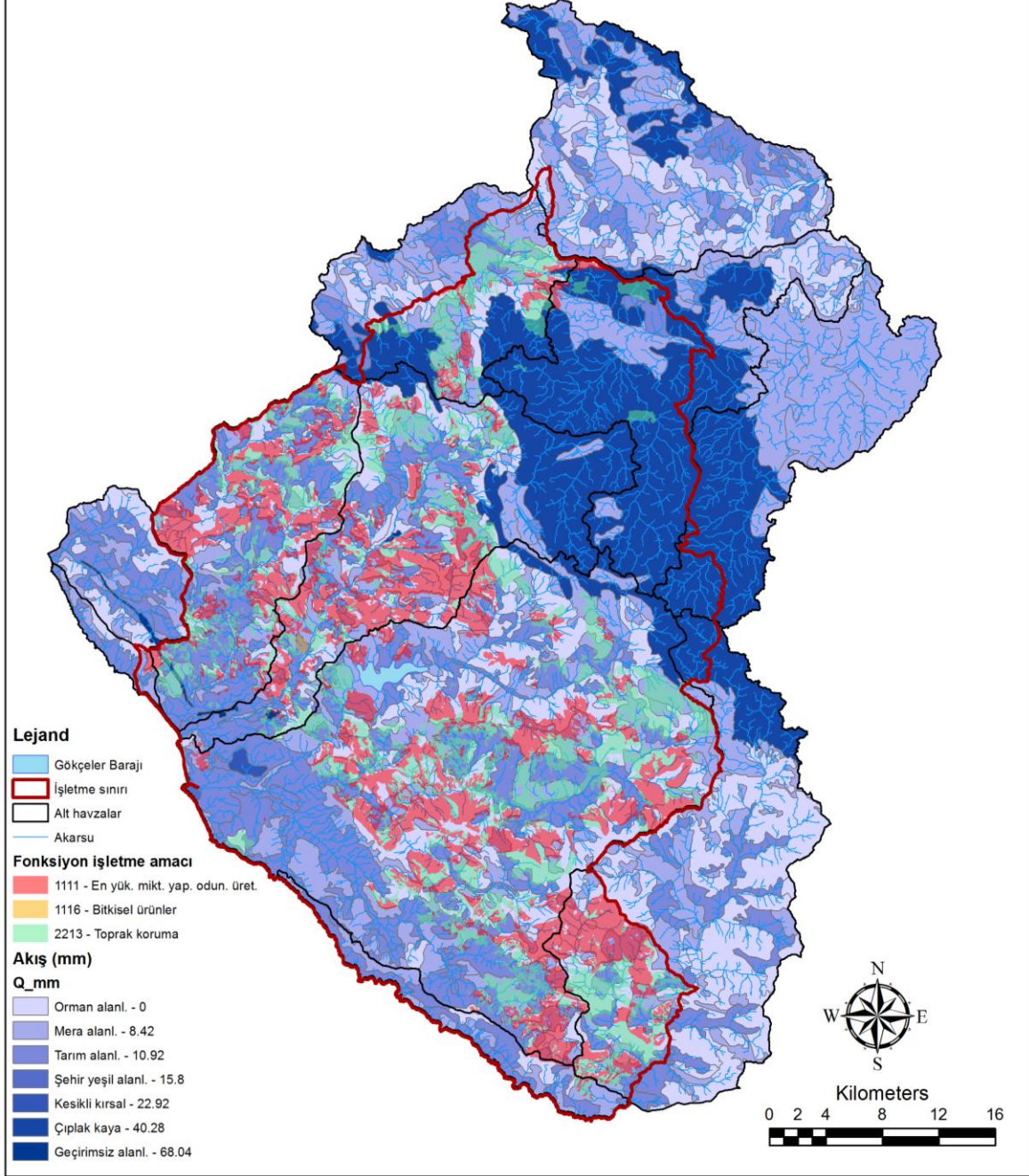
Sel-Taşkın Riski

- Yüksek
- Düşük



Şekil 2. Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü sel-taşkın riski.

SU AKIŞININ VE MİKTARININ DÜZENLENMESİ HARİTASI



Şekil 3. Gazipaşa Orman İşletme Müdürlüğü su tutumu.

Çalışma sonuçlarına göre; ormanların su akışının zamanlanması ve düzenlenmesi hizmeti ve erozyon kontrolü hizmetinden daha fazla ve sürdürülebilir bir şekilde faydalanmak için 4 bölmecik için kapalılığın fazla açılmaması önerisi ile *toprak koruma fonksiyonuna* yönelik yönetim önerisinde bulunulmuştur.

Çalıştay sırasında uzmanlarla belirlenen Çığlık ve Karatepe Orman İşletme Şeflikleri'ndeki öneri 2 seyir terası ve Sivastı ve Karatepe Orman İşletme Şeflikleri'ndeki mevcut 4 yürüyüş rotası ve çevresindeki bölmeciklere de *turizm ve rekreasyon hizmetine* yönelik öneriler verilmiştir.

İşletme müdürlüğünde yapılan çalışmalara ek olarak Gazipaşa ve Çığlık Orman İşletme Şefliği'nde yapımı devam eden barajın havzası için *hidrolojik fonksiyon ile toprak koruma fonksiyonunun* dengeli bir şekilde yönetilmesi amacıyla amenajman planlarına toprak kaybı riski modellenmesine bağlı öneriler yapılmıştır.

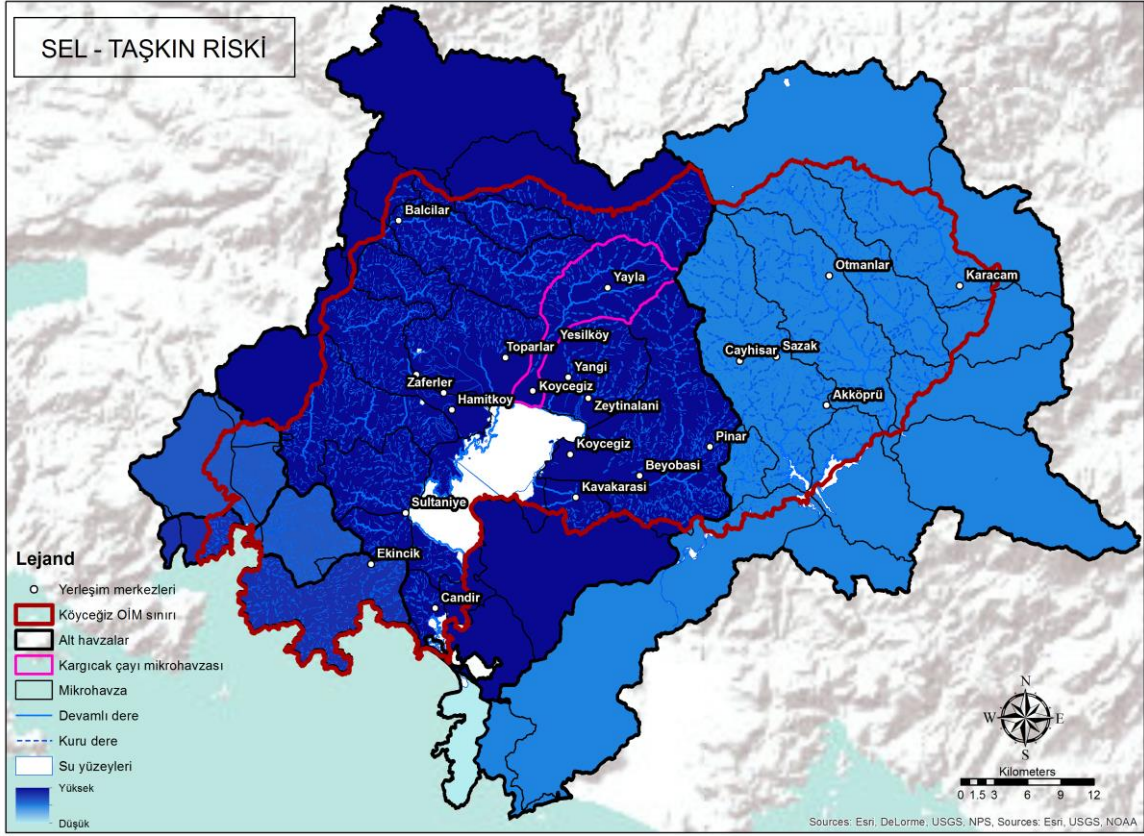
İşletme Müdürlüğünde ekosistem hizmetlerine yönelik çalışmalardan biri de *ekonomik değerlendirmedir*. Karbon tutumu, rekreasyon ve odun üretimine yönelik yapılan ekonomik değerlendirmede karbon tutumu odun üretiminden yaklaşık 5 kat kadar daha fazla ekonomik gelir sağlamaktadır. Bu çalışma ile orman ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlendirmesi, orman amenajman planlarında ilk kez yer almıştır.

Toprak kaybı riskinin, odun dışı orman ürünlerinin, biyolojik hammaddenin, tatlısu üretiminin, otlatma, turizm ve rekreasyonun da değerlendirildiği çalışmada sonuçlar 2016 yılı içinde yenilenen Gazipaşa amenajman planını hazırlayan planlama heyetiyle paylaşılmıştır.

❖ *Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü*

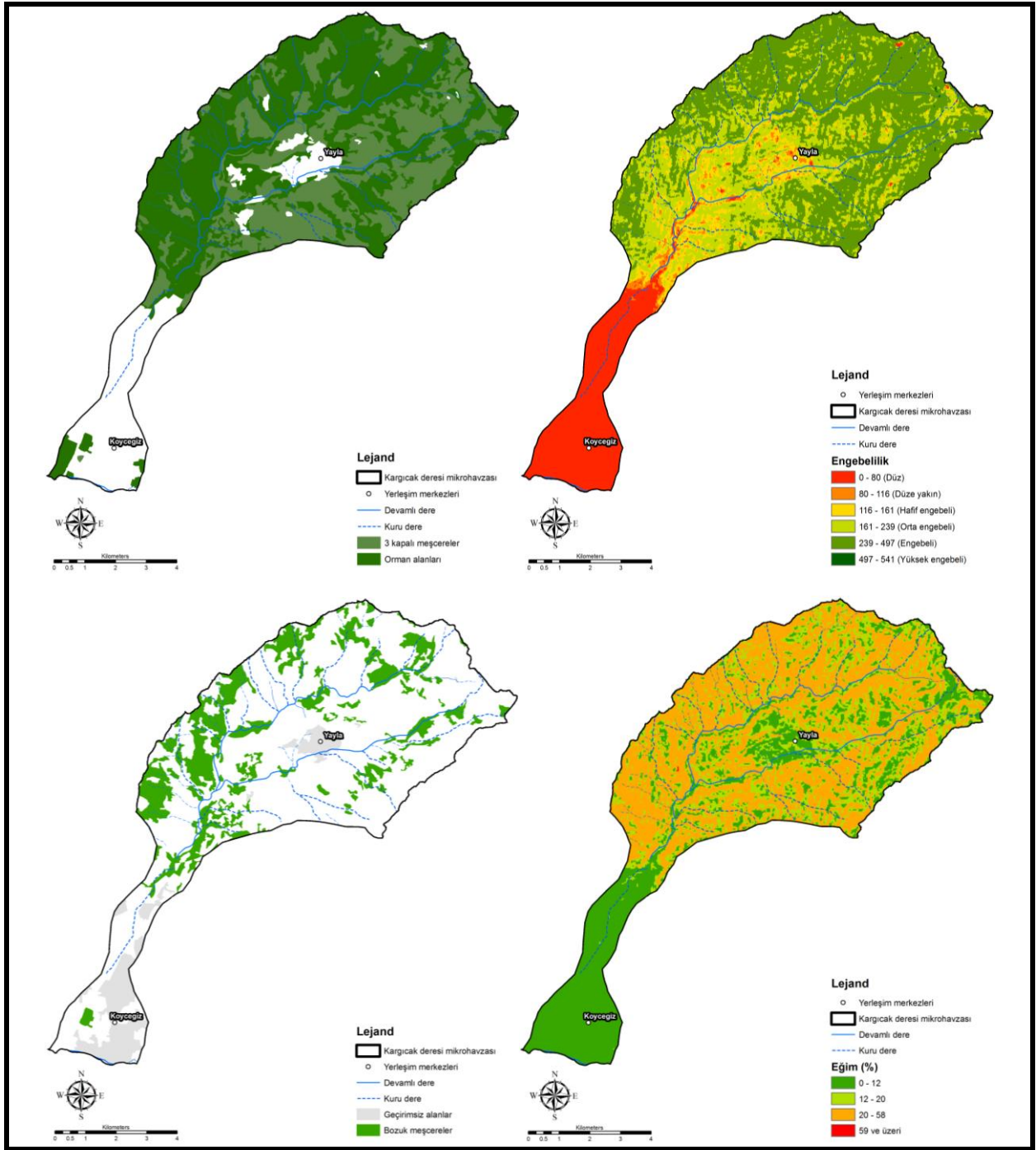
Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü'nde 22-23 Kasım 2016 tarihinde *Ekosistem Hizmetleri Çalıştayı*, 12-13 Mayıs 2017 tarihlerinde *Köyceğiz Ekoturizm Çalıştayı* ve 3-4 Ağustos 2017 tarihlerinde *Orman Amenajman Planlarına Biyolojik Çeşitliliğin Entegrasyonu Çalıştayı* düzenlenmiştir.

İşletme Müdürlüğü özelinde sel ve taşkın riski önem taşıyan bir konu olduğu için özellikle bu konuda üretilen model sonuçları uzmanlarla birlikte hem arazide hem de çalıştayda detaylı olarak ele alınmıştır. Köyceğiz orman ekosistemlerinin sel ve taşkın riskini azaltma ve su tutumu hizmetleri mikrohavza ölçeğinde değerlendirilmiştir. Bu kapsamda sel ve taşkın riski en yüksek alt havzanın su tutumunun en az olduğu mikrohavzasına (Şekil 4) yönelik önerilerde bulunulmuştur.



Şekil 4. Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü alt havzaları sel-taşkın riski.

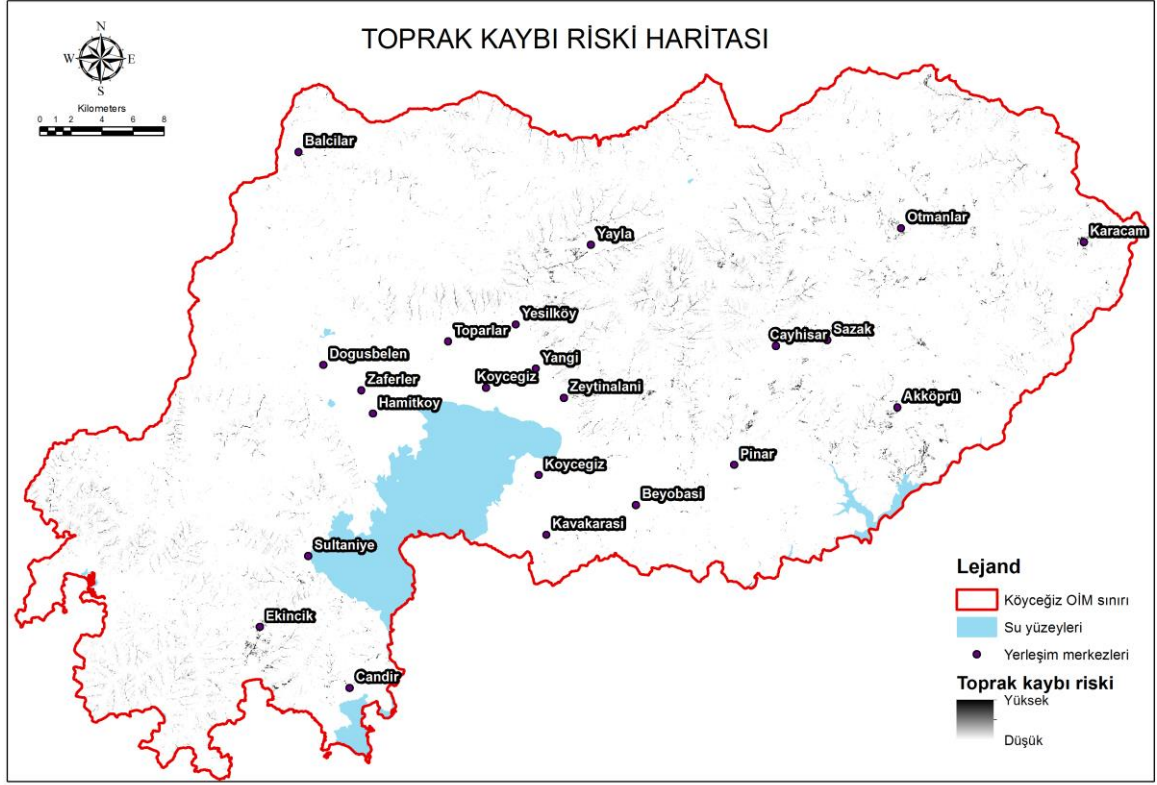
Kargıcak çayı mikrohavzası Ağla OİŞ ve Köyceğiz OİŞ sınırları içinde bulunmaktadır. Kargıcak çayı için gözlem süresince (2008-2016) ortalama akımı $1,614 \text{ m}^3/\text{sn}$ dir (DSİ, 2016). Havzada en yüksek akış Şubat 2015'te ölçülmüştür. Bu havzada yüksekliğin bir anda ve orman dışı bir alana düşmesi (Şekil 5) sel ve taşkın riskine en büyük etkindir. Yağış, toprakta infiltre olacak kadar bir zaman bulamadığı gibi geçirimsiz alanda (Köyceğiz merkez) direkt yüzeysel akışa geçmektedir.



Şekil 5. Kargıcak çayı mikrohavzası için sel-taşkın riskini etkileyen faktörler.

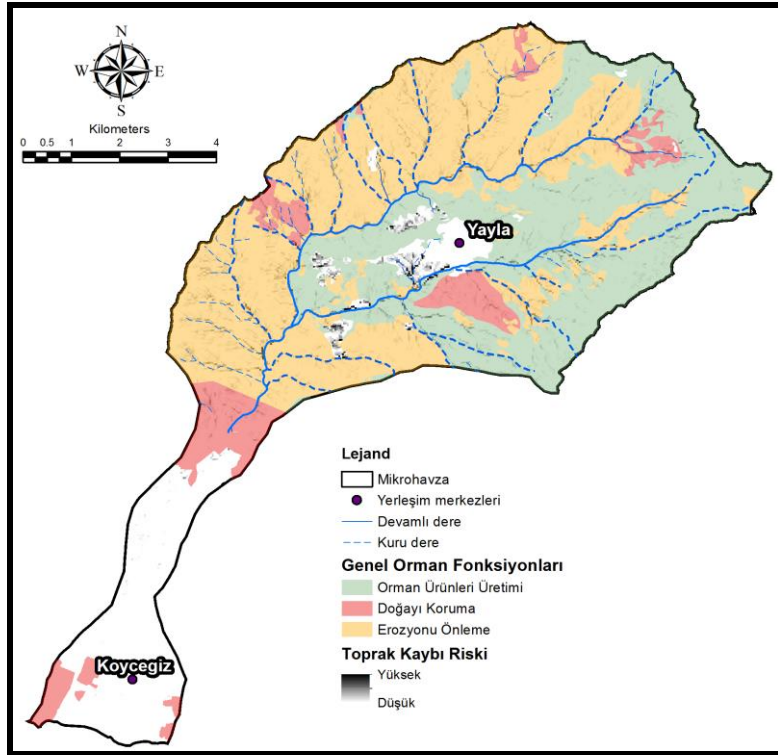
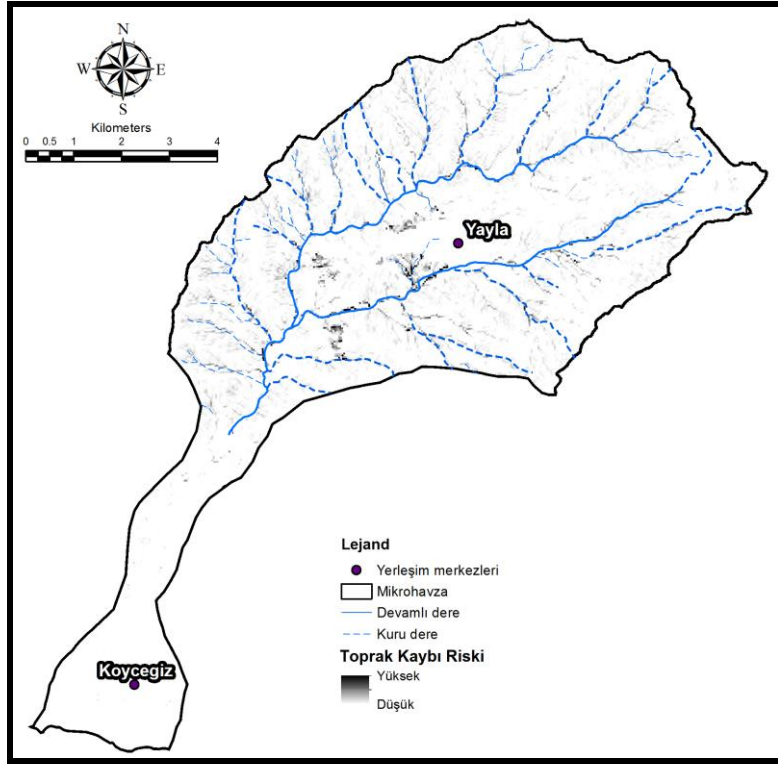
Köyceğiz'de 2012 ve 2014 yıllarında aşırı yağış sonucunda Kargıcak çayı havzasının alt kısmında (Köyceğiz merkez) sel ve taşkın meydana gelmiştir. Bunun üzerine Kargıcak çayının alt ve üst kısmına seddeler yapılmış; suyun akış hızının yavaşlatılması sağlanmıştır. Ancak havzanın yukarisından gelen toprak ve sediment hala aşağıya taşınmakta; seddeler bu gelen toprak ve kayalarla dolmaktadır. Yıllık ortalama toprak kaybının değerlendirilmesi için yağış erozyon indeksi, toprak erodibilite faktörü, yamaç uzunluğu ve eğim faktörü, bitkisel

ürün faktörü ve toprak koruma önlemleri faktörünün alan için hesaplanması ile modele uyarlanmıştır. Şekil 6’da alandaki toprak kaybı riski haritası verilmektedir.



Şekil 6. Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü sınırları toprak kaybı riski.

Sel ve taşkın riski, Köyceğiz’de toprak kaybı riskini artıran ve erozyon ile birlikte ele alınması gereken bir risktir. Sel ve taşkın en çok yaşandığı Namnam deresi, Kargıcak çayı, Zeytinalanı (İnecik) ve Yuvarlakçay mikrohavzalarının üst kısımlarındaki toprak kaybı riskinin olduğu alanlar ile orman fonksiyonlarının birbirleri ile uyumuna bakılmıştır. Örneğin, Kargıcak çayı havzasının üst kısmının yarısı erozyon önleme fonksiyonunda iken; diğer yarısının çoğunluğu orman ürünleri üretimi fonksiyonuna sahiptir (Şekil 7). Üretim verilen kısım da erozyon riski taşımaktadır. Ancak amenajman planına göre odun üretimi için verilen etalar oldukça düşüktür.



Şekil 7. Kargıcak çayı mikrohavzası toprak kaybı riski.

Kargıcak Çayı mikrohavzası için toprak koruma ve su akışının düzenlenmesi ve zamanlanması ile ilgili orman amenajman planlarına bölmeçik düzeyinde yönetim önerileri yapılmış ve yine aynı mikrohavza için mikrohavza rehabilitasyon projesinin yapılması önerilmiştir.

Ek olarak biyolojik çeşitlilik entegrasyon çalışmaları sonucunda önerilerin “zon”ların ve “koridor”ların, *toprak koruma ve su akışının düzenlenmesi ve zamanlanmasına* ilişkin ekosistem hizmetleri önerileri ile çakışıp çakışmadığı belirlenmiş; çakışan 2 bölmecik için biyolojik çeşitlilik entegrasyon için yazılan reçetelerden 2 reçetede bu ekosistem hizmetlerine yönelik uygulama önerileri verilmiştir.

Orman ekosistemlerinin turizm ve rekreasyon hizmeti çalışmaları kapsamında EcoTrail yürüyüş ve bisiklet rotalarının çevresindeki bölmeciklere yapılan masabaşı ve arazi çalışmaları sonucunda *“doğa spor alanları” fonksiyonu* verilmiştir. Beyobası OİŞ’de Kavakarası ekoturizm alanı “doğa yürüyüş parkuru” (yaklaşık 19 km) için “Ekoturizm Alanı Yönetim Planı” hazırlanmıştır.

Toprak kaybı riskinin, odun dışı orman ürünlerinin, biyolojik hammaddenin, tatlısu üretiminin, otlatma, turizm ve rekreasyonun da değerlendirildiği çalışmada sonuçlar 2017 yılı içinde yenilenen Köyceğiz amenajman planını hazırlayan planlama heyetiyle paylaşılmıştır.

❖ *Pos Orman İşletme Müdürlüğü*

Pos Orman İşletme Müdürlüğü’nde 5-6 Temmuz 2017 tarihleri arasında *Orman Amenajman Planlarına Biyolojik Çeşitliliğin Entegrasyonu Çalıştayı* ve 14-15 Ağustos 2017 tarihleri arasında da *Aladağ Ekoturizm Çalıştayı* olmak üzere iki çalıştay gerçekleştirilmiştir.

İlk çalıştayda Aladağ orman ekosistemlerinin biyolojik çeşitliliğinin entegrasyon çalışmalarının yanı sıra bu ekosistemlerin hizmetlerinin entegrasyon çalışmaları (tarım, hayvancılık, içme ve kullanma suyu, turizm, rekreasyon ve avcılık sektörleri üzerindeki etkilerinin belirlenebilmesi ve değerlendirilebilmesi) amacıyla çalıştayın birinci günü öğleden sonra katılımcılar ile birlikte çalışılmıştır.

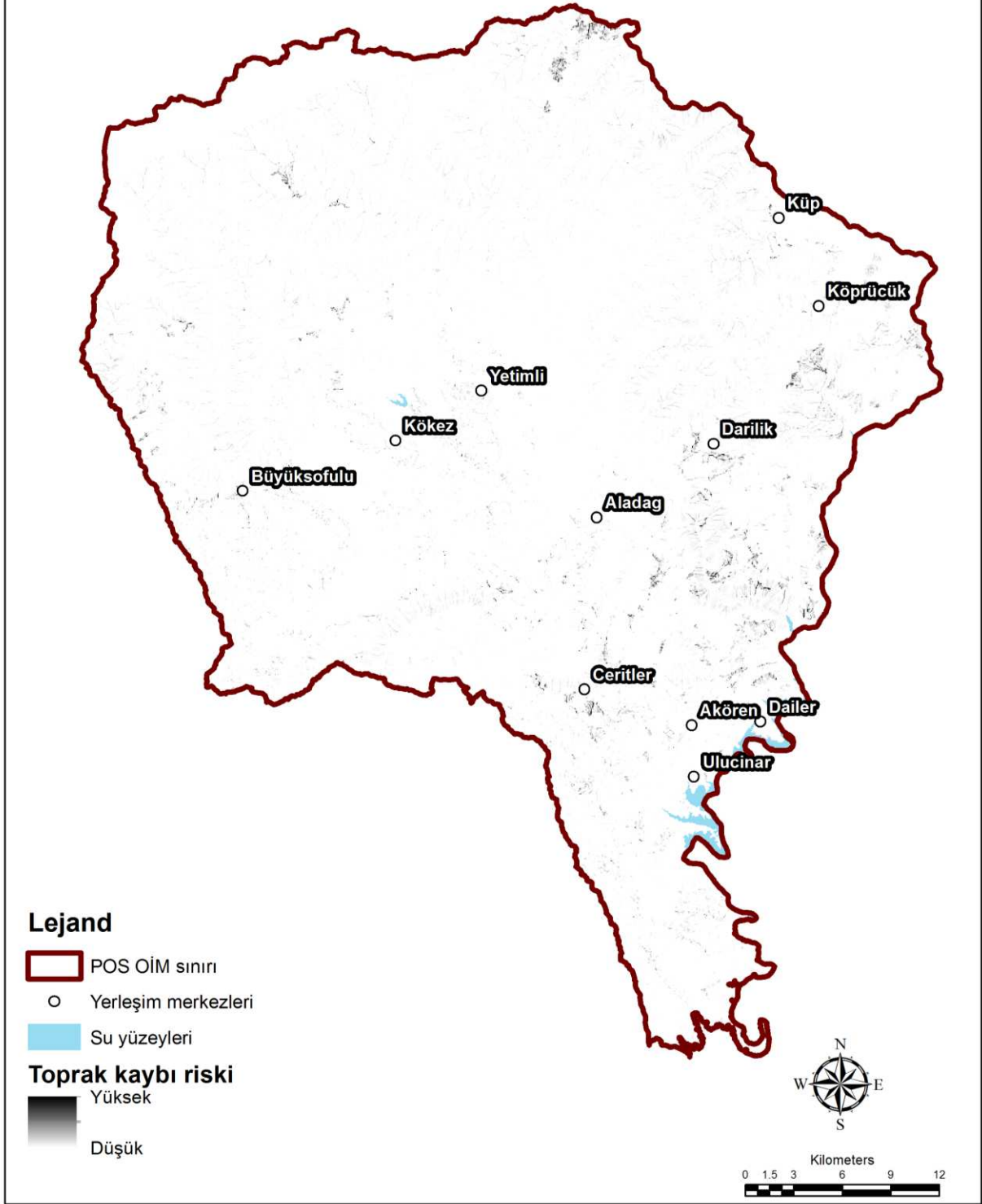
Ekoturizm çalıştayında ise bölgenin ekoturizm değerleri üzerinde görüşülerek ekoturizmin gelişmesi için öneriler geliştirilmiştir. Çalıştayda ayrıca ekoturizm çalışmalarına ek olarak Doğa Koruma Merkezi’nin Pos Orman İşletme Müdürlüğü sınırları dahilinde yaptığı ekosistem hizmetleri çalışmaları kapsamında ormanların tarım ve hayvancılık sektörüne olan katkılarının belirlenebilmesi amacıyla uzmanlar ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda orman içi su kaynaklarının tarım ve hayvancılıkta kullanılan en belirgin ekosistem hizmeti olduğu ortaya çıkmıştır. Bunu takiben ormanlar erozyonu ve taşınan malzemelerin tarım alanlarına

ulaşmasını engellemektedir. Orman alanlarının arıcılığa da büyük katkısı vardır. Erozyon sorunu tarımsal üretimi negatif olarak etkilemekte, verimli arazilerin taşınmasına sebep olmaktadır. Uzmanlar ile yapılan çalışmada çıkan sonuca göre gözle görülür derecede orman alanına yakın olan tarım alanlarında orman alanları erozyonun olumsuz sonuçlarını engellemektedir.

Her iki çalıştayın ikinci gününde hem biyolojik çeşitliliğin hem de ekosistem hizmetlerinin entegrasyonu ile ilgili olan alanları değerlendirmek, hem de potansiyel ekoturizm alanlarını görmek üzere katılımcılar ile birlikte araziye çıkılmıştır.

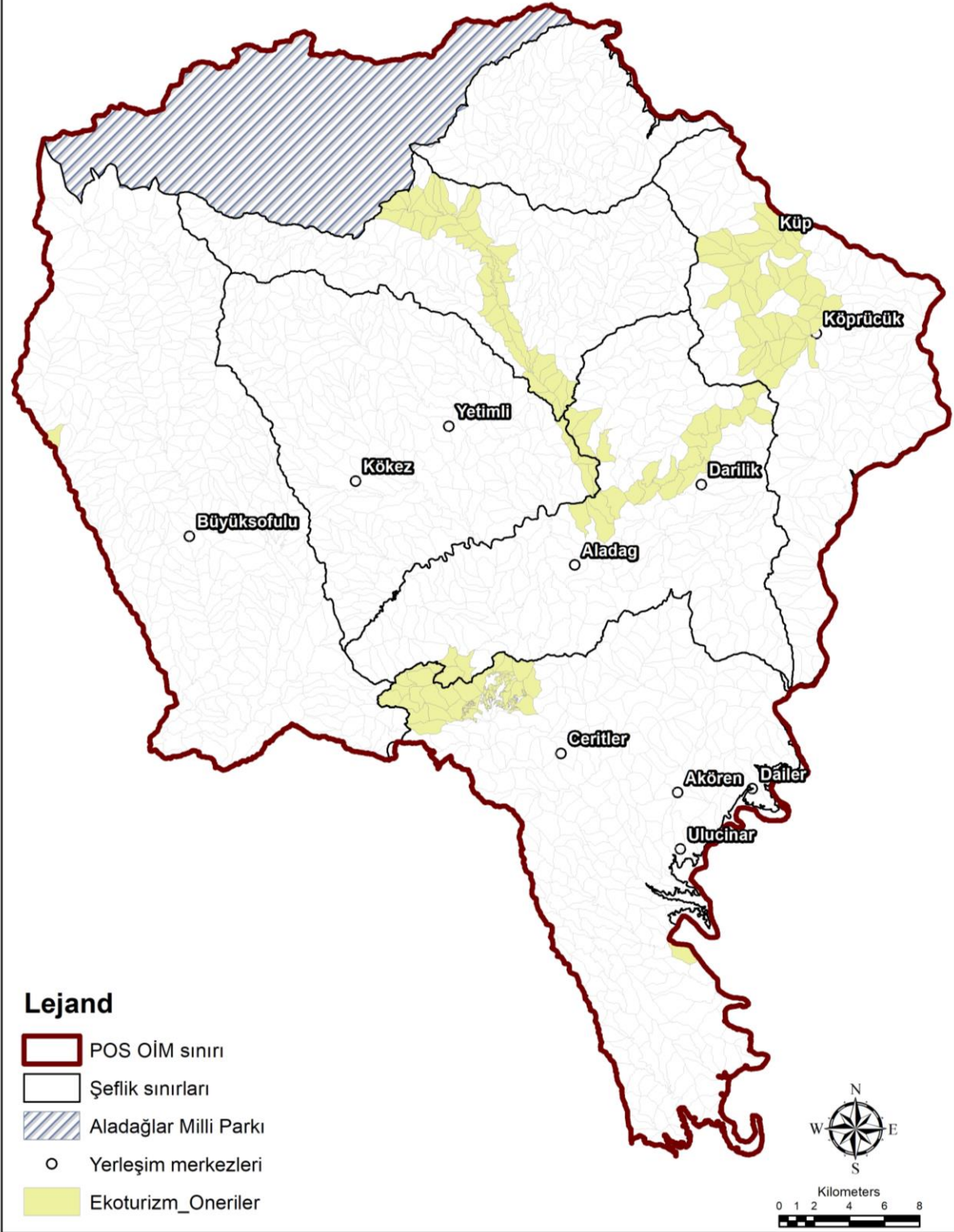
Şekil 8’de Pos Orman İşletme Müdürlüğü için hazırlanan toprak kaybı riski haritası ve Şekil 9’da ekoturizm fonksiyonu haritası gösterilmiştir. Erozyon ile ilgili olarak müdürlüğün yaptığı erozyon önleme çalışmaları model sonuçları ile çakışmaktadır. Bazı bölmecikler için 2. fonksiyon olarak “toprak önleme” verilmesi DKM ekibi tarafından önerilmiştir.

TOPRAK KAYBI RİSKİ HARİTASI



Şekil 8. Pos Orman İşletme Müdürlüğü sınırları toprak kaybı riski haritası.

EKOTURİZM FONKSİYONU ÖNERİLER



Şekil 9. Pos Orman İşletme Müdürlüğü ekoturizm ve rekreasyon fonksiyonu verilen bölmecikler.

Ekoturizm fonksiyonu için öneriler ise aşağıda verilmiştir:

- Aladağ merkez – Katran çukuru mevkii – Küp şelaleleri (Rota boyunca bölmelerde ikinci fonksiyon olarak ekoturizm önerilmiştir.)
- Aladağ merkez – Aladağlar Milli Parkı – Acısu – Kapuzbaşı şelaleleri (Aladağ ilçe merkezinden Aladağlar Milli Parkı sınırına kadar rota boyunca bölmelerde ikinci fonksiyon olarak ekoturizm önerilmiştir.)
- Akören OİŞ Mavrien Yaylası yukarı bölümündeki seyir terası – Meydan Yaylası – Anıt sarmaşık (Tepenin tamamı ile birlikte yayla ve sarmaşığın olduğu bölmelerde ikinci fonksiyon olarak ekoturizm önerilmiştir.)
- Eğnigözü ve mezrası (Tek bölmede ikinci fonksiyon olarak ekoturizm önerilmiştir.)
- Simit şelalesi (Tek bölmede ikinci fonksiyon olarak ekoturizm önerilmiştir.)

Orman ekosistemlerinin turizm ve rekreasyon hizmeti çalışmaları kapsamında önemli ekoturizm alanları ve rotalarının çevresindeki bölmeciklere yapılan masabaşı ve arazi çalışmaları sonucunda **“doğa spor alanları” fonksiyonu** verilmiştir. Akören OİŞ’de Meydan Yaylası ekoturizm alanı “doğa yürüyüş parkuru” (yaklaşık 19 km) için “Ekoturizm Alanı Yönetim Planı” hazırlanmıştır.

Şekil 8’de gösterilen toprak kaybı ve su akışının zamanlanması ve düzenlenmesi ile ilgili hazırlanan modeller ve haritaların bir arada değerlendirilmesi sonucunda hassas bölmecikler belirlenmiştir. Yapılan ekosistem hizmetleri haritalama çalışmalarına ek olarak biyolojik çeşitlilik entegrasyon çalışmaları sonucunda önerilerin “zon”ların ve “koridor”ların, **toprak koruma ve su akışının düzenlenmesi ve zamanlanması hizmetlerine** ilişkin ekosistem hizmetleri önerileri ile çakışıp çakışmadığı belirlenmiş; ikinci uygulama zonu ile çakışan 43 bölmecik için biyolojik çeşitlilik entegrasyon için yazılan reçetelerden 21 reçetede bu ekosistem hizmetlerine yönelik uygulama önerileri verilmiştir.

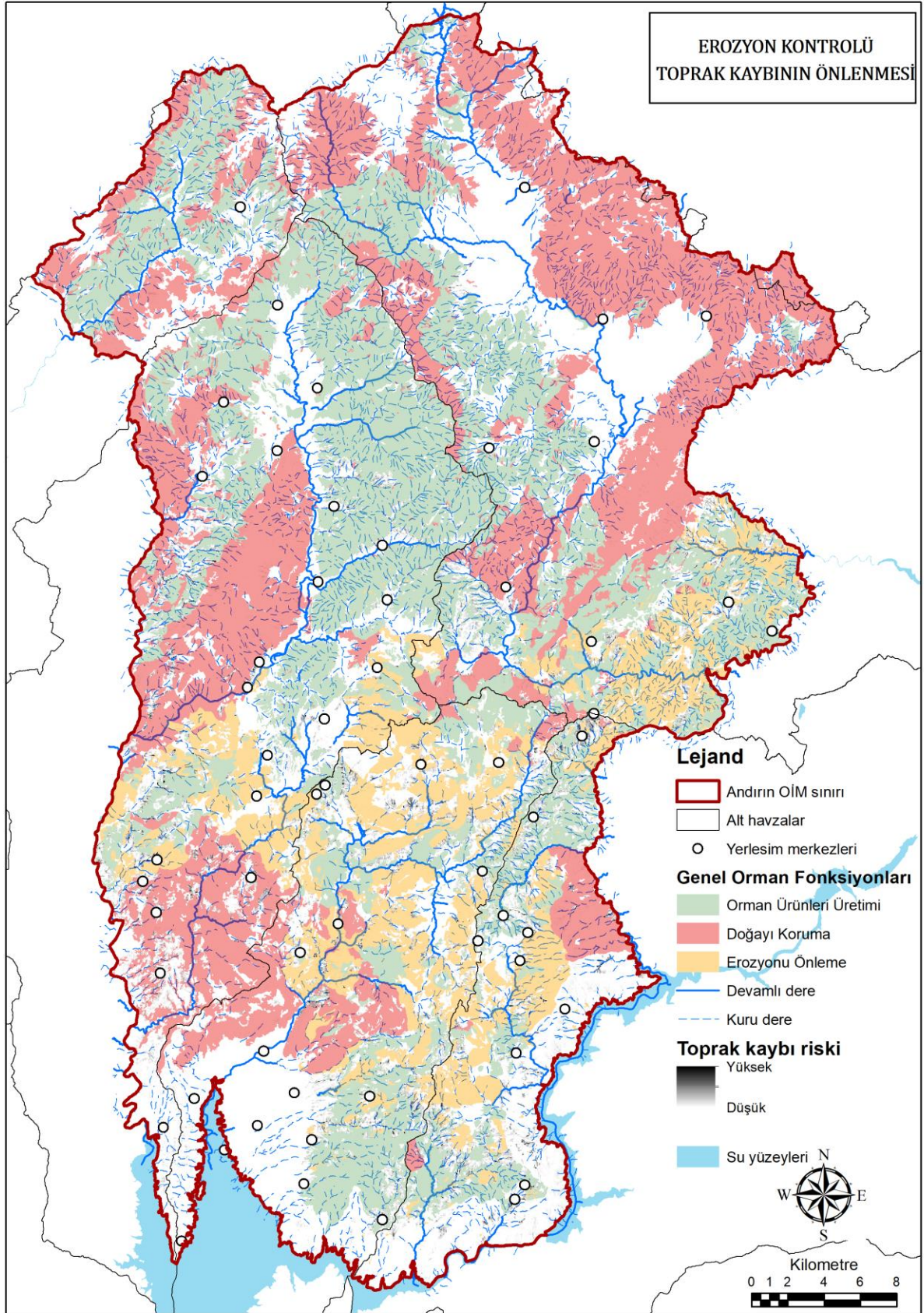
Toprak kaybı riskinin, odun dışı orman ürünlerinin, biyolojik hammaddenin, tatlısu üretiminin, otlatma, turizm ve rekreasyonun da değerlendirildiği çalışmada sonuçlar 2017 yılı içinde yenilenen Pos amenajman planını hazırlayan planlama heyetiyle paylaşılmıştır.

❖ *Andırın Orman İşletme Müdürlüğü*

Andırın Orman İşletme Müdürlüğü'nde 20-21 Temmuz 2017 tarihleri arasında *Orman Amenajman Planlarına Biyolojik Çeşitliliğin Entegrasyonu Çalıştayı* ve 14-15 Mart 2018 tarihleri arasında da *Andırın Defne ve Ekoturizm Çalıştayı* olmak üzere iki çalıştay gerçekleştirilmiştir.

Toprak kaybı riskinin, odun dışı orman ürünlerinin, biyolojik hammaddenin, tatlısu üretiminin, otlatma, turizm ve rekreasyonun da değerlendirildiği çalışmada sonuçlar 2017 yılı içinde yenilenen Andırın amenajman planını hazırlayan planlama heyetiyle paylaşılmıştır.

Andırın Orman İşletme Müdürlüğü için hazırlanan ormanların toprak kaybının önlenmesi hizmetine ait haritalar ise Şekil 10 ve Şekil 11'de gösterilmiştir.



Şekil 11. Toprak kaybı riskinin mevcut orman fonksiyonları ile karşılaştırılması.

Şekil 10 ve Şekil 11’de gösterilen haritalar üzerinden hem su akışının zamanlanması ve düzenlenmesi (sel ve taşkın riski ve su tutumu) hem de toprak koruma hizmetlerine ilişkin modellerin bir arada değerlendirilmesi sonucunda hassas bölmecikler belirlenmiştir. Biyolojik çeşitlilik entegrasyon çalışmaları sonucunda önerilerin “zon”ların ve “koridor”ların, **toprak koruma ve su akışının düzenlenmesi ve zamanlanması hizmetlerine** ilişkin ekosistem hizmetleri önerileri ile çakışıp çakışmadığı belirlenmiş; ikinci uygulama zonu ile çakışan 4 bölmecik için biyolojik çeşitlilik entegrasyon için yazılan reçetelerden 4 reçetede bu ekosistem hizmetlerine yönelik uygulama önerileri verilmiştir.

Andırın’da orman ekosistem hizmetlerinden ekoturizm ve odun dışı orman ürünlerinden Akdeniz defnesi ön plana çıkmaktadır. Akifiye Orman İşletme Şefliği’ndeki Tırıl Dağı ve Yeşilova Orman İşletme Şefliği’deki Çitlembik ve Andız gen koruma ormanları ekoturizm açısından önemli alanlardır. Defne sürgünü ve tohumu üretimi miktar, var olduğu coğrafya, hane sayısı ve piyasa değeri bakımından ilçenin temel odun dışı orman ürünüdür. Orman İşletme Müdürlüğü sınırları içinde defne sürgünü kesimi ve defne tohumu toplayıcılığı Akifiye OİŞ’de Yeşilyurt mahallesi ve Andırın OİŞ’de Karapınar, Boztopraklı, Buldurkaya, Çiçekli, Arıklar ve Gökçeli mahallelerinde yapılmaktadır. Orman ekosistemlerinin turizm ve rekreasyon hizmeti çalışmaları kapsamında Tırıl dağı çevresindeki bölmeciklere yapılan masabaşı ve arazi çalışmaları sonucunda **“doğa spor alanları” fonksiyonu** verilmiştir.

Köyceğiz, Pos ve Andırın Orman İşletme Müdürlüklerindeki Orman İşletme Şefliklerinin orman amenajman planları 2017 yılı sonunda “Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamında belirlenen konular entegre edilerek güncellenmiştir. Bu süreçte ekosistem ürün ve hizmetleri çalışmaları dikkate alınmış ve öneriler planlarda yer almıştır.

8. Ormanların Planlanmasında Ekosistem Hizmetlerinin Kullanılması için Yaklaşım Önerisi

Orman ekosistemleri, ayrıntılı çalışılan ekosistemler arasında gelmekte; orman ekosistemleri hizmetlerinin ormanların planlanmasına ve yönetimine entegrasyonu, ulusal ve uluslararası ölçekte gittikçe önem kazanmaktadır. Özellikle de orman ekosisteminin farklı sektörler nasıl katkı sağladığının ya da nasıl etkilediğinin irdelenmesi ve bu şekilde çok sektörlü bir planlama yaklaşımının geliştirilmesi ve sektörler arası uyumun sağlanması, günümüzde önemi artan ve yaygınlaşan konular arasında gelmektedir.

Proje kapsamında Sürdürülebilir Orman Yönetimi (SOY) kriter ve göstergelerinin ülkemiz özelinde güncellenmesi süreci başlatılmıştır. SOY sürecinde ekosistem hizmetlerinin, ormancılık sektörü ve diğer sektörler arasında köprü görevi göreceği bilinmektedir (Avrupa Orman Enstitüsü, 2013).

“Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamında yapılan bu çalışmada Türkiye’de ilk kez 5 orman işletme müdürlüğü orman ekosistemlerinin farklı sektörler nasıl katkı verdiğine dair bilgi bir mekânsal haritalama kapsamında ortaya konmaya çalışılmıştır. Bu kapsamda yapılan literatür çalışmaları, uzman görüş ve alan deneyimleri doğrultusunda değerlendirmeler, modelleme çalışmaları, arazide yerinde doğrulama çalışmaları ve uzmanların bir araya getirildiği çalıştaylar, çalışmanın başlıca yöntemini oluşturmaktadır. Söz konusu orman ekosistemi hizmetlerinin mevcut ve potansiyel durumu masabaşında yapılan literatür araştırmaları ve model çalışmaları ile haritalandırılmıştır. Yerel yönetici ve uzmanlarla bilgi desteği almak ve alan deneyimlerini toplamak için yapılan toplantılar ve haritalar üzerinde çalışmalar ile arazide yapılan doğrulama çalışmaları doğrultusunda ekosistem hizmetleri haritaları nihai hale gelmiştir.

Orman ekosistemleri ürün ve hizmetlerinin belirlenmesi, haritalanarak mekânsal bilgi üretilmesi ve bu bilginin ormancılık, tarım ve hayvancılık, içme suyu ve turizm ve rekreasyon sektörlerinden faydalandığı ve katkısının belirlenmesi planlama sürecinde orman ekosistemlerinin sürdürülebilir yönetimine yönelik önemli bir planlama aracıdır. Bu kapsamda çok sektörlü ve çok ölçekli farklı yaklaşımlar, farklı haritalama ve modelleme araçlarının kullanılması, yerel bilginin çalışmanın farklı aşamalarına en etkin şekilde entegre

edilmesine yönelik araçların geliştirilmesi ve orman yönetim planlarına entegre edilmesi önem taşımaktadır.

Haritalama çalışmalarında izlenebilecek yol şu şekilde özetlenebilir:

I. Her Orman İşletme Müdürlüğünde orman ekosistem hizmetleri ve hangi sektörlere nasıl fayda sağladığı belirlemek,

II. Ulusal ve uluslararası literatür incelenerek uygun ekosistem hizmetleri modelleme ve haritalama yaklaşım ve yöntemleri belirlemek.

III. Bazı ekosistem hizmetleri için modelleme çalışmalarını yapmak,

IV. Ormanlık ve ilgili diğer sektörler (örn. tarım ve turizm) ile ilgili uzmanlardan bilgi desteği almak ve alan deneyimlerini toplamak için çalıştay ve toplantılar düzenlemek,

V. Belirlenen yöntemler doğrultusunda seçilen hizmetlerle ilgili arazide doğrudan veri toplamak ve toplanan bu verilerin analiz ve değerlendirmelerini modelleme çalışmalarında kullanmak,

VI. Ekosistem hizmetlerini mekânsal olarak haritalamak ve orman ekosistemlerinin farklı sektörlere olan katkılarını belirlemek,

VII. Modelleme çalışmaları sonucunda çıkan bulguları, orman işletme müdürlüğü uzmanlarıyla birlikte arazi çalışmaları ve çalıştaylarla son haline getirmek,

VIII. Ekosistem hizmetlerinin orman amenajman planlarına entegrasyonu için öneriler geliştirilerek planlarda yer alması sağlamak.

Kaynakça

Asmus, M.L., Nicolodi, J., Anello, L.S., Gianuca, K. 2017. The risk to lose ecosystem services due to climate change: A South American case. *Ecological Engineering*, In Press, Available online 29 December 2017.

Avcıoğlu Çokçalışkan, B. 2016. *Korunan Alan Planlamasında Ekosistem Hizmetleri*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara.

Avrupa Orman Enstitüsü. 2013. Avrupa Sürdürülebilir Orman Yönetimi için Uygulama Kriterleri ve Göstergeleri.

Bagstad, K.J., Semmens, D.J., Waage, S. And Winthrop, R. 2013. *A comparative assessment of decision-support tools for ecosystem services quantification and valuation*. *Ecosystem Services* 5: 27-39.

Balkız, Ö. 2016. *Assessment of the socio-economic values of goods and services provided by Mediterranean forest ecosystems - Düzlerçamı Forest, Turkey*. Orman Genel Müdürlüğü, Doğa Koruma Merkezi and Plan Bleu, Valbonne.

Bann, C. 2010. Enhancing Forest Protected Areas System of Turkey. *Developing a Business Plan for Küre Mountains National Park and its Buffer Zone*. Final Report.

Bann, C. & Başak, C. 2013a. *Economic Analysis of Köyceğiz-Dalyan Special Environmental Protection Area*. Ministry of Environment and Urbanization General Directorate of Natural Assets Protection (GDNAP). Turkey.

Bann, C. & Başak, C. 2013b. *Economic Analysis of Fethiye-Gökcek Special Environmental Protection Area*. Ministry of Environment and Urbanization General Directorate of Natural Assets Protection (GDNAP). Turkey.

Bann, C. & Başak, C. 2013c. *Economic Analysis of Ayvalık Adaları Nature Park*. Ministry of Environment and Urbanization General Directorate of Natural Assets Protection (GDNAP). Turkey.

Bann, C. & Başak, C. 2013d. *Economic Analysis of Datça-Bozburun Special Environmental Protection Area*. Ministry of Environment and Urbanization General Directorate of Natural Assets Protection (GDNAP). Turkey.

Başak, E. 2003. *Ecological and Socio-Economic Valuation of Tuz Gölü Specially Protected Area*. Wageningen University, the Netherlands.

Başak, E. 2009. *Kaçkar Dağları Sürdürülebilir Orman Kullanımı ve Koruma Projesi, Ekosistem Değerleri Araştırması*, Teknik Rapor, Turkey.

Bouwma, I., Schleyer, C., Primmer, E., Winkler, K.J., Berry, P., Young, J., Carmen, E., Špulerová, J., Bezák, P., Preda, E., Vadineanu, A. 2018. *Adoption of the ecosystem services concept in EU policies*. *Ecosystem Services*, 29: 213-222.

CICES. 2013. *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES v4.3)*. <http://cices.eu/>, [Ziyaret tarihi: 22 Kasım 2013].

Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hanna, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., van den Belt, M. 1997. *The value of the world's ecosystems services and natural capital*, Nature 387: 253-260.

Croitoru, L., Divrak, B.B., Xie, J. 2016. *Valuing Water Resources in Turkey: A Case Study of Beyşehir Lake*. Journal of Environmental Protection, 7, 1904-1922.

Daily, G.C. 1997. *Introduction: What are ecosystem services, Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, In: Daily, G.C., 1, Island Press, Washington, D.C., ISBN: 1-55963-475-8, 1-10.

Daily, G.C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P.M., Mooney, H.A., Pejchar, L., Ricketts, T.H., Salzman, J., and Shallenberger, R. 2009. *Ecosystem services in decision making: time to deliver*. Frontiers in Ecology and the Environment 7: 21–28.

de Groot, R., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., Willemsen, L. 2010. *Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making*. Ecological Complexity, 7(3): 260-272.

Demestihias, C., Plénet, D., Génard, M., Garcia de Cortazar-Atauri, I., Launay, M., Ripoche, D., Beaudoin, N., Simone, S., Charreyron, M., Raynal, C., Lescourret, F. *Analyzing ecosystem services in apple orchards using the STICS model*. European Journal of Agronomy, 94: 108-119.

Editorial. 2013. *Best practices for mapping ecosystem services*. Ecosystem Services 13: 1–5.

Egoh, B., Drakou, E.G., Dunbar, M.B., Maes, J., Willemsen, L. 2012. *Indicators for Mapping Ecosystem Services: A Review*. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

Erbaş, B.Ç., Xie, J., Arıkan, E., Nemodova, V.I. 2015. *Valuing Forest Products and Services in Turkey: A Pilot Study of Bolu Forest Area*. World Bank Group.

European Commission Technical Report. 2013. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services - An analytical framework for ecosystem assessments under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020, Discussion paper – Final*. http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/MAESWorkingPaper2013.pdf, [Ziyaret tarihi: 8 Şubat 2015].

Forest Europe. 2015. *Updated Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*.

Hooper, T., Beaumont, N., Griffiths, C., Langmead, O., Somerfield, P.J. 2017. *Assessing the sensitivity of ecosystem services to changing pressures*. Ecosystem Services, 24: 160-169.

Kalkınma Bakanlığı. 2014. *Sürdürülebilir Orman Yönetimi Özel İhtisas Komisyonu Raporu*. Ankara.

Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Liquete, C., Braat, L., Berry, P., Egoh, B., Puydarrieux, P., Fiorina, Santos, F., Paracchini, M.L., Keune, H., Wittmer, H., Hauck, J., Fiala, I., Verburg, P.H., Condé, S., Schägner, J.P., SanMiguel, J., Estreguil, C., Ostermann, O., Barredo, J.I., Pereira, H.M., Stott, A., Laporte, V., Meiner, A., Olah, B., Royo- Gelabert, E., Spyropoulou, R., Petersen, J.E., Maguire, C., Zal, N., Achilleos, E., Rubin, A., Ledoux, L., Brown, C., Raes, C., Jacobs, S., Vandewalle, M., Connor, D., Bidoglio, G. 2013. *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. An analytical framework for ecosystem assessments under action 5 of the EU biodiversity strategy to 2020*. Publications office of the European Union, Luxembourg.

- Martinez-Harms, M.J., Balvanera, P. 2012. *Methods for mapping ecosystem service supply: a review*. International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management 8: 17–25.
- MEA, Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and human well-being: biodiversity synthesis, Millennium Ecosystem Assessment*. Island Press, Washington, DC.
- Nikodinoska, N., Paletto, A., Pastorella, F., Granvik, M., Franzese, P.P. 2018. Assessing, valuing and mapping ecosystem services at city level: The case of Uppsala (Sweden). *Ecological Modelling*, 368: 411-424.
- OGM. 2009. *Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergeleri 2008 Yılı Raporu*. OGM, Strateji Geliştirme Dairesi. 142 sayfa. Ankara.
- Pamukçu, P. 2015. *Ekosistem Hizmetlerinin Peyzaj Planlama Sürecine Entegrasyonu*. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul.
- Plan Bleu. 2014. *Methods and tools for socio-economic assessment of goods and services provided by Mediterranean forest ecosystems*, France.
- Prip, C. 2018. The Convention on Biological Diversity as a legal framework for safeguarding ecosystem services. *Ecosystem Services*, 29: 199-204.
- Pueffel, C., Haase, D., Priess, J.A. 2018. *Mapping ecosystem services on brownfields in Leipzig, Germany*. *Ecosystem Services*, 30: 73-85.
- Rawlins, J.M., De Lange, W.J., Fraser, G.C.G. 2018. *An Ecosystem Service Value Chain Analysis Framework: A Conceptual Paper*. *Ecological Economics*, 147: 84-95.
- Ruhl, J.B., Kraft, S.E., and Lant, C.L. 2007. *The Law and Policy of Ecosystem Services*. Island Press, Washington, DC.
- Sagie, H. ve Ramon, U. 2015. *Using an Agroecosystem Services Approach to Assess Tillage Methods: A Case Study in the Shikma Region*. *Land* 4: 938-956.
- Schowalter, T.D., Noriega J.A., Tschardtke, T. 2017. Insect effects on ecosystem services—Introduction. *Basic and Applied Ecology*, In Press. Available online 27 September 2017.
- TEEB. 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington.
- Tezer, A., Çetin, N.İ., Onur, A.C., Menteşe, E.Y., Albayrak, İ., Cengiz, E.C. 2015. *Ömerli Havzası 'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi (TR10/14/DFD/0039) Araştırma Raporu*. İTÜ Mimarlık Fakültesi, İstanbul.
- Tezer, A., Şen, Ö.L., Türk, Ş.Ş., Terzi, F., Onur, A.C., Çetin, N.İ., Yaman, Z.D., Delibaş, M., Zaim, E. 2014. *Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama (Proje No: 110K350) Nihai Rapor*. TÜBİTAK 1011 Uluslararası Bilimsel Araştırma Projelerine Katılım Programı (AB 6. Çerçeve Programı Urban-NET çağrısı kapsamı), Ankara.
- Tezer, A., Uluğtekin, N., Göksel, Ç., Ertekin, Ö., Terzi, F., Doğru, A.Ö., Balcık, F.B., Akşehirli, İ., Çetin, N.İ., Yaman, Z.D., Onur, A.C., Özyetgin, A., Bacak, E. 2011. *Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu (Proje No:108K615) Nihai Rapor*. TÜBİTAK

1011 Uluslararası Bilimsel Araştırma Projelerine Katılım Programı (AB 6. Çerçeve Programı Urban-NET çağrısı kapsamı), Ankara.

Turunç Peyzaj. 2012. *Sultan Sazlığı Milli Parkı Ekosistem Hizmetlerinin Tespiti, Bedellendirilmesi (Biyokiyemetlendirilmesi) ve Haritalanması Bileşeni Nihai Raporu*.

Villa, F., Bagstad, K., Johnson, G., Voigt, B. 2011. *Scientific instruments for climate change adaptation: estimating and optimizing the efficiency of ecosystem services provision*. *Economia Agraria Recursos Naturales* 11(1):54–71.

Wood, S.L.R., Jones, S.K., Johnson, J.A., Brauman, K.A., Chaplin-Kramer, R., Fremier, A., Girvetz, E., Gordon, L.J., Kappel, C.V., Mandle, L., Mulligan, M., O'Farrell, P., Smith, W.K., Willemsen, L., Zhang, W., DeClerck, F.A. 2018. Distilling the role of ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, 29: 70-82.

World Bank. 2006. *Strengthening Forest Law Enforcement and Governance*. Washington (DC): World Bank.

Wu, X., Wang, S., Fu, B., Liu, Y., Zhu, Y. 2018. *Land use optimization based on ecosystem service assessment: A case study in the Yanhe watershed*. *Land Use Policy*, 72: 303-312.

Yegül, S.S. 2016. *Avrupa Ormanlarının Durumu 2015 Raporu*. Orman Mühendisliği Dergisi. Temmuz-Ağustos-Eylül 2016: 26-31. Orman Mühendisleri Odası, Ankara.

YMBP (2010). *Identification and valuation of ecosystem goods and services in the Yildiz Mountains*. A report prepared on behalf of AGRER-Agriconsulting-AGRIN by Dominic Moran for the Ministry of Environment and Forestry, Ankara. Yildiz Mountains Biosphere Project Report Series No. 9.

Ekler

Ek 1. Literatürde farklı kaynaklardaki tanımlarıyla dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı ürün ve hizmetler (Kaynak: Pamukçu, 2015)

Tedarik Hizmetleri					
Costanza ve ark. (1997)	Daily (1997)	MEA (2005)	de Groot ve ark. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Besin üretimi	-	Gıda	Gıda	Gıda	Biyokütle (Besin) Biyokütle (Tarımsal kullanım için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan materyaller)
Hammadde üretimi	-	Lif, kereste	Hammadde	Hammadde	Biyokütle (Direkt kullanım ve süreçler için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif ve diğer materyaller)
Su üretimi	-	Tatlısu	Su	Su	İçilebilir su (Besin) İçilemeyen su (Materyal)
Genetik kaynaklar	Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Biyokütle (Tüm biotalar için genetik materyaller)
-	-	Biyokimyasallar	Tıbbi kaynaklar	Tıbbi kaynaklar	Biyokütle (Direkt kullanım ve süreçler için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif ve diğer materyaller)
-	-	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Biyokütle (Direkt kullanım ve süreçler için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif ve diğer materyaller)
-	-	-	-	-	Enerji kaynakları (biyokütle)
-	-	-	-	-	Mekanik enerji (hayvan kaynaklı)

Ek 1 (devam). Literatürde farklı kaynaklardaki tanımlarıyla dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı ürün ve hizmetler (Kaynak: Pamukçu, 2015)

Düzenleyici hizmetler					
Costanza ve ark. (1997)	Daily (1997)	MEA (2005)	de Groot ve ark. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Gaz düzenlenmesi	Havanın temizlenmesi	Hava kalitesini düzenleme	Hava kalitesini düzenleme	Hava kalitesini düzenleme	Gaz/hava akımları düzenleyici
Atık suyun düzenlenmesi	Suyun temizlenmesi	Suyun temizlenmesi ve arıtımı	Atık su kontrolü	Atık su kontrolü (su arıtımı)	(Biotalar sebebiyle) Atık, zehirli ve diğer zararlılar için düzenleyici
					(Ekosistemler sebebiyle) Atık, zehirli ve diğer zararlılar için düzenleyici
Suyun düzenlenmesi	Sel ve kuraklığın azaltılması	Su akışı kontrolü	Su akışının düzenlenmesi	Su akışı kontrolü	Sıvı akışları düzenleyici
				Ekstrem olayların azaltılması	
Erozyon kontrolü ve sedimentasyon azaltımı	-	Erozyon kontrolü	Erozyon önleme	Erozyon önleme	Kütleli akışları düzenleyici
İklim düzenlenmesi	İklimin stabilizasyonu	İklim düzenleme	İklim düzenleme	İklim düzenleme	Atmosferik kompozisyon ve iklim düzenleme
<i>(destekleyici hizmet)</i>	<i>(destekleyici hizmet)</i>	<i>(destekleyici hizmet)</i>	Toprak verimliliğinin sağlanması	Toprak verimliliğinin sağlanması	Toprak formasyonu ve kompozisyonu
Tozlaşma	Tarımsal ürünlerin ve doğal vejetasyonun tozlaşması, besin taşınımı ve tohumların yayılması	Tozlaşma	Tozlaşma	Tozlaşma	Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması
Biyolojik kontrol	Tarımsal zararlı mücadelesi kontrolü	Zararlı kontrolü	Biyolojik kontrol	Biyolojik kontrol	Zararlı ve hastalık kontrolü

Ek 1 (devam). Literatürde farklı kaynaklardaki tanımlarıyla dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı ürün ve hizmetler (Kaynak: Pamukçu, 2015)

Düzenleyici hizmetler					
Costanza ve ark. (1997)	Daily (1997)	MEA (2005)	de Groot ve ark. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
-	-	Hastalık kontrolü	-	-	-
Habitat sağlama	-	Birincil üretim Besin döngüsü (<i>destekleyici hizmet</i>)	Fidanlık hizmeti (Habitat hizmeti)	Göçmen türlerin yaşam döngülerinin iyileştirilmesi (fidanlık dahil)	Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması
-	-	-	-	-	Toprak formasyonu ve kompozisyonu
-	-	-	Gen havuzu koruma (Habitat hizmeti)	-	Su şartlarının iyileştirilmesi
-	-	-	-	Genetik çeşitliliğin iyileştirilmesi (özellikle gen havuzlarının korunması)	Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması
-	Atıkların detoksifikasyonu ve ayrışımı	-	-	-	-
-	Güneşten gelen zararlı ışınlardan korunmanın sağlanması, ekstrem sıcaklıkların, rüzgarların ve dalgaların engellenmesi	-	-	-	-

Ek 1 (devam). Literatürde farklı kaynaklardaki tanımlarıyla dünya üzerindeki ekosistemlerin sağladığı ürün ve hizmetler (Kaynak: Pamukçu, 2015)

Destekleyici hizmetler					
Costanza ve ark. (1997)	Daily (1997)	MEA (2005)	de Groot ve ark. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Besin döngüsü	-	Birincil üretim	-	-	-
-	-	Besin döngüsü	-	-	-
Toprak formasyonu	Toprağın yenilenmesi ve veriminin artırılması	Toprak formasyonu	-	-	-
-	-	Su döngüsü	-	-	-
-	-	Fotosentez	-	-	-

Kültürel hizmetler					
Costanza ve ark. (1997)	Daily (1997)	MEA (2005)	de Groot ve ark. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Rekreasyon	-	Rekreasyon ve ekoturizm	Rekreasyon	Rekreasyon ve turizm	Fiziksel ve deneysel etkileşimler
Kültürel değerler	Estetik güzelliğin artırılması	Estetik değerler	Estetik bilgi	Estetik bilgi	Entelektüel (düşünsel) ve anlatımsal etkileşimler
-	İnsan kültürlerinin çeşitliliğinin sağlanması	Kültürel çeşitlilik	Kültür ve sanat için fikir	Kültür, sanat ve tasarım için fikir	Entelektüel (düşünsel) ve anlatımsal etkileşimler
	-	Manevi ve etik değerler	Manevi deneyimler	Manevi deneyimler	Manevi ve/veya simgesel
	-	Bilgi sistemleri ve eğitim değerleri	Bilişsel gelişme	Bilişsel gelişme için bilgi	Entelektüel (düşünsel) ve anlatımsal etkileşimler Diğer kültürel çıktılar (yaşam biçimi, kültürel miras)

