

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**“EKOSİSTEM SERVİSLERİ DEĞERİ”NİN
MEKÂNSAL PLANLAMA İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Nüket İpek ÇETİN

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Şehir ve Bölge Planlama Programı

EKİM 2023

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ

**“EKOSİSTEM SERVİSLERİ DEĞERİ”NİN
MEKÂNSAL PLANLAMA İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

**Nüket İpek ÇETİN
(502102814)**

Şehir ve Bölge Planlama Anabilim Dalı

Şehir ve Bölge Planlama Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Azime TEZER

EKİM 2023

ISTANBUL TECHNICAL UNIVERSITY ★ GRADUATE SCHOOL

**INTEGRATION OF “ECOSYSTEM SERVICES VALUE”
INTO SPATIAL PLANNING**

Ph.D. THESIS

**Nüket İpek ÇETİN
(502102814)**

Department of Urban and Regional Planning

Urban and Regional Planning Programme

Thesis Advisor: Prof. Dr. Azime TEZER

OCTOBER 2023

İTÜ, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü'nün 502102814 numaralı Doktora Öğrencisi Nüket İpek ÇETİN, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “EKOSİSTEM SERVİSLERİ DEĞERİ”NİN MEKÂNSAL PLANLAMA İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. Azime TEZER**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Handan TÜRKOĞLU**
İstanbul Teknik Üniversitesi

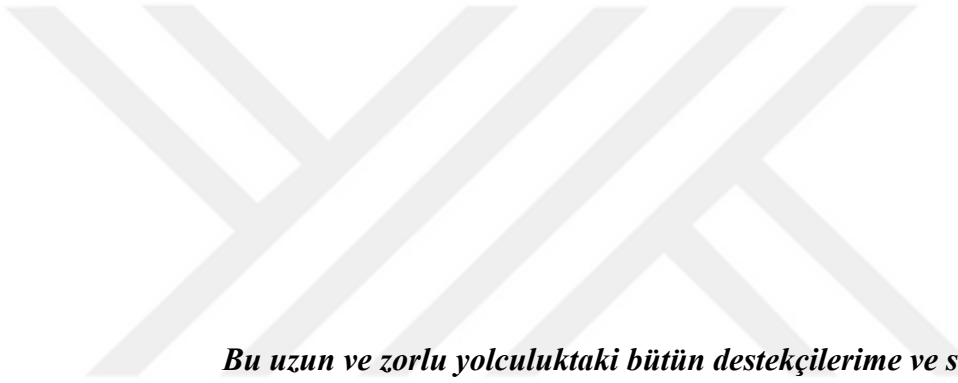
Prof. Dr. İclal DİNÇER
Yıldız Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Ayşe Gül TANIK
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. Sevil ACAR AYTEKİN
Boğaziçi Üniversitesi

Teslim Tarihi : 18 Mayıs 2023
Savunma Tarihi : 9 Ekim 2023





Bu uzun ve zorlu yolculuktaki bütün destekçilerime ve sevgili aileme,



ÖNSÖZ

Bu araştırma, 2009 yılından itibaren ekosistem servisleri yaklaşımının ülkemizdeki mekânsal planlama süreçleri ve kent planlama uygulamalarına dahil edilmesini sağlamak ve planlama süreçlerinde rol alan aktörlerin doğal sermayenin çok yönlü faydalarına ilişkin farkındalığını artırmak üzere aşamalı olarak geliştirilen projelerin sonuçları üzerine geliştirilmiştir. Bu nedenle proje ekibinde bursiyer olarak görev aldığım TÜBİTAK 108K615 No'lu “*Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu Projesi*” ile TÜBİTAK 110K350 No'lu “*Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama Projesi*” ve araştırmacı olarak sürece dahil olduğum İSTKA TR10/14/DFD/0039 No'lu “*Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi*” ekiplerine proje sonuçlarının paylaşımı, teknik altyapı ve veri destekleri için teşekkürü borç bilirim.

Bu uzun ve yorucu yolculukta beni her konuda destekleyen, engin bilgi ve deneyimlerini paylaşarak akademik ve kişisel gelişimine büyük katkılar sağlayan danışmanım Sayın Prof. Dr. Azime TEZER'E minnetlerimi sunmak boynumun borcu. Sayın izleme komitesi üyeleri Prof. Dr. Handan TÜRKOĞLU ve Prof. Dr. İclal DİNÇER'e süreçteki değerli katkılarından dolayı; Dr. Rudolf De GROOT (Wageningen Üniversitesi), Ecosystem Services Partnership (ESP) yönetim ekibi, Dr. Davide GENELETTİ (Trento Üniversitesi) ve PLANES ekibine araştırmadaki yöntem arayışları ve uluslararası deneyimler açısından sundukları katkılar için içten teşekkürlerimi sunarım. Bu süreçte TÜBİTAK-BİDEB 2214-A- Yurt Dışı Doktora Sırası Araştırma Burs Programı kapsamında tarafıma sağlanan finansal destekler için TÜBİTAK'a; araştırmadaki arazi gezileri ve anket uygulamalarının hayata geçirilmesindeki finansal desteğe binaen ise TEMA Vakfı Turan Demiraslan Burs Programı'na teşekkürü borç bilirim.

Araştırmanın multidisipliner içeriğine bağlı olarak farklı uzmanlık alanlarında sağladıkları katkılardan ötürü Prof. Dr. Gülhan BOURGET, Prof. Dr. Sevil ACAR AYTEKİN, Prof. Dr. Ayşe Gül TANIK, Dr. Oya KALAYCIOĞLU ve Dr. Gökhan CÜCELOĞLU'na; sürecin fiziksel olduğu kadar psikolojik zorluklarına karşı da birlikle mücadele verdiğimiz sevgili arkadaşlarım Meltem DELİBAŞ, Dr. Zeynep Deniz YAMAN GALANTİNİ, Dr. Emin Yahya MENTEŞE, İpek ŞEN, Dr. Deniz ERDEM OKUMUŞ ve Özlem ÇALIŞKAN ile ismini tek tek sıralayamadığım G.T.Ü. Şehir ve Bölge Planlama Bölümü ekip arkadaşlarıma içten teşekkürler.

Son olarak ise bugüne kadar hayatımın her aşamasında olduğu gibi bu süreçte de ellerinden gelen tüm gayreti ve özeni göstererek yolumu aydınlatmak için desteklerini esirgemeyen aileme sonsuz minnettarlığımı sunarım.

Mayıs 2023

Nüket İpek ÇETİN
(Yüksek Şehir Plancısı)



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖNSÖZ.....	ix
İÇİNDEKİLER	xi
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Amaç ve Kapsam.....	11
1.2 Araştırma Soruları ve Hipotezler	14
1.3 Yöntem ve Akış Şeması	15
1.4 Literatür İncelemesi.....	18
2. ES DEĞERİ VE DEĞER TAHMİNLERİ.....	25
2.1 ES’lerde “Değer” Kavramı ve Değer Türleri	25
2.2 ES Değer Tahminlerinde Kullanılan Yaklaşımlar.....	30
2.3 ES’lerin Parasal/Parasal Olmayan Değer Tahminlerinde Kullanılan Yöntemler.....	33
2.4 Küresel Düzeyde ES’lerin Parasal Değeri ve Gelecek Öngörülleri	43
2.5 Türkiye’de Parasal ES Değer Tahminlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar.....	48
3. PARASAL ES DEĞER TAHMİNLERİNİN MEKÂNSAL PLANLAMADA ARAÇSALLAŞTIRILMASI.....	55
3.1 Parasal ES Değer Tahminlerinin Mekânsal Planlamadaki Yeri ve Katkısı	55
3.1.1 Mevcut planlama ve karar destek araçlarında parasal değer tahminleri ...	64
3.1.2 Parasal değer tahminine dayalı geliştirilebilecek planlama ve karar destek araçları	72
3.2 Parasal ES Değer Tahminlerinin Mekânsal Planlama Sürecine Entegrasyonu	80
3.3 ES’lerde Parasal Değer Tahmini Metodolojisi.....	84
4. ÖMERLİ HAVZASI ES’LERİNDE PARASAL ES DEĞER TAHMİNİ UYGULAMASI.....	91
4.1 Havzanın Genel Özellikleri	92
4.2 Havzanın Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü ve ES’leri	97
4.3 Havzada Parasal Değer Tahminine Yönelik Hazırlık Süreci	102
4.3.1 Parasal değer tahmini yapılacak ES’lerin seçimi	102
4.3.2 Parasal değer tahmininde kullanılan göstergeler ve yöntemlerin seçimi	105
4.3.3 Veri toplama süreci ve veri analizindeki temel varsayımlar	106
4.4 Seçilen Havza ES’lerinde Parasal Değer Tahminlerinin Yürütülmesi.....	109
4.4.1 Gıda üretimi servisi	109
4.4.2 Su temini servisi.....	116
4.4.3 Karbon tutma servisi	129
4.4.4 Rekreasyon servisi	141
4.5 Havza ES’lerinin Toplulaştırılmış Parasal Değeri	164

4.6 Havzanın Parasal Değer Tahmini Uygulamasından Çıkarılan Dersler	170
5. ÖMERLİ HAVZASI MEKÂNSAL PLANLAMA ARAÇLARINDA	
PARASAL ES DEĞER TAHMİNLERİNİN İRDELENMESİ	173
5.1 Havzanın Mekânsal Planlama Hiyerarşisi ve Planlama Araçları	173
5.2 Parasal ES Değer Tahminlerinin Havzanın Mekânsal Planlarında	
İrdelenmesi	182
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	205
6.1 Mekânsal Planlama Sürecinde Parasal ES Değer Tahminlerinin	
Etkinleştirilmesi.....	211
6.2 Mekânsal Planlama Mevzuatında Parasal ES Değer Tahminlerine İlişkin	
Öneriler.....	214
KAYNAKLAR.....	219
EKLER.....	257
ÖZGEÇMİŞ.....	281



KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ACER	: Ortalama maliyet-etkinlik oranı
AGİ	: Akım gözlem istasyonu
AKAÖ	: Arazi kullanımı arazi örtüsü
AKOM	: Afet Koordinasyon Merkezi
CICES	: Ekosistem Hizmetlerinin Uluslararası Ortak Sınıflandırması (Common International Classification of Ecosystem Services)
ÇED	: Çevresel Etki Değerlendirme
ÇŞİDB	: Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı
DEM	: Sayısal yükseklik modeli (Digital elevation model)
DSİ	: Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DSM	: Doğal sermaye muhasebesi
EEA	: Avrupa Çevre Ajansı (European Environment Agency)
ES	: Ekosistem servisleri/hizmetleri
GEF	: Küresel Çevre Fonu (Global Environment Facility)
GEP	: Brüt ekosistem ürünleri (Gross ecosystem products)
GSYH	: Gayri Safı Yurtiçi Hasıla
ICER	: Artan maliyet-etkinlik oranı
IPBES	: Birleşmiş Milletler Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services)
IPCC	: Hükümetlerarası İklim Değişikliği Paneli (Intergovernmental Panel on Climate Change)
İBB	: İstanbul Büyükşehir Belediyesi
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İSTKA	: İstanbul Kalkınma Ajansı
KBB	: Kocaeli Büyükşehir Belediyesi
MARKA	: Doğu Marmara Kalkınma Ajansı
MEA	: Binyıl Ekosistem Değerlendirme Raporu (Millennium Ecosystem Assessment)
MGM	: Meteoroloji Genel Müdürlüğü
MBB	: Marmara Belediyeler Birliği
OGM	: Orman Genel Müdürlüğü
OİDY	: Orman içi dinlenme yeri
OSB	: Organize sanayi bölgesi
ÖÇKB	: Özel çevre koruma bölgesi
PES	: Ekosistem servisleri için ödemeler (Payments for ecosystem services)

RC	: Akış katsayısı (runoff coefficient)
REDD+	: Ormansızlaşma ve Bozulmadan Kaynaklanan Emisyonların Azaltılması Programı (Reducing Emissions from Deforestation and Degredation)
SÇD	: Stratejik Çevresel Değerlendirme
SDG	: Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (Sustainable Development Goals)
SEEA EA	: Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (System of Environmental Economic Accounting- Ecosystem Accounting)
TEEB	: Ekosistem ve Biyoçeşitlilik Ekonomisi (The Economics of Ecosystems and Biodiversity)
TEV	: Toplam ekonomik değer (Total economic value)
TOB	: Tarım ve Orman Bakanlığı
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu
UAB	: Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı
UN	: Birleşmiş Milletler
UNDP	: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1 : MEA, TEEB ve CICES sınıflamalarında tanımlanan başlıca ES türleri	4
Çizelge 1.2 : Literatür araştırmasında kullanılan anahtar kelimeler.....	19
Çizelge 2.1 : Değer transferi tekniklerinin zayıf ve güçlü yönleri	39
Çizelge 2.2 : ES değerlendirmesinde kullanılan yöntemler ve modeller.....	40
Çizelge 2.3 : ES değerlendirmesinde kullanılan uygulama araçları	41
Çizelge 2.4 : MAES çerçevesinde kullanılan düzey yaklaşımları ve özellikleri	43
Çizelge 3.1 : ES’lerde parasal değer tahminlerinin farklı mekânsal ölçeklerde kentsel planlama kararlarıyla ilişkisi	60
Çizelge 3.2 : Farklı ES bileşenlerine göre ES göstergeleri örnekleri	88
Çizelge 3.3 : Parasal (ekonomik) yöntemlerinin karşılaştırılması	89
Çizelge 4.1 : İstanbul, Kocaeli ve Ömerli Havzası’nda nüfusun değişimi.....	95
Çizelge 4.2 : EEA (2018) Corine verilerine göre havzanın AKAÖ değişimi.	97
Çizelge 4.3 : Havzanın AKAÖ dağılımı (2014-2016).....	98
Çizelge 4.4 : ES’ler için kullanılan göstergeler, veri ihtiyacı ve veri kaynakları. ...	107
Çizelge 4.5 : Gıda üretimi servisine ilişkin göstergeler.....	110
Çizelge 4.6 : 2014-2016 döneminde havzadaki tarımsal üretim miktarı.....	112
Çizelge 4.7 : 2014-2016 döneminde havzadaki hayvansal üretim miktarı.....	113
Çizelge 4.8 : Ortalama ürün birim fiyatları (TL).....	114
Çizelge 4.9 : Ömerli Havzası’nda gıda üretiminin parasal değeri.....	115
Çizelge 4.10 : 2014-2016 dönemi alt havzalardaki AKAÖ dağılımı.	121
Çizelge 4.11 : Alt havza akış katsayıları (CAH).....	123
Çizelge 4.12 : 2005-2017 döneminde havzaya düşen yıllık ortalama yağış miktarları.	125
Çizelge 4.13 : Ömerli Havzası’nda toplam yüzeysel akış miktarı (hm ³ /yıl).	126
Çizelge 4.14 : İstanbul yıllık içme suyu kullanımı	128
Çizelge 4.15 : İstanbul’da içme suyunun sektörel ve münferit kullanımlara dağılımı* ve su birim fiyatları.....	129
Çizelge 4.16 : Ömerli Havzası’nda su temini servisinin toplam ekonomik değeri.	129
Çizelge 4.17 : Dünya üzerindeki biyomlarda ve 1m derinlikteki toprakta bağlanan tahmini karbon stoku	130
Çizelge 4.18 : AKAÖ sınıfına göre karbon havuzu miktarları.....	133
Çizelge 4.19 : Literatür çalışmalarında karbonun sosyal maliyetine ilişkin değer tahminleri.....	139
Çizelge 4.20 : 2015-2050 dönemi için tahmini karbonun sosyal maliyeti	140
Çizelge 4.21 : Ömerli Havzası’nda mesire yerlerinin tipolojileri ve kullanım statüleri	147
Çizelge 4.22 : Ömerli Havzası yıllık ziyaretçi sayısı tahmini.	148
Çizelge 4.23 : Anket uygulama noktaları ve örneklem sayıları.....	149
Çizelge 4.24 : Ziyaret sayısı nokta tahminleri dönüşüm tablosu.....	151
Çizelge 4.25 : Ziyaretler ve seyahat maliyetlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik.....	153
Çizelge 4.26 : NBSTRAT modeli tahmin sonuçları.....	159

Çizelge 4.27 : Rekreatyoneel kullanımların parasal değer tahminleri	163
Çizelge 4.28 : Ömerli Havzası’da ES’lerin toplulaştırılmış parasal değeri.	167
Çizelge 4.29 : Ömerli Havzası AKAÖ sınıflarına ait standartlaştırılmış ortalama ES değerleri	168
Çizelge 4.30 : Ömerli Havzası’nın toplam parasal ES değeri*.	169
Çizelge 5.1 : İmar planları hazırlanırken uyulması gereken yoğunluk değerleri*... 190	
Çizelge 5.2 : Ömerli Havzası’nın 2012 Corine verileri ve Nazım İmar Planları mozağıne göre parasal ES değerlerinin karşılaştırması	199
Çizelge A.1 : 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarı.....	259
Çizelge A.2 : Anket formunda ziyaretçilere yöneltilen sorgulamalar	262
Çizelge A.3 : SES grupları için kişi başı aylık gelir tahminleri.....	264
Çizelge A.4 : Yıllık ziyaret sayısına (V_i) ilişkin tanımlayıcı istatistikler.....	268
Çizelge A.5 : ZTP, ZTNB, NB ve NBSTRAT modellerinin karşılaştırması	268
Çizelge A.6 : Talep modeli sürekli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler	269
Çizelge A.7 : Talep modeli kesikli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikleri	270
Çizelge A.8 : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler.	271

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1 : Ardışık Model- Ekosistemler, ES ve insan refahı ilişkisi	2
Şekil 1.2 : ES – BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG) ilişkisi.....	6
Şekil 1.3 : Araştırmanın yöntemi ve akış şeması.....	17
Şekil 1.4 : 2021 yılına kadar Scopus veri tabanında anahtar kelime demetiyle taranan yayın sayıları.....	20
Şekil 1.5 : Scopus veri tabanında “parasal değer tahmini” odağındaki yayınlarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı ve ES ilişkisi.....	21
Şekil 1.6 : Ulusal literatürde ES yaklaşımını esas alan parasal değer tahmini çalışmalarının dağılımı.....	23
Şekil 2.1 : TEV, TEEB ve IPBES çerçevelerine göre ES değer türleri kategorileri .	28
Şekil 2.2 : ES’ler, değer türleri ve değer tahmini yöntemleri arasındaki ilişki	35
Şekil 2.3 : ES’lerin değer tahminlerinde kullanılan ekonomik yöntemler	36
Şekil 3.1 : Farklı kent planlama ölçekleri ve karar destek araçları bakımından parasal değer tahminlerinin etkinlik kapasitesi	63
Şekil 3.2 : ES’leri dikkate alan fayda-maliyet analizleri metodolojisi	65
Şekil 3.3 : Mekansal planlama ve karar verme süreçlerinde SÇD pratiklerinin rolü ve ES yaklaşımın dahil edilebileceği aksiyonlar	71
Şekil 3.4 : SEEA-EA hesaplarına ilişkin çalışmaların yapıldığı ülkeler	75
Şekil 3.5 : Mekânsal planlama sürecinde parasal ES değer tahminlerinden faydalanılabilecek aşamalar.....	82
Şekil 3.6 : ES’lerde parasal değer tahmini için yol haritası.....	85
Şekil 4.1 : İstanbul’daki su havzaları ve Ömerli Havzası’nın konumu.	93
Şekil 4.2 : Havza içindeki mahallelerin nüfus yoğunluğu.	94
Şekil 4.3 : 2014-2016 döneminde havzanın AKAÖ.....	98
Şekil 4.4 : Havzanın AKAÖ sınıfları ve ES potansiyeli.....	101
Şekil 4.5 : Paydaş görüşlerine göre havza ES’lerinin önceliklendirilmesi.....	104
Şekil 4.6 : Seçilen ES’lere dair işlevler, göstergeler ve tahmin edilen değer türleri.	106
Şekil 4.7 : Ömerli Havzası’nda belirlenen alt havzalar.	121
Şekil 4.8 : Meteorolojik gözlem istasyonlarının konumları ve yıllık yağış miktarları.	124
Şekil 4.9 : Thiessen çokgeni ve gözlem istasyonları etki alanları.	124
Şekil 4.10 : Ömerli Havzası yıllık toplam yağış miktarı.	125
Şekil 4.11 : Rasyonel metod sonuçlarına göre alt-havzalardaki yıllık ortalama yüzeysel akış miktarı.	127
Şekil 4.12 : InVEST karbon modeli sonuçları.....	134
Şekil 4.13 : InVEST modeli sonuçlarına göre havzada karbon tutma servisinin mekânsal dağılımı.....	135
Şekil 4.14 : Ömerli Havzası’ndaki mesire yerleri, kullanım statüleri ve anket çalışmalarının yürütüldüğü noktalar.	147
Şekil 4.15 : Katılımcıların mesire yerlerini ziyaret amaçları.....	155

Şekil 4.16 : Mahalle bazında seyahatlerin başlangıç noktaları ve yıllık ziyaret sayıları.....	156
Şekil 4.17 : a) Mesafe bölgeleri-yıllık ziyaret sayısı ilişkisi; b) Ziyaret başı toplam seyahat maliyeti-yıllık ziyaret sayısı ilişkisi.....	156
Şekil 4.18 : Ömerli Havzası ES'leri parasal değerleri dağılımı.....	170
Şekil 5.1 : Ömerli Havzası'nda arazi kullanımını değiştiren/düzenleyen mekânsal planlama araçları.....	174
Şekil 5.2 : Kuzey Marmara Otoyolu güzergahında Ömerli Havzası'nın konumu...	184
Şekil 5.3 : (a) 2011 tarihli İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'ne göre havza koruma kuşakları, (b) Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı'ndaki koruma alanları.	189
Şekil 5.4 : 2009 tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda Ömerli Havzası'na ilişkin plan kararları.....	194
Şekil 5.5 : 2018 tarihli 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı'nda Ömerli Havzası'na ilişkin plan kararları.	196
Şekil 5.6 : Ömerli Havzası'nda plan kararları ile muhtemel AKAÖ değişimi (a) 2012 Corine verilerine göre AKAÖ, (b) 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları mozağıne göre AKAÖ.	197
Şekil 5.7 : Nazım İmar Planı mozağıyle Ömerli Havzası AKAÖ'de muhtemel değişim miktarları ve oranları.....	198
Şekil A.1 : Yıllık ziyaret sayılarının dağılımı.....	265

“EKOSİSTEM SERVİSLERİ DEĞERİ”NİN MEKÂNSAL PLANLAMA İLE İLİŞKİLENDİRİLMESİ

ÖZET

Ekosistem servisleri (ES), insan yaşamının devamlılığı için ekosistemlerden temin edilen ürün, süreç ve faydalar bütünü olarak tanımlanmaktadır. Ekosistemler sundukları kaynak sağlayıcı (tedarik), düzenleyici, destekleyici ve kültürel ES’ler ile yaşam döngüsüne direkt ve dolaylı faydalar sağlamakta; insan refahı için önemli değerler üretmektedir. Ekosistemlerin ekolojik, ekonomik veya sosyo-kültürel fayda boyutlarına atıfta bulunan bu değerlerin bir kısmı içme suyu, gıda, kereste, odun dışı ürünlerin temini gibi ES’lerle doğrudan piyasa ekonomilerinde yer almakta veya farklı ekonomik sektörler için hammadde olmalarına bağlı olarak “parasal” niteliğe sahiptir. Buna karşın karbon döngüsü, biyolojik çeşitlilik, su arıtma, sel/taşkın kontrolü, biyolojik kontrol, rekreasyon gibi ES’ler ise piyasa ekonomilerinde doğrudan yer almamasına rağmen, yaşam kalitesi ve ekolojik döngülerdeki dolaylı katkıyla insan refahı için “parasal olmayan değerler” üretmektedir. ES’lerin parasal ve parasal olmayan değerlerinin toplamı, doğal sermayenin insan refahındaki önem derecesini ve fayda büyüklüğünü ortaya koymaktadır.

Temelde ES yaklaşımı, insan-doğa ilişkisini sadece etkiler üzerinden değerlendirmek yerine, yaşamın devamlılığı için gerekli ekosistem malları, hizmetleri ve faydalarının sürdürülebilirliği için doğanın üretim kapasitesinin korunmasına odaklanmaktadır. Bu nedenle son yıllarda sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek amacıyla mekânsal planlama, karar verme ve politika geliştirme süreçlerinde ES yaklaşımına dayalı pratiklerin önemi ve gerekliliği gündeme taşınmaktadır. Küresel düzeyde son 50 yılda insan kaynaklı faaliyetlerin neden olduğu ekosistem değişimleri ve kayıplarının ES’lerin %60’ında bozulmalara veya geri döndürülemez düzeyde kullanımlara sebep olması (MEA, 2005); son 30 yılda kentsel alanların iki katına çıkmasına bağlı olarak karasal ekosistemlerdeki %23’lük verimlilik düşüşü, doğal ekosistemlerin %47 düzeyinde azalışı ile flora ve fauna türlerinin yaklaşık %25’nin yok olma tehdidi altında olması (IPBES, 2019), arazi kullanım kararları ve alan yönetimi politikalarında daha stratejik ve rasyonel karar verme mekanizmalarının gerekliliğine işaret etmektedir. Bunun için mekânsal planlamada daha kapsamlı, etkili ve uygulanabilir bir ekolojik anlayışın geliştirilerek planlama kararlarının olumlu/olumsuz etkilerinin ES performansına dayalı bir bakış açısıyla ele alınması ve ES’lerin koruma-kullanma dengesini destekleyecek çözümlerin ve stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

ES’lerde parasal değer tahminleri mekânsal karar vericiler ve uygulayıcılar için tam olarak bu ihtiyaca cevap vermek üzere, kıt kaynaklar arasında daha bilinçli ve daha verimli ödünleşmelere imkân tanımakta ve ES’lerin somut göstergelerle insan hayatındaki önemini, gerekliliğini ve değiş-tokuş edebilirliğini ortaya koymaktır. Fakat mevcut mekânsal planlama uygulamalarında, doğal sermaye ve ES’ler çok yönlü analizlerle değerlendirmemekte; ekosistemlerin ürettiği çeşitli ES değerleri göz ardı edilerek ekosistemler basit, tek yönlü, kısa vadeli mekânsal yatırımlara ve arazi kullanımlarına dönüştürülmektedir (Bateman ve diğ., 2013). Halbuki ES’lerde parasal

değer tespitleri, piyasa araçlarının yönlendirdiği mekânsal planlama kararlarına karşılık doğal sermayenin yarışabilir ya da karşı durabilir bir nitelik kazanmasında kullanılabilecek bir araçtır. Bu nedenle ES'lerin farklı antropojenik faaliyetlere ne kadar katkıda bulunduğu, ES'lerle insan refahı için ne kadar fayda/değer elde edildiği ve ES üretimini sağlayan hassas ve kritik ekosistemleri koruma/geliştirme değerinin ne olduğuna ilişkin değerlendirmeler, mekânsal karar destek mekanizmalarında ekolojik perspektifin güçlendirilmesine ve rasyonel mekânsal kararların geliştirilmesine katkı sağlamaktadır.

Bu noktada tez araştırması, ES'lerde değer tahmini konusuna odaklanarak; ES'lerin parasal değerinin mekânsal planlama ve karar alma sürecine nasıl entegre edilebileceğine dair çerçevenin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Türkiye'de ulusal ve bölgesel ölçekli birkaç mekânsal planlama uygulamasıyla birlikte yasal çerçeve kazanmaya başlayan ES konusu, biyofiziksel analizler temelinde ES haritalama ve modellemelerine odaklanırken; ES'lerde değer tahminleri, doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi, ekolojik ekonominin kazanımları gibi boyutlar yeterli düzeyde ele almamaktadır. Halbuki küresel deneyimler, planlama paydaşlarının ES'lerin önem derecesini somut göstergelerle idrak edebilmesi için, mekânsal planlama sürecine ES'lerin ekonomik boyutunun entegrasyonun gerekliliğine işaret etmektedir.

Bu nedenle tez kapsamında parasal ES değer tahmini konusu mekânsal planlama perspektifinden ele alınarak; ES'lerde parasal değer tahminlerinin mekânsal planlamaya katkısı ve mekânsal planlama sürecinin hangi aşamalarında parasal değer tahminlerinden faydalanılabileceği tartışılmaktadır. Ayrıca planlama sürecinin herhangi bir aşamasında yürütülecek parasal değer tahminlerinin nasıl geliştirilebileceği ve uygulanabileceğini tanımlayan "*parasal ES değer tahmini metodolojisi*" aktarılmaktadır. Bu metodoloji, İstanbul'un en önemli içme-suyu kaynaklarından biri olan Ömerli Havzası'nda örnek olarak uygulanarak; havzanın seçilen dört ES'sinde (gıda üretimi, su üretimi, karbon tutma ve rekreasyon) yere özgü parasal değer tahminleriyle birlikte havzanın toplulaştırılmış parasal ES değeri resmedilmektedir. Ayrıca havzanın mevcut mekânsal planlama hiyerarşisi ve planlama araçları, parasal ES değer tahminleri kapsamında irdelenerek değer tahminlerinin planlama sürecindeki etkinliği değerlendirilmektedir. Sonuçta mekânsal planlama ve karar verme sürecine parasal ES değer tahminlerinin dahil edilmesi ve etkinleştirilmesini destekleyecek yeni yapılandırmalar ve yasal araçlara ilişkin öneriler geliştirilmektedir. Böylelikle mekânsal planlama kararlarının doğal sermaye üzerinde yarattığı etkilerin gerçekçi tespiti ile karar vericilerin ekosistemlerin çok yönlü faydalarına ilişkin somut göstergelerle duyarlılık kazanmasının sağlanacağı ve sürdürülebilir planlama kararlarının geliştirilmesinin destekleneceği düşünülmektedir. Çalışmanın bu yönüyle Türkiye'deki mekânsal planlama süreci için yeni bir yaklaşım sunacağı düşünülmektedir.

INTEGRATION OF “ECOSYSTEM SERVICES VALUE” INTO SPATIAL PLANNING

SUMMARY

Ecosystem services (ESs) are defined as all products, processes, and benefits provided by ecosystems. Ecosystems provide direct and indirect benefits to life through provisioning, regulating, supporting, and cultural ESs, thereby producing diverse values for human well-being. Some of these values, referring to the ecological, economic, or socio-cultural benefits derived from ecosystems- such as timber, wood, non-timber forest products, food production, and drinking water supply- are directly involved in market economies or serving as pivotal raw materials for various economic sectors, and they are easily quantified in "monetary" terms. In contrast, ESs like carbon sequestration, biodiversity, water purification, flood control, biological control, primary production, and recreation are not directly involved in market economies. Despite lacking immediate economic metrics, these non-market oriented ESs contribute indirectly to human welfare by enhancing the quality of life and ecological processes, thereby generating "non-monetary values". The aggregation of monetary and non-monetary values of ESs reveals the significance of natural capital and represents the magnitude of their contributions to human welfare.

ESs approach is centered on preserving the productive capacity of nature to ensure the sustainability of ecosystem goods, services, and benefits instead of evaluating the human-nature relations based solely on impacts. Therefore, in recent years, there has been a growing recognition of the necessity of ES-based practices within the scientific agenda aiming to facilitate more effective and practical spatial decision-making and policy development to support sustainable development. On the global scale, ecosystem changes and losses caused by anthropogenic activities over the last 50 years have led to the degradation or irreversible use of 60% of ESs (MEA, 2005). Moreover, the rapid expansion of urban areas in the last three decades has contributed to a 23% decline in productivity in terrestrial ecosystems, a 47% decline in total natural ecosystems, and nearly 25% of flora and fauna species threatened with extinction (IPBES, 2019). All these figures point to the urgency for more strategic and rational decision-making mechanisms in land-use planning and land management. Hence, it is essential to develop a more comprehensive ecological understanding of spatial planning, incorporating ES assessments to discern the positive and negative impacts of planning decisions. Therefore, this approach is crucial in developing plausible solutions and strategies to provide the balance between the protection and the utilization of ESs.

Monetary valuation of ESs responds exactly to this gap of spatial decision makers and planning practitioners, enabling more informed and efficient trade-offs between scarce natural resources, and demonstrating the significance, necessity, and exchangeability of ESs in human life with tangible indicators. However, in current spatial planning practices, ecosystems are directly transformed into simple, unidirectional, and short-term spatial investments or land-uses without multidimensional assessments of ESs.

Therefore, various ESs values enhanced from ecosystems are mostly ignored in spatial planning process. At this point, monetary valuation of ESs is a useful tool to safeguard natural capital, enabling it to either compete with or counterbalance spatial planning decisions driven by market instruments. Therefore, the assessment of how much ESs contribute to different anthropogenic activities, how much benefit/value of ESs is obtained for human welfare, and what is the value of protecting/enhancing vulnerable and critical ecosystems for the sustainable production of ESs contribute to strengthening the ecological approach in spatial decision support mechanisms and developing rational spatial decisions.

Numerous studies indicate that spatial planning actors recognize the significance of ES-based knowledge in describing the human-nature relations through measurable indicators in policy development and spatial decision-making mechanisms. Nonetheless, this knowledge is not effectively integrated into planning practices because,

- ✓ the existing experts of planning actors does not have sufficient experience and capacity,
- ✓ the interest and awareness of planning stakeholders are quite insufficient,
- ✓ the lack of economic, social, and ecological data required for ES assessments and difficulties in conducting site-specific ES analyses, and
- ✓ the ES approach does not yet have a legal basis in the spatial planning process.

Furthermore, the prevailing convictions among planning actors that “*the ES approach does not make an innovative contribution to traditional environmental management*” are perceived as one of the major constraints to advancing conventional decision-making and spatial planning processes through innovative approaches (Spyra et al., 2019). Despite these reasons, ESs valuation and defining the critical roles of ESs in human welfare with the expressions of traditional market economies can bring many discussions into the planning agenda which planning actors have not considered before. Additionally, ESs valuation can also obtain to concretize non-market oriented ESs in units that can be measured with economic parameters. Thus, it is believed that the public interest and added value to be obtained through the sustainability of ESs can be presented to planning actors with more transparent and concrete indicators.

On the other hand, it can be asserted that the experiences of ESs approach and monetary ESs valuation practices are quite limited in Türkiye (Başak et al., 2022). The adoption of the ES topic in Türkiye has been subject of research since 2010s and it is being disseminated under the leadership of academic initiatives and gradually integrated into spatial planning practices through collaborative scientific studies with central and local government institutions. While a few national and regional scale planning practices have played a significant role in establishing a legal basis for ESs approach in Türkiye; these examples predominantly concentrate on biophysical assessment of ESs as mapping and modelling applications, and they have not taken into account ESs valuation, natural capital and ecosystem accounting or the obtainment of ecological economics.

Therefore, the focal point of the thesis centers on the valuation of ESs to develop a framework for the instrumentalization of monetary ES value by discussing on how the monetary value of ESs can be integrated into the spatial planning process. Hence, this research addresses the monetary valuation of ESs from a spatial planning perspective and discusses the contribution of monetary valuation of ESs to spatial planning by

determining in which stages of spatial planning process monetary valuation of ESs can be utilized. Moreover, this research also presents a “*methodology for monetary valuation of ESs*” that describes the roadmap on how monetary valuation of any ESs can be developed and applied at any stages of spatial planning process to support the development of sustainable land-use planning and land management decisions as well as their effective implementation.

To illustrate this methodology, the Ömerli Watershed, which is one of the most important drinking water supply of Istanbul, is employed as an example to present the aggregated monetary ES value of the watershed, including site-specific monetary valuation of four selected ESs as food production, water supply, carbon storage and recreation. These ESs are prioritized by the stakeholders of water management and they figure out the ecological, economic and socio-cultural values of the watershed for metropolitan population.

Each ES assessment is conducted by selecting appropriate quantification and monetary valuation methods based on the ES indicators which are defined according to the available and accessible spatial and non-spatial data. In this context, the food production is assessed with the quantity of agricultural and husbandry products along with the economic value generated through the buying and selling of these products in the market. The water supply is generated by collecting the runoff from precipitation in the dam reservoir and utilizing this amount of water to the demand of the population in Istanbul. Thus, precipitation-runoff relations are analyzed based on the LULC and meteorological data in the watershed and the revenue from the selling of the amount produced water by water company (ISKI) is considered as the monetary value of the water supply services. Carbon storage, which is considered as regulating service in the watershed, is evaluated by the carbon sequestration capacity of LULC and its role in climate and air quality regulation. Herein, the amount of carbon storage is determined by the InVEST model and the monetary value is estimated by applying unit value transferred method based on social cost of carbon in the literature. And finally, the cultural value of the watershed is explored by estimating the monetary value of recreational activities through the travel-cost method based on the recreational visits in the watershed.

Based on LULC data in 2014-2016 period, the research findings indicate that in the Ömerli Watershed:

- ✓ the monetary value of food production has more than 227 million TL/year with an annual average of 621,02 tons of vegetable production; 16,489,44 tons of cereal production and other vegetable products, 426,44 tons of fruit and spice production, 373.923 livestock and 26.791,80 tons of animal food,
- ✓ the quantity of water supply was 225,3hm³; 222,7hm³ and 233,5hm³ in 2014-2015 and 2016, respectively by amounting to 11,7 billion TL (2014), 16,0 billion TL (2015), 17,7 billion TL (2016) and the magnitude of ESs benefit to the citizens' quality of life corresponding to an average annual monetary value of water supply is 15,02 billion TL,
- ✓ carbon storage has a monetary value of 1,0 billion TL (2014), 1,3 billion TL (2015), 1,4 billion TL (2016) based on the annual carbon capacity of 11,670,904.29 tons,
- ✓ regarding recreation service, recreational visits in the watershed require an average annual cost of 307.52 TL per person, the consumer surplus of

recreational visits per person is more than 8 times the costs and generate an annual recreational value of 2,458.87 TL/person.

These results reveal that in the 2014-2016 period, the four ESs in the Ömerli Watershed collectively added a yearly total of 24,1 billion TL with 2018 prices to the social welfare and quality of life in Istanbul, which equals to 2,09% of Istanbul's GDP in 2018. Among the four assessed ESs, water supply services hold the highest value, while the carbon storage contributes nearly double the value compared to the food production and recreation ESs.

The changes in the aggregated monetary value of ESs estimated based on literature indicate that the urban developments over the past 30 years have led to significant declines in the overall ES value in the watershed. Comparing the 1990 and the 2018 Corine LULC data, there has been a 10,2% reduction in forest and semi-natural areas, a 34,1% loss in agricultural areas, and a 343,2% increase in built-up areas. This shift has resulted in an 11,25% decline in the total ES value in the watershed, and agricultural ESs experienced the most significant loss in value. At the same time, the expansion of built-up areas led to an increasing ES value associated with urban green areas throughout this 30-year period.

The outcomes of monetary valuation in the Ömerli Watershed have also produced significant inputs to spatial planning practices. In this context, agricultural areas in Çekmeköy, Şile, Tuzla, Sancaktepe, Gebze and Pendik districts play a crucial role in food production. Simultaneously, the densely forested areas in the northern part of the watershed produce high-quality drinking water due the high-water retention and infiltration capacities. Certain areas such as Çekmeköy-Koçullu, Kömürlü, and Esenceli Neighborhoods; Şile-Kervansaray, Bıçkıdere, Oruçoğlu Neighborhoods; and Gebze-Mudarlı, Ovacık, Cumaköy Neighborhoods, emerge as vital for carbon storage service. Additionally, military areas in Çekmeköy, forest areas in Kartal (Aydos, Kuzudere, and Şalgamlı), Maltepe (Büyükbakkalköy), Sultanbeyli (Teferrüç Tepe Forest) and Kurna, Kurtdoğmuş, Yenışehir Neighborhoods in Pendik, along with specific agricultural zones in Çekmeköy (Paşaköy) and Tuzla (Tepeören) can be defined as vulnerable areas for carbon storage in the catchment. Moreover, the catchment exhibits a high potential for providing recreational services to the metropolitan area.

In this research, the existing spatial planning hierarchy and planning tools in the Ömerli Watershed are also examined in terms of monetary valuation to evaluate its effectiveness in the spatial planning process. The results show that spatial planning tools which govern/direct the LULC of the watershed do not cover adequate integration of the ESs approach and monetary valuation practices. It is estimated that the total monetary value of the watershed has declined by 11,25%, particularly between 1990-2018 due to the changes in LULC resulting from urbanization dynamics. Furthermore, based on the spatial decisions outlined in the 1/5000 scale master plans, which determine the future LULC of the watershed, the total monetary ES value may decrease by 4,95% compared to LULC in 2012.

All these findings underscore the necessity of revising the dominant planning methodologies and procedural frameworks in the spatial planning process via adaptation of ES-based practices integrating monetary valuation so as to gain acceptance among planning actors. Thus, it will be possible to develop concrete solutions in the spatial planning process which can be listed as:

- ✓ Raising awareness of planning actors on the positive/negative impacts of spatial policies and spatial decisions on ecosystems,
- ✓ Embodying human-nature interaction through natural capital and ecosystem accounting assessments in the planning areas,
- ✓ Development of spatial policies and planning actions taking into account vulnerable and critical ESs in the planning area, as well as identification of implementation priorities,
- ✓ Including the costs of losses and gains in ESs in implementation programs and budgeting realistic calculations for spatial decisions,
- ✓ Development of incentive and subsidy programs to support positive practices in spatial decisions, as well as deterrent punishment mechanisms and compensation for negative practices,
- ✓ Resolution of legal disputes and quantification of the public interest in spatial decisions.

For this purpose, this thesis recommends several issues for developing new planning methodologies and legal instruments to support the inclusion and activation of monetary ES valuation in spatial planning and decision-making processes. In this way, it is believed that the development of sustainable spatial planning decisions will be supported by concretizing the multidimensional benefits of natural capital in the analysis, synthesis, planning/design, decision-making, and monitoring/controlling stages of the planning process and by realistic determination of the impacts of spatial decisions on natural capital. In this respect, this research is believed to provide an innovative approach to the spatial planning process in Türkiye.

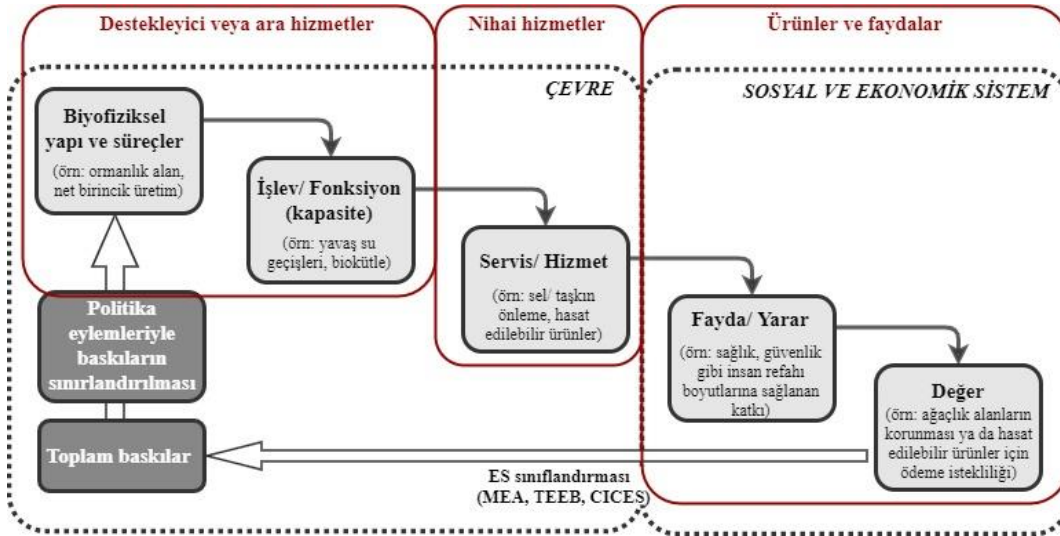


1. GİRİŞ

Ekosistem servisleri (hizmetleri)- ES kavramı 1980’li yıllarla etkileri artan kentleşme kaynaklı ekosistemlerin işlevsel ve yapısal bozulmasının daha rasyonel ve bütüncül olarak dikkate alınmasına odaklanmakta ve doğal kaynakların gelecek nesillere aktarılması için öncelikle bu alanların sürdürülebilirliğinin sağlanmasının önemini vurgulamaktadır. ES’ler, insan hayatının devamlılığı için doğal ve yarı doğal sistemlerin sunduğu durumlar, süreçler, işlevler, faydalar ve ürünlerin tümü olarak değerlendirilmektedir (Albayrak, 2012). Bazı araştırmacılar, ES tanımlamasını doğal ekosistemlerin ve türlerin gerçekleştirdiği durum ve süreçler (Daily, 1997) olarak tanımlarken; bazı araştırmacılar ise insan refahında direkt ya da dolaylı olarak tüketilen ve yararlanılan ekolojik ürünler (Boyd ve Banzhaf, 2007) ya da katkılar (Fisher ve diğ., 2009; de Groot ve diğ., 2010) olarak ifade etmektedir. Kavram, bu konuda küresel ölçekte yapılan en kapsamlı çalışma olan Binyıl Ekosistem Değerlendirme Raporu (MEA)’nda ise insanların ekosistemlerden sağladığı faydalar olarak tanımlanmaktadır (MEA, 2005).

ES yaklaşımı, ekosistemlerin biyolojik yapısı ve süreçlerinden başlayarak insan refahına doğru ilerleyen bir üretim sürecini içermektedir. Haines-Young ve Potschin (2010), bu üretim sürecini “ardışık (kademeli) model” ile tanımlamakta; ES yaklaşımının uzmanlar ve nihai yararlanıcılar arasında iletişim aracı olarak kullanılabileceğini ifade etmektedir (Şekil 1.1). Çünkü ES’ler ekolojik işlevler ve süreçler sonucunda üretilmekte ve insan refahına katkı sağlamak üzere ürün, mal ve hizmetlere dönüşerek, somut veya somut olmayan çıktıların yanı sıra insanların değer biçtiği ürünler halini alarak fayda sunmaktadır (Peh ve diğ., 2013). Örneğin, havza alanlarındaki ağaçlık araziler (ormanlar, fundalıklar vb.) ve sulak alanlar yüzeysel su akışını yavaşlatma kapasitesine (işlevine) sahiptir. Ağaçlık alanların sel/taşkın şiddetini değiştirme potansiyeli, ekosistemin temel niteliklerinden biri olmamasına rağmen yaşam kalitesine sağladığı dolaylı katkılar nedeniyle hem işlev, hem hizmet ve hem de fayda olarak etki etmektedir. Bu nedenle insan-doğa arasındaki ilişkileri çok yönlü anlayabilmek için ekosistemlerin işlevsel özellikleri ile sundukları fayda ve

değerlerin tanımlanması gerekmektedir. Fayda ve değerlerde oluşan değişiklikler, insanların (toplumların) ekosistem değişimine bağlı ortaya çıkacak etkilerle başa çıkma potansiyelini ve yöntemini de şekillendirmektedir (Potschin-Young ve diğ., 2018). Bu nedenle ES'lerin anlaşılması için ekolojik süreçlerle birlikte mekânsal bağlamın (coğrafi konum vd.), toplumsal tercihlerin ve değerlerin (ekolojik, sosyal ve ekonomik değerlerin) de irdelenmesini gerektirmektedir (Haines-Young ve Potschin, 2010).



Şekil 1.1 : Ardışık Model- Ekosistemler, ES ve insan refahı ilişkisi (Haines-Young ve Potschin, 2010; Potschin ve Haines-Young, 2016; Potschin-Young ve diğ., 2018)’dan uyarlanmıştır).

ES’ler geniş yelpazede direkt veya dolaylı şekilde yaşamın devamlılığı için olmazsa olmaz hizmetler sunmaktadır. Örneğin; doğal sermayeden tedarik edilen her türlü kaynak niteliğindeki ürün ve hizmetler (kereste, odun, odun dışı ürünler, gıda, içme suyu, vd.) doğrudan ekonomik süreçlerde yer almakta; ya da farklı ekonomik sektörler için hammadde niteliği taşımaktadır. Buna karşın karbon döngüsü, biyoçeşitlilik, sel/taşkın önleme, kültürel-dini değerler, rekreasyon gibi hizmetler ise pazar/piyasa ekonomilerinde doğrudan yer almamasına rağmen; yaşam kalitesi ve ekolojik döngülerde çok yönlü rollere sahip olabilmektedir. Bu kapsamda literatürde insan yaşamı için vazgeçilmez olan başlıca ES türleri ekosistemlerin temel ekolojik işlevlerine göre sınıflandırılmıştır. Literatürde MEA (2005), TEEB (2010) ve CICES (2013) olmak üzere üç ana ES sınıflandırmasından bahsedilebilir. MEA ve TEEB, ES’leri temel ekolojik işlevlerine göre “*kaynak sağlayıcı (tedarik)*”, “*düzenleyici ve destekleyici*” ve “*kültürel*” hizmetler altında tanımlamaktayken; zamanla ES araştırmalarında gelişen ekosistem muhasebesinde standardizasyon arayışları ES

sınıflamasında güncellemeleri beraberinde getirmiştir. Bu kapsamda 2013 yılında EEA tarafından geliştirilen CICES sınıflaması, ekosistem niteliklerini esas alan bir yaklaşım izlemektedir ve ES'leri canlı evre (biota) tarafından üretilen hizmetler ya da canlı evre ile cansız evre arasındaki (abiota) ekolojik süreçlerle üretilen hizmetler olarak tanımlamaktadır. Her ne kadar bu üç ES sınıflama sistemi farklı dayanakları temel alsada; izelge 1.1'de görüldüğü üzere, ekosistemlerin benzer temel hizmetlerine vurgu yapılmakta; doğal sermayenin esas işlevlerini 20 ila 27 arasında değişen ES türüyle tanımlanmaktadır. Bu noktada;

- **Kaynak sağlayıcı (tedarik) servisler**, insanların doğadan herhangi bir işleme tabi tutmadan doğrudan temin ettiği hizmetler olarak tanımlanmaktadır. Biyokütleyi oluşturan gıda üretimi, su üretimi, genetik kaynaklar, orman ürünleri, yakıt, dekoratif malzemeler, biyokimyasal maddeler ve tıbbi ürünler gibi ürünler temel tedarik servisleri örnekleridir.
- Ekosistemlerin, hava kalitesi, toprak, su ve iklimle ilişkin yeryüzü ve atmosferdeki ekolojik döngülerdeki regülasyon işlevi **düzenleyici servisler** olarak tanımlanmaktadır. Hava kalitesinin düzenlenmesi, başta mikro-klima olmak üzere iklimsel faktörlerin düzenlenmesi, su akışı ve sel kontrolünün sağlanması, su ve atık madde bertarafı, salgın hastalıkları nleme, tozlaşma, doğal afetlerin sıklık ve şiddetinin azaltılması gibi hizmetler ekosistemlerin düzenleyici servisleridir.
- **Destekleyici servisler**; kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel servislerin sağladığı fayda ve ürünlere, destek sağlayan ekolojik işlevleri ifade etmektedir. Toprak formasyonun oluşumu, fotosentez, besin döngüsü, birincil üretim ve su döngüsü gibi işlevler ekosistemlerin sağladığı temel destekleyici servisler arasındadır.
- **Kültürel servisler** ise insan refahı ve yaşam kalitesini etkileyen, toplumlar için estetik değer üreten, manevi tatmin sağlayan, rekreasyon ihtiyaçlarına cevap veren, sosyal ilişkilerin gelişmesine katkıda bulunan ve doğal-kültürel mirasın gelecek kuşaklara aktarılmasına destekleyen hizmetlerdir. Ekosistemlerin rekreasyonel amaçlı kullanımı, kültür, sanat ve tasarım için ilham sağlaması, manevi veya simgesel değerleri ya da eğitim-araştırma amaçlı sunduğu bilgiler kültürel servislere bazı örneklerdir.

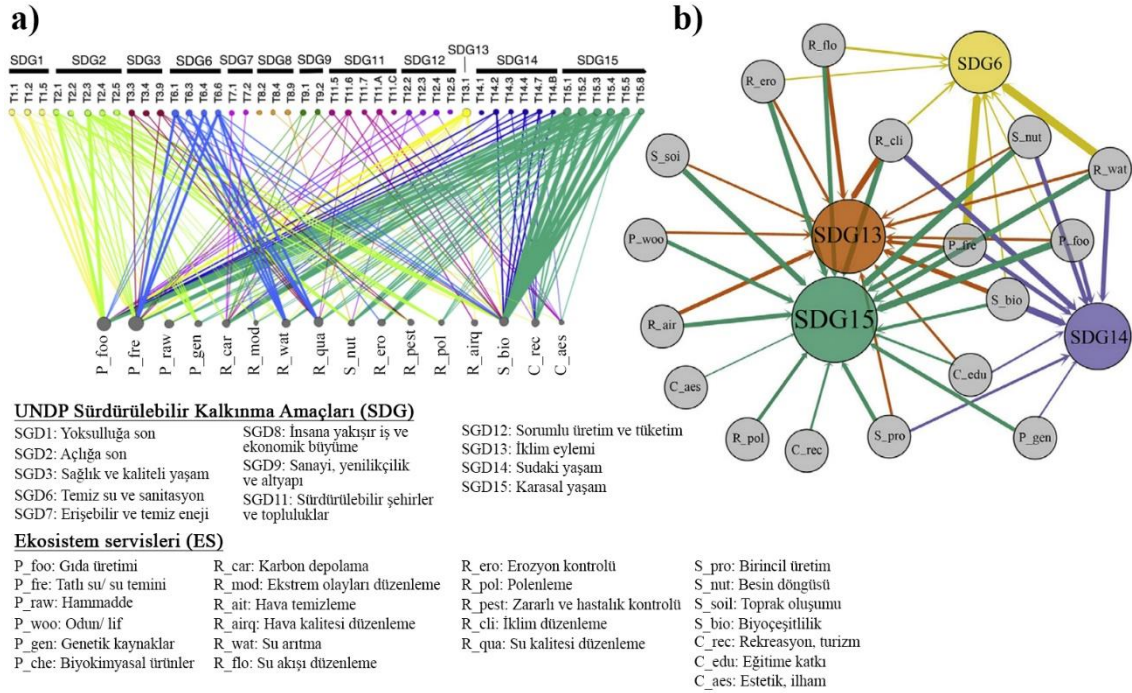
Çizelge 1.1 : MEA, TEEB ve CICES sınıflamalarında tanımlanan başlıca ES türleri (EU, 2014'ten uyarlanmıştır).

Ekolojik İşlevler	Ekosistem servisleri (uluslararası sınıflandırma sistemlerine göre)		
	MEA (2005)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Kaynak sağlayıcı servisler	Gıda	Gıda	Biyokütle (Besin) Biyokütle (Tarımsal kullanım için bitkiler, algler ve hayvanlardan sağlanan ürünler)
	Lif, kereste	Hammadde	Biyokütle (Doğrudan kullanım ve işlenmek için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lifler ve diğer ürünler)
	Tatlı su	Su	İçme su (Besin) İçilemeyen (kullanım) su (Materyal)
	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Biyokütle (Bütün canlı çevreden sağlanan genetik ürünler)
	Biyokimyasallar	Tıbbi kaynaklar	Biyokütle (Doğrudan kullanım ve işlenmek için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lifler ve diğer ürünler)
	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Biyokütle (Doğrudan kullanım ve işlenmek için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lifler ve diğer ürünler)
	-	-	Enerji kaynağı olarak biyokütle
	-	-	Mekanik enerji (hayvan kaynaklı)
Düzenleyici ve Destekleyici Servisler	Hava kalitesini düzenleme	Hava kalitesini düzenleme	Gaz/ hava akımları düzenleme
	Suyun temizlenmesi ve arıtımı	Su arıtma (suyun temizlenmesi)	Canlı çevrenin (biyota) atık, toksit ve diğer zararlıları düzenlemesi Ekosistemlerin atık, toksit ve diğer zararlıları düzenlemesi
	Su akışı kontrolü	Su akışının düzenlenmesi Ekstrem olayların azaltılması	Sıvı akışının düzenlenmesi
	Erozyon düzenleme	Erozyon önleme	Kütle akışının düzenlenmesi
	İklim düzenleme	İklim düzenleme	Atmosferik yapı ve iklim düzenleme
	Toprak formasyonu	Toprak verimliliğinin sağlanması	Toprak yapısı ve içeriği
	Polenleme/ Tozlaşma	Polenleme/ Tozlaşma	Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması
	Zararlı kontrolü Hastalık kontrolü	Biyolojik kontrol	Zararlı ve hastalık kontrolü
	Birincil üretim – Besin döngüsü	Gezici türlerin yaşam döngüsünün sağlanması (fidanlık dahil) Genetik türlerin devamlılığı (özellikle gen havuzu korumadaki)	Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması Toprak yapısı ve içeriği Su koşullarının geliştirilmesi Yaşam döngüsünün sağlanması, habitat ve gen havuzlarının korunması
Kültürel Servisler	Manevi ve dini değerler	Manevi deneyimler	Manevi ve/veya simgesel
	Estetik değerler	Estetik bilgiler	Düşünsel ve anlatımsal etkileşimler
	Kültürel çeşitlilik	Kültür, sanat ve tasarım için ilham olma	Düşünsel ve anlatımsal etkileşimler
	Rekreasyon ve ekoturizm	Rekreasyon ve turizm	Fiziksel ve deneyimsel etkileşimler
	Bilgi sistemleri ve eğitim değeri	Zihinsel/ bilişsel gelişim için bilgi	Düşünsel ve anlatımsal etkileşimler Diğer kültürel faaliyetler (yaşam biçimi, kültürel miras)

Ekosistemlerin sunduğu bu çok yönlü ve çok boyutlu faydalar bir bütün olarak ele alındığında ES yaklaşımı, insan-doğa ilişkisini sadece “**etkiler**” üzerinden ölçmek yerine; yaşamsal devamlılık için gerekli hizmetlerin, ürünlerin ve faydaların sürdürülebilirliğine dair “**doğanın üretim kapasitesini koruma**” fikrine odaklanmaktadır. Bu nedenle ES konusu, sürdürülebilir kalkınma için daha iyi planlama, daha etkin karar verme ve daha uygulanabilir politika üretimini sağlayabilecek güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir (Galler ve diğ., 2016a; Veideman, 2019; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020). Ayrıca ES yönetimi, doğa koruma ve doğal kaynakların dengeli kullanımıyla birlikte yoksulluğun azaltılması, istihdam, iklim değişikliği, temiz su ve sanitasyon gibi BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG)’ndaki sosyo-ekonomik hedefleri de desteklemektedir.

Wood ve diğ. (2018) ve Yang ve diğ. (2020), ES’lerin SDG hedefleriyle olan güçlü ilişkiselliğini uzman görüşlerine dayalı araştırmalarla somutlaştırmaktadır. Yang ve diğ. (2020)’e göre küresel ve bölgesel ölçekte ES’ler en fazla SDG13-İklim Eylemi, SDG14-Sudaki Yaşam ve SDG15-Karasal Yaşam amaçlarına hizmet etmekteyken; iklim düzenleme, tatlı su, gıda üretimi, su arıtma ve biyoçeşitlilik bu amaçlarla en ilişkili ES’ler olarak değerlendirilmektedir (Şekil 1.2b). Benzer şekilde Wood ve diğ. (2018), ES’lerin 12 SDG altında yer alan toplam 44 hedefe ulaşmada hayati katkı sağladığını; gıda üretimi, su üretimi, habitat ve biyoçeşitlilik ile karbon tutma hizmetlerinin tekil boyutta 14’ten fazla SDG hedefini desteklediğini tespit etmiştir (Şekil 1.2a). Örneğin Smith ve diğ. (2015) tozlaşma/polenleme servisinin daha zengin ve sağlıklı besinlerin üretimi sonucunda SDG3-Sağlık ve Kaliteli Yaşam amacına katkı sağlandığını gözlemlemişken; Johnson ve diğ. (2019) ise gıda üretimindeki artışın SDG1-Yoksulluğa Son, SDG2-Açılığa Son ve SDG13-İklim Eylemi amaçlarına ulaşmada ciddi katkılar sunduğunu; fakat SDG15-Karasal Yaşam kapsamındaki hedeflerde diğer ES’lerle olan ödünleşmeler nedeniyle negatif etkiler yarattığını vurgulamaktadır. Bu noktada birden çok ES’nin desteklediği hedeflere ilişkin politika ve eylem tasarımı ekosistem değişimi/dönüşümünü tetikleyecek mekânsal kararların, arazi kullanımlarının, sektörel politikaların ve insan davranışları/tercihlerinin her bir ES’yi nasıl şekillendireceği, nasıl etkileyeceği veya nasıl geliştireceğinin değerlendirilmesi veya tahmin edilmesi gerekmektedir (Wood ve diğ., 2018). Bunun için ES’lerin nicelleştirilerek karar vericiler ve nihai yararlanıcılar için somut hale getirilmesi, ES’lere dayalı politika geliştirme ve planlama süreçleri

için kritik bir adım olarak önem kazanmaktadır (Cowling ve diğ., 2008; Egoh ve diğ., 2011; Maes ve diğ., 2012, 2016; Wood ve diğ., 2018; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020).



Şekil 1.2 : ES – BM Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SDG) ilişkisi Uzman görüşlerine dayalı bulgular: **a)** ES’lerin 12 SDG altındaki toplam 44 hedefle ilişkisi ve katkı düzeyi (Wood ve diğ., 2018) **b)** Küresel ölçekle önceliklendirilen SDG’lerin ES’lerle ilişki düzeyi (Yang ve diğ., 2020’den alınmıştır).

ES’lerin küresel boyutta mevcut ve gelecekteki durumuna ilişkin incelemeler de farklı mekânsal ölçeklerdeki çevresel, sosyal ve ekonomik politika geliştirme süreçlerinde ES yaklaşımının ivedilikle hayata geçirilmesini gerektirmektedir. Bu konuda IPBES (2019)’in güncel tespitlerinde küresel düzeyde kentsel alanların 1992’den günümüze iki katına çıktığı, arazi kayıplarının karasal ekosistemlerin %23’ünde verimliliği düşürdüğü, polen taşıyıcılardaki kayıplar nedeniyle yıllık küresel mahsul üretiminin risk altında olduğu, doğal ekosistemlerin ortalama %47 azaldığı, flora ve fauna türlerinin yaklaşık %25’inin yok olma tehdidi altında olduğu belirlenmiştir (IPBES, 2019). Yaşanan bu ekolojik kırılımlar, ekosistem değişimine neden olan faktörlerin son 50 yılda hızlanan negatif etkilerini gündeme getirirken; özellikle karasal ve tatlı su ekosistemlerindeki AKAÖ değişimlerinin miktar ve kalite açısından ES arzında kapasite bozulmalarını tetiklediğini ortaya koymaktadır (IPBES, 2019). Bu konuya ilişkin Costanza ve diğ., (2014) 1997-2011 yılları arasında arazi kullanım değişikliğine bağlı olarak ES’lerdeki küresel kaybın 4,3-20,2 trilyon\$/yıl düzeyinde parasal kayba

karşılık geldiğini ifade etmektedir. Nelson ve diğ., (2010) ise gelecek projeksiyonlarında kentsel alanların ve tarım arazilerinin toplumların gıda, yaşam alanı ve geçim kaynağı ihtiyacı nedeniyle genişlemesinin kaçınılmaz olduğunu, fakat arazi yönetimi politikaları ve alan kullanım tahsislerinde daha stratejik kararlarla ES'lerdeki bozulmaların yönetilebileceğini savunmuştur (Nelson ve diğ., 2010). Bu durum, küresel ölçekten yerel ölçeğe kadar ES yaklaşımını temel alan etkin, bütüncül ve sürdürülebilir arazi kullanımı/alan yönetimi politikalarının geliştirildiği mekânsal planlama uygulamalarına işaret etmekte; mevcut durum ve geleceğe yönelik ES değerlendirmelerinin planlama süreçlerine entegrasyonunu da zorunlu kılmaktadır (Maes ve diğ., 2012, 2016; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020).

ES değerlendirmesi (ESs assessment), mekânsal planlama ve arazi yönetiminde ekosistemlerin insan hayatındaki önemini ve gerekliliğini topluma (nihai yararlanıcılar), karar vericilere ve uygulayıcılara ispatlamanın bir aracı olarak görülmektedir. Bunun için faydalanan biyofiziksel ölçümler, mekânsal veri analizi, modelleme, gösterge analizi ve haritalama gibi (biyofiziksel) tekniklerle **ES tedarikinin** anlaşılması sağlanırken; anketler, mülakatlar, odak grup müzakereleri gibi sosyal değerlendirme teknikleri, ES'lerin toplumsal yararlarını nesnelleştirilmek üzere (belirli) paydaş grupları için (belirli) **ES'lerin önem derecesini (büyüklüğünü)** ortaya koymaktadır. Ekonomik (parasal) değerlendirmeler ise piyasa değeri analizi, kaçınılan hasar maliyeti, koşullu değerlendirme, restorasyon maliyetleri vb. yöntemler ile tekil bazda **ES'lerin fayda derecesinin parasal olarak tespitini** mümkün hale getirmektedir.

AB Biyoçeşitlilik Sözleşmesi Eylem 5 (2011) yükümlülükleriyle birlikte üye ülkeler kendi sınırlarında ekosistemlerin durumu, ES arzı ve ES talebinin belirlenmesi için "ES haritalama ve ES değerlendirme" (MAES- Mapping and Assessment of Ecosystem Services) çalışmalarını yürütmekle sorumlu tutulmuştur (Maes ve diğ., 2016; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020). Böylelikle, literatürde giderek yaygınlaşan fakat gerçek hayat uygulamalarında yeterli düzeyde etkinleştirilemeyen ES yaklaşımı (de Groot ve diğ., 2010; Portman, 2013; Galler ve diğ., 2016; Kaczorowska ve diğ., 2016; Geneletti, Cortinovis, ve diğ., 2020) AB düzeyinde yasal zemin kazanmıştır. Bu süreçte geniş kapsamlı konsorsiyumlarla yürütülen ESMERALDA (Enhancing Ecosystem Services Mapping or Policy and Decision Making), OpenNESS (Operationalisation of Natural Capital and Ecosystem Services), OPERAs (Ecosystem

Services for Policy & Practice), ValuES (ValuES: Methods For Integrating Ecosystem Services into Policy, Planning, and Practice) gibi araştırma projelerinde politika geliştiriciler, karar vericiler, uygulayıcılar ve nihai yararlanıcılar için bütünlük ES modellemesi ve ES sentezine ilişkin rehberlerle bilim-politika-toplum etkileşiminin geliştirilmesine odaklanılmaktadır. Her ne kadar bu projelere ait çıktıların etkinliği henüz gözlenmemiş olsa da; ES odaklı pilot uygulamaların ele alındığı araştırmalarda (Ruckelshaus ve diğ., 2015; Galler ve diğ., 2016; Kaczorowska ve diğ., 2016; Spyra ve diğ., 2019; Grunewald ve diğ., 2021) ES yaklaşımının planlama süreçlerinde etkin uygulanabilirliği önündeki temel engeller:

- Planlama sürecinde karar vericilerin, uygulayıcıların ve diğer paydaşların ES konusundaki farkındalığına yönelik, bilgi ve ilgi eksikliği,
- ES değerlendirmesi (haritalama, modelleme, analiz ve değer tespiti) için ihtiyaç duyulan veri toplama, veri üretimi ve veri depolama sistemlerinin yetersizliğine bağlı hızlı ve güvenilir bilimsel çıktıların üretilmesindeki zorluklar,
- Planlama uygulamalarında ES yaklaşımının kullanımını kolaylaştıracak ya da zorunlu hale getirecek yasal bağlayıcıların (kanunlar ve yasal düzenlemeler) olmaması,

olarak açıklanmaktadır. Ayrıca planlama paydaşları ES değerlendirmesinin politika üretimi ve mekânsal karar verme mekanizmalarında doğa-insan ilişkisinin ölçümlenebilir göstergelerle tanımlanması için önemli katkılar sağladığı vurgulanmasına rağmen; mevcut planlama pratiklerinde karşılaşılan sorunlar ve olası çözüm önerileri şöyle listelenmektedir (Ruckelshaus ve diğ., 2015; Galler ve diğ., 2016; Kaczorowska ve diğ., 2016; Spyra ve diğ., 2019; Grunewald ve diğ., 2021):

- Politika üretimi/ plan yapımından sorumlu kurum ve kuruluşlarda mevcut teknik ve uzman altyapısının ES konusunda yeterli bilgi ve deneyim kapasitesine sahip olmaması:*

ES'lere dayalı mekânsal planlama sürecinde çoğunlukla akademik destekler alınmakta veya bilimsel araştırma çıktılarından faydalanılmaktadır. Fakat bu çıktılar, çoğu zaman karar vericiler ve planlama uygulayıcıları için anlaşılması zor, birçok belirsizliği içeren ve geleneksel iş yapım biçimi dışında yeni uygulama adımlarını gerektiren bir süreç olarak değerlendirilmektedir. Bu nedenle bilimsel çalışmaları nispeten basit

modellerden başlayarak, kolay anlaşılır ve uyarlanabilir karar destek araçlarını içerecek şekilde tasarlanması, raporlanması, yayımlaması ve doğruluk/ geçerlilik test sınırlarının açıkça tariflenmesi beklenmektedir. Böylece alanların mevcut durumu veya alternatif senaryolara bağlı ekosistem kapasitesi, ES arzı-talebi veya ES değerlerindeki değişimlerle birlikte mekânsal kararlara ilişkin hassas ve kritik alanların tespiti; potansiyel riskler, tehditler, fırsatlar ve kazanımların tartışılabilir hale getirilmesi karar vericilerin ve uygulayıcıların en temel ihtiyacıdır.

ii. Mekânsal planlama paydaşlarının ES konusunda ilgi ve farkındalıklarının oldukça yetersiz düzeyde olması:

Paydaşlarca, mekânsal planlama sürecinde geleneksel yöntemlerle uygulanan politika geliştirme ve plan yapımı adımlarının güncellenmesi reddedilmekte; “ES yaklaşımının geleneksel çevre yönetimine yenilikçi bir katkı sağlamadığı” gerekçesi sıkça dile getirilmektedir. Bu inancın kırılması için ES’lerde “değer” kavramının irdelenmesi ve değer tahminlerinin (ES valuation) etkin kullanılması gerekmektedir. ES’lerin biyofiziksel analizlerinin yanı sıra ekonomik/parasal değerlerine yönelik incelemeler, karar vericilerin daha önce göz önünde bulundurmadıkları birçok tartışma konusunu gündeme taşımaktadır. Fakat burada dikkat edilmesi gereken en önemli husus, mekânsal politika ve plan kararlarına dair olası çıktıların geleneksel piyasa ekonomilerindeki parasal karşılıklarının dışında piyasa-dışı faydaların da ölçümlenebilir birimlerle somutlaştırılmasıdır. Böylece planlama süreçlerine ES entegrasyonu ile elde edilecek katma değerler daha şeffaf şekilde paydaşlara aktarılabilir hale getirilmelidir.

iii. ES değerlendirmesi için gereken ekonomik, sosyal ve ekolojik veri yetersizliğinin farklı mekânsal ölçeklerde yere özgü hassas analizlerin gerçekleştirilmesine engel olması:

Yerel düzeyden başlayarak ekolojik veri sistematizasyonunun oluşturulması; yerel araştırmaların yaygınlaştırılmasıyla birlikte ulaşılan bulguların üst düzey planlama araçlarına (bölge ve ülke ölçeğinde politika, strateji, eylem ve plan kararları) aktarımını destekleyerek performans ölçüm araçlarının geliştirilmesine katkı verecek niteliktedir. Bu noktada ulusal/bölgesel/yerel paydaşların sürece aktif katılımı, hem teknik personel kaynağının ES konusunda bilgi/farkındalık düzeyini artıracak; hem de yerel niteliklerin ulusal ve bölgesel kararlarda daha etkin kullanımını destekleyecektir.

iv. ES yaklaşımının mekânsal planlama süreçlerinde henüz yasal bir zemine sahip olmaması:

Mekânsal planlama sürecinde yeni metodolojilerin aktif şekilde kullanımı için ülkelerin yasal ve kurumsal yapısında yeni düzenlemeler ile mekânsal planlama standartları ve ilkelerine yeni içerikler kazandırılması gerekmektedir. Böylece süregelen uygulama biçimlerini devam ettirme eğiliminde olan planlama paydaşlarının karar-alma süreçlerinde güncel yaklaşımlara adaptasyonunun sağlanabileceği düşünülmektedir.

ES değerlendirmesinin Türkiye’de uygulanma etkinliği incelendiğinde ise 2010’lu yıllardan itibaren akademik araştırmaların öncülüğünde başlayan bir süreçten söz etmek mümkündür. Bu kapsamda havza yönetimi (Albayrak, 2012; Tezer ve diğ., 2015; Uygur, 2016), peyzaj planlama (Pamukçu, 2015; M. Y. Kaya, 2019), korunan alan planlaması (Çokçalışkan, 2016), kırsal turizm (Aslan Muhacir, 2014), iklim değişikliği modellemesi, uyum ve adaptasyon (Onur, 2014; Bucak, 2017; Ersoy Mirici, 2017), kent planlama ve kentsel gelişim (Menteşe, 2019; Demirbaş Çağlayan ve diğ., 2020; Terzi ve diğ., 2020), afet ve risk yönetimi (Tezer ve diğ., 2020) ve orman amenajmanı planlaması (Balkız, 2016; Pamukçu Albers ve diğ., 2018, 2020; Balkız ve diğ., 2020; Vatandaşlar, 2020) gibi farklı mekânsal politika alanlarına katkı veren örnek alan çalışmalarının öncü nitelik taşıdığı söylenebilir. Yerel ve merkezi yönetim düzeyinde ise;

- TOB’nın 2017 tarihli İçme- Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliği gereğince yapılmaya başlanan İçme-Kullanma Suyu Havzası Koruma Planlarının birkaçında (Büyükçekmece, Melen) ES temelli mekânsal kullanım kararlarının geliştirildiği;
- ÇŞİDB’nin 2018 tarihinde başlattığı ve halen onay süreci devam eden “Türkiye Mekânsal Strateji Planı” bünyesinde ulusal ölçekte ES değerlendirmelerinin yapıldığı;
- MBB’nin 2021 tarihli “Marmara Bölgesi Mekânsal Gelişme Stratejik Çerçeve Belgesi” kapsamında da bölgesel ölçekte ES değerlendirmelerine bağlı politika ve stratejilerin geliştirildiği bilinmektedir.

Bu uygulamalar, ES yaklaşımının Türkiye’de ulusal ve bölgesel ölçekte planlama süreçlerinde yasal zemin kazanmasının ilk adımları olarak nitelendirilebilse de;

ES'lerin mevcut planlama araçlarında henüz yaygın bir etkiye sahip olmadığı vurgulanması gereken bir husustur. Ayrıca bu örnekler çoğunlukla ES'lerin biyofiziksel analizler temelinde haritalama ve modelleme uygulamalarına odaklanmakta; ES'lerde değer tespiti, ekosistem muhasebesi, ekolojik ekonominin kazanımları gibi hususları kapsamına almamaktadır. Halbuki küresel deneyimlerde sıkça vurgulandığı üzere, planlama paydaşlarının ES'lerin önem derecesini somut göstergelerle idrak edebilmesi için, konunun ekonomik boyutunun entegrasyonu kritik bir araç olarak görülmektedir.

Buradan hareketle tez çalışması, ES'lerin insan refahındaki işlev ve önemlerini somut göstergelerle ortaya koymak üzere ES'lerde değer tahmini konusuna odaklanarak; ES'lerin parasal değerinin mekânsal planlama ve karar alma sürecine nasıl entegre edilebileceğine dair çerçevenin geliştirilmesini amaçlamaktadır. İstanbul'un en önemli su kaynaklarından biri olan Ömerli Havzası örneği özelinde irdelenen konu, havzanın seçilen ES'leri üzerinden mekânsal analizlerin geliştirilerek ES'lerde parasal değer tahminlerini içermekte ve içme suyu havzasının toplulaştırılmış ES değerinin (aggregated ES value) ortaya koyulmasını hedeflemektedir. Ayrıca tez kapsamı ES değer tahminlerinde üretilen bulguların mekânsal planlama sistematığının hangi bileşenlerine nasıl girdi sağlayabileceğinin tartışılmasını da amaçlanmaktadır. Böylelikle, mekânsal planlama kararlarının doğal sermaye üzerinde yarattığı etkilerin gerçekçi tespitinin yanı sıra, karar vericilerin ekosistemlerin çok yönlü ekolojik faydalarına ilişkin daha somut verilerle duyarlılık kazanması ve sürdürülebilir mekânsal planlama kararlarının üretilmesi hedeflenmektedir. Araştırma konusunun bu yönüyle ülkemizdeki mekânsal planlama süreçleri için yeni bir yaklaşım sunacağına inanılmaktadır.

1.1 Amaç ve Kapsam

Bu tez çalışması, ekosistemlerin insan refahına sağladığı hizmetlerle üretilen “parasal değer” olgusunun mekânsal planlama sürecine entegre edilmesine yönelik çerçevenin geliştirilmesini amaçlamaktadır. Bu kapsamda, 2009 yılından itibaren çeşitli araştırma projeleri (Tezer ve diğ., 2011a; Tezer ve diğ., 2014, 2015) kapsamında ele alınan ve İstanbul'un en önemli su kaynaklarından biri olan Ömerli Havzası örneği üzerinden parasal ES değer tahminlerinin mekânsal planlamaya katkısı ve entegrasyonu tartışılacaktır.

ES'lerde parasal değer tahminleri, ekosistemlerin ürettiği mal ve hizmetlerin insan refahına sağladığı ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel faydanın derecesi ve öneminin bilimsel gözlem ve ölçümlerle belirlenmesi sürecidir. Bu süreç, ES faydalarının daha somut göstergelerle görünür kılınmasını sağlamanın yanı sıra, mekânsal planlama kararlarıyla ES'lerde yaşanabilecek olası değişimlerin ölçülerek daha rasyonel bulgularla karar vericilere sunulmasına imkân tanımaktadır. Fakat günümüzdeki mekânsal planlama pratiklerinde ES'ler çoğunlukla bir karar-destek unsuru olarak ele alınmamakta; ES'lerin sürdürülebilirliğiyle sağlanabilecek ekolojik-ekonomik fayda göz ardı edilmektedir. Örneğin, mekânsal planların veya politikaların neden olabileceği çevresel etkiler, sadece ekosistemlerin boyut, büyüklük veya kapladığı alan gibi fiziksel bileşenlerin değişimi odağında ele alınmaktayken; ekosistem işleyişinde oluşabilecek etkiler analitik olarak incelenmemektedir (Menteşe ve diğ., 2019). Böylece arazi kullanımlarına yön veren mekânsal kararların insan refahı ve yaşam kalitesine olan direkt ya da dolaylı etkileri gerçekçi bulgularla ortaya koyulamamaktadır. Bu noktada politika geliştiriciler, karar vericiler, uygulayıcılar ve nihai yararlanıcılar için ES'lerin yaşam döngülerindeki değiştirilemez, vazgeçilemez ve insan eliyle üretilemez rollerinin ve işlevlerinin sunduğu hizmet büyüklüğü, etkinliği veya önem derecelerinin maddi ölçütlerle açıklanması mekânsal planlama sürecini yönlendiren karar destek aracı olarak giderek önem kazanmaktadır.

Bu gerekçe ışığında, ES değerinin mekânsal planlama sürecine entegrasyonunu amaçlayan bu tezin kapsamı altı bölümden oluşmaktadır:

- Birinci bölümde, araştırmanın amacı, kapsamı, araştırma soruları ile araştırmadaki yöntem ve akış şeması tanımlanmaktadır. Ayrıca ES değer tahminlerine yönelik derin literatür değerlendirmesi yapılarak; uluslararası ve ulusal literatürde konunun yeri, önemi ve ele alınış biçimleri özetlenmeye çalışılmaktadır.
- İkinci bölümde, ES'lerde değer kavramı üzerine odaklanılmakta; ES'lerde değer türleri, değer tahminlerinde kullanılan yaklaşımlar ve yöntemler kapsamlı olarak incelenmektedir. Küresel düzeyde ve Türkiye'de parasal ES değer tahminlerine yönelik öne çıkan araştırmaların bulguları bu bölümde gözden geçirilen konular arasında yer almaktadır.

- Tezin üçüncü bölümünde, son yıllarda literatür örneklerinde giderek yaygınlaşan fakat henüz ülkemizde çok sınırlı düzeyde uygulamanın yer aldığı “*parasal değer tahmini*” konusu mekânsal planlama perspektifinden ele alınmaktadır. Böylelikle mekânsal planlama kararlarının doğal sermaye ve ekosistem üzerindeki etkilerinin piyasa ekonomileri (para) ölçütleriyle ifade edildiği fayda-maliyet değerlendirmelerine karşılık ES’lerle üretilen çok yönlü faydaların benzer parasal birimlerle görünür kılınması mümkün hale gelmektedir. Her ne kadar ES’lerde parasal değer tahminleri bazı iktisatçılar tarafından çoğu zaman gerçekçi bir uygulama olarak görülmesine de mekânsal planlama aktörlerinin ES’ler konusundaki bilgi ve farkındalık düzeyinin artırılması için oldukça etkili bir araç olma potansiyeli taşımaktadır. Bu nedenle bu bölümde ES’lerde parasal değer tahminlerinin mekânsal planlamaya katkısı ile mekânsal planlama sürecinin hangi aşamalarında parasal değer tahminlerinden faydalanılabileceği tartışılmaktadır. Ayrıca planlama sürecinin herhangi bir aşamasında yapılacak parasal değer tahminlerinin hangi temel faktörleri ve aşamaları gerektirdiği belirlenmeye çalışılarak; değer tahminlerinin nasıl tasarlanabileceği ve uygulanabileceğine dair yol haritası sunan “*parasal ES değer tahmini metodolojisi*” aktarılmaktadır.
- Dördüncü bölüm ise araştırmanın uygulama kısmını oluşturmakta ve parasal değer tahmini konusu İstanbul’un en önemli içme suyu kaynaklarından biri olan Ömerli Havzası örneği özelinde irdelenmektedir. Bu kapsamda havzada seçilen ES’lerin mekânsal analizleri, ES’lerin tedarik miktarı tespitleri ve parasal değer tahminlerinin yanı sıra içme suyu havzasının toplulaştırılmış parasal ES değeri resmedilmeye çalışılmaktadır. Buna ek olarak havzanın AKAÖ niteliğindeki zamansal ve mekânsal değişimlerin havzanın toplulaştırılmış ES değerindeki etkisi gözler önüne serilerek havzanın kent sakinlerinin yaşam kalitesindeki önemi ortaya koyulmaktadır.
- Beşinci bölümde, Ömerli Havzası’nda yürütülen parasal ES değer tahminlerinin havzanın AKAÖ niteliğini değiştiren, düzenleyen veya etkileyen mekânsal planlama araçlarıyla ilişkisi değerlendirilmektedir. Bu kapsamda havzanın mekânsal planlama hiyerarşisinde yer alan ve havza yönetimiyle ilişkili mekânsal strateji, politika ve eylem planları ile üst ve alt ölçeklerdeki mekânsal planlar incelenmekte ve mevcut planlama araçlarının ES yaklaşımı

ve parasal ES değer tahminleri odağındaki içerikleri/ yetkinlikleri ile parasal değer tahminlerinin potansiyel katkı sağlayabileceği noktalar sorgulanmaktadır.

- Son bölümde ise, kuramsal değerlendirmeler ve örnek alan bulgularıyla elde edilen çıkarımlara bağlı olarak ES’lerde parasal değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecine entegrasyonu için gerekli adımlar tanımlanarak ülkemizdeki yasal mekanizmalar ve planlama mevzuatına ilişkin öneriler geliştirilmektedir.

Tez araştırması kapsamında göz önünde bulundurulması gereken diğer bir husus ise, ES yaklaşımının ulusal literatürde henüz yeni gelişen bir araştırma konusu olması nedeniyle ilgili birtakım terim ve kavramların Türkçe karşılıklarında yaşanan karmaşalardır. Bunlardan biri “Ecosystem services assessment” terimi olup; bu çalışmada Türkçe olarak “Ekosistem servisleri (ES) değerlendirmesi” ifadesi kullanılmaktadır. ES değerlendirmesi, ekosistemlerin insan hayatındaki önemini ve gerekliliğinin çeşitli biyofiziksel, sosyal ya da ekonomik analiz teknikleri kullanılarak kıymetlendirilmesi işidir ve bu kavram, ES’lerde haritalama, modelleme, sayısallaştırma, miktar ölçümü ve değer tespiti pratiklerinin tamamını içermektedir. Diğer kritik bir kavram olan “Ecosystem services valuation” terimi içinse tez kapsamında “Ekosistem servisleri (ES) değer tahmini” ifadesi kullanılmaktadır. Bu ifade (ES değer tahmini), ekosistemlerin belirli bir hizmeti ya da ürünü için nihai kullanıcıların belirli hedeflere katkı büyüklüğünü ya da fayda derecesini değerleme, değerini tespit etme, tahmin etme ya da değer atfetme içi olarak tanımlanmaktadır. Bu noktada tez kapsamındaki ES değerlendirmelerinin içeriğe bağlı olarak çoğunlukla ES değer tahmini pratiklerini de bünyesinde barındırdığı göz önünde bulundurulmalıdır.

1.2 Araştırma Soruları ve Hipotezler

Doğal sermayenin insan refahına doğrudan sağladığı ve piyasa ekonomileri için ‘ekonomik değer’ üreten faydalarının dışındaki gözle görülmeyen veya ölçülmeyen faydaları insan refahı ve yaşam kalitesini yakinen etkilemesine rağmen bu faydalar doğal sermayenin kullanımı ve yönetimiyle ilişkili aktörler tarafından önemsenmemekte ve göz ardı edilmektedir. Oysaki doğal sermayenin çok yönlü faydalarının insan refahı ve yaşam kalitesindeki önem derecesinin somut göstergelerle belirlenmesi (parasal değer tahminleri) daha etkin doğa koruma politikalarının geliştirilmesini desteklemektedir.

Buradan hareketle tez araştırması mekânsal planlama pratiklerinde sürdürülebilir arazi kullanımı ve alan yönetimi politikalarının geliştirilmesi ve etkin uygulanması için ES temelli karar destek mekanizmalarının mekânsal planlama sürecine dahil edilmesi gerekliliğine odaklanarak “ES’lerin parasal değerinin tespiti, doğal sermayenin insan refahına sunduğu faydanın büyüklüğünü ve önemini maddi (ekonomik) değerlerle göz önüne serdiğinden; bu değerlerin mekânsal planlama kararlarında araçsallaştırılması doğal sermayenin çok yönlü faydalarının karşılaştırılabilir/somut bir zemine indirgenmesine ve planlama sürecindeki aktörler (politika geliştiriciler, karar vericiler, uygulayıcılar ve nihai yararlanıcılar) arasında güçlü ve rasyonel mekânsal planlama kararlarının geliştirilmesine katkı sağlar” hipotezine dayanmaktadır.

Dolayısıyla ES’lerin parasal değerinin mekânsal planlama ve karar alma sürecine nasıl ilişkilendirileceğine dair çerçevenin geliştirilmesini hedefleyen bu çalışmada, ES değerinin mekânsal planlamadaki rolü ve öneminin tanımlanması, farklı mekânsal planlama ölçekleri ve araçlarıyla ilişkiselliğinin sorgulanmasının yanı sıra ülkemizdeki mekânsal planlama sistemine adapte edilmesine yönelik adımların ve önerilerin tarifi edilmesi hedeflenmektedir. Bu kapsamda tez araştırmasının cevap aradığı temel araştırma soruları aşağıda sıralanmaktadır:

1. ES’lerde parasal değer tahminleri hangi amaçla kullanılmaktadır?
2. Mekânsal planlama kararları ES’lerin parasal değerini nasıl etkilemektedir?
3. ES’lerin parasal değeri mekânsal planlama sürecine neden dahil edilmelidir?
4. ES’lerin parasal değeri mekânsal planlama sürecini ve kararlarını nasıl yönlendirebilir?
5. ES’lerin parasal değer tahminleri mekânsal planlama sürecine nasıl entegre edilebilir ve etkinleştirilebilir?

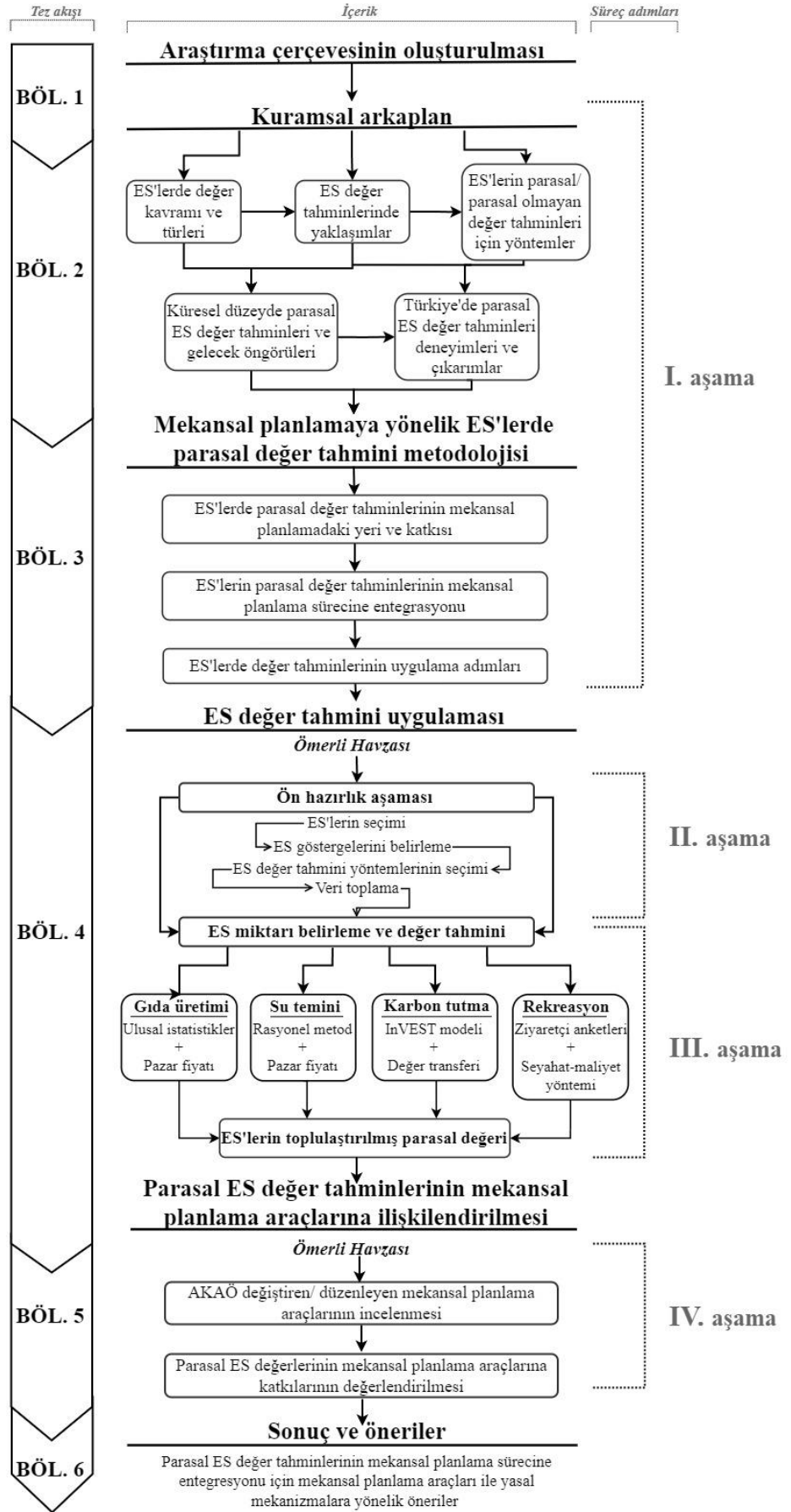
1.3 Yöntem ve Akış Şeması

ES’lerde parasal değer tahminlerinin mekânsal planlama süreciyle ilişkilendirilmesini içeren çalışmada, literatür araştırmasıyla elde edilen kuramsal değerlendirmeler sonucu geliştirilen “ES’lerde parasal değer tahmini metodolojisi” Ömerli Havzası örneği kapsamında irdelenmek üzere dört aşamalı tez akış süreciyle ele alınmaktadır (Şekil 1.3).

Sürecin I. adımında (Bölüm 2 ve Bölüm 3), literatür araştırmasına dayalı ES’lerde değer kavramına odaklanılmakta; ES’lerde değer türlerinin yanı sıra ES değer tahminlerinde kullanılan farklı yaklaşımlar ve uygulama yöntemleri farklı literatür örnekleriyle birlikte detaylı olarak incelenmektedir. Bu irdelemeler sonucunda, herhangi bir ES’nin parasal değer tahmininin nasıl yürütülebileceğinin çerçevesini tarifleyen **“ES’lerde parasal değer tahmini metodolojisi”** geliştirilmektedir. Metodolojinin parasal değer konusuna odaklanması hem ES’lerin fayda büyüklüklerinin piyasa ekonomileri birimleriyle (parasal olarak) ifade edilmesine imkân sağlamakta; hem de ES’lerin etkin yönetimini destekleyecek planlama stratejileri için somut girdiler üretmektedir. Ayrıca bu adımda mekânsal planlama sürecinde parasal ES değerinin rolüne yönelik incelemeler yapılarak, ES değerinin mekânsal planlamayı nasıl etkileyebileceği ya da yönlendirebileceğine ilişkin çıkarımlar sunulmaktadır.

Araştırmanın II. adımından itibaren örnek alan uygulamasının yürütüldüğü Ömerli Havzası’na odaklanılmaktadır. Literatüre dayalı geliştirilen parasal değer tahmini metodolojisi ışığında havzanın parasal ES değer tahminleri için aşağıdaki adımlar yürütülmektedir:

- i. II. adım, ES değer tahminleri için ön hazırlık çalışmalarını içermektedir ve havzada parasal değer tahmini yürütülecek ES’lerin seçilerek, bu ES’lere ilişkin göstergeleri ve tahmin yöntemleri belirlenmektedir. Böylelikle Ömerli Havzası’nda parasal ES değer tahmini çerçevesi tariflenerek; analitik uygulamalar için ihtiyaç duyulan veriler toplanmakta veya üretilmektedir. Bu aşamanın detayları Bölüm 4.3’de aktarılmaktadır.
- ii. III. adımda havzanın kaynak sağlayıcı, düzenleyici-destekleyici ve kültürel hizmetlerini temsil eden dört ES’nin sağladığı ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerler ortaya koyulmak üzere seçilen ES’lerin tedarik miktarları ile bu miktarlarla nihai yararlanıcılara sağlanan fayda büyüklüğünün parasal değer karşılığı tahmin edilmektedir. Bunun için seçilen ES’ler özelinde belirlenen ES göstergeleri ve değer tahmini yöntemleri kapsamında havzaya özgü sonuçlar üretilmesinin yanı sıra küresel düzeyde AKAÖ sınıflarına ait standartlaştırılmış ES değer katsayıları kullanılarak havza ES’lerinin toplulaştırılmış parasal değeri tahmin edilmektedir. Böylece havzanın AKAÖ değişimlerine bağlı parasal ES değerinde yaşanan değişimler incelenmektedir.



Şekil 1.3 : Araştırmanın yöntemi ve akış şeması.

Bu süreçteki uygulamalar Bölüm 4.4 ve Bölüm 4.5'te detaylı olarak aktarılmaktadır.

- iii. Araştırmanın IV adımında ise Ömerli Havzası'ndaki mekânsal planlama hiyerarşisi ve havzanın AKAÖ yapısını doğrudan ya da dolaylı olarak etkileyen, değiştiren veya düzenleyen mekânsal planlama araçları irdelenmekte; hem seçilen ES'ler özelinde yürütülen parasal değer tahminlerinin hem de toplulaştırılmış ES değerlerinin ortaya koyduğu bulguların mekânsal planlama pratiklerine katkıları değerlendirilmektedir (Bölüm 5).

Tüm bu aşamalarla elde edilen bulgular ışığında araştırmanın sonuç bölümünde parasal ES değerinin mekânsal planlama sürecine entegrasyonu ve etkinleştirilmesine yönelik tavsiye adımları belirlenerek; ülkemizdeki mevcut planlama araçları ve yasal mekanizmaların uyumlaştırmasına ilişkin öneriler geliştirilmektedir (Bölüm 6).

1.4 Literatür İncelemesi

Literatür araştırması, ES'lerde değer kavramı ve değer tahminlerine ilişkin bilimsel çalışmaları inceleyerek; konunun mekânsal planlama, alan/ arazi yönetimi, politika üretimi ve karar verme mekanizmalarıyla nasıl ilişkilendirildiğini, bu uygulamalarda konunun ne ölçüde ele alındığını, değer tahmini uygulamalarının hangi alanlarda yoğunlaştığını ortaya koymayı amaçlamaktadır. Bunun için “*ekosistem servisleri/ hizmetleri*” (ecosystem services), “*değer*” (value), “*fayda*” (benefit) “*değerleme/ değer tahmini/ değer tespiti*” (valuation) kavramları temelinde Çizelge 1.2'de listelenen farklı anahtar kelimelerle uluslararası ve ulusal elektronik veri tabanları üzerinde araştırma yapılarak; hakemli yayınlarla birlikte öne çıkan proje çıktıları ve lisansüstü araştırmalar incelenmiştir.

Uluslararası¹ literatür taraması sonuçlarına göre; “ES” ve “değer” kavramının 2000 yılından sonra araştırmalarda kayda değer bir yer edinmeye başladığı tespit edilmiştir (Şekil 1.4). Özellikle son 20 yılda dünyada hızla azalan su kaynaklarının yanı sıra iklim değişikliğinin öne çıkan etkilerinden biri olan su kıtlığı/ su stresi endişeleri, ES'lerde değer belirleme araştırmalarının havza planlama ve havza yönetimi alanında

¹ Uluslararası literatür araştırması, İTÜ Kütüphanesi ile erişim sağlanan Scopus veritabanı sonuçlarını içermektedir.

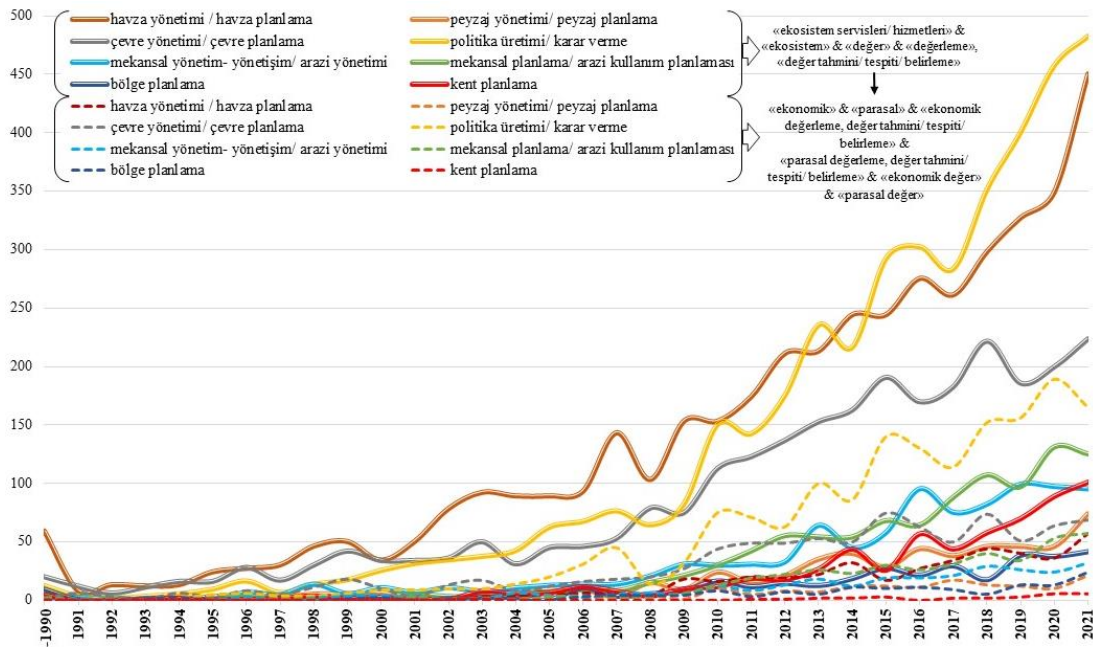
yoğunlaşmasını yönlendirmiştir. Bu süreçte giderek artan ekolojik kısımların gözlemlenen çıktılarına bağlı olarak; ES değer tahminleri biyoçeşitlilik, doğal kaynak kullanımı ve yönetimi, ekosistem tabanlı yönetim gibi alt başlıklarla çevre yönetimi/ çevre planlaması çalışmalarında ele alınmıştır. Özellikle 2010 yılından itibaren politika üretimine yönelik teorik ve ampirik çalışmaların da yapıldığı gözlenmiştir. Teorik araştırmalar konunun ekolojik, ekonomik ve çevre ekonomisi odağında mevcut iktisat ve ekonomik sistemdeki önem ve gerekliliğini ortaya koyarken; ampirik çalışmalar ise, farklı lokasyon ve mekânsal ölçeklerdeki alan örnekleri üzerinden farklı ES türlerinin ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik değer tahminlerini içermektedir.

Çizelge 1.2 : Literatür araştırmasında kullanılan anahtar kelimeler.

I. seviye	II seviye
	“planning” (planlama)
	“spatial planning” (mekansal planlama)
“ecosystem services” (ekosistem servisleri/ hizmetleri)	“land use planning” (arazi kullanım planlaması)
	“urban planning” (kent planlama)
	“regional planning” (bölge planlama)
“ecosystem” (ekosistem)	“decision making” (karar verme)
	“policy making” (politika üretimi)
“benefit” (fayda)	“spatial policies” (mekansal politikalar)
	“spatial governance” (mekansal yönetim)
“value” (değer)	“spatial management” (mekansal yönetim)
	“land management/ governance” (arazi yönetimi)
“valuation” (değerleme, değer tahmini/ tespiti/ belirleme)	“environmental management” (çevre yönetimi)
	“environmental planning” (çevre planlama)
	“landscape management” (peyzaj yönetimi)
	“landscape planning” (peyzaj planlama)
	“watershed/ catchment management” (havza yönetimi)
	“watershed/ catchment planning” (havza planlama)
	III. seviye
	“economic” (ekonomik)
	“monetary” (parasal)
	“economic valuation” (ekonomik değerlendirme, değer tahmini/ tespiti/ belirleme)
	“monetary valuation” (parasal değerlendirme, değer tahmini/ tespiti/ belirleme)
	“economic value” (ekonomik değer)
	“monetary value” (parasal değer)

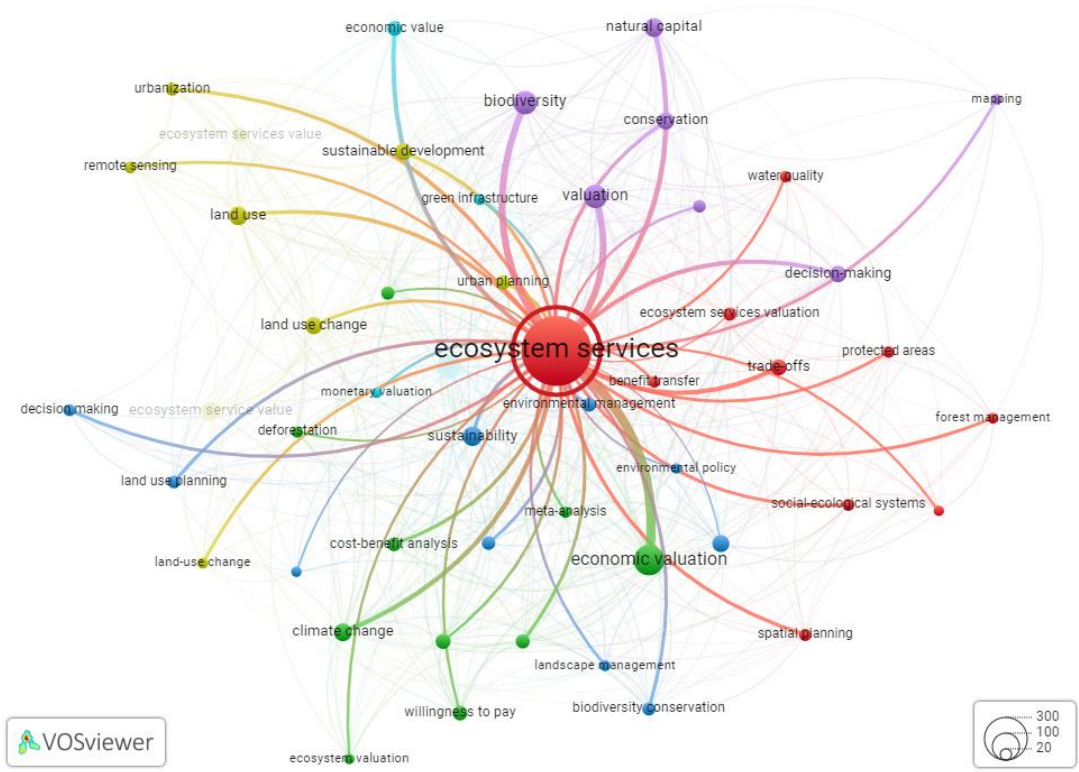
Konunun mekânsal planlamayla ilişkisi alt araştırma başlıkları olan peyzaj planlama/ yönetimi, mekânsal planlama/ arazi kullanım planlaması, bölge planlama, kent planlama, mekânsal yönetim/ arazi yönetimi özelinde incelendiğinde 2012 yılından itibaren artan eğilime rağmen; ortalama 60-70 hakemli yayın/yıl araştırmanın varlığı göze çarpmaktadır (Şekil 1.4). Binyıl Ekosistem Değerlendirme Raporu (MEA)’yla (2005) önem kazanan ES konusunun TEEB, Natural Capital Project (NatCAP), Natural Capital Coalition (NCC), WAVES, ESP gibi araştırma toplulukları ve uluslararası organizasyonlar aracılığı ile yaygınlaştırılması; Birleşmiş Milletler

Biyoçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri Hükümetlerarası Bilim-Politika Platformu (IPBES, 2012) ve AB Biyoçeşitlilik Sözleşmesi (2020) strateji ve eylemleri aracılığıyla resmi nitelik kazanmaya başlamasıyla ES araştırmalarında “değer” ve “değer tahmini” konusunda politika üretiminden ziyade fiziksel planlama pratiklerinde yer almaya başladığı görülmektedir. AB fonlarıyla desteklenen ESMERALDA, OpenNESS, OPERAs, ValuES gibi öne çıkan araştırma projelerinin çıktıları, farklı politika sektörlerine yönelik uygulama örnekleriyle bütünleşik ES değerlendirmesi, ES modellemesi, ES sentezi ve ES değer tahminlerine dair bulgularıyla ciddi katkılar sağladığı görülmektedir (bkznz. Barton ve diğ., 2017; Burkhard ve Maes, 2017; Geneletti, Cortinovis, ve diğ., 2020; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020).



Şekil 1.4 : 2021 yılına kadar Scopus veri tabanında anahtar kelime demetiyle taranan yayın sayıları.

Scopus verileri “*parasal (ekonomik) değer tahmini*” kapsamına indirgendiğinde ES değeri kavramını içeren araştırmaların yaklaşık %30’unda parasal değer tahmini yaklaşımının yer aldığı söylenebilir (Şekil 1.4). Çalışmaların anahtar kelimelerine göre yapılan incelemede (Şekil 1.5), parasal değer tahminlerinin ES’lerin biyoçeşitlilik, su kalitesi, korunan alanlar, orman yönetimi, ödünleşme, yeşil altyapı, uzaktan algılama, kentleşme, arazi kullanım değişimi, çevre yönetimi ve iklim değişikliği ilişkisini irdelediği görülmektedir. Bu sorgulamalarda fayda-maliyet analizleri, ödeme istekliliği ve meta analiz teknikleri ön plana çıkmaktadır (Şekil 1.5).



Şekil 1.5 : Scopus veri tabanında “parasal değer tahmini” odağındaki yayınlarda kullanılan anahtar kelimelerin dağılımı ve ES ilişkisi.

Literatürde Costanza ve diğ. (1997) tarafından yapılan “*The value of the world’s ecosystem services and natural capital*” çalışmasının öncül nitelik taşıdığı parasal değer tahmini uygulamaları, 2010 yılında yayımlanan TEEB-Valuation Database (Van der Ploeg ve diğ., 2010) ile daha hızlı ve kolay uygulanabilir bir nitelik kazanmıştır. Şekil 1.4’te görüldüğü üzere süreç içerisinde politika üretimi ve çevre yönetimi/ çevre planlaması gibi üst ölçekli bakış açıları parasal ES değeri ve değer tahminlerinden daha yoğun olarak faydalanmış; mekânsal planlama/ arazi kullanım planlaması ve yönetim araştırmalarında konu son beş yıldır kayda değer yer edinmeye başlamıştır. Peyzaj planlama, bölge planlama ve kent planlama alanlarında ise henüz oldukça sınırlı sayıda araştırmanın yapıldığı tespit edilmiştir (Şekil 1.4). Bu sınırlı yayınlar, AKAÖ değişimlerinin ES’lerde yarattığı etkileri incelemenin yanı sıra; korunan alanlarda peyzaj yönetimi, kentsel yeşil altyapı sistemleri ve kent çeperindeki kırsal ekosistemlerin sağladığı ES’lere (ağırlıklı olarak düzenleyici ve kültürel hizmetler) odaklanmaktadır (Silvennoinen ve diğ., 2017; Lal ve diğ., 2018; Lanzas ve diğ., 2019; Rovai ve diğ., 2020; Danilina ve diğ., 2021; Zheng ve diğ., 2021; Martínez-Paz ve diğ., 2021; Mengist ve diğ., 2021; Vaz ve diğ., 2021; Xu ve Zhao, 2021; Gou ve diğ., 2021). Kent planlamaya yönelik çalışmalarda ise ekosistem modellemesi ve/veya

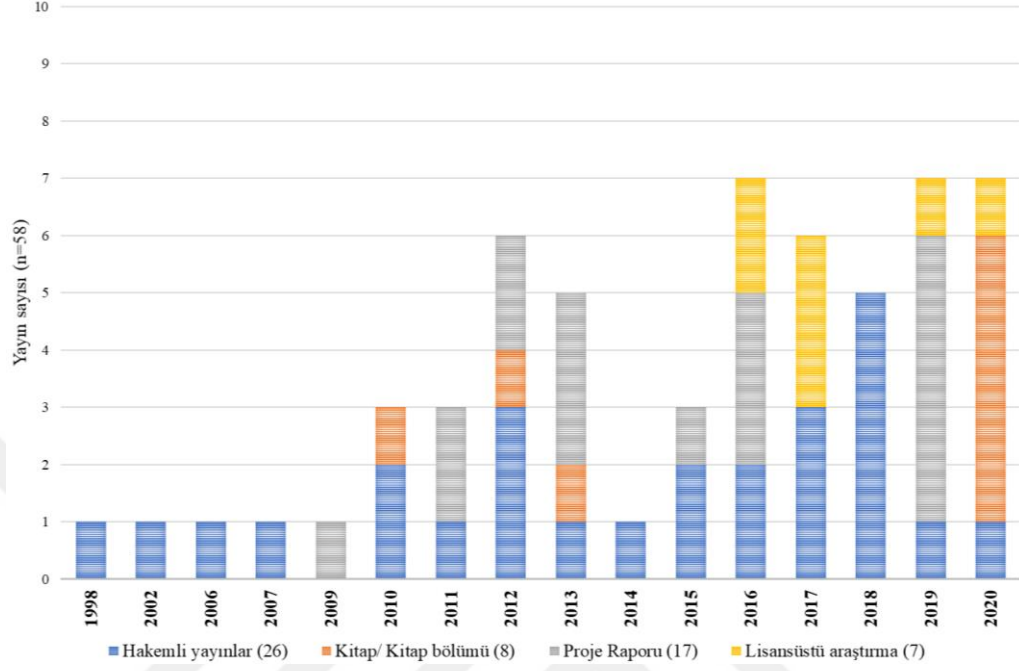
değer tahmini araçlarının sunduğu katkılar çoğunlukla tekil ES türleri dikkate alınarak tartışılmaktadır (Aevermann ve Schmude, 2015; Sallustio ve diğ., 2015; Sander, 2016; Marques ve diğ., 2017; Pinke ve diğ., 2018; Romero-Duque ve diğ., 2020; Van Oijstaeijen ve diğ., 2020). Farklı mekânsal ölçeklerde ES demetleriyle geliştirilen bazı değer tahminlerinde (Guo ve diğ., 2001; Sander ve Haight, 2012; Patterson ve Cole, 2013; Häyhä ve diğ., 2015; Baral ve diğ., 2016; Loomisa ve diğ., 2018; Cheng ve diğ., 2019; Xu ve Zhao, 2021) ise ES'lerin toplam veya toplulaştırılmış parasal değerlerinin politika üretici ve uygulayıcıların karar destek mekanizmalarına sunduğu faydalar değerlendirilmeye çalışılmaktadır.

Ulusal literatür² açısından da ES yaklaşımına dayalı değer tahminlerinin oldukça sınırlı düzeyde olduğu söylenebilir. Başak ve diğerlerinin Türkiye'nin ES deneyimini incelediği araştırmada (2022), ülke genelinde ES değerlendirmelerinin sadece %9,3'ünde değer tahmini yöntemlerinden faydalandığı ve bunların sadece %23'ünde parasal değer tahminlerine yönelik uygulamaların olduğu ifade edilmektedir. Başak ve diğ., (2022), ulusal düzeyde konunun bu denli sınırlı olmasını parasal değer tahminleri yapabilecek uzman bilgisinin eksikliği, ES'lere ilişkin sistematik ve tutarlı veri üretimi, veri toplama, veri depolama ve raporlamanın olmayışı ile çevre yönetimindeki hâkim siyasi eğilimin doğal kaynakların metalaştırılmasına odaklanmasıyla açıklamaktadır.

Tez kapsamındaki bulgulara göre ise 2020 yılına kadar toplam 58 çalışmada parasal ES değer tahminlerine yönelik uygulamalara yer verildiği belirlenmiştir (Şekil 1.6). Çoğunluğu hakemli yayınlardan oluşan bu araştırmalar, 2011'den itibaren bilim-kamu-sivil toplum iş birlikleriyle geliştirilen projelerle zenginleşirken; 2016'dan sonra lisansüstü araştırmalarda yer bulmaya başlamıştır. Ağırlıklı olarak orman ve deniz/göl ekosistemleri odağında milli park, özel çevre koruma bölgeleri, sulak alan, biyosfer rezervi gibi farklı koruma statülerine sahip alanlarda yürütülen çalışmaların, bir kısmı rekreasyonel kullanım, karbon tutma, balıkçılık gibi tekil ES'ler özelindeki incelemeleri kapsamaktayken; bir kısmında ise ES demetlerinde toplam ekonomik değer tahminleriyle doğa koruma, orman ve denizel ekosistemlerde planlama

² Ulusal literatür araştırmaları; YÖK Ulusal Tez Merkezi, Dergipark veritabanı, Türkiye merkezli alan uygulamalarını içeren Scopus veritabanı yayınları ve AR-GE projelerini kapsamaktadır.

konularının ilişkisini ele almaktadır³. Bu değerlendirmeler, ES’lerde değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecinde faydalanılması hususunun ulusal literatürde henüz ele alınmamış bir konu olduğunu ortaya koymaktadır.



Şekil 1.6 : Ulusal literatürde ES yaklaşımını esas alan parasal değer tahmini çalışmalarının dağılımı.

³ Ulusal literatür değerlendirmesinde öne çıkan bulgulara Bölüm 2.6’te detaylı olarak yer verilmektedir.



2. ES DEĞERİ VE DEĞER TAHMİNLERİ

Bu bölüm, araştırma konusunun teorik altyapısına oluşturmak üzere; ES’lerde “değer” kavramı, ES’lerde değer türleri, değer tahminlerinde faydalanılan yaklaşımlar ve teknik yöntemlerin kapsamlı incelemesini hedeflemektedir. Ayrıca küresel düzeyde ve Türkiye’de ES değer tahminine yönelik öne çıkan bulgular, gelecek öngörülerıyla birlikte ele alınarak mekânsal planlama ve karar verme sürecinde değer tahminlerinin önemi ve gerekliliği tartışılmaktadır.

2.1 ES’lerde “Değer” Kavramı ve Değer Türleri

ES yaklaşımı, ekosistemlerin insan yaşamındaki önemine ilişkin paradigma değişimi yaratmış ve konvansiyonel doğa koruma yaklaşımı ile ekosistemleri toplumsal refah için feragat edilecek bir olgu olarak görmek yerine; toplumların vazgeçilmez varlıklarından biri haline getirerek doğal sermaye algısının yerleşmesini teşvik etmektedir (Liu ve diğ., 2010). Fakat ekosistemlerdeki hızlı tahribat, kritik ES’lerin kaybolabileceği veya azalabileceği endişelerini giderek artırmanın yanı sıra; değerli hizmetleri üreten doğal sermaye miktarındaki azalışların, toplumlarda yaratacağı yoksulluk, sıkıntı ve zararlı durumların ne düzeyde olacağı sorusunu gündeme taşımaktadır (Clough, 2013). Değer tahminleri bu konuda yanıtlar aramak üzere toplumların şimdi veya gelecekte, doğrudan ya da dolaylı olarak ES kullanımından sağladıkları faydaları ve bu tür hizmetleri sürdürmek için başka nelerden feragat etme veya ödün vermeye istekli olduklarını tespit etmeye yönelik çalışmaları temel almaktadır (Clough, 2013). Çünkü değer atfedilmeyen herhangi bir şeyi (nesne, olgu, olay vb.) yönetmek imkansızdır ve doğaya atfedilen ‘paha biçilemez’, ‘çok değerli’ gibi elle tutulur, somut ve ölçülebilir bir zemine sahip olmayan tanımlamalar ekosistem bozulmasını azaltmak ve durdurmak açısından yetersiz kalmaktadır (Liu ve diğ., 2010). Bu noktada ES’lerin değer tespitleri, ekosistemlerin insan refahına sağladığı çok yönlü faydaların somutlaştırılması, toplumların ES değerini anlamaya ve kabul etmeye teşvik edilmesini sağlayabilecek güçlü bir yöntemdir.

Değer sistemleri (value systems), insan yargılarını ve eylemlerini yönlendiren içsel normları ve ilkeleri ifade eder. Bu bağlamda insanların inançları, eylemleri ve

tercihlerinde kullandıkları normatif ve ahlaki çerçevelere atıfta bulunularak, insanların olaylara ve eylemlere nasıl haklar atadıklarının genel kapsamını sunulmaktadır. Bu nedenle ‘değer’ (value) terimi bir eylemin ve/veya nesnenin kullanıcı tarafından belirlenen hedeflere, amaçlara ve koşullara katkısı anlamına gelmektedir (Farber ve diğ., 2002) Farber ve diğ., (2002) ve Liu ve diğ., (2010)’e göre ‘değer tahminleri’ (valuation) ise belirli bir eylem veya nesne için değer ifade etme sürecidir ve ekosistemlerdeki değer tahminleri, üretilen ES’lerin bilimsel gözlem ve ölçüm sağlanmasıyla değer atfedilmesi işidir. Her ne kadar bazı araştırmacılar ekosistemlerin ekolojik ve sosyo-kültürel faydalarının somut nitelikte olmamaları nedeniyle değer biçilmesinin mantıksız ve imkânsız olduğunu vurgulasalar da (Costanza ve diğ., 1997); neo-klasik ekonomilerde insanların bir nesneye, eyleme veya hizmete verdikleri önem düzeyi ya da bunları elde etmek için ödenmesi kabul edilen maliyetler değer tahminlerinin temelini oluşturmaktadır (Liu ve diğ., 2010). Bu nedenle ekosistemlerin uzun dönemde küresel sistem içindeki fiziksel, kimyasal rolleri ile bireylerin bu rollerin varlığı ve niteliği hakkındaki farkındalık düzeyi ES değeriyle doğrudan ilişkilidir (Costanza, 2010).

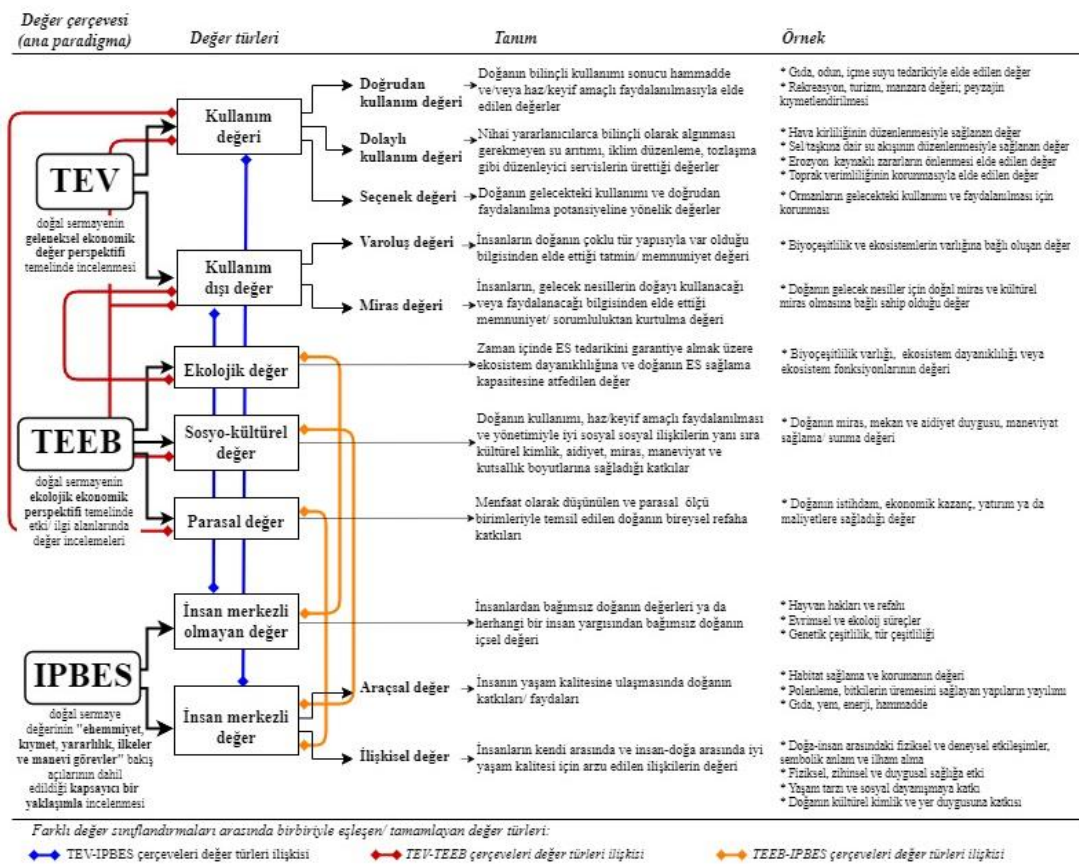
ES’lere ilişkin değer tahminleri ekolojik iktisatta yoğun olarak araştırılmakta ve yapılan öncü çalışmaların 1960’ların ortası ile 1970’lerin başlarına kadar dayandığı bilinmektedir (de Groot ve diğ., 2002). 1970’lerden itibaren yalnızca tek bir değer türüne (ekonomik/ parasal değer gibi) odaklanan değer tahminlerinde yaşanan ihtilaflar, riskler ve sınırlılıklar farklı araştırmacıların gündemini oluşturmaktayken (Pearce, 1976; Martinez-Alier, 1987; Baveye ve diğ., 2013); 1990’lara gelindiğinde parasal değer tahminlerinin çevresel karar verme süreçlerinde etkin olmadığı iddia edilmesine rağmen sürece sağladığı potansiyel katkılar nedeniyle yeniden canlanmıştır (Bateman ve diğ., 2013; Laurans ve diğ., 2013; Laurans ve Mermet, 2014). Bu noktada doğal sermayenin sadece piyasa fiyatlı malları ve salt finansal önemleri dikkate alan bir bakış açısıyla ele almanın toplumsal refahı maksimize edemeyeceği (Bateman ve diğ., 2014) gerçekliğinin yanı sıra tek boyutlu değer türlerinin çoğunlukla toplumun bir kesimine ait dünya görüşü, ilgi alanları ve tercihleri temsil etmesi nedeniyle çok boyutlu incelemeleri içeren bütünsel değer tahminleri giderek daha çok önem kazanmaya başlamıştır (Dendoncker ve diğ., 2013; Martín-López ve diğ., 2014; Jacobs ve diğ., 2016, 2018). Böylece ekosistem analizlerinde farklı yöntemlerin birlikteliği kullanılarak hem disiplinler arası farklılıkların anlaşılması hem farklı paydaş

menfaatlerinin ortaya çıkarılması, hem de çoğul değerlerin gerçek hayat pratikleri ve problem çözümleriyle ilişkilendirilmesini sağlayacak rehberlerin oluşturulması mümkün hale gelmektedir (Jacobs ve diğ., 2018).

Literatürde, doğal kaynakların öneminin anlaşılmasına yönelik farklı değer tanımları ve kategorizasyonları geliştirilmiştir. Bunlar içerisinde TEV, TEEB ve IPBES çerçeveleri birbirleriyle kısmen örtüşen, kısmen de tamamlayıcı içerikleriyle ön plana çıkmaktadır (Şekil 2.1). *TEV çerçevesi, geleneksel ekonomik değer perspektifini* temel alarak ES değerini “*kullanım*” ve “*kullanım dışı*” olarak sınıflandırmaktadır (Turner ve diğ., 2003; van Beukering ve diğ., 2015; Jacobs ve diğ., 2018). *ES’lerin doğrudan kullanım değeri*, insanların bilinçli tercihleriyle doğal sermayeden doğrudan elde ettikleri ürün, hizmet, hammadde veya haz/keyif/ eğlence amaçlı aktivitelerin miktar ve önem düzeyini ifade etmektedir. Örneğin, ekosistemlerden doğrudan temin edilen tarımsal ürünler, hayvancılık, yabani otlar, balıkçılık gibi tüketim ürünlerin yanı sıra rekreasyonel amaçlı kullanım, manzara değeri, peyzaj niteliğinin değeri gibi tüketim-dışı elde edilen fayda düzeyleri, ES’lerin doğrudan kullanım değerlerini oluşturmaktadır. *Dolaylı kullanım değeri* ise insanların bilinçli kullanımını gerektirmeyen fakat insan yaşamının devamlılığı için doğal sermayenin sağladığı düzenleyici servislerin değerlerine atıfta bulunmaktadır. Bu kapsamda ekosistemlerin hava kirliliğinin ve su akışının düzenlemesi, erozyon kaynaklı zararların önlenmesi veya toprak verimliliğinin korunması gibi düzenleyici hizmetlerin insan refahındaki marjinal faydası belirlenmeye çalışılmaktadır. Ayrıca toplumların halihazırda bilmediği ve kullanmadığı fakat gelecekte oluşabilecek olası kullanımlara ya da bir kaynağın yerine ikame edilebilme ihtimaline karşı doğal sermaye *seçenek değerine* sahiptir ve bu değer, ekosistemlerin gelecekteki kullanımları ve faydalanılma potansiyeline ilişkin toplumların ödeme istekliliği düzeyini ifade etmektedir. Örneğin, ormanların gelecek nesillerin kullanımı ve faydalanılmasını devam ettirebilmek üzere günümüz toplumlarının ormanların korunması için ödemekle yükümlü oldukları maliyetler seçenek değerine işaret etmektedir.

TEV çerçevesi *ES’lerin kullanım dışı değerlerini*, toplumların biyoçeşitlilik ile ES’lerin devamlılığının/ erişilebilirliğinin sağlanacağı bilgisinden yola çıkarak sahip olunan sorumluluktan kaçma düzeyi ile ilişkilendirmektedir. Bu kapsamda ekosistemlerin çok türlü/ katmanlı yapısıyla birlikte var olduğu bilgisinin sağladığı

tatmin düzeyi **varoluş değerini** ifade etmekte (örn: biyoçeşitliliğin varlığının değeri); gelecek nesillerin biyoçeşitliliği kullanacağı ve faydalanacağı bilgisiyle elde edilen memnuniyetin yansıması ise **miras değeri** (örn: doğanın gelecek nesiller için doğal miras ve kültürel miras olmasına bağlı taşınan değer) olarak tanımlanmaktadır. Bu tanımlar bir arada değerlendirildiğinde TEV çerçevesi, doğayla ilişkili herhangi bir politika veya eylemin insan refahında neden olduğu değişikliğe karşı toplumların ödeme isteklilikleri ve kabul etme istekliliklerinin toplamını göstermektedir. Böylelikle ES arzında veya ES akışında meydana gelen herhangi bir değişikliğin insan refahında yarattığı değişim tahmin edilebilir hale gelmektedir (Pascual ve diğ., 2010).



Şekil 2.1 : TEV, TEEB ve IPBES çerçevelerine göre ES değer türleri kategorileri (de Groot ve diğ., 2002, 2010; Farber ve diğ., 2002; Díaz ve diğ., 2015; IPBES, 2015; van Beukering ve diğ., 2015; Pascual ve diğ., 2017; Jacobs ve diğ., 2018'den faydalanılarak üretilmiştir).

TEEB ve IPBES çerçeveleri ise ekonomi temelli bakış yerine doğal sermayenin ekolojik ve sosyal boyutlardaki etkinliğini ön plana çıkaran bir kapsamda değer sınıflaması yapmaktadır. **TEEB**, ekologların ve ekonomistlerin ortak çabalarının gerekliliğine vurgu yaparak **ekolojik ekonomi perspektifiyle "ekolojik", "sosyo-kültürel" ve "parasal"** olmak üzere üç ilgi alanında değer kavramını

sınıflandırmaktadır (de Groot ve diğ., 2010; Kumar, 2011). **Ekolojik değer**, ekosistemleri çeşitlilik (diversity), bütünlük (integrity), bağlantılılık (connectedness) gibi göstergelerle ölçerek nitelik ve sağlık durumunu ortaya koymaktadır. Bir başka deyişle, zaman içinde ES tedarikinin devamlılığını garantilemek üzere ekosistemlerin dayanıklılığı, ES sağlama kapasitesinin niceliği veya biyoçeşitliliğin ekosistem fonksiyonlarındaki etkinliği gibi göstergeler ekolojik değerleri ifade etmektedir. **Sosyo-kültürel değer**, insanların ekosistemlere verdiği kıymete atıfta bulunarak toplumsal ilişkiler, fiziksel ve ruhsal sağlık, eğitim, kültürel kimlik, aidiyet, miras, maneviyat gibi ekosistemlerden direkt ya da dolaylı olarak elde edilen faydalara odaklanmaktadır. Örneğin, korunan alanların rekreasyon, ekoturizm faaliyetleri için kullanımı ya da biyoçeşitliliğe bağlı doğal miras varlığı, bu alanların sosyo-kültürel değerinin bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. TEEB'in **parasal değer** tanımı ise TEV'in yaklaşımıyla önemli ölçüde örtüşerek, ekonomi odağında bir bakışa atıfta bulunmakta; doğal sermayenin bireylerin refahına sağladığı ekonomik katkı ve menfaatleri parasal ölçü birimleriyle tariflemektedir. Bu kapsamda doğal sermayenin istihdam, ekonomik kazanımlar, yatırımlar ya da maliyetlerdeki ölçülebilir etkisi parasal olarak belirlenmeye çalışılmaktadır.

İnsan ve insan-dışı yaşam arasındaki etkileşimi üç ana unsur- “doğa”, “doğanın insanlara katkıları” ve “iyi yaşam kalitesi”- altında kapsayıcı bir yaklaşımla ele alan **IPBES** çerçevesinde ise doğanın insan hayatındaki katkılarına atfedilen değerlerin doğal çevre ile iyi yaşam kalitesi arasında bir köprü kurduğu vurgulanmaktadır (Pascual ve diğ., 2017). IPBES'te değer kavramı “**ehemmiyet, kıymet, yararlılık, ilkeler ve manevi görevler**” olgularının dahil edildiği **kapsayıcı yaklaşımla** ele alınmakta ve boyut olarak adlandırılan üç ana değer türü- “**insan merkezli olmayan boyut**”, “**araçsal boyut**” ve “**ilişkisel boyut**”- tanımlanmaktadır (Díaz ve diğ., 2015; IPBES, 2015). Bunlar içerisinde **insan merkezli olmayan boyut**, insan yargısından bağımsız doğanın kendi içsel değerine işaret etmektedir ve TEEB'in ekolojik değer tanımını destekleyecek şekilde doğadaki genetik ve tür çeşitliliği, evrimsel ve ekolojik süreçlerin varlığı ve devamlılığı gibi durumlarla ilgili değere atıfta bulunmaktadır (Díaz ve diğ., 2015). İnsan merkezli boyutlardan biri olan ES'lerin **araçsal değeri**, doğanın kullanımıyla oluşan ve çoğunlukla doğal sermayenin tedarik ve düzenleyici hizmetleriyle sağladığı katkıların büyüklüğüne ya da miktarına işaret etmekteyken, **ilişkisel değer** ise daha çok kültürel servislerle bağlantılı olarak insan-doğa arasındaki

etkileşimin yanı sıra doğanın insan ilişkilerine katkısına atıfta bulunmaktadır. Örneğin; gıda, odun, lif, hammadde tedariki, tozlaşma, habitat sağlama, erozyon önleme gibi hizmetlerle sunulan fayda miktarları doğanın araçsal değerini; doğanın fiziksel, zihinsel ve ruhsal sağlığa etkisi, kültürel kimlik ve aidiyet duygusuna katkısı ya da sembolik anlamı ise ilişkisel değeri göstermektedir (Díaz ve diğ., 2015; IPBES, 2015).

ES değer türlerine ilişkin bu tanımlar ve sınıflandırmalar her ne kadar farklı bakış açılarını esas alıyor olsa da nihayetinde doğanın insan ve diğer canlıların yaşamındaki çok yönlü önemini ve gerekliliğini bilimsel ölçüm, gözlem ve tespitlere dayanarak nihai yararlanıcılar, politika geliştiriciler ve karar vericiler için görünür kılınmasını sağlamaktadır. Bu nedenle ES değer tahminleri doğal sermayenin toplumlar için salt tüketim odağında metalaştırılarak alınıp satılabilir bir mal gibi değerlendirilmesi değil; doğanın insan refahı ve yaşam kalitesine sağladığı biyofiziksel, ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel ve sağlıkla ilgili bütüncül katkılarının arazi planlaması/yönetimi, politika geliştirme ve mekânsal karar üretimi süreçlerinde “kamu yararı” ilkesinin teşvik edilmesi ve somut karar-alma desteği sağlaması potansiyeliyle önemli ve gerekli görülmektedir.

2.2 ES Değer Tahminlerinde Kullanılan Yaklaşımlar

Sürdürülebilir kalkınmada ES’lerin olumlu rollerinin giderek daha geniş kitlelerce kabul görmesine bağlı olarak arazi, su ve diğer yaşamsal kaynakların daha rasyonel yönetiminde yenilikçi bir strateji olarak ES değer tespitleri önem kazanmaktadır (Tallis ve diğ., 2008; Daily ve diğ., 2009; Haines-Young ve Potschin, 2010). Ancak özellikle yerel ölçekte ve ekosistem analizlerine ilişkin veri kıtlığının yaşandığı bölgelerde, ES odaklı değer tespitlerinin operasyonel hale getirilmesinde güçlükler bulunmaktadır. Bu yüzden ekoloji, ekonomi, doğal kaynak yönetimi ile kamu politikaları ve karar verme pratikleri arasında uygun analitik yaklaşımlara ihtiyaç olduğu belirtilmektedir (Braat ve de Groot, 2012; Pandeya ve diğ., 2016). Değer tahminlerinin hangi politika/ uygulama sorunlarına yanıt aramak üzere kullanılacağı, ES’lerin nitel ve nicel analizlerini sağlayabilecek veri ve bilginin mevcudiyeti, kullanılacak değer tahmini yaklaşımında temel belirleyici unsurdur. Konuya ilişkin Pandeya ve diğ. (2016)’in literatüre çalışmalarına bağlı yaptığı karşılaştırmalı incelemelere göre değer tahminlerindeki yaklaşımlar i. *veri esaslı yaklaşımlar*, ii. *habitat/ ekosistem veya konum esaslı yaklaşımlar*, iii. *ES türüne dayalı yaklaşımlar*,

iv. *mekânsal ölçek esaslı yaklaşımlar* ve v. *parasal/ parasal olmayan yaklaşımlar* olmak üzere beş kategoride ele alınmaktadır (Pandeya ve diğ., 2016).

i. *Veri esaslı yaklaşımlar:*

ES'lerin insan refahına sunduğu hizmetlerin anlaşılması ve ölçülenebilmesi için gerekli veri ve bilgi mevcudiyetini odağına alan yaklaşımlar bu kategoride değerlendirilmektedir. Günümüzdeki teknolojik gelişmeler her ne kadar farklı çevresel verilere dair sürekli veya periyodik bilgi üretimini sağlasa da; bu verilerin yerel ölçekte ES analizlerine uygun olup olmadığı veya veri yetersizliğine sahip çalışma sahalarında ihtiyaç duyulan verilerin nasıl üretileceği uygulamalardaki kilit problemler olarak görülmektedir (Pandeya ve diğ., 2016; Trégarot ve Failler, 2021). Bu noktada uzaktan algılama teknikleriyle oluşturulan WorldClim meteorolojik verileri; CORINE AKAÖ verileri, ISRIC toprak verileri gibi bölgesel veya küresel veri tabanları kullanılarak çözüm üretilebilmekte fakat bu tür veri kaynaklarının yerel ölçekte düşük doğruluk düzeyi ve yüksek belirsizliklere sahip olma eğilimi gösterdiği bilinmektedir. Saha gözlemlerinin yetersiz ya da hiç olmadığı durumlarda ise ileri modelleme tekniklerine dayalı veri simülasyonları, ES'lerin zamansal ve mekânsal ölçekte biyofiziksel olarak sayısallaştırılmasında kullanılabilmektedir. Böylelikle ES arzı, ES talebi ve ES akışı arasındaki ilişkiselliğin iklim değişikliği, arazi kullanım değişimi gibi gelecek senaryolarına ışık tutacağı ifade edilmektedir. Ayrıca veri simülasyonları, nokta veya parsel ölçeğindeki ES verilerinin politika amaçlarına uygun olarak yerleşim alanı, havza, idari bölge gibi üst mekânsal ölçeklere projekte edilebilmesine imkan sağlayarak ES değer tahminlerinde yaygın şekilde faydalanılmaktadır (Pandeya ve diğ., 2016).

ii. *Habitat, ekosistem veya konum esaslı yaklaşımlar:*

ES değer tahminlerinin spesifik habitat birimlerine, ekolojik sistemlere ya da yere özgü çalışma sahalarında yürütülmesine odaklanılan yaklaşımları içermektedir. Bu bakış açısı kıyı ekosistemleri, sulak alanlar gibi habitatların özgün rollerinin ve çok işlevli karakterlerinin belirlenerek, ES değerlerinin ekosistem/habitat yönetimini iyileştirmek üzere kullanılabileceğine vurgu yapmaktadır (Haines-Young ve Potschin, 2010; Potschin ve Haines-Young, 2013). Habitat esaslı yaklaşımlar ES demetlerinin analizini odağına aldığından ES akışını sınırlı düzeyde inceleme kapasitesine sahiptir. Bu nedenle ES'ler ilişkin gerekli müdahale önemlerinin geliştirilmesi için etki

değerlendirmelerine ihtiyaç duymaktadır. Böylelikle daha üst mekânsal ölçeklerde ES işleyişlerinin çözümlenmesi mümkün hale gelerek; çalışılan sahada ES tedariki ve ES akışının iyileştirici bütüncül mekânsal politikalar üretilebilmektedir.

iii. ES türüne dayalı yaklaşımlar:

Değer tahminlerinde ES türlerini odağına alan yaklaşımlar olarak ele alınmaktadır. Burada bazı teknikler sadece belirli ES türlerinde değer tahminlerinde kullanılmaktayken; bazıları ise birden çok ES türünün oluşturduğu ES demetlerinin incelenmesine imkân sağlamaktadır. Örneğin; suyla ilgili ES'lerin değerlendirilmesinde WaterWorld, SWAT, WEAP gibi hidrolojik modelleme yazılımları yaygın olarak kullanılmakta; InVEST, Costing Nature, ARIES, MIMES, TESSA, SOLVES gibi araçlar ise gıda, su, karbon, rekreasyon, estetik gibi birden çok ES'nin modellenmesinde kullanılmaktadır.

iv. Mekânsal ölçek esaslı yaklaşımlar:

Ekosistem yapısı ve dinamiklerinin mekânsal ölçek merkezinde incelendiği yaklaşımlar olarak yerel ölçekte üretilen ES değerlerinin, küresel veya bölgesel ölçeğe uyumlaştırılarak farklı uygulama alanlarında kullanılabileceği esasına dayanmaktadır. Her ne kadar bu incelemeler uluslararası ölçekte sürdürülebilir kalkınma ve doğa koruma gündeminde farkındalığın artırılması için faydalı olsa da; AKAÖ bakımından aynı sınıftaki her arazi parçasının eşit değer ürettiği varsayımını temel alması nedeniyle ekosistemlerdeki mekânsal konfigürasyon, nüfus dinamikleri, biyofiziksel kalite gibi değişkenler göz ardı edilmekte ve düşük doğruluk düzeyinde bulgular üretmektedir (Nelson ve diğ., 2009). Buna karşın küçük sahalarda tekil ES'lere odaklanılarak yapılan yerel ölçekli incelemeler, ES üretimi ile yerel ekolojik değişkenler arasındaki etkileşimin ortaya koymaktadır. Bu nedenle politika geliştirme ve doğal kaynak yönetiminde daha etkili, verimli ve savunulabilir kararların üretilmesi için küçük ölçekli analizler ile geniş ölçekli değerlendirmelerin birlikteliğinden oluşan karma pratikler önem kazanmaktadır.

v. Parasal/ parasal olmayan yaklaşımlar:

ES'lerin insan refahıyla olan ilişkisini ölçülebilir bir zeminde kolay anlaşılabilir/ kavranabilir birimleri ile açıklanmasını hedefleyen yaklaşımlar olarak değerlendirilmektedir. Parasal değer tespitleri, ES/insan refahı ilişkisini piyasa işlemleri ya da tüketicilerin ödeme istekliliklerine göre para birimleri ile ele alırken;

parasal olmayan değer tespitlerinde insanların doğaya atfettiği önem, tercihler, ihtiyaçlar ve taleplerin yanı sıra bilişsel, duygusal, etik anlayışları ve algıları para birimleri dışındaki zaman, yoğunluk, memnuniyet, işgücü miktarı ve benzeri çeşitli niteliksel ve niceliksel ölçümlerle somut hale getirilmeye çalışılmaktadır (Chan ve diğ., 2012). Bu konuda her ne kadar bazı araştırmalar parasal ve parasal olmayan değer tespitlerinin ES algısı ve farkındalığını sınırladığını (Christie ve diğ., 2012); ES'lerin gerçek değerini yansıtmada yetersiz kaldığını (Laurans ve Mermet, 2014) ve ES'lerin ekolojik ve sosyo-kültürel faydalarının fiziksel bir nitelik taşınamaması nedeniyle değer tahminlerinin irrasyonel ve imkansız olduğunu (Costanza ve diğ., 1997) vurgulasa da; bu pratiklerin toplumların çevresel ve sosyo-ekonomik koşullarını iyileştirici sinerjiler geliştirmesi (Adams, 2014) ve ES değişimlerine neden olan faktörlerin direkt ve dolaylı etkilerinin karar verme sürecinde hesaba katılmasına imkan tanınması (Pandeya ve diğ., 2016) nedeniyle önemli olduğu ifade edilmektedir.

Tüm bu içeriklerden de anlaşıldığı üzere ES'lerde değer tahminlerinin yapılabilmesi için bu yaklaşımlardan bir arada faydalanılması; incelenen sahadaki veri ve bilgi mevcudiyetine bağlı olarak yanıtları aranan mekânsal politika sorularına ilişkin göstergelerin tanımlanması gerekmektedir. Parasal ve parasal olmayan değer tahminleri, ES/insan refahı ilişkisini ölçümlenebilir bir forma dönüştürdüğünden uygulamalarda tanımlı bir mekânsal ölçek, odaklanan tekil ES türü veya ES demeti, tanımlı bir habitat, ekosistem ya da mekânsal konum ile incelenen ES'leri somutlaştıracak veri sistematiğini zorunlu olarak barındırmaktadır. Böylelikle ES'lerin, ekonomik refah açısından kazanç ve kayıpların tahmin edilmesiyle birlikte ES'lerin sosyal ve kültürel değerlerinin toplumsal refahın tanımlanmasında nasıl rol oynadığı ortaya koyulabilecektir (Pandeya ve diğ., 2016).

2.3 ES'lerin Parasal/Parasal Olmayan Değer Tahminlerinde Kullanılan Yöntemler

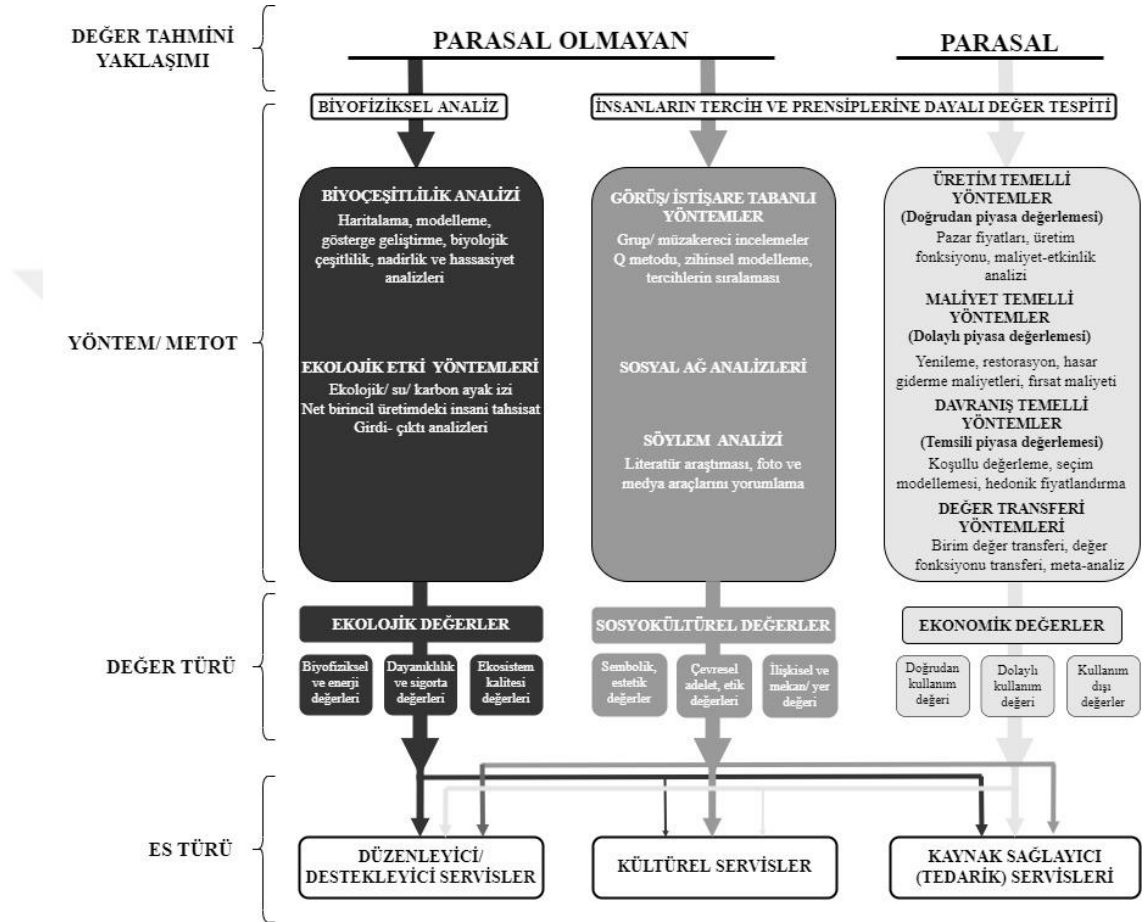
ES'lerde değer tespitleri, ekosistemlerin önem, anlam ve kıymet açısından analiz edilerek fiyatlandırılması veya değerinin ölçülmesini (Gómez-Baggethun ve diğ., 2016) içerdiğinden ES'lerin piyasa ekonomileri için ürettiği parasal değerlerin dışında, parasal olmayan sosyal ve ekolojik değerlerin de ortaya koyulması için farklı yöntemlerden faydalanılmaktadır. Gómez-Baggethun ve diğ. (2016), bu yöntemlerin ekosistemlerin biyofiziksel analizlerinin yanı sıra insan tercihlerinin incelenmesine dayalı olduğunu ifade etmektedir. Şekil 2.2'de bu bakış açılarıyla ES'lerin ekonomik,

ekolojik ve sosyal değerlerinin açığa çıkartılmasında yaygın olarak kullanılan teknikler sunulmaktadır. Bunlar içerisinde biyofiziksel teknikler ES haritalama, ES modelleme, gösterge geliştirme, nadirlik ve hassasiyet analizleri gibi uygulamalarla biyoçeşitliliğin analizlerine imkân sunarken; su/karbon ayak izi, girdi-çıktı analizleri, net birincil üretim incelemesi gibi analizler ekolojik etkilerin tespit edilmesini sağlayarak ES'lerin ekolojik değerlerine yönelik bulguları ortaya koymaktadır. Böylece ES üretimi açısından ekosistemlerdeki durumun tespit edilerek ağırlıklı olarak düzenleyici ve destekleyici ES'lere ilişkin belirlemeler yapılabilmektedir. Kültürel ES'lerden elde edilen sosyal değerler ise nihai kullanıcıların tercih ve isteklerinin ağ analizi, söylem analizi veya görüşe dayalı yöntemler (müzakereci inceleme, kamu katılımlı GIS, tercih sıralaması vb.) kullanılarak tahmin edilebilmektedir. Burada kullanıcılarla yürütülen anketler, mülakatlar ya da zaman/ konum tabanlı fotoğraf incelemeleri ES değer tahminlerinde yaygın veri kaynakları olarak kullanılmaktadır (Koetse ve diğ., 2015; Brander ve Beukering, 2016; Gómez-Baggethun ve diğ., 2016).

ES'lerin parasal değerleri, ES'lerin doğrudan, dolaylı ya da hipotetik piyasa değeri üzerinden ya da teknolojik olarak mümkün olması koşuluyla ES'lerin ikame edilebilme maliyetleri aracılığıyla belirlenebilmektedir (Gómez-Baggethun ve diğ., 2016). Literatür çalışmalarında çoğunlukla TEV çerçevesinde yürütülen parasal değer tahminleri *üretim temelli* (doğrudan piyasa değerlemesi), *maliyet temelli* (dolaylı piyasa değerlemesi), *davranış temelli* (temsili piyasa değerlemesi) veya *değer transferi temelli* olarak sınıflandırılmaktadır (Koetse ve diğ., 2015; Brander ve diğ., 2018). Böylelikle kaynak sağlayıcı (tedarik) ES'ler ağırlıklı olmak üzere ES'lerin kullanım ve kullanım dışı değerlerinin ekonomik sistem içindeki karşılığı (van Beukering ve diğ., 2015) ya da ES'lerin kullanımı ve tüketimiyle elde edilen toplumsal faydanın insan refahına etkisi ortak para birimlerine dönüştürülmektedir (Balmford ve diğ., 2002; Brander ve Crossman, 2017). Parasal değer tahminleri bu yönüyle ES'ler arasında karşılaştırmalar yapılabilmesine imkan sağlaması nedeniyle parasal olmayan değer tahminlerinin önüne geçmektedir (Brander ve Crossman, 2017; Brander ve diğ., 2018).

ES'lerin parasal değer tahminlerinde sıkça kullanılan başlıca yöntemler Şekil 2.3'te sunulmaktadır. İncelenen saha özelinde spesifik olarak yürütülen parasal değer tespitleri “*birincil değer tahmini yöntemleri*” kullanılarak yapılabilmektedir. Buradaki yöntemler sahaya özgü, doğruluk düzeyi yüksek sonuçlar ortaya koymasına

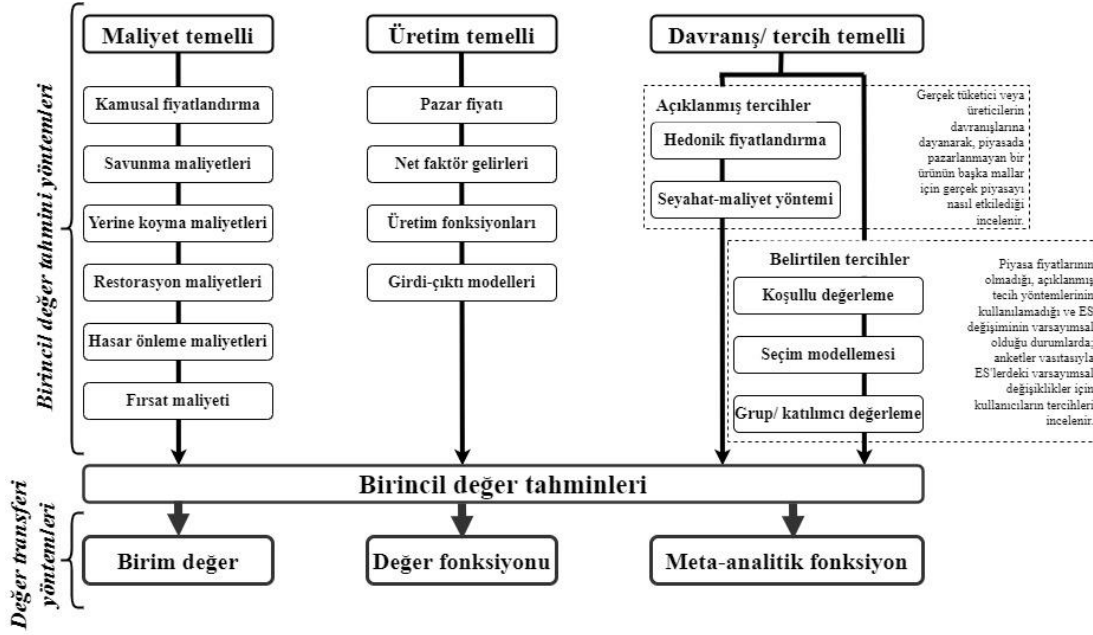
rağmen, yüksek zaman ve işgücü maliyeti gerektirmektedir. Bu nedenle politika geliştirici ve karar vericiler ES değeri ile ilişkili hızlı ve az maliyetli bilgi talebi için “*değer transferi yöntemleri*”nden faydalanmaktadırlar. Böylece daha önce değer tespiti yürütülmüş spesifik sahalarda elde edilen mevcut bulgular, benzer nitelikteki farklı çalışma alanlarına aktararak değer tespiti yapılabilir. Şekil 2.3’te verilen ekonomik yöntemlerin genel içeriği ve kapsamı aşağıda sıralanmaktadır:



Şekil 2.2 : ES’ler, değer türleri ve değer tahmini yöntemleri arasındaki ilişki (Koetse ve diğ., 2015; Brander ve Beukering, 2016; Gómez-Baggethun ve diğ., 2016’dan uyarlanmıştır).

- **Kamusal fiyatlandırma:** Kamusal harcamaları barından ES’lerde değer göstergesi olarak ES’ler için yapılan kamu harcamalarını ya da vergiler, sübvansiyonlar gibi parasal teşviklerini kullanılmaktadır (örn: içme suyu sağlamak üzere havzaları koruma maliyeti/ korunan alanlarda arazi kamulaştırmalarının maliyetleri).
- **Savunma maliyeti:** Korunan alanlardaki ES’lerde, ekosistemlerin korunması için ihtiyaç duyulan harcama ve maliyetler ES değerinin göstergesi olarak

kullanılmaktadır (örn: sulak alanlarda suyun filtrasyonu hizmetinin devamlılığı için gereken koruma giderleri).



Şekil 2.3 : ES'lerin değer tahminlerinde kullanılan ekonomik yöntemler (Brander ve diğ., 2018).

- **Yerine koyma maliyeti:** İnsan yapımı ile yapay eşdeğeri mümkün olan ES'ler için ES'lerin yapay ikameleriyle değiştirme maliyetlerinin tahmin edilmesini içermektedir (örn: kumulların kıyı korunmasındaki etkisinin yapay setlerle sağlanması için gerekli maliyetler, sulak alanlardaki su depolama ve filtreleme hizmetleri yerine yapay filtreleme sistemlerinin kurulum ve işletme giderleri).
- **Restorasyon maliyetleri:** Bozulmuş ekosistemlerde ES üretimi sağlamak üzere ihtiyaç duyulan restorasyon uygulamalarının maliyet tahminlerini içermektedir (örn: bozulmuş sulak alanların su filtreleme hizmetini geri kazanması için gereken ekolojik restorasyon çalışmalarının maliyetleri).
- **Hasar önleme maliyetleri:** ES'ler sayesinde insan refahında önlenen hasarların değerinin tahmin edilmesini içermektedir (örn: ekosistemlerin fırtına ve sel korumadaki rollerine bağlı olarak yapılı çevrede önlenen hasarların büyüklüğü).
- **Pazar (piyasa) fiyatlaması:** Piyasalarda doğrudan işlem gören ES'lerde fiyatlandırmaların yapılarak değer tahminlerinde kullanılmasıdır (örn: orman ekosistemlerinden üretilen kereste, odun, lifin ticari piyasalarda işlem

görmesiyle oluşan değerler; milli parklarda rekreasyon için alınan giriş ücretlerinin toplam değeri)

- **Net faktör gelirleri:** Piyasada pazarlanan malların üretimine girdi sağlayan ES'ler için ilgili ürünün satışından elde edilen gelir ile diğer girdi maliyetleri arasındaki fark üzerinden değer belirlenmesini içermektedir (örn: kıyı sulak alanlarında yürütülen ticari balıkçılık).
- **Üretim fonksiyonları:** ES girdisi de dahil edilmek üzere pazarlanan mallar için üretim fonksiyonunun istatistiksel yöntemlerle tahmin edilerek değer tahminlerinin yürütülmesini içermektedir (örn: tarımsal üretime girdi olarak su ve toprak kalitesinin dahil edilmesi).
- **Hedonik fiyatlandırma:** Pazarlanan mallar arasında değişen çevresel faktörlerin malların fiyatı üzerindeki etkisinin tahmin edilerek değer tahminlerinin yürütülmesidir (örn: kentsel açık alanları veya hava kalitesine göre konut fiyatlarının belirlenmesi).
- **Seyahat- maliyet yöntemi:** Ekosistemlerdeki rekreasyon amaçlı talebi ortaya koymak üzere kullanıcıların seyahat maliyetleri ve ziyaret sıklıkları bilgileri üzerinden değer tahminlerinin yürütülmesidir (örn: korunan alanların ekoturizm veya rekreasyon amaçlı faydalanılmasıyla oluşan değer).
- **Koşullu değerlendirme:** Anketler yoluyla insanların ES'ler için ödeme istekliliğinin belirlenmesini içermektedir (örn: ekosistemlerdeki biyoçeşitlilik kaybı, hava kalitesi, su kalitesi ya da peyzaj estetiği için nihai yararlanıcıların ödemeye istekli olduğu maliyetlerin düzeyini tespit etme).
- **Seçim modellemesi:** Nihai yararlanıcıların ödün verme istekliliklerini öğrenmek üzere ES'ler ile diğer mallar arasındaki ödünleşmelerin sorgulanmasını içermektedir.
- **Grup/ katılımcı değerlendirme:** Paydaşlarla yürütülen grup tartışmalarıyla ES'ler için ortak ödeme yapma isteklerinin belirlenerek değer tahminlerinin yürütülmesini içermektedir.
- **Değer (fayda) transferi yöntemi:** İncelenen sahaya özgü birincil veri bulunmadığı durumlarda, diğer benzer sahalarda önceden üretilmiş değer bilgilerinin kullanılmasıyla değer tahminlerinin geliştirilmesini içermektedir

(Brander, 2013; Clough, 2013; Rolfe ve diğ., 2015; Brander ve Beukering, 2016). Burada farklı sahalarda birincil değer tespitleriyle üretilen mevcut sonuçlar, diğer sahalara aktararak politika geliştirme süreçlerinde kullanılmaktadır. Değer transferi yöntemi uygulamalarda üç teknikle yürütülmektedir (Brander, 2013; Brander ve Beukering, 2016).

Birinci teknik olan “*birim değer transferi*”, önceden çalışılmış sahalara ait birim ES değerlerinin (örn: kişi başı karbon değeri gibi) incelenen sahadaki ortalama ES değerini temsil ettiği kabulünden yola çıkarak doğrudan kullanılması ya da gelir düzeyi, satın alma gücü, fiyat endeksleri gibi karşılaştırılabilir ekonomik göstergeler temelinde uyumlaştırılarak aktarılmasıdır. İkinci teknik olan “*değer fonksiyonu transferi*”nde incelenen sahaya ait parametreler, önceki uygulamalarda geliştirilen değer fonksiyonunda kullanılarak ES değeri belirlenmektedir. Buradaki değer fonksiyonu, ekosistem nitelikleriyle nihai faydalanıcılar arasındaki ilişkileri tanımlayan ve hedonik fiyatlandırma, seyahat maliyeti, üretim fonksiyonu veya koşullu değerlendirme gibi birincil değer tahmini yöntemleriyle geliştirilmiş çıktıları kullanmaktadır (Brander, 2013; Brander ve Beukering, 2016). “*Meta-analitik değer transferi*” tekniğinde ise ES değer tahmini için literatürdeki tüm mevcut ampirik çıktıların derlenmesi esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda önceden çalışılmış sahaların nitelikleriyle (nüfus büyüklüğü, nüfus yoğunluğu, gelir vb.) birlikte değer tespitlerine ilişkin bulguları ortak metriklerle dönüştürülerek veri tabanlarında derlenmekte; ileri istatistiksel tekniklerine dayalı çıkarımlar yapılmaktadır (Koetse ve diğ., 2015). Uygulamada hangi değer transferi tekniğinin kullanılacağı incelenen sahaya benzeşen özelliklere sahip diğer örnek sahalarda yürütülmüş birincil çalışmaların varlığı ile incelenen sahaya ait detaylı veri setlerinin varlığına bağlıdır. Bu nedenle teknik seçiminde Çizelge 2.1’de verilen güçlü ve zayıf yönleri dikkatle değerlendirilmesi gerekmektedir. Birim değer transferinin uygulama basitliği ve kolaylığı açısından avantajlı olmasına rağmen benzerlik düzeyleri yüksek örnek sahalara ait değer bilgilerinin bulunmasında zorluklar yaşanabilmektedir. Buna karşın değer fonksiyonu transferi, sahalardaki farklı niteliklerin (nüfus yoğunluğu, gelir düzeyi, eğitim durumu, kullanıcı tercihleri gibi) tahmin hesaplarına katılmasına olanak sağlamakta ve nitelik farklılıkların değer algılarında yarattığı etkilerin incelenmesine imkân tanımaktadır. Fakat bunun için multidisipliner uygulama çerçevesinin geliştirilmesi gerekmektedir. Meta-analitik değer transferinde ise incelenen ES

değerine yönelik literatürdeki tüm ampirik bulgular incelendiğinden birden çok sahadaki değer tahminleri için pratiklik sağlamakta fakat ileri istatistik tekniklerine ihtiyaç duyması nedeniyle zor ve karmaşık süreçleri barındırmaktadır.

Çizelge 2.1 : Değer transferi tekniklerinin zayıf ve güçlü yönleri (Brander, 2013; Brander ve Beukering, 2016).

Teknik	Uygulama yaklaşımı	Güçlü yönler	Zayıf yönler
Birim değer transferi	Benzer ekosistemler ve sosyo-ekonomik niteliklere sahip mevcut birincil değer tespiti çıktılarından uygun değerler seçilir. Birim değerler, çalışılmış ve incelenen sahalardan arasındaki farkları yansıtacak şekilde uyumlaştırılarak (gelir- fiyat seviyeleri vb.) veya doğrudan aktarılabilir kullanılır.	Basit ve uygulaması kolaydır.	Çalışılmış ve incelenen sahalardan arasındaki değer farklılıklarını belirleyen faktörler hesaba katılamaz. Benzerlik düzeyi yüksek sahalara ait değer bilgileri nadiren bulunabilmektedir.
Değer fonksiyonu transferi	İncelenen sahalarda ES değerlerini tahmin etmek için mevcut birincil değerleme çalışmasında geliştirilen değer fonksiyonu kullanılır.	Çalışılmış ve incelenen sahalardan arasındaki niteliksel farklılıkların kontrol edilmesine imkân sağlar (örn; sahalardaki nüfus yapısı farklılıklarıyla değer atıflarında oluşan farklılıkların incelenmesi gibi).	İncelenen sahalardan özelliklerine ilişkin detaylı bilgi/ veri gerektirmektedir.
Meta-analitik fonksiyon transferi	İncelenen sahadaki ES değer tahmini için literatürdeki tüm ampirik çalışmanın derlenmesiyle geliştirilen değer fonksiyonu kullanılır.	Çalışılmış ve incelenen sahalardan arasındaki niteliksel farklılıkların ileri istatistik teknikleriyle değerlendirilmesine imkân sağlar (örn; nüfus özellikleri, ekosistem büyüklüğü vb.). Birden çok sahada tutarlı değer tahminleri yürütülmesi için pratiktir.	İncelenen sahalardan özelliklerine ilişkin detaylı bilgi/ veri gerektirmektedir. Analitik uygulama zor ve karmaşıktır.

ES’lerde parasal değer tahminleri ES arzı, ES talebi ve ES akışının nicelleştirilmesini veya ekosistemlerin ES tedarik kapasitesinin ölçülmesini sağlayan mekânsal analizleri ve haritalama çalışmalarını girdi olarak kullanmaktadır (Brander ve Crossman, 2017; Brander ve diğ., 2018). Bu nedenle ES değerlendirmelerinde biyofiziksel, sosyo-kültürel ve ekonomik yöntemlerin karma kullanımı zorunlu hale gelmektedir. Çizelge 2.2’de ESMERALDA ve OpenNESS projelerinde yürütülen kapsamlı literatür incelemelerine göre ES değerlendirmelerinde yaygın kullanılan yöntemler ve modeller listelenmektedir. Burada biyofiziksel ve sosyo-kültürel yöntemler çoğunlukla ES’lerin arz-talep-akış miktarlarına yönelik tespitlerin yapılmasında; ekonomik yöntemler ise belirlenen ES miktarlarının ürettiği parasal değerlerin tahmininde kullanılmaktadır. Ayrıca literatürde geliştirilen rehberler, kılavuzlar, CBS temelli yazılımlar, veri-bilgi platformları gibi araçlar (Çizelge 2.3), farklı mekânsal ölçeklerde, tekil ES türleri veya ES demetleri için hızlı, pratik, az maliyetli ve çok yönlü sonuçlar üretebilmektedir.

Çizelge 2.2 : ES değerlendirmesinde kullanılan yöntemler ve modeller (Harrison ve Dunford, 2015; Brander ve diğ., 2018; Santos-Martín ve diğ., 2018; Vihervaara ve diğ., 2018’den üretilmiştir).

Amaç/ Kapsam	YÖNTEMLER VE MODELLER					
	Tür	İçerik	Düzye*	Tür	İçerik	Düzye*
Biyofiziksel değerlendirme	Çizelge metotları (Spreadsheet methods)	Mekânsal boyutta hızlı çıktılar üretilebildiği, farklı paydaş ve uzman görüşlerini de içeren yöntemlerdir. Veri eksikliği olan alanlarda uygulanabilir.	1	Fenomenolojik modeller (Phenomenological models)	Biyocoşetlilik bileşenleri ile ES tedariki arasındaki ilişkinin, ES tedarikini destekleyen biyolojik mekanizmaların analiziyle çözümlenmesidir.	3
	Bayesian Belief Network	Biyofiziksel analizlerde “belirsizlik” yaratan değişkenler arasındaki bağımlı ilişkiyi inceleyen olasılıksal modeldir.	3	Makro-ekolojik modeller (Macro-ecological models)	ES tedarikinin biyocoşetlilikteki özel bileşenlerinin varlığı, yokluğu ve/veya coğrafi dağılımına bağlı analiz edilmesidir.	3
	Durum ve İntikal Modeli (State and Transition Model)	Ekosistemlerin gelecek senaryolarındaki değişkenliklerini şematik, esnek ve katılımcı modellemelerle analiz edilmesidir.	2	Nitelik odaklı modeller (Trait-based models)	ES tedarikini, organizmaların niteliği ve ekosistem özelliklerinin istatistiksel ilişkisine dayalı incelenmesidir.	3
	Mekânsal modeller (Spatial proxy models)	Arazi kullanımı, abiotik ve biotik göstergelerin ES göstergeleri ile ilişkisinin modellenerek biyocoşetlilik ve ES tedariki arasındaki ilişkilerin analiz edilmesidir.	3	Süreç odaklı modeller (Process-based models)	Ekosistemlerdeki ekolojik ve fiziksel süreçlerin açıklanmasına odaklanmaktadır. Bu modeller iklim düzenleme, su tedariki, gıda üretimi ile habitat değişimlerinin izlenmesinde uygulanır.	3
Sosyo kültürel değerlendirme	Tercih analizi (Preference assessment)	ES’lerin sosyal boyuttaki önemlerinin, sosyal motivasyon, algı, bilgi düzeyi, talep ve kullanım durumuna göre değerlendirilmesidir.	1	Katılımcı analiz (haritalama) (Participatory assessment-PGIS)	ES’lerin haritalandırılması ve analizi için çalıştay ve anketler aracılığı ile paydaş algısı ve bilgisinden yararlanılmasdır.	3
	Zaman kullanımı analizi (Time-use assessment)	ES değer tahmininde, ES’lerin miktar ve kalitesindeki herhangi bir değişim için toplumun ne kadar süre yatırım yapma istekliliğinin sorgulanmasıdır.	2	Senaryo planlaması (Scenario planning)	Geleceğe ilişkin olası ve rasyonel senaryoların belirlenerek gelecek trendlerinin sorgulanması ve belirsizlik yaratan durumların açıklanmasıdır.	3
	Fotoğrafla tanımlama anketleri (Photo-elicitation surveys)	ES’lere ilişkin insanların görsel deneyim ve peyzaj algılarının tespitinin fotoğraflar üzerinden yapılmasıdır.	1	Görüşmeye dayalı analiz (Deliberative assessment)	Farklı paydaşların ve nihai yararlanıcıların açık diyalog ortamında bir araya getirilerek ES’lere ilişkin algılarının ve tercihlerinin sorgulanmasıdır.	3
	Anlatımı dayalı analiz (Narrative assessment)	Derinlemesine görüşme, mülakat, gözlem, ses ve video kaydı gibi tekniklerle ES’lere ilişkin niteliksel verinin toplanmasıdır.	1	Q metodu (Q-Methodology)	ES’lere yönelik toplumdaki öznel bakış açılarındaki farklılığın anlaşılması ve tanımlanması için farklı kişisel görüşlerin gruplandırılarak incelenmesidir.	3
Ekonomik (Parasal) Değerlendirme	Pazar fiyatı (Market prices)	ES’lerin doğrudan pazar ekonomilerinde gözlemlenen fiyatlarının değer tahminlerinde kullanılmasıdır.	1	Koşullu değer tahmini (Contingent valuation)	Anket çalışmaları ile nihai yararlanıcıların ödeme istekliliklerinin sorgulanmasıdır.	3
	Kamu fiyatlandırması (Public Pricing)	ES’ler için yapılan kamu harcamaları veya parasal teşviklerin (vergiler/ yardımlar) değer tahminlerinde kullanılmasıdır.	1	Seçim modellemesi (Choice modelling)	Kullanıcıların ödeme istekliliklerinin ortaya çıkarılması için ES’ler ve diğer mal ve ürünler arasındaki değiş-tokuş tercihlerinin sorgulanmasıdır.	3
	Koruyucu maliyetler (Defensive expenditure)	ES’ler yerine ikame edilebilecek ürün/hizmet maliyetlerinin analizlerde kullanılmasıdır.	1	Grup/ Katılımcı değer tahmini (Group/ participatory valuation)	Grup tartışmaları ile paydaşların ES’ler için ödeme isteklerinin sorgulanmasıdır.	3
	Yenileme maliyeti (Replacement cost)	ES’lerin, yapay servisler üretilerek yenilenmesine oluşacak maliyetlerin tahmin etmesidir.	1	Değer transferi (Value transfer)	Mevcut çalışmalarda üretilen değer sonuçlarının yeni çalışma alanlarındaki değer tahminlerinde kullanılmasıdır.	1
	Restorasyon maliyeti (Restoration cost)	Bozulmuş ekosistemlerin ES üretibilir duruma getirilmesi için yapılacak iyileştirme/ restorasyon çalışmalarının maliyetlerinin tahmin edilmesidir.	1	Maliyet-etkinlik analizi (Cost-effectiveness analysis)	Belirli bir amaca ulaşmak üzere gerekli olan minimum maliyet maksimum etkinlik seçeneklerinin analizidir.	1
	Hasar önleme maliyeti (Damage avoided cost)	ES’ler ile önlenen hasarların maliyetlerinin tahmin edilmesidir.	2	Maliyet-fayda analizi (Cost-benefit analysis)	Bir planın ya da projenin uygulanması için gerekli maliyetleri ve uygulanmasıyla oluşacak faydaların ölçülerek ekonomik fizibilitenin ortaya konulmasıdır.	3
	Net faktör geliri (Net factor income)	Çevresel ürünlerin satışından elde edilen gelir ile diğer girdi maliyetleri arasındaki farkın ölçülmesidir.	2	Çok kriterli analiz (Multi-criteria analysis)	ES’lere ilişkin kararların parasal değerler dışındaki diğer niteliksel kriterlerin (etki düzeyi gibi) de dahil edilerek çok kriterli süreçle analizidir.	2
	Üretim fonksiyonu (Production function)	ES’leri girdi olarak kullanan pazar ürünleri için üretim fonksiyonunun istatistiksel olarak tahmin edilmesidir.	3	ES muhasebesi (ES accounting)	Doğal sermaye stokundaki ES akışına yönelik bilgilerin çok yönlü içerikte derlenmesi ve zaman içinde yaşanan değişimlerin değerlendirilmesidir.	3
	Hedonik fiyatlandırma (Hedonic pricing)	Çevresel özelliklerin pazar ürün fiyatları (konut fiyatları) üzerindeki etkisinin tahmin edilmesidir.	3	Kurumsal ES incelemesi (Corporate ES review)	Özel sektör karar vericilerini yönlendirecek şekilde, şirketlerin ekosistem bağımlılıkları ve etkilerinin incelenmesi	2
	Seyahat maliyeti (Travel cost)	Rekreasyon alanları için değer ve talep tahminlerinde seyahat maliyetleri ile ziyaret oranları ilişkisinin kullanılmasıdır.	3			

* MAES kapsamında tanımlanan ES analizlerinde kullanılan veri yapısı ile ileri teknik uzmanlık gerektirme durumlarına göre yöntem ve modellerin ihtisas düzeyleri

Çizelge 2.3 : ES değerlendirmesinde kullanılan uygulama araçları (Bagstad ve diğ., 2013; Harrison ve Dunford, 2015; Santos-Martín ve diğ., 2018; Vihervaara ve diğ., 2018’den derlenmiştir).

UYGULAMA ARAÇLARI (Rehberler, kılavuzlar, CBS temelli yazılımlar, veri-bilgi platformları)			
Araç	Nitelik	Tanım	Düzye*
ARIES Artificial Intelligence for Ecosystem Services	Modelleme çerçevesi	ES’lerin ayrıntılı, uyarlanabilir ve dinamik incelenmesini yapay zeka dayalı değerlendirerek en iyi modelleri oluşturan açık kaynak teknolojisidir.	3
Co\$ting Nature	Web tabanlı uygulama	Küresel veri-tabanlarını kullanarak ES’lerin ve öncelikli koruma alanlarının haritalama ve modellenmesini sağlayan, ES’lerin fırsat maliyetleri temelinde parasal değerini belirleyen uygulamadır.	3
EcoAim	Patenti uygulama	ES ve paydaş algıları haritalaması için kullanılan patentli uygulamadır.	3
EcoMetrix	Patenti uygulama	Saha çalışmalarıyla insan aktivitelerinin etkisini belirleyen ve ES ölçümleri yapan patentli uygulamadır.	3
EnSym Environmental Systems Modelling Platform	Bilgi Platformu	Araştırmacılar için süreç odaklı modellemelerin nasıl ve nerede uygulanabileceğine ilişkin yönlendirme sağlayan bilgi platformudur.	3
ESTIMAP	CBS tabanlı araç	Farklı ölçeklerde, ES’lerin tedarik, talep ve akış niteliklerini mekânsal analizini sağlayan basit ve anlaşılması kolay araçtır.	3
Envision	CBS tabanlı araç	Çevresel analiz ve senaryo odaklı planlamalar için, mekânsal kararların peyzaj niteliğine olan etkisini çok faktörlü modelleme teknikleriyle belirleyen araçtır.	3
EPM Ecosystem Portfolio Model	Web tabanlı uygulama	Alternatif arazi kullanım seçeneklerinin ekonomik, çevresel ve yaşam kalitesi etkilerini modelleyen uygulamadır.	3
ESR for IA Ecosystem Services Review for Impact Assessment	Kılavuz	Çevresel ve sosyal etki analizlerinde projelerin etkileri ile projelerin ES’lere bağımlılık durumlarını değerlendirebilen; ES’lerin proje etkileriyle mücadele edebilmesi için gerekli önlemleri tanımlayan rehberdir.	3
ESValue	Patentli uygulama	ES ve paydaş algıları haritalaması için kullanılan patentli uygulamadır.	3
EVT Ecosystem Valuation Toolkit	Veri-tabanı	Farklı sahalardaki doğal sermayenin parasal değerlerinin derlendiği veri-tabanıdır.	3
GISCAM	CBS tabanlı yazılım	Arazi kullanımında yaşanan değişimlerin ileri simülasyon teknikleri kullanılarak, ES’ler üzerindeki etkilerinin değerlendirildiği yazılımdır.	3
InVEST	CBS tabanlı yazılım	ES’lerin mekânsal haritalandırılması, ES’lerde tedarik miktarı tespitleri ve değer tahminlerini sağlayan yazılımdır.	3
LUCI Land Utilisation and Capability Indicator	CBS tabanlı yazılım	Ekosistem kapasitesine bağlı ES’lerin haritalandırılması ile farklı arazi yönetim senaryolarının ES’lerde yarattığı potansiyel kazanımların ve kayıpların belirlenmesini sağlayan yazılımdır.	3
MIMES Multiscale Integrated Models of Ecosystem Services	Bilgi Platformu	ES’lerle ilgili coğrafi referanslı veri kümelerini diğer bilgi kaynaklarıyla entegre eden; farklı gelecek senaryoları altında farklı mekânsal düzeylerde ES değerini değerlendirebilen yönetim aracıdır.	3
NAIS Natural Assets Information System	Veri-tabanı	ES değer tahminleri için ES akışlarının mekânsal modellenmesiyle oluşturulmuş bütünleşik veri-tabanıdır.	3
Quickscan	CBS tabanlı araç	Sosyal ve çevresel durum analizlerinde olası müdahalelerin etkilerini değerlendirmek üzere; fayda-maliyet analizleri odağında hangi seçeneğin daha uygulanabilir olduğunu belirleyen CBS tabanlı araçtır.	3
SOLVES Social Values for Ecosystem Services	CBS tabanlı araç	Katılımcı haritalama (PGIS) tekniklerine dayalı kültürel ES’lerin sayısallaştırılmasını sağlayan mekânsal planlama ve modelleme aracıdır.	3
TESSA Toolkit for Ecosystem Service Site-Based Assessment	Kılavuz	Mevcut durum ve alternatif senaryolara göre ES’lerin toplumsal refaha sağladığı faydaların belirlenmesini tanımlayan akış şemasıdır.	3

* MAES kapsamında tanımlanan ES analizlerinde kullanılan veri yapısı ile ileri teknik uzmanlık gerektirme durumlarına göre yöntem ve modellerin ihtisas düzeyleri

Maes (2014)’in “*Ekosistemlerin ve Hizmetlerinin Haritalandırılma ve Değerlendirilmesi (MAES)- Ekosistem Değerlendirmesi için Göstergeler*” Raporu’nda ES değerlendirmelerinde kullanılan yöntem ve araçlarının katmanlı bir sistemde (tiered approach) ihtisas düzeylerine göre gruplandırılmasının ortak ve

karşılaştırılabilir sonuçlar elde edilmesi için önemli olduğu vurgulanmaktadır. Burada teknik analizlerde kullanılan verilerin yapısı ile uygulama yöntemin veya aracının ileri teknik uzmanlık kapasitesi gerektirme durumuna göre Düzey 1, Düzey 2 ve Düzey 3 kategorileri tanımlanmaktadır.

Düzey 1 yöntemleri, mevcut ve erişilebilir birincil veri kaynaklarını (AKAÖ, biyoçeşitlilik, orman, tarım envanterleri gibi) ES değerlendirmelerinde doğrudan kullanılmaktadır. **Düzey 2 yöntemleri**, AKAÖ bilgisine ek olarak ES’lerde az-talep-akış tespitlerini destekleyecek yerel, bölgesel ve ülke ölçeğinde diğer değişkenlerin de dahil edildiği bir çerçeve sunmakta ve farklı arazi kullanımlarının farklı bölgelerde veya mekânsal ölçeklerdeki ES üretme kapasitesi ölçülebilmektedir. Örneğin, ülke ölçeğinde yabani meyve üretiminin miktarı, meyve üretimine ilişkin literatür kaynakları ve uzman görüşlerine dayalı bilgiler ile orman türü haritalarıyla birleştirilerek tahmin edilebilmektedir. **Düzey 3 yöntemleri** ise genellikle CBS tabanlı yazımlar aracılığıyla biyofiziksel niteliklerin ileri uzmanlık tekniklerine dayalı modellenmesini içermekte; yere özgü koşullar ve yerel bilgiye dayalı modellemelerin yapılmasına imkân sağlamaktadır.

ES değerlendirmelerindeki bu ihtisas düzeyleri, uygulamalarda hangi veri türü/veri içeriğiyle hangi detayda veya doğruluk/geçerlilik düzeyine sahip sonuçların üretilebileceği; ulaşılan bulguların mekânsal politika üretimi ve karar verme sürecinde nasıl kullanılabileceğine ilişkin rehberlik sunmaktadır (Çizelge 2.4). Düzey 1 yöntemleri, ES’lerin nitelik ve niceliğini minimum veri gereksinimiyle resmederken; üretilen bulgular politika geliştiriciler ve karar vericilerin yalnızca farkındalığının artırılmasını sağlayabilmektedir. Düzey 2 yöntemleri, yere özgü orta seviyede detaylara sahip bulgular sunabilmesi nedeniyle alanlardaki temel politika ve mekânsal kararlar için yönlendirici niteliktedir. Düzey 3 yöntemleri ise; detaylı veri gereksinime ihtiyaç duyması, ileri modelleme tekniklerini kullanması ve çok disiplinli bir yaklaşımla ES’leri incelemesine nedeniyle ekolojik süreçlerin anlaşılabilirliğini sağlayan bulgular ortaya koymaktadır. Düzey 3 yöntemleri her ne kadar karmaşık yapıdaki doğa-insan ilişkisini tamamen açıklayamasa da daha uygulanabilir, gerçekçi ve etkin mekânsal politika üretimiyle birlikte alternatif mekânsal kararlar arasında rasyonel seçimlerin yapılmasına rehberlik edebilmektedir.

Çizelge 2.4 : MAES çerçevesinde kullanılan düzey yaklaşımları ve özellikleri
(Maes ve diğ., 2014; Brander ve Beukering, 2016).

Düzye*	Doğru bilgi üretme yeteneği	Özellik	Teknik uzmanlık desteği	Veri niteliği
1	- Düşük düzeyde doğru ve güçlü sonuç üretilebilir. - Farkındalık artırmada kullanılabilir.	Düşük düzeyde detay ve mekânsal özgünlüğü içerir	Düşük düzeyde teknik uzmanlık bilgisine ihtiyaç duyar	Mevcut/ ulaşılabilir veriler kullanılır
2	- Orta düzeyde doğru ve güçlü sonuç üretebilir. - Genel politikaların oluşturulmasında bilgilendirme sağlayabilir.	Orta düzeyde detay ve mekânsal özgünlük içerir	Farklı disiplinlerden oluşmak üzere orta düzeyde teknik uzmanlık bilgisine ihtiyaç duyar	Farklı kaynaklardan derlenen mevcut veriler işleme tabi tutularak kullanılır
3	- Yüksek düzeyde doğru ve güçlü sonuç üretilebilir. - Politika ve mekânsal kararların (yatırımlar vb.) seçiminde bilgilendirme ve yönlendirme sağlayabilir.	Yüksek düzeyde detay ve mekânsal özgünlük içerir	Farklı disiplinlerden oluşmak üzere yüksek düzeyde teknik uzmanlık bilgisine ihtiyaç duyar	Farklı kaynaklardan detaylı veri toplanmasını ve yeni veri üretimini gerektirir.

* MAES kapsamında ES analizlerinde kullanılan veri yapısı ile ileri teknik uzmanlık gerektirme durumlarına göre tanımlanan ihtisas düzeyleri

Sonuç olarak ES’lerde parasal değer tahminlerini de kapsayan ES değerlendirme uygulamalarında hangi yöntem veya modellerin kullanılacağı hususu; araştırmanın kapsamı, incelenecek ES’lerin niteliği, tanımlanan göstergeler, kullanılacak veya ihtiyaç duyulan veri niteliği, farklı disiplinlerden uzmanlık gerektirme durumu, araştırma süresi, bütçe ve işgücü kaynakları gibi birçok değişkene bağlı olarak belirlenmektedir. Günümüz uygulamalarında uzmanlık ihtiyacını, araştırma süresini, bütçe ve işgücü gereksinimlerini önemli oranda azaltmanın yanı sıra ihtiyaç duyulan veri taleplerini mümkün olduğunca basitleştiren ve incelenen saha için hızlı, kolay ve doğruluk/geçerlilik düzeyi yüksek çıktılar üreten CBS tabanlı yazılımlar yaygın şekilde kullanılmaktadır.

2.4 Küresel Düzeyde ES’lerin Parasal Değeri ve Gelecek Öngörülleri

1970’lerde biyoçeşitliliğin korunmasına yönelik kamu ilgisini artırmak üzere ortaya çıkan ES yaklaşımının 1990’larda literatürde yaygınlaşması ES’lerde parasal/ekonomik değer tahminlerine artan ilgiyi de beraberinde getirdiği bilinmektedir (Gómez-Baggethun ve diğ., 2010). Bu açıdan küresel düzeyde ES’lerin parasal değer tahmini ilk kez Costanza ve diğ. (1997)’nin “*The value of the world’s ecosystem services and natural capital*” çalışmasında ortaya konulmaktadır. Dünya’daki 16 ana biyomdan sağlanan ve çoğunlukla piyasa değeri olmayan 17 ES türünün incelendiği çalışmada 1995 fiyat yılı için küresel düzeyde her yıl ortalama 33 trilyon\$/yıl (2007

fiyat yılına göre 46 trilyon\$/yıl) olmak üzere 16-54 trilyon\$/yıl aralığında toplam ES değerinin üretildiği ve bu değer küresel gayri safi milli hasılanın (1995 fiyat yılına göre 18 trilyon\$/yıl) yaklaşık 1.8 katına karşılık geldiği belirlenmiştir (Costanza ve diğ., 1997, 2014). Yapılan hesaplamalar, ES türleri içerisinde hava kalitesini düzenleme (1,3 trilyon\$/yıl), ekstrem doğa olaylarını azaltımı/regülasyonu (1,8 trilyon\$/yıl), atık arıtımı/suyun temizlemesi (2,3 trilyon\$/yıl) ve besin döngüsünün devamlılığını sağlama (17 trilyon\$/yıl) gibi piyasa ekonomilerinde yer almayan düzenleyici hizmetlerin toplam ES değerinin büyük bir kısmını oluşturduğunu ortaya koymaktadır. Tahmin edilen toplam ES değerinin yaklaşık %63'nün deniz ekosistemlerinden (20,9 trilyon \$/yıl) sağlandığı; bu oranın yaklaşık %50'sinin (10,6 trilyon \$/yıl) kıyı ekosistemlerinden temin edildiği belirlenmiştir. Toplam ES değerinin kalan %38'lik kesimi ise başta orman alanları (4,7 trilyon\$/yıl) ve sulak alanlar (4,9 trilyon\$/yıl) olmak üzere karasal ekosistemlerden sağlandığı belirtilmektedir (Costanza ve diğ., 1997).

2010 yılında yayınlanan TEEB değerlendirmeleriyle birlikte ES değer tahminlerine ilişkin yeni bulguların üretilmesinin desteklendiğini söylemek mümkündür. Bu noktada de Groot ve diğ., (2012), TEEB (2010) kapsamında geliştirilmeye başlanan ve literatürdeki farklı alan uygulamalarındaki değer tahmini sonuçlarının derlendiği “*Ekosistem Servisleri Değerleme Veritabanı*” (Ecosystem Services Value Database-ESVD) verilerinden yol çıkarak küresel düzeyde 10 ana biyomun sağlanan 22 ES türü için değer tahminleri yürütülmüştür. 2007 fiyat yılı bazında biyom başına her ES'nin standartlaştırılmış ortalama ES değerlerinin hesaplandığı çalışmada, toplam küresel ES değerinin 490 int\$/yıl ile 350.000 int\$/yıl aralığında olduğu belirlenmiştir (de Groot ve diğ., 2012). Costanza ve diğ. (1997) ve de Groot ve diğ., (2012)'nin bulgularının karşılaştırıldığı Costanza ve diğ., (2014)'nin araştırmasında ise 1997-2011 arasında küresel düzeyde birim ES değerleri ile AKAÖ değişikliğine bağlı toplam ES değerinde yaşanan değişim miktarı resmedilmektedir. Sonuçlar, 2011 yılı için toplam küresel ES değerinin 125-145 trilyon\$/yıl düzeyinde olduğuna işaret ederken, 14 yıllık dönemde AKAÖ değişikliğine bağlı ES değer kaybının 4,3-20,2 trilyon\$/yıl düzeyinde (%3,4-%13,9 arasında) olduğu tahmin edilmektedir (2007 fiyat yılına göre). 14 yıllık sürede biyomlardaki birim ES değerleri artış göstermesine rağmen, toplam ES değerindeki kayıpların mercan resifleri, tropikal ormanlar, ılıman

bölge ve kutup altı ormanlar, sulak alanlar ve tundralardaki yüksek düzeydeki AKAÖ değişimlerinden kaynaklandığı işaret edilmektedir (Costanza ve diğ., 2014).

Geleceğe ilişkin küresel senaryo değerlendirmeleri bu eğilimi destekleyici bulgular ortaya koymaktadır. Bu açıdan Kubiszewski ve diğ., (2017), 2050 yılına kadar arazi tahribatlarını hızlandırabilecek veya tersine çevirebilecek alternatif arazi kullanımı ve yönetimi senaryolarının gelecekteki parasal ES değerlerini tahmin etmektedir. Bu çalışmada Great Transition Initiative (GTI) perspektifini temel alan ve farklı politika ve dünya görüşlerinin nüfus, enerji kullanımı, iklim değişikliği, ekonomi, insan refahı, AKAÖ değişimi gibi konularındaki etkilerini içeren dört arazi kullanım senaryosu (MF, FW, PR,GT)⁴, Costanza ve diğ., (2014)'de 2011 yılı için belirlenen birim ES değerleriyle birlikte ele alınarak küresel ES değerlerindeki olası değişimler hesaplanmıştır. Elde edilen bulgulara göre 2011 yılı için 121,6 trilyon\$/yıl olan toplam ES değeri 2050 yılı için;

- Hem birim ES değeri hem de AKAÖ değişimi temel alındığında MF senaryosu için 87,3 trilyon\$/yıl, FW senaryosu için 71,3 trilyon\$/yıl düzeyine azalacağı; PR senaryosu için 2011 yılı seviyelerinde sabit kalarak 122 trilyon\$/yıl düzeyine olacağı ve GT senaryosu içinse 152,3 trilyon\$/yıl düzeyine yükseleceği,
- Sadece AKAÖ değişimi temel alındığında MF senaryosu için 97,0 trilyon\$/yıl, FW senaryosu için 89,1 trilyon\$/yıl düzeyine düşeceği; PR senaryosu için 122 trilyon\$/yıl ile sabit kalacağı; GT senaryosu içinse 127 trilyon\$/yıl düzeyine yükseleceği

⁴ Great Transition Initiative (GTI) bağlamında Kubiszewski ve diğ., (2017)'de ES değer tahminlerinin yürütüldüğü dört arazi kullanım senaryosu:

- i. Market Forces (MF)-Serbest girişimcilik: Küresel düzeyde mevcut trendin devamlılığına bağlı neoliberal piyasa varsayımlarına dayanan ekonomik ve nüfus artışı senaryosudur. Bu senaryoda iklim değişikliği ele alınmamakta; 2011 yılı birim ES değerlerinde ortalama %10 azalış öngörülmektedir.
- ii. Fortress World (FW)- Güçlü bireycilik: Ulusların parçalı ve adaletsiz hale geldiği toplumsal çöküş senaryosudur. İklim değişikliğinin hızlanmasına bağlı olarak 2011 yılı birim ES değerlerinde ortalama %20 azalış öngörülmektedir.
- iii. Policy Reform (PR)- Eşgüdümlü eylem: Devlet müdahalesi/yönetmelikler/düzenlemeler ile desteklenen ekonomik büyüme ve etkin politika senaryosudur. İklim değişikliğinin yönetilmesine bağlı olarak 2011 yılı birim ES değerlerinde herhangi bir değişim olmayacağı öngörülmektedir.
- iv. Great Transition-GT: geleneksel GSYİH büyümesinin kısıtlarına ve çevresel-sosyal refahla sürdürülebilirliğe odaklanan dönüşüm senaryosudur. İklim değişikliğinin etkin yönetimine bağlı 2011 yılı birim ES değerlerinde %20 artış öngörülmektedir.

tahmin edilmektedir (Kubiszewski ve diğ., 2017). Bu sonuçlar 2050 yılında küresel düzeyde mevcut politika ve kalkınma trendlerinin devam etmesi durumunda (MF) toplam ES değerinde %20-%28 arasında azalışın; iklim değişikliğinin etkilerinin hızlanmasıyla yaşanacak toplumsal çöküşlerle birlikte (FW) ise %26-%41 arasında azalışın yaşanacağını ortaya koymaktadır. Bunlara karşın iklim değişikliğinin etkin yönetimiyle birlikte çevresel ve sosyal refahın sürdürülebilirliğine odaklanan gelecek senaryolarının (GT) %4-%25 arasında değer artışını beraberinde getireceği öngörülmektedir (Kubiszewski ve diğ., 2017).

Senaryo sonuçları ülke ölçeğinde değerlendirildiğinde mevcut eğilimlerin (MF) en çok Djibouti (-%82), Yemen (-%81) ve Ürdün'de (-%78) ES kayıplarına; iklim değişikliğinin hızlanmasının (FW) en çok Guinea-Bissau (-%88), Norveç (-%87) ve İzlanda'da (-%86) ES değerinde azalışa neden olacağı belirlenmiştir. Çevresel ve sosyal sürdürülebilirliğe odaklanan politikaların uygulanması (GT) Birleşik Arap Emirlikleri (%173), Katar (%164) ve Oman (%133) gibi diğer senaryo alternatiflerinde ES değer kaybının yüksek düzeyde yaşandığı ülkelerde en çok değer kazanımlarını getireceği tahmin edilmektedir. Bu noktada Türkiye özelindeki hesaplamalar 2011 yılı için 365.221 milyon \$/yıl olan toplam ES değerinin 2050 yılı için MF ve FW senaryolarında sırasıyla %10 (330.288 milyon\$/yıl) ve %19 (373.141 milyon \$/yıl) oranında azalacağını; GT senaryosunun gerçekleşmesi durumunda ise %21 (440.171 milyon\$/yıl) düzeyinde artacağını ortaya koymaktadır (Kubiszewski ve diğ., 2017).

Küresel düzeyde parasal ES değeri tahminlerine ilişkin son araştırmalardan biri olan Jiang ve diğ., (2021)'de ise karasal ES'ler odağında tedarik, düzenleyici ve turizm hizmetleriyle sağlanan nihai ekolojik ürünlerin (brüt ekosistem ürünleri- GEP) değeri tahmin edilmekte ve GSYH ile arasındaki ilişkiler odağında ülkelerin benimsemesi gereken kalkınma politikalarına dair öneriler geliştirilmektedir. 179 ülke için yapılan biyofiziksel ve parasal hesaplamalar, 2017 yılı için küresel GEP değerini kişi başına 19.790 \$/kişi, birim alan başına 1,02 milyon\$/km² olmak üzere toplamda 108-187 trilyon\$ aralığında (ortalama 147 trilyon \$) olduğunu göstermekte ve Costanza ve diğ., (1997)'nin bulgularına paralel şekilde bu miktarın GSYH'nin 1.8 katına karşılık geldiği ifade edilmektedir. Toplam GEP değerinin %89,94'nü (132,9 trilyon\$) çoğunluğu iklim düzenlemenin oluşturduğu düzenleyici ES'lerden sağlandığı; sulak alan ekosistemlerinin 63,46 trilyon\$ ile en yüksek GEP değeri üretmekteyken; sulak alanları sırasıyla ormanlar, çayır ve otlaklar, tarım arazileri ve çöl ekosistemleri

izlediği belirtilmektedir. Mekânsal olarak toplam GEP değerinin %41'i Amerika, %23'ü Asya, %12'si Avrupa ve %21'i Afrika kıtasındaki ülkelerde üretilmekteyken, gelişmekte olan ülkelerin GEP değerinin, gelişmiş ülkelerin yaklaşık üç katına tekabül ettiği belirlenmiştir. GEP ve GSYH değerlerine bağlı oluşturulan dört gruptaki⁵ sınıflandırmaya göre Liechtenstein, Singapur, Porto Riko vb. gibi Grup 1 ülkeleri uyguladıkları mevcut ekosistem koruma ve sosyo-ekonomik kalkınma politikalarıyla diğer ülkeler için örnek teşkil etmektedir. Ermenistan, Haiti, Sri Lanka vb. GEP'in yüksek GSYH'nin düşük olduğu ülkeler mevcut ekosistem koruması politikalarına devam ettirerek, sosyo-ekonomik kalkınma arayışlarına önem vermesi gerekirken; Finlandiya, Norveç, Avusturya, İzlanda gibi düşük GEP, yüksek GSYH'ye sahip Grup 3 ülkeleri sosyo-ekonomik kalkınmayı devam ettirerek sürdürülebilir ekosistem koruması politikalarına ağırlık vermesi gerektiği ifade edilmektedir. Türkiye'nin de içinde bulunduğu düşük GEP ve düşük GSYH'ya sahip Grup 4 ülkelerinin (Meksika, Ürdün, Irak vb.) ise ekonomik kalkınma ve ekosistem koruma/yönetimin daha derinlemesine analiz edilmesi ve sürdürülebilir kalkınma için endüstriyel iyileştirme/dönüşüm uygulamalarına ağırlık verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Jiang ve diğ., 2021).

Küresel düzeyde ulaşılan tüm bulgular, mekânsal karar üretiminde ES'leri sağlayan doğal sermaye stoğuna yeterli önem ve önceliğin verilmemesinin mevcutta ve gelecekte insan refahını zarara uğratabileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle ES'lerde parasal değer tahminleri, ülkelerde ekosistemlere bağlı hayati ES'lerin akışının sağlanmasına, doğal çevrenin gizli ekonomik değerinin ortaya çıkartılmasına, ekolojik kalitenin yansıtılmasına ve karar vericiler için daha rasyonel sürdürülebilir kalkınma amaçları stratejileriyle çevre politikalarının uygulanmasına yardımcı olmaktadır. Böylelikle karar vericiler için mekânsal politika ve

⁵ Jiang ve diğ., (2021)'de GEP ve GSYH değerlerine bağlı olarak oluşturulan dört ana grup şöyledir:

- Grup 1'deki ülkeler yüksek GEP ve yüksek GSYH değerine sahiptir ve mevcut ekosistem koruma ve sosyo-ekonomik kalkınmayı istikrarlı bir şekilde sürdürmeye ve geliştirmeye devam etmelidir.
- Grup 2'deki ülkeler yüksek GEP ancak düşük GSYH değerine sahiptir ve mevcut ekosistem korumayı sürdürme temelinde daha fazla sosyo-ekonomik gelişme arayışına devam etmelidir.
- Grup 3'teki ülkeler düşük GEP ancak yüksek GSYH değerine sahiptir ve sürdürülebilir ve çevre dostu kalkınma yollarına önem vererek ekosistem korumasını güçlendirmelidir.
- Grup 4'teki ülkeler düşük GEP ve düşük GSYH değerine sahiptir ve ekonomik kalkınmanın ekolojik süreçlere zarar verme düzeyini daha iyi anlamak için endüstriyel yapılarını daha fazla analiz etmeli ve sürdürülebilir kalkınma için endüstriyel iyileştirme ve dönüşüm uygulamalıdır.

uygulamalarıyla ekonomik zenginliği artırma hedeflerinin ekolojik çevreye olan etkilerinin yanı sıra çevrenin nasıl etkili şekilde korunması gerektiğine ilişkin somut yol haritaları sunulmaktadır.

2.5 Türkiye’de Parasal ES Değer Tahminlerine Yönelik Yapılan Çalışmalar

Türkiye’de parasal ES değer tahminlerine yönelik uygulamalar çoğunlukla milli parklar, tabiat parkları, özel çevre koruma bölgeleri gibi korunan alan statüsüne sahip çalışma alanlarında orman ekosistemleri, deniz ve göl ekosistemleri ve sulak alanlarda olmak üzere sınırlı bir çerçevede yürütülmüştür. Bu çalışmalarda alanların belirli ES’ler kapsamında toplam ekonomik değerinin belirlenmesinin yanı sıra farklı mekânsal kullanım kararları ve alan yönetimi senaryolarının ES’ler özelinde veya toplam ES değeri üzerindeki etkilerine dair bulgular ortaya konulmaktadır.

Bu açıdan geniş kapsamlı çalışmalardan biri 2011-2014 arasında GEF-UNDP desteğiyle yürütülen “*Türkiye’nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanlarının Güçlendirilmesi Projesi*”nde Foça, Gökova, Köyceğiz-Dalyan, Fethiye-Göcek ÖÇKB ve Ayvalık Adaları’ndaki denizel ES’lerde (balıkçılık, deniz börülcesi, karbon tutma, erozyon kontrolü, artık su arıtımı, turizm ve rekreasyon hizmetleri) parasal değer tahminleridir. 2010 fiyat yılı bazında ulaşılan sonuçlara göre Foça balıkçılık hizmetiyle (6,21 milyon\$/yıl) ön plana çıkmaktayken; Fethiye-Göcek’te turizm/rekreasyon değerinin (199,49 milyon\$/yıl) diğer ÖÇKB’lere göre daha yüksek düzeyde olduğu düşünülmektedir. Foça, Gökova, Köyceğiz-Dalyan, Fethiye-Göcek ÖÇKB ve Ayvalık Adaları’ndaki denizel ES’lerin toplam ekonomik değerinin sırasıyla 37,07 milyon\$/yıl, 31,23 milyon\$/yıl, 51,22 milyon\$/yıl, 209,97 milyon\$/yıl ve 42,86 milyon\$/yıl olarak hesaplandığı çalışmada, her ÖÇKB’si için potansiyel gelir getirici faaliyetler ve mekanizmaları oluşturulmasına yönelik bilgi altlığı sağlamıştır (Bann ve Başak, 2011a; 2011b; 2013a; 2013b; 2013c). Can ve Alp (2012)’nin Göcek Koyu’nda yürütülen araştırmasında ise su kalitesinin iyileştirilmesi ve deniz ekosistemlerinin restorasyonuna yönelik farklı senaryo alternatifleriyle elde edilecek çevresel faydaların parasal değeri tahmin edilmektedir. Yerel halk ve turistlerin ödeme istekliliklerinin sorgulandığı çalışmada su kalitesinin iyileştirilmesi için yerel halkın 18,00 TL/kişi, turistlerin 16,60 TL/kişi ödeme istekliliğine sahip olduğu; deniz ekosistemi restorasyonu içinse yerel halkın 14,77 TL/kişi, turistlerin 11,15 TL/kişi düzeyinde değere biçtiği tahmin edilmektedir (Can ve Alp, 2012). Aslan (2020) ise

denizel ES değer tahminlerinden farklı bir amaç için yararlanmakta; Foça Gencelli Körfezi'nde 2018 yılında meydana gelen petrol sızıntısı sonucunda sorumlulara verilen idari para cezasının gerçek maliyetleri ve çevresel etkileri ne ölçüde yansıttığını ES parasal değer tahminleriyle incelemektedir. Habitat sağlama, besin döngüsü, biyolojik kontrol, doğrudan gıda ve hammadde temini, balıkçılık hizmetleri kapsamında 2018 fiyat yılı bazında körfezin 10,7-12,1 milyonTL aralığında TEV'e sahip olduğu; bunlara ek olarak habitat sağlama ve koruma, hava kalitesi düzenleme ve fiziksel-ruhsal deneyimler sağlama hizmetlerinin alan özelinde incelendiğinde ise sırasıyla 1,0-2,2 milyonTL, 108,9-420,6 binTL ve 764,6-862,9 milyonTL aralıklarında parasal değer ürettiği tahmin edilmektedir. Bunlara karşın petrol sızıntısına neden olan geminin 1,6milyonTL idari para ceza ve 25 milyonTL temizlik masrafından sorumlu tutulması ve bölgede bir yıl sonra benzer bir durumun tekrar yaşanması, kısıtlı bir çerçevede ES değer tahminleri yürütülmesine rağmen gerçek çevresel maliyetlerin idari para cezalarının çok üstünde olduğunu ortaya koymaktadır (Aslan, 2020).

Denizel ES'ler içerisinde rekreasyonel balıkçılığa ilişkin değer tahminleri Türkiye örneklerinde ön plana çıkan uygulamalardandır. Ordu (Aydın ve diğ., 2013), Marmara Gölü (Goncuoglu Bodur ve diğ., 2017), İzmir İ Körfezi (Tunca ve diğ., 2012) ve Edremit Körfezi'nde (Tunca ve diğ., 2016) seyahat maliyeti veya koşullu değerleme yöntemleriyle yürütülen değer tahminlerinde rekreasyonel balıkçılığın kullanıcılar için önem derecesi somutlaştırılmaktadır. Bunlar içerisinde Edremit Körfezi'nde yapay resif uygulamalarının ticari balıkçılık, rekreasyonel balıkçılık ve rekreasyonel gezi/dalış faaliyetlerindeki potansiyelinin 3.594.6060 TL/yıl olarak ölçülmesi, kullanıcıların yapay resiflerin yaygınlaştırılmasını artan faydalarla birlikte desteklediklerine işaret etmektedir (Tunca ve diğ., 2016).

Orman ekosistemlerindeki ES değer tahminlerinde ise TEV uygulamaların yanı sıra rekreasyonel kullanımlar ile karbon hizmetleri özelindeki incelemeler göze çarpmaktadır. Pak ve diğ., (2010) odun ve odun-dışı orman ürünleri, otlatma, avılık ile rekreasyonel hizmetlerin doğrudan kullanım değerlerini, karbon tutmanın dolaylı kullanım değerini, tıbbi ürünlerin seçenek değerini, biyoçeşitliliğin varlık değerini ve erozyon ve orman yangınları risklerinin negatif dışallıklarını inceleyerek Türkiye ormanlarının ülke leğinde TEV'ini hesaplamıştır. Ulaşılan bulgulara göre ulusal ölçekte orman alanları 1.620,46 milyon/yıl parasal değere sahiptir (2010 fiyat yılı) ve

bu değerin %70,84'lük bölümü ormancılık sektörü altında ulusal hesaplara⁶ yansıtılırken, %29,09'lık kısmın yansıtılmıyor olması ormancılık sektörünün milli ekonomideki payının gerçek değerinden daha düşük olduğuna işaret edilmektedir (Pak ve diğ., 2010). World Bank Group (2015)'ın Bolu Ormanlarında yaptığı TEV çalışmasında da Pak ve diğ., (2010)'un çıkarımlarını destekler sonuçlar ortaya konulmaktadır. Bu kapsamda Bolu Ormanlarının 683,35 milyon\$ (2013 fiyat yılı) olan TEV'i⁷'nin yaklaşık %50'sinin dolaylı kullanım değerlerinden oluşmakta; bu değerler ulusal hesaplara kısmen katılmakta veya hiç dahil edilmektedir. Fakat ulaşılan sonuçlar bu parasal ES değerlerinin ormancılık sektörünün katkısı olarak ele alınan değerlerin yaklaşık 7 katı olduğunu; Bolu Ormanlarının TEV'inin 2013 yılı için yaklaşık 17,3 milyar\$ olan GSYH'nin %3,9'una tekabül etmesinin milli ekonomideki gerçek fayda büyüklüğünü gösterdiğini vurgulanmaktadır (World Bank Group, 2015). Benzer şekilde Başak, (2009) Kaçkar Dağları için hesaplanan 2,3 milyar\$ TEV değerinin (2009 fiyat yılı) 2008 yılı verilerine göre 730 milyar\$ olan Türkiye GSYH'nin %0,31'ini oluşturduğunu ifade etmektedir. Ayrıca Düzlerçamı Ormanı (Balkız, 2016), Küre Dağları (Bann, 2010), Ereğli ve Yeşilkuşak Ormanları (Başkent, 2021), Uludağ Milli Parkı (Uzel, 2022) ile Kumluca Ormanı (Başkent 2023) için yürütülen TEV tahminlerinde orman ES'lerinin karakteristik nitelikleri ve mekânsal dağılımları tespit edilmekle birlikte farklı yönetim senaryolarının olası etkileri somutlaştırılmaya çalışılmaktadır. GEF, UNDP ve OGM iş birliği içinde yürütülen “Akdeniz Entegre Orman Yönetimi Projesi” kapsamında da Muğla-Köyceğiz, Adana-Pos, Antalya-Gazipaşa, Kahramanmaraş-Andırın ve Mersin-Gülnar Orman İşletme Müdürlükleri'ndeki odun üretimi, karbon tutma, odun-dışı orman ürünleri ve otlama hizmetleri tekil bazda incelenerek ES değerleri sürdürülebilir orman yönetimi kriterleri ve göstergeleri açısından değerlendirmeye alınmaktadır (Balkız ve diğ., 2020a; 2020b; 2020c; 2020d; 2020e).

Orman ekosistemlerinde karbon tutma servisi odaklı incelemelere yönelik Tolunay ve Başsüllü (2015), Ersoy Mirici (2017) ve Yılmaz ve Mısır (2020)'ın çalışmaları göze çarpmaktadır. Tolunay ve Başsüllü (2015) şehirlerdeki hava kirliliğini azaltmak, iklim

⁶ Ulusal hesaplar, bir ülkenin ekonomik işleyişi içindeki tüm mal/hizmet akış ve stoklara ait kayıtların tutulup ekonomiyi anlaşılır bir biçimde ortaya koymayı amaçlayan veri sistemleridir.

⁷ Bolu Ormanları TEV değeri kereste, odun, odun-dışı orman ürünleri, bal, rekreasyon, yem/otlama, avcılık hizmetlerinin doğrudan kullanım değerleri; tıbbi ürünlerin seçenek değeri; su temini, karbon tutma, erozyon kontrolünün dolaylı kullanım değeri ile biyoçeşitliliğin varlık değerini içermektedir.

değişikliğinin olumsuz etkilerini önlemek ve karbon tutmayı desteklemek üzere kurulacak yeni orman alanları için kişi başına tüketici rantı ve maksimum ödeme istekliliğinin 23,52 \$/kişi, yıllık 270,44 milyon\$/yıl düzeyinde olduğunu ortaya koymaktadır. Ersoy Mirici (2017) Doğu Akdeniz Ormanlarında karbon tutma hizmetinin ölçülmesi ve karbonun sosyal maliyeti hesabını amaçlayan çalışmasında Nordhaus tarafından geliştirilen RICE2010 modelinin Türkiye uyarlamasını gerçekleştirmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre Doğu Akdeniz Ormanlarındaki güncel karbon depolama hizmetinin 2015 fiyat yılı bazında parasal değeri 222,1 milyon\$ olarak öngörülmekte; 2014-2025 senaryosuna göre alandaki 1.156 tonC tutumunun 6.982.021,44 \$, 2014-2055 senaryosuna göre 2.718 tonC karbon tutmanın ise toplam 50.309.903,59 \$ değere sahip olacağı tahmin edilmektedir (Ersoy Mirici, 2017). Örümcek Ormanı'nda yürütülen çalışmada ise 40,2 TL/ton olarak hesaplanan karbonun parasal değeri, uluslararası karbon borsalarının 1 ton karbon için 15€ birim fiyat kabulüne dayanarak 10.311.232,8 TL net fayda sağladığı hesaplanmaktadır (Yılmaz ve Mısır, 2020).

Orman ekosistemlerinde rekreasyonel değer tahminlerine ilişkin Kurşunlu Şelalesi Tabiat Parkı (Ortaçeşme ve diğ., 2002), Kayabaşı Tabiat Parkı (Pak ve Türker, 2006), Saray Kastro (Kubaş ve Yılmaz, 2010), Beydağları Sahil Milli Parkı (Yılmaz ve Koç, 2018) ve Ankara Karagöl Tabiat Parkı (Şerefoğlu, 2018) uygulamaları örnek çalışmalar olarak sıralanabilir. Korunan alanlarda yürütülen bu araştırmalarda kullanıcıların rekreasyonel davranış biçimleri, kullanım düzeyleri ve ekoturizm potansiyellerinin yanı sıra alanlardaki herhangi yeni bir hizmete dair (doğa korumaya yönelik eylemler, giriş ücreti uygulamaları vb.) kullanıcıların ödeme istekliliği sorgulanmaktadır. Kaya ve diğ., (2018) Ankara içindeki OİDY'inde rekreasyonel ziyaretleri seyahat maliyeti yöntemiyle modelleyerek ziyaretçi kapasitesi ve giriş ücreti uygulamalarına ilişkin bulgularla birlikte rekreasyonel yönetim stratejileri önermektedir. Buna benzer bir uygulama Gürlük ve diğ., (2012) tarafından Bursa Atatürk Kent Ormanı için de yürütülmüş; farklı rekreasyon kapasitesi senaryolarına göre kullanıcıların min.-max. değer tanımlamaları belirlenmiştir. Kaya ve Özyürek (2015)'te ise ODTÜ Ormanının estetik işlevini somutlaştırmak üzere manzara değerini tahmin etmekte ve hedonik fiyatlandırma yönetimiyle orman varlığının konut fiyatlarına katkısını incelemektedir. Ulaşılan bulgulara göre ODTÜ ormanının 15.535-23.315 TL/konut arasında manzara değerinin yıllık 8,06-12,10 milyonTL, ha başına

ise 88.802-133.273 TL/ha aralığında bir değer üretmektedir. Toplam konut stoku için 101-151 milyonTL aralığı tahmin edilen manzara değerinin, orman manzarasına her 1m'lik yakınlığın konut fiyatına 31,68 TL, orman manzarasındaki her 1ha artışın ise 101,70 TL pozitif katkı sağladığı ve ortalama konut fiyatlarını %5,13-7,13 arasında etkilediği belirlenmiştir. Bu katkı oranının ve manzara değerinin Türkiye genelinde ormanların karbon tutma ve odun hammaddesi üretimi hizmetlerinin ortalama değerlerinden oldukça yüksek olduğu ifade edilmektedir (Kaya ve Özyürek, 2015).

Havza ekosistemleri ve sulak alanlar Türkiye'de ES değer tahminlerinin yürütüldüğü diğer öne çıkan uygulama alanlarıdır. Bu açıdan ilk kapsamlı çalışma 2012 yılında Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü tarafından Sultansazlığı Sulak Alanında yapılmıştır. Sulak alanın atıksu arıtımından, tozlaşmaya kadar birçok ES'nin parasal değerinin tahmin edildiği çalışmada sulak alanın TEV'inin 1,4 milyarTL/yıl düzeyinde olduğu; sadece arıların alandan yok olmasıyla ortaya çıkacak tarımsal zararın 85,4 milyarTL/yıl kaybına yol açacağı ve kırsal/bölgesel kalkınmaya katkı veren nakit para akışının 63,3 milyarTL/yıl olduğunu tespit edilmiştir (Bilgin ve diğ., 2012). Benzer şekilde Beyşehir Gölü (World Bank Group, 2016), Acarlar Longoz Ormanı Sulak Alanı (Düşünceli, 2017), Balıkdam Sulak Alanı (Bilen ve Altındağ, 2020) ve Camili Biyosfer Rezervi'ndeki (Demirci, 2017) uygulamalar da bu hassas alanlardaki ekolojik işlevlerin önem derecesinin ortaya konulmasını sağlamıştır.

Biro, (1998) ve Demirbugan (2019) ise ES değer tahminlerini büyük ölçekli yatırımların çevresel etki değerlendirmeleri ve fayda-maliyet incelemelerinde faydalanmıştır. Bu kapsamda Biro, (1998) Kayraktepe Barajı'ndaki hidroelektrik santrali projesinin Göksu Deltası ÖÇKB'deki tarımsal üretimden sağlanan gelirden 11,45 milyon\$/yıl, ormancılık değerinde 1,21 milyon\$/yıl kayıplara neden olacağını; fayda-maliyet oranındaki değişimin 1,35'ten 0,84'e azalması nedeniyle hidroelektrik santrali projesinin uygulanabilir olmadığını belirlemiştir. Demirbugan (2019) ise Soma Havzası'nda kömür madenciliğinden elde edilen ticari fayda ile maden sahasının rehabilitasyon sürecinde kaybedilen ve kazanılan orman ekosisteminin faydalarını araştırmıştır. Bunun için 1972-2018 yılları arasındaki AKAÖ değişimleri farklı ağaçlandırma oranı alternatiflerine göre 2059 yılına kadar projekte edilerek ES değişiklikleri incelenmiştir. Ulaşılan bulgulara göre 2010 yılında açık ocak alanının genişletilebilirlik sınırına ulaştığı alanda 1972 yılında 34.478.678 \$ olan ES değeri, 2010 yılında 1.846.181 \$'a düştüğü, 2018 yılında ise 14.094.506 \$'a yükseldiği

belirlenmiştir. Yeşil alan artış oranı 150ha/yıl olarak varsayıldığında ES değerinin 2032 yılında 35,2 milyon\$ ile başlangıç değerini yakaladığı; 65 ha/yıl varsayımı ile ise ancak 2050 yılında başlangıç seviyeye ulaşacağı hesaplanmıştır. ES değerinin zaman içindeki değişimi cari fiyatlarla ele alındığında ise 1973-2010 dönemi için 291 milyon\$, 2011-2018 ve 2019-2059 dönemleri için sırasıyla 33 milyon\$ ve 569 milyon\$ artış tahmin edilmektedir. Yılda 150 ha ağaçlandırma alternatifinin sağlandığı ilave ES faydasının 350milyon\$ olduğu belirtilmektedir ve bu değer pozitif net sosyal fayda olarak tanımlanmaktadır. Alandaki ES'ler kömür üretimiyle birlikte incelendiğinde 1972-2059 dönemi için toplam 4 milyar\$ ES değerinin olduğu, bu değer %80'ini kömür üretiminden sağlanan ticari faydanın oluşturduğu ve alanda zaman içindeki farklı ağaçlandırma oranlarına göre AKAÖ değişiminden sağlanan sosyal faydanın pozitif ve yüksek olması nedeniyle madencilik faaliyetlerinin sürdürülebilirlik ilkesine uygun olarak yürütüldüğü ifade edilmektedir (Demirbugan, 2019).

Son olarak ise Gediz Deltası'ndaki PES denemeleri Türkiye'de ekosistem servisleri için ödemeler uygulamalarının ilk örneği olarak nitelendirilebilir (Erdoğan, 2012). Uluslararası öneme sahip sulak alanlardan birisi olan Gediz Deltası'nda tatlı su habitatlarının su ihtiyacı ile yukarı nehir havzasındaki tarıma elverişli arazilerdeki çiftçiler arasında, her iki kesimin ihtiyacını karşılayacak miktarda yeterli suyun bulunmaması çekişmelere neden olmaktadır. Buna karşın havza için katılımcı bir yaklaşımla hazırlanan yönetim planında sulak alanın korunmasını önceliklendiren paydaşlar, tarımsal sulama birliklerinden alacakları yıllık 5 milyon m³ su temini için 2007'de 100.400\$; 2008'de 105.933\$; 2009'da 113.400\$ finansal ödemeler yaparak uzlaşının sağlandığı bilinmektedir (Erdoğan, 2012).

Tüm örnek çalışmalardan görüldüğü üzere Türkiye'de parasal ES değer tahminleri, TEV hesaplarıyla alanlardaki direkt ve dolaylı kullanım faydalarını ortaya çıkartma, fayda-maliyet ve çevresel etki değerlendirmeleriyle arazi kullanım ve alan yönetimi stratejilerinin olumlu/olumsuz sonuçlarına ilişkin bilgi üretimi, çevre yönetiminde uygulama önceliklerindeki çekişmelerin çözümü ve çevre tahribatlarına karşın ödenmesi gereken tazminatların sorgulanması konularında özellikle korunan alanlarda çok kısıtlı bir çerçevede kullanılmaktadır. Halbuki parasal ES değerlerinin planlama hiyerarşisinin tüm aşamalarında bir araç olarak kullanılması doğa-insan etkileşiminin

somut göstergelerle ortaya konulması ve ekosistemlerin koruma-kullanma dengesini gözetken mekânsal kararların üretilmesi için bir zorunluluk olmalıdır.



3. PARASAL ES DEĞER TAHMİNLERİNİN MEKÂNSAL PLANLAMADA ARAÇSALLAŞTIRILMASI

Bu bölümde, mekânsal planlama sürecinin farklı aşamalarında parasal ES değer tahminlerinin nasıl yürütülebileceğine yönelik yol haritası sunmak üzere *“ES’lerde parasal değer tahmini metodolojisi”*nin tanımlanması amaçlanmaktadır. Metodolojinin parasal değer konusuna odaklanması hem ES’lerin fayda büyüklüklerinin piyasa ekonomileri birimleriyle (para) ifade edilmesine imkân sağlaması; hem de ES’lerin etkin yönetimini destekleyecek planlama kararları için somut girdiler üretmesi nedeniyle kritik görülmektedir.

“ES’lerde parasal değer tahmini metodolojisi” için öncelikle parasal değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecindeki yeri ve katkısı planlama süreç adımlarıyla ilişkilendirilerek ES değerlerinin mekânsal planlama araçlarına (mekânsal planlar, politika ve strateji belgeleri vb.) sağlayacağı somut girdiler tariflenmeye çalışılmaktadır. İkinci olarak ise mekânsal planlama sürecinin herhangi bir aşamasında yürütülecek parasal değer tahminleri için uygulama adımları tanımlanmaya çalışılmaktadır.

3.1 Parasal ES Değer Tahminlerinin Mekânsal Planlamadaki Yeri ve Katkısı

1980’li yıllardan itibaren artan kentsel faaliyetlerin doğal sermaye üzerinde yarattığı yoğun baskılar, ekosistemlerde işlevsel ve yapısal bozulmalara neden olmuş ve doğal sermayenin geleceğine yönelik endişeleri giderek artırmıştır (MEA, 2005; Peh ve diğ., 2013). Bu nedenle doğal sermayenin miktarı, taşıma kapasitesi ve çok boyutlu değerinin ülkelerin ekonomik büyüme politikalarıyla bir arada ele alınması, sürdürülebilir kalkınma ve gelişmenin kritik öneme sahip konularından biridir. Çünkü kişi başına düşen gelir ile çevre kalitesi arasındaki belirgin ilişkisellik nedeniyle, ekonomik kalkınmanın ilk dönemlerinde ülkelerde artan çevresel sorunlar büyümenin kabul edilebilir bedeli olarak ele alınmaktayken; yüksek yaşam standartlarına erişilmeye başlanmasıyla birlikte toplumların çevreye bakışının değiştiği ve doğal sermayeye verilen önemin arttığı bilinmektedir (Arrow ve diğ., 1995; Ersoy Mirici, 2021). Bu nedenle doğal sermaye bir yandan toplumlar için sınırsız ekonomik büyüme

fırsatı sunarken; taşıma kapasitesi üzerinde kullanımlar ise ekolojik verimlilikteki ani kayıplara bağlı ES’lerde geri döndürülmez bozulma ve tahribatlara neden olmakta ve ekonomik aktivitelerin devamlılığı için de belirsizlikleri beraberinde getirmektedir (Arrow ve diğ., 1995).

ES yaklaşımı, “*ekonomiye karşı çevre*” seçiminin yanlış bir argüman olduğuna vurgu yaparken; doğal sermayenin insan refahıyla birlikte reel ekonomiye de önemli katkıda bulunmasından yola çıkarak buradaki seçimi tüm varlıkların daha etkin ve sürdürülebilir bir şekilde nasıl yönetilebileceği esasına dayandırmaktadır (Costanza ve diğ., 2000). Bu nedenle hem doğal sermayede ekolojik kayıpların azaltılması hem de ES’lerin sürdürülebilir yönetimi için kurumsal ve yönetsel yeni düzenlemelerin yanı sıra, akılcı ekonomik politikaların geliştirilmesi, toplumsal davranış biçimlerinin değiştirilmesi, teknoloji ve bilgi üretiminin artırılması gerekmektedir (Costanza, 2010). Bunun için geleneksel ekonomik bakış yerine; çevresel risklerin ve ekolojik krizlerin azaltımını hedefleyen, insan refahı ve yaşam kalitesinin sürdürülebilir şekilde iyileştirilmesini sağlamak, mal/hizmet tüketimi ile GSYH’nin amaç değil araç olarak ele alındığı yeni ekonomi ve kalkınma vizyonlarının geliştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Costanza, 2016). Bu açıdan ES yaklaşımı ile karar vericiler için ekosistem özellikleri kategorize edilerek; mekânsal planlama politikalarında ekosistemlere yönelik hangi meselelerin ele alındığının incelenebileceği vurgulanmaktadır (Wilkinson ve diğ., 2013). Böylelikle hangi ES’lerin mekânsal politika söylemlerinin dışında kaldığı ve bunun gerekçeleriyle birlikte hangi alternatif politika süreçleri veya ölçeklerinde ES’lere değinilebileceği değerlendirilerek mekânsal planlamada daha kapsamlı ekolojik anlayışın geliştirilmesi için bir çerçeve sağlanacağı düşünülmektedir (Wilkinson ve diğ., 2013).

Mekânsal planlama, farklı sektörel politikaların mekân kullanımıyla bütünleştirilmesini ve organizasyonunu sağlamanın yanı sıra; kent, bölge ya da ülke ölçeğinde farklı sektörlerle yönelik uygun yer seçimi kararları, paydaş koordinasyonu, dengeli kalkınma ve etkin mekânsal yönetim politikalarının geliştirilmesini içermektedir (Albrechts, 1997; Lu, 2009; He ve diğ., 2011). Ayrıca arazi kullanımlarına ve kent planlama uygulamalarında etkili olan normlar için de katkı sağlayarak ekolojik açıdan hassas alanların kentsel gelişme baskısından korunması; enerji ve kaynak tüketimini minimize eden planlama politikalarının geliştirilmesi ve ekolojik bozulmaların yarattığı risklerin olası etkilerinin azaltılmasını destekleyen

mekânsal düzenlemeleri, arazi kullanım kararları, arazi yönetimi stratejileri gibi eylemlerin hayata geçirilmesini sağlayan uygulamalı disiplin alanıdır (Geneletti, 2011; Taşan-Kok ve diğ., 2013; Ronchi, 2018). Bu bakımdan mekânsal planlama kararlarıyla oluşan etkilerin, ES performanslarını değerlendiren bir perspektif içermesi ve ES'ler üzerindeki etkiyi önlemenin yanı sıra ES'lerin korunmasını destekleyecek çözümlerin ve stratejilerin üretilmesini desteklemektedir (Ronchi, 2018; Menteşe, 2019; Menteşe ve diğ., 2019). Bunun için ES'lerin niceliği, niteliği ve çok yönlü değerlerinin tespiti, farklı ölçeklerdeki mekânsal planlama uygulamalarındaki temel parametreler arasında olmalıdır.

Oysa planlama pratiklerinde ekosistemlerin sunduğu çok yönlü fayda ve ürünlerin göz ardı edildiği yaklaşımlar izlenmekte; ES'lerin sürdürülebilirliğini temel alacak şekilde farklı arazi kullanımlarının optimal mekânsal dağılımının ve yönetiminin nasıl şekillendirilmesi gerektiği öne çıkan tartışma konularından biridir (de Groot ve diğ., 2010; Albayrak, 2012). Mevcut mekânsal planlama pratiklerinde, doğal sermaye fayda-maliyet, fayda-etkinlik analizleri gibi çok yönlü incelemelerle değerlendirmeden basit, tek yönlü, kısa vadeli mekânsal yatırımlara ve arazi kullanımlarına dönüştürülmektedir ve genellikle bu pratikler ekosistemlerin ürettiği çeşitli ES değerlerini göz ardı etmektedir (Bateman ve diğ., 2013). Buna karşın ES'lerde değer tespitleri, piyasa araçlarının yönlendirdiği mekânsal planlama kararlarına karşılık doğal sermayenin yarışabilir ya da karşı durabilir bir nitelik kazanması açısından giderek önem kazanmaktadır. Örneğin, bir alanda yalnızca tarımsal üretimi hedefleyen AKAÖ değişimi kararları, alanın gıda tedariki hizmeti açısından ES değerini artırmasına rağmen suyun filtrasyonu, karbon depolama, birincil üretim gibi hizmetlerde ES değerini azaltıcı yönde sonuçlar doğurarak önemli ödünleşmelere sebep olabilmektedir. Bu nedenle alanların sahip olduğu tüm potansiyel ES'lerin ve ES değerlerinin bir arada ele alındığı planlama yaklaşımları, alanların toplam ES değerinin artışlarını da beraberinde getirebilmektedir (Bateman ve diğ., 2013). Bunun için ES'lerin farklı antroposen faaliyetlere ne kadar katkıda bulunduğu, ES'lerle ne kadar fayda/değer elde edildiği ve ES üretimini sağlayan ekosistemleri koruma/geliştirme değerinin ne olduğunun bilinmesi gerekmektedir (Clough, 2013). ES'lerde parasal değer tahminleri tam olarak bu ihtiyaca cevap vermek üzere mekânsal karar vericiler için kıt kaynaklar arasında daha bilinçli ve daha verimli ödünleşmelere imkan tanıyarak ES'lerin alternatif maliyetler ve faydalarla değiş-tokuş edebilirliğini

ortaya koymaktır (Liekens ve diğ., 2013; van Beukering ve diğ., 2015). Buradan hareketle, van Beukering ve diğ. (2015), ES’lerde parasal değer tahminlerine ihtiyaç duyulmasını;

- i. Yasal savunma imkânı sağlama,
- ii. Karar verme süreçlerini ve politikalarını etkileme,
- iii. Taahhüt tazminatı için hasarları hesaplama ve
- iv. Çevre yönetimi için gelirler belirleme

olmak üzere dört esas gerekçe ile ilişkilendirmektedir (van Beukering ve diğ., 2015).

Yasal savunma imkanı sağlama konusunda ES’lerin parasal değeri, özellikle piyasa fiyatlarının olmadığı durumlarda sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmek üzere çevrenin ekonomik önemini savunmak amacıyla kullanılması ve doğal sermayenin korunması için daha güçlü argümanların ortaya koyulmasına destek olmaktadır.

Karar verme ve politika geliştirme süreçlerinde ES’lerin parasal değeri, merkezi, bölgesel ve yerel yönetimlerin istihdam, kaynakların adil dağılımı, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi gibi ekonomik ve sosyal hedeflere ulaşılması için kıt kaynakların etkin tahsisinde faydalanılmaktadır. Böylece doğal sermayeye ilişkin tam bilgi sahibi olmadan üretilen hızlı politika kararlarına ES’lerin potansiyel piyasa dışı etkilerinin dahil edilmesi teşvik edilmektedir. Bu durum karar vericilerin daha bilinçli ve şeffaf kararlar geliştirmesine destek sağlamak açısından önemli bulunmaktadır.

Hasar tespitleri açısından ES’lerin parasal değeri, herhangi bir çevresel afet (örn: petrol sızıntısı, toksik atık kazaları gibi) meydana geldikten veya ekosistem tahribatları yaşandıktan sonra oluşan tazminatları belirlemenin bir aracı olarak kullanılmaktadır. Böylece felakete neden olan aktörler için doğal sermayenin önemli değerler ürettiği vurgulanması ve yaratılan hasarlara karşılık ödemekle yükümlü olunan bedellerin ortaya koyulmasıyla çevresel felaketlerin önlenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca çevresel hasarlar konusunda çatışan ortakların ödemesi gereken tazminatlara ilişkin fikir birliği sağlamak ya da yasal farklılıkları çözmek mümkün hale gelebilmektedir.

Fiyat ve gelir tespitleri (finansal araçlar) açısından ES’lerin parasal değeri, ES’lerin kullanımına yönelik vergiler, harçlar veya ücretlerin belirlenmesine imkân sağlamaktadır. Böylece hem doğal sermayenin ne ölçüde kullanıldığı kontrol

edilebilmekte; hem de ekosistem yönetimi, korunması ve restorasyonu için ihtiyaç duyulan finansman kaynakları belirlenebilmektedir.

ES’lerde parasal değer tespitlerini kent planlama pratiklerine odaklanarak ele alan Gómez-Baggethun ve Barton (2013) ise; kentsel alanlarda yaşanan ES kayıplarının farklı formlarda birçok ekonomik maliyete yol açtığına vurgu yapmaktadır. Örneğin, kentsel vejetasyonun kaybına bağlı olarak yaz dönemlerinde serinleme için artan enerji maliyetleri (Chaparro ve Terradas, 2009; Çelik ve diğ., 2010; Hashemi ve diğ., 2015; McDonald ve diğ., 2020; Erell ve Zhou, 2022); AKAÖ değişimine bağlı su düzenleme hizmetindeki azalmalara karşı havzalarda ihtiyaç duyulan su arıtma tesislerinin yüksek inşaat-işletme maliyetleri (Daily ve Ellison, 2002; Lingley, 2016; Patault, Landemaine, ve diğ., 2021) ya da hava temizleme, gürültü azaltma, karbon tutma, erozyon, yüzey akışı ekstrem iklim olaylarının etkisini azaltma gibi ES’lerde yaşanan kayıpların toplum sağlığında yarattığı ekonomik maliyetler (Bolund ve Hunhammar, 1999; Nowak ve Crane, 2002; Chen ve Jim, 2008; Escobedo ve Nowak, 2009; Jim ve Chen, 2009; Nowak ve diğ., 2013; Salmond ve diğ., 2016; Teotónio ve diğ., 2018; Patault, Ledun, ve diğ., 2021; Rajbanshi ve Das, 2021; Dampha, 2021), planlama kararlarının bir yandan kentsel ekosistemler üzerinde yarattığı tahrip edici sonuçların elle tutulur göstergeleri; diğer yandan ES’lerin kentsel yaşam kalitesindeki önemini görünür hale getirmektedir. Bu tür maliyetlerin planlama pratiklerinde göz ardı edilmesi ise kent içinde veya kent çeperindeki ekosistemlerin uygun olmayan yapılaşmış alanlara dönüşümünü tetikleyici etkiler yaratmaktadır (Gómez-Baggethun ve Barton, 2013). Bu nedenle farklı ölçeklerdeki planlama kararlarının ES’lerin mevcut durumu veya olası ES değişimleriyle olan etkileşimi, parasal değer tahminleriyle birlikte somut bir zemin kazanmakta; kent ölçeğinden yapı ölçeğine kadar hedeflenen planlama kararlarının kent sağlığı ve kentsel yaşam kalitesindeki olası rolleri ve etkinlikleri, parasal değer tespitleriyle ölçülebilir hale gelebilmektedir.

Çizelge 3.1’de listelenen bazı örneklerle farklı mekânsal ölçeklerdeki kent planlama kararlarında parasal değer tespitlerinin rolü aktarılmaya çalışılmaktadır (Gómez-Baggethun ve Barton, 2013). Kentsel ölçekte parasal değer tahminleri, ekolojik hassasiyetlere sahip alanlarda koruma-kullanma dengesini göz önünde bulundurarak farklı kentsel gelişme/büyüme alternatiflerini önceliklendirmesi, adil ve rasyonel yer seçimi kararlarının geliştirilmesi veya mülkiyet haklarına bağlı oluşabilecek mağduriyetlere karşı teşvik ve sübvansiyon bedellerinin belirlemesini

sağlayabilmektedir. Mahalle veya sokak ölçeğinde ise toplumun rekreasyonel talep ve ihtiyaçlarının belirlenmesi; ekosistemlerin sel-taşkın ve heyelan zararlarını önlemedeki rollerinin tanımlanması; su akışını düzenleme, suyun geri dönüşümü veya yapay sulak alanlarının oluşturulması/işletilmesi için gerekli maliyetlerin hesaplanması; ekosistemlerin kentsel ısı adası etkisi veya hava kirleticilerinin regülasyonunun kent sağlığındaki işlevlerinin belirlenmesi; kentsel tarım ve gıda üretiminin yaşam kalitesine katkısı gibi kentsel mekânın organizasyonu ve tasarımını yönlendirebilecek faktörler tanımlanabilmektedir.

Çizelge 3.1 : ES’lerde parasal değer tahminlerinin farklı mekânsal ölçeklerde kentsel planlama kararlarıyla ilişkisi (Gómez-Baggethun ve Barton, 2013).

Ölçek	Kent planlama konuları	Parasal değer tespitleriyle ilişkisi	Yöntemler
KENT	Farklı alanlardaki kentsel büyüme alternatiflerinin önceliklendirilmesi	Ekolojik hassasiyetlere sahip alanlarda (i) kentsel canlandırma, (ii) kentsel yayılma, (iii) yeni yerleşim alanları oluşturulmasının fayda-maliyet tespitleri	BT
	Sakıncalı arazi kullanımlarının adil ve rasyonel yer seçimi	Enerji santralleri, katı atık depolama sahaları gibi zararlı tesislerin değeri	HF, ÜF, HÖM, BT
	Kent çeperi verimli tarımsal üretim kuşağın korunması	Açık alanlardan ve kent çeperlerinden gıda temini için ödeme istekliliği	HF, BT
	Kent çeperi ormanlar, su kütlelerinin korunması	Rekreasyon alanlarının korunması için ödeme istekliliği	HF, SMY, BT
	Kentsel büyümeyi desteklemek için su varlığı	Su temininin maliyet fiyatlandırması için değer tahminleri Su sübvansiyonlarının geliştirilmesi	YKM, BT
	Kentsel büyümeyi bir odakta toplamak ve kentsel zonlamayı başarabilmek için imar hakkı transferlerini kullanma	Kent çeperindeki kentsel gelişmelerde çiftçilerin fırsat maliyetleri ve faydalarının hesaplanması ve imar hakkı transferi piyasasının büyüklüğünü tahmin etme	HF, BT
MAHALLE	Kamusal alanlarda manzara, açık alanlar, parklar ve ağaçların korunması	Hane halklarının rekreasyon alanlarının kalitesi ve yakınlığı için ödeme istekliliği	HF, BT
	Toprak drenajı ve sulak alanların korunması	Drenaj altyapısının veya sel- taşkın/ heyelan zararlarını yerine koyma maliyetlerinin tespiti	ÜF, HÖM, YKM, BT
	Su havzaları ve kentsel sulak alanların korunması	Evsel su hasadı, suyun geri dönüşümü veya yapay sulak alanların maliyetleri	HF, YKM, BT
	Doğal alan koridorları	Habitatın korunmasının getirdiği faydalar ve fırsat maliyetleri	HF, YKM, BT
	Yerel tarımsal üretim ve kent bostanları	Yerel ve taze gıda üretimi için ödeme istekliliği. Kent bostanlarının rekreasyonel değeri	ÜF, HÖM, YKM, BT
SOKAK	Sokak ağaçları	Trafiğin yavaşlatılmasıyla yaya güvenliğinin değeri; kentsel ısı adası, yağmur suyu ve hava kirleticilerini soğurma gibi hizmetler için ödeme istekliliği	ÜF, HÖM, YKM, BT
	Yağmursuyu yönetimi için yeşil yol düzenlemeleri	Yeşil sokak için hane halkının ödeme istekliliği; aşırı yağmur suyunun yarattığı ek maliyetler	ÜF, HÖM, YKM, BT
YAPI	Yeşil çatılar, arka bahçeler, peyzaj öğeleri	Geleneksel yağmursuyu yönetimine ek maliyetler, ısı adasıyla mücadele	ÜF, HÖM, YKM, BT

HF: Hedonik fiyatlandırma - **SMY:** Seyahat-maliyet yöntemi - **ÜF:** Üretim fonksiyonu
HÖM: Hasar önleme maliyeti - **YKM:** Yerine koyma maliyeti - **BT:** Belirtilen tercihler

Tüm bu değerlendirmeler doğrultusunda ES’lerde parasal değer tahminlerinin mekânsal planlama uygulamalarına çok yönlü kritik katkılar sunacağı görülmektedir.

Bunlardan biri *ekosistemlerin ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik açıdan insan refahı için ürettiği değerlerin planlama alanına taşınmasının sağlanmasıdır*. Böylece ağırlıklı olarak ekonomik fayda-maliyet analizlerine dayalı kamu ve özel sektör yatırımları için mevcut piyasa ekonomileri dışında kalan yaşam-destek hizmetlerinin de dahil edildiği karar verme süreçleri geliştirilebilecek ve ekosistem yönetiminde toplumdaki tüm grupları kapsayan optimal kamu yararı kararlarının üretilmesi desteklenebilecektir.

ES'lerde parasal değer tahminleri, *nihai yararlanıcıların ES'leri temin maliyetlerini azaltırken kazançların korunmasını sağlayabilmektedir*. Örneğin, arazi kullanımlarının yeraltı ve yüzey sularında neden olduğu kirlilik, su arıtma maliyetlerinin artmasına ve bu maliyetlerin nihai faydalanıcılara yansımaya neden olmaktadır. Benzer şekilde bir bölgede ekosistem tahribatına bağlı mikro-klimatik farklılaşmalar, değişen yağış rejimleriyle birlikte su kaynaklarının beslenememesiyle birlikte nüfusun suya erişimini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu durumda farklı bölgelerdeki su kaynaklarından yüksek maliyetlerle yapılan su transferleri, su temini maliyetlerini artırmaktadır. Bu nedenle ekosistemleri korumanın çok boyutlu maliyetleri ve faydalarının ölçümü su kirliliği ve su kıtlığı gibi problemlere dayalı artan maliyetlerin önüne geçebilecek katkılar sunmaktadır.

Mekânsal planlama kararlarında ekosistemlerin aşırı kullanımını destekleyici veya ekosistem koruması için yetersiz kalan politika ve eylemler, hem ES'leri kaynak olarak kullanan üreticiler için hem de nihai yararlanıcılar için maliyet artışlarına neden olabilmektedir. Örneğin, verimli tarım toprakları, ormanlar veya balıkçılık ile ilgili yetersiz koruma önlemleri, bu alanların aşırı kullanımla birlikte işlevini yitirmesine neden olurken; üreticilerin alternatif ya da daha maliyetli kaynaklara yönelmesini zorunlu hale getirmektedir. Ortaya çıkan yüksek üretim maliyetleri ise tüketicilere yansıtılmaktadır. Bu nedenle ekosistem korumanın maddi boyutu ile aşırı kullanımın yaratacağı ek maliyetlerin karşılaştırılması, mekânsal kullanım politikalarını şekillendiren bir araç olabilmektedir.

Parasal değer tahminleriyle somutlaştırılan ES'lerin insan sağlığı ve toplum güvenliğine sunduğu katkıların boyutu mekânsal kullanım kararları ve arazi yönetimi politikalarını yönlendirici etkiler yaratabilmektedir. Örneğin, ağaçların havadaki partikülleri temizlemesi veya denizlerdeki mangrov ve deniz çayırının çeşitli kirleticileri filtrelemesi, insan vücudunda yüksek seviyelerde kirlenici birikiminin

önüne geçmektedir. Kıyı bölgelerinde ya da akarsu koridorlarındaki ekosistemler suyu regüle ederek sel/taşkın riskini azaltmaktadır. Bunlar gibi ES'lerin düzenleyici işlevlerinin parasal değer tahminleri kullanılarak toplumsal etki ve duyarlılık artırılmakta, mekânsal planlama kararlarında toplum sağlığı ve güvenliğindeki bozulmaların önlenmesi sağlanabilmektedir.

Parasal değer tahminlerine dayalı mekânsal politikaların ve teşviklerin geliştirilmesi sosyal, ekolojik ve ekonomik boyutlarda yüksek bedellere neden olan insan kaynaklı çevresel felaketlerin önlenmesine yardımcı olabilmektedir. Özellikle yüksek düzeyde çevre kirliliği ve tahribatını yaratan aktörlere, doğal sermayenin önemli değerler ürettiğinin somut göstergelerle verilebilmesinin yanı sıra; aktörlerin yol açtığı zararların karşılığında ödemekle mükellef oldukları bedellere ilişkin somut değerlendirmeler yapılabilir. Burada çevresel zarar azaltımı veya faaliyet sınırlandırılmasını hedefleyen vergilendirme ve teşvik araçları kullanılabilir. Böylelikle ekosistemlere zararlı aktivitelerin durdurulması piyasa ekonomileri açısından tamamen mümkün olmasa da; çevresel zararların yarattığı marjinal değişimlere göre belirlenecek vergiler ve teşvikler, faaliyetlerin kontrol altında tutulmasını destekleyebilmektedir.

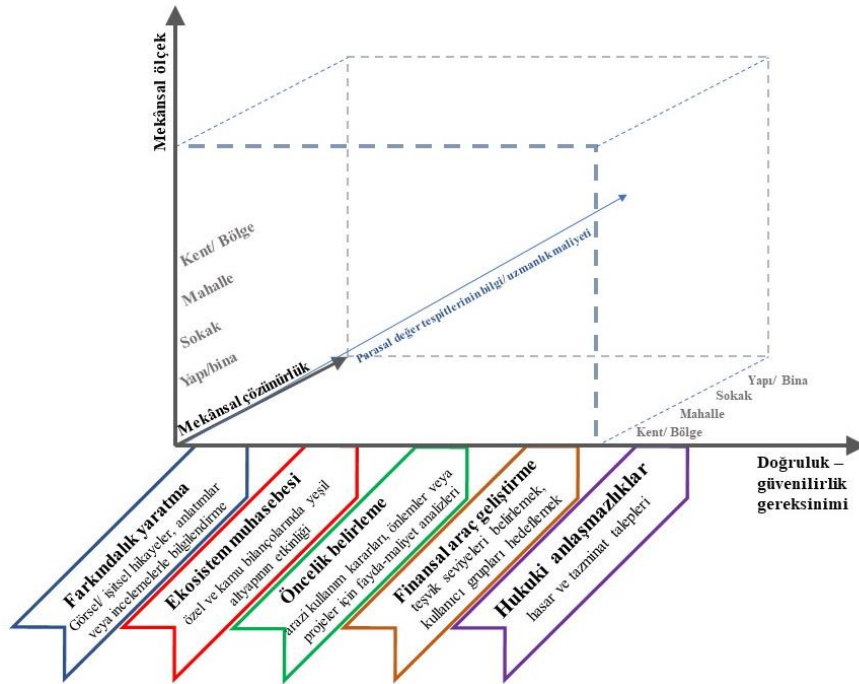
Son olarak ise *ES'lerde parasal değer tahminleri, piyasa ekonomileriyle doğrudan ilişkilendirilemeyen ES'ler (rekreasyonel amaçlı kullanım gibi) için finansal ve çevresel açıdan en optimal kaynak kullanım maliyetlerinin tespit edilmesini sağlayabilmektedir.* Böylelikle kullanıcılardan elde edilen gelirler ekosistem koruması, restorasyonu veya rehabilitasyon uygulamaları için finansman oluşturabilmektedir.

Sonuç olarak, ES'lerdeki parasal değer tespitleri, mekânsal ve kent planlama uygulamalarında;

- i. mekânsal politika ve kararların olumlu/olumsuz etkilerine dair farkındalık yaratma,
- ii. doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi,
- iii. mekânsal eylem veya uygulama önceliklerini tanımlama,
- iv. arazi kullanımlarına dair teşvikleri ve sübvansiyonları geliştirme ve
- v. mekânsal planlama ve çevre yönetiminde hukuki anlaşmazlıkları giderme

hususlarında çözüm aracı niteliği taşımaktadır (TEEB, 2010b; Gómez-Baggethun ve Barton, 2013). Planlama uygulamalarında bu çözüm araçlarından faydalanırken göz önünde bulundurulması gereken en kritik husus, parasal değer tahminlerindeki mekânsal çözünürlük, doğruluk ve güvenilirlik düzeyi ile hedeflenen mekânsal politikaya uygun çözüm aracının etkinlik kapasitesi arasındaki karşılıklı ilişkidir.

Şekil 3.1'den görüldüğü üzere bu ilişkisellik kapsamında parasal ES değer tahminlerindeki mekânsal ölçek ve çözünürlük artışı, aynı zamanda biyofiziksel ES analizleri gerektirmekte ve hedeflenen politikalar için gereksinim duyulan bilginin doğruluk ve güvenilirlik koşullarının sağlanabilmesi için yüksek zaman, işgücü ve uzmanlık maliyetlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu nedenle parasal değer tahminleri en basit haliyle ve temel olarak mekânsal planlama sürecinde ES'lere yönelik farkındalık yaratılmasını sağlarken; doğruluk-güvenilirlik ve mekânsal çözünürlüğün kademeli artışına bağlı olarak ekosistem muhasebesi, mekânsal öncelikleri belirleme, finansal araçlar geliştirme ve hasar tazminatlarının tespitiyle hukuki anlaşmazlıkları giderme konularında etkin rol üstlenmektedir. Bu rollerin hayata geçirilmesi, aşağıda ele alınan ve mekânsal planlama pratiklerinde mevcutta kullanılan veya dünya örneklerinde giderek yaygınlaşan ve geliştirilmesi gereken planlama ve karar destek araçlarında parasal değer tahminlerinin etkin kullanılmasıyla doğrudan ilişkilidir.



Şekil 3.1 : Farklı kent planlama ölçekleri ve karar destek araçları bakımından parasal değer tahminlerinin etkinlik kapasitesi (Gómez-Baggethun ve Barton, 2013; Gómez-Baggethun ve diğ., 2013).

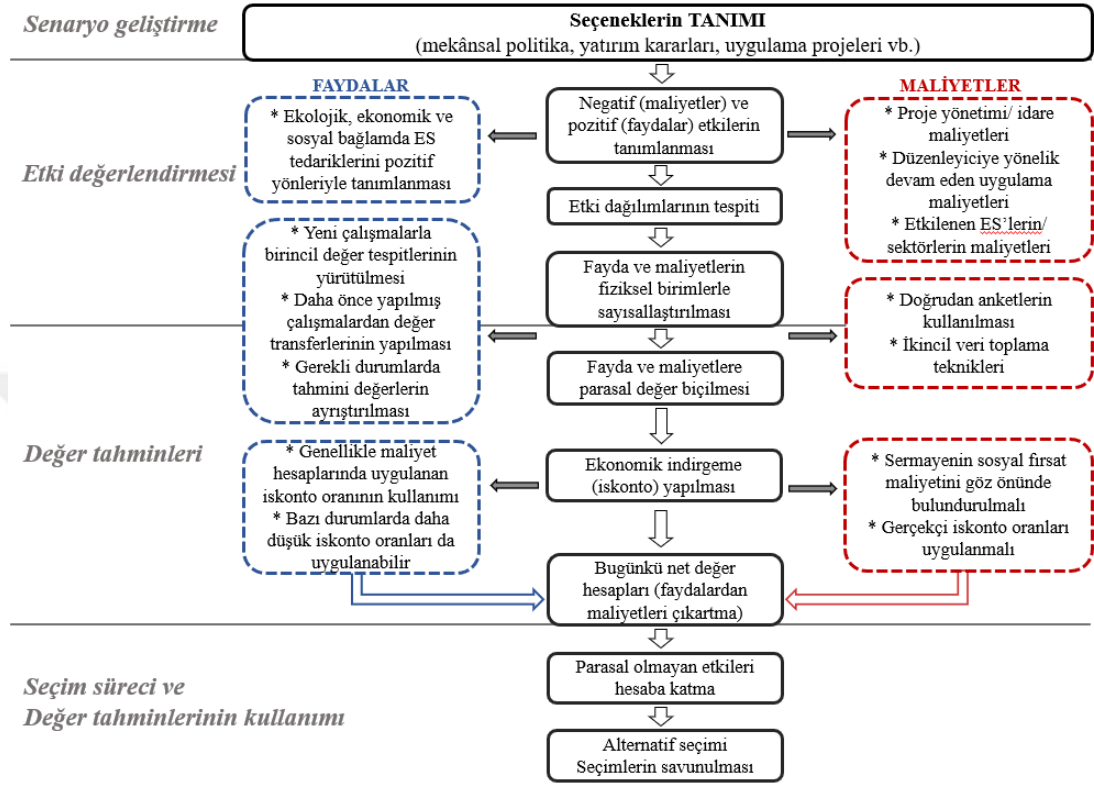
3.1.1 Mevcut planlama ve karar destek araçlarında parasal değer tahminleri

Mekânsal karar vericiler ve uygulayıcılar, planlama kararlarının geliştirilmesinde ve hayata geçirilmesinde kanıta dayalı, sürdürülebilir, etkili ve verimli uygulamaların belirlenmesi ve seçimi için bazı planlama ve karar destek araçlarından faydalanmaktadır. Fayda maliyet analizleri, maliyet- etkinlik analizleri, çevresel etki değerlendirme ve stratejik çevresel etki değerlendirme yöntemleri bu kapsamda günümüzde sıkça kullanılan araçlar olarak ön plana çıkmaktadır. Bu araçlar genel olarak mekânsal kararların uygulanması için göze alınan toplumsal ve ekonomik maliyetleri incelemekle birlikte mekânsal kararların ülke kalkınması ile toplumsal refah düzeyinde yaratacağı değişimleri ve etkileri ekolojik, sosyal ve ekonomik boyutlarıyla somutlaştırmaya çalışan değerlendirmeleri içermektedir. Bu nedenle bu araçlarda kullanılan metodolojik yaklaşımlar ve yöntemler, mekânsal kararların doğal sermayede yarattığı olumlu/ olumsuz etkileri çok yönlü boyutlarda gerçeğe yakın şekilde gözler önüne serilebilmesinde kritik öneme sahiptir. Mevcut planlama ve karar destek araçlarına ES yaklaşımını içeren analiz/sentez yöntemleri ile parasal ES değer tahminlerinin dahil edilmesi, planlama kararlarının doğal sermayede yarattığı/yaratabileceği direkt ve dolaylı sonuçları günümüz pratiklerinde olduğu gibi sadece AKAÖ değişimleri odağında ele almak yerine ES'lerdeki değişimlere ve etkileşimlere dayalı rasyonel, akılcı ve uzun vadeli mekânsal kararları ve alan yönetimi politikalarının geliştirilmesine imkân sunmaktadır. Mevcut araçlar özelinde bu entegrasyonun nasıl sağlanabileceği aşağıda ele alınmaktadır.

i. Fayda- Maliyet ve Maliyet-Etkinlik Analizleri

Fayda-maliyet analizleri temel olarak mekân kullanımına ilişkin herhangi bir mekânsal politika, strateji, plan kararı, yatırım kararı, ya da uygulama projesinin ilgili tüm bireylerin refahına sağladığı faydalar ile projenin gerçekleştirilmesi için katlanılan maliyetler ve ekosistem kayıplarının sayısal yöntemler kullanılarak incelenmesini içermektedir (Pearce, 1976; Hanley ve diğ., 2009; Buncle ve diğ., 2016; Greenhalgh ve diğ., 2017). Burada birey refahındaki artış/azalışlar ile proje maliyetleri, çoğunlukla para birimleri ile ifade edilmektedir. Eğer projenin bugünkü net değeri yani toplam fayda ile toplam maliyetler arasındaki farkı pozitif ise, geliştirilen önerinin ekonomik olarak verimli; sosyal olarak faydalı ve uygulamaya değer olduğu sonucu çıkmaktadır (Pearce ve diğ., 2006; Wegner ve Pascual, 2011). Bu nedenle fayda-maliyet analizlerinde alana ve alternatif projelere ilişkin doğal sermayenin sağladığı tüm mal

ve hizmetler (ES'ler) ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerler kapsamında çok boyutlu bir bakış açısıyla (parasal değer tespitleri yürütülerek) ele alınması gerekmektedir (Wegner ve Pascual, 2011; TEEB, 2012; Brander ve Beukering, 2016). Buna dair kullanılabilecek metodolojik adımlar Şekil 3.2'te verilmektedir.



Şekil 3.2 : ES'leri dikkate alan fayda-maliyet analizleri metodolojisi (TEEB, 2012; Brander ve Beukering, 2016'dan faydalanılarak üretilmiştir).

Genel kapsamıyla ES odaklı fayda-maliyet analizlerinde, belirli bir problem konusu ya da politikaya yönelik geliştirilen alternatif mekânsal politikalar, kalkınma planları, yatırımlar, projeler vb. için parasal ölçümlerle ES akışı üzerindeki etkiler tespit edilerek karşılaştırılmaktadır (Wegner ve Pascual, 2011). ES akışındaki olumlu değişiklikler fayda; olumsuz değişiklikler maliyet olarak tanımlanırken, ilgili tüm paydaşlar için bugünün yanı sıra gelecekte ortaya çıkacak fayda ve maliyetlerin mekânsal ve zamansal sınırları hesaba katılmaktadır. Çünkü ekosistem değişikliğine bağlı etkiler, zamansal ve mekânsal ciddi farklılıklar gösterdiğinden etki tahminleri için belirli periyotlarla tekrarlanan, ekolojik, hidrolojik ve iklimsel modellemeleri içeren ölçümlerin yürütülmesi ve bu ölçümlerin parasal birimlerle ifade edilmesi gerekmektedir. Böylelikle her alternatifin ekonomik performansı “bugünkü net değer”, “fayda-maliyet oranı” ya da “iç verim oranı” kriterlerine göre karşılaştırılabilir hale getirilebilmektedir. Burada bugünkü net değer, mekânsal kararın faydalarının

bugünkü değeri ile maliyetlerin bugünkü değerinin arasındaki farklı ifade etmektedir. Fayda-maliyet oranı mekânsal karara ilişkin iskonto edilmiş toplam fayda ve maliyetlerin oranını göstermekteyken; iç verim oranı ise mekânsal kararın bugünkü net değerinin 0 (sıfır) olduğu iskonto oranını göstermektedir. Bu parametreler hedeflenen politikaya yönelik her bir alternatif uygulama için hesaplanmakta ve ulaşılan bulgulara göre en uygun alternatifin seçimi sağlanabilmektedir (Brander ve Beukering, 2016).

Örneğin Newton ve diğ., (2012)'nin İngiltere'deki River Frome Havzası için yürüttüğü çalışmada üç farklı habitat restorasyonu senaryosuna göre oluşturulan ekolojik ağların ES'lerin değerlerindeki potansiyel etkileri fayda-maliyet analizi temelinde incelenmektedir. Her bir senaryo için değişen AKAÖ koşullarına göre havzanın karbon tutma, tarımsal üretimi, hayvancılık ve kereste üretimi hizmetlerinin pazar değerlerinin yanı sıra sel/taşkın yönetimi, estetik ve rekreasyon hizmetlerinin pazar-dışı değerleri belirlenmekte ve haritalandırılmaktadır. Ulaşılan bulgulara göre habitat senaryolarındaki restorasyon maliyetleri 350£-2100£ha⁻¹ aralığında; yıllık bakım giderleri ise 200£-450£ha⁻¹ yıl⁻¹ aralığında tahmin edilmektedir. Senaryolardaki habitat restorasyonlarının parasal değerinin büyük ölçüde depolanan karbon değerine bağlı olduğu; diğer pazarlanabilir hizmetler olan tarımsal üretim, hayvancılık ve kereste üretiminin ise tarım arazileri ve iğne yapraklı ormanların farklı arazi kullanım türlerine dönüştürülmesi nedeniyle tüm senaryolarda azaldığı ifade edilmektedir. Ayrıca habitat restorasyonlarının ES tedarikini destekleyeceği; sulak alanlardaki restorasyon uygulamalarının sel/taşkın hizmetinde 1,5£ ve 2,9£ milyon yıl⁻¹ aralığında değer artışı sağlayacağı belirtilmektedir. Her senaryoda birden çok ES'nin yüksek düzeyde tedarikinin sağlandığı alanların tanımlanmasıyla ise restorasyon uygulamalarındaki öncelikli alanlarının belirlenmesinde kullanılabileceği vurgulanmaktadır (Newton ve diğ., 2012).

Auckland'ın kentsel gelişim bölgelerinden biri olan Pukekohe için yapılan diğer bir çalışmada (Greenhalgh ve diğ., 2017) ise verimli tarım alanlarına sahip iki alt-bölgede yapılması planlanan konut yerleşimleri için karşılaştırmalar yapılarak, en uygun yer seçimi kararını desteklemek üzere fayda-maliyet analizleri yürütülmüştür. Paydaş çalıştay ile kentsel gelişme ve tarım sektörü açısından önceliklendirilen dokuz ES odağında, iki alt bölgede konut geliştirme projelerinin uygulanmasıyla ortaya çıkacak yapılaşma maliyetleri ile ES'lerdeki kayıplar incelenmiştir. Ulaşılan bulgulara göre,

mevcut durumda alt bölgelerdeki gıda ve hayvancılıkla sağlanan toplam tarımsal gelirin sırasıyla 3,5\$ milyon ve 1,2\$ milyon olduğu ve bu miktarların konut gelişimiyle birlikte kaybolacağı belirtilmekte; incelenen diğer ES'lerin alt bölgeler özelinde etkilenme durumları değerlendirilmektedir. Bunlara karşın alt bölgelerdeki konut gelişimlerinin 6,3\$ milyon ve 26,6\$ milyon inşaat maliyeti ile 2,1\$ milyon ve 8,8\$ milyon altyapı maliyetini gerektirdiği hesaplanmıştır. Böylelikle alt bölgeler özelinde ES'lerin faydaları ve konut gelişimlerinin gerektirdiği ekonomik maliyetler ile ES'lere yönelik kayıplar mukayese edilmektedir (Greenhalgh ve diğ., 2017).

Maliyet- etkinlik analizlerinde ise, mekânsal kararın hedefine ulaşması ve hayata geçirilmesi için en düşük uygulama, alan yönetim senaryosu ya da yatırım maliyeti seçeneğinin tespitine odaklanmaktadır (Brander ve Beukering, 2016). Bu kapsamda mekânsal kararların faydaları inceleme dışında bırakılarak, hedeflenen ekolojik standartları karşılama, belirli bir miktar içme suyu temini, hedeflenen karbon tutma miktarına erişim gibi belirlenen hedeflere ulaşılması için gerekli alternatif uygulamaların yatırım maliyetleri ölçülmektedir (Balana ve diğ., 2011; Boerema ve diğ., 2018). Böylece alternatif uygulamalar sadece maliyetler açısından karşılaştırılmakta ya da sıralanmaktadır.

Maliyet- etkinlik analizleri mekânsal kararların toplumsal refahta yarattığı değişikliklerin büyüklüğüne dair bir etki sağlamasa da; karar vericiler için yasal yeni düzenlemelerle ortaya çıkan uygulama değişiklikleri ya da çevre problemlerinin çözümüne yönelik en az maliyetli, en etkin ve uygulanabilir stratejilerin elde edilmesini sağlayan araçlar olarak değerlendirilmektedir (TEEB, 2012; Brander ve Beukering, 2016). Bunun için mekânsal uygulamaların maliyetlerine (yatırım ve bakım maliyetleri) yönelik veri toplanması, her uygulamanın farklı ES'lerdeki etkilerinin (olumsuz ve dolaylı etkiler) nicelleştirilmesiyle birlikte her ES için ortalama maliyetin hesaplanması (her ES için maliyet/etki oranı) gerekmektedir. Sonuçta ulaşılan ACER (ortalama maliyet etkinlik oranı) ve ICER (artan maliyet-etkinlik oranı) parametreleri en maliyet-etkin mekânsal uygulamanın seçiminde kullanılmaktadır. ACER, ortalama maliyeti seçim kriteri olarak kullanırken; ICER ise hem maliyet hem de ES etkisini karşılaştırarak uygulama seçimini yönlendirmektedir (Boerema ve diğ., 2018).

Boerema ve diğ. (2018)'nin Kuzey Avrupa'daki Scheldt Nehri için yürüttüğü çalışma bu konudaki örneklerden biridir. Çalışmada nehir yolu taşımacılığı ve sel/ taşkın

koruma hedefleri için geliştirilen beş senaryo için ACER ve ICER parametreleri incelenerek en iyi uygulama senaryosu seçimi için karşılaştırmalar yapılmaktadır. Senaryo maliyetleri alanda yürütülmüş önceki araştırmalardan derlenmişken; ES'ler üzerindeki etkiler ise nehir taşımacılığı ve sel/taşkın yönetimiyle yakın ilişkili olan su miktarı düzenleme, su kalitesi düzenleme, su akışı düzenleme ve iklim düzenleme hizmetleri odağında değerlendirilmektedir. Böylece her bir ES için her senaryonun maliyetleri ve etkinlikleri tespit edilmektedir.

Maliyet- etkinlik analizlerinden faydalanan diğer örneklerde ise ES'lerin restorasyonuna ilişkin uygun maliyetli alanların seçimi (Adame ve diğ., 2014); orman restorasyonunun çoklu ES değerleri üzerindeki potansiyel etkisinin incelenmesi (Macmillan ve diğ., 1998; Birch ve diğ., 2010) veya kentsel sulak alanlarda farklı türlerdeki ES ödeme programlarının ekolojik etkinlik açısından karşılaştırılması (Jiangyi ve diğ., 2020) gibi uygulamalarla mekânsal planlama ve alan yönetimine yön verebilecek değerlendirmeler yapılabilmektedir.

ii. Çevresel Etki Değerlendirme ve Stratejik Çevresel Değerlendirme

Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) ve Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD)⁸, mekânsal politikaların, planların ve projelerin geliştirilmesi, onaylanması ve uygulanması süreçlerinde mekânsal kararların Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerine (olumlu/ olumsuz) uyumluluğu bakımından karar vericileri yönlendirebilecek araçlardır. ÇED, mevcut ya da planlanan projelerin gelecekteki sonuçlarını doğal çevrenin biyofiziksel yapısında yaratılan/yaratılacak etkilere odaklanarak incelenmekteyken; SÇD ise daha geniş bir perspektifte mekânsal eylemler, politikalar, planlar ve programları geliştirme aşamasından itibaren çevresel etkilerin ekonomik ve sosyal boyutlardaki etkileriyle birlikte değerlendirildiği analitik ve katılımcı uygulamalardır (OECD, 2006; Geneletti, 2011, 2016a). Bu nedenle SÇD, üst ölçekli mekânsal planlama pratiklerinin erken aşamalarının bir parçasıdır ve mekânsal politika, planlar ve programların hayata geçirilmesiyle oluşacak muhtemel çevresel etkilerin, risklerin ve fırsatların ortaya koyulmasını sağlamaktadır (Geneletti, 2011).

Hükümetler, çok uluslu kredilendirme kuruluşları veya yatırımcılar, ulaşım, madencilik, enerji, turizm vd. sektörlerdeki büyük ölçekli kalkınma projelerinde

⁸ Stratejik Çevresel Değerlendirme, bazı literatür kaynaklarında ve uygulamalarda "Stratejik Çevresel Etki Değerlendirmesi" olarak da adlandırılmaktadır.

sosyal ve çevresel zararları minimize etmek, ekonomik ve sosyal faydaları ise maksimize etmek üzere ÇED pratiklerini oldukça önemsemekte ve proje geliştiricilerden talep etmektedir (Mandle ve Tallis, 2016). Ancak ÇED pratiklerinde çoğunlukla doğal çevre- insan refahı ilişkisi açık bir şekilde ortaya koyulmadan, yüzeysel bir bakış açısıyla projelerin habitat kalitesi ya da ekolojik süreçlerdeki etkileri nicelleştirilmektedir (Labarraque ve diğ., 2015; Geneletti, 2016a; Mandle ve Tallis, 2016). Halbuki insan refahındaki etkilerin şeffaf hale getirilmesi ve mekânsal yatırımlarla elde edilen faydaların adil dağılımı için proje alanındaki ES akışının ve projenin ES'ler üzerindeki etkilerinin muhasebesine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu durum ÇED pratiklerinde ES'lerin hesaba katılmasını zorunlu hale getirmektedir (Mandle ve Tallis, 2016). Böylelikle mekânsal kararlarla yaşanan ekosistem kayıplarının uzun vadeli maliyetleri göz önünde bulundurulabilir bir zemin kazanmaktadır (Labarraque ve diğ., 2015).

Labarraque ve diğ., (2015)'nin Fransa'daki iki bölgeden geçen yüksek hızlı tren projesinin yarattığı ES kayıplarını ele alan ÇED incelemesi bu açıdan örnek verilebilecek çalışmalardan biridir. Altı düzenleyici ES (yerel iklim düzenleme, küresel iklim düzenleme, hava kalitesi düzenleme, sel/ taşkın önleme, su akışı düzenleme ve biyolojik kontrol) odağında yürütülen çalışmada, ekonomik kayıplar açısından ES tahribatlarının mekânsal analizleri yapılarak tren hattı için önerilen farklı rota seçeneklerinin nasıl geliştirilebileceği ve iyi olan alternatifin seçimi sorgulanmaktadır. ES kayıplarının, bölgelerdeki ekosistem değişiminden kaynaklı doğrudan kayıplar ile altyapının ekolojik işlevlerde yarattığı dolaylı kayıplar olarak ele alındığı çalışmada alanda tedarik edilen ve etkilenen ES'nin belirlenmesi için dört aşamalı bir metodoloji kullanılmaktadır. Literatüre dayalı ES arzının biyofiziksel miktarının tespitiyle başlayan metodoloji, ES arzının parasal değerinin tahmin edilmesi; altyapı inşaatıyla değişen arazi örtüsünde direkt ve dolaylı ES kayıplarının yaşandığı alt-alanların belirlenmesinden sonra her rota alternatifi için parasal ES kaybının mekânsal analizini içermektedir. Ulaşılan sonuçlara göre, yüksek hızlı tren hattının neden olduğu ekosistem değişimleri ES kayıplarıyla birlikte sosyal bir maliyet getirmekte; alanlarda uzun vadede ES'leri en az ve en çok etkileyen rota seçenekleri arasındaki parasal ES kaybı bir bölge için yaklaşık €4,8 milyon iken diğer bölge içinse €1,7 milyon düzeyinde olacağı ifade edilmektedir (Labarraque ve diğ., 2015).

Böylelikle mekânsal karar vericiler için projelerin zamana bağlı faydalarının yanı sıra ES kaybıyla oluşan maliyetler açıkça ortaya koyulmaktadır.

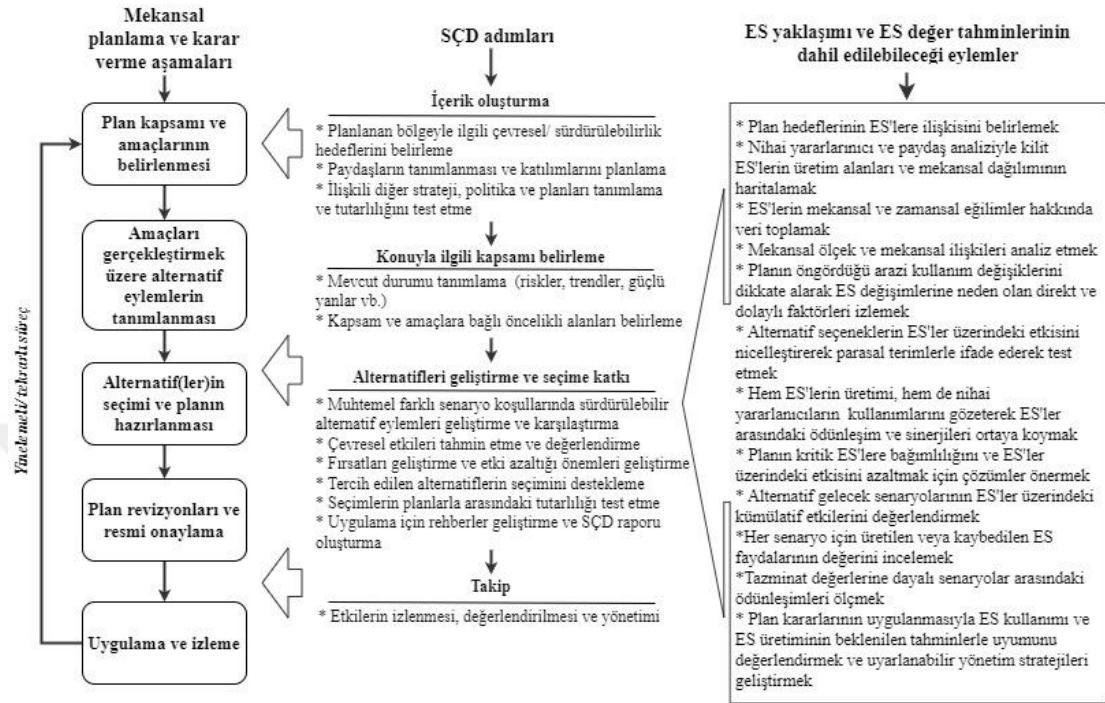
Benzer şekilde Xie ve diğ. (2012)'in ES değer tahminlerine dayalı arazi kullanım planlarının incelendiği ÇED örneğinde ise Xinggou (Çin) kentinin 2006 ve 2020 yılları arazi kullanım planlarının ES'lere olan etkisi araştırılmıştır. Parasal değer tahminlerinin Costanza ve diğ. (1997)'in yaklaşımına bağlı (arazi kullanım türü alanı * arazi kullanım türü birim ES değeri katsayısı) yürütüldüğü uygulamada 2006 ile 2020 plan kararları arasında ES değeri açısından $0.18 \cdot 10^8$ yuan'lık artış (2006 için $58.15 \cdot 10^8$ yuan; 2020 için $58.33 \cdot 10^8$ yuan) tespit edilmiştir (Xie ve diğ., 2012). Bu durum 2020 arazi kullanım planlarının ekolojik faydaların iyileştirilmesi yönünde olumlu performans gösterdiğini net olarak ortaya koymaktadır.

ÇED uygulamalarına benzer şekilde SÇD kapsamında da ES yaklaşımı ve parasal ES tahminlerinin entegre edilmesi sürdürülebilir mekânsal planlama kararlarının geliştirilmesini desteklemektedir. Bu konuda Geneletti (2011)'e göre SÇD uygulamalarında ES bakış açısının kullanılması;

- SÇD'nin birçok ülkede yasal nitelik taşımasına bağlı olarak stratejik mekânsal kararlarda ES konusunun yasallaşmasına fırsat sunmakta,
- Mekânsal senaryo analizlerinde ES'leri statik bir yaklaşımla değerlendirmek yerine stratejilerin ya da politikaların ES tedariki, ES dağılımı ve ES değerinde yaratması beklenen değişimlerin analizlerine imkân vermekte,
- Önerilen mekânsal planların ES'ler üzerindeki etkilerinin sadece biyofiziksel boyutta değil, sosyal ve ekonomik açıdan sürdürülebilirliğini de değerlendiren entegre yaklaşımların geliştirilmesine katkı sunmakta ve
- SÇD performansının bütünlük, sürdürülebilirlik odaklı olma, katılım, hesap verebilirlik ve geri besleme kriterleri bakımından mekânsal planlamanın kalitesini artırmaktadır (Geneletti, 2011).

Bu bağlamda SÇD pratikleriyle mekânsal planlama ve karar verme sürecinin ilişkilendirildiği Şekil 3.3'te görüldüğü üzere; SÇD'de parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesi, geliştirilen alternatif mekânsal planlarda ES'lerle ilişkili hedeflerin mekânsal ve zamansal olarak ES'ler üzerinde yarattığı değişimin ve etkilerin nicelleştirilerek test edilmesini ve kümülatif sonuçların değerlendirilmesini

sağlamaktadır. Böylece hem ES üretimi hem de nihai yararlanıcılar açısından ES'ler arasındaki ödünleşim ve sinerjilerin ölçülebilmesi de mümkün hale gelmekte ve planlarda uyarlanabilir yönetim stratejilerinin geliştirilebilmesi desteklenmektedir.



Şekil 3.3 : Mekansal planlama ve karar verme süreçlerinde SÇD pratiklerinin rolü ve ES yaklaşımının dahil edilebileceği aksiyonlar (Geneletti, 2011, 2016b; Nijhum ve diğ., 2021'den uyarlanmıştır).

Therivel ve González (2020)'in SÇD'lerin uygulama maliyetleri ile çıktı faydalarına dair karşılaştırmalı bulguları da SÇD süreçlerinde ES yaklaşımının önemini vurgulamakta ve uzun vadede SÇD'nin plan kararlarında sağladığı çevresel iyileştirmelerin maliyetlerin çok üzerinde kazançlar ürettiğini ifade etmektedir. Temel olarak kısa dönemli çevre raporu hazırlama maliyeti, danışmanlık maliyetleri, rapor hazırlama süreci sonrası maliyetler ve önem maliyetlerini içeren SÇD pratikleri, uzun vadede ise çevresel riskleri/ bedelleri azaltma, daha hızlı plan onay süreci ve yasal kesinlik sunma, plan uygulamalarında etkinlik ve proje onay süreçlerini hızlandırma gibi kalıcı faydalar sağlamaktadır (Therivel ve González, 2020). Parasal ES değeri tahminleri, bunların içerisinde çoğunlukla çevresel risklerin ve bu risklerin getirdiği maliyetlerin/bedellerin azaltımını desteklemek üzere ekosistemlere zararlı mekânsal gelişim kararlarının planlardan çıkartılması ya da daha az etkileyen alternatiflerin üretilmesinde kullanılmaktadır. Örneğin, Yeni Zelanda'nın Canterbury bölgesinde yapılan SÇD'ye göre bölgedeki tarıma elverişli arazilerin yarısında geleneksel

tarımdan organik tarıma geçiş sağlandığında; organik tarım alanındaki toplam hizmet değerleri (gıda üretimi, toprak formasyonu, tozlaşma, estetik vb.) 233 milyon€/yıl, geleneksel tarım alanında ise bu değer 183 milyon€/yıl olarak belirlenmiştir (Sandhu ve diğ., 2008). Sharma ve diğ. (2019) tarafından yapılan diğer bir örnekte ise Batı Kalimantan (Borneo) bölgesindeki palm yağı üretiminin olağan trendinden daha yavaş hızla büyümesi senaryosunun ES’lerde 19 milyar€/yıl kazanç sağladığı tespit edilmektedir. Bu tür örnekler aynı zamanda mekânsal planlama kararları ve politikalarının uzun vadede toplumsal refaha olan etkilerinin somut çıktılarla ölçülebileceğini göstermektedir.

3.1.2 Parasal değer tahminine dayalı geliştirilebilecek planlama ve karar destek araçları

evre koruma, evre yönetimi ve planlama pratiklerinde ES’lere dayalı yaklaşımların entegrasyonu, ekolojik süreçlerin ve ES analizleri/sentezlerinin sistematikleştirilmesi gerekliliğiyle birlikte mekânsal kararların/politikaların etkin şekilde hayata geçirilmesini destekleyecek mekanizmaların yetersizliği, mekânsal planlama ve karar destek araçlarında yeni araçların geliştirilmesini gündeme getirmektedir. Bu kapsamda doğal sermayenin niteliksel ve niceliksel durumunun periyodik kayıt altına alınması, ölçülmesi ve izlenmesi için standartların/kılavuzların geliştirilmesi ve parasal değer karşılığı olmayan ES’ler için piyasa temelli teşvik sistemlerinin oluşturulması öncelikli çözümler olarak görülmektedir. Buna yönelik “doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi” uygulamaları parasal ES değer tahminlerini içeren bir çerçevede farklı ekonomik faaliyetlerdeki ES akışlarına dair bilgi/veri üretimini yanı sıra doğal sermaye-yapılaşmış ve beşerî evre arasındaki ödünleşimlerin incelenmesine imkân sunduğundan yaygınlaştırılması gereken yenilikçi araçlardan biridir. Böylelikle ekosistemlerdeki ES kapasitesi ve ES durumlarının geleneksel ekonomik ölçütlerle ilişkisi sorgulanabilir hale dönüştürülebilmektedir.

Planlama kararları/politikalarının etkin uygulanmasını desteklemek içinse “ekosistem servisleri için demeler- PES” programları günümüzde giderek yaygınlaşan araçlar olarak ön plana çıkmaktadır (Smith, S. ve diğ., 2013; Fripp, 2014; Salzman ve diğ., 2018). Bu programlarda ES’lerin sürdürülebilirliğini destekleyen uygulamalar için finansal teşviklerin sağlanması hedeflenerek ES sağlayıcılarına piyasa ekonomiler

açısından feragat edilen ekonomik getirilerin tazmin edilmesiyle ekosistem korumanın finansmanı sağlanmaktadır.

Mekânsal planlama sürecinde yaygınlaştırılması gereken parasal değer tahmini tabanlı bu araçların içeriği ve kullanım alanları aşağıda detaylı olarak ele alınmaktadır.

i. Doğal Sermaye ve Ekosistem Muhasebesi

Ekosistem işlev ve fonksiyonlarının mekânsal karar verme sürecine dahil edilmesi için farklı disiplinlerin bir arada oluşturduğu ortak terminolojilerin yanı sıra ortak uygulama araçlarına da ihtiyaç duyulmaktadır (Spyra ve diğ., 2019; La Notte ve diğ., 2021). Doğal Sermaye Muhasebesi (DSM), bu noktada uyumlu etkileşime sahip olması beklenen ekoloji ve ekonomi disiplinlerinin tutarlılığını şekillendirilmek üzere giderek yaygınlaşan araçlardan biridir (La Notte ve diğ., 2021).

Doğal sermaye, ES'leri de kapsayan ve ekonomik faaliyetler için kullanılan yenilenebilir ve yenilenemeyen doğal kaynak stokunu ifade etmektedir (UN, 2020) ve DSM, ekosistemlerin büyüklüğü ve durumu hakkında bilgileri de içerek şekilde fiziksel ve ekonomik ölçümler temelinde farklı ekonomik faaliyetlerde kullanılan ES akışları hakkında bilgi sağlamaktadır (Hein ve diğ., 2020a; Bagstad ve diğ., 2021). Böylelikle Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH), kamusal harcamalar, yatırımlar veya varlık değerleri gibi ulusal, bölgesel veya yerel ölçekli geleneksel ekonomik ölçütlere çevresel verilerin nasıl dahil edileceği hususunda rehberlik sağlanarak doğal sermaye ile yapılaşmış ve beşerî sermaye arasındaki ödünleşimlerin değerlendirilmesine imkân tanınmaktadır (Boyd ve diğ., 2018; Hein ve diğ., 2020a; Bagstad ve diğ., 2021).

Bagstad ve diğ. (2021), DSM'nin;

- Tutarlı ve sistematik üretilen bilgilerle, doğal sermayenin ekonomideki rolüne ilişkin sektörler arası politika müzakerelerine imkân sağlaması,
- Ulusal veya kurumsal gelir-gider bilançolarında düzenli olarak yer alan ve doğal kaynaklardan sağlanan piyasa veya piyasa dışı mal/hizmet stoklarının ve akışlarının incelenmesiyle doğal kaynak yönetimi performansının ve sonuçlarının değerlendirilmesini sağlaması,
- Karar vericiler için doğal kaynak yönetiminde geçmiş eğilimlerin ve mevcut koşulların analizine yönelik çerçeve sağlayarak hammadde ve ES tedarikiyle

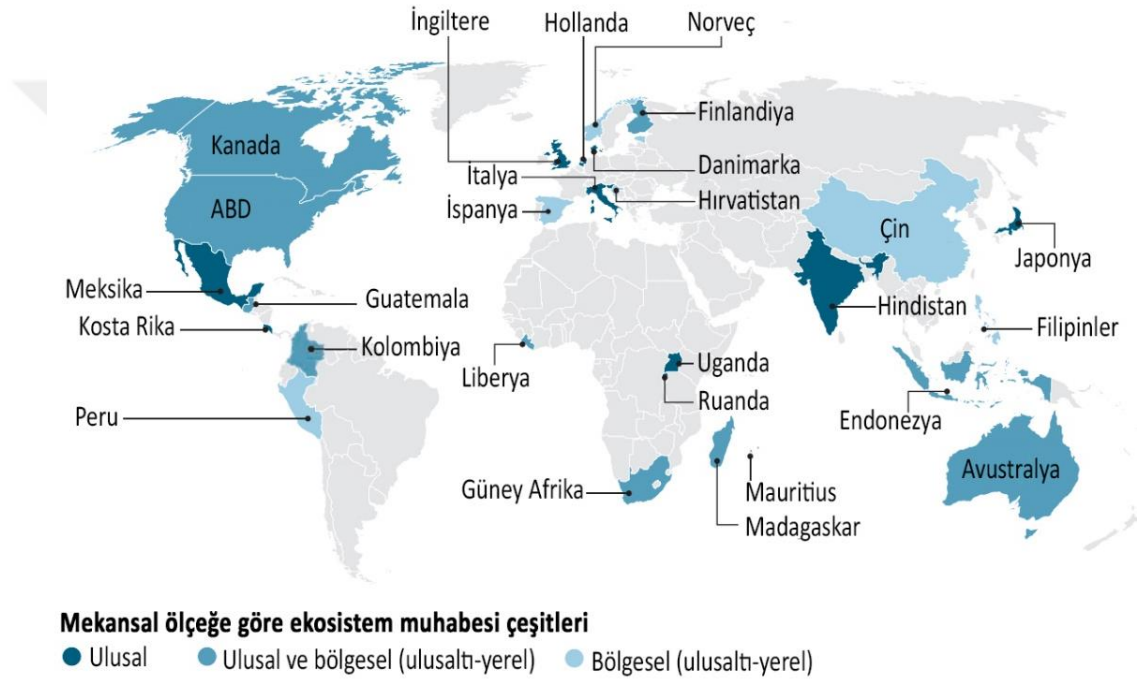
birlikte atık ve kirlilik bertarafı açısından ekonomik kalkınmanın ekosistemlere bağımlılığını ortaya koyması

bakımından gerekli olduğunu vurgulamaktadır. Böylelikle geleneksel ekonomik analizlerde sıklıkla kullanılan girdi-çıktı modelleri ve denge modelleri gibi teknik incelemeler arasında bağlantıların kurulmasıyla alternatif politikaların ve senaryoların tarihsel değişim/gelişim trendlerine göre olumlu/olumsuz sonuçlarının değerlendirilmesinin mümkün olacağı düşünülmektedir (Banerjee ve diğ., 2020; La Notte ve diğ., 2020, 2021; Roxburgh ve diğ., 2020).

DSM'nin fiziksel ve parasal terimlerle sistematik olarak raporlanması için UN İstatistik Komisyonu tarafından 1993'ten itibaren uluslararası istatistiksel standartların tanımlandığı "Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi (SEEA)" kılavuzları geliştirilmektedir. 2021'de yayımlanan "Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi-Ekosistem Muhasebesi (SEEA-EA)" ile mekânsal tabanlı entegre bir yaklaşımla ekosistemlerin biyofiziksel verilerini örgütleme, ES'leri ölçme, ekosistem kayıpları veya durum değişikliklerini izleme, ES'lere değer atfetme ve bu bilgilerin ekonomik ve insani aktivite ölçütleriyle belgelendirilmesine ilişkin standartlarla doğanın ekonomi ve insan refahına yaptığı katkıların görünür kılınmasına odaklanılmıştır. "*Ekosistem miktarı belirleme*", "*ekosistem durumu takibi*", "*fiziksel ve parasal ES tedariki tespiti*" ve "*parasal ekosistem serveti hesabı*" olmak üzere beş temel hesabı içeren SEEA-EA, toprak, su, tarım, balıkçılık, ormancılık, biyoçeşitlilik, okyanuslar, kentsel alanlar, kirlilik ve atık, iklim değişikliği, korunan alanlar, sulak alanlar gibi farklı tematik alanlardaki muhasebe uygulamalarına da yön veren bir çerçeve sunarak ekosistem stoklarının net bugünkü değerlerinin ölçülmesini sağlamaktadır (UN, 2021).

Hein ve diğ. (2020b)'in DSM uygulamalarındaki gelişmeleri incelediği araştırmada dünyada 24 ülkenin SEEA hesapları kısmi veya bütüncül olarak derlenmiş ve yayımlanmıştır. Bu ülkeler içerisinde İngiltere ve Hollanda, detaylı haritaları, fiziksel ve parasal hesap tabloları ile en kapsamlı değerlendirmeleri paylaşıırken; Avustralya'da ulusal ve yerel ölçekte birkaç hesap uygulamasının yürütüldüğü; İspanya'da ES hesaplarının çevresel gelirlerle ele alındığı; Güney Afrika'da ise nehir ekosistemlerinde miktar belirleme ve durum tespiti hesaplarının yoğunlaştığı görülmektedir (Hein ve diğ., 2020a).

Örneğin, Avustralya'daki Victoria Park ekosistemlerinin tozlaşma/polenleme hizmetleriyle bal üreticileri için yıllık 0,6-1milyon\$, 30 çeşit tarımsal üründe 123-167 milyon\$ ek fayda sağladığı; yıllık 50 milyon\$ değerinde su filtreleme hizmetinin yanı sıra yıllık 33 milyon\$ değerinde su yollarında nitrojeni önlediği, yıllık 46 milyon\$ değerinde yağmur suyu akışını düzenlediği ve yıllık 24,6 milyon\$ değerinde kıyı koruma hizmetinin sağlanmasıyla ek altyapı maliyetlerinin önüne geçildiği tespit edilmiştir (Jackson ve diğ., 2015). Kolombiya'daki değerlendirmeler doğal sermayenin milli gelirin %13'ünü temsil ettiğini ve çevresel bozulmaların GSYH'nın %3,7'sine eşdeğer kayıplara yol açtığını ortaya koymaktadır (World Bank, 2017).



Şekil 3.4 : SEEA-EA hesaplarına ilişkin çalışmaların yapıldığı ülkeler (Hein ve diğ., 2020a).

Hollanda'daki ulusal ölçekli hesaplamalarda 2015 yılı için 10 ES'nin (bitkisel/ekin üretimi, yem üretimi, kereste üretimi, su filtrasyonu, karbon tutma, tozlaşma, hava filtreleme, doğa rekreasyonu, doğa turizmi, hoşluk/estetik hizmetleri) toplamda 6.320 milyon€/yıl ES akışı, 208.461 milyon€/yıl varlık değeri (net bugünkü değeri) ürettiği tespit edilmiştir (Horlings ve diğ., 2020; Hein ve diğ., 2020b). Horlings ve diğ. (2020)'nin tespitlerine göre Hollanda'daki ES'lerin bu varlık değerlerinin neredeyse 3/4'ünün, tarım arazisi (%38), kumullar ve kumsallar (%18) ve orman alanları (%16) olmak üzere üç ekosistem türüyle ilişkili olduğu; hektar başına en yüksek değerlerin

kumullar ve kamusal yeşil alanlardan sağlandığı, hektar başına en düşük varlık değerlerinin ise su ve yapılaşmış alan ekosistemlerinde üretildiği ifade edilmektedir.

Bu bulgular ışığında Hein ve diğ., (2020b)'e göre politika uygulamalarında farklı paydaşlar (farklı bakanlık birimleri ve araştırma kurumları gibi) ve nihai kullanıcılarla birlikte yürütülen SEEA-EA süreçlerinin;

- paydaşların ve nihai kullanıcıların aşına oldukları ES bilgilerin dışında (örn. su kirliliği) diğer ES'lerin (örn. su kütlerinden sağlanan ES'ler, ekosistem değişimlerinin su kirliliği ve ES arzı arasındaki ilişkileri izleme) kendileriyle nasıl ilişkili olabileceğini anlamalarını sağladığını,
- ekosistem muhasebesinin ekosistemlerin boyutu, durumu ve hizmet tedarikini açıklayan göstergeleri ve hesaplamaları bünyesinde barındırdığından periyodik çalışmaların ülke ölçeğinden yerel ölçeğe ekosistem trendlerini ortaya koyduğu ve bu bilgini gelecek politikalarının planlanmasında girdi olarak kullanılmasının SDG hedeflerine ilişkin süreç takibi ve ölçümelerini desteklediğini,
- ekosistem muhasebesinin ES tedariki ve kullanıma ilişkin mekânsal haritaları içermesi nedeniyle mekânsal planlama pratiklerine zemin oluşturduğunu ve gelecekte artan nüfusun mekânsal ihtiyaçlarının nasıl karşılanabileceğine ilişkin rehber sunduğunu,
- ekosistem muhasebesinin doğal sermayeden ekonomiye sağlanan mal/ürün/materyal/malzeme akışı hakkında bilgi üretmesine bağlı olarak sürdürülebilirliği etkilenmeden kullanım miktarı artırılacak ürün/malzeme kaynaklarının neler olabileceğini belirlemenin yanı sıra belirli bir ES kullanımının artması durumunda diğer ES'lerin arzındaki olası değişiklikler hakkında bilgi üretimi sağladığını ifade etmektedir.

NCAVES projesi kapsamında Güney Afrika'da yürütülen ekosistem muhasebesi (South Africa National Biodiversity Institute & Statistics South Africa, 2021) uygulamasında ise 11 ES türü özelinde 2005 ve 2011 yılları için yıllık değer akışı hesaplanarak farklı ekosistem türleri için birim alandaki toplam yıllık ES akış değeri ile ES varlık değerleri tahmin edilmiştir. KwaZulu-Natal pilot alanı için yürütülen çalışmalarda ES'lerin bütünleşik yıllık akış değeri 2005 yılı için 47,3 milyonR, 2011

yılı içinse 52,5 milyonR olarak hesaplanmış; bu değerlerin bölgenin GSYİH'nin sırasıyla %13 (2005 yılı için) ve %12'sine (2011 yılı için) karşılık geldiği belirlenmiştir. 6 yıllık dönemde alandaki yıllık ES akış değerinde tedarik hizmetleri için ortalama %12 ve karbon tutma dışındaki düzenleyici hizmetler içinse ortalama %20 düzeyinde azalma tespit edilmiştir. Bunlara karşın kültürel hizmet değerinin ortalama %30, karbon tutma değerinin %15 düzeyinde arttığı belirtilmektedir. Alanda ölçülen toplam ES değerinin %66 oranında karbon tutma hizmetiyle küresel düzeyde nihai kullanıcılara fayda sağladığı; %19 oranında tarım, ormancılık ve balıkçılık sektörüyle ilişkili olduğu; %11 oranında yerel halk için çoklu fayda değeri ürettiği ve yaklaşık %2 düzeyinde ise bölgedeki ticaret, yeme-içme ve konaklama sektörleri için değer ürettiği ifade edilmektedir (South Africa National Biodiversity Institute & Statistics South Africa, 2021). Bu bulgular ışığında KwaZulu-Natal bölgesinde ekosistem stoklarındaki azalmalar ve buna bağlı oluşan ES kayıplarına neden olabilecek mekânsal politika ve plan kararlarının, yerel halkın geçim kaynakları ve gıda taleplerinin sürdürülebilirliği açısından ciddi etkiler yaratabileceği değerlendirilmiştir.

Bunların yanı sıra AB'de Transparent Project kapsamında özel sektör için DSM ilkelerinin standartlaştırılması için yürütülen çalışmalar (Natural Capital Coalition, 2020); InterAmerican Development Bank'ın ES'lerin altyapı yatırımlarıyla entegre edilmesini amaçlayan uygulamaları ile International Finance Corporation'ın tüm kredilendirme süreçlerindeki ÇED uygulamalarında ES etkilerinin değerlendirilmesi şartını getirmesi (Polasky ve diğ., 2015) gibi örnekler de ES değerinin ekosistem muhasebesi aracılığıyla farklı politika sektörlerinde giderek yaygınlaştığını göstermektedir.

Değinilen farklı örneklerden de görüldüğü üzere, DSM ve ekosistem muhasebesi, politika geliştirme ve uygulama süreçlerinin farklı boyutlardaki ileriye dönük mekânsal analizler ve senaryoları içeren planlama süreçlerine girdi sağlayabilmektedir (Ruijs ve diğ., 2019). Bu kapsamda ulusal kalkınma planları, arazi kullanım planları, yeşil büyüme stratejileri, ekosistem tabanlı doğa koruma ve alan yönetimi gibi stratejik mekânsal planlarda uygulamaya yönelik vergilendirme ve yasal düzenlemelerin geliştirilmesinde; karbon emisyonları, biyoçeşitlilik veya su kalitesi- su miktarı gibi çevresel göstergeler ile ekonomik makro göstergeler arasındaki bağlantıların daha etkin analiz edilmesini desteklemektedir.

ii. *Ekosistem Servisleri için Ödemeler*

Ekosistemlerden sağlanan hizmetlerin çeşitliliği, kalitesi ve miktarı bireylerin ve toplumların doğal kaynak kullanımı kararlarından doğrudan etkilenmektedir. ES'lerin bazıları ticari piyasalarda finansal bir değere sahipken, insan refahının devamlılığı için hayati önem taşıyan bazı ES'ler ise piyasalarda herhangi bir finansal değere sahip olmadığından mekânsal kararlarda dengesizlik yaratmakta ve kısa vadeli finansal kazanç odağında doğal varlıkların aşırı kullanımını tetiklemektedir (Jack ve diğ., 2008; Smith, S. ve diğ., 2013; Fripp, 2014).

ES parasal değer tahminleri, finansal değere sahip olmayan hizmetler için teşvikler ve fiyatlandırma sistemleriyle piyasa temelli mekanizmalar geliştirilerek mekânsal karar üretimi sürecine yansıtılmasına katkı sağlamaktadır. Örneğin, bir alandaki ES zararının başka bir alanda iyileştirmeler yapılarak telafi edilmesini destekleyen ticaret sistemleri, ES değerinin ürün/mal fiyatlamasına yansıtıldığı belgelendirme programları ya da ES tedarik alanlarındaki mülkiyet sahipleri veya nihai yararlanıcılara ES'lerin devamlılığı için verilen ödemeler piyasa temelli mekanizmalardan bazılarını oluşturmaktadır. Bunlar arasında ekosistem servisleri için ödemeler (PES) çoğunlukla düzenleyici hizmetlerin artırılmasını destekleyen eylemlerde bulunan bireylerin ve toplumların teşvik edilerek tam rekabet piyasası açısından feragat edilen ekonomik getirilerin tazmin edilmesiyle doğa koruma finansmanı sağlayan yenilikçi bir araçtır (Jack ve diğ., 2008; Fripp, 2014).

Çevre yönetimi politikalarında sıkça kullanılan “*kirleten öder*” ilkesi yerine “*yararlanıcı öder*” ilkesine dayanan PES programlarında, ES sağlayan mülkiyet sahipleri veya bunları yöneten yerel aktörler (ES sağlayıcıları) ES'lerin korunmasına yönelik çabalarıyla ortaya çıkan fırsat maliyetlerinin ayrıcalıklı ve koşullu mali teşviklere dönüştürülmesiyle ödüllendirmektedir (Wunder, 2015; Kaiser ve diğ., 2023). Bu kapsamda ES alıcısı, bir ES'yi veya ES üreten arazi kullanımını ES tedarikinin güvence altına alınması koşuluyla sağlayıcıdan satın almaktadır. Paydaşların gönüllü olarak dahil olduğu bu süreçte bireyler, toplumlar, farklı yararlanıcılar adına hareket eden işletmeler/kurumlar veya hükümetler tarafından arazi ve doğal kaynak yöneticilerinin (mülkiyet sahipleri veya yerel aktörler) üstlenmesi beklenen genel eylemler dışındaki ilave aksiyonları için ödemeler doğrudan ES sağlayıcılarına yapılmaktadır (Smith, S. ve diğ., 2013; Fripp, 2014).

Kamusal ödeme planları, özel ödeme planları ve kamu-özel ödeme planların yanı sıra habitat kullanma hakları, korunan alanları kiralama, ticari karbon, biyoçeşitlilik, havza koruma kredileri gibi çeşitli türlerde geliştirilen PES programları, mekânsal olarak uluslararası, ulusal, havza ve yerel/mahalle ölçeğinde hazırlanabilmektedir (Smith, S. ve diğ., 2013; Kaya, 2019a). Örneğin, uluslararası ölçekte REDD+ programlarıyla gelişmiş ülkeler ormansızlaştırma ve ekosistem bozulmasından kaynaklanan emisyonları azaltma konusunda istekli olan gelişmekte olan ülkelere PES ödemeleri yapmaktadır (Martin-Ortega ve diğ., 2013; Salzman ve diğ., 2018). Ulusal ölçekte hükümet programlarında yer alan özel ağaçlandırmalar, sulak alanlar, yaban hayatı ekosistemlerinin restorasyonu, gıda üretimine zarar veren uygulamaların önlenmesi veya çevreye duyarlı şekilde dönüştürülmesi için sağlanan finansal teşvikler PES kapsamında ele alınabilmektedir. Havza ölçeğinde su arıtımı, sel/taşkın yönetimi, su kalitesinin iyileştirilmesine ilişkin önlemlerinin uygulanması için ödemeler; yerel ölçekte ise yeşil alanların biyoçeşitlilik, peyzaj niteliği veya rekreasyon değerini desteklemek üzere yerel halkın çevre kuruluşlarına sağladığı fonlar dünyada giderek yaygınlaşan PES uygulama örnekleridir (Smith, S. ve diğ., 2013; Fripp, 2014).

Salzman ve diğ., (2018)'e göre küresel düzeyde sayısı 550'den fazla aktif durumdaki PES programının büyük kısmının su, karbon ve biyoçeşitlilikle ilgili ES'lere hizmet verdiği ve yaklaşık 36-40 milyar\$ düzeyinde yıllık işlem hacmine sahip olduğunu belirtilmektedir. Bunun içerisinde su havzalarını korumaya yönelik PES programları 24,7 milyar\$; biyoçeşitlilik ve habitat ES'leri için 2,5-8,4 milyar\$; ormanlar ve karbon salınımına ilişkin ise 8 milyar\$ düzeyinde kaynak transferi gerçekleştirildiği tahmin edilmektedir. PES programlarıyla yapılacak ödeme büyüklüklerinin belirlenmesi hem fiziksel hem de parasal boyutta ES faydasının ölçülmesi; ES tedarik miktarı ve kalitesi, ES'leri etkileyen değişkenler ve etki büyüklüklerinin belirlenmesine ilişkin uygulamalara dayanmaktadır (Kaya, 2019a).

PES programları, kritik ve hassas ES'ler için mekânsal hedeflerdeki çevresel dışsallıkların piyasalarda içselleştirilmesinde sağladığı esneklik ve yönetim kapasitesi zayıf ülkelerde (Küresel Güney gibi) yerel halkın geçim kaynakları ve istihdam olanaklarını iyileştirmedeki potansiyeliyle mevzuata dayalı çevre politikalarına göre yüksek verimliliğe sahip olduğu bilinmektedir (Wunder, 2007; Engel ve diğ., 2008; Kaiser ve diğ., 2023). Buna karşın doğa korumada metalaşmanın önünün açılması, ES'lerin "değiş-tokuş edilebilir mal" gözüyle bakılmasına bağlı

olarak ekosistem süreçlerindeki çok boyutluluk ve karmaşıklığın göz ardı edilmesi PES programlarındaki temel eleştirel hususlardır. Ayrıca ES'lere ilişkin net alan/kullanım sınırları, değerler ve mülkiyet haklarının tanımlanmasındaki zorluklar, fayda ölçümü ve değer belirlemedeki sorunlar ile uygulamalarda ES demetleri yerine kolayca metalaştırılabilir ES'lere odaklanılması eğilimi ise PES uygulamalarının kritik kısıtları olarak değerlendirilmektedir (Farley ve Costanza, 2010; Kosoy ve Corbera, 2010; McElwee, 2012; Scales, 2015; Kaya, 2019a; Kaiser ve diğ., 2023).

3.2 Parasal ES Değer Tahminlerinin Mekânsal Planlama Sürecine Entegrasyonu

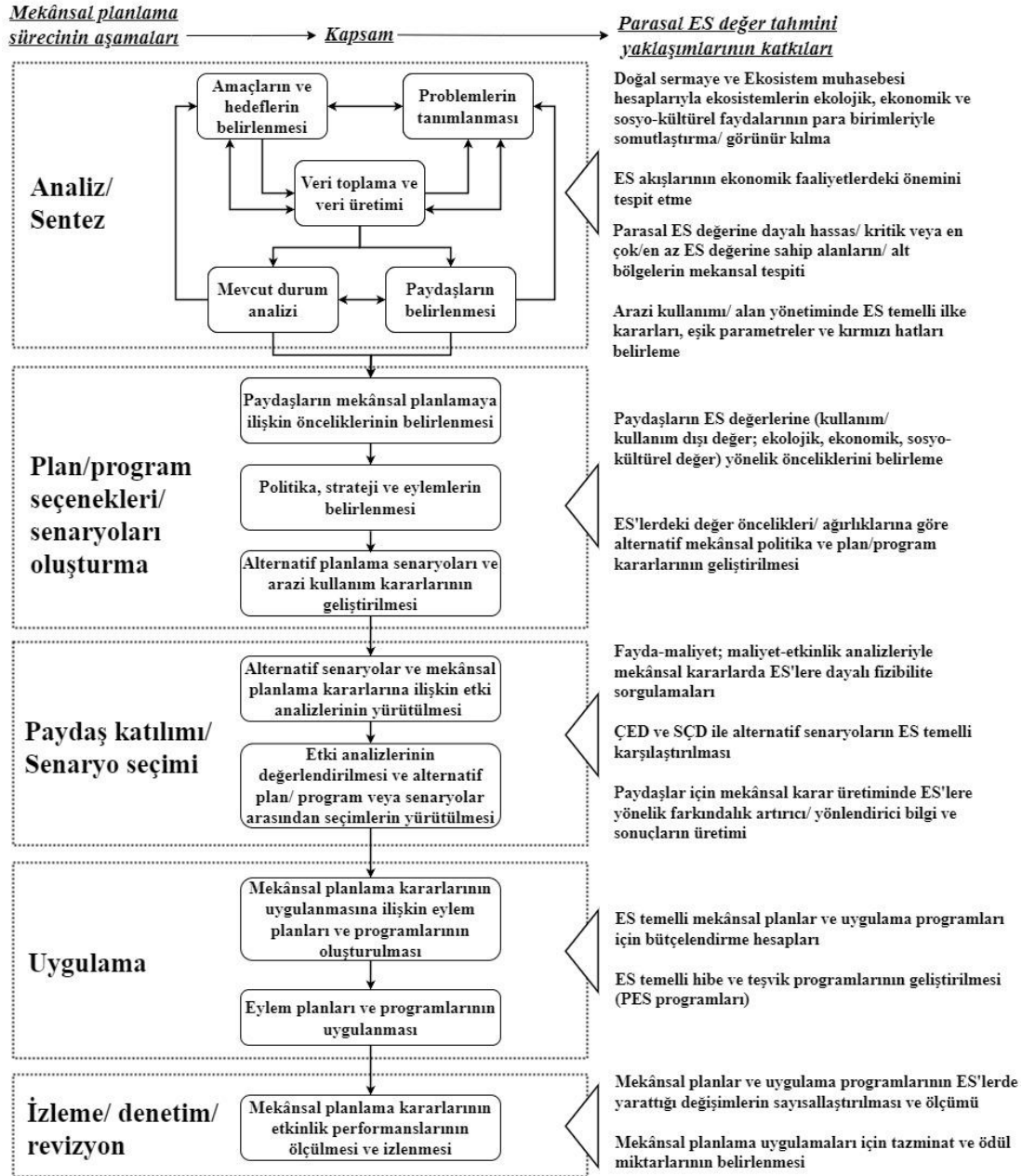
ES yaklaşımı, mekânsal politika üreticiler ve karar vericiler için farklı kalkınma senaryolarının ekosistemlerde yaratabileceği değişimlerin daha iyi anlaşılmasına yardımcı olmakla birlikte, sürdürülebilir kalkınmaya yönelik kapsamlı ve uzun vadeli çözümlerin geliştirilmesi sürecine hem çevresel değerlerin hem de kamusal (toplumsal) değerlerin dahil edilmesini kolaylaştıran güçlü bir mekânsal planlama ve çevre yönetimi aracıdır (Albert ve diğ., 2016; Baró ve diğ., 2016; Woodruff ve BenDor, 2016; Schneider ve Kubičková, 2020). Bu noktada ES haritalandırmaları ve ES değerlendirmeleri, biyoçeşitliliğin veya ekosistem niteliklerinin parasal değerinin tahmin edilmesini destekleyecek ekonometrik yöntemlerin uygulanmasına da imkân sağlamaktadır (Pechanec ve diğ., 2017; Schneider ve Kubičková, 2020). Parasal ES değerlerinin tahminiyle üretilen bilgiler/sonuçlar ise Bölüm 3.1'de açıklanan mevcut mekânsal planlama ve karar destek araçlarının içeriğini ve etkinliğini zenginleştirirken; parasal değer tahmini tabanlı planlama ve karar destek araçlarının planlama pratiklerinde kullanımı teşvik ederek politika üreticiler, karar vericiler ve uygulayıcıların somut göstergelerle karar üretmelerini desteklemektedir. Bu nedenle parasal ES değer tahminleri, mekânsal planlama sürecini oluşturan “*analiz ve sentez*”, “*plan/ program seçenekleri ve senaryoları oluşturma*”, “*paydaş katılımı ve senaryo seçimi*”, “*uygulama*” ve “*izleme, denetim ve revizyon*” aşamalarının her biri için ES'lere yönelik farklı boyutlarda girdiler sağlayabilme potansiyeline sahiptir (Şekil 3.5). Parasal ES değer tahminleri mekânsal planlama sürecinin;

- i. “*Analiz ve sentez*” aşamasında planlama alanındaki doğal kaynakların ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutlardaki işlevlerinin ve nihai kullanıcılara sunduğu ES'lerin tedarik miktarlarıyla birlikte insan refahına sunulan fayda büyüklüğünün somut ekonomik değer karşılıklarının

görünür kılınması sağlanabilir. Bu kapsamda yürütülebilecek doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi hesapları, ekosistem büyüklüğü ve durumlarının biyofiziksel ve ekonomik ölçütler temelinde farklı ekonomik faaliyetlerde kullanılan ES akışlarının tespit edilmesini sağlarken; mekânsal bağlamda yapılan incelemeler planlama alanında yüksek ES değeri üreten hassas ve kritik alanların belirlenmesini destekleyebilir. Ulaşılan sonuçlar, planlama alanında tarım, enerji, ulaşım, kentleşme ve yaşam kalitesi, sanayi gibi sektörel politikaların ES'lere bağımlılığını ortaya koymakla birlikte arazi kullanım kararları ve alan yönetimi politikaları için ES'lere dayalı ilke kararları, çevresel sürdürülebilirlik eşikleri ve göstergeleri, ES öncelikli koruma-kullanma bölgeleri veya doğal kaynak kullanımı limitlerine ilişkin tanımlamaları destekleyebilir.

- ii. *“Plan/ program seçenekleri ve senaryoları oluşturma”* aşamasında planlama sürecindeki paydaşların ES değerlerine ilişkin öncelikleri ile ES temelli sentez bulgularının bir arada değerlendirilmesiyle planlama alanında ES odaklı mekânsal politika, plan ve program kararlarına yönelik alternatif modeller veya senaryolar geliştirilebilir.
- iii. *“Paydaş katılımı ve senaryolar arasından seçim”* aşamasıyla birlikte alternatif mekânsal senaryolar ve plan kararları için ES temelli etki analizlerinin yürütülmesi sağlanabilir. Böylece fayda-maliyet, maliyet-etkinlik, ÇED ve SÇD uygulamalarında ES'lere dayalı fizibilite sorgulamalarının yanı sıra planlama kararlarının ekosistemlerde yarattığı/ yaratabileceği direkt ve dolaylı değişimlerin parasal ES değerleriyle birlikte karşılaştırılabilir bir zemin kazandırılması sağlanabilir. Bu tür karşılaştırmalar aynı zamanda paydaşların mekânsal karar üretiminde ES'lerin rolüne ilişkin farkındalık artırıcı/ yönlendirici bilgi üretimini destekleyerek, ekosistem faydalarının maksimize edildiği mekânsal senaryolar ve plan kararlarını cazip hale gelmesini sağlayabilir veya karar vericilerin ekolojik sürdürülebilir odaklı rasyonel seçimler yapmasını destekleyebilir.
- iv. *“Uygulama”* aşamasında planlama alanında mekânsal planlama kararlarının hayata geçirilmesi için gerekli bütçe ve finansman ihtiyaçlarının ES'lerin dahil edildiği bir çerçevede hesaplanması

sağlanabilir. Özellikle ekosistem bozunumları ve kayıplarının geri döndürülmesini hedefleyen ekolojik restorasyon uygulamalarındaki restorasyon maliyetlerinin belirlenmesinde veya ES sürdürülebilirliğini destekleyen teşvik programları (PES gibi) bütçelerin oluşturulmasında ekosistemlerin bütüncül fayda değerleri tahmin edilerek sürece dahil edilebilir.



Şekil 3.5 : Mekânsal planlama sürecinde parasal ES değer tahminlerinden faydalanılabilecek aşamalar.

- v. “İzleme/ denetim ve revizyon” aşamasında ise ES temelli geliştirilen mekânsal planlama kararlarının performans ölçümlerinde araç olarak

kullanılabilir. Böylelikle planlama kararlarının uygulanmasıyla ortaya çıkan olumlu/ olumsuz sonuçların izlenebilmesinin yanı sıra etki değerlendirmelerinin test edilmesi sağlanarak, mekânsal planlama kararlarının yeniden gözden geçirilmesi teşvik edilebilir. Ayrıca planlama kararlarına aykırı eylemlerle meydana gelen zararlara karşılık ödenmesi gereken tazminat bedelleri ile planlama kararlarını destekleyen eylemlere yönelik ödül ve teşvik ödeneklerinin daha gerçekçi temsiliyetlerle tespit edilmesi sağlanabilir.

Sonuç olarak ES değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecine dahil edilmesi, ES'lerin biyofiziksel ve ekonomik göstergelerle ölçümlenebilir bir nitelik kazandırılmasının yanı sıra ES'lerin insan refahındaki önemini açığa çıkartılarak karar vericilerin bilgilendirilmesini sağlayan etkili bir yaklaşımdır (Laurans ve diğ., 2013; Laurans ve Mermet, 2014; Schneider ve Kubíčková, 2020; Kieslich ve Salles, 2021). Literatürde planlama ve karar alma süreçlerinde ES değer tahminlerinin önemi giderek artan bir araştırma içeriğiyle incelenmesine rağmen, ES değer tahminlerinin etkin kullanımının hala sınırlı kaldığı ifade edilmektedir (Laurans ve diğ., 2013; Kieslich ve Salles, 2021). Bunun nedeninin ES değerlerinin araştırmalarda herhangi bir bağlamda yorumlanmaması veya somut örneklerle ilişkilendirilmemesi olduğu düşünülmektedir (Laurans ve diğ., 2013). Ayrıca geleneksel uygulamalarda, ES değer tahminleri araştırmacılar veya uzman danışmanlar geliştirilerek farklı mekânsal ölçeklerde karar verme aracı olarak (politika geliştirici ve karar vericiler) iletilmekte ve karar vericiler bu bilgileri kullanarak veya kullanmayarak politikaları ve mekânsal kararları geliştirmektedir (Kieslich ve Salles, 2021). Buna karşın Kieslich ve Salles (2021), ES değer tahminlerinin etkin kullanımını teşvik eden uygulama süreçleri için bilim-politika arayüzlerinin etkinliğinin artırılmasıyla birlikte parasal değer tahminlerinde geleneksel yöntemlerin yanı sıra paydaş katılımını destekleyen müzakereci yaklaşımlardan faydalanılmasının önemine işaret etmektedir. Böylelikle üretilen bilimsel sonuçların paydaşlara doğru/anlaşılabilir aktarımının sağlanması, paydaşlar arası bilgi alışverişi ve ortaklaşa bilgi üretimi ortamlarının oluşturularak aktörler arası yapıcı diyaloglar ve iş birliklerinin geliştirilebilmesi mümkün hale gelmektedir. Bu durum aynı zamanda mekânsal planlama sürecinde ES temelli planlama ve karar destek araçlarının daha doğru çıkarımlar ve daha gerçeğe yakın değerlendirmeler yapılmasını da destekler niteliktedir.

3.3 ES’lerde Parasal Değer Tahmini Metodolojisi

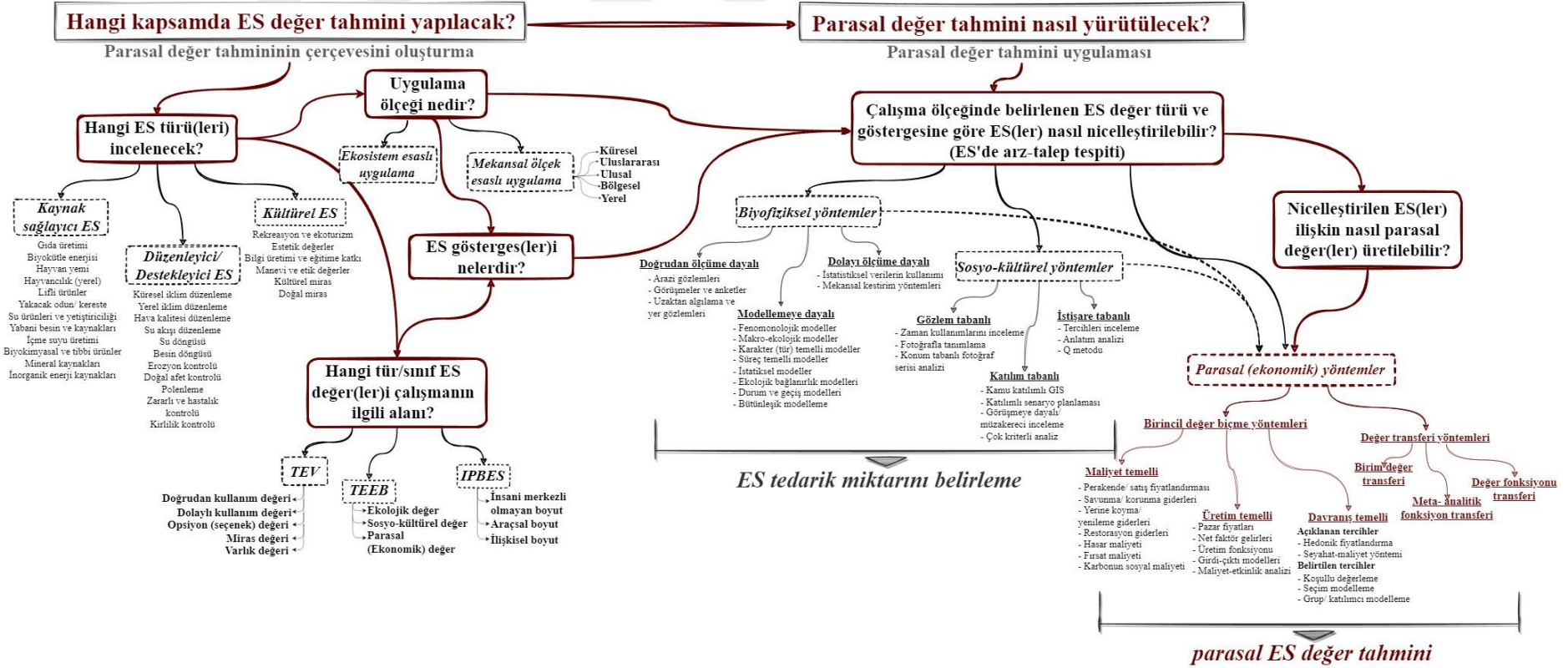
Mekânsal planlama sürecinin herhangi bir aşamasında ES’lere yönelik parasal değer tahminlerinin nasıl yürütüleceği konusu planlama pratikleri için yanıtlanması gereken sorulardan biridir. Bunun için ES’lerde parasal değer tahminlerini içeren literatür örnekleri, *değer tahmininin amacı, değer tahminin kapsamı, değer tahmininde kullanılan yöntem(ler) ile ulaşılan bulguların içeriği/niteliği* başlıkları altında incelenerek parasal değer tahminleri için uygulama adımlarını tarifleyen yol haritası geliştirilmiştir.

Şekil 3.6’da görüldüğü üzere ES’lerde parasal değer tahminleri “*değer tahmini çerçevesi oluşturma*” ve “*değer tahmini uygulaması*” olmak üzere iki esas aşamayı içeren metodolojik bir çerçeveden oluşmaktadır. İlk aşamadaki **değer tahmini çerçevesi oluşturulurken** araştırmanın hangi politika(lar)/mekânsal uygulama(lar) sorunlarına yanıtlar aramayı hedeflediğini belirlemenin yanı sıra değer tahminlerinin hangi sınırlar içinde yürütüleceği tanımlanmalıdır. Bunun için;

1. Araştırmada değer tahmini yapılacak ES türü ve ES türlerinin belirlenmesi,
2. Araştırmadaki mekânsal uygulama ölçeğinin tanımlanması,
3. Belirlenen ES türü/türleri için araştırma sorusuna hizmet eden ES değer türlerinin belirlenmesi,
4. ES türü/türleri ile değer türlerine göre değer tahminleri için göstergelerin belirlenmesi

gereklidir. Bu çerçevenin geliştirilmesinde çalışma alanında ES türü, ES değeri ve ES göstergelerine bağlı analizler için gerekli mekânsal/ mekânsal olmayan verilerin varlığı veya ilgili verilerin hızlı ve kolay üretilebilme durumu da belirleyici unsurlar arasındadır. Naturvårdsverket (2018), mekânsal planlama uygulamalarına yönelik olası değer tahmini çalışmaları ile bu çalışmalarda nelerin ölçülebileceğini şöyle ifade etmektedir:

- Sosyo-ekonomik etki değerlendirmesi için destekleyici veri üretimini sağlama (Bir projenin, planın ya da politikanın uygulanması durumunda beklenen sosyo-ekonomik maliyet ve faydaların veya finansal etkilerin tespiti),
- Belirli bir alandaki (ekosistem veya mekânsal ölçek odaklı) mevcut ES’lerin değerlerini tahmin etme (Bir il sınırları içindeki orman ES’lerinin değerinin



Şekil 3.6 : ES’lerde parasal değer tahmini için yol haritası.

tahmini veya bir sulak alanda tedarik, düzenleyici ve kültürel ES'lerin değerlerinin tahmini),

- ES'lerin bölgesel ekonomi veya sağlık, turizm, tarım gibi sektörlere katkılarını analiz etme (ES'lerin çeşitli istihdam kollarına, vergi gelirlerine veya çeşitli ölçümlerle kamu sağlığı, yerel turizm, tarım-hayvancılık üretimi vb. konulara nasıl katkıda bulunduğu açıklanması),
- Tehlike altında veya iyileştirilmesi gereken belirli bir ES'nin değerini güçlü bir şekilde anlatmak üzere destekleyici belgeleri geliştirme,
- İş dünyasındaki ekonomik risklerin ES'ler üzerindeki etkilerini analiz etme (Bir şirket hangi ES'lere ne ölçüde bağımlıdır? Şirket aktiviteleri hangi ES'leri ne ölçüde etkilemektedir?),
- Çevre muhasebesi uygulamaları için zemin oluşturma (Yeşil odaklı ulusal veya yerel çevre muhasebeleri için destekleyici verilerin üretimi)

gibi araştırma kapsamlarıyla, fiziki planlama, ÇED, belirli bir yatırım kararı veya projenin sosyo-ekonomik etki değerlendirmesi, yerel yönetim stratejilerinin geliştirilmesi, işletmelerde kurumsal sürdürülebilirlik stratejilerinin geliştirilmesi, çevresel risk analizleri veya doğal sermaye ekonomisi gibi konularda mekânsal planları ve alan yönetimi politikalarını yönlendirici bulguların ortaya koyulması desteklenebilmektedir.

Ayrıca araştırmada odaklanılan ES türleri ve bunlara yönelik değer türlerinin belirlenmesinde ilgili paydaş gruplarının görüşlerine dayalı önceliklendirme ve/veya seçim uygulamaları yapılabilir. Böylelikle çalışma alanındaki paydaşlarca en önemli ve en değeri bulunan ES'lerin nitelik ve niceliklerine ilişkin bilgiler ortaya koyularak ES'lerin insan refahı ve yaşam kalitesindeki etkinliğinin tüm paydaş gruplarınca anlaşılması, özümsemesi ve benimsenmesi desteklenebilir.

Değer tahminlerinde ES göstergeleri ise ekosistem özelliklerini ve faydalarının politika geliştirme ve kamu yönetiminde benimsenmesini sağlamak üzere ES'lere ilişkin sahadaki durumun mevcut koşullar, eğilimler, baskılar ve değişim oranları kapsamında değerlendirilmesini sağlamaktadır (Berghöfer ve Schneider, 2015). ES göstergeleri, ekosistemlerdeki biyofiziksel verilerin ötesinde bu verilerin doğanın insanlara sağladığı faydalar açısından nasıl yorumlanabileceğini yakalamaya çalışarak

bir ekosistem faydasının arzı ve talebine ilişkin çeşitli ölçümleri ifade etmektedir (Brown ve diğ., 2014; Berghöfer ve Schneider, 2015). Bu nedenle ES göstergelerinin, ES'deki değişimleri yakalayabilmesi, şeffaf ve anlaşılabilir metodolojik altyapıya sahip olması, mevcut bilimsel anlayışı etkin yansıtabilmesi ve çok büyük ek maliyetleri/çabaları gerektirmeyen izleme bütçeleriyle pratik ve uygulanabilir bir niteliğe sahip olması beklenmektedir (Berghöfer ve Schneider, 2015).

Çizelge 3.2'de verilen örneklerin çeşitliliğinden de anlaşılabilceği üzere bir alandan sağlanan ES'lerin tamamını ölçmek için kullanılabilecek genel kabul görmüş bir çerçeve bulunmamaktadır. Bu nedenle araştırmalarda ES göstergeleri tanımlanırken ES'lerin insan refahıyla olan ilişkisinin ekosistem işlevleriyle sağlanan biyofiziksel yapılar ve süreçlerle desteklenecek şekilde ES'lere dair neyin ölçüleceğine karar verilmesi gereklidir (Brown ve diğ. 2014). Bu noktada araştırmada hedeflenen ES türleri ve ES değerleri yönlendirici/ sınırlayıcı bir nitelik taşımaktayken; ES'lere ilişkin mekânsal/ mekânsal olmayan verilerin varlığı veya araştırmanın işgücü, zaman ve maliyet gerekliliklerine bağlı olarak veri üretebilme kapasitesi gösterge tanımlarını şekillendirmektedir.

Parasal değer tahmini metodolojisinin ikinci aşamasını oluşturan **uygulama süreci**, araştırmada belirlenen mekânsal ölçekte, odaklanılan ES tür(leri) için tanımlanan ES göstergeleri kullanılarak hedeflenen ES değerlerinin tahmin edilmesini içermektedir (Şekil 3.6). Bunun için öncelikle ilgili ES'lerin sayısallaştırılarak arz-talep ilişkilerinin çözümlenmesi ve çalışma ölçeğindeki **ES tedarik miktarlarının belirlenmesi** gerekmektedir. Tedarik miktarlarının tespitinde ES göstergesine uyumlu seçilen biyofiziksel veya sosyo-kültürel yöntemlerden faydalanılmaktadır. Biyofiziksel yöntemler ES'lerin mekândan doğrudan ölçülmesi, ileri tekniklerle modellenmesi veya mekânsal kestirimler yapılarak tahmin edilmesi suretiyle ES tedarik miktarlarını tespit ederken; sosyo-kültürel yöntemler nihai kullanıcıların ES'lere ilişkin aktif kullanım durumlarının, tercihlerinin, beklentilerinin veya beyan ettikleri önemlerin analiz edilmesiyle ES tedarik miktarına dair bulgular üretmektedir.

Tedarik miktarları belirlenen ES'lerin **parasal değer tahminlerinde** ise ES göstergelerine göre seçilen uygun ekonomik yöntemlerden yararlanılmalıdır. Bu yöntemlerin bir kısmı ES'lerin işlevlerini yerine getirmediği durumlarda oluşabilecek zarar ve kayıpların insan refahı ve yaşam kalitesindeki olası maliyetlerinin hesaplanmasını odağına alırken; bazıları ise ES yararlanıcılarının davranış

biçimlerinin ve tercihlerinin ekonometrik tekniklerle modellenmesine dayanmaktadır. Üretim temelli ekonomik yöntemlerde ise ES'lerin doğrudan kullanımına bağlı olarak piyasa ekonomilerinde işlem görmesi veya farklı ekonomik sektörlerle ilişkisinin sorgulanmasına dayanarak ES'lerin parasal değeri tahmin edilmektedir.

Çizelge 3.2 : Farklı ES bileşenlerine göre ES göstergeleri örnekleri (Brown ve diğ., 2014).

ES türü	Tedarik niteliği	Temin şekli	ES bileşenleri	
			Refaha katkılar	Ekonomik değer
Tedarik ES'leri	Yem için mevcut biyokütle miktarı (hayvan yemi veya mera- ton)	Tüm ticari mahsulün toplam üretimi (ton)	Mahsullerin katkıda bulunduğu kalori veya mikro besin alımı %	Tüm hayvansal ürünlerin piyasa değeri
		Avlanan balıkların kalori veya mikro-besin içeriği (gram)	Su ürünleri yetiştiriciliğinin katkıda bulunduğu gelir oranı ve istihdam sayısı	Mahsulün piyasa değerine sulamanın marjinal katkısı
	Önemli türlerin biyokütle zenginliği	Hasat edilen odun hacmi (m ³)	ES'lerle temel ihtiyaçların karşılanması	Yabani toplanan gıdalara bağlı yetersiz beslenme oranındaki değişim
Düzenleyici ES'ler	Bitki örtüsünün atmosferde emilen karbon miktarı (tonC)	Suyun çekim noktasında veya farklı kullanıcılar için standartlarla ilişkili olan suyun durumu (besin içeriği, zararlı bakterilerin varlığı gibi)	Sel, rüzgâr, kuraklık gibi afetlerin olumsuz etkilerinin azaltılmasıyla korunan nüfusun yüzdesi	Karbon tutmanın piyasa değeri (US\$)
	Kütle besin, organik madde, sediment veya toksik organizma veya bileşenlerin uzaklaştırılması, sıcaklık ve pH değişimi	Toprakların tarım, ormancılık ve biyoyakıt üretimine marjinal katkısı	Kıyı korumasıyla yıkıcı olmayan kayıplar ile sel ve erozyondan korunan insan sayısı	Kaçınılan su artıma maliyetleri (US\$)
	Tozlaşma zenginliği ve tozlaşma oranları	Bitki örtüsü ve toprağın düzenlemesiyle önlenen sel zararlarının alanı	Haşere kontrolünün gıda ve biyoyakıt üretimine marjinal katkısı	Bitki örtüsü ve toprağın sel/taşkın regülasyonu ile önlenen ekonomik kayıplar (US\$)
Kültürel ES'ler	Estetik görünüm sağlayan alanlar	Doğa temelli turizm ziyaret oranları,	Estetik görünüm, ritüel etkinliklere katılım, kültürel faaliyetlerin sıklığına bağlı yerel halkın gelirlerine veya ziyaretçilerin refahına sunulan marjinal katkı	Estetik anlara yapılan ziyaretlerden sağlanan ekonomik getiri
	Doğa temelli turizm için uygun alanlar	Ritüeller için kullanılan bitkilerin toplanma oranları		Doğa odaklı turizmin veya kültürel kimliğin emlak fiyatlarına yaptığı marjinal katkı
	Bitki zenginliği			

Diğer yandan işgücü, zaman ve bütçe kısıtları nedeniyle veri üretme kapasitesinin sınırlı olduğu araştırmalarda uygulama alanına benzer nitelikteki literatür bulgularından faydalanılmakta; değer transferlerine dayalı parasal değer tahminleri

yapılmaktadır (Şekil 3.6). Bu kapsamda değer tahminleri için hangi ekonomik yöntemlerin kullanılacağı ES göstergelerinin içeriğinin yanı sıra ihtiyaç duyulan verilerin varlığı ile araştırma ekibinin uzmanlık kapasitesiyle yakından ilişkilidir.

Çizelge 3.3 : Parasal (ekonomik) yöntemlerinin karşılaştırılması (TEEB, 2010a).

Yöntem	İçerik	Zorluk düzeyi	Hangi ES'ler için uygun?
Pazar fiyatlaması	Piyasa fiyatlarının kullanılması	●	Kaynak sağlayıcı/ tedarik servisleri
Yerine koyma/ yenileme gideri	ES faydasına alternatif olarak insan yapımı bir çözüm bulması	●	Tozlaşma/ polenleme, su arıtımı
Hasar önleme maliyeti	Üretilen ES faydasıyla birlikte kaçınılan maliyetlerin büyüklüğü	●	Sel/ taşkın hasarı azaltma, karbon tutma
Üretim fonksiyonu	ES'nin üretim süreçlerindeki girdisine bağlı olarak katma değerinin miktarı	●●●●	Su arıtımı, tatlı su üretimi, kaynak sağlayıcı/ tedarik servisleri
Hedonik fiyatlandırma	Konut piyasasında daha yüksek çevre kalitesi için ödenen ekstra maliyetler	●●●●●●	Rekreasyon ve boş zaman aktiviteleri kullanım değeri, hava kalitesi
Seyahat maliyet yöntemi	Bir alanı ziyaret etmenin maliyetleri (seyahat maliyeti ve harcanan boş zamanın değeri)	●●●●	Rekreasyon ve boş zaman aktivitelerinin kullanım değeri
Koşullu değerlendirme	Bireylerin belirli bir ES için ne kadar daha fazla ödeme istekliliğine sahip olduğu	●●●●	Tüm ES'ler
Seçim modellemesi	Farklı seviyelerde ES'lere ve farklı maliyetlere sahip seçeneklerin sunulması ve tercihlerin belirlenmesi	●●●●●●	Tüm ES'ler
Katılımcı değerlendirme	Bir topluluğun üyelerinden pazar-dışı ES'lerin önemini ilgili pazarlanan mal ve hizmetlere dayalı olarak belirlemelerini isteme	●	Tüm ES'ler
Değer (fayda) transferi (birim değer, değer fonksiyonu, ayarlanmış ortalama değer vb)	Mevcut kararlar dair tahminlerin yürütülmesinde daha önceki çalışmaların değerlerinin aktarılması veya ödünç alınması	**	Orijinal çalışmada değer tahmini yürütülen tüm ES'ler
●- Kolay ●●●●- Kompleks ●●●●●●- Çok kompleks			
** Tahmin kapsamına bağlı olarak basit ya da kompleks			

Çizelge 3.3'te literatürde yaygın olarak kullanılan ekonomik yöntemler listelenerek; ilgili yöntemlerin uygulamadaki zorluk derecesi ile hangi ES türlerindeki parasal değer tahminleri için kullanılabileceğine dair öneriler sunulmaktadır. Tedarik ES'lerinin parasal değer tahminleri için pazar fiyatlaması yönteminin kullanılması kolay ve hızlı sonuç üretimini sağlarken; seçim modellemesi nihai yararlanıcıların alternatif ES senaryoları kapsamında öncelik ve tercihlerin analizine odaklandığından oldukça kompleks ve uygulaması zor yöntemlerden biridir. Düzenleyici ES'ler için yerine koyma veya hasar önleme maliyeti yöntemleri uygulama kolaylığı nedeniyle literatür örneklerinde ön plana çıkmaktadır. Kültürel ES'ler içinse hedonik fiyatlandırma ve

seyahat maliyeti yöntemleri uygulamada kompleks teknikleri içermeleri ve ileri uzmanlık kapasitesi gerektirmelerine rağmen araştırmalarda sıklıkla kullanılmaktadır.

ES’lerde tedarik miktarı belirleme ve parasal değer tahminleri, kullanılan yöntemlere bağlı olarak ekosistem niteliklerini ve doğa-insan etkileşimini açıklayan çeşitli bulguların da ortaya koyulmasını destekleyebilir. Örneğin, orman ekosistemlerinde karbon tutma servisinin modellenmesiyle toplam karbon tutma miktarının tespitinin yanı sıra tutulan karbonun orman ekosistemi içindeki mekânsal dağılımına yönelik sonuçlar elde edilebilmektedir. Benzer şekilde rekreasyon servisinin seyahat-maliyet yöntemiyle analizi rekreasyonel değerlerle birlikte kullanıcıların rekreasyonel davranış biçimlerine dair değişkelerin değerlendirilmesine imkân sunarken; hedonik fiyatlandırma yöntemi rekreasyon servisinin konut piyasası üzerindeki etkilerinin incelenmesini mümkün kılabilir. Bu nedenle ES değerlendirmeleriyle sadece ES arz-talep miktarı veya önem derecesi çıktılarının üretilmediği; sonuçların yorumlanmasında mekânsal planlama pratiklerine girdi oluşturabilecek bulgulara da ulaşılabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuçta ES’lerde parasal değer tahminleri, ES-insan refahı ilişkisini ölçülebilir bir forma dönüştürdüğünden tanımlı bir mekânsal ölçek, tanımlı bir habitat, ekosistem veya mekânsal konum, odaklanılan tekil ES türü veya ES demeti, hedeflenen ES değer türleri ile ES göstergelerine ilişkin veri sistematığına ihtiyaç duymaktadır. Böylece tanımlanan çerçevede uygun analitik yöntemlerden faydalanılarak ES’ler için tedarik miktarlarının tespiti ve parasal değerlerin tahmin edilmesi aşamaları yürütülmektedir. Ulaşılan sonuçlar, politika geliştiriciler ve karar vericiler için ES’lerin insan refahı ve yaşam kalitesindeki ekonomik, sosyal ve ekolojik boyutlardaki katkı büyüklüğünü ortaya koymanın yanı sıra ES tahribatıyla oluşabilecek olası zarar veya kayıpların para birimleriyle resmedilmesini sağlamaktadır.

Bu yaklaşım tez kapsamında Ömerli Havzası örneğiyle irdelenmekte ve parasal değer tahmini metodolojisinden faydalanılarak havza ES’lerinin kent sakinlerinin refahı ve yaşam kalitesindeki rolleri ile bu rollerin etkinliğinin parasal değer karşılıkları planlama paydaşlarının değerlendirmesine sunulmaktadır. Böylelikle havzadaki mekânsal planlama sürecinin analiz ve sentez aşaması için ES arzı, ES talebi ve ES akışına ilişkin bulguların ortaya koyularak; havza ES’lerinin ekonomik, sosyo-kültürel ve ekolojik fayda büyüklüklerinin para birimleriyle somutlaştırılmakta ve karar vericilerin bilgisine sunulmaktadır.

4. ÖMERLİ HAVZASI ES'LERİNDE PARASAL ES DEĞER TAHMİNİ UYGULAMASI

Bu bölümde, parasal ES değer tahmini metodolojisinden yola çıkarak İstanbul-Ömerli Havzası örnek alanındaki analitik uygulamaları ele alınmakta ve havza ES'lerinde tedarik miktarı tespitleri ile parasal değer tahminlerinin nasıl yürütüleceği aktarılmaktadır.

Bu uygulamada mekânsal ölçeğin “havza” olarak belirlenmesinin temel nedeni, havzaların hidrolojik işlevleri itibariyle temel ekolojik birimler olarak kabul edilmesidir. Havzalar sosyo-ekonomik ve sosyo-politik dinamiklerine bağlı olarak kentsel-kırsal yerleşimleri, tarım ve orman alanlarını ve farklı ekonomik sektörlere yönelik faaliyetleri içermektedir. Bu nedenle havzalar sağladıkları çok boyutlu ES'lerle toplumsal refah için çok-yönlü hizmetler sağlayan doğal kaynak çeşitliliğine sahip alanlardır. Ayrıca havza ölçeği, mekânsal planlama hiyerarşisinde ülke ölçeği ve yerel ölçek arasındaki bağlantıyı sağlayan; üst ölçekli mekânsal politikaların yerel ölçekte hangi pratiklerle hayata geçirileceğine ilişkin mekânsal stratejileri ve eylemleri tanımlayan özel planlama ölçeği olarak da önem kazanmaktadır.

Uygulama alanı olarak İstanbul- Ömerli Havzası'na odaklanılmasının arka planında havzanın;

- İstanbul Metropoliten alanının yıllık içme suyu ihtiyacının yaklaşık 1/3'ünü karşılamasına bağlı kritik önemi,
- sahip olduğu biyoçeşitlilik zenginliğine bağlı birçok endemik flora ve fauna türüne habitat olması ve “Önemli Doğa Alanı” niteliği taşıması,
- konumu itibariyle İstanbul Anadolu Yakası'nın kent-kır arayüzünü oluşturmaya bağlı olarak son 20 yıllık dönemde kentsel gelişme baskısı altında olması ve bunun sonucunda yaşanan hızlı nüfus artışı ile yapılaşmış alanlardaki yayılmanın havza ES'lerini tehdit etmesi,

gerekçeleri yer almaktadır. Bu gerekçeler, havzanın etkin sürdürülebilirliği için mekânsal planlama ve alan/arazi yönetiminde havza ES'lerinin kentsel yaşam

kalitesine sunduğu çok yönlü faydaların somut ve ölçülebilir göstergelerle tanımlanarak, mekânsal politikalarda ve planlama araçlarında daha etkin kullanımını gerektirmektedir.

Ömerli Havzası'nın araştırma kapsamında seçilmesindeki diğer önemli etken, havza ES'lerinin havza planlama ve havza yönetiminde mekânsal karar destek aracı olarak kullanılabilmesi yönünde farklı bilimsel araştırma projeleri ve lisansüstü tezlere konu olmasıdır (Albayrak, 2012; Tezer ve diğ., 2012a; Tezer ve diğ., 2015). Bu kapsamda 2009 yılından itibaren havza ES'lerine ilişkin bazı mekânsal/mekânsal olmayan veriler üretilmiş ve geliştirilmiştir. Tez kapsamında bu verilerden önemli ölçüde faydalanılmakta; ES analizlerinin içeriğine bağlı olarak veri güncelleme, veri toplama ve veri üretimi süreçleriyle birlikte havzanın ES temelli veri niteliği zenginleştirilmektedir.

Aşağıdaki alt bölümlerde Ömerli Havzası ES'lerindeki parasal değer tahminleri, havzanın genel özellikleri ve ES'lerinin incelenmesinin ardından, parasal ES değer tahmini metodolojisine uygun olarak değer tahminlerinin çerçevesinin tanımlandığı hazırlık süreci ile ES'ler özelinde yürütülen değer tahmini uygulamalarının detaylı aktarımı yapılmaktadır. Son kısımda ise havzanın kent sakinlerine sunduğu bütüncül faydaların resmedilmesini sağlamak üzere havza ES'lerinin toplulaştırılmış parasal değerlerine yönelik değerlendirmeler yer almaktadır.

4.1 Havzanın Genel Özellikleri

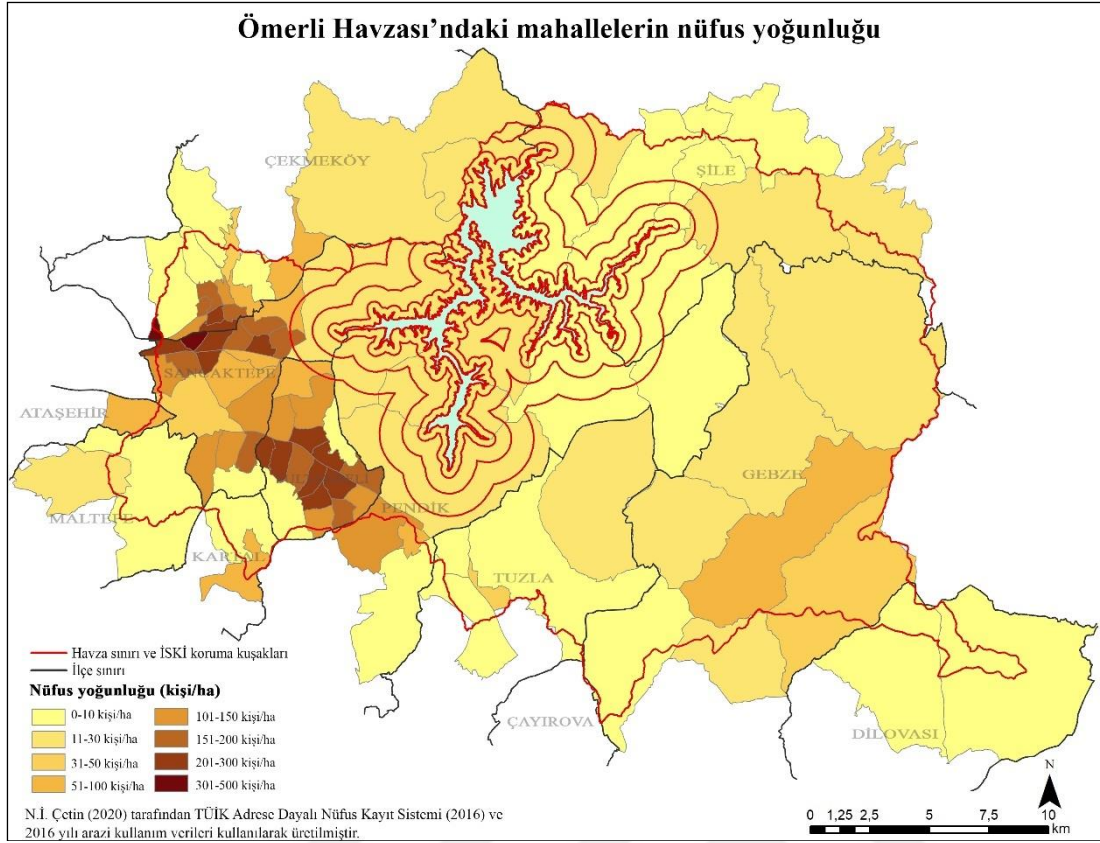
Ömerli Havzası İstanbul ve Kocaeli İl sınırları içerisinde 40°51'-41°07' kuzey ve 29°11'-29°40' doğu boylamları arasında yer alan ve İstanbul'a içme suyu sağlayan önemli havzadan biridir (Şekil 4.1). 1950'li yıllarda tarım arazileriyle kaplı olan havza alanı, 1968 -1972 yılları arasında DSİ tarafından Ömerli-Riva Deresi üzerine bir baraj inşa edilmesi ve suni bir göl oluşturulmasıyla baraj haline getirilerek; 1972 yılında işletmeye açılmıştır. 621 km²'lik alana yayılan havza, yıllık ortalama 220 milyon m³ kapasiteyle İstanbul sınırları içerisindeki en büyük havza ekosistemidir. İstanbul metropoliten alanının yıllık içme suyu ihtiyacının yaklaşık %27'si, Anadolu Yakası'nın neredeyse tamamının su ihtiyacı Ömerli Havzası'ndan karşılanmaktadır (İSKİ, 2014, 2017, 2018).



Şekil 4.1 : İstanbul'daki su havzaları ve Ömerli Havzası'nın konumu.

Havza sınırlarında İstanbul İli'ne bağlı Maltepe, Ataşehir, Çekmeköy, Sancaktepe, Pendik, Sultanbeyli, Tuzla, Kartal, Şile ilçeleri ve Kocaeli İli'ne bağlı Gebze, Çayırova ve Dilovası ilçeleri bulunmaktadır; bu ilçelerdeki toplam 86 mahalle havzada yer almaktadır (Şekil 4.2). 2016 yılı ADNKS verilerine göre mahallelerde yaşayan toplam nüfus 983.937 kişidir. Sancaktepe ve Sultanbeyli İlçelerindeki mahalleler en yüksek nüfus yoğunluğuna sahip bölgelerdir (Şekil 4.2). 2019'dan itibaren havzadaki nüfusun 1,1 milyonun üzerine çıktığı (TUIK, 2020); İstanbul ve Kocaeli metropoliten alanındaki toplam nüfusun yaklaşık %6,5'nin havzada yaşadığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.1).

Havza, 1990'lara kadar 10.000 nüfusun üzerinde herhangi yerleşmenin bulunmadığı (Avcı ve Döker, 2005) kırsal karaktere sahip iken; 1980'li yıllarla beraber İstanbul-Kocaeli kentsel gelişim koridorunda yaşanan nüfus hareketleri ve kentsel saçaklanmalar özellikle plansız kentleşme dinamikleri ve nüfus artışı açısından havzada önemli kırılımlara yol açmıştır. Özügül (2004)'e göre, 1975 yılında havza içinde yaşayan nüfusun İstanbul toplam nüfusuna oranı %0,3 düzeyinde iken; bu oran 1997'de %3'lere yükselerek 20 yıllık sürede nüfusunda 10 kat artış gözlenmiştir. 1980'lerden günümüze İstanbul, Kocaeli ve Ömerli Havzası'ndaki nüfus değişimleri bu bulguları destekler niteliktedir.



Şekil 4.2 : Havza içindeki mahallelerin nüfus yoğunluğu.

Çizelge 4.1’de görüldüğü üzere; 1980 yılında yaklaşık 23.500 olan havza nüfusu, 1990’da %552’lik bir artışla 153.500’ün üzerine çıkmıştır. Havzada 2000’li yıllarla beraber nüfus artış hızında belirgin azalmalar görülmesine rağmen; havzanın her daim İstanbul ve Kocaeli metropoliten alanları nüfus artışının oldukça üzerinde nüfus değişimine sahne olduğunu söylemek mümkündür. Bu kapsamda 2007-2019 döneminde İstanbul ve Kocaeli illerinin ortalama nüfus artış miktarları sırasıyla %1,8 ve %2,6 düzeyinde iken; havzadaki ortalama nüfus artışı %4,4 düzeyinde gerçekleşmiştir. Bu durumun aynı zamanda havzada yaşayan nüfusun, İstanbul ve Kocaeli il geneli nüfusları içindeki oranının da yıllar içinde artmasını tetiklemiş; havzanın kent merkezlerine yakınlığının yanı sıra hızlı ve kesintisiz ulaşım alternatifleriyle erişilebilirliğinin artması havzadaki yerleşim alanlarını birer çekim merkezleri haline getirmiştir. Bu nedenle geçtiğimiz 50 yıllık sürede havzada yaşanan kentsel yayılma, havza ekosistemlerinin hızlı tahribine ve doğal alanların yoğun yapılaşmış alanlara dönüşmesine neden olmuştur (Tezer ve diğ., 2011a; Tezer ve diğ., 2012b; Tezer ve diğ., 2015).

Çizelge 4.1 : İstanbul, Kocaeli ve Ömerli Havzası’nda nüfusun değişimi (Tezer ve diğ., 2015; TÜİK, 2020 ve ADNKS verilerinden üretilmiştir).

Yıllar	İstanbul		Kocaeli		Ömerli Havzası*		Oran**
	Toplam Nüfus	Artış %	Toplam Nüfus	Artış %	Toplam Nüfus	Artış %	
1980	4.665.338	-	596.899	-	23.561	-	%0,4
1990	7.278.366	%56	936.163	%57	153.558	%552	%1,9
2000	10.072.447	%38	1.206.085	%29	371.400	%142	%3,3
2007	12.573.836	%25	1.437.926	%19	677.158	%82	%4,8
2008	12.697.164	%1	1.490.358	%4	705.317	%4	%5,0
2009	12.915.158	%2	1.522.408	%2	732.928	%4	%5,1
2010	13.255.685	%3	1.560.138	%2	765.838	%4	%5,2
2011	13.624.240	%3	1.601.720	%3	800.583	%5	%5,3
2012	13.854.740	%2	1.634.691	%2	826.695	%3	%5,3
2013	14.160.467	%2	1.676.202	%3	870.165	%5	%5,5
2014	14.377.018	%2	1.722.795	%3	909.083	%4	%5,6
2015	14.657.434	%2	1.780.055	%3	952.405	%5	%5,8
2016	14.804.116	%1	1.830.772	%3	983.937	%3	%5,9
2017	15.029.231	%2	1.883.270	%3	1.073.008	%9	%6,3
2018	15.067.724	%0	1.906.391	%1	1.088.939	%1	%6,4
2019	15.519.267	%3	1.953.035	%2	1.133.195	%4	%6,5

*Havza sınırları içerisindeki mahallelerin toplam nüfusunu ifade etmektedir.

**İstanbul ve Kocaeli’nin toplam nüfusu içinde Ömerli Havzası’nda yaşayanların oranını ifade etmektedir.

Havzadaki ekosistem tahribatlarının en belirgin sonuçları nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu Sultanbeyli ve Sancaktepe İlçelerinde gözlenmektedir. 1980’lerin başına kadar köy statüsüne sahip olan Sultanbeyli, TEM otoyolunun yapımı ve düşük arazi değerlerinin etkisiyle yoğun göç hareketleri ve plansız kentleşmenin yaşandığı yerleşim alanı olarak öne çıkmaktadır (Hürkifir, 1994; Tezer ve diğ., 2012a; Işık ve Pıncarcıoğlu, 2015). 1987’de bölgenin belediye statüsü kazanmasıyla beraber 2B orman alanları ile plansız/yasadışı yapılaşmalara yönelik imar afları, içme suyu havzaları mevzuatında yapılan değişiklikler ve imar ıslah planları gibi yasal düzenlemeler; ilçedeki orman ve tarım ekosistemlerinde büyük ölçekli dönüşümlerin yaşanmasını tetiklemiştir ve yasadışı kentsel gelişmelerin yasal bir zemin kazanmasını sağlamıştır. Bu açıdan 1987-2005 döneminde Sultanbeyli’nin orman, maki ve mera alanlarındaki %18’lik azalış ile tarım alanları ve boş arazilerdeki %68’lik azalışa karşın yapılaşmış alanların %2961 oranında arttığı belirlenmiştir (Tezer ve diğ., 2011a; Tezer ve diğ., 2012a). Benzer şekilde Dubovyk ve diğ., (2011)’in Sancaktepe için yürüttüğü çalışmada ise, 1990-2005 döneminde ilçedeki yasadışı yapılaşmış alanlarında %112,1 düzeyinde arttığı ve 15 yıl içerisinde yasadışı yapılaşmaların ortalama yıllık %7,5 oranında büyüdüğü tespit edilmiştir. Aynı çalışmada AKAÖ değişimlerinin artan nüfus yoğunluğuyla tetiklendiği; ilçedeki tarım alanı ve boş arazi miktarının yasadışı

yapılaşmaları artırıcı yönde etkiler yarattığı vurgulanmaktadır (Dubovyk ve diğ., 2011).

Nüfus artışı kaynaklı kontrolsüz kentsel büyümenin yanı sıra havzadaki büyük ölçekli kentsel projeler de AKAÖ değişimlerini hızlandıran diğer önemli dinamiklerdir. Bu durumun en belirgin örneklerinden biri olarak Formula 1 Pisti'nin (İstanbul Park) yapımıyla beraber Tuzla Akfırat-Tepeören bölgesinde yaşanan kentsel yayılma gösterilebilir. 2002'de Formula 1 yarış takvimine Türkiye'nin dahil edilmesinin akabinde yarış pistinin Akfırat Tepeören mevkinde konumlandırılması havzayı gayrimenkul projeleri için önemli bir çekim merkezi haline getirmiştir. Bu konuda Şanlı ve diğ., (2006) ve Demir ve diğ., (2011), F1 alanını içine alan Akfırat bölgesi için yürüttüğü incelemelerde bölgedeki olası AKAÖ değişimlerine dair tahminler geliştirmiştir. 2002, 2004 ve 2005 yıllarına ait uydu görüntüleri ile aynı döneme ait 1/1000 ve 1/5000 ölçekli nazım imar planlarının karşılaştırılmasıyla ulaşılan sonuçlara göre F1 pistinin yapım kararının ardından bölgede yenilenen imar planlarıyla büyük çoğunluğu tarım alanlarından oluşan 2.826 ha'lık alanın yapılaşmaya açıldığı; pistin yakın çevresinde endemik türlerinin yer aldığı 1.268 ha'lık doğal alanın ise doğrudan kentleşme baskısına maruz kaldığı belirlenmiştir (Şanlı ve diğ., 2006; Demir ve diğ., 2011). Bu mekânsal tahminlerin bir kısmı Ustaoglu ve Kandemir (2012) tarafından yürütülen çalışmada somutlaştırılmış; 2003-2010 yılları arasında Akfırat bölgesindeki tarım alanlarında %10,8, orman alanlarında %13,3 oranındaki azalışa karşın yapılaşmış alanların %275,4 oranında arttığı tespit edilmiştir.

Bunlara ek olarak 2013 yılından itibaren Yavuz Sultan Selim Köprüsü ve Kuzey Marmara Otoyolu bağlantı yolları, havzanın batı kesimlerindeki habitat parçalanmalarını ve ekosistem tahribatlarını ciddi düzeyde hızlandırmaktadır. Havzanın alt bölgelerinde yoğun olarak yaşanan tüm bu parçacıl AKAÖ değişimlerinin havza bütününde yarattığı etkiler, EEA (2018)'nin Corine Arazi Örtüsü Sınıflamaları incelendiğinde açıkça görülebilmektedir. Çizelge 4.2'de yer alan 1990-2018 yılları arasındaki 5 döneme ait Corine Arazi Örtüsü verileri karşılaştırıldığında; 30 yıllık sürede havzadaki tarım alanlarında %34,1; orman ve yarı-doğal alanlarda %10,2'lik azalış yaşanmışken; yapılaşmış alanlarda ise %343,2 oranında artışın yaşandığı görülmektedir. Havzadaki tarımsal üretimdeki azalışların yanı sıra habitatlar ve vejetasyon örtüsündeki farklılaşmalar açık ve boş arazilerin önemli düzeyde artışını beraberinde getirdiği anlaşılmaktadır.

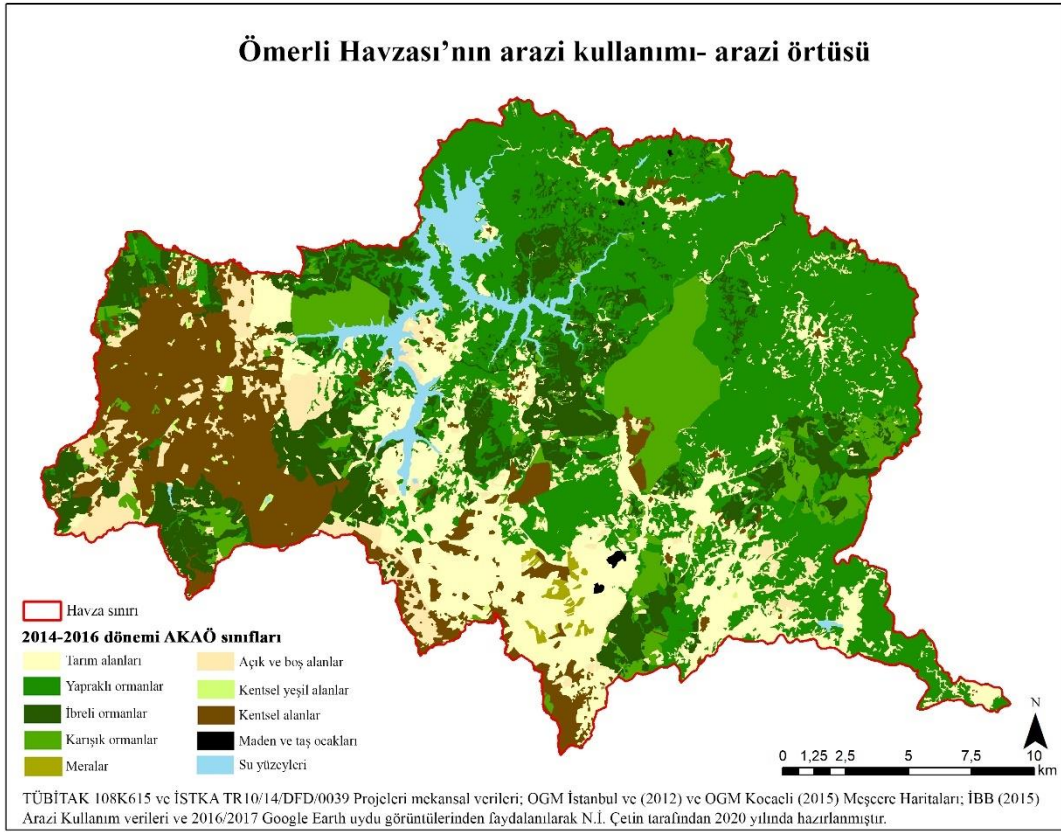
Çizelge 4.2 : EEA (2018) Corine verilerine göre havzanın AKAÖ değişimi.

Yıllar		Ormanlar ve yarı-doğal alanlar	Tarım alanları	Açık ve boş alanlar	Yapılaşmış alanlar	Su Yüzeyleri
1990	Alan (ha)	40.704	11.661	4.494	2.082	1.929
	%	66,87	19,16	7,38	3,42	3,17
2000	Alan (ha)	38.053	9.912	4.466	6.497	1.942
	%	62,52	16,28	7,34	10,67	3,19
2006	Alan (ha)	36.460	8.517	5.651	8.327	1.915
	%	59,90	13,99	9,28	13,68	3,15
2012	Alan (ha)	36.387	8.057	5.611	8.901	1.914
	%	59,78	13,24	9,22	14,62	3,14
2018	Alan (ha)	36.547	7.682	5.456	9.226	1.927
	%	60,07	12,63	8,97	15,17	3,17
Dönemlere göre AKAÖ değişimi						
1990-2006		%10,4 azalış	%27,0 azalış	%25,7 artış	%300,0 artış	--
2006-2018		%0,2 artış	%9,8 azalış	%3,4 azalış	%10,8 artış	--
1990-2018		%10,2 azalış	%34,1 azalış	%21,4 artış	%343,2 artış	--

4.2 Havzanın Arazi Kullanımı-Arazi Örtüsü ve ES'leri

2014-2016 döneminde farklı mekânsal veri kaynakları derlenerek üretilen AKAÖ sonuçlarına göre (Şekil 4.3); havzanın yaklaşık %60'lık bölümünde orman ekosisteminin hâkim olduğu görülmüştür. Orman ekosisteminin Marmara Denizi'ne yakın bölümlerinde ibreli ormanlar yayılış göstermekteyken; kuzey bölümlerinde ise ağırlıklı olarak meşe ve kayın türlerinin bulunduğu yapraklı ormanlar yer almaktadır (Tezer ve diğ., 2011b; Albayrak, 2012). Havzanın Gebze kesiminin orta ve güney bölümlerinde yer alan bozulmamış meşe ormanları, meralar, turbalık ve sulak alanlar yer alırken, kuzeydeki orman ekosistemi içinde karaçam popülasyonları öne çıkmaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007; Albayrak, 2012).

Çizelge 4.3'te görüldüğü üzere orman alanlarından sonra havzadaki en yaygın AKAÖ sınıfları tarım alanları (%16) ve yapılaşmış (%14) alanlardır. Tarım alanlarında bitkisel üretimin büyük bir kısmını kuru tarım uygulamaları oluşturmaktayken; havzanın özellikle Kervansaray, Bıçkıdere ve Oruçoğlu yerleşimleri civarındaki bölgelerinde sulu tarım faaliyetlerinin yapıldığı bilinmektedir (İBB, 2006). Ayrıca Göçbeyli çevresindeki sebze üretimi ve seracılık faaliyetleri metropoliten alanın gıda ihtiyacının karşılanmasında önemli katkılar sağlamaktadır (Albayrak, 2012; Tezer ve diğ., 2015). Havza sınırları içerisindeki besi ve tavuk çiftlikleri ise hayvansal üretimin ön plana çıktığı merkezlerdir.



Şekil 4.3 : 2014-2016 döneminde havzanın AKAÖ.

Çizelge 4.3 : Havzanın AKAÖ dağılımı (2014-2016).

AKAÖ sınıfı (CORINE)	Alan (ha)	%
Yapraklı ormanlar	22.918,58	37,6
İbrelî ormanlar	8.413,13	13,8
Karışık ormanlar (Yapraklı ağaç türleri ağırlıklı)	3.113,76	5,11
Karışık ormanlar (İbrelî ağaç türleri ağırlıklı)	2.031,22	3,33
Meralar	178,9	0,29
Açık ve çıplak alanlar	4.084,92	6,7
Tarım alanları	9.727,19	15,96
Su yüzeyleri	2.022,30	3,32
Kentsel yeşil alanlar	158,34	0,26
Maden ve taş ocakları	79,3	0,13
Kentsel alanlar	8.220,62	13,49

Havzanın %14'lük bölümünü oluşturan kentsel alanlar yoğun konut dokusunun yanı sıra sanayi ve ticaret alanları, büyük ölçekli ulaşım altyapıları (karayolu, demiryolu, havalimanı), maden ve taş ocakları, çöp döküm sahaları ile inşaat alanlarını içermektedir. İSKİ'nin belirlediği koruma kuşakları içerisinde bulunan endüstriyel, evsel ve tarımsal kullanımlar havzanın su kalitesini birincil düzeyde olumsuz yönde etkileyen kritik faktörler olarak değerlendirilmektedir (Coskun ve Alparslan, 2009; Tezer ve diğ., 2011b). Havzanın sadece %0,26'lık kısmını oluşturan kentsel yeşil alanların kentsel alanlardaki miktar, kalite ve mekânsal organizasyon açısından

yetersizliği nüfus yoğunluğunun yüksek olduğu yerleşimlerde düşük kentsel yaşam kalitesinin en önemli göstergelerinden biridir.

Başta baraj gölü olmak üzere havzanın %3'lük kısmını oluşturan su yüzeyleri metropoliten alanın içme suyu ihtiyacının karşılanmasıda önemliyken; havzanın %0,3'ünü oluşturan meralar biyoçeşitlilik açısından zengin flora ve fauna türleri için beslenme ve yaşam alanı oluşturmaının yanı sıra hayvancılık faaliyetleri açısından da kritik öneme taşımaktadır.

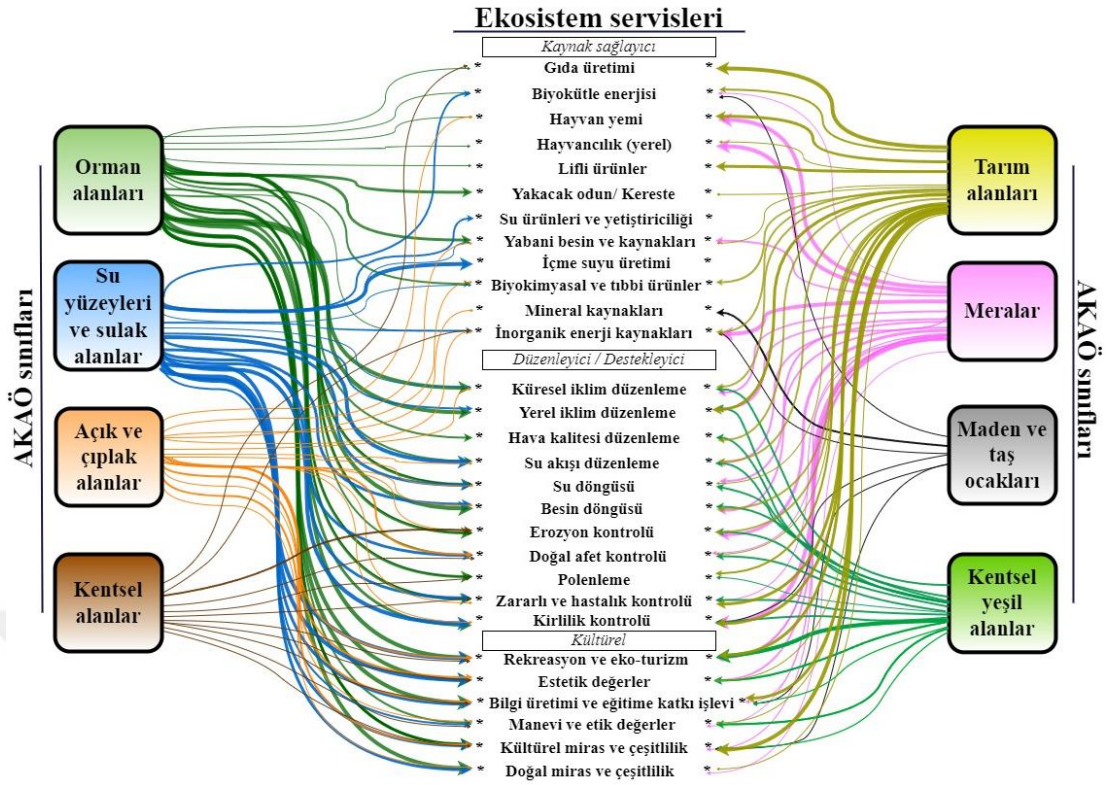
Havzanın biyoçeşitlilik zenginliği 2005 yılında DHKD tarafından yürütölen “Türkiye'nin 122 Önemli Bitki Alanı” çalışmasıyla ortaya koyulmuş; 37 nadir bitki türünün yanı sıra zengin flora ve fauna çeşitliliği ile ‘Önemli Bitki Alanı’ olarak tanımlanmıştır (Özhatay ve diğ., 2003; Tezer ve diğ., 2011b). Bu kapsamda havzada küresel ölçekte 6, Avrupa ölçeğinde 9 türün tehlike altında olduğu; ulusal ölçekte ise 22 nadir türün bulunduğu bilinmektedir (Özhatay ve Keskin, 2007). Buna ek olarak Marmara Bölgesi genelinde yok olma tehdidi altındaki 329 türden 37'si; 102 endemik türün ise 10 adedi havzada bulunmaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007). Ayrıca yapılan arazi gözlemlerinde havzanın 103 kuş türü için yaşam alanı oluşturduğu; coğrafi konum itibariyle kuş göç yolları üzerinde bulunması nedeniyle kuş türlerinin büyük çoğunluğu için üreme alanı olduğu bilinmektedir (Tezer ve diğ., 2011b). Biyoçeşitliliğe dair bu tespitler ekosistem türleriyle bir arada değerlendirildiğinde havzanın ekolojik açıdan hassas alanlarına dair nitelikleri de ortaya koymaktadır. Bu kapsamda Ömerli Havzası'ndaki ekolojik açıdan hassas alanlar arasında;

1. *Su yüzeyleri ve sulak alanlar:* Havzanın baraj gölü, göl kıyıları, dere koridorları, mevsimsel olarak su basan alanları ve gölcüklerini içermektedir. Turbalıkların yanı sıra sucul kuşlar ve sulak alan bitkileriyle beslenen kuşlar için önemli habitatları oluşturmaktadır.
2. *Nadir bitki türlerini içeren alanlar:* Küresel ve ulusal ölçekte nadir bitki türlerinin içeren alanlardır ve havzanın biyoçeşitlilik açısından en hassas bölgelerdir.
3. *Fundalıklar ve kuru mera toplulukları:* Çok sayıda nadir bitki türünü barındırmanın yanı sıra çeşitli fauna türlerine (kelebekler, zarkanatlılar ve kınkanatlılar, sürüngenler ve amfibyum vb.) yaşam alanı oluşturmaktadır.

Havzanın kuş göç yolları üzerinde olması nedeniyle kuşlar için üreme ve konaklama alanları sağlamaktadır.

4. *Hassas orman alanları:* Meşe-gürgen ormanları, karaçam ormanları ve alt örtüleri içermektedir ve içme suyu üretimi, iklim düzenleme, erozyon önleme, estetik değer üretimi, rekreasyon, bilimsel araştırma olanağı sunma, odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi gibi hizmetleri sağlamaktadır.
5. *Yeraltı suyu açısından zengin alanlar:* Yeraltı sularının beslendiği kritik bölgeleri içermektedir. Su akışı kontrolü, su ve atık madde arıtımı, su döngüsü, toprak formasyonu gibi ekolojik süreçler için bu alanlar kritik öneme sahiptir (Tezer ve diğ., 2011a).

Havzanın ekolojik açıdan hassas alanları, AKAÖ'de yaşanan değişimler ve kentsel faaliyetlerin etkileri altında en kırılgan ve bozulmaya açık bölgeler olmasına rağmen havzadaki ekolojik işlevleri ve özel coğrafi konumları itibariyle kent sakinleri için yeri dolduramaz ES'leri üretmekte ve yerel, bölgesel ve küresel ölçekte nüfusun yaşam kalitesi ve refahı için önemli katkılar sağlamaktadır. Bu noktada Şekil 4.4'te verilen AKAÖ sınıfları ile ES'ler arasındaki çok yönlü ilişki ağları, Burkhard ve diğ., (2014)'nin geliştirdiği AKAÖ'ye bağlı ES akışı, ES talebi ve ES potansiyeli matrisleri ile birlikte ele alındığında; havzanın orman alanları ve su yüzeyleri iklim düzenleme, su akışı, su döngüsü, erozyon kontrolü gibi düzenleyici hizmetlerle beraber doğa-odaklı rekreasyon, ekoturizm, doğal miras ve estetik gibi kültürel hizmetlerle ön plana çıkmaktadır. Tarım alanları ve meralar ağırlıklı olarak gıda, içme suyu, hayvan yemi, biyokimyasal-tıbbi ürünler ve hammadde gibi nüfusun temel yaşamsal ihtiyaçları için tedarik (kaynak sağlayıcı) servisleri sunarken; kentsel yeşil alanlar ise yapılaşmış çevrede sel/taşkın kontrolü, hava kalitesi düzenleme, kentsel ısı adası etkisinin azaltılması gibi düzenleyici servislerle kentsel yaşam kalitesinin iyileştirmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca kentsel yeşil alanlar, kent sakinlerinin rekreasyonel ihtiyaçlarını karşılamak için yoğun olarak faydalandıkları mekanlardır. Fakat İstanbul-Kocaeli Metroliten alanı bütününde kentsel yeşil alan miktarı azlığının artan nüfusun rekreasyon taleplerinin karşılanmasında yetersiz kalmasına bağlı olarak; havzadaki orman alanları ve su yüzeylerindeki rekreasyonel kullanımların gün geçtikçe arttığını söylemek mümkündür.



Şekil 4.4 : Havzanın AKAÖ sınıfları ve ES potansiyeli (Albayrak, 2012; Burkhard ve diğ., 2014; Tezer ve diğ., 2015’den faydalanılarak geliştirilmiştir).

Bu kapsamda havzadaki AKAÖ değişimlerinin, ekosistem tahribatlarına bağlı olarak havza ES’lerindeki tedarik, talep ve akış (supply-demand-flow) dengesinde ciddi bozulmalara yol açabileceğini ifade etmek mümkündür. Örneğin; EEA (2018) Corine Arazi Örtüsü verilerine göre 1990-2018 döneminde havzadaki orman ve yarı-doğal alanların %10,2 düzeyinde azalması; iklim düzenleme, hava kalitesi düzenleme, su akışı kontrolü, erozyon kontrolü gibi düzenleyici/destekleyici hizmetler açısından havzanın ES tedarik kapasitesini olumsuz yönde etkilediği söylenebilir. Benzer şekilde 30 yıllık dönemde havzadaki tarım alanlarındaki %34,1’lik azalma; gıda üretimi, biyokimyasal-tıbbi ürünlerin temini, polenleme, zararlı kontrolü, besin döngüsü, toprağın su tutması, toprak verimliliğinin düzenlenmesi gibi hizmetlerde de havzanın ES tedarik kapasitesini azaltıcı etkiler yaratmıştır. Bunlara ek olarak, hem havza içinde hem de havzanın hizmet sağladığı metropoliten alan bütününde artan nüfus, havza ES’lerine olan talebin (ES demand) yanı sıra halihazırda havzadaki ES kullanımı/tüketiminin (ES flow) her geçen gün artmasına neden olmaktadır. Buna karşın havzadaki ES tedarik düzeyi (ES supply) sabit kalmakta veya ekosistem kayıplarına bağlı olarak giderek azalmaktadır. Bu nedenle havza ES’lerinde ES tedariki, ES talebi ve ES akışı ilişkisinin elle tutulur göstergelerle irdelenmesini

sağlamak için ES’lerde miktar tespitlerinin ve parasal değer tahminlerinin yürütülmesi bir planlama/mekânsal değerlendirme aracı olarak bu çalışmada önerilmiştir. Böylece havzadan sağlanan çok yönlü faydaların büyüklüğü ve önemi somutlaştırılarak mekânsal planlama kararlarına bağlı havzanın geleceğinde oluşabilecek AKAÖ değişimlerinin ES’ler üzerindeki potansiyel etkilerinin tahmin edilmesi mümkün olabilecektir. Bu değerlendirmeler, havzanın koruma-kullanma dengesini gözeterek bir yaklaşımla havza ES’lerinde tedarik, talep ve akış optimizasyonunu destekleyecek mekânsal planlama politikaları ve eylemlerinin geliştirilmesini destekleyecektir.

4.3 Havzada Parasal Değer Tahminine Yönelik Hazırlık Süreci

Ömerli Havzası’nda ES’lerin parasal değer tahminleri, Bölüm 3’te açıklanan parasal değer tahmini metodolojisinin paralelinde “*parasal değer tahmini çerçevesini oluşturma*” ve “*parasal değer tahmini uygulaması*” olmak üzere iki aşamalı süreçte yürütülmektedir. Havzada parasal değer tahmini çerçevesini oluşturmak için ön-hazırlık çalışmaları yapılarak; bu çalışmalarda parasal değer tahminlerinde odaklanılacak ES’lerin belirlenmesi, seçilen ES’lerin hangi değer türü ve hangi ES göstergeleri temelinde inceleneceğinin tanımlanmasının ardından seçilen her bir ES için hedeflenen değer türü ve ES göstergelerine uyumlu tedarik miktarı tespiti ve parasal değer tahmini yöntemleri belirlenmektedir. Ayrıca her bir ES’nin analizi için gerekli olan mekânsal/ mekânsal olmayan veri ihtiyaçları tespit edilerek ilgili veri toplama teknikleri uygulanmakta ve veri analizlerindeki temel varsayımlar tanımlanmaktadır.

4.3.1 Parasal değer tahmini yapılacak ES’lerin seçimi

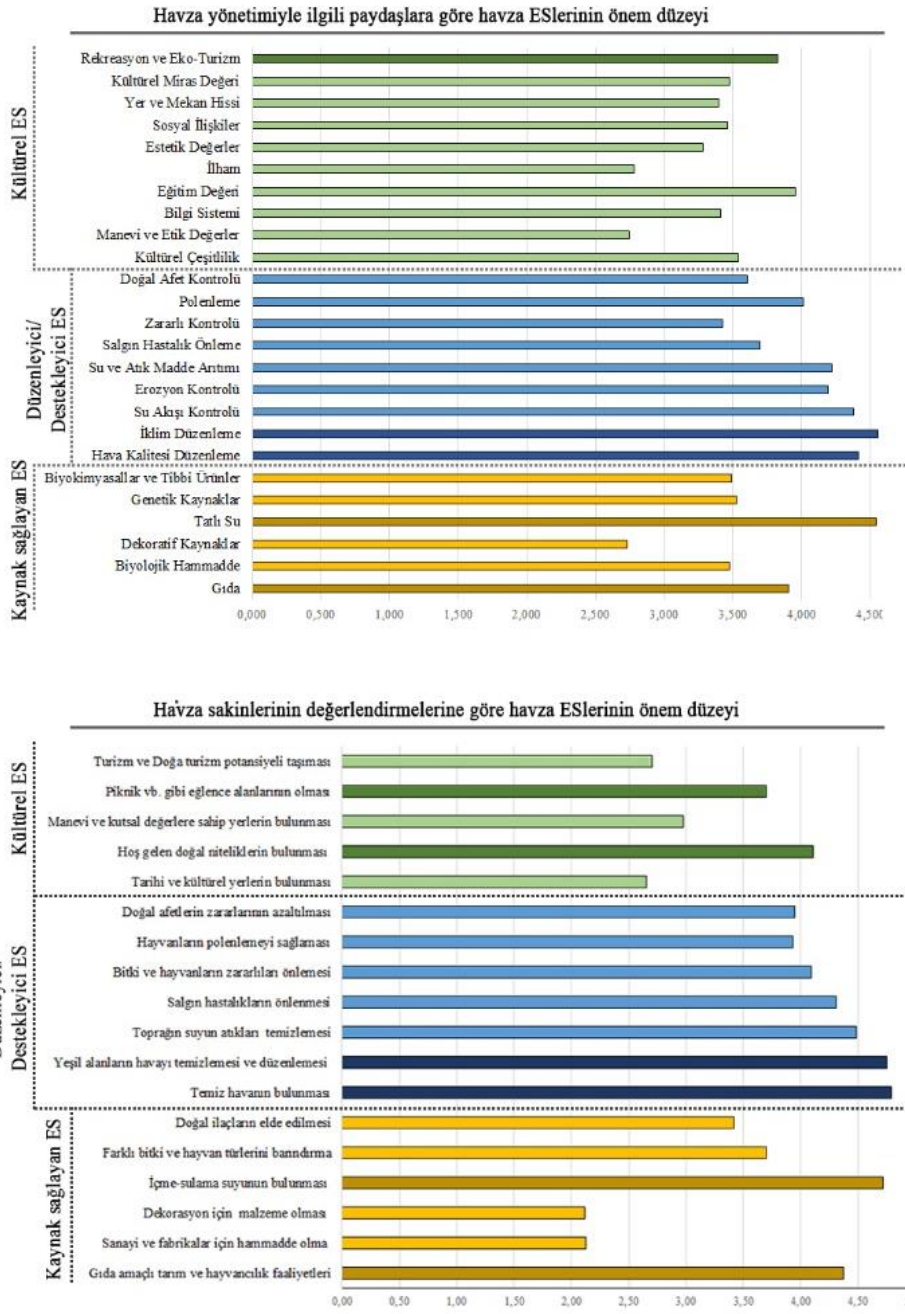
Ömerli Havzası, nihai yararlanıcılara sağladığı çok yönlü ES’lerle farklı ES değerleri ürettiğinden tez kapsamında parasal değer tahminleri için havzanın kritik ve öncelikli ES’lerine odaklanılarak değer tahmini yapılacak ES’ler seçilmiş, seçilen her bir ES’de tedarik miktarı tespiti ve parasal değer tahminlerinin yürütülmesi amaçlanmıştır. Kritik ve öncelikli ES’lerinin belirlenmesinde ve ES seçiminde;

- i. Her ES’nin, ES sınıflandırmalarındaki ana hizmet gruplarından (tedarik, düzenleyen/ destekleyen, kültürel) her birini temsil etmesi,

- ii. Her ES'nin, SDG hedeflerinin ekonomik, sosyal ve çevresel bileşenlerindeki rollerine bağlı olarak nihai yararlanıcılar için farklı değer türlerini (ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel) üretmesi,
- iii. Havza yönetimiyle ilgili paydaşlar tarafından önceliklendirilen ES'ler olarak tanımlanması

kriterleri göz önünde bulundurulmuştur. ES'lerin paydaş görüşlerine dayalı önceliklendirilmesi hususunda ISTKA DFD-2015 numaralı “*Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi*” bulgularından faydalanılmıştır (Tezer ve diğ., 2015). Havza yönetimiyle ilişkili paydaşlar ve havza sakinleriyle yürütülen anketlerle ilgili paydaşların kurumsal yetki sınırları çerçevesi, havzanın sunduğu ekolojik faydalar konusundaki eğilimleri ile havzanın güncel sorunları ve gelişme dinamikleri açısından ES konusunun önemini göz önünde bulundurarak havzadaki hangi ES'leri daha önemli ve öncelikli gördükleri projede sorgulanmıştır. Bu kapsamda “*havzada ikamet eden sakinler*” ile “*havza yönetimiyle ilgili merkezi idare ve yerel düzey temsilcileri*” olmak üzere iki paydaş grubunun bulguları öne çıkmaktadır.

Havzada ikamet eden sakinlerin değerlendirmelerine göre yaşanan çevredeki temiz havanın varlığı, yeşil alanların havayı temizlemesi, içme suyunun temini, gıda amaçlı tarım ve hayvancılık faaliyetlerin yürütülebilmesi, göze ve ruha hoş gelen doğal niteliklerin varlığının yanı sıra yakın çevredeki doğal alanlarda piknik, spor vb. gibi rekreasyonel aktivitelerin yapılabilmesi havzadan sağlanan en önemli faydalar olarak sıralanmaktadır. Bu kapsamda havzanın hava kalitesini düzenleme, içme suyu temini, gıda üretimi, estetik değerler ile rekreasyon ve ekoturizm hizmetleri, havzada ikamet eden sakinler için öncelikli ES'ler olarak ifade edilmektedir (Şekil 4.5). Havza yönetimiyle ilgili merkezi idare ve yerel düzey temsilcilerinin görüşlerine göre ise havzadaki içme suyu üretimi, iklim ve hava kalitesinin düzenlenmesi, sel-taşkın kontrolü, polenleme, gıda üretimi, eğitim değeri ile rekreasyon ve eko-turizm servisleri havzanın önemli ve öncelikli ES'leri olarak değerlendirilmektedir (Şekil 4.5).



Şekil 4.5 : Paydaş görüşlerine göre havza ES’lerinin önceliklendirilmesi (Tezer ve diğ., 2015’ten faydalanılarak geliştirilmiştir).

Paydaş değerlendirmeleri, ES’lerin SDG6-Temiz Su ve Sanitasyon, SDG13-İklim Eylemi, SDG14-Sudaki Yaşam ve SDG15-Karasal Yaşam hedefleriyle olan güçlü ilişkiselliğine (Wood ve diğ., 2018; Yang ve diğ., 2020) bağlı olarak ürettiği ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerlerin yanı sıra tedarik, düzenleyici/destekleyici ve kültürel servisleri temsil etme koşulu göz önünde bulundurulduğunda; havzadaki dört ES özelinde parasal değer tahminlerinin yapılmasının, havzanın ES’ler açısından ürettiği toplulaştırılmış parasal değerın ortaya koyulmasında faydalı olacağı

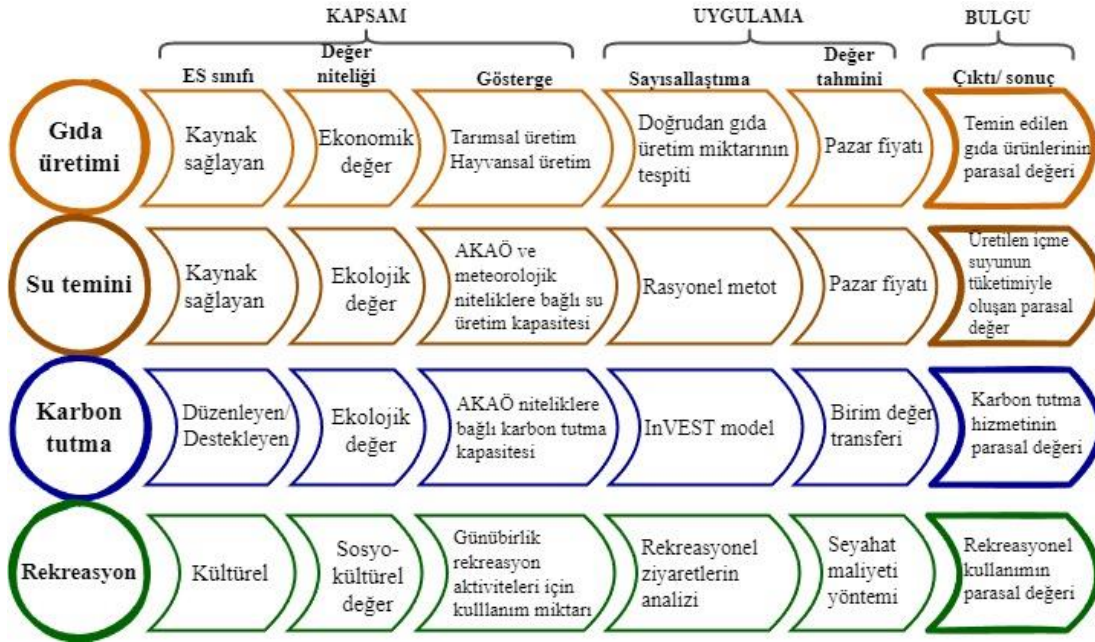
düşünülmüştür. Bu kapsamda, Ömerli Havzası'nın kaynak sağlayıcı servislerinden gıda üretimi ve su temini, düzenleyici/destekleyici servislerinden karbon tutma ile kültürel servislerinden rekreasyon hizmetleri incelenerek nihai yararlanıcılara sunulan ekonomik, ekolojik ve sosyo-kültürel değerlerin para cinsinden temsiliyetleri ortaya koyulmaya çalışılmıştır. Dört ES'nin seçimi, her ne kadar havzanın sunduğu genişletilmiş ES'lerin dahil edilmediği bir kapsamı içerse de havzanın ES temelli toplam ekonomik değerine ilişkin temsili bir tabloyu sunabileceği düşünülmektedir.

4.3.2 Parasal değer tahmininde kullanılan göstergeler ve yöntemlerin seçimi

ES'lerde tedarik miktarları tespiti ve parasal değer tahminleri, incelenecek ES'nin analizinde kullanılan göstergelerin niteliğine göre farklı yöntemlerden faydalanılarak yürütülmektedir. Bu yöntemler, çoğunlukla detaylı ve periyodik veri talebinin yanı sıra toprak ve bitki örtüsü analizleri, ileri hidrolojik modelleme veya ekonometrik analiz teknikleri gibi farklı uzmanlık alanlarınca üretilen bulgulara ihtiyaç duymaktadır. Gerekliliklerin karşılanamadığı durumlarda birtakım genellemeler ve varsayımlardan yararlanılmakta; ES analizleri basit, mevcut veriler odağında veya literatür çıktılarıyla desteklenen yöntemlerle yürütülmektedir. Bu yaklaşım Ömerli Havzası için de benimsenmiş; ES'lerde parasal değer tahminlerinin çerçevesi, literatür ışığında erişilebilir veya hızlı üretilebilir mekânsal veri kaynakları göz önünde bulundurularak tanımlanmıştır. Şekil 4.6'dan görüldüğü üzere havzanın gıda üretimi, su temini, karbon tutma ve rekreasyon hizmetleri özelinde oluşturulan çerçeve şöyledir:

- Tedarik hizmetlerinden gıda üretimi servisi için havzadaki tarım ve hayvancılık faaliyetleriyle elde edilen ürün miktarı gösterge olarak tanımlanmış, havzadan temin edilen gıda ürünlerin piyasada alım-satımlarıyla oluşan ekonomik kazanç miktarı (ekonomik değer) “*gıda üretiminin parasal değeri*” olarak kabul edilmiştir. Gıda üretim miktarının tespitinde ulusal istatistiklerden faydalanılırken; parasal değer tahminlerinde ise pazar fiyatı yöntemi kullanılmıştır.
- Tedarik hizmetleri kapsamındaki su temini servisi, havzaya yağışla gelen ve akışa geçen su miktarının baraj rezervuarında toplanarak nüfusun içme suyu talebini karşılamak üzere kullanımına sunumu kapsamında ele alınmıştır. Bunun için havzanın AKAÖ yapısı ile meteorolojik verileri arasındaki yağış-akış ilişkileri rasyonel metotla analiz edilerek, havzada üretilen içme suyunun

nihai yararlanıcılar için sağladığı ekolojik değer, “su üretiminin parasal değeri” olarak kabul edilmiştir. Havzada üretilen su miktarının parasal değer tahmini içinse pazar fiyatı yönteminden faydalanılmıştır.



Şekil 4.6 : Seçilen ES'lere dair işlevler, göstergeler ve tahmin edilen değer türleri.

- Düzenleyici servisler açısından havzanın iklim ve hava kalitesini düzenlenmedeki rolünü değerlendirmek üzere seçilen karbon tutma servisi, havzanın AKAÖ niteliğine bağlı karbon tutma kapasitesi kapsamında ele alınmıştır. Bu kapsamda InVEST modeliyle tespit edilen havzadaki karbon tutma miktarı; literatür örneklerine dayalı birim değer transferi yöntemiyle tahmin edilen parasal değer ise havzanın ekolojik değeri olarak değerlendirilmiştir.
- Havzanın kültürel değeri ise rekreasyon servisi odağında ele alınarak; havzanın günübirlik rekreasyonel aktiviteler için kullanımıyla ortaya çıkan rekreasyon değeri temelinde incelenmiştir. Bunun için nihai yararlanıcıların havzaya gerçekleştirdiği rekreasyonel ziyaretler seyahat maliyeti yöntemiyle analiz edilerek havzadaki rekreasyonel kullanımların parasal değeri tahmin edilmeye çalışılmıştır.

4.3.3 Veri toplama süreci ve veri analizindeki temel varsayımlar

Parasal ES değer tahminleri için belirlenen ES göstergelerinin ölçülebilir hale getirilmesi için mekânsal veri taleplerinin karşılanması kritik bir husustur. Bunun için

Çizelge 4.4'te özetlendiği üzere seçilen her ES için tanımlanan göstergeler ve uygulama yöntemlerine bağlı olarak ihtiyaç duyulan mekânsal veriler erişilebilirlik veya hızlı üretilebilirlik kriterleri de göz önünde bulundurularak listelenmiş; birincil ve ikincil veri kaynaklarından derlenmiştir. Bu durum ilgili ES'nin incelendiği parametrelere göre veri analizlerinde temel alınan varsayımların tanımlanmasına imkân sağlamıştır.

Çizelge 4.4 : ES'ler için kullanılan göstergeler, veri ihtiyacı ve veri kaynakları.

ES Göstergeleri	Göstergeler için veri ihtiyacı	Veri içeriği	Tedarik miktarı tespiti için veri kaynağı	Değer tahmini için veri kaynağı
Gıda üretimi servisi				
Tarım ve hayvancılık faaliyetleriyle sağlanan gıda üretimi	Tarımsal üretim	Yıllık sebze üretimi Yıllık tahıl üretimi Yıllık meyve üretimi Yıllık süt üretimi Yıllık bal üretimi	TOB ve TÜİK veritabanları	TÜİK-Tarımsal Fiyat İstatistikleri-
	Hayvansal üretim	Yıllık kümes hayvanları miktarı Yıllık büyükbaş ve küçükbaş hayvan miktarı		
Su temini servisi				
AKAÖ niteliklerine bağlı su üretimi kapasitesi	AKAÖ	2014-2016 dönemi AKAÖ verisi	OGM meşcere haritaları (2012, 2015)	İSKİ su birim fiyatları
	Ortalama yağış Topografya	2005-2017 dönemi yağış verileri DEM verisi	TOB tarım verileri (2015) İBB arazi kullanım verileri (2015) Ortofotolar (2014, 2015, 2016)	
	Akış katsayısı	AKAÖ sınıflarına ait yüzeysel akış katsayıları	MGM- MEVBIS İSKİ veritabanları Pamukçu ve diğ., (2014)	
Karbon tutma servisi				
AKAÖ niteliklerine bağlı karbon tutma kapasitesi	AKAÖ	2014-2016 dönemi AKAÖ verisi	OGM meşcere haritaları (2012, 2015)	Karbonun Sosyal Maliyeti- SCC (EPA)
	Karbon havuzları	Karbon havuzları; * Toprakaltı biyokütle * Topraküstü biyokütle * Toprak * Ölü örtü	TOB tarım verileri (2015) İBB arazi kullanım verileri (2015) Ortofotolar (2014, 2015, 2016) Pamukçu (2015) IPCC (2006)	
Rekreasyon servisi				
Günübirlik Rekreasyonel kullanım	Rekreasyonel ziyaretlerin nicelik ve niteliği	Mesire alanlarının tespiti Yıllık ziyaretçi sayıları Arazi gözlemleri Ziyaretçi anketleri	OGM mesire yerleri verileri (2018) Arazi ve anket çalışmaları (2018)	Rekreasyonel kullanımın tüketici rantını hesaplama

Tez kapsamında faydalanılan mekânsal verilerin içeriği ve veri analizlerinde esas varsayımlar şöyledir:

1. ES'lerin değer tahminleri temel olarak çalışma alanındaki AKAÖ niteliğinin ES üretme kapasitesine bağlı analiz edilmektedir. Bu kapsamda havzadaki ES değerlendirmeleri ve parasal ES değer tahminleri 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısına bağlı kalarak yürütülmüştür. AKAÖ verisinin üretiminde,

OGM İstanbul ve Sakarya Bölge Müdürlükleri 2012 ve 2015 meşcere haritaları, İstanbul ve Kocaeli TOB İl Müdürlükleri 2015 tarım verileri, İBB 2015 arazi kullanım verileri, 2014-2015-2016 ortofotolar ile Google Earth uydu görüntülerinden faydalanılmıştır.

2. Gıda üretimi servisi için TOB ve TÜİK veri tabanlarındaki tarımsal ve hayvansal üretim istatistiklerinden yararlanılarak, havzadaki ürün desenine bağlı toplam gıda üretim miktarı tespit edilmiştir. Gıda üretiminin TÜİK Tarımsal Fiyat İstatistikleri baz alınarak piyasada işlem görmesiyle oluşan ekonomik değer ise gıda üretimi servisinin parasal değeri olarak kabul edilmiştir. Havzada yenebilir yabancı ot ve meyve toplama, balıkçılık, avcılık gibi faaliyetlerle de gıda temini sağlansa da bu faaliyetlere yönelik sistematik gözlem ve veri toplama araçlarının olmaması nedeniyle kapsam dışında bırakılmıştır.
3. Su temini servisi, havzanın yağış rejimi ile yüzeysel akış ilişkisinin modellenmesine dayalı analiz edilmiş; havzanın yeraltı suyu potansiyeli kapsam dışında bırakılmıştır. Hidrolojik modelleme için ihtiyaç duyulan yağış verileri MGM'den; DEM ve akış katsayıları verileri ise literatür kaynaklarından temin edilmiştir.
4. Karbon tutma servisi için ihtiyaç duyulan AKAÖ sınıflarına ait karbon havuzu miktarları, laboratuvar ortamında vejetasyon ve toprak analizlerinin yapılamaması nedeniyle havzaya özgü olarak tespit edilememiş; bu veriler için doğal, coğrafi ve iklimsel özellikleriyle benzer sahalarda üretilmiş bulgular ile küresel değerler kullanılarak geliştirilmiştir.
5. Havza sınırlarında gerçekleştirilen günübirlik rekreasyon aktiviteleri çerçevesinde ele alınan rekreasyon servisi içinse havzadaki öncelikli rekreasyonel çekim noktaları olan mesire yerlerine odaklanılmıştır. Bu alanlara yapılan rekreasyonel ziyaretlerin ekonometrik yöntemlere dayalı analiz edildiği uygulamada havzadaki mesire yerleri ve ziyaretçi sayılarına ilişkin bilgiler İstanbul ve Sakarya OGM'den temin edilmiştir. Mesire alanlarına yapılan rekreasyonel ziyaretlere ilişkin veriler ise arazi gözlemleri ve anket uygulamalarıyla üretilmiştir. Havzada mesire yerleri dışındaki diğer alanlarındaki rekreasyonel aktiviteler kapsam dışında bırakılmıştır.

Havzada seçilen her bir ES'nin tedarik miktarı tespiti ve parasal değer tahminleri için belirlenen metotlar, aynı zamanda uygulama aşamasında farklı hesaplama varsayımlarını da bünyesinde barındırmaktadır. Bu hesaplama varsayımları, her ES için yürütülen analizlerin aktarıldığı Bölüm 4.4'te detaylı olarak aktarılmaktadır.

4.4 Seçilen Havza ES'lerinde Parasal Değer Tahminlerinin Yürütülmesi

Bu bölümde havzanın gıda üretimi, su temini, karbon tutma ve rekreasyon servisleri için Bölüm 4.3.2'de açıklanan göstergeler ve analiz yöntemleri kapsamında yürütülen tedarik miktarı belirleme ve parasal değer tahmini uygulamaları detaylı olarak ele alınmaktadır.

4.4.1 Gıda üretimi servisi

Metropolitan alanlarda nüfusun gıda ihtiyacı büyük ölçüde farklı coğrafi bölgelerden temin edilmesine rağmen sınırlı miktarda da olsa gıda talebinin bir bölümü kentsel alanlardan karşılanabilmektedir (Andersson ve diğ., 2007; Barthel ve diğ., 2010; Ernstson ve diğ., 2010). Kent içindeki ve çevresindeki tarım alanları, çiftlikler, çatı bahçeleri ve hobi bahçeleri gibi alanlarda yapılan bitkisel ve hayvansal üretimler; balıkçılık, su kültürü, avcılık gibi faaliyetler veya meyve, mantar, yabani ot, tohum gibi ürünlerin doğadan toplanması gibi yollarla gıda temin edilebilmektedir. Özellikle kriz dönemlerinde kentin gıda güvenliğinin kendi sınırları içinden sağlayabilmesi, kentsel dayanıklılık unsuru olarak kritik öneme taşımaktadır (Smit ve Nasr, 1992; Buchmann, 2009; Barthel ve Isendahl, 2013; Gómez-Baggethun ve diğ., 2013; Barthel ve diğ., 2014). Bu açıdan Ömerli Havzası sahip olduğu tarım alanları, orman alanları, su ekosistemleri ve kentsel tarım potansiyeli ve uygulamalarıyla gıda üretimi servisi bakımından İstanbul metropolitan alanı için önem kazanmaktadır.

2014-2016 döneminde havzanın %16'sını oluşturan tarım alanları, bitkisel ve hayvansal üretimin yoğun olarak yapıldığı alanlardır. Bitkisel üretimin büyük bir kısmını kuru tarım uygulamaları oluşturmaktayken; havzanın Kervansaray, Bıçkıdere ve Oruçoğlu yerleşimleri civarındaki tarım alanlarında sulu tarım faaliyetleri öne çıkmakta ve bu alanlarda kayda değer düzeyde seracılık ve sebze üretiminin yapıldığı bilinmektedir (İBB, 2006). Bu ürünler nüfusun gıda talebinin karşılanmasında kullanılmaktadır (Albayrak, 2012; Tezer ve diğ., 2015). Diğer taraftan baraj gölünde balıkçılık faaliyetleri yapılabilmesine rağmen Tezer ve diğ., (2015) araştırmasında

havzadaki balıkçılık faaliyetlerinin çok sınırlı düzeyde olup; sadece boş zaman ve hobi aktivitesi olarak gerçekleştirildiği ifade edilmektedir. Havzada, avcılık ve gıda amaçlı ürün toplama faaliyetleri çok küçük ölçeklerde gerçekleştirilmekte; az miktarda kestane, kocayemiş, mantar, ebegümeci, kekik gibi yabani ot ve diğer doğal ürünlerin toplandığı ve bildirgin, çulluk, ördek, tavşan gibi hayvanların ise hobi amaçlı avlanıldığı bilinmektedir (Tezer ve diğ., 2015).

a. Gıda üretimi servisinde tedarik miktarını belirleme:

Havzadaki gıda üretimi miktarı, 2014-2016 dönemindeki AKAÖ ile aynı döneme ait TÜİK ve TOB veri tabanlarından temin edilen tarımsal ve hayvansal üretim faaliyetlerine ilişkin ulusal istatistikler kullanılarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.5). Ulusal istatistiklerde tarımsal üretim faaliyetleri sebze üretimi, tahıl üretimi ve meyve üretimini içerirken; hayvansal üretim faaliyetlerinde ise süt/bal üretimi ile büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvanları miktarları yer almaktadır. Havzadaki tarım alanları dışında diğer ekosistemlerden temin edilen odun dışı orman ürünleri (meyve, yabani ot, mantar ve diğer doğal ürünler) ile avcılık ve balıkçılıkla sağlanan ürün miktarlarına dair düzenli/güvenilir veri kaynağı bulunmadığından gıda üretimi servisi kapsamı dışında bırakılmıştır.

Çizelge 4.5 : Gıda üretimi servisine ilişkin göstergeler.

ES	Göstergeler	Veri
Gıda üretimi	Tarımsal üretim	Yıllık sebze üretimi (ton)
		Yıllık tahıl üretimi (ton)
		Yıllık meyve üretimi (ton)
	Hayvansal üretim	Yıllık süt üretimi (ton)
		Yıllık bal üretimi (ton)
		Yıllık kümes hayvanları miktarı (adet)
		Yıllık büyükbaş ve küçükbaş hayvan miktarı (adet)

Gıda üretiminin miktar tespiti için havza sınırlardaki 10 ilçeye ait (Sultanbeyli, Tuzla, Sancaktepe, Şile, Ataşehir, Maltepe, Gebze, Kartal, Çekmeköy, Pendik) istatistiki veriler temel alınmıştır. Fakat ilgili veri tabanlarında en alt mekânsal ölçek kademesi ilçe düzeyinde olduğundan, havza içindeki tarımsal üretim miktarının hesaplanması için oranlama tekniğinden faydalanılmıştır. Matematiksel olarak Denklem 4.1’de ifade edildiği üzere, AKAÖ dağılımı temel alınarak herhangi bir ilçedeki tüm tarım alanları ile ilçenin havza sınırları içerisinde kalan bölümündeki tarım alanları arasındaki oranın, tarımsal üretim miktarına aynı oransal ilişkiyle yansıdığı varsayımı kabul edilmiştir. Bunun için her ilçedeki toplam tarım alanı büyüklüğü ile ilçenin havza

sınırları içerisinde kalan kısmına ait tarım alanı büyüklüğü arasındaki ilişki (Y_i) incelenmiş ve ilçenin toplam tarımsal üretim miktarına (X_i) yansıtılarak havza içindeki tarımsal üretim miktarı ($Q_{tarım}$) tahmin edilmiştir.

$$Q_{tarım} = \sum_i^n (X_i * Y_i) \quad (4.1)$$

Denklem 4.1’de $Q_{tarım}$: havzadaki toplam tarımsal üretim miktarını; X_i : i ilçesindeki toplam tarımsal üretim miktarını; Y_i : havza içinde i ilçesine ait tarım alanlarının i ilçesindeki toplam tarım alanlarına oranını ifade etmektedir.

Havzanın tarımsal üretim miktarı tespiti için kullanılan yöntem hayvansal üretim miktarı hesaplarında kullanılmamıştır. Bunun nedeni hayvansal gıda üretiminin yapıldığı besi çiftlikleri, tavuk çiftlikleri, arıcılık noktaları gibi üretim tesislerinin konumlarına ilişkin mekânsal verilerin elde edilememesidir. Bu duruma çözüm olarak ilçe ölçeğindeki hayvansal üretim miktarları doğrudan kullanılarak; Denklem 4.2’de ifade edildiği üzere Q_{hayvan} : havzadaki toplam hayvansal üretim miktarı; ilçelerdeki hayvansal üretim miktarının (Z_i : i ilçesindeki hayvansal üretim miktarı) kümülatif toplamına eşit olduğu varsayımı esas alınmıştır.

$$Q_{hayvan} = \sum_i^n (Z_i) \quad (4.2)$$

Havzanın AKAÖ yapısı, istatistiki veriler bir arada değerlendirildiğinde Çekmeköy, Şile, Tuzla, Sancaktepe, Gebze, Pendik, Maltepe, Kartal ilçelerindeki tarım alanlarının varlığına bağlı olarak gıda üretimi servisi söz konusuysa; ulusal istatistikler inceleme dönemi olan 2014, 2015 ve 2016 yıllarında sadece Çekmeköy, Şile, Tuzla, Sancaktepe, Gebze ve Pendik ilçelerinde gıda üretiminin gerçekleştiğini; Maltepe ve Kartal ilçelerinde herhangi bir gıda üretiminin olmadığı göstermektedir. Çizelge 4.6 ve Çizelge 4.7’de özetlenen gıda üretim miktarlarından görüldüğü üzere 2014-2016 döneminde havzada ortalama 6.621,02 ton sebze üretimi; 16.489,44 ton tahıl üretimi ve diğer bitkisel ürünler ile 426,44 ton meyve ve baharat üretimi gerçekleşmiştir. Aynı dönemde havzanın hayvansal üretim miktarına ilişkin ise ortalama 373.923 hayvan varlığının yanı sıra 26.791,80 ton hayvansal ürünün (süt ve bal üretimi) tedarik edildiği tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.6 : 2014-2016 döneminde havzadaki tarımsal üretim miktarı (TÜİK Bitkisel Üretim İstatistikleri, 2017 veri tabanından üretilmiştir).

İLÇELERE GÖRE SEBZE ÜRETİMİ (2014-2016) (örtüaltı üretim dahil)														
Yıl	Çekmeköy		Pendik			Şile			Tuzla			Gebze		
	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%
2014	788,00		25,55	2.010,00		1.860,85	1.959,00		78,64	554,00		505,31	11.802,00	
2015	785,00	3,24	25,45	2.011,00	92,58	1.861,77	2.005,00	4,01	80,49	554,00	91,21	505,31	12.302,00	34,32
2016	823,00		26,68	1.870,00		1.731,23	2.474,00		99,32	519,00		473,38	12.579,00	
Ort. Üretim			25,89			1.817,95			86,15			494,67		
Ort. Toplam	6,621.02													

İLÇELERE GÖRE TAHILLAR VE DİĞER BİTKİSEL ÜRÜNLER (2016-2014)														
Yıl	Pendik		Tuzla			Şile			Sancaktepe			Gebze		
	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%
2014	1.440,00		1.333,14	1.135,00		1.035,24	7.365,00		295,66	1.416,00		1.211,46	32.787,00	
2015	1.455,00	92,58	1.347,03	1.145,00	91,21	1.044,36	7.250,00	4,01	291,04	1.558,00	85,56	1.332,95	38.466,00	34,32
2016	1.671,00		1.547,00	880,00		802,65	7.478,00		300,20	1.408,00		1.204,61	38.667,00	
Ort. Üretim			1.409,06			960,75			295,63			1.249,67		
Ort. Toplam	16,489.44													

İLÇELERE GÖRE MEYVELER, İÇECEK VE BAHARAT BİTKİLERİ ÜRETİMİ (2014-2016)														
Yıl	Pendik		Tuzla			Şile			Sancaktepe			Gebze		
	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%	Havzadaki Üretim (Ton)	Üretim (Ton)	%
2014	51,00		47,22	15,00		13,68	1.378,00		55,32	19,00		16,26	869,00	
2015	61,00	92,58	56,47	15,00	91,21	13,68	1.368,00	4,01	54,92	8,00	85,56	6,84	907,00	34,32
2016	74,00		68,51	19,00		17,33	1.272,00		51,06	7,00		5,99	765,00	
Ort. Üretim			57,40			14,90			53,77			9,70		
Ort. Toplam	426.44													

Çizelge 4.7 : 2014-2016 döneminde havzadaki hayvansal üretim miktarı (TÜİK Hayvancılık İstatistikleri, 2017 veri tabanından üretilmiştir).

İLÇELERE GÖRE HAYVAN VARLIĞI (2014-2016)													
Yıl	Çekmeköy			Şile			Tuzla			Gebze			
	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	
	2014	1.150	1.734	38.145	6.937	9.620	29.650	1.602	2.199	100.000	16.092	22.469	269.550
	2015	1.613	1.800	28.285	4.815	9.851	21.390	1.723	1.670	100.900	9.509	18.600	92.000
	2016	1.260	1.800	28.500	4.879	9.767	21.380	1.682	2.739	101.600	9.513	18.628	82.000
	Ort. Adet	1.341	1.778	31.643	5.544	9.746	24.140	1.669	2.203	100.833	11.705	19.899	147.850
	Sancaktepe			Kartal		Pendik		Maltepe		TOPLAM			
Yıl	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	Büyükbaş	Küçükbaş	Büyükbaş	Küçükbaş	Büyükbaş	Küçükbaş	Büyükbaş	Küçükbaş	Kümes Hayvancılığı	
2014	1.382	443	100	229	120	4.385	4.756	486	1.562	32.263	42.903	437.445	
2015	1.255	530	560	263	49	7.889	3.864	444	1.250	27.511	37.614	243.135	
2016	1.123	561	500	281	367	7.979	4.506	461	1.371	27.178	39.739	233.980	
Ort. Adet	1.253	511	387	258	179	6.751	4.375	464	1.394	28.984	40.085	304.853	

İLÇELERE GÖRE HAYVANSAL ÜRETİM (2014-2016)												
Yıl	Kartal	Çekmeköy	Pendik	Şile	Tuzla	Gebze	Sancaktepe	Maltepe	Sultanbeyli	Ataşehir	TOPLAM	
	Büyükbaş süt (ton)											
2014	375,68	1.123,12	4.459,33	3.902,52	1.983,52	14.691,39	1.844,91	657,21			29.037,67	
2015	455,89	1.245,17	7.161,61	3.261,75	1.762,00	6.644,76	1.680,19	687,02			22.898,39	
2016	564,56	903,83	6.927,84	3.294,19	1.729,80	6.651,25	1.555,00	539,09			22.165,55	
										ort. Üretim (ton)	24.700,53	
Yıl	Küçükbaş süt (ton)											
2014	4,49	58,75	471,94	99,19	93,08	1.032,43	12,21	45,93			1.818,03	
2015	0,89	59,83	481,05	97,43	57,78	881,33	12,25	50,31			1.640,87	
2016	12,14	60,58	480,89	113,89	70,22	882,94	15,68	55,07			1.691,40	
										ort. Üretim (ton)	1.716,76	
Yıl	Arıcılık bal (ton)											
2014	46,38	32,30	15,26	50,00	28,90	100,85	5,75	30,15	29,60	5,06	344,24	
2015	33,77	29,50	15,32	30,00	38,00	170,02	5,50	22,19	43,00	7,20	394,49	
2016	24,94	28,50	18,63	45,00	26,00	170,00	5,85	25,19	29,38	11,30	384,78	
										ort. Üretim (ton)	374,50	

b. Gıda üretimi servisinde parasal değer tahmini:

Havzadaki gıda üretiminin parasal değer tahmininde **pazar (piyasa) fiyatlaması yöntemi** kullanılmıştır. Pazar fiyatlamasında, ürün ve hizmetlerin ticari pazarda alınıp satılmasıyla oluşan ekonomik gelirler parasal ES değer tahminleri için kullanılmaktadır. Bu kapsamda araştırmada TÜİK Tarımsal Fiyat İstatistiklerinden faydalanılarak havzadaki bitkisel üretim, hayvansal üretim ve hayvan varlığındaki ürün desenine göre **ortalama birim fiyatlar** (Çizelge 4.8) belirlenmiş ve parasal değer tahmininde kullanılmıştır.

Çizelge 4.8 : Ortalama ürün birim fiyatları (TL) (TÜİK Tarımsal Fiyat İstatistikleri, 2017 kullanılarak üretilmiştir).

	2014	2015	2016
<i>Bitkisel Üretim (TL/kg)</i>			
Sebze	2,04	2,08	2,21
Tahıl	1,00	1,64	2,31
Meyve	3,54	3,87	4,19
<i>Hayvansal Üretim (TL/kg)</i>			
Süt (küçükbaş)	1,76	1,95	2,25
Süt (büyükbaş)	1,82	2,17	2,36
Bal	19,77	21,53	23,69
<i>Hayvan Varlığı (Adet)</i>			
Kümes hayvanı	2,84	29,98	33,10
Büyükbaş	2.626,66	3.151,52	3.958,39
Küçükbaş	418,82	444,48	507,70

Denklem 4.3'te belirtildiği üzere havzadaki gıda üretiminin parasal değeri, ürün tedarik miktarlarının ortalama birim fiyatlarla çarpılması ve kümülatif toplamıyla elde edilmiştir. Burada $Value_{Gıda}$: havzadaki gıda servisinin parasal değerini; Q_i : i ürününün havzadaki toplam üretim miktarını; V_i : i ürününün ortalama birim fiyatını ifade etmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre 2014-2016 dönemi için havzadaki bitkisel üretimin ortalama parasal değeri yaklaşık 43 milyon TL, hayvan varlığının değeri 120 milyon TL ve hayvansal üretimin değeri ise 64 milyon TL düzeyindedir. Bu sonuçlar ışığında havzadaki gıda üretimi servisinin yıllık ortalama 227 milyon TL civarında parasal değer ürettiği tahmin edilmiştir (Çizelge 4.9).

$$Value_{Gıda} = \sum_{i=1}^n (Q_i * V_i) \quad (4.3)$$

Çizelge 4.9 : Ömerli Havzası’nda gıda üretiminin parasal değeri.

HAVZADAKİ BİTKİSEL ÜRETİMİN EKONOMİK DEĞERİ										
Yıl	Sebze üretimi (örtüaltı dahil)			Tahıl üretimi			Meyve üretimi			Bitkisel Üretim toplam değeri (TL)
	Miktar (Ton)	Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)	Miktar (Ton)	Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)	Miktar (Ton)	Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)	
2014	6.520,62	2,04	13.288.991,76	15.127,53	1,00	15.078.561,47	405,43	3,54	1.434.946,57	29.802.499,80
2015	6.694,89	2,08	13.923.031,32	17.216,36	1,64	28.273.641,36	443,19	3,87	1.714.091,99	43.910.764,68
2016	6.647,55	2,21	14.708.907,32	17.124,42	2,31	39.558.348,58	430,70	3,86	1.664.380,57	55.931.636,46
Ort.	6.621,02	2,11	13.971.072,95	16.489,44	1,65	27.202.469,17	426,44	3,76	1.602.178,40	42.775.720,53
HAVZADAKİ HAYVAN VARLIĞININ EKONOMİK DEĞERİ										
Yıl	Büyükbaş			Hayvan Sayısı (Adet)	Küçükbaş		Kümes Hayvancılığı			Hayvan varlığının toplam değeri (TL)
	Hayvan Sayısı (Adet)	Ort. Birim fiyatı (Baş)	Toplam değer (TL)		Ort. Birim fiyatı (Baş)	Toplam değer (TL)	Hayvan Sayısı (Adet)	Ort. Birim fiyatı (Baş)	Toplam değer (TL)	
2014	32.263,00	2.626,66	84.743.954,80	42.903,00	418,82	17.968.452,82	233.980,00	33,10	7.743.858,09	110.456.265,71
2015	27.511,00	3.151,52	86.701.555,81	37.614,00	444,48	16.718.662,99	243.135,00	29,98	7.288.796,16	110.709.014,97
2016	27.178,00	3.958,39	107.581.049,47	39.739,00	507,70	20.175.494,72	437.445,00	29,84	13.053.710,62	140.810.254,82
Ort.	28.984,00	3.245,52	93.008.853,36	40.085,33	457,00	18.287.536,85	304.853,33	30,97	9.362.121,62	120.658.511,83
HAVZADAKİ HAYVANSAL ÜRETİMİN EKONOMİK DEĞERİ										
Yıl	Büyükbaş			Süt (Ton)	Küçükbaş		Bal (Ton)	Arıcılık		Hayvansal üretimin toplam değeri (TL)
	Süt (Ton)	Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)		Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)		Ort. Birim fiyatı (TL/kg)	Toplam değer (TL)	
2014	29.037,67	1,82	52.706.587,42	1.818,03	1,76	3.194.237,10	344,24	19,77	6.804.622,06	62.705.446,58
2015	22.898,39	2,17	49.632.024,58	1.640,87	1,95	3.198.258,28	394,49	21,53	8.495.250,45	61.325.533,31
2016	22.165,55	2,36	52.215.372,40	1.691,40	2,25	3.813.840,95	384,78	23,69	9.115.926,13	65.145.139,47
Ort.	24.700,53	2,11	51.517.994,80	1.716,76	1,99	3.402.112,11	374,50	21,66	9.362.121,62	64.282.228,53
HAVZADAKİ GIDA SERVİSİNİN TOPLAM EKONOMİK DEĞERİ										
Yıl	Bitkisel Üretim toplam değeri (TL)			Hayvan varlığının toplam değeri (TL)		Hayvansal üretimin toplam değeri (TL)		Gıda üretimini servisinin toplam değeri (TL)		
2014	29.802.499,80			110.456.265,71		62.705.446,58		202.964.212,09		
2015	43.910.764,68			110.709.014,97		61.325.533,31		215.945.312,95		
2016	55.931.636,46			140.810.254,82		65.145.139,47		261.887.030,75		
Ort.	42.775.720,53			120.658.511,83		64.282.228,53		227.716.460,89		

4.4.2 Su temini servisi

Su temini servisi, herhangi bir kaynaktan çıkarılan ve farklı amaçlar için kullanılan suyun ekosistemdeki süreçlerini tarifleyen bir tedarik servisi (Brauman ve diğ., 2007; Vardon, 2014; Portela ve diğ., 2019). Tarımsal sulama faaliyetleri, sanayi, ticaret veya belediye hizmetlerindeki içme suyu ihtiyacı gibi suyun kullanım alanları, *ekosistem fonksiyonlarına odaklanan* bir yaklaşımla yararlanıcılar için su temini hizmetinin sağlanması; hidroelektrik üretimi, rekreasyon, ulaşım, tatlı su balıkçılığı gibi kullanımlar ise *ekosistemlerin tipolojilerine odaklanan* bir bakışla yararlanıcıların su temininden faydalanmasıdır (Portela ve diğ., 2019).

Ekosistem tipolojisi bakış açısı, su teminini nehirler, göller veya akiferler gibi ekosistemlerdeki su varlığı üzerinden değerlendirmektedir (Grizzetti ve diğ., 2016). Fonksiyonlara odaklanan yaklaşım ise ekosistemlerin su temini üzerindeki etkisini miktar (mutlak su hacmi), zamanlama ve akış yeri (bir bölgedeki bir yıllık su miktarının dağılımı) ve su kalitesi nitelikleriyle incelemektedir (de Groot ve diğ., 2002; Brauman ve diğ., 2007). Bu bağlamda ekosistemlerin bir alanda belirli bir zaman diliminde beklenen kalitede ve belirli bir hacimdeki suyu yararlanıcıların kullanımına sunumu (Brauman ve diğ., 2007) ekolojik süreçlerin bir ürünü olduğundan, havzaların su temini servisi açısından topluma sunduğu faydayı ölçülebilir hale getiren yöntemlerden biridir. Buna ek olarak iklim değişikliği etkisiyle kentlerde artan su talebine karşı su temininin güvence altına alınmasında yaşanan zorluklar (Elmqvist ve diğ., 2018; Jaramillo ve Nazemi, 2018) havzaları artan doğal kaynak değerleriyle giderek önemli hale getirmektedir (Postel ve Thompson, 2005). Bu durum kentlerde sürdürülebilir mekânsal politikaların geliştirilmesi için havza ekosistemlerinin nicelik ve nitelik olarak anlaşılmasını zorunlu kılmaktadır (Jujnovsky ve diğ., 2012; Tezer ve diğ., 2015).

Havzalar, topoğrafya temelinde yağışla gelen suyun yüzeysel akışa geçerek yüzey sularında biriktiği ya da yeraltı suyunu beslediği ekolojik sistemler olduğundan, su temini servisinin girdilerinden biri olan su veriminin düzenli dağılımı havzalardaki hidrolojik dengenin gerekliliklerden biridir (S. Li ve diğ., 2018). En genel tanımı ile havzada akışta olan yüzey ve yeraltı sularından oluşan toplam su miktarını ifade eden su verimi (Brauman ve diğ., 2007; Jujnovsky ve diğ., 2012; S. Li ve diğ., 2018; Portela ve diğ., 2019); havzanın iklim, toprak yapısı, eğim, vejetasyon yapısı ve arazi

kullanımlarına göre şekillenmektedir (Brauman ve diğ., 2007; Portela ve diğ., 2019). Özellikle arazi kullanımı kararlarının vejetasyon ve AKAÖ yapısında yarattığı değişimler (örneğin; kentleşmeye bağlı tarım alanlarının yapılaşmış alanlara dönüşümü, tarımsal ürün deseni ve ürün rotasyonlarında yaşanan değişimler gibi) havzalarda su verimini etkilemektedir. Su verimindeki azalmalar su kıtlığı sorununu gündeme getirirken, keskin artışlar ise sel-taşkın risklerini arttırmaktadır (Wagner ve diğ., 2013; Rogger ve diğ., 2017; S. Li ve diğ., 2018; Aghsaei ve diğ., 2020).

Diğer yandan AKAÖ yapısındaki geçirimsiz yüzeylerin artışıyla birlikte artan yüzeysel akış miktarı, su verimindeki artışla birlikte su temini hizmeti açısından toplam su miktarının artışına neden olmaktadır (Brauman ve diğ., 2007; Wagner ve diğ., 2013); diğer yandan artan yüzey akışının çoğunlukla kentsel alanlar, tarım alanları gibi yüksek kirletici yüklerine sahip arazi kullanımlarından kaynaklanması; yeraltı suyu ve yüzey suyu kalitesi ile sel-taşkın riskleri açısından ciddi sorunları da beraberinde getirmektedir (Shi ve diğ., 2007; Brauman ve diğ., 2007; Egodawatta ve diğ., 2012; Brody ve diğ., 2014; Fan ve Shibata, 2015; C. Li, Liu, Hu, Shi, Qu, ve diğ., 2018). Bu durum mekânsal planlama aktörlerince iklim değişikliği ve kentleşmenin hidrolojik döngüdeki olası etkilerin daha iyi anlaşılmasını; havza yönetimi, arazi kullanım planlaması, kırsal planlama gibi planlama uygulamalarında rasyonel ve etkin mekânsal kararların geliştirilmesini ve buna bağlı olarak iklim değişikliğine uyum ve adaptasyon önlemlerinin önceliklendirilmesini gerektirmektedir (Brody ve diğ., 2014; Zhou ve diğ., 2019). Ayrıca kentsel yüzey akışı yönetimi, yapısal zarar azaltma önlemleri, su kalitesini iyileştirici arıtma uygulamaları veya kaynak suyu koruma tedbirleri gibi stratejilerin büyük ölçekli altyapı yatırımlarını gerektirmesi, yerel yönetimleri ve nihai yararlanıcıları için artan finansal maliyetlerle yüz yüze bırakmaktadır. Bu nedenle havzalarda işlevi bozulan/kaybolan ES'lerin geri kazandırılması için gereken yerine koyma maliyetleri (replacement costs) yada ES kaybıyla oluşabilecek hasarlardan kaçınma maliyetleri (damage cost avoided) gibi somut göstergeler, hem havzalardaki kritik hidrolojik fonksiyonların toplum refahına ne ölçüde etki ettiğini yansıtmakta; hem de suyun piyasa fiyatlarını (market prices) etkileyerek havzaların su temini servisiyle sektörel kullanımlara sağladığı faydanın ekonomik değerini artırmaktadır.

Bu kapsamda araştırmada İstanbul'un içme suyu ihtiyacının yaklaşık büyük bir kısmını karşılayan Ömerli Havzası'nın su teminiyle kentte sağladığı tedarik hizmetinin

parasal değer tahmini ekosistem fonksiyonlarına odaklanan bir bakış açısıyla incelenmeye çalışılmıştır. Havzanın 2014-2016 dönemindeki AKA yapısı ve meteorolojik verilere bağlı oluşan toplam yüzeysel akış miktarına göre hesaplanan su verimi; nihai yararlanıcıların havzadan temin ettiği su miktarı olarak ele alınmıştır. Bu miktarın metropoliten alandaki farklı sektörel ve münferit kullanımlara tahsis edilerek tüketilmesiyle oluşan ekonomik değer (tüketim değeri) ise havzadaki su temini servisinin parasal değeri olarak kabul edilmiştir.

a. Su temini servisinde tedarik miktarı belirleme

Su temini servisinde tedarik miktarının belirlenmesi havzanın incelenen dönemine ait yıllık ortalama su veriminin tespitine dayanmaktadır. Son on yıldaki literatür çalışmalarında su veriminin ölçülmesinde çoğunlukla ileri düzey hidrolojik modelleri içeren yazılımlardan ve uygulama araçlarından (SWAT, ARIES, InVEST, MIKE vb.) faydalanılmaktadır (Vigerstol ve Aukema, 2011; Canqiang ve diğ., 2012; Jujnovsky ve diğ., 2012; Bagstad ve diğ., 2013; Pessacg ve diğ., 2015; Dennedy-Frank ve diğ., 2016; Cuceloglu ve diğ., 2017). Bu modeller yağış, sıcaklık, rüzgâr, nem, evapotranspirasyon, buharlaşma, vejetasyon yapısı, toprak yapısı ve geçirimsizlik düzeyi gibi havza alanına ilişkin birçok iklimsel ve ekolojik parametreyi kullanarak havza dinamiklerini ve su döngüsünü en iyi şekilde açıklamaya çalışmaktadır. Ayrıca havzadaki su verimine ilişkin yüzeysel su akışı, yeraltı suyu akışı, toprakta depolanan su miktarı, vejetasyon bünyesindeki su miktarı gibi alt bileşenlerle birlikte mevcut ya da olası AKA değişimleri ve iklim değişikliği etkilerinin havza hidrolojisi ve su verimine olan etkisi de değerlendirilebilmektedir. Fakat hidrolojik modeller uygulama bakımından ileri düzey mühendislik uzmanlığı ve havzaya ait detaylı veri ihtiyacını gerektirdiğinden, çalışmalarda uygulama kolaylığı sunması nedeniyle temel hidrolojik yöntemlerden de sıkça faydalanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri su veriminin havzanın yağış-akış ilişkileri bakımından incelenmesidir.

Havzadaki yağış-akış ilişkileri, bir havzaya gelen yağışın ne kadarının akışa geçerek yüzey sularında (gl, nehir, akarsu vb.) biriktiğini; ne kadarının ise ekosistemler tarafından tutularak ya da iletilerek toprak nemini ve yeraltı suyunu beslendiğini ortaya koymaktadır. AKA yapısı ve hidrometeorolojik verilerine bağlı olarak hesaplanabilen yüzeysel akış miktarı, havzaya yağışlarla gelen suyun ekosistem fonksiyonları sonucunda yüzey akışına geçip akarsu, deniz ve gl sistemlerinde biriktirildiği kısmını ifade etmektedir ve genellikle bu miktar su yönetimiyle ilgili

kurumlar tarafından (DSİ, İSKİ, İSU vb.) içme suyu hizmeti olarak yararlanıcılara tahsis edilmektedir. Bu durum İstanbul içinde benzer bir nitelik taşımakta, kentin içme suyu ihtiyacı yüzeysel su kaynaklarından karşılanmaktadır ve yağışlarla gelen sular baraj ve regülatörlerde toplanarak gerekli arıtma işlemlerinden sonra kente dağıtılmaktadır. Böylece havzalarındaki yıllık yağış miktarı ve bu miktarın yüzeysel akışla birlikte barajlar, göller ve regülatörlerde biriken toplamı (su verimi), kente sağlanan/sağlanabilecek içme suyu potansiyelini oluşturmaktadır. Ömerli Havzası da bu yaklaşımla incelenmiş; 2014-2016 döneminde havzaya düşen toplam yağıştan, AKAÖ yapısına bağlı olarak oluşan toplam yüzeysel akış miktarı havzanın ortalama su verimi olarak hesaplanarak su temini servisiyle yararlanıcılara sağlanan hizmet miktarı olarak kabul edilmiştir.

Havzanın yüzeysel akış hesabında rasyonel metottan faydalanılmıştır. Rasyonel metot, karmaşık ve değişken yapıdaki yağış-akış ilişkilerinin basitleştirilmiş varsayımlar ve gözleme dayalı veriler aracılığıyla modellenerek akış hacimlerine ilişkin bulgular üreten matematiksel denklemlerden biridir. (New Jersey Department of Environmental Protection, 2004). Yöntem çoğunlukla küçük havzalardaki pik debi tahminlerinde kullanılmasına rağmen, temel olarak bir alana gelen yağışın akış katsayısı oranındaki bölümünün yüzey akışına geçtiğini ve alan büyüklüğüne bağlı olarak toplam yüzeysel akış miktarını oluşturduğunu varsaymaktadır. Matematiksel ifadesi Denklem 4.4'te yer aldığı üzere, havzadaki her bir drenaj alanına (alt havzalar) ait yüzeysel akış miktarı (Q_{R_i}), drenaj alanındaki akış katsayısı (C_i), alanın büyüklüğü (A_i) ve alana düşen yağış miktarının (I_i) çarpımıyla tahmin edilmekte ve tüm drenaj alanlarındaki yüzeysel akış miktarlarının toplamı ise havzanın su verimini oluşturmaktadır. Bu noktada uygulamadaki en kritik husus alt havzalara ait akış kat sayılarının tespit edilmesidir.

$$Q_{R_i} = C_i * A_i * I_i \quad (4.4)$$

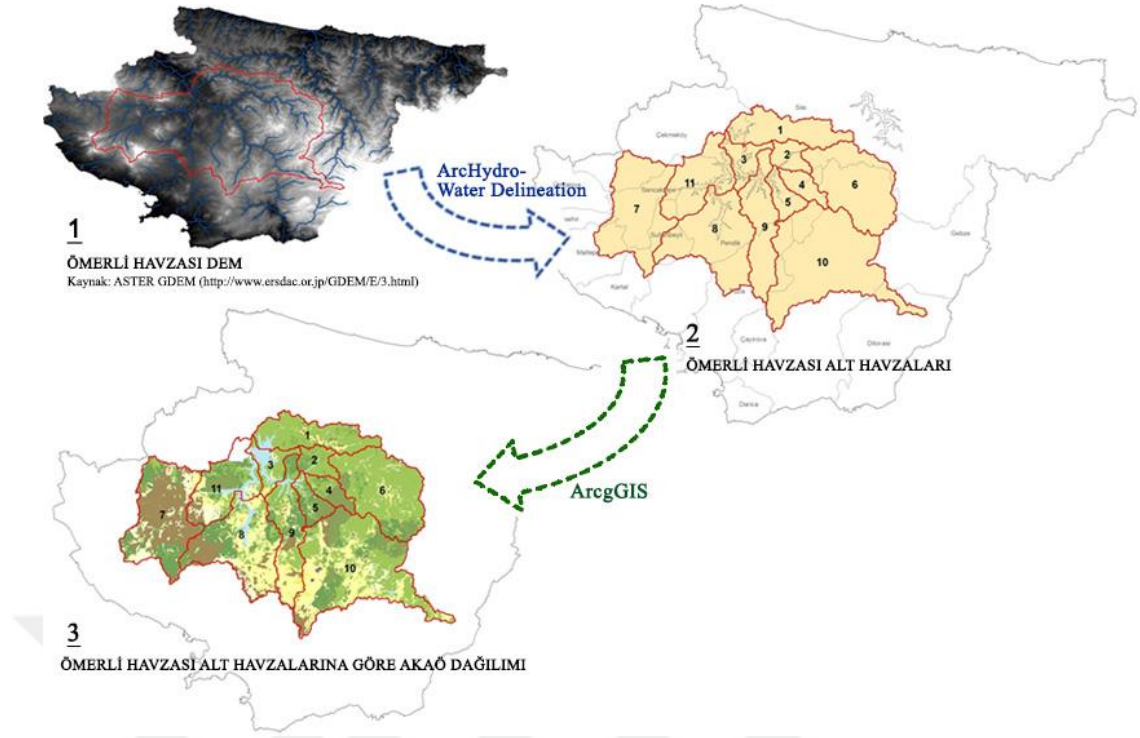
Akış katsayısı (C), yıllık ya da anlık yağış olaylarında incelenen alanın (havza veya alt havza) tepki niteliğini ortaya koyan bir parametredir (Blume ve diğ., 2007) ve alandaki akış miktarını gelen yağış miktarıyla ilişkilendiren boyutsuz bir katsayı olarak tanımlanmaktadır (Californian Environmental Protection Agency, 2016). Toprak türü, geçirgenliği ve doygunluk derecesi, yağış yoğunluğu, eğim, evapotranspirasyon, vejetasyon yapısı gibi alana özgü parametrelerde değişebilen akış

katsayısı (Californian Environmental Protection Agency, 2016), havzadaki arazi kullanımının su üretimi üzerindeki etkisini analiz etmek için faydalanılan araçlardan birisidir (Shi ve diğ., 2007; Olang ve Fürst, 2011; Sriwongsitanon ve Taesombat, 2011). Çünkü ekolojik süreçlerde her AKAÖ türü yağışla gelen suya farklı şekilde tepkime göstermektedir. Örneğin orman alanlarında yağışın bir kısmı vejetasyon tarafından tutulmakta; bir kısmı ise toprak ve vejetasyon tarafından filtre edilerek yeraltı suyuna iletilmektedir. Buna karşın kentsel alanlarda ise yağışla gelen su, vejetasyon ve toprakla yeterli etkileşime giremediğinden yağışın büyük bir bölümü yüzey akışına dönüşmektedir. Bu konuda yapılan birçok çalışmada, AKAÖ yapısındaki geçirimsiz yüzey büyüklüğünün akış katsayısıyla yüksek ilişkililik taşıdığını ve kentleşmeyle beraber artan yapılaşmış alanların ve geçirimsiz yüzeylerin, alanlardaki akış katsayılarının artışı da beraberinde getirdiği belirlenmiştir (Shuster ve diğ., 2005; Krebs ve diğ., 2013; Miller ve diğ., 2014; C. Li, Liu, Hu, Shi, Zong, ve diğ., 2018). Bu durum her ne kadar havzanın su verimi açısından daha yüksek miktarda yüzeysel akışın oluşmasını destekleyici gibi görünse de; su kalitesi ve sel-taşkın riskleri açısından yüksek maliyetli sosyo-ekonomik problemlere neden olduğu göz ardı edilmemelidir. Akış katsayısı hesabı için en temel ve uygulanabilir yöntem, alandaki her AKAÖ sınıfına ait literatürde tariflenmiş veya alana özgü tespitlerle belirlenmiş genel akış katsayıları (RC) kullanılarak hesapların yürütülmesidir.

Bu kapsamda 2014-2016 döneminde Ömerli Havzası'ndaki su temininin miktarı (ortalama yıllık su verimi) i) alt havzaların tanımlanması ve AKAÖ niteliklerinin belirlenmesi, ii) alt havzalara ait akış katsayılarının hesaplanması, iii) havzaya gelen toplam yağış miktarının belirlenmesi ve iv) havzadaki toplam yüzeysel akış miktarının hesaplanması olmak üzere dört aşamalı bir süreçle tespit edilmiştir.

i. Alt havzaların tanımlanması ve AKAÖ niteliklerinin belirlenmesi:

Havzaya ait sayısal yükseklik modelinin (DEM), ArcGIS 10.0 yazılımındaki ArcHydro aracıyla analiz edilmesiyle havzanın 11 alt havzadan oluştuğu belirlenmiştir (Şekil 4.7). Alt havzalar, havzanın topoğrafya ve drenaj yapısına bağlı olarak yağıştan akışa geçen suyun nasıl bir yol izleyerek drenaj noktalarında birleştiğini ortaya koymanın yanı sıra, hesaplanan yüzeysel akış miktarının farklı literatür bulguları ve DSİ'nin AGİ verileriyle karşılaştırılabilmesine imkân sağlamıştır. Böylelikle hesaplanan akış miktarlarının gerçek zamanlı verilerle uyumluluğu sorgulanabilmiştir.



Şekil 4.7 : Ömerli Havzası'nda belirlenen alt havzalar.

Alt havzalardaki AKAÖ dağılımları Çizelge 4.10'da detaylı olarak verilmektedir. Sonuçlara göre havzanın batı bölümündeki yoğun kentsel alanların (Sultanbeyli, Sancaktepe ve Kartal ilçeleri gibi) büyük oranda AH-7 ve AH-8 içerisinde kaldığı tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10 : 2014-2016 dönemi alt havzalardaki AKAÖ dağılımı.

Alt havza adı	Alan (km ²)	Çevre (km)	AKAÖ sınıfları (km ²)									
			Tarım alanı	Geniş yapraklı orman	İğne yapraklı orman	Maden alanı	Karışık orman-	Açık/ çıplak alanlar	Su yüzeyleri	Kentsel alanlar	Mera alanları	Kentsel yeşil alanlar
AH-1	46,66	46,24	2,35	38,40	1,53	0,07	0,56	0,58	2,33	1,05	0,00	0,00
AH-2	14,62	20,78	0,03	10,65	2,86	0,06	0,66	0,05	0,30	0,00	0,00	0,00
AH-3	18,56	29,31	1,48	10,17	0,38	0,00	0,03	0,30	5,90	0,04	0,00	0,02
AH-4	14,12	21,21	0,10	5,10	1,99	0,00	6,66	0,20	0,06	0,03	0,00	0,00
AH-5	15,44	23,34	0,00	3,73	5,60	0,00	4,68	0,51	0,92	0,00	0,00	0,00
AH-6	83,46	47,93	2,84	64,62	6,60	0,00	6,20	2,76	0,00	0,16	0,00	0,00
AH-7	87,70	55,88	2,50	3,44	17,79	0,12	3,44	12,95	0,10	46,80	0,00	1,15
AH-8	84,75	54,44	28,40	10,53	15,88	0,07	2,16	7,25	3,82	17,32	0,00	0,37
AH-9	52,36	53,73	14,10	16,21	11,40	0,00	1,30	1,88	1,68	4,69	1,13	0,00
AH-10	142,77	83,72	39,70	56,26	12,05	0,48	18,71	7,48	0,26	6,92	0,66	0,04
AH-11	47,16	36,32	5,74	9,95	8,05	0,00	7,04	6,87	4,85	5,01	0,00	0,00

AH-7'nin %50'den fazlasını kentsel alanlardan oluşmaktayken; en büyük alana sahip AH-10'un yaklaşık %90'luk bölümü tarım ve orman alanlarından oluşmaktadır. AH-8 tarım alanlarıyla ön plana çıkmakta; kuzeydeki alt havzalarda ise (AH-1, AH-2, AH-6 ve AH-4) iğne ve geniş yapraklı ormanların yayılımı gösterdiği anlaşılmaktadır. Alt havzaların AKAÖ dağılımındaki bu farklılıklar, aynı zamanda alt havzalara ait akış katsayılarının farklılaşmasına da beraberinde getirmektedir.

ii. Alt havza akış katsayılarının belirlenmesi:

Alt havzaların akış katsayıları (C_{AH}), her AKAÖ sınıfına ait literatürde tespit edilmiş genel akış katsayılarından (RC) faydalanarak, her alt havzadaki AKAÖ sınıflarının alan büyüklüğüne bağlı kümülatif ortalamaları hesaplanmasıyla belirlenmiştir (Denklem 4.5).

$$C_{AH} = \frac{\sum_{i=1}^N (RC_i * A_{AH_i})}{A_{AH}} \quad (4.5)$$

Burada C_{AH} : alt havzadaki AKAÖ niteliğine bağlı olarak hesaplanan akış katsayısını; RC_i : AKAÖ sınıflarına ait literatür çalışmalarında tespit edilen genel akış katsayısını; A_{AH_i} : AKAÖ sınıflarının alt havzadaki alan büyüklüğünü ve A_{AH} : alt havzanın toplam alan büyüklüğünü ifade etmektedir. AKAÖ sınıflarına ait genel akış katsayıları için Pamukçu ve diğ., (2015) tarafından tahmin edilen değerler dikkate alınmıştır. Pamukçu ve diğ., (2015), Ömerli Havzası'nın da yer aldığı Marmara Bölgesi için yürüttüğü çalışmada iklim değişikliği ve arazi kullanımlarının su kaynakları üzerindeki etkisini uzun yıllık hidrometeorolojik veriler, DSI'nin AGİ verileri ve arazi kullanım değişimlerini inceleyerek başlıca AKAÖ sınıflarının akış katsayılarını belirlemiştir. Bu kapsamda AKAÖ sınıflarına ait belirlenen genel akış katsayıları geçirimsiz yüzeyler için 0,95; mera alanları için 0,61; tarım alanları için 0,49 ve orman alanları içinse 0,40 olarak tespit edilmiştir (Pamukçu ve diğ., 2015). Belirlenen değerler bu araştırmadaki AKAÖ sınıflarıyla ilişkilendirildiğinde ise genel akış katsayıları kentsel alanlar ve maden alanları için 0,95; tarım alanları için 0,49; geniş yapraklı, iğne yapraklı ve karışık ormanlar için 0,40; açık/çıplak alanlar, meralar ve kentsel yeşil alanlar için 0,61 ve su yüzeyler için 0,0 olarak hesaplamalara dahil edilmiştir.

Çizelge 4.11 : Alt havza akış katsayıları (C_{AH}).

Alt havza adı	Alan (km ²)	AKAÖ dağılımı (km ²)										C_{AH}
		Tarım alanı	Geniş yapraklı orman	İğne yapraklı orman	Maden alanı	Karışık orman-	Açık/ çıplak alanlar	Su yüzeyleri	Kentsel alanlar	Mera alanları	Kentsel yeşil alanlar	
AH-1	46,66	2,35	38,40	1,53	0,07	0,56	0,58	2,33	1,05	0,00	0,00	0,40
AH-2	14,62	0,03	10,65	2,86	0,06	0,66	0,05	0,30	0,00	0,00	0,00	0,39
AH-3	18,56	1,48	10,17	0,38	0,00	0,03	0,30	5,90	0,04	0,00	0,02	0,28
AH-4	14,12	0,10	5,10	1,99	0,00	6,66	0,20	0,06	0,03	0,00	0,00	0,40
AH-5	15,44	0,00	3,73	5,60	0,00	4,68	0,51	0,92	0,00	0,00	0,00	0,38
AH-6	83,46	2,84	64,62	6,60	0,00	6,20	2,76	0,00	0,16	0,00	0,00	0,41
AH-7	87,70	2,50	3,44	17,79	0,12	3,44	12,95	0,10	46,80	0,00	1,15	0,73
AH-8	84,75	28,40	10,53	15,88	0,07	2,16	7,25	3,82	17,32	0,00	0,37	0,55
AH-9	52,36	14,10	16,21	11,40	0,00	1,30	1,88	1,68	4,69	1,13	0,00	0,47
AH-10	142,77	39,70	56,26	12,05	0,48	18,71	7,48	0,26	6,92	0,66	0,04	0,46
AH-11	47,16	5,74	9,95	8,05	0,00	7,04	6,87	4,85	5,01	0,00	0,00	0,46

Çizelge 4.11’da verildiği üzere alt-havzaların hesaplanan akış katsayıları 0,28 ile 0,73 arasında değişmekte; kentsel alanların yoğun olarak bulunduğu AH-7’de 0,73 iken; tarım alanlarının yoğunlaştığı AH-8’de 0,55; orman alanlarının yoğun olarak yer aldığı AH-1, AH-2, AH-6 ve AH-4’te ise sırasıyla 0,40-0,39-0,41 ve 0,40 olarak tespit edilmiştir. Alt havzalar özelinde ulaşılan bu sonuçlar, yağış-akış ilişkiselliğine uygun olarak geçirimsiz yüzeylerin yoğunlaştığı alanlarda artan akış katsayısıyla beraber artan su verimine işaret etmektedir.

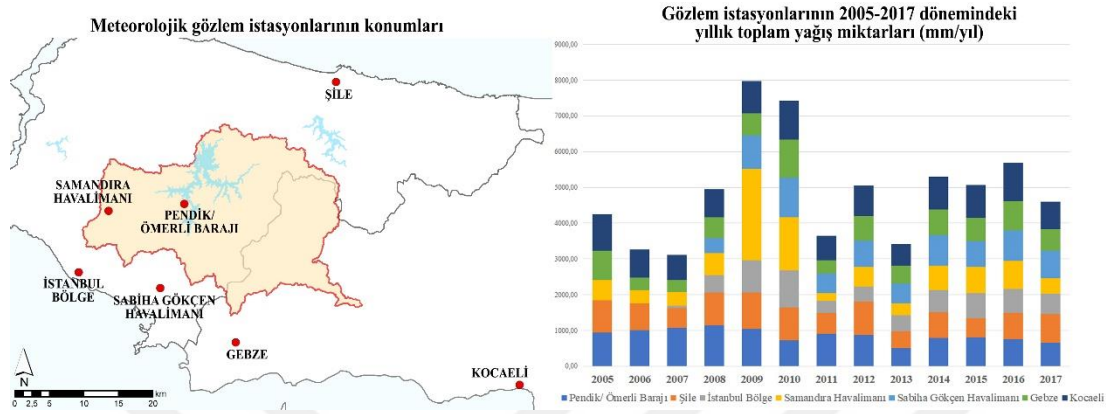
iii. Havzaya gelen toplam yağış miktarının belirlenmesi:

Ömerli Havzası gibi yüzeysel akışla beslenen su kaynaklarında yıllık ve sezonluk yağışlar su veriminin ana kaynağıdır. Bu nedenle 2014-216 döneminde havzaya düşen toplam yağış miktarını belirlemek üzere havza içinde ve yakın çevresinde konumlanmış 7 gözlem istasyonuna ait uzun yıllar (2005-2017) yağış verilerinden faydalanılmıştır (Şekil 4.8).

AKOM ve MGM’den temin edilen yağış verilerine⁹ göre havza içindeki ve yakın çevresindeki istasyonlarda 2009 ve 2010 yıllarında İstanbul ortalamasının (730 mm) (Cüceloğlu, 2019) oldukça üzerinde yağış miktarlarının gözlemlendiği (ortalama 1100

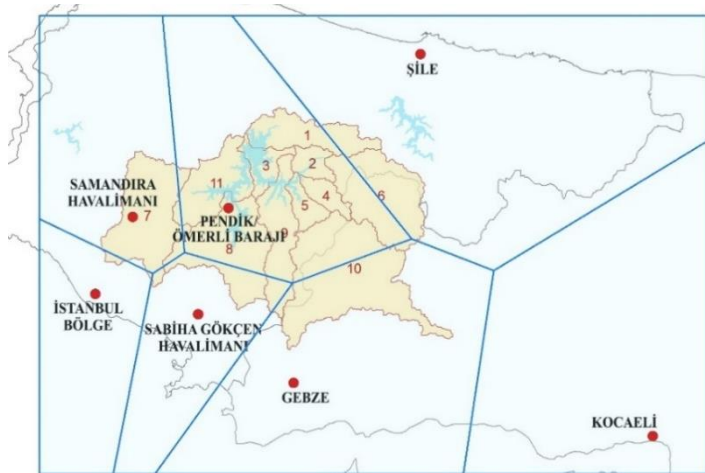
⁹ İstanbul Bölge ve Sabiha Gökçen Havalimanı istasyonlarının 2005, 2006 ve 2007 yıllarına ait yağış verilerinde eksiklikler bulunması nedeniyle Şekil 4.8’deki yıllık toplam yağış miktarlarında bu istasyonlar dahil edilememiştir.

mm); sonraki yıllarda ise yıllık yağış miktarının ortalama 670 mm düzeyinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8). Fakat istasyon verileri yağış miktarlarına ilişkin nokta ölçümleri içerdiğinden, yıllara göre havza alanına düşen toplam yağış miktarları istasyon verilerine dayandırılarak Thiessen metoduyla hesaplanmıştır.



Şekil 4.8 : Meteorolojik gözlem istasyonlarının konumları ve yıllık yağış miktarları.

Thiessen metodu bir alan üzerine düşen ortalama yağışın hesaplanmasında yaygın olarak kullanılan ve istasyon konumlarına göre her gözlem istasyonunun etki alanını belirleyen bir yöntemdir (Şekil 4.9). Yöntemde birbirine yakın gözlem istasyonları birer doğru parçasıyla birleştirilerek orta dikmeleri belirlenir ve her istasyon çevresindeki orta dikmelerin oluşturduğu çokgen bölge, ilgili istasyonun etki alanı olarak değerlendirilir (Cüceloğlu, 2013). İstasyon etki alanının homojen bir karakter gösterdiği, bu nedenle etki alandaki yağış miktarının ilgili istasyondaki yağış miktarı ile temsil edilebileceği kabulüne dayanan (Bayazıt, 2003) yöntemde; alan üzerine düşen ortalama yağış miktarı hesabı için Denklem 4.6 kullanılmaktadır.



Şekil 4.9 : Thiessen çokgeni ve gözlem istasyonları etki alanları.

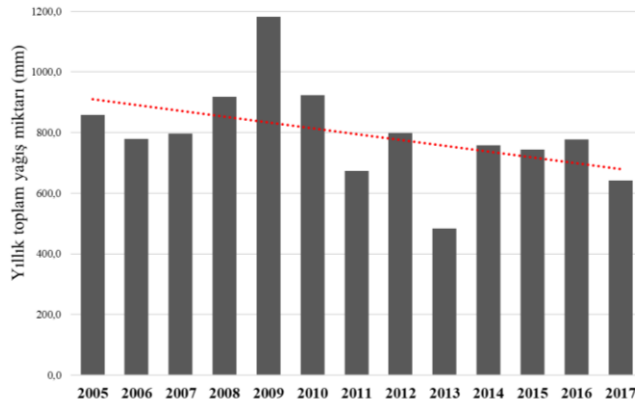
$$P_{ort} = \frac{\sum_{i=1}^N (P_i * A_i)}{A} \quad (4.6)$$

Burada P_{ort} : alandaki ortalama yağış miktarını; P_i : gözlem istasyonuna ait yağış miktarını; A_i : gözlem istasyonunun etki alanı büyüklüğünü ve A : toplam alan büyüklüğünü ifade etmekte; havzaya gelen ortalama yağış miktarı ise alt-havzalar özelindeki yağış tahminlerinin kümülatif toplamıyla hesaplanmaktadır (bkz. EK A).

Çizelge 4.12 : 2005-2017 döneminde havzaya düşen yıllık ortalama yağış miktarları.

Yıllık ortalama toplam yağış (mm/yıl)														
Alt havzalar	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ort.
AH-1	929,3	932,19	918,02	1072,6	1037,3	780,79	806,7	895,9	495,3	766,4	726,3	753,4	706,3	832,4
AH-2	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-3	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-4	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-5	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-6	922,4	855,8	779,3	1009,9	1025,4	836,39	718,8	905,5	481,2	750,1	655,5	747,5	738,1	802,0
AH-7	577,6	391,6	413,4	630,4	2426,6	1433,8	261,0	563,9	349,7	683	741,8	791,6	462,9	748,3
AH-8	920,2	987,6	1050,1	921,4	1077,4	854,5	781,0	828,5	516,4	799,2	782,8	789,4	684,0	845,6
AH-9	912,1	882,9	931,4	1007,4	10010,	792,63	825,3	849,0	519,1	792,1	789,9	779,3	675,5	827,5
AH-10	858,6	586,7	599,4	790,4	768,9	944,4	564,5	755,7	513,5	751,0	708,4	799,1	626,9	712,9
AH-11	918,7	985,0	1047,4	1116,7	1114,1	754,4	876	864,3	505,8	781,8	811,3	764,9	654,3	861,1
Ömerli Havzası	858,1	778,7	797,6	917,7	1182,2	924,0	672,8	798,8	484,4	758,6	743,7	778,0	642,8	795,2

Uzun yıllar (2005-2017) yağış verilerine dayalı hesaplanan alt-havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarları Çizelge 4.12’de verilmektedir. Ulaşılan sonuçlara göre 2005-2017 döneminde havzadaki yıllık ortalama yağış miktarının 795,2 mm düzeyinde olduğu; 12 yıllık süreçte yıllık toplam yağışın azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir (Şekil 4.10). Tez kapsamında incelenen 2014, 2015 ve 2016 yıllarında ise havzadaki ortalama yağış miktarının sırasıyla 758,64 mm/yıl, 743,72 mm/yıl ve 778,04 mm/yıl düzeyinde olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.10 : Ömerli Havzası yıllık toplam yağış miktarı.

iv. Havzadaki toplam yüzeysel akış miktarının (su veriminin) hesaplanması:

Havzadaki toplam yüzeysel akış miktarı, Denklem 4.4'te ifade edildiği üzere her alt-havza için tespit edilen alt havza akış katsayısı (CN_{AH_i}); alt-havzaya düşen ortalama yıllık yağış miktarı (P_{ort_i}) ile alt-havza büyüklüğü parametrelerine göre hesaplanan yüzeysel akış miktarlarının kümülatif toplamıyla tahmin edilerek Çizelge 4.13'te listelenmiştir. Sonuçlara göre havzanın uzun yıllık ortalama su verimi $236,55 \text{ hm}^3$ düzeyindeyken; 2014-2015 ve 2016 yıllarına ait yağış-akış hesapları, havzadaki su verimi sırasıyla $225,3 \text{ hm}^3$; $222,7 \text{ hm}^3$ ve $233,5 \text{ hm}^3$ düzeyinde, üç yıllık ortalamada ise $227,17 \text{ hm}^3$ düzeyinde olduğunu ortaya koymaktadır. İlgili yıllarda baraj rezervuarında ve regülatörlerde biriktiği varsayılan bu miktarların farklı sektörel ve münferit kullanımlar için içme suyu olarak İstanbul metropoliten alanına tahsis edildiği düşünüldüğünde; bu miktarlar ilgili dönemde havzanın yararlanıcılara sağladığı su temini servisinin tedarik düzeyi olarak kabul edilmiştir.

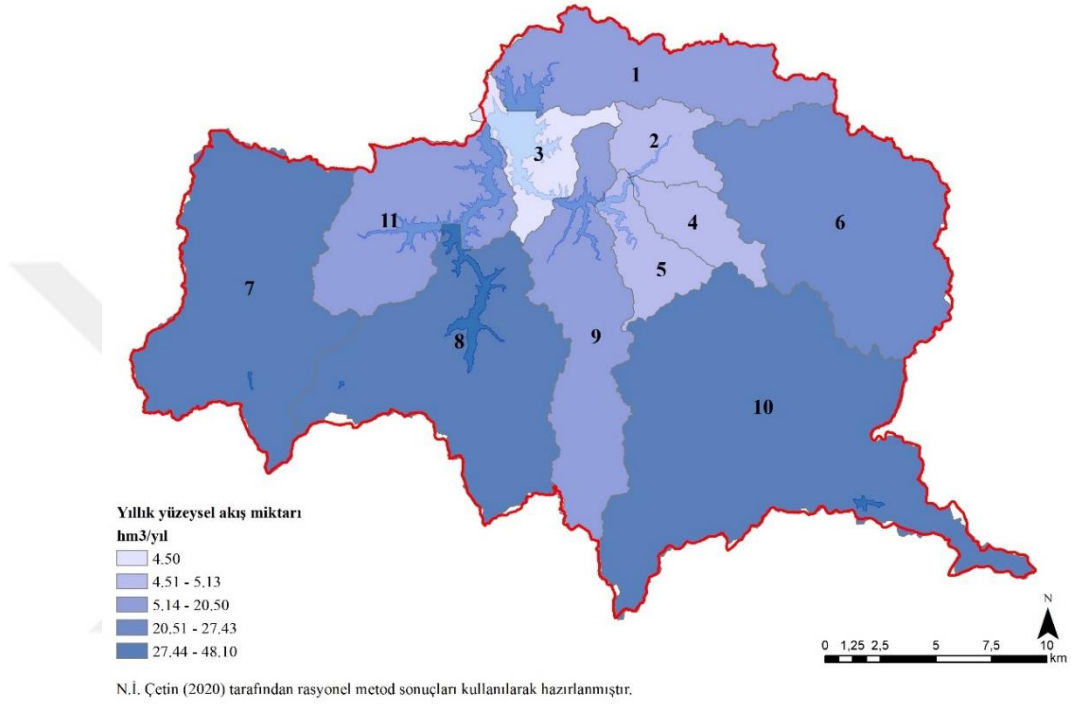
Çizelge 4.13 : Ömerli Havzası'nda toplam yüzeysel akış miktarı ($\text{hm}^3/\text{yıl}$).

Yıllık toplam yüzeysel akış miktarı (hm^3)												
Yıl	AH-1	AH-2	AH-3	AH-4	AH-5	AH-6	AH-7	AH-8	AH-9	AH-10	AH-11	Toplam
2005	17,43	5,41	4,86	5,34	5,54	31,55	37,12	42,8	22,59	56,9	20,01	249,6
2006	17,49	5,86	5,27	5,79	6,01	29,27	25,17	45,94	21,87	38,89	21,45	223
2007	17,22	6,24	5,6	6,16	6,39	26,66	26,57	48,85	23,07	39,73	22,81	229,3
2008	20,12	6,59	5,92	6,51	6,75	34,54	40,51	42,86	24,95	52,39	24,32	265,5
2009	19,46	6,02	5,41	5,95	6,17	35,06	155,94	50,12	24,76	50,96	24,27	384,17
2010	14,65	4,15	3,73	4,1	4,25	28,61	92,14	39,75	19,63	62,59	16,43	290,03
2011	15,13	5,24	4,71	5,18	5,37	24,59	16,78	36,33	20,44	37,41	19,08	190,3
2012	16,81	5,08	4,57	5,02	5,21	30,97	36,24	38,54	21,03	50,09	18,83	232,4
2013	9,29	2,97	2,67	2,93	3,04	16,46	22,47	24,02	12,86	34,03	11,02	141,8
2014	14,38	4,55	4,09	4,49	4,66	25,66	43,89	37,17	19,62	49,78	17,03	225,3
2015	13,63	4,71	4,23	4,65	4,82	22,42	47,67	36,41	19,57	46,95	17,67	222,7
2016	14,13	4,41	3,96	4,35	4,52	25,57	50,87	36,72	19,3	52,97	16,66	233,5
2017	13,25	3,84	3,45	3,79	3,93	25,25	29,75	31,81	16,73	41,55	14,25	187,6

AH-7, AH-8 ve AH-10 yıllık ortalama yüzeysel akışın en yüksek miktarda olduğu alt havzalardır. Bu alt-havzalar su verimi açısından yağışla gelen suyun baraj rezervuarında biriktirilmesine en çok katkı sağlayan kısımlar olmasına rağmen, geçirimsiz yüzeylerin yoğunluğu nedeniyle havzadaki sel-taşkın risklerinin ve su kalitesi problemlerinin en fazla yaşanacağı bölgelerdir. (Şekil 4.11). AH-2, AH-3, AH-4 ve AH-5 ise yüzeysel akışın en az olduğu fakat yoğun orman ekosisteminin yüksek

su tutma ve infiltrasyon kapasitesine bağı olarak yeraltı suyunun en çok beslendiği; miktar olarak az fakat yüksek kalitede suyun üretildiği kısımlardır. Bu nedenle AH-2, AH-3, AH-4 ve AH-5 içme suyu üretimi açısından en hassas ve kritik alanlar olarak ele alınmalı; bu bölgelerde mekânsal planlama kararlarının su verimi kapasitesine etkisi dikkatle incelenmelidir.

Ömerli Havzası'nda uzun yıllar (2005-2017) yıllık ortalama yüzeysel akış miktarı



Şekil 4.11 : Rasyonel metod sonuçlarına göre alt-havzalardaki yıllık ortalama yüzeysel akış miktarı.

b. Su temini servisinin parasal değer tahmini:

2014-2016 döneminde Ömerli Havzası'ndan sağlanan 225,3 hm³ (2014); 222,7 hm³ (2015) ve 233,5 hm³ (2016) düzeyindeki su temini servisinin parasal değer tahmini için **pazar (piyasa) fiyatlaması yöntemi** kullanılmıştır. Bu kapsamda ilgili dönemlerdeki İSKİ su birim fiyatları baz alınarak temin edilen içme suyu potansiyelinin sektörel ve münferit kullanımlara tahsis edilmesiyle ortaya çıkan su geliri, su temini servisinin parasal değeri olarak değerlendirilmiştir.

İstanbul'daki içme suyunun sektörel kullanım miktarları ve su birim fiyatları İSKİ (2014) ve İSKİ (2017) Faaliyet Raporlarından elde edilmiştir. Çizelge 4.14'te görüldüğü üzere ilgili dönemde kente verilen toplam içme suyu miktarı ortalama 962,7 hm³ düzeyinde olup, bu miktarın %64'sı farklı sektörlerdeki abone grupları tarafından kullanılmaktadır (İSKİ, 2014, 2017). Ayrıca kente tahsis edilen toplam içme suyunun

%41'lik bölümünün (yaklaşık 395 hm³) Ömerli İçme Suyu Arıtma Tesisi'nde gerekli biyolojik ve kimyasal arıtma işlemlerinden sonra dağıtımının yapıldığı belirtilmektedir (İSKİ, 2014, 2017). Bu noktada İSKİ'nin ortalama su verimini 220 hm³/yıl olarak ifade ettiği Ömerli Havzası'nda, arıtma tesisinden 390 hm³/yıl üzerindeki suyun kente dağıtılması, hem havzanın bir yılda ekolojik süreçlerle ürettiği suyun büyük oranda yararlanıcıların kullanıma sunulduğunu göstermekte; hem de baraj rezervuarının Darlık, Elmalı ve Melen gibi diğer havzalardan su transferleri yapılarak desteklendiğini ortaya koymaktadır (Çizelge 4.14). Bu nedenle araştırmada ilgili döneme ait hesaplanan su veriminin tamamının yararlanıcıların kullanımına sunulduğu kabul edilmiştir.

Çizelge 4.14 : İstanbul yıllık içme suyu kullanımı (İSKİ, 2014 ve İSKİ, 2017 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir).

	2014	2015	2016
İstanbul'a verilen toplam içme suyu miktarı (m ³ /yıl)	924.448.577,00	965.155.404,00	998.622.627,00
İstanbul'da sektörel ve münferit kullanımlara ait toplam su tüketim miktarı (m ³ /yıl)	582.010.402,00	617.012.351,00	649.387.364,00
Sektörel ve münferit kullanımların oranı (%)	62,96	63,93	65,03
İstanbul'da kayıp su miktarı (m ³ /yıl)	221.935.354,00	232.519.530,00	240.343.598,00
Kayıp su oranı (%)	24,01	24,09	24,07
Ömerli içme suyu arıtma tesisinden verilen su miktarı (m ³ /yıl)	394.771.455,00	379.259.321,00	41.486.185,00
Ömerli içme suyu tesisinden temin edilen oran (%)	42,70	39,30	41,11

2014-2016 döneminde İstanbul'daki içme suyunun sektörel dağılımında %81,8 oranında konut; %5,5 oranında işyeri; %5,0 oranında inşaat sektörü; %6,1 oranında kamu idareleri ve %1,6 oranında sanayi işletmeleriyle köy (tarımsal) kullanımlarına hizmet sağlandığı bilinmektedir (Çizelge 4.15). Çizelge 4.15'te görüldüğü üzere sektörel kullanımlara göre su birim fiyatları farklılık göstermekte; 2014-2016 dönemi için ortalama birim fiyatlar 65,37-78,36 TL/yıl aralığında değişmektedir. İçme suyunun sektörel dağılımı havzanın 2014-2016 dönemindeki su verimiyle ilişkilendirildiğinde ise havzadan temin edilen ortalama 227,17 hm³ suyun ortalama 185,8 hm³'nün konutlar; 12,57 hm³'nün işyerleri; 1,53 hm³'nün sanayi işletmeleri; 11,40 hm³'nün inşaat sektörü; 13,98 hm³'nün kamu idareleri ve 1,88 hm³'nün ise kırsal kullanımlarla tahsis edildiği tahmin edilmektedir. Tüketim miktarları su birim fiyatlarıyla bir arada getirildiğinde ise havzanın yıllara göre sırasıyla yaklaşık 11,7 milyar TL (2014), 16,0 milyar TL (2015) ve 17,7 milyar TL (2016) su geliri ürettiği

tahmin edilmektedir (Çizelge 4.16). Bu bulgulardan yola çıkarak Ömerli Havzası'nın, 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısı ve yağış rejimine bağlı olarak su temini servisiyle yararlanıcılara sunulan faydanın parasal değerinin ortalama 15,02 milyar TL düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.15 : İstanbul'da içme suyunun sektörel ve münferit kullanımlara dağılımı* ve su birim fiyatları (İSKİ 2014 ve İSKİ 2017 Faaliyet Raporlarından derlenmiştir).

Abone grupları (Sektörel kullanımlar)								
Yıl	Konut	İşyerleri	Sanayi işletmeleri	İnşaat şantiyeleri ⁽¹⁾	Resmi daire ve kamu idareleri ⁽²⁾	Köyler ⁽³⁾	Toplam kullanımlar	
	Miktar (m3/yıl)	484.214.913	33.348.236	3.510.583	26.848.896	29.680.617	4.407.157	582.010.402
2014	(%)**	83,2	5,73	0,6	4,61	5,1	0,76	100,0
	Birim fiyat TL (m3/yıl)	47,6	100,04	104	58,85	59,72	21,99	
	Miktar (m3/yıl)	501.887.452	27.964.243	3.921.343	30.824.283	47.298.806	5.116.224	617.012.351
2015	(%)**	81,34	4,53	0,64	5	7,67	0,83	100
	Birim fiyat TL (m3/yıl)	71,37	108,58	112,74	63,88	64,78	19,5	
	Miktar (m3/yıl)	525.127.728	40.934.082	5.071.108	35.251.178	37.217.314	5.785.954	649.387.364
2016	(%)**	80,87	6,3	0,78	5,43	5,73	0,89	100
	Birim fiyat TL (m3/yıl)	74,05	116,56	120,89	68,64	69,5	20,53	

* İSKİ Tarifeler Yönetmeliği, 2011'deki abone gruplarına göre faturalanan toplam su miktarını ifade etmektedir (İSKİ, 2017)

** Sektörel kullanımların toplam tüketim içindeki oranlarını ifade etmektedir

(1) Konut dışı ve konut inşaatı şantiyelerinin tüm kullanımlarını içermektedir.

(2) Genel yönetim kapsamındaki kamu idareleri, belediyelere verilen toplu su kullanımları, resmi kuruluşlar, sağlık kurumları, okullar, park, bahçe ve WC'lerdeki kullanımlar, din ve yardım kurumlarının kullanımlarını içerir.

(3) Köylerdeki konut ve işyerlerindeki tüm kullanımları içermektedir.

Çizelge 4.16 : Ömerli Havzası'nda su temini servisinin toplam ekonomik değeri.

	Sektörel dağılım						Toplam parasal değer (TL)		
	2014		2015		2016		2014	2015	2016
	%	Miktar (hm3/yıl)	%	Miktar (hm3/yıl)	%	Miktar (hm3/yıl)			
Su verimi (hm3/yıl)		225,30		222,72		233,47			
Konut	83,20	187,45	81,34	181,17	80,87	188,79	8.922.435.561,29	12.929.336.085,03	13.980.736.285,80
İşyerleri	5,73	12,91	4,53	10,09	6,30	14,72	1.291.471.586,86	1.096.042.460,55	1.715.359.195,98
Sanayi işletme	0,60	1,36	0,64	1,42	0,78	1,82	141.335.380,12	159.583.261,41	220.401.080,14
İnşaat kull.	4,61	10,39	5,00	11,13	5,43	12,67	611.661.585,85	710.775.361,83	869.904.125,54
Kamu idareleri	5,10	11,49	7,67	17,07	5,73	13,38	686.168.900,41	1.106.026.660,47	929.930.115,22
Köyler	0,76	1,71	0,83	1,85	0,89	2,08	37.516.477,77	36.003.710,79	42.705.558,61
Genel toplam							11.690.589.492,31	16.037.767.540,08	17.759.036.361,29

4.4.3 Karbon tutma servisi

Ekosistemlerin karbon tutma servisi, küresel ısınmanın nedenlerinden olan başta CO₂ olmak üzere atmosferdeki sera gazlarının karbon havuzlarında tutulması ve dönüştürülmesi işlevidir. Kısa vadeli karbon döngüsü olarak tanımlanan bu süreçte

okyanuslar, karasal sistemler ve atmosfer arasında karbonun sürekli akışı sağlanmakta ve atmosferdeki CH₄ ve CO₂ konsantrasyonları doğal süreçlerle düzenlenmektedir (Berner, 2003; Denman ve diğ., 2007). Ekosistemler bu bakımdan karbon havuzu işlevini üstlenerek sahip oldukları biyotik bileşenlerle atmosferin sıcaklık ve karbon içeriği ile iklimin düzenlenmesini sağlamaktadır (Lorenz, 2013).

Dünyadaki toplam 48 trilyon ton karbonun; atmosferde 760 milyar ton, karasal ekosistemlerinde (bitkiler, hayvanlar ve insanlar) 2,5 trilyon ton ve su ekosistemlerinde 39 trilyon ton düzeyinde depolandığı bilinmektedir (Hairiah ve diğ., 2011; Tolunay, 2013a; Serengil, 2019). Bu süreçte ormanlar, otlaklar ve çalılıklar, çöller, sulak alanlar ve tarım alanları gibi karasal ekosistemler (Çizelge 4.17) sahip oldukları vejetasyon, toprak kütlesi ve organik maddelerle küresel karbon havuzları içinde önemli bir yere sahiptir (Tolunay ve Çömez, 2008; Tolunay, 2013b, 2013a; Daba ve Dejene, 2018). Bu nedenle küresel, bölgesel veya yerel ölçekte ekosistemlerin karbon depolama kapasitelerinin belirlenmesi, farklı arazi kullanım senaryolarının yaratacağı AKAÖ değişimlerinin karbon tutma servisine olan etkilerinin elle tutulur bir şekilde ortaya koyulabilmesinin bir yöntemidir.

Çizelge 4.17 : Dünya üzerindeki biyomlarda ve 1m derinlikteki toprakta bağlanan tahmini karbon stoku (IPCC, 2000; Janzen, 2004; FAO, 2010; Vlek ve diğ., 2017).

Biyom	Alan (10 ⁶ km ²)	Karbon stoku (Gt) ve Ekosistemdeki Oranı (%)				Toplam
		Vejetasyon	%	Toprak	%	
Tropik ormanlar	17,6	212	49,53	216	50,47	428
Ilıman bölge ormanları	10,4	59	37,11	100	62,89	159
Boreal ormanlar	13,7	88	15,74	471	84,26	559
Tropikal savanlar ve otlaklar	22,5	66	20,00	264	80,00	330
Ilıman bölge otlakları ve çalılıklar	12,5	9	2,96	295	97,04	304
Çöller ve yarı çöller	45,5	8	4,02	191	95,98	199
Tundra	9,5	6	4,72	121	95,28	127
Sulak alanlar	3,5	15	6,25	225	93,75	240
Tarım alanları	16	3	2,29	128	97,71	131
Toplam	151,2	466		2011		2477

Ömerli Havzası sahip olduğu 52.648,34ha büyüklüğündeki doğal ve yarı-doğal ekosistemleriyle (alanın yaklaşık %86'lık bölümü) İstanbul ve Kocaeli metropoliten alanlarındaki önemli karbon depolarından biridir. Havzanın yaklaşık %60'lık bölümünün orman ekosistemlerinden oluşması; küresel ölçekte toprak üstü karbonun %80'nin, toprak organik karbonun ise %70'inden fazlasının orman alanlarında tutulduğu düşünüldüğünde (Jandl ve diğ., 2007); havzanın bölgesel ve yerel iklim

düzenleme açısından önemine işaret etmektedir. Bu nedenle havzadaki karbon tutma miktarı ve bu miktarın nihai yararlanıcılara sunduğu ekolojik faydanın değeri tahmin edilerek; Ömerli Havzası'nın düzenleyici/destekleyici ES'ler açısından önemi ortaya koyulmuştur.

a. Karbon tutma servisinde tedarik miktarı belirleme

Küresel karbon hesabında, karbon salınım yapan kaynaklar ile karbon tutumu sağlayan kaynaklar birer sektör olarak (orman, tarım, mera, sulak alan, yerleşim alanı ve diğer alanlar) ele alınmakta; her bir sektörden salınan ve havuzlarca bağlanan karbon miktarı belirlenerek küresel ortalama miktarlar tahmin edilmektedir (Tolunay ve Çömez, 2008; Karabıyık, 2014). Bu konuda Kyoto Protokolü'yle birlikte ülkelerin hayata geçirdiği sera gazları emisyonu ve depolanmasını içeren ulusal envanter çalışmalarında da benzer yaklaşım izlenmektedir ve 2013 yılından itibaren IPCC'nin hazırladığı Tarım, Ormancılık ve Diğer Arazi Kullanımı Rehberi'ndeki çeşitli katsayılar kullanılarak ekosistemlerdeki beş ana karbon havuzuna ait karbon tutum miktarları hesaplanabilmektedir (Tolunay, 2013b; Serengil, 2019). Bu kapsamda IPCC (2006)'da tanımlanan karbon havuzları;

- *Topraküstü biyokütle*: Tüm canlı biyokütleyle ait gövde, dal, kabuk, tohum ve yapraktan oluşan odunsu ve otsu bileşenlerini,
- *Toprakaltı biyokütle*: 2mm çaptan daha küçük olan kökler hariç, canlı bitkisel kütlenin yaşayan tüm köklerini,
- *Ölü odun*: Ölü örtüden ayrılabilen dikili, kuru haldeki veya tabanda ya da toprak içindeki tüm odunsu biyokütleyi,
- *Ölü örtü*: Mineral veya organik toprağın üstünde yer alan ölü organik madde kalıntılarından oluşan tabakayı,
- *Toprak organik maddesi*: Mineral ve organik topraklardaki organik karbonu içermektedir (Penman ve diğ., 2006).

Bölgesel ve yerel ölçekte değişen coğrafi ve iklimsel faktörlere bağlı olarak ekosistemlerin ve arazi kullanım türlerinin karbon tutma üzerinde farklı potansiyel etkilere sahiptir. Bu nedenle bir alanda karbon tutma miktarının tahmininde kullanılabilecek temel yaklaşım, AKAÖ sınıflarına göre karbon havuzlarına dair birincil araştırmalarla tespitlerin yapılmasıdır (Karabıyık, 2014; Peh ve diğ., 2014;

Patton ve diğ., 2015). Bunun için her ekosistem türü ve AKAÖ sınıfı için uygun karbon ölçüm teknikleri kullanılarak, yerel saha araştırmaları ve laboratuvar analizleriyle geçerliliği ve güvenilirliği desteklenen çalışmalar yürütülmeli (Peh ve diğ., 2014); incelenen alana özgü karbon havuzu miktarları belirlenmelidir. Fakat günümüz uygulamalarındaki zaman ve kaynak kısıtlarına bağlı olarak karbon hesaplarında çoğunlukla mevcut veri kaynakları veya farklı örnek sahalarda yürütülmüş literatür bulgularından faydalanılmaktadır. Ayrıca hesaplama süreçlerinde mevcut verilerin niteliği (habitat yapısı, tür çeşitliği veya biyokütleyle ilişkin detaylı ölçümlerin varlığı/yokluğu durumu gibi) birtakım kabullerin kullanılmasını zorunlu hale getirmektedir (Serengil, 2019). Bu açıdan AKAÖ'ya dayalı temel seviyedeki karbon tutma hesapları yapılırken;

- i) Toprak altı biyokütledeki yıllık değişim sıfır (0) olarak kabul edilebileceği,
- ii) Ölü örtü ile ölü odun birleştirilerek “ölü organik madde” olarak ifade edilebileceği,
- iii) Orman dışı arazi kullanımlarında (tarım, mera, yerleşim, sulak alan ve diğer alanlar) ölü organik madde havuzu sıfır (0) olarak kabul edilebileceği, fakat eğer incelenen alanda arazi kullanım değişikliği söz konusu ise IPCC (2006)'de listelenen temel seviye karbon havuzu varsayım değerleri kullanılabileceği ifade edilmektedir (Serengil, 2019).

Buradaki çerçeveden yola çıkarak Ömerli Havzası'nda karbon tutma servisinin tedarik miktarı (havzanın karbon tutma miktarı), havzanın AKAÖ yapısı ile AKAÖ'nin karbon havuzlarına ait karbon tutma kapasitelerinin bir araya getirildiği ve literatürde sıklıkla kullanılan InVEST modeliyle hesaplanmıştır¹⁰. InVEST modeli mekânsal veriler temelinde alanların biyo-fiziksel niteliklerini değerlendirerek ES kapasitesini belirleyebilen ve karar vericiler için alternatif arazi kullanım senaryolarına bağlı ödünleşimlerin (trade-off) ölçülmesini de sağlayabilen açık kaynak kodlu bir modeldir (Sharp ve diğ., 2016). Model, incelenen sahanın toplam karbon tutum miktarının yanı sıra mekânsal dağılıma ilişkin bulguları üretebildiğinden incelenen sahanın karbon tutma açısından hassas ve kritik alt-bölgelerine ilişkin belirlemelere imkân

¹⁰ InVEST modeliyle yürütülmüş örnek çalışmalar için Delphin ve diğ., (2013), (2016); Arcidiacono ve diğ., (2015); Tao ve diğ., (2015); Posner ve diğ., (2016); Sharps ve diğ., (2017) incelenebilir.

sunmaktadır. Böylece mekânsal planlama politikaları, stratejileri ve uygulamalarını yönlendirici çıktılar üretilebilmektedir.

InVEST modeli mekânsal verilerin kısıtlı olduğu sahalarda hızlı ve kabul edilebilir sonuçlar üretebilmek için karbon döngüsünü basitleştirilerek analiz etmektedir. (Sharp ve diğ., 2016). Bu nedenle model, Serengil (2019)'da vurgulanan kabulleri dahil edecek şekilde karbon hesaplamalarında;

- Her AKAÖ sınıfının sabit karbon tutma kapasitesine sahip olduğu ve zaman içinde karbon havuzu miktarlarında herhangi bir değişimin gözlenmediği varsayımını temel almaktadır. Bu nedenle zaman içinde sahaların karbon tutma miktarındaki değişiminin, sadece AKAÖ sınıflarındaki değişimlerle ilişkili olduğu varsayılmaktadır.
- Her AKAÖ sınıfı için tek bir karbon tutma tahmini yapılmakta, AKAÖ sınıflarının kendi içindeki farklılaşmaları (örneğin; tropikal nemli orman ekosisteminde sıcaklık, yükseklik, yağış gibi çevresel koşullara göre karbon tutma miktarlarının farklılaşması gibi) göz ardı edilmektedir.
- Karbon havuzları arasında hareket halindeki karbon kapsam dışında bırakılmaktadır (Sharp ve diğ., 2016).

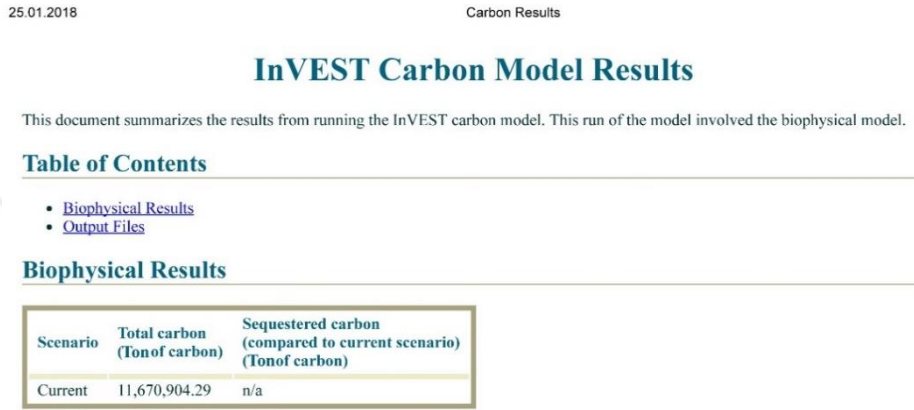
Çizelge 4.18 : AKAÖ sınıfına göre karbon havuzu miktarları (Pamukçu, 2015 ve IPCC, 2006'dan derlenmiştir).

AKAÖ sınıfı	Karbon havuzları (ton C/ha)			
	C-topraküstü	C-toprakaltı	C-toprak	C-ölü örtü
Boş alanları	0,49	1,37	100,56	0,06
İğne yapraklı ormanlar	130,60	26,12	127,38	4,43
Karışık ormanlar	135,16	28,23	122,70	4,02
Kentsel alanlar	0,00	0,00	0,00	0,00
Kentsel yeşil alanlar	157,75	37,86	97,77	1,49
Maden alanları	0,00	0,00	0,00	0,00
Mera alanları	0,49	1,37	100,56	0,06
Su yüzeyleri	0,00	0,00	0,00	0,00
Tarım alanları	0,75	0,00	50,49	0,27
Geniş yapraklı ormanlar	157,75	37,86	97,29	2,86

Ömerli Havzası uygulaması için InVEST modelinin ihtiyaç duyduğu AKAÖ sınıflarına ait karbon havuzu miktarları araştırmadaki zaman ve bütçe kısıtları nedeniyle havzaya özgü olarak tespit edilememiştir. Bu nedenle AKAÖ'nün karbon havuzu miktarları, doğal, coğrafi ve iklimsel özellikleriyle Ömerli Havzası'yla benzerlik gösteren diğer alanlarda yürütülmüş çalışma bulgularından ve küresel değerlerden faydalanılarak geliştirilmiştir. Bu noktada Pamukçu (2015)'in İstanbul

Alibeyköy-Sazlıdere Havzalarında yaptığı tespitler ile IPCC (2006)'da tanımlanan küresel karbon miktarlarından yararlanılarak, havzadaki AKAÖ sınıflarına ait karbon havuzu miktarları tanımlanmış ve model girdisi olarak kullanılmıştır (Çizelge 4.18).

Havzanın 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısı ile Çizelge 4.18'te verilen karbon havuzu miktarları kullanılarak ulaşılan InVEST modeli sonuçlarına göre, Ömerli Havzası'ndaki karbon tutma servisinin yıllık 11.670.904,29 Cton düzeyinde olduğu tahmin edilmiştir (Şekil 4.12).



Şekil 4.12 : InVEST karbon modeli sonuçları.

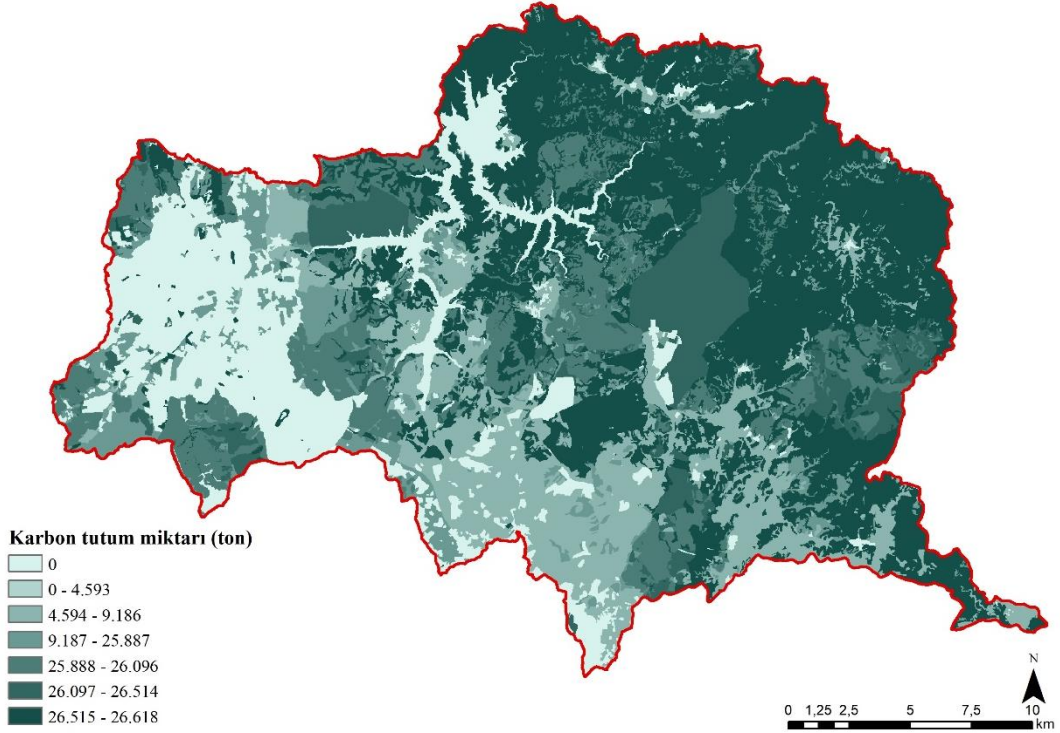
Şekil 4.13'ten görüldüğü üzere toplam 11,6 milyon Cton karbon büyük oranda havzanın kuzey ve kuzeydoğu kesimde depolanmaktadır. Özellikle Çekmeköy-Koçullu, Kömürlü, Esenceli Mahalleleri; Şile- Kervansaray, Bıçkıdere, Oruçluğ Mahalleleri ve Gebze- Mudarlı, Ovacık, Cumaköy Mahalleri'ndeki başta geniş yapraklı orman ekosistemi olmak üzere tüm orman alanları karbon tutma servisi açısından kritik alanları¹¹ olarak ön plana çıkmakta; bu alanlarda oluşacak büyük ölçekli AKAÖ değişimleri havzanın karbon tutma servisinde geri dönülemez ekolojik hasarlara neden olma potansiyeli taşımaktadır.

Başta Sultanbeyli ilçesi olmak üzere havzanın batı kesimlerindeki kentsel alanlarda ise yeşil alanların yetersizliğine de bağlı olarak çok az miktarda karbon tutma servisinden söz edilebilmektedir. Bu nedenle Şekil 4.13'te görüldüğü üzere kentsel alanların çeperinde yüksek karbon tutma servisi sağlayan Çekmeköy-Askeri bölgeleri; Kartal-Aydos, Kuzudere ve Şalgamlı Devlet Ormanları; Maltepe-Büyükbakkalköy orman alanları; Sultanbeyli- Teferrüç Tepe Ormanı; Pendik-Kurna, Kurtdoğan ve Yenişehir

¹¹ Karbon tutma açısından kritik alanlar: Yüksek karbon tutma kapasitesine sahip, mutlak korunması gereken ve karbon tutma açısından en yüksek değeri üreten ekosistemleri içeren alanlardır.

Mahalleri'nin yanı sıra Çekmeköy-Paşaköy Mahallesi ile Tuzla-Tepeören Mahallesi'ndeki tarım alanları mekânsal planlama kararlarıyla oluşabilecek arazi kullanımı değişikliklerinden etkilenme potansiyelleri çok yüksek olduğu için karbon tutma servisi açısından havzanın hassas alanları¹² olarak değerlendirmek mümkündür.

Ömerli Havzası'nda karbon tutumu servisinin mekansal dağılımı



N.İ. Çetin (2020) tarafından InVEST model sonuçları kullanılarak hazırlanmıştır.

Şekil 4.13 : InVEST modeli sonuçlarına göre havzada karbon tutma servisinin mekânsal dağılımı.

b. Karbon tutma servisinde parasal değer tahmini

Havzanın 11,6 milyon tonC/yıl düzeyindeki karbon tutma servisinin başta İstanbul ve Kocaeli metropoliten alanları olmak üzere, bölgesel ve küresel düzeyde insan refahına sunduğu fayda büyüklüğünün parasal değer tahmininde **birim değer (fayda) transferi yöntemi** kullanılmıştır. Denklem 4.7’de verildiği üzere karbon tutmanın parasal değeri ($Value_{Karbon}$), literatürden elde edilen **birim karbon fiyatının** ($V_{\$/Cton}$ - depolanan karbon birimi başına ekonomik değer) havzada tutulan karbon miktarıyla (Q_{Ctotal}) çarpılmasıyla hesaplanmıştır (Denklem 4.7).

¹² Karbon tutma servisi açısından hassas alanlar: Yüksek karbon tutma kapasitesine sahip, mutlak korunması gereken ve karbon tutma açısından yüksek değer üreten fakat aynı zamanda yoğun kentleşme baskısı altında olan alanlardır.

$$Value_{Karbon} = Q_{C_{total}} * V_{\$/Cton} \quad (4.7)$$

Birim karbon fiyatı veya başka bir deyişle atmosferde tutulan bir ton CO₂'nin değeri, uygulamalarda 'değer' kavramının incelendiği bakış açısına göre farklılık göstermektedir. Örneğin; Estrada ve diğ., (2015) Brezilya'daki mangrov vejetasyonlarının karbon depolama ve karbon tutma servisi için yürütülen ekonomik değerlendirme çalışmasında küresel karbon piyasası fiyatlarını (global carbon market prices) temel alırken; Dieter ve Elsasser (2002) Almanya'daki orman alanlarında karbon depolama hizmetinin değer tahmininde atmosferde bir birim karbon artışıyla oluşan hasarın parasal değeri (damage value) ile emisyon azaltımı önlemlerine ilişkin yatırım maliyetlerini (cost of damage avoidance) kullanmaktadır. Patton ve diğ., (2015) ise Amerika'daki çalışmasında sulak alanlardaki karbon depolamanın ekonomik değerini, karbon piyasası fiyatına kıyasla daha eksiksiz bir ölçüm sunan ve atmosferdeki karbon azaltımının topluma sağladığı toplam faydayı temsil eden karbonun sosyal maliyetini (social cost of carbon) kullanarak tahmin etmektedir. Bu farklılıklardan yola çıkarak Duong (2009) karbon fiyatlarının, literatürde çoğunlukla beş temel kapsamda ele alındığını ifade etmekte ve şöyle açıklamaktadır:

- i) Atmosfere salınmayan her bir ton CO₂ iklim değişikliği açısından küçük bir miktar da olsa kazanç sağlamaktadır ve bu kazancın parasal karşılığı, **iklim değişikliği zararlarının azaltımıyla beklenen** faydayı ifade edebilmektedir. Bu metodolojik yaklaşım uygulamada ekonomik alanın ötesinde parametrelere gereksinim duyduğundan mutabakata varılması zor bir çerçeve sunmaktadır.
- ii) Fayda-maliyet analizlerini temel alan ekonomik bakış açıları, **CO₂ emisyonlarını azaltmak için ihtiyaç duyulan maliyetin (azaltım maliyeti)** değerlendirilmesiyle karbon fiyatını belirlemektedir. Örneğin eğer bir kuruluş (birey, şirket ya da ülke yönetimi) A tonCO₂ miktarını azaltmak için B miktar para (€) harcamış ise; buradaki toplam azaltım maliyeti (karbon fiyatı) B € düzeyindedir ve ortalama maliyet ise B/A €/ton olarak kabul edilmektedir.
- iii) **Karbonun sosyal maliyetindeki (SCC)** karbon fiyatı, iklim değişikliğinin etkileriyle oluşan toplumsal maliyeti de içerecek şekilde bugün CO₂ olarak salınan ve zamanla biriken CO₂'in günümüze indirgenmiş fiyatlarla ton başına değerini ifade edilmektedir. Burada küresel düzeyde bir ton fazla karbon

salınımıyla oluşan toplam iklim hasarlarının bugünkü net değeri, karbon fiyatı olarak kullanılmaktadır.

- iv) Piyasa ekonomileri dışındaki sosyal değerler de göz önünde bulundurulduğunda; kaçınılması gereken her bir birim CO₂ için değer belirleme aynı zamanda siyasi bir bakış açısını barındırmaktadır. Bu nedenle karbon fiyatı, *politik müzakerelerle üzerinde anlaşmaya varılan bir değer* olarak ifade edilebilmekte; BM ve uluslararası kuruluşların öncülüğünde yürütülen BM İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (1992), Kyoto Protokolü (1997), Paris Anlaşması (2016) gibi politik araçlarla tariflenebilmektedir.
- v) Sera gazı azaltımına yönelik politika mekanizmalarından biri olan emisyon (karbon) ticaretinde ise, emisyon kaynaklarına tahsis edilen karbon kredileri (sertifikaları) *karbon piyasası fiyatlarını* kullanılarak küresel piyasalarda alınıp satılabilmektedir (Turkish Ministry of Environment and Urbanization, 2011; Başsüllü, 2014; Gürbüz ve diğ., 2019). Bu açıdan piyasalardaki alım-satım işlemleriyle düşük maliyetlerle emisyon miktarlarını azaltabilen kuruluşlara daha yüksek emisyon maliyetlerine sahip sağlayıcılar ödemeler yaparak, yatırımcıların ve tüketicilerin düşük karbonlu yaşam tercihleri için teşvik edileceği öngörülmektedir (UNDP, 2016). World Bank, (2019)'e göre dünya çapında aktif durumda olan ve uygulamaya geçirilmesi planlanan 57 karbon fiyatlandırma girişimi (karbon piyasası) bulunmaktadır ve mevcut piyasalarda 2019 yılı karbon fiyatları 1-127 ABD\$/tCO₂e aralığında değişmektedir. Türkiye özelinde ise dünya karbon piyasalarına katılım süreci hazırlıklıları devam edildiğinden herhangi bir ulusal karbon piyasası fiyatından söz edilememektedir (World Bank, 2019; Gürbüz ve diğ., 2019).

Karbon fiyatlarındaki farklı bakış açıları, farklı hesaplama yöntemlerini temel almasına rağmen birbirlerini beslenen bir çerçeve de sunmaktadır. Pearce, (2003) ve van Den Bergh ve Botzen (2014), karbonun sosyal maliyetinin sera gazı emisyonlarında fiyatlandırma ve vergilendirmeler (karbon piyasası) için temel oluşturabileceğini; böylelikle karbon-yoğun mal ve hizmetlerden kaçınılması desteklenerek üretim ve tüketim biçimlerinin yönlendirilebileceğini vurgulamaktadır. Böylece ülkelerin uzun vadeli iklim değişikliği müzakeresinde kullanabilecekleri politikalar için girdilerin geliştirilebileceği düşünülmektedir.

Bu çerçeveden yola çıkarak bu araştırmada karbonun sosyal maliyeti anlayışı temel alınmıştır. Karbonun sosyal maliyeti, ilave bir ton CO₂ emisyonundan kaynaklanan iklim hasarıyla ilişkili ekonomik maliyeti temsil etmekte (Ricke ve diğ., 2018) ve her bir ton ilave CO₂'nin toplumsal maliyetlerine odaklanarak (van den Bergh ve Botzen, 2015) emisyonlarının gelecekteki maliyetlerinden kaçınmak için toplumun şimdi ödemek zorunda olduğu bedeli ifade etmektedir (Greenstone ve diğ., 2013). Ekosistemlerin karbon yutakları oluşturarak iklim değişikliği ve emisyon etkilerinin azaltılmasındaki destekleyici rolü düşünüldüğünde, Ömerli Havzası'ndaki karbon tutma servisi atmosfere yayılan her bir ilave ton CO₂ miktarının yarattığı hasarı önleyici bir rol üstlenmektedir.

Karbonun sosyal maliyeti, herhangi bir t zamanında karbon salımının marjinal etkisinin, toplam tüketimin refaha olan etkisine olan oranıyla hesaplanmaktadır (Nordhaus, 2014). Bu değer fonksiyonu, her ne kadar uygulamalarda iklim değişikliğinden kaynaklanan zararların temsiliyetine yönelik ciddi belirsizlikleri içerse de; literatürde Bütünleşik Değerleme Modelleri¹³ (Integrated Assessment Models-IAMs) kullanılarak ekonomi ve çevresel etki arasındaki dinamik ilişkiler incelenebilmektedir. Böylece 100 yıllık, 200 yıllık veya daha uzun dönemlere ait emisyon kaynaklı hasar tahminlerinin yürütülmesi mümkün hale gelmektedir (van den Bergh ve Botzen, 2015). Diğer yandan karbonun sosyal maliyetine yönelik gerçek değer tahminleri, hasar maliyeti ölçümlerinin zorluğu; modellerde kullanılan iskonto oranları, büyük ölçekli hasarlar ve riskten kaçınma arasındaki etkileşimler nedeniyle karmaşık ve zor bir süreci içermektedir (van den Bergh ve Botzen, 2014). Bu nedenle literatürde farklı yıllarda farklı varsayımları temel alındığı küresel ve yerel düzeyde karbonun sosyal maliyetine dair birçok birim fiyat ortaya koyulmuştur.

Çizelge 4.19'da literatürdeki farklı IAMs modelleri kapsamında karbonun sosyal maliyetine ilişkin tahmin edilen birim değerler özetlenmekte ve karbonun sosyal maliyetinin 5–146 ABD\$/tCO₂ aralığında değişen fiyatlarla ilişkilendirildiği görülmektedir. Van den Bergh ve Botzen (2014), bu parasal değer aralığının karbonun gerçek sosyal maliyetinin oldukça altında olduğunu ifade ederken; hesaplama

¹³ Karbonun sosyal maliyetinin belirlenmesinde kullanılan en yaygın üç IAMs modeli, küresel düzeyde tahminler sunan DICE (Dynamic Integrated Climate-Economy Model), FUND (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation, and Distribution Model) ve PAGE (Policy Analysis of the Greenhouse Effect Model) iken; bölgesel düzeyde ise DICE'in bir açılımı olan RICE (Regional Integrated Climate-Economy Model) modelidir (van den Bergh ve Botzen, 2014, 2015; Ricke ve diğ., 2018).

süreçlerinde düşük sosyal iskonto oranının benimsenmesinin yanı sıra gerçekleşme olasılığı düşük fakat yüksek etkiye sahip iklim olaylarındaki risk kaçınılmalarının ciddiyetle ele alınması durumunda 125 ABD\$/tCO₂ altındaki birim karbon fiyatlarının politika süreçlerinde savunulmasının zor olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 4.19 : Literatür çalışmalarında karbonun sosyal maliyetine ilişkin değer tahminleri (van den Bergh ve Botzen, 2014).

Yöntem	Karbonun sosyal maliyeti (ABD\$/tCO ₂)	Fiyat baz yılı
<i>IAMs modelleri kullanılarak yürütülmüş tahminler</i>		
(Nordhaus, 2008)'nin DICE modeli tahmini	6 ABD\$	2000
(Tol, 2012)'nin DICE modeli tahmini	-0.3 – 18 ABD\$	
(Anthoff ve diğ., 2011)'in FUND modeli tahmini	8 ABD\$	2010
(Anthoff ve diğ., 2011)'in farklı varsayımlara bağlı FUND modeli tahmini	25 ABD\$	2010
(Hope, 2006)'nın PAGE modeli tahmini	5 ABD\$	2000
(Stern, 2007)'nin PAGE modeli tahmini	85 ABD\$	2000
(Hope, 2011)'in PAGE modeli tahmini	100 ABD\$	2010
<i>(Tol, 2009)'nin meta-analizi tahminleri</i>		
Ortalama değer	41 ABD\$	1995
Ortanca değer	24 ABD\$	1995
%95 'lik değer	146 ABD\$	1995

Diğer yandan 2010 yılında ise ABD Çevre Koruma Ajansı'ndaki (EPA) uzmanların, iklim politikalarına karbonun sosyal maliyetini dahil etmek ve Düzenleyici Etki Analizleri'ndeki (Regulatory Impact Analysis) fayda-maliyet uygulamalarına entegre etmek üzere çeşitli değer tahminlerini geliştirildiği bilinmektedir (van den Bergh ve Botzen, 2014). 2010¹⁴ yılı için yapılan önerilere göre %5, %3 ve %2,5 sosyal iskonto oranlarına bağlı karbonun sosyal maliyeti sırasıyla 5 ABD\$/tCO₂, 21 ABD\$/tCO₂ ve 31 ABD\$/tCO₂ olarak belirlenmiş; beklenen yüksek iklimsel etkiler dahil edildiğinde %3 iskonto oranı ve %95'lik dilimde karbonun sosyal maliyetinin değeri 65 ABD\$/tCO₂ olarak tahmin edilmektedir (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, 2010). Bu çalışma kapsamı 2013 yılında EPA uzmanları tarafından yeniden ele alındığında ise 2010-2050 yılları arasındaki beşer yıllık kırımlar için Çizelge 4.20'de özetlenen karbon birim fiyatları ortaya koyulmakta (Government, 2015) ve bu birim fiyatların iklim değişikliği kaynaklı tarımsal verimlikteki değişim, insan sağlığına etki, artan sel riskine bağlı maddi zararlar ve ES değeri belirleme gibi

¹⁴ 2010 yılı için geliştirilen karbonun sosyal maliyeti tahminlerinde 2007 baz yılı fiyat indeksleri temel alınmıştır (Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, 2010)

hususlarda geliştirilecek politikalar için kullanılabileceği vurgulanmaktadır (Government, 2015).

Çizelge 4.20 : 2015-2050 dönemi için tahmini karbonun sosyal maliyeti (Government, 2015).

Yıl	Farklı iskonto oranlarına göre değer tahminleri (ABD\$/tCO ₂)							
	2007* (Fiyat baz yılı)				2015** (Fiyat baz yılı)			
	5%	3%	2.5%	Yüksek etki ^a	5%	3%	2.5%	Yüksek etki ^a
2010	10	31	50	86	11,3	35,03	56,5	97,19
2015	11	36	56	105	12,4	40,68	63,28	118,66
2020	12	42	62	123	13,6	47,46	70,06	139,00
2025	14	46	68	138	15,8	51,98	76,85	155,95
2030	16	50	73	152	18,1	56,50	82,5	177,77
2035	18	55	78	168	20,3	62,15	88,15	189,85
2040	21	60	84	183	23,7	67,80	94,93	206,8
2045	23	64	89	197	26	72,33	100,6	222,63
2050	26	69	95	212	29,4	77,98	107,4	239,58

* Belirtilen fiyatlar MtCO₂ başına 2007 baz yılı fiyatlarını ifade etmektedir

** 2007 yılı fiyatları Dünya Bankası GSYH Deflatörü kullanılarak 2015 yılı fiyatlarına dönüştürülmüştür (<https://data.worldbank.org/indicator/ny.gdp.defl.zs>)

^a; Yüksek iklimsel etkiler dahil edildiğinde karbonun sosyal maliyetinin %3 iskonto oranı ve %95'lik dilimdeki tahmini birim değeri

Karbonun sosyal maliyetine ilişkin literatürde öne çıkan farklı fiyat tahminlerinin içerisinde Government (2015)'te geliştirilen değerler mevzuata yönelik bir çerçeve sunması nedeniyle bu araştırmada baz alınan birim fiyatlardır. Böylelikle Ömerli Havzası'nda mekânsal planlama kararlarıyla karbon tutma servisinde yaşanabilecek azalmalar/değişimlere bağlı muhtemel toplumsal hasarların ekonomik maliyeti resmedilmeye çalışılmıştır.

Havzanın 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısı ile karbonun sosyal maliyetine ilişkin Government (2015)'in 2015 yılı fiyat tahminleri bir araya getirildiğinde (Denklem 4.7); ortalama 11.670.904,29 ton/yıl düzeyindeki karbon tutma servisinin %5, %3 ve %2,5 iskonto oranı senaryolarına bağlı olarak sırasıyla 145.079.582,90 ABD\$, 474.805.907,66 ABD\$ ve 738.586.967,47 ABD\$ parasal değere sahip olduğu tespit edilmiştir. İklim değişikliği kaynaklı yüksek etkiye sahip hasarlar da göz önünde bulundurulduğunda havzadaki karbon tutma servisinin kent sakinlerine sağladığı faydanın parasal değeri 1,3 milyar ABD\$ (1.384.850.564,0 ABD\$) düzeyine eriştiğini söylemek mümkündür. Ayrıca Çizelge 4.20'den anlaşılabileceği üzere karbonun sosyal maliyetinin, gelecekte artan emisyon miktarlarına bağlı sosyo-ekonomik sistemlerde yaşanacak büyük hasarlar nedeniyle zamanla artacağı öngörülmektedir (Government, 2015). Bu durum havzanın küresel ve yerel ölçekte karbon tutma servisi açısından

gelecekte daha önemli roller üstleneceğine işaret etmekte; havzada mekânsal planlama kararlarıyla oluşabilecek olası AKAÖ değişimlerinin (örn; yapılaşmış alan artışı, ekolojik bütünlüğün parçalanması, ekosistemlerin bozulması vb.) daha yüksek maliyetli toplumsal hasarlara neden olabileceğini göstermektedir. Bu nedenle havzanın karbon tutma servisi açısından özellikle hassas ve kritik alanlarında geliştirilecek mekânsal planlama politikaları, stratejileri ve eylemlerinde dikkatli olunmalı; planlama kararlarının uzun vadeli toplumsal faydaları ve maliyetlerinin değerlendirilmesi, planlama sürecine dahil edilmesi gereken parametrelerden biri olmalıdır.

4.4.4 Rekreasyon servisi¹⁵

Rekreasyon servisi MEA (2005), CICES (2013) ve TEEB (2011) ES sınıflandırma sistemlerinde doğanın sunduğu kültürel servislerden biri olarak ifade edilmektedir ve insanların doğa deneyimleriyle kazanabileceği faydaları tecrübe etmenin bir yöntemi olarak tanımlanmaktadır (Balzan ve Debono, 2018). Bireylerin çalışma alanlarından uzakta, yeme-uyku gibi zorunlu yaşamsal faaliyetleri dışındaki boş zaman aktivitelerinin bir alt kategorisi olan rekreasyon, özellikle doğal ve yarı-doğal alanda yürütülen açık-hava eylemlerini kapsamaktadır (Chan ve diğ., 2006; Bekdemir, 2009; Clough, 2013). Bu nedenle rekreasyon servisleri, ekosistemlerin estetik ve sembolik değerlerinin yanı sıra rekreasyonel ve turistik aktivitelere imkân sağlama potansiyeliyle ürettiği kültürel faydaların bir göstergesidir (Daniel ve diğ., 2012; Clough, 2013; Weyland ve Laterra, 2014; Balzan ve Debono, 2018).

Rekreasyon servisleri, bireylerin “*doğal kaynak stoklarına bağlı kazanımlarını içeren faaliyetleri*” ve “*ekosistemlerin oluşturduğu ortamlarda yürütülen faaliyetleri*” olmak üzere iki kategoride sınıflandırılabilir (Clough, 2013). Balıkçılık, avcılık ve doğadan ürün toplanarak elde edilen dinlenme, zevk ve eğlence doğal kaynak stoklarına bağlı rekreasyonel kazanımlara örnek iken; koşu, dağ bisikleti, trekking, kamp yapma, yüzme, yelken, rafting, motor sporları, kuş gözlemciliği, yaban hayatı izleme gibi sportif aktiviteler ile piknik yapma, güneşlenme, gezinme, yürüyüş vb. faaliyetler ekosistemlerin sağladığı ortamlara bağlı rekreasyon servisleridir (Clough, 2013).

¹⁵ Rekreasyon servisine ilişkin analiz ve sonuçlar, “Cetin, N. I., Bourget, G., Tezer, A. (2021). Travel-cost method for assessing the monetary value of recreational services in the Ömerli Catchment. *Ecological Economics*, 190, 107192. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107192>.” makalesinde yayınlanmıştır.

Bireylerin bu hizmetlerden nasıl, ne şekilde ve hangi ölçüde faydalandıkları toplumların kültürel yapısı ve tercihlerine bağlı değişkenlik göstermesine rağmen (Sasidharan ve diğ., 2005; Özgüner, 2011); ekosistem çeşitliliği rekreasyonel kullanımları zenginleştirmekte ve özellikle kentsel alanlarda bireylerin fiziksel, psikolojik ve duygusal sağlığını iyileştirmede pozitif etkiler yaratmaktadır (Koniak ve diğ., 2011; Maes ve diğ., 2014; Paracchini ve diğ., 2014; Cortinovis ve diğ., 2018; Hermes ve diğ., 2018). Bu nedenle kent içi ve kent çeperindeki yeşil altyapı sistemleri, kent sakinlerinin geniş yelpazede rekreasyonel aktivitelerini gerçekleştirilebildiği çekim noktaları olduğundan (Cortinovis ve diğ., 2018); bu alanların kentteki miktarı, kalitesi, mekânsal dağılımı, mevcut kullanım düzeyleri veya rekreasyonel potansiyelleri rekreasyon servislerinin büyüklüğünün göstergesidir.

Ömerli Havzası da barındırdığı orman alanları, baraj gölü ve göletleri, parkları ve diğer doğal zenginlikleriyle İstanbul ve Kocaeli kent sakinleri için önemli rekreasyonel çekim noktalarından biridir. Havzada balıkçılık ve avcılık gibi hobi faaliyetlerinin yanı sıra piknik ve kamp yapma, kuş gözlemciliği, bisiklet, koşu, yürüyüş, motor sporları gibi boş zaman etkinliklerinin yoğun olarak yapıldığı bilinmektedir (Tezer ve diğ., 2015). Havza bu yönüyle metropol yaşamının yoğun, stresli ve yorucu koşullarından uzaklaşılabilecek, boş zamanların değerlendirebileceği, hoş vakit geçirerek ruhsal ve bedensel sağlığın iyileştirebileceği ortamlar sunmakta ve yüksek düzeyde rekreasyon değeri üretmektedir.

Rekreasyon servisleri yaratıcılık, istek ve sezgi yoluyla keşfedilmesi nedeniyle, bireylerin beyanları ve tercihlerinin irdelenmesiyle ölçülebilir hale getirilmektedir (Kenter ve diğ., 2011; Milcu ve diğ., 2013). Bu nedenle rekreasyonel aktivitelerinin bireylerin refah düzeylerine ve yaşam kalitelerine ne kadar katkıda bulunduğu ilişkin beyanları esas alınarak '*ekonomik etki çalışmaları*' veya '*ekonomik refah analizleri*' yürütülmektedir (Clough, 2013). Ekonomik etki çalışmaları, rekreasyonel aktiviteler için yapılan harcamalara odaklanarak yararlanıcıların (katılımcıların) seyahat, ekipman, ulaşım, rehberlik gibi harcamalarının piyasa ekonomisine hangi düzeyde katkıda bulunduğunu incelemektedir (Clough, 2013). Refah analizlerinde ise rekreasyonel aktivitelerle elde edilen tüketici rantına odaklanılmakta; kaynaklara erişim için ödemek zorunda kalınan maliyetlerin ötesinde kullanılan kaynağa atfedilen değerın parasal karşılığı belirlenmektedir (Clough, 2013). Burada faydalanılan yöntemlerden biri ekosistemlerdeki veya rekreasyonel olanaklardaki hipotetik

değişimlerin anketlere dayanarak yararlanıcıların tercihlerinin ve ödeme istekliliğinin sorgulanmasıdır (seçim deneyi ve koşullu değerlendirme yöntemi) (Brander, 2013; Brander ve Beukering, 2016). Diğer yöntem ise yararlanıcıların fiili davranışlarının incelenmesine dayanan açıklanan tercih tekniklerinden faydalanılmasıdır. Burada rekreasyon alanlarına yakınlık veya erişilebilirlik parametrelerine bağlı konut ve gayrimenkul fiyatlarında oluşan pozitif etkiler (hedonik fiyatlandırma yöntemi) incelenmekte ya da yararlanıcıların rekreasyon hizmetlerinden faydalanmak üzere ödedikleri seyahat maliyetleri analiz edilerek (seyahat-maliyeti yöntemi) parasal değer tahminleri yürütülmektedir (Loomis ve diğ., 2000; Brander, 2013; Clough, 2013). Seyahat maliyeti yöntemi, bu yöntemler arasında düşük maliyetli, kolay yorumlanabilir ve bireylerin rekreasyonel davranış biçimlerini açıklayıcı sonuçlar üreten bir çerçeve sunduğundan ekonomistler tarafından sıklıkla kullanılmaktadır (Mitchell-Nelson ve diğ., 2015; G. Kaya ve diğ., 2018).

Bu araştırmada kapsamında da Ömerli Havzası rekreasyon servislerinin parasal değeri, havzada yürütülen günübirlik rekreasyon faaliyetleri odağında **seyahat maliyeti yöntemi** kullanılarak tahmin edilmiştir. Havza içerisindeki birçok nokta/bölge rekreasyonel aktiviteler için yoğun olarak kullanılmasına rağmen her nokta/bölgeye rekreasyonel ziyaretlerin gerçekleştirildiği her noktaya ait gereksinim duyulan verilerinin olmayışı, değer tahminlerinin sınırlı bir çerçevede yürütülmesini zorunlu hale getirmektedir. Bu nedenle rekreasyon değeri havzanın öncelikli rekreasyonel çekim noktaları olan mesire yerlerine (OİDYler) odaklanılarak; mesire yerlerinin rekreasyonel kullanımıyla oluşan tüketici rantının hesaplanmasıyla tahmin edilmiştir. Ayrıca bu bakış açısı mekânsal planlama süreçlerine rehberlik sağlamak üzere rekreasyonel ziyaretleri etkileyen faktörler irdelenmesine de olanak sağlamıştır.

a. Rekreasyon servisinde tedarik miktarı belirleme

Seyahat maliyeti, ekosistemlerin rekreasyonel faaliyetler için kullanımıyla oluşan kullanım değerini saptamada yaygın faydalanılan bir yöntemdir (Tisdell, 1991). Yöntem, rekreasyon alanındaki ziyaretçilerle yapılan anket çalışmalarıyla ziyaretçilerin ikamet yeri, demografik yapıları ve davranışsal biçimleri, ziyaret sıklıkları, seyahat amacı ve süresi ile ödenen maliyetler gibi bilgilerin toplanması ve bu bilgiler ışığında rekreasyon talebi-seyahat maliyeti (Denklem 4.8) ilişkisinin incelenmesini hedeflemektedir (Bateman ve Turner, 1993; İamtrakul ve diğ., 2005). Burada ziyaretçilerin herhangi bir rekreasyonel alanı ziyaret etmeleri için harcanan

zamanın fırsat maliyeti ile ulaşım giderlerden oluşan seyahat maliyeti, o alanın rekreasyonel kullanımı için ödenmeye istekli olunan ‘fiyat’ı temsil ettiği varsayılmaktadır (Pak, 2003; Mitchell-Nelson ve diğ., 2015; Bertram ve Larondelle, 2017) ve Denklem 4.8’de belirtilen fonksiyonla ziyaret sıklığı, yapılan harcamalar ve ziyaretçilerin sosyo-ekonomik özellikleri, tercihleri veya alan kalitesine ilişkin görüşleri gibi rekreasyonel davranış biçimlerini etkileyen faktörler modellenmektedir (Fletcher ve diğ., 1990). Böylece değişkenlerdeki olası farklılıkların rekreasyon talebinde yaratacağı etkilerin yanı sıra rekreasyon değerini gösteren tüketici rantının tahmin edilmesi mümkün hale gelmektedir (Kalfa ve Gündoğmuş, 2016; Pascoe, 2019). Denklem 4.8’de V : rekreasyon alanına belirli bir dönemde yapılan ziyaret sayısını; TC : seyahat maliyetini ve X : ziyaret sayısını belirli bir oranda açıklayan diğer sosyo-ekonomik değişkenleri ifade etmektedir.

$$V = f(TC, X) \quad (4.8)$$

Seyahat maliyeti yöntemi incelenen sahada dört temel aşamada uygulanmaktadır (Pak, 2003; Dönmez, 2013; Mitchell-Nelson ve diğ., 2015). İlk üç aşama rekreasyon servisinde tedarik miktarının belirlenmesini sağlamaktayken; son aşama ise rekreasyonel kullanımın parasal değerinin tahmin edilmesine hizmet etmektedir. Bu aşamalar;

- i) *Ziyaret sayısı- seyahat maliyeti ilişkisi değişkenlerine dair veri toplama:* İncelenen sahada rekreasyonel kullanımların yanı sıra kullanıcı profilinin tespitini içermekte; anket çalışmaları veya ikincil veri kaynaklardan faydalanılarak ziyaret sayıları, seyahatler için ödenen maliyetler, seyahat süreleri, kullanıcı tercihleri ve memnuniyetleri, ziyaretçi profilinin sosyo-ekonomik özellikleri gibi rekreasyonel ziyaretleri etkileyen değişkenlere dair veriler toplanmaktadır.
- ii) *Ziyaret sayısı ve toplam seyahat maliyetlerinin hesaplanması:* Belirli bir zaman periyodunda rekreasyon alanlarına gerçekleştirilen ziyaretlerin sayısı ve ziyaretler için harcanan toplam maliyetlerin hesaplanması işidir. Burada ziyaretçilerin kat ettiği mesafelerle birlikte ziyaretler için harcanan zamanın parasal değere dönüşümü dikkate alınması gereken noktalardan biridir.
- iii) *Rekreasyon modelinin analizi:* Ziyaret sayısı, seyahat maliyeti ve diğer model değişkenleri arasındaki fonksiyonel ilişkilerin tahmin edilerek; rekreasyonel

ziyaretleri etkileyen faktörlerin tespitinin yanı sıra ziyaretçilerin rekreasyonel davranış biçimlerine yönelik somut bulgular ortaya koyulmaktadır.

- iv) *Tüketici rantının hesaplanması*: Ziyaretçilerin, rekreasyonel ziyaretleriyle ortaya çıkan toplam tüketici rantının hesaplanmasını içermektedir. Toplam tüketici rantı aynı zamanda rekreasyonel amaçlı kullanımların parasal değerini göstermektedir.

İlk aşamanın tasarımı, bağımlı değişken olan ziyaret sayısının (V) tanımına bağlı olarak talep değişkenlerinin içeriği ve ölçme yöntemlerine göre değişen üç teknikle (bireysel seyahat maliyeti, bölgesel seyahat maliyeti ve rastgele fayda modeli) yürütülmektedir (Fletcher ve diğ., 1990; Pak, 2003; Ezebilo, 2016). Bu tekniklerden *bireysel seyahat maliyeti yöntemi* her bir kullanıcının belirli bir süre içerisinde rekreasyon alanına yaptığı ziyaretlerinin sayısını temel alırken; *bölgesel seyahat maliyeti yönteminde* ise ziyaretçilerin rekreasyon alanına geldiği yerleşim yerlerini dikkate alınmakta ve uzaklık açısından birbirlerine yakın seyahat başlangıç noktaları aynı zon içinde kabul edilerek ziyaret bölgeleri belirlenmektedir. Böylece her bir ziyaret bölgesinden rekreasyon alanına yapılan toplam ziyaret sayısının, bölge nüfusu veya hane halkı sayısına oranını (kişi başı/hane başı ziyaret sayısı) bağımlı değişkeni olarak kullanılmaktadır (Ezebilo, 2016). *Rastgele fayda modelinde* ise ziyaret sayılarının analizi için seyahat maliyeti ve koşullu değerlendirme yöntemleri bir arada kullanılarak; birden fazla rekreasyon alanındaki olası nitelik veya kalite değişimlerinin rekreasyon talebine olan etkisi incelenmektedir (Ezebilo, 2016). Böylelikle, ziyaretçilerin rekreasyon noktaları içerisinde tercih ettiği alana ilişkin alan kalitesi ve ulaşım maliyetleri arasındaki ödünleşimin ölçülmesiyle rekreasyon değeri tahmin edilmektedir. Ömerli Havzası uygulamasında da bu yaklaşım temel alınmış; ziyaretçilerin farklı özelliklere sahip 13 rekreasyon noktasından herhangi birini seçebilmeleri varsayımına bağlı olarak ilk aşama tasarlanmıştır. Burada rekreasyon talep fonksiyonu, her bir ziyaretçinin dahil olduğu grupla birlikte belirli bir zaman diliminde herhangi bir rekreasyon noktasına yaptığı ziyaret sayısını (V_i) bağımlı değişkeni olarak kullanırken; ziyaret sayısı- seyahat maliyet ilişkisi tamamen bireysel gözlemlere dayanarak çözümlenmektedir.

Seyahat maliyet yönteminin Ömerli Havzası'ndaki uygulaması aşağıda detayları verilen süreçlerle yürütülmüştür.

I. Aşama: Rekreatyon modeli değişkenlerine dair veri toplama süreci

Havzanın rekreatyon değeri, kent sakinlerinin havzadaki mesire yerlerinde gerçekleştirdiği günübirlik rekreatyon aktiviteleriyle ortaya çıkan kullanım değerinin geliştirilen rekreatyon modeliyle hesaplanması esasına dayanmaktadır. Bu kapsamda rekreatyon modelini oluşturan ve kullanıcıların rekreatyoneel ziyaret sıklığını etkilediği düşünülen faktörler literatüre dayalı belirlenerek; ilgili veri gereksinimleri mesire yerlerinde yapılan arazi gözlemleri, anket çalışmaları ve OGM'den temin edilen ikincil veriler kullanılarak giderilmiştir.

OGM İstanbul ve Sakarya Bölge Müdürlükleri'nden edinilen bilgilere göre Ömerli Havzası içerisinde ve yakın çevresinde toplam 44 mesire yeri konumlanmakta (Şekil 4.14); sahip oldukları ekosistemlerin niteliği, ziyaretçi potansiyelleri ve kullanıcılara sundukları tesis ve hizmet çeşitliliğine göre dört kategoride (A tipi, B tipi, C tipi ve D tipi) sınıflandırılmaktadır (OGM, 2017). Mesire tipleri sınıflandırması, alanların rekreatyoneel hizmet potansiyelleriyle birlikte hangi mekânsal ölçekte çekim etkisine sahip olduklarına ilişkin değerlendirmeleri de içermektedir. Bu kapsamda;

- A tipi mesire alanları; yüksek ziyaretçi potansiyeline sahip, günübirlik kullanım imkanlarının yanı sıra geceleme imkânı sağlayan çok katlı olmayan, doğa ile uyumlu yapı, tesis ve satış birimlerini içeren alanları,
- B tipi mesire alanları; ziyaretçilere sadece günübirlik rekreatyon imkanları sunan ziyaretçi potansiyeli yüksek doğa ile uyumlu yapı, tesis ve satış birimlerini içeren alanları,
- C tipi mesire alanları; ziyaretçi potansiyelinin daha orta ve düşük yoğunlukta olduğu, günübirlik mahalli ihtiyaçları karşılayabilmek üzere piknik alanları, satış üniteleri ve diğer rekreatyoneel yapı ve tesisleri içeren alanları,
- D tipi mesire alanları (kent ormanları); ormanların çok yönlü faydalarına ilişkin doğa bilinci/sevgisini aşılama veya biyolojik çeşitliliğin tanıtımına yönelik aktivitelerin yapıldığı, doğa ile bütünleşen konaklama birimleri, yeme-içme mekanları ve satış-tanıtım birimlerini içeren il ve ilçelerde ayrılan alanları içermektedir (Mesire Yerleri Yönetmeliği, 2013).

Çizelge 4.21'de görüldüğü üzere havzadaki 44 mesire yerinin büyük çoğunluğu B ve C tipi niteliğe sahiptir ve mahalli düzeydeki rekreatyoneel talebin karşılanmasında rol

almaktadır. A ve D tipi mesirelerin varlığı ise havzanın, kendi içindeki veya yakın çevresindeki yerleşim bölgeleri dışından da ziyaretçi çektiğine işaret etmektedir. Bu nedenle havzada yapılan anket çalışmaları, sadece havzanın değil metropoliten alanın rekreasyonel davranış biçimlerine dair bulguları ortaya koymakta; rekreasyon planlaması ve yönetimi için somut çıkarımlar sunma potansiyeli taşımaktadır.

Şekil 4.14 : Ömerli Havzası’ndaki mesire yerleri, kullanım statüleri ve anket çalışmalarının yürütüldüğü noktalar.

Mesire tipi	Adet	Kullanım durumu
A tipi	3	2 adet kullanımda; 1 adet kullanım dışında olan mesire yeri
B tipi	11	10 adet kullanımda olan; 1 adet kullanım dışı olan mesire yeri
C tipi	25	20 adet kullanımda olan 5 adet kullanım dışı olan mesire yeri
D tipi	5	3 adet kullanımda; 2 adet kullanım dışında olan mesire yeri
Toplam	44	35 adet kullanımda; 9 adet kullanım dışında olan mesire yeri

kurum/ kuruluşları tarafından kiralanarak işletmeye açılmış olan alanlar ‘kullanımda olan mesire yeri’; bunların dışındakiler ise ‘kullanım dışı mesire yeri’ statüsüne sahiptir (Çizelge 4.21). Fakat herhangi bir mesire yerinin statüsü ile gerçek kullanım durumu arasında farklılıklar olabileceği göz önünde bulundurularak (örn. bir mesire yeri kiralanarak işletmeye açılmış olmasına rağmen ziyaretçiler tarafından aktif kullanılmıyor veya ‘kullanım dışı’ statüsündeki bir nokta yoğun ziyaretçi talebi görüyor olabilir); kullanımda olan mesire yerleri Nisan 2018 tarihinde yapılan arazi gözlemleriyle ön elemeye tabi tutulmuştur. Arazi gözlemlerinde statü kontrolü, doluluk oranı ve erişilebilirlik kriterleri kapsamında yapılan incelemeler sonucunda kullanımda olan 35 mesire yerinden 13 adedi anket çalışması için uygun rekreasyon noktası olarak belirlenmiştir (Şekil 4.14).

Anket uygulamasındaki örneklem sayısı, havzadaki mesire yerlerinden faydalanan yıllık toplam ziyaretçi sayısı tahminleri kullanılarak belirlenmiştir. Fakat her mesire yerine ait ziyaretçi istatistikleri sistematik olarak kayıt altına alınmadığından; OGM İstanbul ve Sakarya Bölge Müdürlükleri Orman İşletme Şeflikleri bazında kayıtlı ziyaretçi sayıları temel veri kaynağı olarak kullanılmıştır. İlgili verilere göre havza sınırlarındaki Şile, Kanlıca ve İzmit İşletme Şeflikleri idaresindeki toplam 98 mesireyi 2016 yılında 1.136.600 kişi; hektar başına ise yıllık ortalama 745 kişi ziyaret etmiştir (Çizelge 4.22). İşletme şefliklerine ait hektar başına düşen yıllık ziyaretçi sayısı (kişi/ha) havza bütününe uyarlandığında 2016 yılı için 13 mesire yerinin 180.228 kişi tarafından ziyaret edildiği tahmin edilmektedir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 : Ömerli Havzası yıllık ziyaretçi sayısı tahmini.

OGM Şile, Kanlıca ve İzmit İşletme Şefliklerine ait 2016 yılı ziyaretçi sayıları					
İşletme Şefliği	Toplam mesire yeri sayısı	Kullanımda olan mesire yeri sayısı	Kullanımda olan mesire yerlerinin toplam alanı (ha)	Yıllık ziyaretçi sayısı (2016)	Hektar başına yıllık ortalama ziyaretçi (kişi/ha)
Şile*	32	29	1.001,31	71.500	71,41
Kanlıca*	45	35	1.767,15	313.420	177,36
İzmit**	55	34	378,37	751.680	1.986,65
Toplam	132	98	3.146,83	1.136.600	

2016 yılı için Ömerli Havzası'ndaki 13 mesire yerinin tahmini yıllık ziyaretçi sayısı				
İşletme Şefliği	Toplam mesire yeri sayısı	Mesire yerlerinin toplam alanı (ha)	Hektar başına yıllık ortalama ziyaretçi (kişi/ha)	Tahmini yıllık ziyaretçi sayısı
Şile	2	864,10	71,41	61.702
Kanlıca	8	409,75	177,36	72.674
İzmit	3	23,08	1.986,65	45.852
Toplam	13	1.296,93		180.228

Yaklaşık yıllık ziyaretçi sayısı 200.000

* OGM İstanbul Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

** OGM Sakarya Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir.

Yaklaşık 200.000 kişilik anakütle büyüklüğü baz alındığında %95 güven düzeyi ve 0.05 güven aralığında anket uygulaması için ihtiyaç duyulan minimum örneklem sayısı 384 kişidir. Katılımcıların %10'luk bölümünden nitelikli cevap alınamayacağı varsayımı sürece dahil edildiğinde örneklem sayısının minimum 425 olmak üzere 500 ve üstü olması, istatistiksel analizlerde anlamlı bulgular elde edilmesi adına bir eşik olarak belirlenmiştir.

Anket uygulaması, Haziran-Ağustos 2018 döneminde havzadaki 13 noktada her ziyaretçi grubunu temsil eden bir kişiyle olmak üzere toplam 645 katılımcının katıldığı yüz yüze görüşmelerle tamamlanmıştır (Çizelge 4.23). Çizelge 4.23'te yer aldığı üzere her mesire alanında uygulanan anket sayısı, mesire tipolojisi ve arazi gözlemleriyle tespit edilen doluluk oranlarına göre belirlenmiştir. Anketler gönüllülük esasına dayalı yürütüldüğü için katılımcıların bir kısmı görüşmeleri tamamlanmadan sonlandırırken; bir kısmı ise soruları beklenen nitelikte yanıtlamamıştır. Bu nedenle toplam 645 katılımcıya ait ziyaret verisinin %88'lik kısmı (568 örneklem) istatistiksel analizlerde veri kaynağı olarak kullanılmıştır.

Çizelge 4.23 : Anket uygulama noktaları ve örneklem sayıları.

No	İşletme Şefliği	Mesire Adı	Mesire Tipi	Alan (ha)	İlçe	Giriş Ücreti	Uygulanan/ Geçerli Örneklem Sayısı
1	Kanlıca	Başbüyük M.Y.	C Tipi	10,08	Maltepe	Yok	36 / 30
2	Kanlıca	Gülensu M.Y.	C Tipi	30,40	Maltepe	Var	38 / 32
3	Kanlıca	Aydos M.Y.	B Tipi	153,43	Kartal	Var	60 / 55
4	Kanlıca	Tavukçuyolu M.Y.	C Tipi	13,32	Pendik	Var	60 / 54
5	Kanlıca	Kurnaköy M.Y.	C Tipi	13,00	Pendik	Var	52 / 46
6	Kanlıca	Akfırat M.Y.	C Tipi	21,75	Tuzla	Yok	37 / 31
7	Kanlıca	Taşdelen M.Y.	A Tipi	158,13	Çekmeköy	Var	54 / 48
8	Kanlıca	Paşaköy M.Y.	C Tipi	9,64	Sultanbeyli	Var	36 / 30
9	Şile	Ulusal Kent Ormanı	D Tipi	861,00	Çekmeköy	Yok	77 / 71
10	Şile	Darlık Köyü M.A.	C Tipi	3,10	Şile	Var	36 / 30
11	İzmit	Yayladere M.Y.	C Tipi	8,41	Gebze	Yok	37 / 31
12	İzmit	Ovacık M.Y.	B Tipi	10,53	Gebze	Yok	58 / 52
13	İzmit	Cumaköy M.Y.	B Tipi	4,14	Gebze	Yok	64 / 58
TOPLAM							645 / 568

Anket kapsamında katılımcılara Denklem 4.9'da ifade edilen rekreasyon modeli değişkenlerine dair sorgulamalar yönetilmiştir. Rastgele fayda modeli tekniğine bağlı geliştirilen rekreasyon modelinde (Denklem 4.9) V_i : ziyaretçinin bulunduğu mesire yerine yaptığı yıllık ziyaret sayısını; TC_i : ziyaretçi başına toplam seyahat maliyetini; P_i : ziyaretçilerin yaş, gelir, cinsiyet, eğitim, yaşanan konut türü, yaşanan mahalle tipi gibi bireysel niteliklerini; $h_i(.)$: ziyaretçilerle ilgili parametrelere ait vektörü; $k_i(.)$: ziyaretçilerin seçtikleri mesire yeriyle ilgili parametrelere ait vektörü; Q_i :

ziyaretçinin mesire yerini seçmesinin başlıca nedenleri ve tercihlerini; S_i : ziyaretçinin mesire yerindeki tesis ve hizmetlerden memnuniyet düzeyi ile rekreasyonel deneyimden duyulan genel memnuniyeti; R_i : seçilen mesire yerinin konum, erişilebilirlik, peyzaj kalitesi vb. alan özelliklerini temsil eden kukla değişkeni ifade etmektedir.

$$V_i = f[(TC_i, h_i(P_i), k_i(Q_i, R_i, S_i))] \quad (4.9)$$

Böylelikle rekreasyon modeli, havzaya rekreasyon amaçlı yapılan ziyaret sayısının seyahatlerin maliyeti, ziyaretçilerin öznitelikleri, tercihleri ve memnuniyetlerine göre değiştiğini; ayrıca mesire yerleri arasındaki niteliksel farklılıkların da yıllık ziyaret sayısı üzerinde etkili olduğu varsayımı temel almaktadır. Bu nedenle anketlerde i) rekreasyonel ziyaretlerin niteliği ve ziyaretçilerin rekreasyonel davranış biçimleri/ eğilimleri ile ii) ziyaretçilerin sosyo-ekonomik nitelikleri (yaş, gelir, eğitim, yaşanılan çevrenin özellikleri vb.) olmak üzere iki ana başlık altında gruplandırılan sorgulamalar yapılarak modelin bağımlı ve bağımsız değişkenlerine ilişkin veriler üretilmiştir (bknz. EK.B).

II. Aşama: Rekreasyonel ziyaretlerin sayısı ve seyahat maliyetlerinin hesaplanması

Seyahat maliyeti yöntemi uygulamalarında rekreasyonel ziyaretlerin sayısı ve seyahat maliyetlerinin tahmini için birtakım varsayımlardan zorunlu olarak faydalanılmaktadır. Bu varsayımlar anketlerde açık uçlu, kapalı uçlu veya çoktan seçmeli soru biçimleriyle toplanan verilerin istatistiksel analizlerde nasıl açıklayıcı parametrelere dönüştürüldüğünü ifade etmektedir. Bu kapsamda yıllık ziyaret sayısı ve seyahat maliyeti hesapları için aşağıda açıklanan beş temel varsayım kullanılarak yürütülmüştür:

- a. Anketlerde kategorik ve frekans aralığı olarak toplanan ziyaret sıklığı verileri, rekreasyon modeli analizleri için nokta tahminler elde etmek üzere ayırık sayımlara dönüştürülmüştür. Bunun için Ezebilo, (2016)'da kullanılan metottan faydalanılarak frekans aralıklarının orta noktaları katılımcının yıllık ziyaret sayısı (V_i) olarak kabul edilmiştir. Ayrıca sıklık kategorileri arasında 'haftada 1-3 kez' ve 'ayda 1-3 kez' mesire yerlerine gelen ziyaretçiler için 1 yıl içinde alana geline ay sayısı da göz önünde bulundurulmuş; bu katılımcıların yıllık ziyaret sayısı (V_i) orta noktaların ay sayısına çarpımıyla

üretilmiştir. Mesire yerlerine ilk kez gelen katılımcılar içinse yıllık ziyaret sayısı $V_i = 1$ olarak kabul edilmiştir (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 : Ziyaret sayısı nokta tahminleri dönüşüm tablosu.

Ziyaret sıklığı kategorileri	Tanım (Alan...)	Frekans aralıklarının orta noktaları	Ayrık sayımlar (ziyaret/yıl)
Her gün	Her gün ziyaret ediliyorsa	-	365 ziyaret/yıl
Haftada 1-3 kez	Bir haftada 1, 2 veya 3 kez ziyaret ediliyorsa	2 ziyaret/hafta veya 8 ziyaret/yıl	$8 * N_{ay}$ ziyaret/yıl
Ayda 1-3 kez	Bir ayda 1, 2 veya 3 kez ziyaret ediliyorsa	2 ziyaret/ay	$2 * N_{ay}$ ziyaret/yıl
Yılda 4-8 kez	Bir yılda 4, 5, 6, 7 veya 8 kez ziyaret ediliyorsa	6 ziyaret/yıl	6 ziyaret/yıl
Yılda 4'ten az	Bir yılda 1, 2, veya 3 kez ziyaret ediliyorsa	2 ziyaret/yıl	2 ziyaret/yıl

N_{ay} : 1 yıl içinde alana geline ay sayısı

b. Mesire yerlerine erişimde katedilen mesafe ve seyahat sürelerinin yüksek hassasiyetle ölçülmesi; seyahat maliyetlerinin gerçeğe yakın hesaplanabilmesi için kritik öneme sahiptir. Bunun için seyahatlerin başlangıç noktası ile rekreasyon sonrası varış noktalarının tam konum bilgilerine ihtiyaç duyulmaktadır (Hanauer ve Reid, 2017). Anket formunda her ne kadar katılımcıların yolculuk mesafeleri ve seyahat süreleri açık uçlu sorgulanmış olsa da kişisel beyanlardaki olası çarpıklıklar nedeniyle seyahat mesafeleri ve süreleri CBS teknikleri kullanılarak hesaplanmıştır. Bunun için seyahatlerin başlangıç ve varış noktalarına ait ilçe ve mahalle bilgileri; mesire yerlerinin konumuyla ilişkilendirilmiştir ve Bertnam ve Larondelle (2017), Hanauer ve Reid (2017) ve Mayer ve Woltering (2018)'in çalışmalarında faydalandığı rota-tabanlı uygulama olan 'Google Maps Router' kullanılarak en kısa mesafeler ve seyahat süreleri hesaplanmıştır.

c. Kişi başı toplam seyahat maliyeti (TC_i), Denklem 4.10'da ifade edildiği üzere yakıt maliyetleri (OC_i), araç kiralama bedelleri (VrC_i), ücretli geçişler (köprü ve otoyol) (RoC_i), toplu taşıma ücretleri (PtC_i), otopark ve giriş ücretleri (EPC_i) ve ziyaretçilerin yeme-içme maliyetleri ve/veya rekreasyon sırasında kullandıkları malzemelerin bedellerinin (ExC_i) toplanmasıyla hesaplanmıştır. Ayrıca toplam seyahat maliyeti hesaplarına, seyahat (TT_i) ve rekreasyon (ReT) için harcanan zamanın fırsat maliyetleri de dahil edilmiştir. Maliyet hesaplarında faydalanan fiyat endeksleri EK.C'de detaylı olarak verilmektedir.

$$TC_i = OC_i + VrC_i + RoC_i + PtC_i + EPC_i + ExC_i + TT_i + ReT_i \quad (4.10)$$

- d. Seyahat ve rekreasyon için harcanan zamanla ziyaretçiler, rekreasyon alanlarına gelmeyi tercih ederek alternatif etkinliklerden fedakarlık etmekte ve bu durum bir fırsat maliyeti yaratmaktadır (Ezebilo, 2016). Bu maliyet, rekreasyonel aktiviteler için harcanan zamanın çalışılarak gelir sağlamak üzere kullanılması durumunda kazanılan her 1 saat ek gelirin belirli bir oranına (ortalama vazgeçilen değer) karşılık geldiği esasına dayanmaktadır (Hanley, 1989; Bateman ve diğ., 1996; Hynes ve diğ., 2004). Bu araştırmada kapsamında Cesario ve Knetsch (1976)'nın önerisinden yola çıkarak zamanın fırsat maliyeti kişisel gelirin 1/3'lük bölümüne karşılık geldiği kabulü esas alınmıştır (Denklem 4.11). Denklem 4.11'de yer alan ziyaretçilerin aylık ortalama geliri (In_i) parametresi ise anketlerle toplanan aylık ortalama hanehalkı geliri ve Sosyo Ekonomik Statü (SES) grupları bilgilerinden yola çıkarak hesaplanmıştır (bkz. EK C).

$$TT_i \text{ veya } ReT_i = (t_{T_i} \text{ veya } t_{Re_i}) * \frac{In_i}{240} * \frac{1}{3} \quad (4.11)$$

- e. Seyahat maliyeti hesaplarında yolculuk tipolojilerindeki farklılıkların¹⁶ değer tahminlerindeki yarattığı olası çarpıklıkları önlenmesi için yolculuk tipolojilerine göre değişen analiz teknikleri kullanılmaktadır (R. J. Smith, 1971; Ulph ve Reynolds, 1981; Haspel ve Johnson, 1982). Bu kapsamda havzaya gerçekleştirilen yolculukların tipolojilerini tespit etmek üzere anketlerde katılımcıların seyahat başlangıç noktaları ile rekreasyon deneyimden sonra gidecekleri varış noktaları sorgulanmıştır. Ortaya çıkan tipoloji farklılıklarını gidermek içinse katılımcıların mesire yerine ulaşılmadan önceki son durakları başlangıç noktası, rekreasyon sonrası varılan ilk durak ise varış noktası olarak baz alınmıştır. Böylece havzaya yapılan rekreasyonel ziyaretlerin sadece tek hedefli yolculuklar şeklinde gerçekleştirdiği kabul edilmiştir.

¹⁶ Yolculuk tipolojileri i) seyahatlerin tek bir başlangıç ve varış noktasını içermesiyle oluşan tek hedefli yolculuklar ve ii) seyahat sırasında birden çok durak noktasına uğranarak varış yerine ulaşıldığı çoklu hedefli yolculuklar olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır.

Çizelge 4.25 : Ziyaretler ve seyahat maliyetlerine ilişkin tanımlayıcı istatistik (2018 fiyat yılı)

Değişken	Tanım	N	Min.	Mak.	Ort	Std. sap.
V_i	Yıllık toplam ziyaret sayısı	568	1	96	6,55	12,68
t_{Re_i}	Rekreasyon süresi (saat)	568	0,25	8,00	5,40	2,10
t_{T_i}	Seyahat süresi (saat)	568	0,10	2,50	0,95	0,46
km_i	Seyahat mesafesi (km)	568	1,00	176,00	45,35	29,72
N_{ay_i}	1 yıl içinde mesire yerine geline ay sayısı	422	1	12	3,59	1,89
OC_{iv}	Araç başı yakıt bedeli (TL)	568	0,00	64,42	16,19	10,97
RoC_{iv}	Araç başı ücretli geçiş bedeli (TL)	21	8,75	22,50	11,85	3,68
VrC_{iv}	Araç başı kiralama bedeli (TL)	9	150,00	300,00	205,56	52,70
PtC_i	Kişi başı toplu taşıma bileti ücreti (TL)	11	5,00	30,00	15,73	7,64
EPC_{iv}	Araç başına otopark bedeli (TL)	335	10,00	200,00	31,45	23,60
EPC_i	Kişi başı giriş ücreti bedeli (TL)	335	0,78	20,00	4,09	2,79
$Trans_{iv}$	Araç başı toplam ulaşım maliyeti (TL)	553	1,98	312,82	29,77	31,84
$Trans_i$	Kişi başı toplam ulaşım maliyeti (TL)	568	0,47	122,47	8,38	8,07
TT_i	Kişi başı seyahat süresinin fırsat maliyeti (TL)	568	0,10	3,50	0,97	0,49
ReT_i	Kişi başı rekreasyon süresinin fırsat maliyeti (TL)	568	0,24	19,18	5,54	2,35
ExC_i	Kişi başı diğer harcamalar (yeme-içme, alışveriş, malzeme-techizat vb.) (TL)	568	1,25	250,00	33,03	25,60
TC_i	Kişi başı toplam seyahat maliyeti (TL)	568	10,04	259,34	46,95	27,25

g : i katılımcısının dahil olduğu grup

v : i katılımcısının kullandığı araç

$Trans_i$: sadece yakıt maliyetleri, ücretli geçişler, kiralama bedelleri, bilet ücretleri ile otopark ve giriş ücretlerinin dahil olduğu ulaşım harcamaları

Yukarıda listelenen beş temel varsayıma bağlı olarak Ömerli Havzası'na gerçekleştirilen rekreasyonel ziyaretlerin seyahatleri maliyetleri, Çizelge 4.25'de detaylı olarak verilmektedir. 568 örneklemden elde edilen sonuçlara göre İstanbul ve Kocaeli kent sakinleri havzadaki mesire yerlerini kullanmak için yaklaşık 1 saat ($t_{T_i} = 0,95$) yolculuk süresi harcamakta ve ortalama 45,35 km mesafe (km_i) katetmektedir. Mesire yerleri yıl içerisinde çoğunlukla yaz ayları olmak üzere ortalama 3,59 ay ziyaret edilmekte ve bir kişi ortalama 6,55 ziyaret/yıl gerçekleştirmektedir ($V_i = 6,55$). Kullanıcılar mesire yerlerinde ziyaret başı ortalama 5,40 saatlerini harcamaktadır. Bu durum seyahat süresiyle birlikte düşünüldüğünde ziyaretçilerin gitmeyi tercih ettikleri noktada gün boyu süren rekreasyonel aktiviteleri gerçekleştirdiği söylemem mümkündür. Mesire yerlerine yapılan tek bir ziyaretin ortalama maliyeti 46,95 TL/kişi'dir ve bu maliyetin büyük bir kısmını yeme-içme, alışveriş ve/veya rekreasyon sırasında kullanılan malzeme giderleri gibi harcamaların oluşturduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

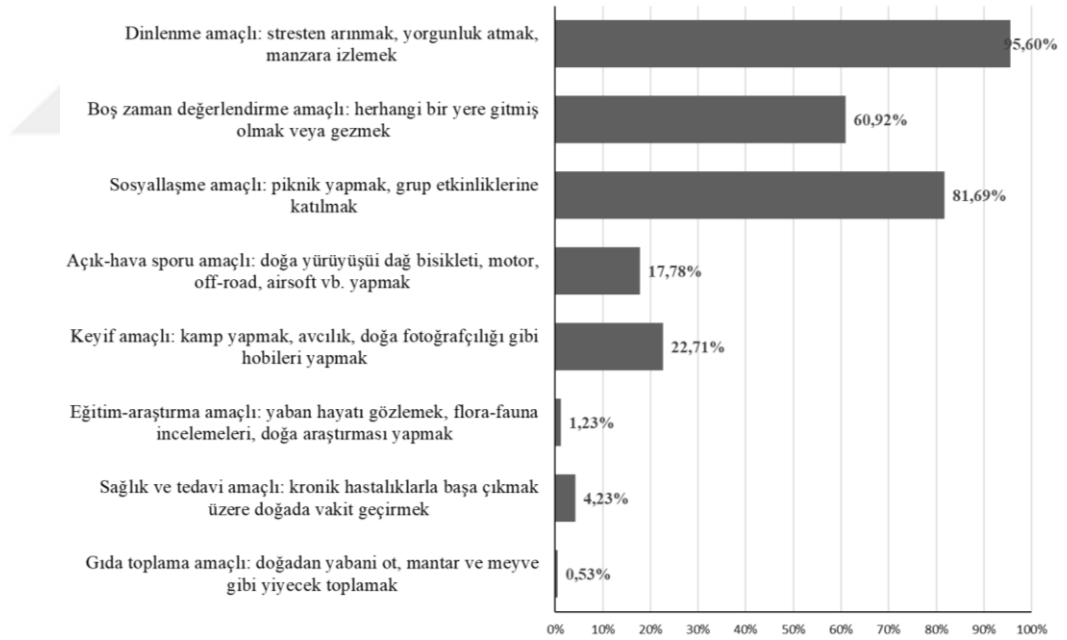
III. Aşama: Rekreatyon modelinin analizi

Havzadaki 13 mesireden toplanan 568 ziyaretçi verisi STATA 16.0 yazılımıyla istatistiksel analizlere tabi tutularak; ziyaret sayıları ve seyahat maliyetleri arasındaki ilişki ve talebi etkileyen diğer faktörlerin de dahil edildiği model, en uygun regresyon yöntemi olan negative binomial regression (NBSTRAT) ile incelenmiştir. Rekreatyon modelini en iyi tanımlayan regresyon yönteminin (NBSTRAT) seçimi EK D’de detaylı olarak verilmektedir.

Rekreatyon modeline ilişkin betimleyici istatistikler ve NBSTRAT sonuçları, i. *havzayı rekreatyoneel amaçlı kullanan kent sakinlerinin (yararlanıcılar) profili*, ii. *havzaya rekreatyoneel amaçlı yapılan ziyaretlerin nitelikleri (rekreatyon servisleri)* ve iii. *rekreatyoneel ziyaretleri etkileyen faktörler* olmak üzere üç temada önemli bulguları ortaya koymaktadır. Detayları EK E’de listelenen sonuçlara göre havzadan rekreatyoneel amaçlı faydalanan yararlanıcıların profili ve rekreatyon servislerinden faydalanılma biçimleri şöyledir:

1. Demografik veriler, rekreatyoneel ziyaretlerin çoğunlukla 25-54 yaş aralığındaki (ortalama 39 yaş) kent sakinleri tarafından gerçekleştirildiğini göstermektedir. Örneklemin eğitim durumu yaş gruplarına göre çeşitlilik göstermekte; 45 yaşından büyük ziyaretçiler çoğunlukla ilköğretim düzeyinde, genç grubun (yaş<45) ise lise ve üniversite (lisans) mezunu olduğu bilinmektedir.
2. Örneklemin %75’i çok katlı yapılardan (3 kat ve yüksek) oluşan yoğun kentsel dokudaki konut bölgelerinde yaşamaktadır ve %43’lük kesim için ikamet edilen konuta en yakın kentsel yeşil alan 1km’den fazla mesafededir. Bu tablo kentsel yeşil alanların oldukça sınırlı olduğu mahallelerde yaşayan İstanbul nüfusunun (TÜİK, 2019a; TÜİK, 2019b) tipik bir kompozisyonu sergilediğinden örneklem grubuna ait tespitlerin kent çeperindeki rekreatyoneel kullanımlara dair gerçekçi bir kesiti sunduğunu söylemek mümkündür.
3. Yararlanıcılar, havzaya yılda ortalama 6,55 rekreatyoneel ziyaret gerçekleştirmektedir. Çoğunlukla yaz aylarında hafta sonu etkinliği olarak yapılan bu ziyaretlerin ortalama 4 yıldan fazla süredir gerçekleştiriliyor olması mesire yeri kullanımlarının kent sakinleri için alışkanlık haline gelen rutin bir aktivite olduğuna işaret etmektedir.

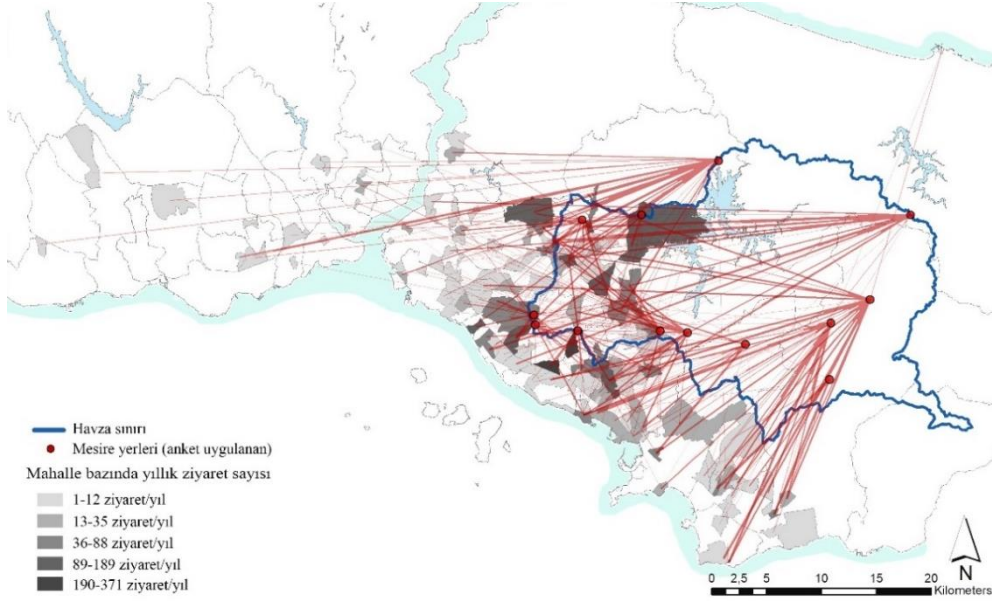
4. Ziyaretlerin neredeyse tamamı grup etkinliği olarak gerçekleştirilmekte ve ziyaret grupları ortalama 9,31 kişiden oluşmaktadır. Bu durum örneklemin ‘alanı ziyaret amaçları’ sorgulamasında da doğrudan belirttiği gibi, mesire yerlerinin toplumsal sosyalleşme aracı olarak sunduğu katkıların somut bir göstergesidir. Ayrıca ziyaret amaçları, havzadan hangi kültürel servislerden ne ölçüde faydalandığına dair durumu da ortaya koymaktadır. Bu açıdan örneklemin %82’si piknik yapmak gibi sosyalleşme amaçlı grup etkinliklerine katılmak üzere, %96’sı stresten arınmak, yorgunluk atmak veya manzara izleyerek dinlenmek için, %62’i ise sadece boş zaman aktivitesi olarak mesire yerlerine geldiklerini ifade etmektedir. Ankete katılanlardan her 5 kişiden sadece 1’i kamp yapma, avcılık, doğa fotoğrafçılığı gibi keyif ve hobi amaçlı aktiviteler yapmakta iken; sadece %18’si ise açık hava sporlarıyla ilgili faaliyetler gerçekleştirdiği tespit edilmiştir. Azınlık bir grubun ise eğitim, araştırma ve sağlık amaçlı havzayı kullanıyor olması, kültürel servisler içerisinde rekreasyonel hizmetlerin ağırlığını ortaya koymaktadır (Şekil 4.15).



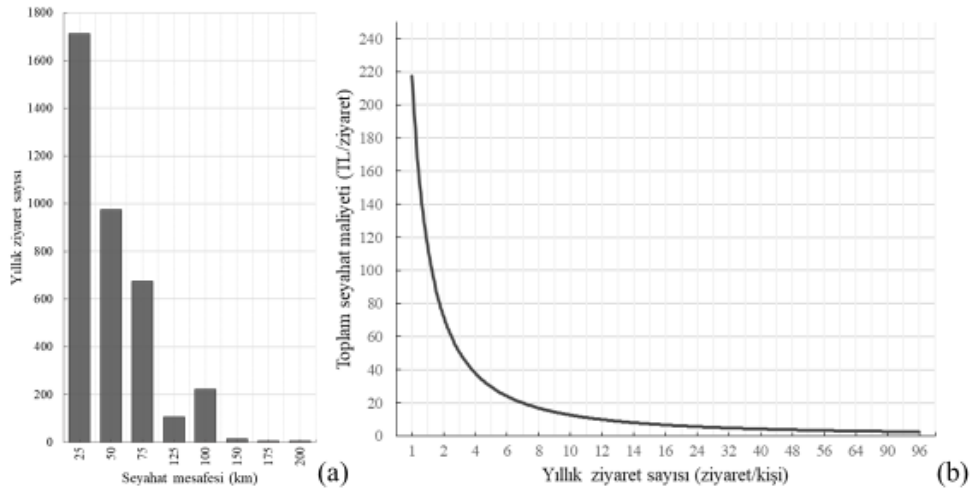
Şekil 4.15 : Katılımcıların mesire yerlerini ziyaret amaçları.

5. Örneklemin seyahat rotaları, havzanın rekreasyonel çekim gücünün resmedilmesine olanak sağlamıştır. Seyahatlerin başladığı mahaller, ziyaret sayıları ve mesire yerleri ilişkisinin haritalandırıldığı Şekil 4.16’dan anlaşılacağı üzere, rekreasyonel seyahatler yalnızca Anadolu yakasındaki yakın yerleşimlerden değil; uzun mesafeli yolculukları gerektiren Avrupa

yakasından da gerçekleşmektedir. Bu nedenle havzanın rekreasyon servisleri açısından metropoliten alan bütününe hizmet ettiğini söylemek mümkündür.



Şekil 4.16 : Mahalle bazında seyahatlerin başlangıç noktaları ve yıllık ziyaret sayıları.



Şekil 4.17 : a) Mesafe bölgeleri-yıllık ziyaret sayısı ilişkisi; b) Ziyaret başı toplam seyahat maliyeti-yıllık ziyaret sayısı ilişkisi.

- Uzun mesafeli seyahatler, ulaşım tercihlerinde özel araç kullanımını (%95) zorunlu hale getirmektedirken, kiralık araçlar ise daha çok kalabalık grupların yolculuklarında kullanılmaktadır. Havzadaki 13 mesireden 7'sine yoğun yerleşim bölgelerinden toplu taşımayla ulaşılabilmesine rağmen ziyaretçilerin sadece %2'sinin toplu taşıma kullanması hane halkı araç sahipliğinin önemine vurgu yapmaktadır. Ayrıca rekreasyonel seyahatlerin neredeyse yarısı

(%46,05) toplam (gidiş-dönüş) 25 km'den az yolculuk mesafelerini içermektedir. Bu durum seyahat maliyeti yöntemi teorisine uygun olarak seyahatlerin başlangıç noktaları ile mesire yerleri arasındaki mesafe arttıkça yıllık ziyaret sayısının azaldığına işaret etmektedir (Şekil 4.17).

7. Kent sakinlerinin rekreasyon servisleri için havzayı tercih etmesinin başlıca nedenleri erişilebilirlik, merkeze yakınlık, aidiyet duygusu, sakin ortam olanağı ve maliyet odaklı faktörlerdir. Mesire yerlerinin mevcut ulaşım altyapısı ile kolayca ulaşılabilinmesi (%80); şehir merkezine, eve veya işyerine yakın konumda olması (%65) öncelikli tercih nedenleri olarak sıralanmaktadır. Ayrıca örneklemin %67'si bu alanlarda bir gün geçirmenin ekonomik maliyetinin diğer boş zaman etkinliklerine (sinema, tiyatro, sergi, maça gitme gibi) göre oldukça düşük olduğunu (düşük maliyetler); %49'u kentsel yaşamın stresli koşullarından uzaklaşarak sessiz ve sakin bir ortam sunulduğu için bu alanları tercih ettiğini ifade etmektedir. Katılımcıların neredeyse yarısı (%53) aidiyet hissiyle tercihlerini yapmakta; bulundukları mesire yerlerindeki ziyaretçi profilini kendilerine yakın bularak ortamda rahat hissettiklerini belirtmektedir. Bu alanların kent içindeki alternatif rekreasyon noktalarına göre daha az kalabalık olması ve konfor koşulları daha yüksek ortamlar sağlanması önemli bir çoğunluk için (%41) tercih nedeni olarak öne çıkmaktadır. Havzanın doğal zenginlikleri (tabiat varlıkları, biyolojik çeşitlilik vb.) ise katılımcıların sadece 1/3'ü (%33) için öncelikli tercih nedenlerinden biri olarak görülmektedir.

NBSTRAT model sonuçları da havzanın rekreasyon modelini (Denklem 4.9) oluşturan ziyaret sayısı ile ziyaretleri etkilediği düşünülen bir dizi açıklayıcı değişken arasındaki ilişki ve etkileşime dair önemli bulgular ortaya koymaktadır (Çizelge 4.26). Böylelikle ziyaretleri etkileyen faktörlerdeki olası değişimlerin kullanıcıların rekreasyonel davranışları ve ziyaret sayıları üzerinde yaratabileceği muhtemel değişimlere yönelik tahminler yürütülmüştür. Bu bulgular başta Ömerli Havzası olmak üzere metropoliten alanın rekreasyon planlamasındaki strateji ve uygulamalara yön verebilecek girdilerin

elde edilmesini sağlamıştır. Çizelge 4.26’te verilen NBSTRAT model sonuçlarına bağlı ulaşılan bulgular şöyledir¹⁷:

1. Seyahat maliyeti yöntemi gereksinimlerine uygun olarak havzadaki mesire yerlerine yapılan seyahatlerin maliyetleri (TC_i) ile ziyaret sayısı (V_i) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmakta ve beklenildiği üzere artan maliyetler kişi-seyahati sıklığını olumsuz yönde etkilemektedir ($\beta=-0,006$). Bir kişinin toplam seyahat maliyeti 1 TL arttığında, modeldeki diğer bütün değişkenler sabit olması koşuluyla yıllık kişi-seyahati sayısının 0,994 kat azalması ya da diğer bir ifadeyle %0,6 azalması beklenmektedir. Bu sonuç, kişi başı seyahat maliyetinin ancak minimum 1000 TL düzeyine erişmesi halinde yıllık ziyaret sayısında belirgin (tahmini 6 kişi-seyahati/yıl) bir azalmanın yaşanacağını göstermektedir. Bu nedenle seyahat maliyetlerinin rekreasyonel ziyaretler üzerinde majör bir etkisinin olmadığı; önümüzdeki yıllarda maliyetlerde yaşanabilecek kademeli artışlarına rağmen havzaya yapılan rekreasyonel ziyaretlerin artış göstereceği öngörülebilir.
2. Seyahat maliyetlerinin aksine hane halkının araç sahiplilik düzeyi rekreasyonel ziyaretlerin önemli belirleyicilerinden biridir. Bu kapsamda model sonuçları ulaşım türünün ziyaret sayısını etkileyen bir etmen olmadığını gösterirken; 1 aracı olan ve hiç aracı olmayan hanelerin, 1’den çok araca sahip hanelere göre sırasıyla 0,6341 (%36,59 oranında azalma) ve 0,6306 (%36,94 oranında azalma) kez daha az mesire yerlerini ziyaret etmesi beklenmektedir. Bu durum havzadaki birçok mesireye erişimde toplu taşıma hizmetlerindeki yetersizlikle birlikte gün boyu süren aktiviteler için ihtiyaç duyulan ekipmanların taşınması gerekliliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca grup büyüklüğü kişi-ziyareti sayısı üzerinde istatistiksel olarak pozitif bir etkiye sahiptir ($\hat{\beta} = 0.0686$) ve bu husus araç sahipliliği faktörünü desteklemekte; büyük grupların alanlara erişiminde çok sayıda veya yüksek kapasiteli kiralık araçlara ihtiyaç duyulması durumuna vurgu yapmaktadır.

¹⁷ Sonuçların yorumlanmasında bağımlı değişkenin (kişi-ziyareti) değişim oranları model istatistiği gereği log değerlerini ifade etmektedir.

Çizelge 4.26 : NBSTRAT modeli tahmin sonuçları.

Bağımlı değişken: Yıllık kişi-seyahati sayısı (V_i)						
Değişkenler	Coefficient β	Robust Std. Err.	95% Conf. Interval β		IRR $Exp(\beta)$	
Mesire yerleri						
Aydos	0.8248	0.220	0.394	1.256	2.281	***
Yayla	^a					
En yakın mesire yeri	0.3048	0.0986	0.112	0.498	1.356	***
Ziyaret yılı ($N_{yıl}$)	0.1116	0.0143	0.083	0.140	1.118	***
Öncelikli tercih nedeni						
Uygun tasarım	-0.2111	0.1251	-0.456	0.034	0.810	*
Aidiyet hissi	0.2908	0.1018	0.091	0.490	1.337	***
Tesis ve hizmetlerden memnuniyet						
Güvenlik	0.1082	0.0547	0.001	0.215	1.114	**
Engelli ve hassas gruplar	-0.1331	0.0531	-0.237	-0.029	0.875	**
Cinsiyet	-0.2030	0.1085	-0.416	0.010	0.816	*
Grup büyüklük	0.0686	0.0095	0.050	0.087	1.071	***
Toplam seyahat maliyeti (TC_i)	-0.0060	0.0026	-0.011	-0.001	0.994	**
Genel memnuniyet	0.0815	0.0241	0.034	0.129	1.085	***
Kentsel yeşil alan varlığı	0.2359	0.1380	-0.035	0.506	1.266	*
En yakın kentsel yeşil alanın eve uzaklığı	0.0549	0.0313	-0.006	0.116	1.056	**
Mahalle tipolojisi						
Düşük katlı (kent merkezi)	0.8256	0.3483	0.143	1.508	2.283	**
Düşük katlı (kapalı site)	1.1680	0.4297	0.326	2.010	3.216	***
Köy	0.8287	0.4320	-0.018	1.675	2.290	*
Yüksek katlı (kapalı site)	^a					
Araç sahipliği						
Araç yok	-0.6341	0.3088	-1.239	-0.029	0.530	**
1 araç	-0.6306	0.3042	-1.227	-0.034	0.532	**
1'den fazla araç	^a					
Constant	-0.3314	0.7258	-1.754	1.091	0.718	
Statistics						
/lnalpha	1.18	0.25	0.68	1.68	***	
Alpha (α)	3.25	0.83	1.98	5.35		
χ^2	407.78					
LOG-L	-2543.5					
AIC ¹	5176.96					
BIC ²	5372.35					
N	568					

^a This parameter is reference level. ¹ Akaike's Information Criterion ² Bayesian Information Criterion

* (p<0.1); ** (p<0.05); *** (p<0.01) levels of statistical significance.

3. Model sonuçları, yıllık ziyaret sayısı ile katılımcıların mesire yerlerini kaç yıldır kullandığını ifade eden ziyaret yılı ($N_{yıl}$) (deneyimleme süresi) arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğunu göstermektedir ve ziyaretçilerin deneyimleme süresindeki 1 yıllık artış, mesirelere gerçekleştirilen kişi-ziyareti sayısında yaklaşık %11,8 oranında artışı beraberinde getirebileceği belirlenmiştir. Katılımcıların ortalama 4 yıldan fazla süredir havzadaki mesire alanlarını düzenli ziyaret ediyor olmalarına bağlı olarak gelecekte rekreasyonel alışkanlardaki artışlar, kullanım miktarındaki artışa paralel olarak havzanın rekreasyon değerini de yükseltecektir.

4. Ziyaretçiler, havzadaki bazı mesireleri yerleşim alanlarına yakınlık, engelli ve hassas gruplar için uygun tasarıma sahip olma, kullanıcı profilin uygunluğu ve aidiyet hissi nedenleriyle özellikle seçmekte ve bu nedenler aynı zamanda ziyaret sıklığını da etkilemektedir. Katılımcılar çoğunlukla, ikametlerine en yakın mesire yerini kullanmayı tercih ettiklerini belirtirken; model çıktıları bu durumu destekler şekilde mesire yerlerinin yerleşim alanlarına yakınlığının 1 birim artması durumunda (yani mesire yeri ile yerleşim alanları arasındaki mesafe azaldıkça), kişi-ziyareti sayısının %35,6 oranında artabileceğini ortaya koymaktadır. Ziyaretçiler, bulundukları mesire yerlerinde kendilerini rahat hissetmeleri durumunda, havzayı %33,7 oranında daha çok ziyaret etmektedir. Mesirelerin engelli ve hassas gruplar için uygun olmayan tasarımlardaki (1 birimlik) artış, beklenen ziyaret sayısında %19'luk azalışa neden olmaktadır. Mesire yeri seçimindeki diğer tercih nedenlerinin (erişilebilirlik, merkeze yakınlık, alan kullanımının düşük maliyetleri, alandaki doğal zenginlikler, sakin ortam sunma, nitelikli tesis ve hizmetleri barındırma ve alternatiflere göre daha az kalabalık olma) ise ziyaret sıklığıyla istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır.
5. Sonuçlar, mesirelerdeki güvenlik hizmetleri ile engelli-hassas gruplara yönelik hizmetlerden memnuniyetin ve alanda geçirilen zamandan duyulan genel memnuniyetin ziyaret sıklığını istatistiksel olarak açıklayan faktörler olduğunu göstermektedir. Bu açıdan ziyaretçilerin güvenlik hizmetleri memnuniyetlerindeki her bir birimlik artış, yıllık kişi-ziyareti sayısında %11,4 oranında artışı neden olmaktayken; engelli-hassas gruplara uygun olmayan mekân tasarımı uygulamaları, memnuniyet düzeyini de olumsuz yönde etkilemekte ve %12,5 oranında ziyaret sayısını azaltmaktadır. Ziyaretçilerin rekreasyonel deneyiminden duydukları genel memnuniyette yaratılan her bir birimlik artışın ise havzada %8,5 ek kişi-ziyareti yaratacağı öngörülmektedir. Mesire yerlerindeki diğer tesis ve hizmetlerden (piknik ve oturma alanları, çöp toplama, otoparklar, umumi mekanlar, oyun alanları, spor tesisleri, içme suyuna erişim, güvenlik ve bilgilendirme hizmetleri) memnuniyetlerin kişi-ziyareti sayısına istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunmamaktadır.
6. Model bulguları, ziyaretçilerin yaşadıkları kentsel mekânın dokusu ile kent çeperine yapılan rekreasyonel ziyaretlerin sayısı arasında da istatistiksel olarak

anlamli iliskilere isaret etmektedir. Bu acidan kentsel dokuya ait i) yasanim mahalle tipolojisi, ii) konutun yakinda kentsel yesil alan varligi ve iii) konutun en yakin kentsel yesil alana uzakligi, rekreasyonel talebi etkileyen onemli faktörlerdir. Modeldeki diger degiskenlerin sabit olmasi kosuluyla yasanim konut çevresindeki kentsel yesil alan miktarindaki olasi 1 birimlik artisin, kisi-ziyareti sayisini %26,6 artirmasi beklenmektedir. Ayrica yasanim konut ile en yakin kentsel yesil alan arasindaki mesafenin, kisi-ziyaretini pozitif etkiledigi tespit edilmistir ($\beta = 0.0549$). Diger bir deyişle, konut alanı-kentsel yesil alan arasindaki mesafenin artmasi durumunda, ziyaretçiler en yakin kentsel yesil alana gitmek yerine mesire yerlerine gitmeyi tercih etmektedir. Ayrica yasanim mahalle tipolojisi kisi-ziyaret sayisini etkilemekte; kapali bir sitede ve şehir merkezinde az katli (3-6 kat) binalarda yasayanlar ile köy/kırsal alanda yasayanlar, yüksek katli toplu konut sitelerinde yasayanlara göre sırasıyla 2,3; 3,2 ve 2,3 kat daha fazla rekreasyonel ziyaret gerçekleştirmektedir. Bu durumun iki ana nedenden kaynaklandigi düşünölmektedir. Birincisi, metropoliten alanda artan kentsel yesil alan miktarı, yeni rekreasyonel talepler yaratmakta ve özellikle kentsel yesil alanlara yakin mesafelerde erişimi olmayan kent sakinleri uzun seyahat mesafelerini göze alarak alternatif olanaklara yönlenmektedir. İkinci olarak ise, mahalle tipolojilerinin bireylerin yaşam tarzlarındaki etkisine bagli olarak az katli binalarda ve kırsal alanlarda yasayanların doğa-temelli/açikhava rekreasyon alışkanlıklarının daha yüksek olduğu düşünölmektedir.

7. Son olarak ise model sonuçları, havzadaki 13 mesire yeri içerisinde sadece birinin (Aydos) konum, erişebilirlik, peyzaj kalitesi vb. gibi alan nitelikleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılığa sahip olduğunu göstermektedir. Diger mesire yerleri ise benzer alan nitelikleri taşıdığından alan niteliklerinin rekreasyonel ziyaretler açısından herhangi bir etkisi bulunmamaktadır.

Havzanın rekreasyon modeline bagli ulaşilan tüm bu çıktılar, rekreasyonel ziyaretlerin bireylerin özniteliklerinden ve maliyet odaklı faktörlerden çok ziyaretçilerin tercihlerine, rekreasyonel davranış biçimlerine, rekreasyonel deneyimden duyulan memnuniyete ve yasanim çevrenin kentsel karakterine bagli değiştiğini ortaya koymaktadır.

b. Rekreasyon servisinin parasal değer tahmini

Seyahat maliyeti yönteminin dördüncü uygulama aşaması olan tüketici rantının hesaplanması, havzanın rekreasyon servisiyle kent sakinlerine sağlanan faydanın parasal değerini göstermektedir. Bu kapsamda havza için ulaşılan sonuçlar aşağıda detaylı olarak aktarılmaktadır.

IV. Aşama: Tüketici rantının hesaplanması

Havzanın rekreasyon modeli aynı zamanda rekreasyonel kullanım piyasa dışı faydalarının ölçüsü olan tüketici rantının (CS_i) tahmin edilmesine imkân vermektedir. Rekreasyonel kullanımlarda tüketici rantı (CS_i), bir ziyaretçinin rekreasyon için ödemeye istekli olduğu bedel ile ödemek zorunda olduğu gerçek fiyat arasındaki farkı ifade etmekte; kullanıcıların rekreasyon servislerinden faydalanmasıyla elde ettiği net faydanın ekonomik karşılığını belirlemede kullanılmaktadır (Ezebilo, 2016). Matematiksel olarak Denklem 4.15'te belirtildiği üzere talep fonksiyonunun integrali alınarak hesaplanan tüketici rantı, rekreasyon modelindeki seyahat maliyeti değişkenine ait tahmini vektörel büyüklük (β_{TC}) kullanılarak tahmin edilmektedir. Bu değer yıllık beklenen ziyaret ve ziyaretçi sayısı sonuçlarıyla bir araya getirilmesiyle rekreasyon servisleriyle yararlanıcılara sunulan faydanın toplam parasal değeri belirlenmektedir.

$$CS_{i/ziyaret} = \int_{TC}^{\infty} \lambda_i d_{TC} = \frac{-\lambda_i}{\beta_{TC}} = -\frac{1}{\beta_{TC}} \quad (4.15)$$

NBSTRAT sonuçlarına bağlı yapılan hesaplamalara göre (Çizelge 4.27), Ömerli Havzası'na rekreasyonel amaçlı yapılan her bir kişi-ziyareti için tüketici rantının ($CS_{kişi-ziyareti}$) 166,67 TL; beklenen yıllık kişi-ziyareti sayısının ($\widehat{V}$) ise 137,35 ziyaret olduğu tahmin edilmektedir. Havzaya gelen bir ziyaret grubu ($CS_{grup/yıl}$) yıllık 22.892,12 TL tüketici rantı elde etmekte iken; örneklemdaki ortalama grup büyüklüğüne bağlı olarak (9,31) bir kişi için havzanın rekreasyonel değeri ($CS_{ziyaretçi/yıl}$) yıllık 2.458,87 TL olarak hesaplanmıştır. Buna karşın analiz sonuçları her bir rekreasyonel ziyaretin ortalama 46,95 TL/kişi maliyeti gerektirdiğini; bir kişinin yılda ortalama 6,55 ziyaret gerçekleştirmesine bağlı olarak bir kişinin yıllık ortalama 307,52 TL seyahat maliyeti harcadığını göstermektedir. Bu noktada rekreasyonel ziyaretler için ödenen bedel ile tüketici rantı karşılaştırıldığında;

havzanın rekreasyonel kullanımıyla elde edilen faydanın, ziyaretler için yapılan harcamalardan 8 kattan daha fazla olduğu net olarak anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.27 : Rekreasyonel kullanımların parasal değer tahminleri (TL).

	Nokta tahminleri	95% güven aralığı ^(*)	
		Alt limit	Üst limit
$CS_{kişi_ziyareti}$	166,67	0,64	332,70
$CS_{grup/yıl}$	22.892,12	87,90	45.696,56
$CS_{ziyaretçi/yıl}$	2.458,87	9,44	4.908,33
Toplam $CS_{yıl}^{(1)}$	443.157.222,36	1.701.352,32	884.618.499,24
Toplam $CS_{yıl}^{(2)}$	491.774.000,00	1.888.000,00	981.666.000,00
İskonto oranı	Gelecekteki faydaların bugünkü değeri ⁽²⁾		
1%	49.177.400.000,00	188.800.000,00	98.166.600.000,00
3%	16.392.466.666,67	62.933.333,33	32.722.200.000,00
5%	9.835.480.000,00	37.760.000,00	19.633.320.000,00

$TC_{i/ziyaret}$: kişi başı toplam seyahat maliyeti: 46,95 TL/kişi

V_i : yıllık gözlenen kişi başı ziyaret sayısı: 6,55 ziyaret

$\bar{V}$: yıllık beklenen kişi-ziyareti sayısı: 137.35 ziyaret

⁽¹⁾ 180.228 ziyaretçi/yıl için tahmini değerler ; ⁽²⁾ 200.000 ziyaretçi/yıl için tahmini değerler

^(*) %95 güven aralığının alt ve üst sınırları $P.E \pm 1.96 \cdot s(P.E)$ ile hesaplanmıştır. P.E= tüketici rantının nokta tahminleri; $s(P.E)$ = nokta tahminlerinin standart sapmasıdır. $s(P.E)$ hesapları için Englin ve Shonkwiler, (1995b)'de yer alan yöntem kullanılmıştır.

Çizelge 4.27'da¹⁸ havzada incelenen 13 mesire yerinin yıllık tahmini ziyaretçi sayılarına göre toplam rekreasyonel değeri ile havzanın gelecekteki rekreasyonel kullanımlarının bugünkü değerlerine ilişkin öngörüler yer almaktadır. Çalışmanın yürütüldüğü 2018 döneminden itibaren rekreasyonel ziyaretlerin sabit bir trend izlediği kabul edildiğinde, minimum 180.228 kişi için havzadaki rekreasyon servislerinin 443.157.222,36 TL/yıl (1,7-884,6 milyonTL aralığı) parasal değer üretildiği tahmin edilmektedir. Ortalama yıllık 200.000 ziyaretçinin mesire yerlerini kullandığı varsayımı temel alındığında ise havzanın rekreasyon değerinin 1,8 milyonTL ile 981,7 milyon TL aralığında ortalama 491,8 milyonTL'ye karşılık geldiği belirlenmiştir. Ayrıca çeşitli iskonto oranlarına bağlı olarak rekreasyonel faydaların gelecekteki sürekli akışlarının net bugünkü değer tahminleri¹⁹ de havzanın kent

¹⁸ Çizelgedeki parasal değer hesaplarında 2018 fiyat yılı baz alınmıştır.

¹⁹ Net bugünkü değer hesaplarında İskontolu Nakit Akışı Yöntemi (Discount Cash Flow- DCF)'ten faydalanılmıştır. DCF analizinin amacı bugünkü 1 doların yarınki 1 dolardan daha değerli olduğu varsayımından yola çıkarak zamanın para üzerindeki değişim etkisini ele alan ve bir kişinin gelecekte daha fazla para alma beklentisiyle şimdiki zamanda ödediği/ödemeyi kabul ettiği para miktarını hesaplamayı sağlamaktadır.

Analizde kullanılan iskonto oranları, insanların bugünkü tüketimi gelecekteki tüketime tercih ettiğini, yatırılan sermayenin üretken olduğunu ve gelecekte daha fazla tüketim sağladığını yansıtmaktadır. Bu nedenle indirim oranları gelecekteki faydaların ve maliyetlerin bugün ne kadar değerli olduğunu göstermektedir.

sakinleri için önemine vurgu yapmaktadır. Bu noktada havzadaki nakit akışının 491,8 milyonTL ve gelecekteki sürekli rekreasyon talebinin 200.000 ziyaretçi/yıl olduğu varsayıldığında, gelecekteki faydaların bugünkü değerinin %1 iskonto oranı için 188.8 milyonTL ile 98,2 milyarTL aralığında olmak üzere ortalama 49,2 milyarTL düzeyinde olduğu tahmin edilmektedir.

Analizler sonucu ulaşılan tüm bu tahminler, mevcut ziyaretçi sayılarındaki belirsizlikler ile sınırlı sayıda mesire yerinin (toplam 44 mesire içinde sadece 13 tanesinin) incelenebilmesi nedeniyle havzanın rekreasyon değerinin minimum düzeyini temsil etmektedir. Diğer rekreasyonel çekim noktalarının (kullanım dışı mesire yerleri, baraj gölü ve göletler, doğa turizmi odaklı işletmeler vb.) değer tahmini sürecine dahil edilmesi durumunda, havzanın rekreasyonel değerinin hesaplanan parasal değer çok üzerinde olduğunu açıkça ifade etmek mümkündür. Ayrıca nüfus artışının beraberinde getirdiği artan rekreasyonel talepler, İstanbul ve Kocaeli gibi rekreasyon servislerindeki arz-talep dengesinde ciddi sorunların yaşandığı metropoliten alanlarda Ömerli Havzası gibi kır-kent arayüzünü oluşturan doğal alanların gelecekte daha fazla rekreasyon değeri üreteceğine işaret etmektedir.

4.5 Havza ES'lerinin Toplulaştırılmış Parasal Değeri

Ömerli Havzası'nda paydaş görüşlerine dayanarak seçilen ve havzanın tedarik, düzenleyici/destekleyici ve kültürel servislerini temsil eden dört ES'de yürütülen tedarik miktarı tespitleri ve parasal değer tahminleri, havzanın direkt ve dolaylı kullanımlarla sunduğu faydaların toplumsal refahtaki büyüklük ve öneminin karşılaştırılmasının yanı sıra havzanın bütüncül fayda değerinin (toplulaştırılmış ES değeri) resmedilmesine olanak sağlamaktadır. Bu kapsamda havzanın 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısına bağlı gıda üretimi, su temini, karbon tutma ve rekreasyon servisleriyle kent sakinlerine sağladığı faydalar aşağıda özetlenmektedir:

- Tarımsal ve hayvansal üretim faaliyetleri kapsamında incelenen ***gıda üretimi servisinde***, havzada yıllık ortalama 6.621,02 ton sebze üretimi; 16.489,44 ton tahıl üretimi ve diğer bitkisel ürünler ile 426,44 ton meyve ve baharat üretimi gerçekleştirildiği tespit edilmiştir. Hayvansal üretimde ise yıllık ortalama 373.923 adet hayvan varlığı ile 26.791,80 ton hayvansal gıda (süt ve bal) üretimi söz konusudur. TÜİK Tarımsal Fiyat İstatistikleri baz fiyatlarıyla yürütülen parasal değer tahminleri, havzanın bitkisel üretimle yaklaşık 43

milyonTL, hayvan varlığıyla yaklaşık 120 milyonTL, hayvansal üretimle ise yaklaşık 64 milyonTL düzeyinde fayda sağladığını ortaya koymaktadır. Böylece havzanın gıda üretimi servisi ile ilgili toplamda ortalama 227 milyonTL/yıl civarında parasal değer ürettiği belirlenmiştir. Tarımsal ve hayvansal üretim dışında balıkçılık, avcılık, yabani bitki ve yiyecek toplama gibi faaliyetlerle sağlanan ürün miktarları da göz önünde bulundurulduğunda; havzadaki gıda üretimi servisinin 227 milyonTL/yıl düzeyinin çok üzerinde bir parasal değere sahip olduğu ifade edilebilir.

- Havzanın AKAÖ yapısına bağlı yağış-akış ilişkilerine dayanan **su temini servisi** için yüzey akışının baraj rezervuarı ve regülatörlerde biriktirilmesiyle sağlanan içme suyu potansiyeli incelenmiştir. Rasyonel yöntemle dayalı ulaşılan sonuçlara göre 2014, 2015 ve 2016 yılları için havzadaki su üretiminin sırasıyla 225,3 hm³; 222,7 hm³ ve 233,5 hm³ düzeyinde olduğu tahmin edilmiştir. Bu miktarların farklı sektörel ve münferit kullanımlar için tahsis edilmesiyle ortaya çıkan su geliri, havzanın su temini servisinin parasal değeri olarak kabul edilmiştir. İSKİ su birim fiyatları bazında yapılan hesaplamalara göre su temini servisinin parasal değeri yıllara göre 11,7 milyarTL (2014), 16,0 milyarTL (2015) ve 17,7 milyarTL (2016) düzeyindedir ve toplumsal refah ile yaşam kalitesine yıllık ortalama 15,02 milyarTL'lik fayda sağlamaktadır.
- AKAÖ'nün karbon yutağı olma kapasitesi bakımından yürütülen **karbon tutma servisi** analizleri, havzadaki toplam karbon tutma miktarının yıllık 11.670.904,29 ton olduğunu göstermektedir. Bu miktar büyük oranda havzanın kuzey ve kuzeydoğu kesimlerindeki geniş yapraklı orman ekosistemlerinde tutulmaktayken; kentsel alanların yakın çevresindeki orman ve tarım alanlarının da olası AKAÖ değişimlerinden etkilenme potansiyeli yüksek olduğu için karbon tutma servisi açısından hassas alanlar olarak ön plana çıktığı söylenebilir. Karbon tutma servisinin parasal değer tahmini için Government, (2015)'in karbonun sosyal maliyetine ilişkin fiyat tahminlerinden yararlanılmış; böylece havzanın iklim değişikliği etkileriyle oluşan toplumsal maliyetleri azaltmadaki destekleyici rolü resmedilmiştir. Ulaşılan sonuçlara göre havzadaki 11,7 milyon ton/yıl düzeyindeki karbon tutma servisinin %5, %3 ve %2,5 iskonto oranlarına bağlı olarak sırasıyla 145.079.582,90 ABD\$,

474.805.907,66 ABD\$ ve 738.586.967,47 ABD\$ parasal değere karşılık geldiği tahmin edilmiştir.

- **Rekreasyon servisleri** için ise; havzanın başlıca rekreasyonel çekim noktaları olan mesire yerleri dikkate alınarak, bu alanlara gerçekleştirilen rekreasyonel ziyaretler ile ziyaretleri gerçekleştirmek üzere ödenen maliyetler arasındaki ilişki üzerinden değerlendirme yapılmıştır. Böylece havzadaki rekreasyonel kullanımlar için ödenen gerçek maliyetlerle kullanıcıların ziyaret sonrası elde edilen kazanımların parasal değeri (tüketici rantı) hesaplanmıştır. Ulaşılan sonuçlar, havzayı ziyaret eden her bir kişi için yıllık ortalama 307,52 TL maliyet gerektirdiğini; bireylerin rekreasyonel ziyaretle elde ettiği tüketici rantının (keyif alma, stres atma, boş vakit değerlendirme, eğlenceli vakit geçirme, spor yapma, sosyalleşme gibi faaliyetlerle elde edilen kazanımlar) ise yıllık 2.458,87 TL/kişi sahip olduğunu göstermektedir. Bu durum havzanın rekreasyonel kullanımı için ödenmek zorunda kalınan maliyetlerin 8 katından fazla fayda değeri sağladığına işaret etmektedir. Havzanın rekreasyon servislerinden faydalanan 180.228 ziyaretçi için toplam 443,2 milyonTL/yıl rekreasyon değerine sahip olduğu tahmin edilmektedir.

Çizelge 4.28’den görüldüğü üzere havzanın öncelikli dört ES’si kapsamında yürütülen değer tahminleri, 2014-2016 dönemi için havzanın toplam 13,2 milyarTL/yıl–19,8 milyarTL/yıl aralığında bütüncül fayda değerine (toplulaştırılmış ES değeri) sahip olduğunu; 2018 fiyat yılı bazında ise dört ES’nin metropoliten alandaki toplumsal refah ve yaşam kalitesine toplamda 24,1 milyarTL/yıl düzeyinde katkı sunduğunu ortaya koymaktadır. Bu miktarın, aynı dönem için (2018 yılı) İstanbul’un GSYH’sının %2,09’una karşılık geliyor olması çok sınırlı bir çerçevede analiz edilmiş olmasına rağmen havza ES’lerinin sağladığı yüksek değeri göstermektedir.

Havzanın bütüncül fayda değeri içerisinde su temini servisi en büyük paya sahipken; karbon tutma servisinin gıda üretimi ve rekreasyon servisleri toplamının yaklaşık iki katı kadar parasal ES değeri ürettiği görülmektedir. Burada öne çıkan ve Çizelge 4.28’de aktarılan diğer önemli bulgu ise havzadaki rekreasyonel işlevlerin nihai yararlanıcılar için gıda üretimi servisinden daha yüksek değere sahip olmasıdır. Bu araştırma kapsamında her ne kadar havzanın gıda üretimi ve rekreasyon servisleri sınırlı çerçevede üretilen veriler üzerinden incelenmiş olsa da; bu tablo toplumsal refah ve kentsel yaşam kalitesinde rekreasyon servislerinin oldukça önemli olduğunu ortaya

koymakta ve özellikle kent çeperindeki doğal alanların kent sakinlerinin yaşam kalitesi bileşenleri içinde yer alan rekreasyonel talebindeki artan önemine işaret etmektedir.

Çizelge 4.28 : Ömerli Havzası’da ES’lerin toplulaştırılmış parasal değeri.

ES	ES'lerin tahmini parasal değerleri (TL)			2018 fiyat yılı bazında ortalama ES değeri	2018 yılı İstanbul GSYH’na oranı***
	2014	2015	2016		
Gıda üretimi	202.964.212,1	215.945.312,9	261.887.030,8	324.292.382,4**	%0,03
Karbon tutma*	1.039.055.752,2	1.291.590.770,3	1.432.954.733,2	1.790.184.475,3**	%0,15
Su üretimi	11.690.589.492,3	16.037.767.540,1	17.759.036.361,3	21.588.093.462,5**	%1,86
Rekreasyon	286.023.431,1**	308.410.319,1**	333.386.195,4**	443.157.222,4	%0,04
Toplam	13.218.632.887,7	17.853.713.942,4	19.787.264.320,6	24.145.727.542,5	%2,09

* Karbon tutmanın ekonomik değeri olan 474.805.907,66 US\$ 2016 yılı ortalama dolar kuru (1 US\$=3,01 TL) baz alınarak TL’ye dönüştürülmüştür

**Farklı yıllara ait parasal değerlerin karşılaştırılabilir hale getirilmesi için World Bank GDP Deflation Rate oranları kullanılmıştır

*** TÜİK İl bazında GSYH verilerine göre 2018 yılı için İstanbul’un GSYH’sı 1.157.705.219.733,06 TL olup; buradaki oranlar ilgili ES değerinin GSYH’nın ne kadarına karşılık geldiğini (ES değeri/GSYH) göstermektedir.

Havzanın bu araştırmada incelenmeyen diğer tedarik, düzenleyici/destekleyici ve kültürel servisleri (biyolojik hammadde üretimi, sel/ taşkın ve erozyon kontrolü, salgın hastalık önleme, polenleme, fotosentez, ilham ve estetik değerler vb.) göz önünde bulundurulduğunda toplam parasal değer 24,1 milyarTL’nin çok üzerinde olduğunu ifade edilmelidir.

de Groot ve diğ., (2020) tarafından 2020 yılı için güncellenen “*Ekosistem Servisleri Değerleme Veritabanı*” (Ecosystem Services Value Database-ESVD) verileri kapsam dışındaki diğer havza ES’lerinin parasal değerlerinin ölçülmesi ve havzanın toplam parasal değerinin resmedilmesine imkan sağlamaktadır. 693 literatür kaynağından derlenen 4.042 parasal değer verisini içeren ESVD’de (de Groot ve diğ., 2020) küresel düzeyde her biyom ve ekosistem grubu için ES türü özelinde “*standartlaştırılmış ortalama ES değerleri*”ni ortaya koyulmuştur (Çizelge 4.29). Bu kapsamda Çizelge 4.29’dan görüldüğü üzere nehirler ve gölleri içeren su yüzeylerinde hektar başına yıllık toplam ES değeri 108,361 Int\$/ha/yıl; tarım alanlarında 8,026 Int\$/ha/yıl ve orman alanlarında ise 5,383 Int\$/ha/yıl olarak tahmin edilmektedir. Kentsel yeşil alanların ise hava kalitesi ve iklim düzenlemesindeki etkin rolleriyle 11,759 Int\$/ha/yıl düzeyinde toplam ES değeri ürettiği tahmin edilmektedir (de Groot ve diğ., 2020). Bu ortalama değerler, incelenen alanlardaki farklı AKAÖ sınıflarına bağlı ES türleri için tekil veya toplulaştırılmış değer tahminlerinin yapılabilmesine ve AKAÖ yapısındaki zamansal ve mekânsal değişimlerin ES değerlerindeki etkilerinin incelenmesine olanak sağlamaktadır.

Çizelge 4.29 : Ömerli Havzası AKAÖ sınıflarına ait standartlaştırılmış ortalama ES değerleri (Int\$/ha/yıl) (de Groot ve diğ., 2020’den faydalanılarak hazırlanmıştır).

ESVD'deki başlıca biyomlar ve ekosistemler	Rivers and lakes	Temperate forests	Woodland and shrubland	Grassland	Inland Un- or Sparsely Vegetated	Cultivated areas	Urban green-blue
Ömerli Havzası AKAÖ sınıfları	Su yüzeyleri	İbrel ve yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Meralar	Boş ve açık alanlar	Tarım alanları	Kentsel yeşil alanlar
Gıda	2,288	4	8		12	510	-
İçme suyu	9,198	-	-	313		604	-
Hammadde	92	33	1	637	12	6	-
Genetik kaynaklar	-	-	-	-	-	-	-
Tıbbi kaynaklar	-	-	1	-	-	-	-
Süs/ Dekoratif kaynakları	-	-	-	-	-	-	-
Hava kalitesi düzenleme	-	1,593	7	8	-	10	9,416
İklim düzenleme	251	481	89	73	17	10	1,722
Ekstem doğa olaylarını azaltma	18	6	-	-	-	993	-
Su akışını düzenleme	4,221	68	71	43	29	17	620
Atık arıtımı/ suyun temizlenmesi	50,760	-	-	-	-	40	-
Erozyon önleme	-	6	-	-	-	173	-
Besin döngüsü ve toprak verimliliğinin korunması	6,189	117	-	-	-	34	-
Polenleme	-	-	-	-	-	1,498	-
Biyolojik kontrol	142	-	-	-	-	621	-
Yaşam döngüsünün devamlılığı için habitat sağlama	803	-	-	-	-	-	-
Genetik çeşitliliğin korunması	17,987	-	-	-	-	-	-
Estetik bilgi	2,276	35	38	-	23	395	-
Rekreasyon ve turizm olanakları	13,633	281	124	92	96	3,101	-
Kültür, sanat ve tasarım için ilham	310	196	214	284	56	16	-
Manevi deneyim	76	-	-	-	-	-	-
Bilişsel bilgi (eğitim ve bilim)	116	147	214	147	92	-	-
Varoluş ve miras değeri	-	2,416	2	-	-	-	-
Toplam ES değeri	108,361	5,383	769	1,597	337	8,026	11,759

de Groot ve diğ., (2020)’in standartlaştırılmış ortalama ES değerleri Ömerli Havzası özelinde uygulandığında Çizelge 4.30’da verilen sonuçlara ulaşılmaktadır. Bu kapsamda havzanın 2014-2016 dönemindeki AKAÖ yapısı, 2020 fiyat yılı için toplam 473,4 milyon Int\$/yıl düzeyinde parasal ES değerine sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu miktarın neredeyse yarısını (%46,3) su yüzeylerinden sağlanan hizmetler oluşturmaktayken (219,14 milyon Int\$/yıl); %36,4’lük bölümü ise orman ekosistemlerince (168,99 milyon Int\$/yıl) üretilmektedir. Havzanın düzenleyici/destekleyici ve kültürel servislerinin fayda büyüklükleri tedarik servislerinin değerine göre ön plana çıkmaktadır (Şekil 4.18). Bu kapsamda havzanın atık arıtımı/suyun temizlenmesi işlevi en yüksek parasal değer üreten hizmetiyken; hava kalitesini düzenleme, besin döngüsü, toprak verimliliği ve iklim düzenlemedeki rolü diğer en çok fayda değeri olan düzenleyici işlevlerdir. Kültürel hizmetlerde

rekreasyon ve turizm olanaklarının etkinliğinin yanı sıra orman ekosistemlerinin varoluş ve miras değeri toplam ES değerinin %16'sını oluşturmaktadır. Bu durum açıkça havzanın piyasa ekonomilerine girdi oluşturan tedarik hizmetlerinin çok üstünde düzenleyici/destekleyici ve kültürel hizmetler ürettiğini yani havzanın kullanım değerinden daha çok kullanım-dışı değerlere sahip olduğunu göstermektedir (Şekil 4.18).

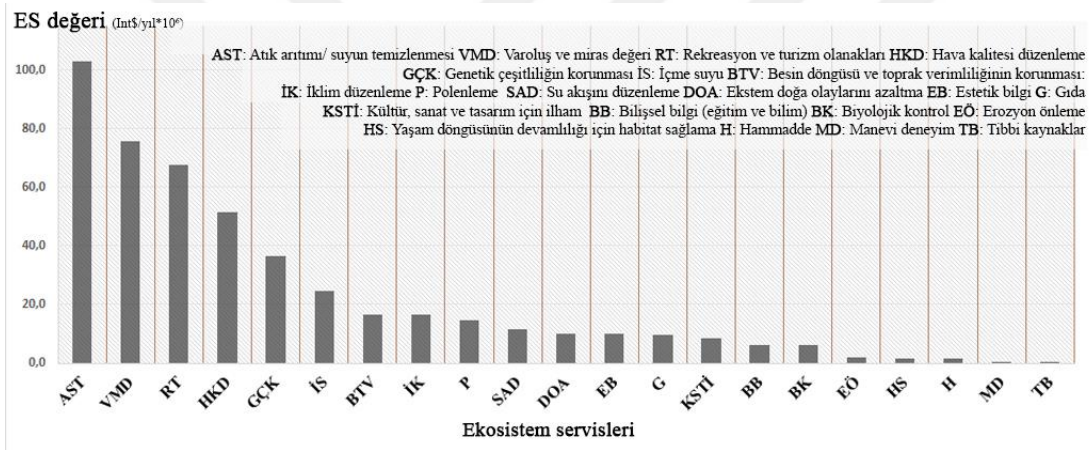
Çizelge 4.30 : Ömerli Havzası'nın toplam parasal ES değeri*.

AKAÖ (ha)	Su yüzeyleri	İbrel ve yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Meralar	Boş ve açık alanlar	Tarım alanları	Kentsel yeşil alanlar	
2014-2016 dönemi	2.022,3	31.331,7	5.145,0	178,9	4.084,9	9.727,2	158,3	
CORINE- 1990	1.929,0	31.161,0	8.547,0	996,0	4.494,0	11.661,0	307,0	
CORINE- 2018	1.926,9	26.581,1	8.981,0	984,9	5.456,2	7.682,2	457,0	
ES değerleri (Int\$/yıl*10⁶)								Toplam
Gıda	4,63	0,13	0,04	-	0,05	4,96	-	9,80
İçme suyu	18,60	-	-	0,06	-	5,88	-	24,53
Hammadde	0,19	1,03	0,01	0,11	0,05	0,06	-	1,45
Genetik kaynaklar	-	-	-	-	-	-	-	-
Tıbbi kaynaklar	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
Süs/ Dekoratif kaynakları	-	-	-	-	-	-	-	-
Hava kalitesi düzenleme	-	49,91	0,04	0,00	-	0,10	1,49	51,54
İklim düzenleme	0,51	15,07	0,46	0,01	0,07	0,10	0,27	16,49
Ekstrem doğa olaylarını azaltma	0,04	0,19	-	-	-	9,66	-	9,88
Su akışını düzenleme	8,54	2,13	0,37	0,01	0,12	0,17	0,10	11,42
Atık arıtımı/ suyun temizlenmesi	102,65	-	-	-	-	0,39	-	103,04
Erozyon önleme	-	0,19	-	-	-	1,68	-	1,87
Besin döngüsü ve toprak verimliliğinin korunması	12,52	3,67	-	-	-	0,33	-	16,51
Polenleme	-	-	-	-	-	14,57	-	14,57
Biyolojik kontrol	0,29	-	-	-	-	6,04	-	6,33
Yaşam döngüsünün devamlılığı için habitat sağlama	1,62	-	-	-	-	-	-	1,62
Genetik çeşitliliğin korunması	36,38	-	-	-	-	-	-	36,38
Estetik bilgi	4,60	1,10	0,20	-	0,09	3,84	-	9,83
Rekreasyon ve turizm olanakları	27,57	8,80	0,64	0,02	0,39	30,16	-	67,58
Kültür, sanat ve tasarım için ilham	0,63	6,14	1,10	0,05	0,23	0,16	-	8,30
Manevi deneyim	0,15	-	-	-	-	-	-	0,15
Bilişsel bilgi (eğitim ve bilim)	0,23	4,61	1,10	0,03	0,38	-	-	6,34
Varoluş ve miras değeri	-	75,70	0,01	-	-	-	-	75,71
Toplam ES değeri (Int\$/yıl*10⁶)								
2014-2016 dönemi	219,14	168,66	3,96	0,29	1,38	78,07	1,86	473,35
1990-2018 arasında ES değerindeki değişim (%)	%-0,11	%-14,70	%5,08	%-1,12	%21,41	%-34,12	%48,86	%-11,25

* Değer tahminlerinde 2020 fiyat yılı baz alınmıştır.

Bunlara ek olarak geçtiğimiz 30 yıllık sürede kentsel gelişmelerin neden olduğu ekosistem kayıplarının havzanın toplam ES değerinde önemli değişimler yarattığı görüşmüştür. 1990 ve 2018 Corine Arazi Örtüsü (EEA, 2018) karşılaştırmalarından elde edilen sonuçlara göre havzanın orman ve yarı-doğal alanlardaki %10,2'lik azalış

ve tarım alanlarındaki %34,1'lik kayıplara karşın yapılaşmış alanlarda yaşanan %343,2'lik artışın, havzanın toplam ES değerinde %11,25'lik kaybı beraberinde getirdiği tespit edilmiştir (Çizelge 4.30). 30 yıllık döneminde havzada en çok tarım ES'lerinde değer kaybı yaşanırken; yapılaşmış alanlardaki artışa bağlı olarak kentsel yeşil alanların giderek artan fayda büyüklüğünden de (ES değerine) söz etmek mümkündür. Boş ve açık alanlardaki artışlar, su akışı düzenleme, ekstrem doğa olaylarını düzenleme, hava kalitesini düzenleme gibi toprak ES'lerinin toplamında yaklaşık %21'lik parasal değer artışı sağlamıştır. Ayrıca 30 yıllık dönemde havzanın ibreli ve yapraklı ormanlardaki parasal ES değeri azalışı, doğal orman ekosistemindeki kayıpların somut bir göstergesi; karışık ormanlardaki parasal değer artışının ise havzadaki ağaçlandırma faaliyetlerinin etkisine bağlı olarak gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir.



Şekil 4.18 : Ömerli Havzası ES'leri parasal değerleri dağılımı.

Tüm bu bulgular, İstanbul metropoliten alanında kent-kır arakesitini oluşturan Ömerli Havzası'nda havzanın AKAÖ yapısını değiştiren mekânsal politika ve arazi kullanım kararlarının havza ES'lerini direkt ya da dolaylı etkilediğini; ES'lerdeki değişimin etkilenme düzeylerinin ise parasal değer tahminleriyle ölçülebilir hale getirilerek izlenebileceğini ortaya koymaktadır.

4.6 Havzanın Parasal Değer Tahmini Uygulamasından Çıkarılan Dersler

Parasal ES değer tahminlerinde incelenen sahaya özgü gerçeğe yakın sonuçlar elde edilebilmesi, odaklanılan ES türlerine göre farklılaşan ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutlarda uzun dönemli sürekliliğe sahip mekânsal/mekânsal olmayan veri sistematığının varlığıyla doğrudan ilişkilidir. Veri yetersizlikleri, araştırmalarda veri

toplama ve veri üretimi süreçleri için yüksek işgücü, zaman ve bütçe maliyetleri gerektirmekte ya da ES değerlendirmelerinde mevcut verilerin sınırlılığine dayalı göstergelerin tanımlanmasına neden olmaktadır. Benzer şekilde tez kapsamındaki Ömerli Havzası uygulamasında da havzaya özgü parasal ES değer tahminleri mevcut, az maliyetli veya hızlı üretilebilir veri kaynakları göz önünde bulundurularak ele alınmış ve geliştirilen yöntem kapsamında tanımlanan göstergelerle ancak sınırlı bir çerçevede yürütülebilmektedir. Bu nedenle, ES odaklı doğal sermaye değerlendirmesinin yaygınlığının ve uygulanabilirliğinin artırılması için yere özgü ES temelli veri toplama/veri üretimi sistematığının geliştirilmesi de kritik noktalardan biridir.

Araştırmalarda veri yetersizliklerine çözüm olarak açık kaynaklı küresel/ bölgesel verilerden faydalanılması veya değer transferleri yöntemlerinin kullanılması, incelenen sahada ES'lerin parasal değerlerine ilişkin durumun ortaya koyulmasını sağlayan yaygın uygulamalardır. Fakat bu uygulamalar, sahaya ve ES yararlanıcılarına özgü nitelikleri veya yere-özü ES-insan refahı değişkenlerinin detaylı değerlendirilmesinde yetersiz kalmakta ve mikro düzey kararların birçok varsayıma dayalı olarak geliştirilmesine neden olabilmektedir. Bu durum, mekânsal planlama sürecinde göz önünde bulundurulması gereken noktalardan biridir ve politika geliştiriciler, karar vericiler ve uygulayıcılar faydalandıkları parasal değerler tahminlerinin içeriğı hakkında farkındalık kazanarak bu bilgileri süreç girdisi olarak kullanmalıdır.

Son olarak ise parasal ES değer tahminlerinde kullanılan biyofiziksel, sosyo-kültürel ve ekonomik yöntemler detaylı toprak ve bitki örtüsü analizleri, ileri hidrolojik modelleme, katılımcı modelleme, girdi-çıktı modelleri, ekonometrik analiz teknikleri gibi farklı uzmanlık alanlarını da içeriğinde barındırmaktadır. Bu nedenle parasal değer tahminlerinin çok disiplinli bir çerçevede tasarlanması ve yürütülmesi gerekliliğı uygulamalarda hesaba katılması gereken noktalardan biridir.



5. ÖMERLİ HAVZASI MEKÂNSAL PLANLAMA ARAÇLARINDA PARASAL ES DEĞER TAHMİNLERİNİN İRDELENMESİ

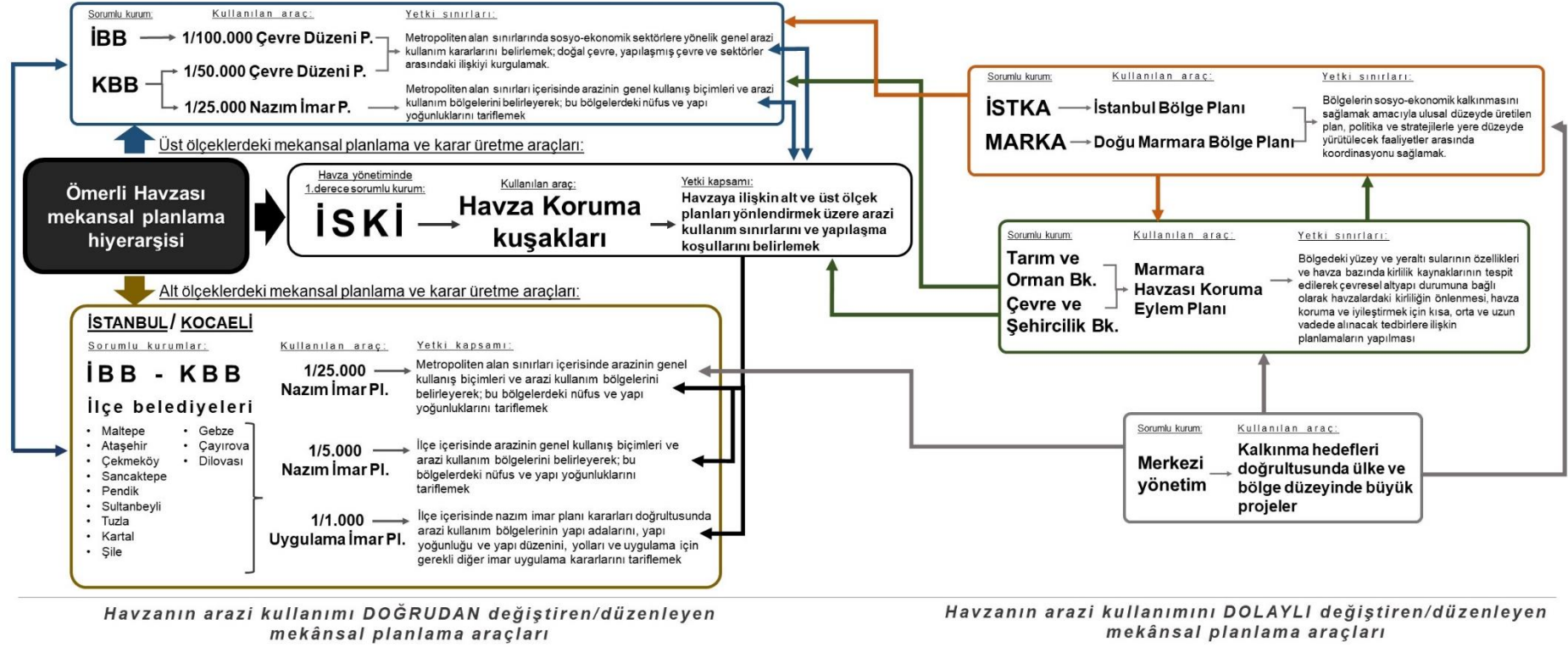
Bu bölümde Ömerli Havzası ES'lerinde yürütülen parasal değer tahminlerinin havzanın mekânsal planlama süreciyle ilişkisi sorgulanmakta ve havzanın AKAÖ'de değişimlere neden olan farklı mekânsal planlama araçlarının havza ES'lerinin parasal değerine etkisi/etkinliği irdelenmektedir. Bunun için öncelikle havzanın mekânsal planlama hiyerarşisi incelenerek havzada farklı ölçeklerde arazi kullanımını değiştiren/düzenleyen mekânsal planlama araçları belirlenmiştir. Bu araçlar, ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahmini çerçevesinde içerik analiziyle incelenerek; havza ES'lerinde yürütülen parasal değer tahminlerinin havzanın mekânsal planlama araçlarındaki yeri ve katkısının nasıl olabileceği değerlendirilmektedir.

5.1 Havzanın Mekânsal Planlama Hiyerarşisi ve Planlama Araçları

Ömerli Havzası alansal büyüklüğü itibarıyla iki ilin idari sınırı içinde konumlandığından birçok idari kurumun mekânsal planlamayla ilişkili politika üretme, plan yapma ve plan kararlarını uygulama yetkisine sahip olduğu bir alandır. İstanbul ve Kocaeli metropoliten alanı kesişiminde konumlanan havzada, İstanbul sınırlarında kalan 9 ilçe (Maltepe, Ataşehir, Çekmeköy, Sancaktepe, Pendik, Sultanbeyli, Tuzla, Kartal, Şile); Kocaeli'nde ise 3 ilçe (Gebze, Çayırova ve Dilovası) bulunmaktadır. Ayrıca havzadaki geniş orman alanları, içme suyu kaynakları ve tarımsal üretim faaliyetleri, farklı merkezi yönetim kurumlarını da havza yönetimi ve havzanın mekânsal planlama kararlarında rolü olan aktörler haline getirmektedir. Bu çerçevede Ömerli Havzası'nda ilçe belediyeleri, İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB), Kocaeli Büyükşehir Belediyesi (KBB), İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA), Doğu Marmara Kalkınma Ajansı (MARKA), Tarım ve Orman Bakanlığı (TOB) ile Çevre, Şehircilik ve İklim Değişikliği Bakanlığı (ÇŞİDB) başta olmak üzere farklı düzeyde mekânsal karar alma/uygulama yetkileri olan aktörler söz sahibidir. Bu çok kurumlu mekânsal planlama yetki alanı nihayetinde farklı ölçek ve amaçlar doğrultusunda mekânsal plan kararlarının üretilmesini ve havzanın arazi kullanımını

-Mekânsal planlar-

-Mekânsal stratejiler, politikalar ve eylemler-



Şekil 5.1 : Ömerli Havzası'nda arazi kullanımını değiştiren/düzenleyen mekânsal planlama araçları.

direkt ya da dolaylı olarak değiştiren veya düzenleyen mekânsal yasalar, stratejiler, politikalar ve uygulamalara neden olmaktadır (şekil 5.1). Ömerli Havzası, KBB idari sınırları içinde de yer almasına rağmen havzadaki su üretiminin İstanbul metropoliten alanının kullanımına tahsis edilmesi nedeniyle havza yönetiminden birincil düzeyde sorumlu kurum İSKİ’dir. 2011 tarihli İSKİ “İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği” kapsamında Ömerli Havzası da dahil olmak üzere İstanbul’a içmesuyu temin eden su havzalarındaki planlama süreçlerinde İSKİ görüşünün alınması zorunlu kılınmıştır. İlgili yönetmelikte havzalarda mesafeye dayalı bir yaklaşımla tanımlanan “mutlak koruma alanı (0-300 m)”, “kısa mesafeli koruma alanı (300-1000 m)”, “orta mesafeli koruma alanı (1000-2000 m)” ve “uzun mesafeli koruma alanı (2000 m-havza sınırı)” için belirlenen arazi kullanımı ve yapılaşma koşullarının st/alt ölçekli mekânsal planlarda ve plan uygulamalarında esas alınması hükmü getirilmiştir. Bu noktada İBB, KBB ve ilçe belediyeleri tarafından onaylanan imar planlarının (1/5.000 lekli Nazım İmar Planları ile 1/1.000 lekli Uygulama İmar Planları) plan yapım süreçlerinde İSKİ’nin uygun görüşü alınarak plan kararlarındaki arazi kullanımlarının, yapılaşma koşullarının ve nüfus yoğunluklarının belirlenmesi söz konusu olmuştur (şekil 5.1).

Havzadaki st ölçekli mekânsal planlama araçları metropoliten alan sınırlarında yapılan 1/100.000 ve 1/50.000 ölçekli evre Düzeni Planları ile 1/25.000 lekli Nazım İmar Planlarıdır (şekil 4.19). evre Düzeni Planları, “mekânsal strateji planlarının hedef ve strateji kararlarına uygun olarak orman, akarsu, gl ve tarım arazileri gibi temel coğrafi verilerin gösterildiği, kentsel ve kırsal yerleşim, gelişme alanları, sanayi, tarım, turizm, ulaşım, enerji gibi sektörlere ilişkin genel arazi kullanım kararlarını belirleyen, yerleşme ve sektörler arasında ilişkiler ile koruma-kullanma dengesini sağlayan bölge, havza veya il düzeyinde hazırlanabilen planlardır” (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği, 2015). 1/25.000 lekli Nazım İmar Planları ise “mevcut ise evre düzeni planının genel ilke, hedef ve kararlarına uygun olarak arazi parçalarının genel kullanış biçimlerini, başlıca bölge tiplerini, bölgelerin gelecekteki nüfus yoğunluklarını, çeşitli kentsel ve kırsal yerleşim alanlarının gelişme yn ve büyüklükleri ile ilkelerini, kentsel, sosyal ve teknik altyapı alanlarını ve ulaşım sistemlerini göstermek ve uygulama imar planlarının hazırlanmasına esas olmak üzere hazırlanan planlardır” (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği, 2015). Bu doğrultuda ülkesel ve bölgesel kalkınma stratejilerine bağlı

kentsel gelişme eğilimlerinin ve yönlerinin; doğal çevre, yapılaşmış çevre ve ekonomik sektörler arasındaki mekânsal ilişkilerin tanımladığı bu planlar, başta merkezi yönetim olmak üzere diğer planlama aktörlerinin sosyo-ekonomik kalkınma hedefli büyük ölçekli projeleri veya yatırım kararlarından doğrudan etkilenmekte ve alt ölçekteki 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları ile 1/1.000 Ölçekli Uygulama İmar Planlarındaki alan tahsislerine yön vererek AKAÖ kararlarını/tahsislerini etkilemektedir. Bu açıdan Ömerli Havzası'nda 2009 tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı ile 2018 tarihli 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı üst ölçekli mekânsal plan kararları ön plana çıkmaktadır. Diğer yandan 2002'de Türkiye'nin Formula 1 yarış programına dahil edilmesiyle inşa edilen F1 pistiyle birlikte Akfırat-Tepeören bölgesinde yapılan 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları veya Ulaştırma ve Altyapı Bakanlığı (UAB)'nın kararıyla 2013 yılından itibaren inşasına başlanan Kuzey Marmara Otoyolu Projesi'yle 1/25.000 ve 1/5.000 ölçeklerdeki Kuzey Marmara Otoyolu Nazım İmar Planları havzanın ekolojik bütünlüğündeki etkileriyle havzanın mekânsal planlama sürecinde önemli yere sahiptir.

Türkiye'nin mekânsal planlama hiyerarşisinde, ulusal kalkınma stratejileri kapsamında sosyo-ekonomik sektörlerle yönelik politika önceliklerinin metropoliten alanlara nasıl yansıtılacağı; yerel düzeyde hangi politika eylemlerine dönüştürülerek uygulamaya geçirileceği mekânsal strateji planlarının konusudur. Bu noktada İSTKA ve MARKA tarafından geliştirilen İstanbul ve Doğu Marmara Bölge Planlarında havzanın da içinde bulunduğu İstanbul-Kocaeli koridorunun ekonomik gelişmenin odağında bölge kalkınmasını hedefleyen kısa, orta ve uzun vadedeki mekânsal eylemler ile yatırım-teşvik programları tanımlamaktadır. Ek olarak TOB tarafından hazırlanan ve ÇŞİDB'nin de desteklediği Marmara Havzası Koruma Eylem Planı ise su kalitesinin sağlanması ve çevresel kirliliğin önlenmesi ana hedefleriyle Ömerli Havzası'nın da içinde bulunduğu Marmara Havzası'nın yönetimi için kısa, orta ve uzun vadeli alınacak tedbirlere ilişkin kararları içermektedir. Ayrıca 2004 tarihli 25687 sayılı Su Kirliliği Yönetmeliği gereğince içme ve kullanma suyu havzalarında hazırlanması gereken "Özel Hüküm Belirleme" çalışmaları ile 2017 tarihli 30224 sayılı İçme-Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik kapsamında talep edilen "İçme Suyu Havzası Koruma Planı" uygulamaları henüz Ömerli Havzası için tamamlanmamış olsa da; havza yönetimi politikaları ve arazi kullanım kararlarına yön

verebilecek havzanın AKAÖ değişiminde etkili olabilecek planlama araçlarından biridir.

Bu çok aktörlü planlama yetki dağılımı çerçevesinde Ömerli Havzası'nın alan yönetimi (havza yönetimi), arazi kullanım kararlarının tanımlanması ve havzanın AKAÖ'nü şekillendiren başlıca planlama kararları ile plan türleri;

- i. Ülke ölçeğinde merkezi yöntemin kurumlarınca geliştirilen büyük ölçekli ulaşım projeleri ve yatırım kararlarının havzadaki yansımaları (Kuzey Marmara Otoyolu ve Formula 1 Pisti yatırım kararları)
- ii. Bölge ölçeğinde mekânsal strateji planı niteliğindeki 2014-2023 İstanbul ve Doğu Marmara Bölge Planları
- iii. Bölge ölçeğinde mekânsal strateji planı niteliğindeki Marmara Havzası Koruma Eylem Planı
- iv. Üst ölçekte 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı ve 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı
- v. Havza ölçeğinde İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği havza koruma kuşakları hükümleri ve hazırlık süreci devam eden Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı
- vi. İBB, KBB ve ilçe belediyelerince hazırlanan 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planları ve
- vii. İlçe belediyelerince hazırlanan 1/1.000 ölçekli Uygulama İmar Planları

olarak sıralanabilir. Bu planlama araçlarının plan yapım süreçlerinde öncelikli olarak “3194 Sayılı İmar Kanunu” hükümleri ve “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği” olmak üzere “Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği”, “İçme- Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik” ve “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği” hükümleri yasal çerçeveyi tanımlamaktadır. Ayrıca büyük ölçekli projeler ve yatırım kararları, gerekli görüldüğü durumlarda Çevre Kanunu'nun 10. Maddesi uyarınca ÇED sürecine tabi tutulmakta ve “ÇED Yönetmeliği” gereğince değerlendirmeler yürütölmektedir. Bu konuda Ömerli Havzası özelinde herhangi bir değerlendirme olmamasına rağmen Kuzey Marmara Otoyolu Projesi için ÇED raporu hazırlanmış iken (AECOM, 2013;

ENCON, 2018); Formula 1 Projesi'ne ilişkin ÇED değerlendirmesi hazırlanmamıştır (Url-1).

Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği (2014)'ne (Madde 7, Madde 8) göre mekânsal strateji planları, çevre düzeni planları ve imar planlarının hazırlanması sürecinde;

- Kamu yararının amaçlanması,
- Doğal, tarihi ve kültürel değerlerin koruma ve kullanma dengesini sağlamanın esas alınması,
- Çevre kalitesinin artırılması için gerekli sağlıklaştırma ile ilgili kararlara yer verilmesi,
- Afet, jeolojik ve doğal yapı verilerinin esas alınması,
- Planlama sürecinin; araştırmaların yapılması, sorunların ortaya konulması, veri ve bilgi toplamayla ilgili analizlerin yürütülmesi; bilgilerin bir araya getirilmesi, birleştirilmesi ve sonuçların değerlendirilmesiyle sentezlerin geliştirilmesi ve plan kararlarının oluşturulması aşamalarını içermesi,
- Katılımı sağlamak üzere anket, kamuoyu yoklaması ve araştırması, toplantı, çalıştay, internet ortamında duyuru ve bilgilendirme gibi yöntemlerle kurum ve kuruluşlarla ilgili tarafların görüşlerinin alınması,
- Planlama alanı ve yakın çevresinde eşik analizleri, yerinde yapılan incelemeler gibi fiziksel çalışmalarla birlikte, bilimsel tekniklere dayalı, çevresel, ekonomik, sosyal, kültürel, politik, tarihi, sektörel ve teknolojik araştırmalarla sorunlar ve potansiyellerin analizinin yapılması,
- Afet ve diğer kentsel risklerin yüksek olduğu yerleşimler veya yapılı kentsel çevre için, gerekli görülmesi halinde kentsel risk analizleri ve sakınım planlaması çalışmalarının yapılması ve afet zararlarının azaltılmasına yönelik tedbirlerin alınması

genel esasları yer almaktadır. Ayrıca ilgili yönetmelikte mekânsal plan türüne göre detaylandırılmış şekilde mekânsal planlarda (Madde 14, Madde 17, Madde 19, Madde 20, Madde 22);

- Sürdürülebilir kalkınma amacına uygun olarak ekolojik ve ekonomik kararların bir arada değerlendirilmesi,

- Kaynakların sürdürülebilir kullanımıyla birlikte kaynak kullanımında etkinlik, verimlilik ve saydamlığın sağlanması ve doğal yapının, ekolojik dengenin ve ekosistem sürekliliğinin korunması amacıyla hizmet edecek şekilde arazi kullanım bütünlüğünün sağlanması,
- Eşik analizlerinde planlama alanının topografik, jeolojik-jeoteknik, hidrolojik yapı özellikleri ile arazi kullanımı, tarım ve orman alanları, içme suyu havzaları, sit ve diğer koruma alanları, hassas alanlar, kıyı, altyapı, doğal ve fiziki veriler ile afet tehlikeleri analiz edilerek bir arada değerlendirilmesi,
- Gelişmesi kısıtlanacak veya özel koşullara sahip alanların, afet riski altındaki alanların, biyolojik çeşitlilik açısından önemli olan ormanlar, tarım alanları, su kaynakları, tatlı su ekosistemleri ve kıyı ekosistemler gibi endemik türlerin bulunduğu veya ekolojik açıdan önemli alanlar ile farklı koruma statülerine sahip doğal alanların analiz edilmesi,
- Sektörlerin mekânsal eğilimlerinin belirlenmesi ve sektörel gelişmeler, stratejik yatırımlar, çeşitli ölçeklerdeki kamu projeleri ve yatırım kararları ile kültür ve turizm koruma ve gelişim bölgelerinin değerlendirilmesi,
- Mekânsal strateji planlarının planlamayı etkileyecek ve planlamadan etkilenecek kamu kurum ve kuruluşları, kalkınma ajansları, üniversiteler, yerel yönetimler, sivil toplum kuruluşları, meslek odaları ve özel sektör temsilcilerinin katılımı ile farklı uzmanlık alanlarını içeren çok disiplinli bir yapıda hazırlanması

gerekliliklerine vurgu yapılmaktadır. Yönetmeliğin bu hükümleri, planlama alanında ve plan ölçeğinde her ne kadar katılımcı yaklaşımları içerecek şekilde doğal çevre, sosyo-ekonomik çevre ve yapılaşmış çevrenin bütüncül ve çok yönlü analizi ve sentezini talep ediyor olsa da analiz ve sentezlerde hangi bilimsel/metodolojik çerçevelerden faydalanılarak yürütüleceği hususunda herhangi bir açıklık/yönlendirme içermemektedir. Bu nedenle teknik şartnamelerde tanımlanan kapsama bağlı olarak bilimsel araştırma/geliştirme yaklaşımlarının seçimi, plan yapım sürecindeki yüklenici kurumların uzmanlık kapasitesine ve ilgisine kalmaktadır. Nihayetinde planlama mevzuatı ve normlarında bu yönde yönlendirici içeriğin geliştirilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

Diğer yandan, havza planlaması ve yönetimindeki planlama esaslarını ve süreçlerini tanımlayan “Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği”, “İçme- Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik” ve “Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği” mevzuatlarında ise havza koruma ve havza yönetimi planlarının hazırlanmasında;

- Katılımcı yaklaşımların uygulanması,
- Havzaların su potansiyelinin önce havza içinde kullanılmasını hedefleyen, suya bağımlı karasal ve sucul ekosistemlerin korunmasını destekleyen ve su kaynaklarının insan ve diğer canlı ihtiyaçlarına yönelik ekolojik, ekonomik ve sosyal ihtiyaçlara göre en uygun şekilde kullanılmasının sağlanması,
- Su ile ilgili mevzuat, plan ve faaliyetlere karar verilmeden önce insan ve diğer canlı ihtiyaçlarına yönelik ekolojik, sosyal ve ekonomik etkilerin değerlendirilmesi,
- Havzanın toprak sınıfı, kalitesi, ürün deseni, jeolojik, hidrojeolojik, hidrolojik ve jeomorfolojik yapı, eğim ve yükseklik, orman alanları, turizm alanları, özel yasalarla tanımlanmış alanları, yerleşim alanları, sanayi bölgeleri ve serbest bölgeler, katı atık depolama alanları ile endüstri ve konut gelişme alanları, sulak alanlar, nüfus yoğunluğu, arazi kullanımı ve altyapı gibi fiziksel özelliklerinin incelendiği sentez çalışmalarının yanı sıra su kalitesini etkileyen noktasal ve yayılı kirlilik kaynaklarının modellenerek kirlilik analizlerinin yürütülmesi ve uygun su kalite modelinin oluşturulması,
- Su havzasının özellikleri dikkate alınarak bilimsel çalışmalarla içme-kullanma suyu havzası koruma planı önerilerinin alternatifli olarak geliştirilmesi

esasları yer almaktadır²⁰. İlgili yasal araçlarda her ne kadar havzaların planlama faaliyetlerinde doğal, ekonomik ve sosyo-kültürel bileşenlerinin ekosistem tabanlı değerlendirmesi vurgulanıyor olsa da; havza koruma ve yönetimi planlarında su miktarı/su kalitesinin iyileştirilmesi ile çevresel kirliliğin kontrol altına alınması

²⁰ Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği- Madde 5, Madde 10; İçme- Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik- Madde 6; Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği; Madde 6, Madde 9, Madde 10 hükümlerine dayanarak geliştirilmiştir.

hususlarına odaklanıldığı görülmektedir. Havzalardaki ekolojik hassasiyetler ile havza ES'lerinin nihai yararlanıcılar, toplumsal refah ve yaşam kalitesi ilişkisinin yenilikçi metodolojik yaklaşımlarla (ES yaklaşımı) değerlendirilmesi hususu değinilen yasal araçlarda yer bulmamaktadır. Bu durum havzalarda geliştirilen farklı mekânsal ölçekleri ve öncelik alanlarını hedefleyen planlama araçlarında standardizasyonun önünde engel teşkil etmekte ve havzada çoğunlukla birbiriyle çelişen mekânsal kararların geliştirilmesine ve kimi durumlarda paydaşlar arası yetki karmaşasına neden olmaktadır.

Tezer ve diğ., (2015)'nin yürüttüğü İSTKA TR10/14/DFD/0039 No'lu "*Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi*" kapsamında havza yönetimiyle ilgili paydaşların değerlendirmeleri de bu durumu desteklemektedir. Havza paydaşları, havza yönetimi ve mekânsal planlama sürecindeki en kritik problemin paydaşlar arası yetki karmaşası ve koordinasyon eksikliği olduğunu belirtmişlerdir. Örneğin, havzada Çevre Düzeni Planları (1/100.000 veya 1/50.000) veya üst ölçek Nazım İmar Planlarında (1/25.000) "*doğal niteliğiyle korunması gereken alan*" fonksiyonuyla tanımlanan bir alan için ilçe belediyeleri alt ölçekteki nazım ve uygulama imar planlarında kentsel gelişme alanı olarak parçacıl arazi kullanım kararları getirilebilmekte veya aynı bölge için bölge planları ve ülke stratejilerine bağlı olarak büyük ölçekli yatırım projelerini içeren mekânsal kararlar üretilebilmektedir. Bu durum bir yandan alt ve üst ölçek planlar arasında uyumsuzluklara neden olurken; diğer yandan plan bütünlüğünün ve etkinliğinin kaybedilmesine, ES devamlılığı için korunması gereken ekosistemlerin parçalanmasına, uzun vadede ekolojik süreçlerde bozulmalara ve ES'lerde değer kayıplarına neden olmaktadır. Ayrıca plan yapım sürecine girdi sağlayan ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel verilerin periyodik olarak üretilmemesi ve/veya kurumlar arası veri paylaşımındaki yetersizlikler (Tezer ve diğ., 2015) paydaşların yeterli düzeyde bütünleşik bilgiye erişememesiyle birlikte havzanın ekolojik işlevleri ve ekolojik hassasiyetlerine uygun olmayan mekânsal planlama kararlarının geliştirilmesi sonucunu doğurmaktadır.

Ayrıca havza yönetimi ve plan yapım süreçlerinde katılımcı planlama pratiklerinin etkin yürütülememesi mevcut uygulamalarda diğer kritik bir husus olarak ön plana çıkmaktadır. Bu konudaki paydaş değerlendirmeleri havzanın mevcut mekânsal planlama sürecindeki "veri toplama", "karar alma", "planlama", "uygulama" ve "süreç

takibi” aşamalarının içinde sadece veri toplama aşamasında katılım düzeyinin yüksek olduğunu; diğer aşamalarda katılımdan söz etmenin mümkün olmadığını ortaya koymaktadır (Tezer ve diğ., 2015). Bu kapsamda paydaşlar plan yapım süreçlerinde ihtiyaç duydukları verileri farklı aktörlerden kolaylıkla temin edebilirken; analiz/sentez çalışmalarıyla geliştirilen mekânsal kararların, planlama önceliklerinin ve/veya plan alternatiflerinin paydaş değerlendirmelerine sunumunun sadece kurum görüşlerinin toplanması yöntemiyle yürütüldüğü belirtilmektedir (Tezer ve diğ., 2015).

Ömerli Havzası’ndaki bu çok aktörlü mekânsal planlama hiyerarşisi, farklı ölçeklerdeki plan yapım süreçlerinde ve mekânsal karar üretiminde uyumun ve işlevselliğin sağlanabilmesi için planlama paydaşlarının ortak dil olarak benimsediği bütüncül metodolojik yaklaşımların gerekliliğine işaret etmektedir. ES yaklaşımı bu bakımdan ekosistemlerin insan refahındaki çok yönlü faydalarının/etkilerinin ortaya çıkarılmasına imkân sağladığından; hem sosyo-ekonomik kalkınmanın ihtiyaç duyduğu arazi kullanım taleplerine hem de ekosistem sürdürülebilirliğini destekleyen alan yönetimi ihtiyaçlarına yanıt verebilecek, ekosistem bütünlüğünü odağına alan bir metodolojik çerçeve sunmaktadır. Bu çerçevede parasal ES değer tahminleri ise politika üreticiler, karar vericiler ve uygulayıcılar için mekânsal planlama kararlarının neden olduğu/olabileceği ekosistem bozulmalarının/kayıplarının insan refahına maliyetlerini ortaya koyarken, bir yandan da Sürdürülebilir Kalkınma Hedeflerindeki etkinliklerini somut göstergelerle ölçülebilir hale getirmektedir. Bu nedenle Ömerli Havzası’nda arazi kullanımını şekillendiren ve havza yönetimi politikalarını tanımlayan mekânsal planlar ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminleri çerçevesinde değerlendirilmiştir.

5.2 Parasal ES Değer Tahminlerinin Havzanın Mekânsal Planlarında İrdelenmesi

Ömerli Havzası’nda arazi kullanımını değiştiren/düzenleyen mekânsal planlarda parasal ES değer tahminlerinin etkinliği, plan içeriklerinin ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminleri çerçevesinde analizleriyle birlikte plan kararlarının havzanın parasal ES değerinde yaratacağı olası değişimlerin değerlendirilmesiyle uygulanmıştır. Planların içerik analizlerinde (i) planların vizyon, amaç ve hedeflerine ES’leri entegre edip etmediği; (ii) planların ES’leri tanımlamanın ötesinde ES’lerin ölçeği, somut faydaları, miktarları ve değerlerine yönelik analizleri içerip içermediği; (iii) planlardaki farklı mekânsal senaryoların ödünleşmeleri değerlendirilirken ES’leri

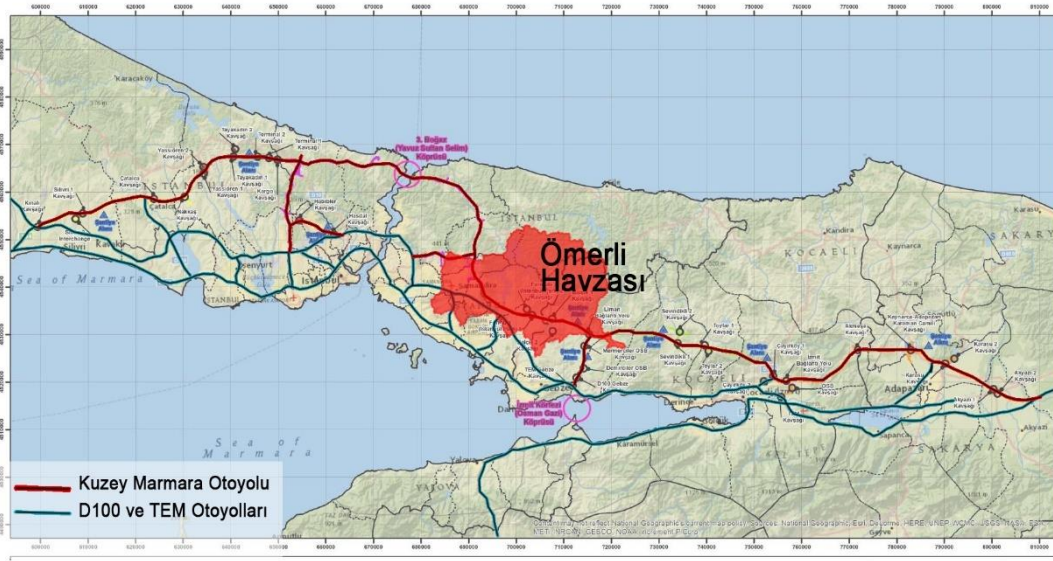
kullanıp kullanmadığı; (iv) planların ES'lerin korunması ve sürdürülebilirliğine ilişkin stratejileri içerip içermediği ve (v) planlardaki paydaş katılımı süreçlerinde ES'lerden faydalanılıp faydalanılmadığı dikkate alınmıştır. Bu kapsamda;

- Kuzey Marmara Otoyolu Projesi ve Formula 1 Pisti yatırım kararlarının havza ES'leri ve parasal ES değerlerinde yarattığı etkiler,
- 2014-2023 İstanbul ve Doğu Marmara Bölge Planları ile Marmara Havzası Koruma Eylem Planı kapsamının parasal ES değer tahminleri irdelenmesi,
- 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı ve 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı kararlarının havza ES'lerine olan etkileri,
- İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği hükümleri ile hazırlık süreci devam eden Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı kararlarının parasal ES değer tahminleri kapsamında irdelenmesi,
- Havzanın 1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planlarında öngörülen arazi kullanım kararlarının havza ES'lerinin parasal değerlerinde yaratacağı olası değer değişimleri ve
- Tez araştırmasında havza için yürütülen parasal değer tahminlerinden havzanın mekânsal planlama sürecinde ve farklı planlama pratiklerinde nasıl faydalanılabileceği ele alınmıştır.

Havzadaki büyük ölçekli yatırım kararlarında ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerinin irdelenmesi:

Havzadaki büyük ölçekli projelerden biri olan Kuzey Marmara Otoyolu, havzanın batı ve güney kesimlerinden geçen güzergahıyla orman ve tarım alanlarında parçalanmalarla birlikte ekosistemlerde ekolojik bütünlüğün tahribatına neden olmaktadır (Şekil 5.2). Ekolojik bütünlük, biyoçeşitlilik ve ES'ler kapsamında ekosistemlerin sağlığını ve dayanıklılığını ifade ettiğinden; yüksek ekolojik bütünlüğe sahip ekosistemler daha zengin biyoçeşitlilikle birlikte yüksek kalitede ve miktarda düzenleyici/destekleyici ES'ler sağlayarak toplumsal refah için önemli parasal değerler üretmektedir. Bu noktada Kuzey Marmara Otoyolu'yla havzanın tozlaşma, su arıtma, zararlı kontrolü, su akışını düzenleme ve sel/taşkın azaltımı, karbon tutma ve iklim düzenleme, besin döngüsü ve toprak oluşumu gibi tarım ve orman alanlarından

sağlanan ES'lerinde yaşanan işlevsel bozulmalar ES'lerde parasal değer azalışlarına neden olmaktadır. Bu durum Kuzey Marmara Otoyolu Projesi ÇED çalışmalarında (ENCON, 2018) yeterince ele alınmamakta; projenin Ömerli Havzası ÖDA üzerindeki etki büyüklüğü “ihmal edilebilir” olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca ÇED raporunda Kuzey Marmara Otoyolu Projesi alanı içerisindeki “potansiyel olarak önemli ES'ler” tanımlaması sadece sözel açıklama olarak yer alırken; ES'lerin mekânsal bağlamı ya da projenin inşasıyla ES'lerde yaşanacak değişimlerin olası toplumsal maliyetlerine yönelik herhangi bir değerlendirme yapılmamıştır (ENCON, 2018).



Şekil 5.2 : Kuzey Marmara Otoyolu güzergahında Ömerli Havzası'nın konumu.

Benzer şekilde Formula 1 Pisti'nin yapımıyla beraber havzanın Akfırat-Tepeören mevkilerinin gayrimenkul projeleri için önemli bir çekim merkezi haline gelmesiyle hazırlanan nazım ve uygulama imar planı değişiklikleri; tarım, orman ve yarı doğal alanların yapılaşmış alanlara dönüşmesine neden olarak gıda üretimi, birincil üretim, su akışı kontrolü, suyun filtrelenmesi, hava kalitesi düzenleme gibi toprak ES'lerinde değer azalışlarına neden olmuştur. 2003-2010 döneminde sadece Akfırat bölgesindeki tarım alanlarında %10,8, orman alanlarında %13,3 oranındaki azalışa karşın yapılaşmış alanların %275,4 oranındaki artışı (Ustaoglu ve Kandemir, 2012); endemik türlerin bulunduğu havzanın bu kesimlerindeki biyoçeşitliliğin ekonomik değerindeki ciddi azalışların somut göstergesidir. Bu noktada Formula 1 Pisti yatırım kararının uygulanması sürecinde herhangi bir ÇED çalışmasının yürütülmemiş olması, havzanın biyoçeşitlilik değeri ve/veya ES değerlerindeki değişimlerin ortaya koyulmasına engel olmuştur.

Marmara Havzası Koruma Eylem Planı'nda ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerinin irdelenmesi:

Marmara Havzası Koruma Eylem Planı'nda Marmara Bölgesi'nde su kalitesinin artırılmasına ilişkin kısa, orta ve uzun vadede alınması gereken tedbirler belirlenerek; Ömerli Havzası' da dahil olmak üzere bölgedeki her alt-havza için;

- Kentsel ve endüstriyel atıksu yönetimi
- Atık yönetimi, yayılı kaynak kirliliği yönetimi ve kontrolü,
- Ağaçlandırma, erozyon ve sel kontrolü,
- Evsel atıksu artıma tesisi çamurlarının bertarafı,
- İçme suyu havzaları için havza koruma planlarının hazırlanması
- Taşkın ve kuraklık yönetimi,
- Su yatırımları ve arıtılmış atıksuların yeniden kullanımı,
- Sektörel su tahsis planları,
- İklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisinin tespit edilmesi ile
- İzleme envanter ve su bilgi sistemi çalışmalarına

yönelik başlıklarda eylemlerin hayata geçirilmesi gerekliliği yer almaktadır. Ayrıca Marmara Bölgesi'nde Ömerli Havzası'nın da içinde bulunduğu bazı havzalar su kaynakları açısından “sıcak noktalar” olarak belirlenerek, listelenen başlıklardaki eylemlerin ivedilikle uygulanması gerekliliği vurgulanmaktadır.

Plan içeriğinde listelenen eylem alanları ES'lere katkı sunan içeriğe sahip olmasına rağmen ekolojik perspektifin öncelikli olarak çevre kalitesinin iyileştirilmesi için atık ve bertaraf yönetimi ile bunlara yönelik tesislerin ve altyapıların inşasına odaklanıldığı görülmektedir. Planda, Erozyonla Mücadele Eylem Planı, Yukarı Havza Sel Kontrolü Eylem Planı, Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı, Kuraklık Yönetim Planı, Taşkın Yönetim Planı, Sektörel Su Tahsis Planı, su yatırımları, iklim değişikliğinin su kaynaklarına etkisinin tespiti gibi alt eylemlere yönelik plan ve programların gerekliliği belirtilirken; bu programların hazırlık ve uygulama sürecinde temel alınması gereken bilimsel/metodolojik yaklaşımlara ilişkin bir yönlendirme bulunmamaktadır. Ayrıca eylemlerin uygulanmasıyla havzaların su miktarı, su kalitesi

veya çevre kalitesindeki olası iyileşmelerin toplumsal refahta yaratacağı çok yönlü faydalara (ES’ler) değinilmemektedir. Bu durum Marmara Havzası Koruma Eylem Planı’nda ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine ilişkin herhangi bir içerik ve bakış açısının bulunmadığına işaret etmektedir.

2014-2023 İstanbul ve Doğu Marmara Bölge Planlarında ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminleri:

İSTKA tarafından hazırlanan 2014-2023 İstanbul Bölge Planı ise İstanbul’un sosyo-ekonomik gelişme eğilimlerini, gelişme potansiyellerini, öncelikli müdahale alanlarını ve sektörel hedefleri belirleyerek başta yerel yönetimler olmak üzere kamu kurumlarınca hazırlanan stratejik planlara yön veren bir niteliğe sahiptir. Planda İstanbul’un sosyo-ekonomik kalkınmasını destekleyen ulusal düzeydeki plan, politika ve stratejilerin yerel düzeyde hangi faaliyet alanlarıyla hayata geçirileceği tanımlanmaktadır. Bu noktada İstanbul için öncelikli alanlardan biri olarak belirlenen “Kaliteli ve Sürdürülebilir Çevre” ekseninde Ömerli Havzası’nın sürdürülebilirliğini destekleyecek stratejiler:

- Sürdürülebilir havza ve su kaynakları yönetiminin sağlanması
- Orman ve tarım alanlarının korunması ve geliştirilmesi
- Hava kalitesinin kontrolü ve iyileştirilmesi
- Katı atık ve atık suların azaltılması ve sürdürülebilir yönetimi
- Endüstriyel faaliyetlerde kaynak kullanımı ile atık oluşumunun azaltılması ve sürdürülebilir atık yönetiminin sağlanması

olarak belirlenmektedir. Bu stratejilerin alt hedefleri su tutma oranlarının artırılması, yağmur suyunun depolanması, taşkın kontrolü, kirlilik kontrolü ve su kalitesinin iyileştirilmesi, eko-turizmin artırılması, hava kalitesinin artırılması gibi havza ES’lerinin işlevselliğini destekleyici uygulamaları tariflemektedir. Ayrıca planda İstanbul için ihtiyaç duyulan araştırma alanları ve plan performans göstergelerinden bazıları:

- Başta makro projeler olmak üzere farklı sektörlerle ilişkin yatırım projelerinin tarihi dokuya, toplumsal yapıya, kent kimliğine uyumu ile çevresel, sosyal ve ekonomik etkilerin değerlendirilmesi ve risk analizinin yapılması,

- Ekonomik, sosyal ve fiziksel boyutları içeren bütüncül risk araştırmaları yapılarak bütüncül risk haritasının hazırlanması ve
- İstanbul'un su ayak izi raporunun oluşturulması ve yoğun su kullanan sektörlerin tespiti edilmesi

olarak listelenmektedir. Bu araştırma alanlarına, parasal ES değer tahminleri kolaylıkla entegre edilebilecek ve plan kararlarının toplumsal refahtaki çok yönlü etkisi maddi varlıklarla etkin şekilde ortaya koyulabilmektedir. Oysa plan bu konulara açıklık kazandırmamaktadır.

İstanbul Bölge Planı'na benzer şekilde 2014-2023 Doğu Marmara Bölge Planı kapsamında da ES yaklaşımına yönelik bir içerikten söz edilememektedir. İlgili planda Ömerli Havzası'nı da içine alan bölge "Global Alt Bölge" olarak tanımlanmakta; bu bölgede ekonomik gelişmişlik düzeyinin artırılmasına odaklanılarak

- Yenilik odaklı gelişim ve yenilikçi kimlik,
- Yenilikçi sanayinin çevreye duyarlı olarak geliştirilmesi,
- Lojistik sektörünün geliştirilmesi

stratejileri esas alınmaktadır. Planda, Global Alt Bölge'nin çevresel sürdürülebilirliği sağlamak üzere;

- Bölgenin doğal değerler ve biyolojik çeşitlilik envanterlerinin farklı ölçeklerde kapsamlı şekilde çıkarılması,
- Süresi dolan taş ocaklarının başka bir kentsel fonksiyon için potansiyel alan olarak değerlendirilmesi için çalışmalar yapılması,
- Yeraltı ve yer üstü su kaynaklarının etkin kullanımı için (kapasite orantılı) fizibilite çalışmalarının yapılması,
- İlçeler düzeyinde belirlenmiş olan kirlilik nedenlerini bertaraf edecek çalışmaların yapılması ve çözüm önerilerinin getirilmesi

alt-hedefleri tanımlanmaktadır. Bu alt hedeflere ilişkin alternatif çözüm önerileri ve uygulamaların geliştirilmesinde parasal ES değer tahminlerinden yararlanılarak alternatiflerin toplumsal refaha katkı düzeyleri ve maliyetleri çok yönlü ölçülebilir ve karşılaştırılabilir hale getirilebilir. Örneğin, faaliyeti bitmiş taş ocaklarının yeniden rehabilitasyonu veya kentsel yeşil altyapı sistemi parçasına dönüştürülmesiyle havza

ES'lerinde oluşacak değer artışına karşın gelişme konut alanı olarak kullanılması alternatifinin ES değerlerinde yaratacağı azalışlar tahmin edilerek karşılaştırılmalı değerlendirme yapılması sağlanabilir. Fakat plan kapsamı bu yönde bir içerik sunmamaktadır.

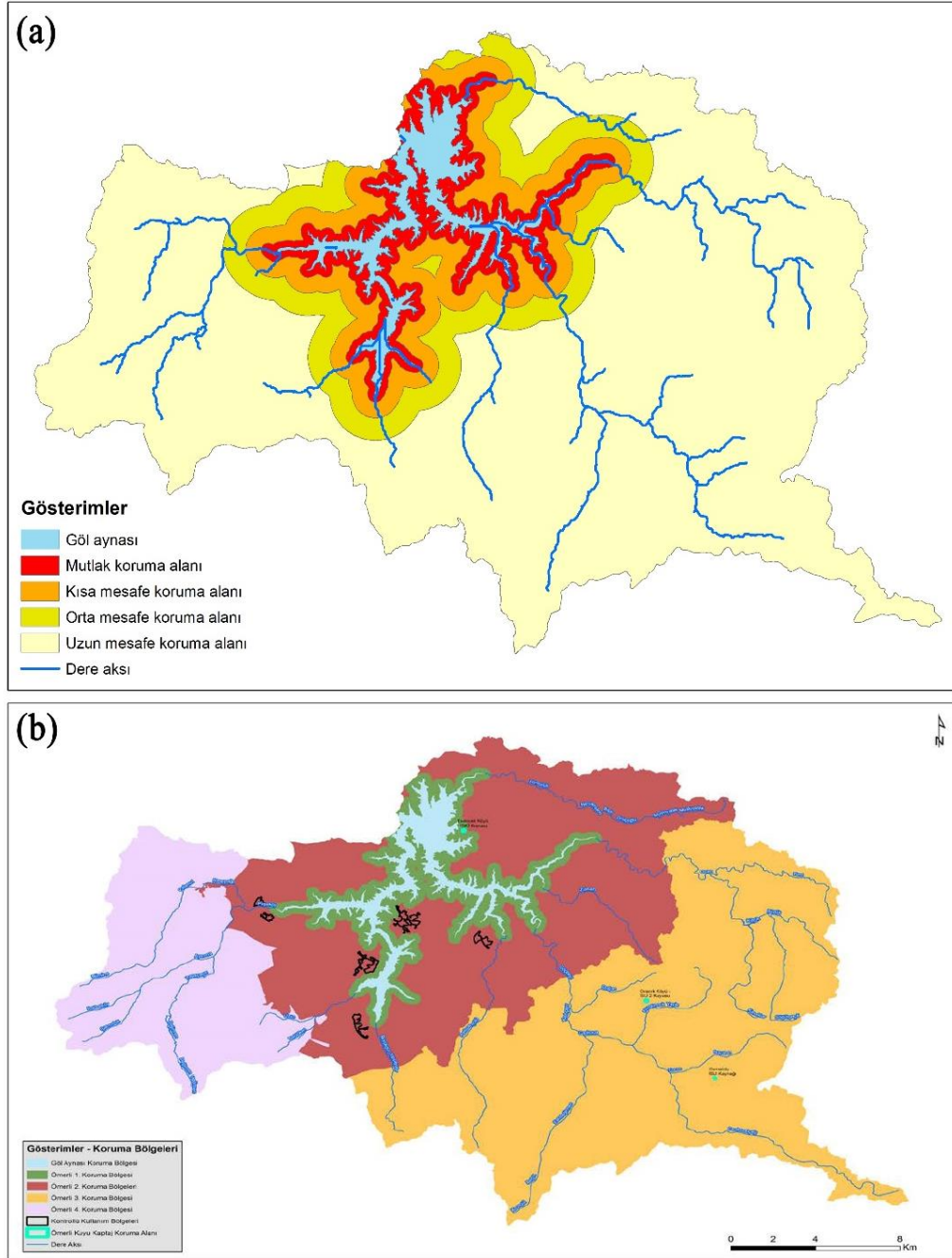
İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği hükümleri ile Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı'nda ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminleri:

Havzanın arazi kullanımlarını doğrudan şekillendirme yetkisine sahip 2011 tarihli İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği hükümlerinin de ES yaklaşımından uzak bir planlama perspektifine sahip olduğunu söylenebilir. Yönetmelikte mesafeye dayalı yaklaşımla tanımlanan “mutlak koruma alanı (0-300 m)”, “kısa mesafeli koruma alanı (300-1000 m)”, “orta mesafeli koruma alanı (1000-2000 m)” ve “uzun mesafeli koruma alanı (2000 m-havza sınırı)” sınırları ile bu sınırlardaki arazi kullanımı ve yapılaşma koşulları tanımları, havza ES'lerinin nicelik, nitelik ve işlevselliğini göz ardı eden bir yaklaşıma sahiptir (Şekil 5.3a). İlgili yönetmelikte;

- Mutlak koruma alanlarında arıtma tesisleri hariç, hangi maksatla olursa olsun hiçbir yapılaşmaya izin verilmemesi,
- Kısa mesafe koruma alanlarında, orta mesafeli koruma alanlarında yasaklanan fonksiyonların yanı sıra döküm sahalarına izin verilmemesi; ancak mevcutta bulunan ve faaliyetlerini tamamlamış eski taş, maden, kum, mıcır, kil vs. ocaklarında doğal yapısının ikame edilmesi maksadıyla ve ağaçlandırılmak şartıyla sadece kirlenmemiş hafriyat toprağı dökümüne izin verilmesi,
- Orta mesafeli koruma alanlarında uzun mesafeli koruma alanlarında yasaklanan fonksiyonların yanı sıra her türlü sanayi yapıları, serbest bölgeler, tıp fakültesi, laboratuvarlarında ve atölyelerinde kimyevi maddelerin işlendiği eğitim ve öğretim kurumları, hastaneye, akaryakıt istasyonu, entegre hayvancılık tesisleri, mezbahaya, kimyevi madde, yakıt, zehirli, zararlı ve tehlikeli madde depoları, endüstriyel ve evsel katı atık depolama ve imha merkezilerinin yer almaması,
- Uzun mesafeli koruma alanlarında tuz ile metal sertleştirme, metal kaplama, asitle yüzey temizleme, tekstil boyama ve emprime baskı, hurda plastik yıkama, liftli yıkama-yağlama, yanıcı, parlayıcı, patlayıcı kimyasal madde depoları, imalatından sanayi atıksuyu kaynaklanan kimyasal madde üretim

tesisleri, hurda kâğıttan kâğıt imal tesisleri, ham deri işleme, asit imal ve dolum yerleri, zirai mücadele ilacı imal ve dolum yerleri, pil, batarya, akü imal yerleri, domuz çiftlikleri, ilaç sentez fabrikaları, ağır metal tuzu üretimi, cam yıkama, yün yıkama, kimyevi madde depoları ve akaryakıt dolum tesisleri fonksiyonlarına izin verilmemesi

hükümleri yer almaktadır.



Şekil 5.3 : (a) 2011 tarihli İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'ne göre havza koruma kuşakları, (b) Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı'ndaki koruma alanları.

Ayrıca Çizelge 5.1’de verilen havza içindeki belediyelerde imar planları hazırlanması sürecinde uyulması gereken nüfus yoğunluğu değerleri tanımlanmaktadır. Böylece, havzadaki noktasal ve yayılı kirleticilerin kontrol altına alınmasına odaklanılarak su kalitesinin iyileştirilmesi ile havzadaki nüfus artışı kontrolünün desteklenmesiyle kentleşme baskısının yönetilmesi hedeflenmektedir. Yönetmelik mevcut içeriğiyle havza ES’lerine ilişkin herhangi bir tanımlama, tespit yapma, analiz etme, değer tahmini yürütme gibi hususlara değinmemekle birlikte özellikle mutlak koruma ve kısa mesafeli koruma alanlarında tahrip olmuş ekosistemlerin iyileştirilmesine/restore edilmesine ilişkin de herhangi bir hüküm/yaptırım/tavsiye içermemektedir.

Çizelge 5.1 : İmar planları hazırlanırken uyulması gereken yoğunluk değerleri* (İSKİ, 2011).

Havza içindeki belediyeler	Orta mesafeli koruma alanı ortalama yoğunluk (kişi/ha)	Uzak mesafeli koruma alanı ortalama yoğunluk (kişi/ha)
Ataşehir	60	90
Çekmeköy	60	100
Kartal	20	25
Maltepe	20	25
Pendik	20	25
Sancaktepe	40	120
Sultanbeyli	40	150
Şile	20	15
Tuzla	20	25
Listede yer almayan havza alanları	20	25

* Ömerli Havzası için 28.10.2017 tarihli İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliğin 6. Maddesi gereğince içme-suyu havzası koruma planı hazırlanıncaya kadar imar planları hazırlanırken uyulması gereken nüfus yoğunluğu değerlerini ifade etmektedir.

2011 tarihli İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği hükümlerine karşın 2017 tarihli 30223 sayılı İçme-Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik kapsamında onay süreci devam eden ve taslağı yayımlanan Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı’nda tanımlanan “koruma bölgeleri” ve plan hükümleri, havza ES’lerinin işlevselliğini destekleyen bir içerikle ekosistem tabanlı havza planlama yaklaşımına geçişin göstergesi olarak değerlendirilebilir (Şekil 5.3b). Bu kapsamda plan içeriğindeki;

- Tarımsal faaliyetlerde iyi tarım uygulamalarının esas alınması, iyi tarım uygulama kriterlerine uygun bitkisel ürün üretimine geçilmesi ve organik tarımın teşvik edilmesi,

- Zirai mücadele ilaçlarının kullanımı yerine biyolojik mücadele ve biyoteknik yöntemlerin kullanımının teşvik edilmesi, sera atıklarının kompost yapımı veya parçalanarak toprak iyileştiricisi olarak yeniden kullanımın sağlanması,
- Erozyon azaltıcı yöntemlerin uygulanması ve gerekli önemlerin alınması,
- Mevcut orman alanlarının korunması, orman alanlarının azalmasına neden olacak faaliyetlerin yapılmaması, orman alanların vasfının değiştirilmesine izin verilmemesi ve orman vasfını yitiren orman alanlarının hiçbir koşulda imara açılmaması,
- Orman vasfını yitiren alanların eski vasıflarına uygun ağaç türleri ile orman içi açık alanlarda su kalitesini destekleyici ağaçlandırma ve/veya bitkilendirmelerin yapılması,
- Madencilik faaliyetlerinde “Doğaya Yeniden Kazandırma Planları”, “Madencilik Faaliyetleri ile Bozulan Arazilerin Doğaya Yeniden Kazandırılması Yönetmeliği” gereklilikleri doğrultusunda doğal yapının yeniden kazanılması,
- Hayvancılık faaliyetlerinde çekirdek aile hayvan yetiştiriciliğinin esas alınarak sınırlı kapasitede hayvansal üretime izin verilmesi,
- Karayollarından kaynaklanan yüzey akış sularının kanal ve benzeri yapılar ile toplanıp filtrasyon ünitelerinden geçirilerek alıcı ortama (toprak, dere, göl, akarsu) bırakılması,
- Çevreye duyarlı eko-turizm tesislerine izin verilmesi,
- Yerleşim yerlerinde yağmur suyu drene eden yol kaplama malzemelerinin kullanımının teşvik edilmesi ve geçirimsiz malzemelerle kaplanmış yolların yenilenerek geçirimli hale getirilmesi,
- Bina oturma alanı dışında kalan alanların geçirimsiz yüzey olarak tasarlanması

hükümleri havzanın gıda üretimi, su üretimi, su akışını düzenleme, hava kalitesini düzenleme, erozyon kontrolü, doğal afet kontrolü, su kalitesini düzenleme ve kirlilik kontrolü, rekreasyon ve eko-turizm gibi ES’lerini destekler niteliktedir. Planda dört kategoride tanımlanan koruma alanları (Şekil 5.3b) mesafeye dayalı yaklaşımdan farklı olarak havzanın yüzey drenajına dayalı oluşturulan alt-havzalar (mikro-

havzaların belirlenmesi) temelinde oluşturulmuştur. Ayrıca koruma bölgeleri özelinde İSKİ İçmesuyu Havzaları Yönetmeliği'ne benzer şekilde kentsel fonksiyonlara ilişkin sınırlamalar, atık ve depolama faaliyetlerine ilişkin kısıtlamalar ile imar planlarını yönlendirici nüfus yoğunlukları tanımlanmaktadır. Ek olarak havzanın 1. Koruma Bölgesi içerisinde baraj gölüne yakın konumdaki Kurtdoğan, Kurna, Emirli, Ballica ve Paşaköy yerleşmeleri “Kontrollü kullanım bölgeleri” olarak tanımlanmakta ve bu yerleşimler özelinde nüfus ve yapılaşma artışının kontrolünü sağlamak üzere sırasıyla 15 kişi/ha, 20 kişi/ha, 10 kişi/ha, 10 kişi/ha ve 25 kişi/ha brüt yoğunluk sınırlamaları getirilmektedir.

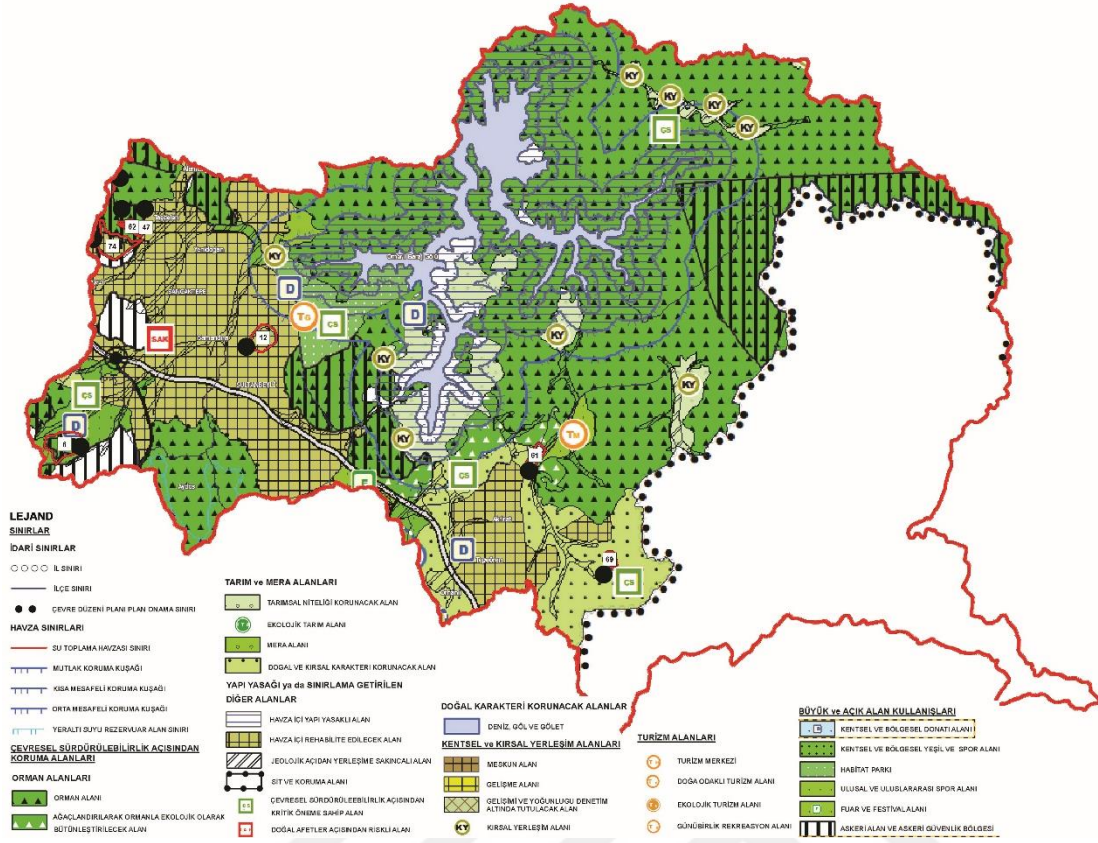
Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı bu hükümleriyle havza ES'lerinin sürdürülebilirliğini destekleyen mekânsal kararları içermesine rağmen; plan içeriğine “ekosistem servisi” tanımlamasının dahil edilmemiş olması havza ekosistemleri arasındaki ilişkiselliğin yeterli düzeyde ele alınmadığına işaret etmektedir. Örneğin, tez araştırması kapsamında ulaşılan bulgulardan biri, orman ve tarım alanlarının su üretimi ve su kalitesindeki rolüne bağlı olarak Esenceli, Kömürlük, Bıçkıdere ve Göçbeyli yerleşimlerini içine alan alt-havzaların su üretimi açısından yüksek ES değerine sahip olduğu ve bu nedenle “hassas bölgeler” olarak değerlendirilerek özel koruma-kullanma koşullarının tanımlanması gerekliliğidir. Benzer şekilde yüzey akışının yüksek ve yapılaşmanın yoğun olduğu alt-havzalarda (4. Koruma Bölgesi ile 2. Koruma Bölgesinin güney-batı kesimleri) kentsel taşkın yönetimine ilişkin imar planlarını yönlendirebilecek somut uygulamaların tanımlanması gereklidir. Fakat Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı bu konularda hükümleri içermemektedir. Ayrıca planda organik tarımın teşvik edilmesi; biyolojik mücadele ve biyoteknik yöntemlerin teşvik edilmesi gibi hükümlere yönelik teşvik mekanizmalarının nasıl oluşturulacağı veya plan hükümlerine aykırı uygulamalar için cezai ve önleyici yaptırımların nasıl belirleneceği konularına da açıklık getirilmemektedir. Bu noktada havza için geliştirilecek PES programları teşvik mekanizmaları için bir çözüm olabilecekken; plana aykırı uygulamalar için belirlenecek parasal cezai ve önleyici yaptırımlarda parasal ES değer tahminlerinin esas alınması yaşanan ekosistem tahribatının çok boyutlu tazmin edilmesi için gereklidir. Ek olarak havzanın 1/3'lük kısmını oluşturan Kocaeli kesimi (3. Koruma Bölgesinin büyük bölümü) için nüfus yoğunluklarının tanımlanmamış olması ve bu bölgedeki sanayi alanları ve tesislerine yönelik hükümlerin yetersizliği de planın açıklık kazanması gereken hususları

arasındadır. Sonuç olarak onay süreci devam eden Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı'nın, ES yaklaşımını kısmen içeren bir planlama perspektifine sahip olduğunu söylemek mümkündür.

1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı ve 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı kapsamında ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminleri:

2009 tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı sürdürülebilir kentsel gelişme ilkesi doğrultusunda “kentnin doğal eşiklerinin ihlal edilmemesi” prensibini temel alan bir çerçeve sunmaktadır. Bu kapsamda planda Ömerli Havzası korumacı bir yaklaşımla metropoliten alanda makro düzeydeki ekolojik koridorların bir parçası olarak tanımlanmakta ve havzadaki doğal yapının sürdürülebilirliğini sağlamak üzere tarım alanları, orman alanları ve diğer önemli habitatların korunmasını hedefleyen plan kararlarını öne çıkarmaktadır (Şekil 5.4).

Planda havzanın kuzey ve doğu kesimlerindeki kırsal yerleşim birimlerinin nitelikleri devam ettirilmekte; kentleşme eğiliminin yüksek olduğu havzanın güney kesimlerindeki kentsel alanlar ise “havza-içi rehabilite edilecek alan” olarak tanımlanmaktadır. Havza-içi rehabilite edilecek alanların nüfus, yoğunluk, kullanımlar ve yapılaşma koşullarının içme suyu havzalarının korunması ve kontrolüne ilişkin mevzuat gereğince uyumlaştırılması; bu alanlarda sanayi ve lojistik faaliyetlerin yer almaması, havza içerisinde yer alan kirletici özelliği yüksek sanayi faaliyetlerinin ise havza dışındaki planlı sanayi alanlarına taşınması öngörülmektedir. Bu kapsamda havzadaki mobilya, gıda, kağıt, kimyasal madde, plastik, metal, makine, elektrik sektörlerinin Gebze veya Bilecik OSB'ye; deri sektörünün Tuzla OSB'ye; ana metal ve fabrikasyon ürünleri imalatı, tekstilin Gebze Güzeller, Söğüt veya Bilecik OSB'ye taşınması önerilmektedir. Ayrıca havza-içi rehabilite edilecek alanların çoğunlukla yoğun, düzensiz ve plansız gelişmiş yapılaşma alanlarında (özellikle Sancaktepe ve Sultanbeyli ilçeleri) olması nedeniyle bu alanlarda rehabilitasyonun nasıl sağlanacağı açıklanmaktadır. Ayrıca bu hususların havzanın geleceğinde kritik rol oynayacağı vurgulanmaktadır. Ömerli ve Alemdağ yerleşimleri ile yakın çevresinin kentin yaşam destek sistemleri için tehdit oluşturma potansiyeline bağlı olarak kentsel gelişimin ve yoğunluğun denetim altında tutulması gerektiği ifade edilmektedir.



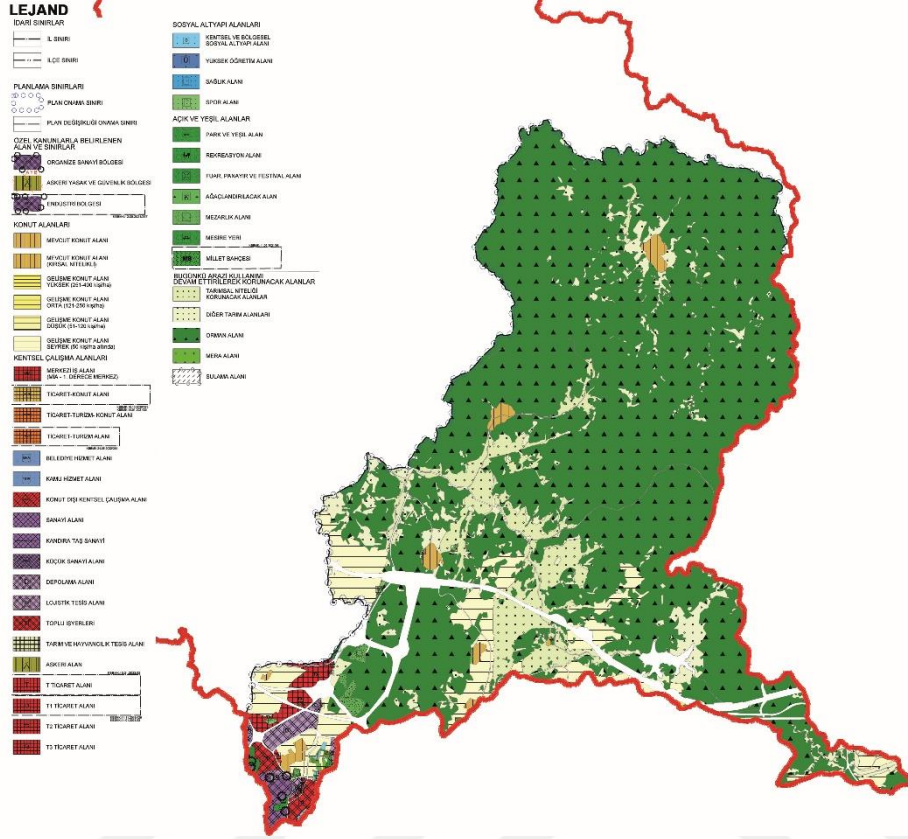
Şekil 5.4 : 2009 tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı'nda Ömerli Havzası'na ilişkin plan kararları.

Havzanın endemik bitki türleri, biyolojik çeşitliliği, jeolojik ve jeomorfolojik çeşitliliğine bağlı olarak planda Habitat Parkı önerisi getirilmekte; doğa turizmi, ekoturizm ve rekreasyona yönelik faaliyetlerin geliştirilmesi ve havzanın ekolojik turizme uygunluğu vurgulanmaktadır. Ayrıca havzanın farklı noktalarında büyük ölçekli kentsel ve bölgesel yeşil ve spor alanları ile fuar ve festival alanları tanımlanmaktadır. Havzadaki tarımsal niteliği korunacak alanlarda, öncelikle ekolojik tarım yapılması, ekolojik üretime uygun olmayan geleneksel tarımın yapıldığı alanlarda ise ürün çeşitliliğinin artırılmasını yanı sıra tarım turizminin (agro-turizm) geliştirilmesi de önerilmektedir. Havzada belirlenen “Çevresel Sürdürülebilirlik Açısından Kritik Öneme Sahip Alanlar-ÇS” için doğal karakterin korunması ve korunan alan yönetimi yaklaşımının uygulamalarda esas alınarak yapılacak her türlü faaliyetin buradaki özel ve hassas ekolojik sistemlere zarar vermeyecek düzeyde gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

İstanbul Çevre Düzeni Planı, açıklanan genel içeriğiyle ES yaklaşımını doğrudan içermiyor olmasına rağmen, temel aldığı planlama anlayışı, doğal çevrenin analiz ve

sentezinde faydalanılan metodolojik yöntemler ile ekolojik işlevselliğin desteklenmesine hizmet eden arazi kullanımı ve alan yönetimi kararlarıyla ES yaklaşımına atıfta bulunan bir içeriğe sahiptir. Fakat 2009 yılından itibaren İstanbul metropoliten alanında hızlanan kentsel gelişme dinamikleri ile merkezi yönetimin büyük ölçekli yatırım kararları, plan revizyonlarının yanı sıra parçalı olarak yapılan 1/25.000 Nazım İmar Planları (Kuzey Marmara Otoyolu Nazım İmar Planları) İstanbul Çevre Düzeni Planı'nı işlevsiz hale getirmektedir. Bu durum gelecekte İstanbul metropoliten alanı için yeni çevre düzeni planı ihtiyacını gündeme getirecektir. Bu süreçte ES yaklaşımının benimsenmesi ve parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesi, İstanbul bütününde ekosistem muhasebesi hesaplarının geliştirilmesini sağlayarak; İstanbul'daki doğal kaynakların hem kent sakinlerinin refahı hem de kentsel yaşam kalitesindeki önemi ve etki düzeyinin ortaya koyulmasını sağlayabilir. Böylece ES'lerin mekânsal dağılımıyla birlikte ES miktarları ve ES değerlerinin somutlaştırılması plan kararlarının kısa, orta ve uzun vadede etkilerinin ölçülebilir göstergelerle izlenmesini destekleyebilir.

Ömerli Havzası'nın Kocaeli il sınırlarında kalan bölümünde ise, 2018 tarihli 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı hükümleri geçerliliğini korumaktadır (Şekil 5.5). Plan kapsamında Ömerli Havzası'na yönelik özelleşmiş bir içerikten söz edilememekte; havzanın arazi kullanımı ve alan yönetimi kararlarında İSKİ Yönetmelikleri hükümlerine uyulması zorunluluğu vurgulanmaktadır. Planda genel olarak orman alanları ile tarım alanlarının korunması esas alınırken; İstanbul sınırındaki güney-batı kesimlerinde seyrek yoğunluklu gelişme konut alanları öngörülmektedir. Kuzey Marmara Otoyolu'nun güzergahına bağlı olarak planın güney kesimlerindeki tarım ve orman ekosistemlerinde ciddi parçalanmalar söz konusudur. Plan bu içeriğiyle havzanın farklı idari yönetim sınırlarındaki bölümlerinde tutarlılık ve uyum sağlama arayışında olmasına rağmen, havza sınırlarının plana işlenmemiş olması kritik bir eksiklik olarak görülmektedir. Bu doğrultuda 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planı'nda ES yaklaşımına ilişkin planlama anlayışından söz edilememektedir ve havzanın Gebze kesiminde ES'ler açısından kritik ve hassas alt bölgelerinde ekolojik tahribatı hızlandıran mekânsal kararlar desteklenmektedir.

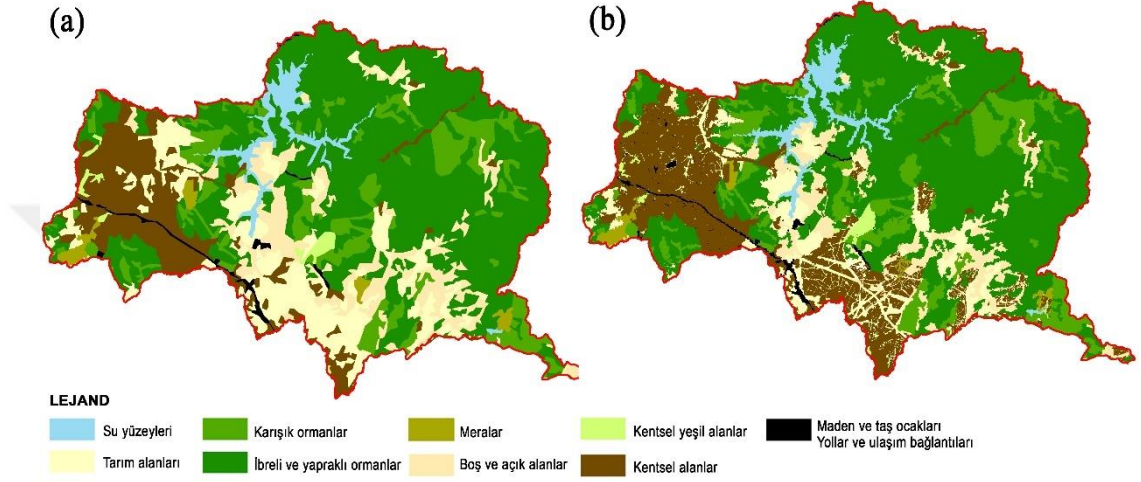


Şekil 5.5 : 2018 tarihli 1/25.000 Ölçekli Gebze Planlama Bölgesi Revizyon Nazım İmar Planı'nda Ömerli Havzası'na ilişkin plan kararları.

1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları kararlarının havza ES'lerine ve havzanın parasal ES değerine etkisi:

1/5.000 ölçekli Nazım İmar Planları, *Çevre Düzeni Planlarının genel ilke, hedef ve kararlarına uygun olarak arazi parçalarının genel kullanım biçimlerini, kentsel fonksiyonların dağılımını, gelecekteki nüfus yoğunluklarını, çeşitli kentsel ve kırsal yerleşim alanlarının gelişme yönü ve büyüklükleri ile kentsel, sosyal, teknik altyapıları ve ulaşım sistemlerini gösteren; büyükşehir belediyeleri veya ilçe belediyeleri tarafından hazırlanan planlardır* (Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği, 2015). Bu kapsamda bir alandaki 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planı mozaïği, alanın gelecekteki AKAÖ yapısını ortaya koymakla birlikte plan kararlarının AKAÖ'de yaratacağı muhtemel değişimlerin ES'ler ve ES'lerin parasal değerlerindeki olası etkilerinin değerlendirilmesine de imkân sunmaktadır.

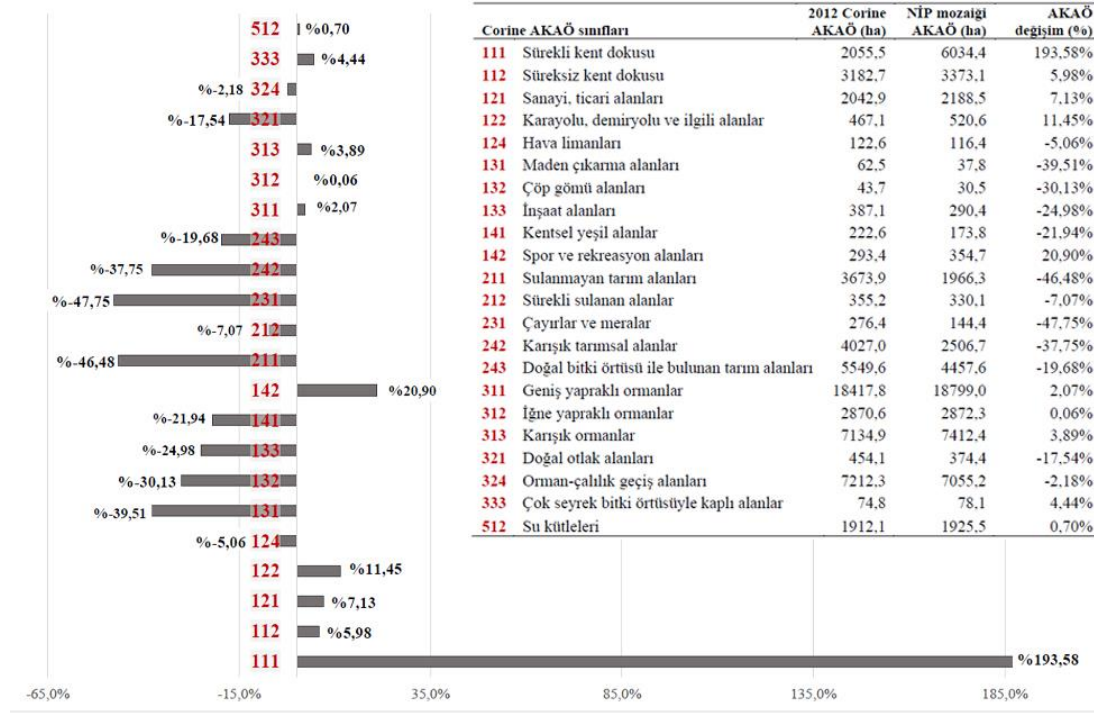
Ömerli Havzası'nda yürürlükte olan 1/5.000 ölçekli nazım imar planlarının oluşturduğu plan mozaïği, bu bakış açısıyla incelendiğinde gelecek yıllarda havzanın parasal ES değerlerinde önemli değişimlerin yaşanacağı tespit edilmiştir. Bunun için plan kararları Corine Arazi Örtüsü sınıflarıyla eşleştirilerek havzanın plan mozaïğiyle oluşacak muhtemel AKAÖ yapısı haritalandırılmış; ardından havza AKAÖ'nün 2012 yılındaki durumu ile plan mozaïğiyle oluşacak AKAÖ durumuna ilişkin karşılaştırmalar yapılmıştır (Şekil 5.6).



Şekil 5.6 : Ömerli Havzası'nda plan kararları ile muhtemel AKAÖ değişimi (a) 2012 Corine verilerine göre AKAÖ, (b) 1/5.000 Ölçekli Nazım İmar Planları mozaïğine göre AKAÖ.

Karşılaştırma sonuçlarından biri, Şekil 5.7'de görüldüğü üzere plan kararlarının havzanın AKAÖ'nde yaratacağı değişimlerin miktarına ilişkindir. Bu kapsamda plan kararları, havzanın sürekli kent dokusunda 2012 yılı AKAÖ'ne göre %193,5 oranında artışı öngörmektedir. Buna karşın spor ve rekreasyon alanlarında %20,90; karayolu, demiryolu ve ilgili alanlarda %11,45; süreksiz kent dokusunda ise %5,98 düzeyinde artış kararı getirilmiştir. Mekânsal olarak Şekil 5.6'dan görüldüğü üzere plan kararlarıyla havzanın güney ve güneybatı kesimlerindeki kentsel alanların yayılışı teşvik edilirken; tarım alanlarında önemli düzeyde kayıplar söz konusudur. Plan kararlarının havza ekosistemlerine etkisi detaylı olarak incelendiğinde ise; çayırlar ve meralarda %47,75 oranı ile en çok kaybın yaşanacağı tespit edilmiştir. Bunu sulanmayan tarım alanlarındaki %46,48; karışık tarımsal alanlardaki %37,75; doğal bitki örtüsü ile kaplı tarım alanlarındaki %19,68 ve doğal otlak alanlardaki %17,54 oranlarındaki kayıplar takip etmektedir. Diğer yandan planlardaki ağaçlandırma

kararları orman alanlarında az miktarda da olsa büyüklük artışını beraberinde getireceği düşünülmektedir.



Şekil 5.7 : Nazım İmar Planı mozaigiyle Ömerli Havzası AKAÖ'de muhtemel değişim miktarları ve oranları

Karşılaştırmanın ikinci kritik sonucu ise AKAÖ değişimine bağlı havzanın parasal ES değerlerindeki değişimin ortaya koyulması ve AKAÖ değişimlerinin havza ES'lerindeki etkisinin değerlendirilmesidir. Bunun için de Groot ve diğ., (2020)'in standartlaştırılmış ortalama ES değerlerinden faydalanılarak havza ES'lerinin 2012 yılındaki parasal değerleri ile plan mozaigiyle oluşan AKAÖ'nün sağlayabileceği parasal ES değerleri tahmin edilmiştir. Çizelge 5.2'de verilen sonuçlardan görülebileceği gibi plan kararlarının havzanın toplam ES değerinde 2012 yılına göre %4,95 düzeyinde azalışa neden olacağı görülmektedir. Havzanın toplam parasal değerindeki azalışta %43,61 oranıyla en çok tarımsal ES'lerde kayıpların yaşanacağı; meralarda %23,25; boş ve açık alanlarda %18,58; karışık ormanlarda ise %14,41 oranında parasal ES değer azalışlarının görülebileceği tahmin edilmektedir. Bunlara karşın planlardaki ağaçlandırma kararlarıyla ibreli ve yapraklı ormanlardaki alansal büyümelerin havza ES'lerinde yaklaşık %6 oranında değer artışını beraberinde getireceği; kentsel alanların yayılışına bağlı artan kentsel yeşil alanlardan sağlanacak

Çizelge 5.2 : Ömerli Havzası’nın 2012 Corine verileri ve Nazım İmar Planları mozaigine göre parasal ES değerlerinin karşılaştırması

Alan (ha)	2012 Corine AKAÖ								Nazım İmar Planı mozaigi AKAÖ								Parasal ES değerindeki değişim (%)
	Su yüzeyleri	İbrel ve yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Meralar	Boş ve açık alanlar	Tarım alanları	Kentsel yeşil alanlar		Su yüzeyleri	İbrel ve yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Meralar	Boş ve açık alanlar	Tarım alanları	Kentsel yeşil alanlar		
	1.915,0	27.439,0	8.256,0	765,0	5.651,0	8.517,0	466,0		1.917,6	29.082,9	7.066,3	587,1	4.601,1	4.803,1	508,7		
ES değerleri (Int\$/yıl*10⁶)	Toplam ES değeri								Toplam ES değeri								
Gıda	4,38	0,11	0,07	-	0,07	4,34	-	8,97	4,39	0,12	0,06	-	0,06	2,45	-	7,07	-21,22%
İçme suyu	17,61	-	-	0,24	-	5,14	-	23,00	17,64	-	-	0,18	-	2,90	-	20,72	-9,89%
Hammadde	0,18	0,91	0,01	0,49	0,07	0,05	-	1,70	0,18	0,96	0,01	0,37	0,06	0,03	-	1,60	-5,59%
Genetik kaynaklar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Tıbbi kaynaklar	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01	-14,41%
Süs/ Dekoratif kaynakları	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Hava kalitesi düzenleme	-	43,71	0,06	0,01	-	0,09	4,39	48,25	-	46,33	0,05	0,00	-	0,05	4,79	51,22	6,16%
İklim düzenleme	0,48	13,20	0,73	0,06	0,10	0,09	0,80	15,45	0,48	13,99	0,63	0,04	0,08	0,05	0,88	16,14	4,47%
Ekstem doğa olaylarını azaltma	0,03	0,16	-	-	-	8,46	-	8,66	0,03	0,17	-	-	-	4,77	-	4,98	-42,49%
Su akışını düzenleme	8,08	1,87	0,59	0,03	0,16	0,14	0,29	11,17	8,09	1,98	0,50	0,03	0,13	0,08	0,32	11,13	-0,33%
Atık arıtımı/ suyun temizlenmesi	97,21	-	-	-	-	0,34	-	97,55	97,34	-	-	-	-	0,19	-	97,53	-0,02%
Erozyon önleme	-	0,16	-	-	-	1,47	-	1,64	-	0,17	-	-	-	0,83	-	1,01	-38,62%
Besin döngüsü ve toprak verimliliğinin korunması	11,85	3,21	-	-	-	0,29	-	15,35	11,87	3,40	-	-	-	0,16	-	15,43	0,54%
Polenleme	-	-	-	-	-	12,76	-	12,76	-	-	-	-	-	7,20	-	7,20	-43,61%
Biyolojik kontrol	0,27	-	-	-	-	5,29	-	5,56	0,27	-	-	-	-	2,98	-	3,26	-41,47%
Yaşam döngüsünün devamlılığı için habitat sağlama	1,54	-	-	-	-	-	-	1,54	1,54	-	-	-	-	-	-	1,54	0,14%
Genetik çeşitliliğin korunması	34,45	-	-	-	-	-	-	34,45	34,49	-	-	-	-	-	-	34,49	0,14%
Estetik bilgi	4,36	0,96	0,31	-	0,13	3,36	-	9,13	4,36	1,02	0,27	-	0,11	1,90	-	7,65	-16,14%
Rekreasyon ve turizm olanakları	26,11	7,71	1,02	0,07	0,54	26,41	-	61,87	26,14	8,17	0,88	0,05	0,44	14,89	-	50,58	-18,24%
Kültür, sanat ve tasarım için ilham	0,59	5,38	1,77	0,22	0,32	0,14	-	8,41	0,59	5,70	1,51	0,17	0,26	0,08	-	8,31	-1,19%
Manevi deneyim	0,15	-	-	-	-	-	-	0,15	0,15	-	-	-	-	-	-	0,15	0,14%
Bilişsel bilgi (eğitim ve bilim)	0,22	4,03	1,77	0,11	0,52	-	-	6,65	0,22	4,28	1,51	0,09	0,42	-	-	6,52	-2,03%
Varoluş ve miras değeri	-	66,29	0,02	-	-	-	-	66,31	-	70,26	0,01	-	-	-	-	70,28	5,99%
Toplam ES değeri (*10⁶)	207,51	147,70	6,35	1,22	1,90	68,36	5,48	438,53	207,80	156,55	5,43	0,94	1,55	38,55	5,98	416,80	-4,95%
Toplam ES değeri- %	47,3%	33,7%	1,4%	0,3%	0,4%	15,6%	1,2%		49,9%	37,6%	1,3%	0,2%	0,4%	9,2%	1,4%		
Toplam ES değerindeki değişim (%)	0,14%	5,99%	-14,41%	-23,25%	-18,58%	-43,61%	9,16%	-4,95%									

ES'lerde ise yaklaşık %9 düzeyinde değer artışının olacağı sonucu elde edilmiştir. Bu tespitler, gelecekte havzanın tarım alanları, meraları ve açık alanlarından yüksek miktarda tedarik edilen gıda üretimi, biyokimyasal ve tıbbi ürünler, besin döngüsü, su döngüsü, erozyon ve doğal afet kontrolü, su akışını düzenleme, hava ve su kalitesini düzenleme gibi ES'lerinde ciddi işlevsel bozulmalar ile tedarik miktarlarında azalmalara işaret etmektedir.

Nazım imar planı mozağının havza ES'leri özelinde yaratacağı etkilerin olası sonuçları da Çizelge 5.2'deki parasal değer tahminleriyle aktarılmaktadır. Bu kapsamda havzadaki plan kararlarının %40'ın üzerindeki değer azalışlarıyla en çok tozlaşma/polenleme (%43,61), ekstrem doğa olaylarını azaltma (%42,49) ve biyolojik kontrol (%41,47) servislerini olumsuz etkileyeceği; erozyon önleme servisinde ise %38,62'lik değer kaybını beraberinde getireceği tahmin edilmektedir. Gelecekte havzanın tarım alanlarındaki kayıplar, tedarik servislerinden gıda üretiminde %21,22 oranında; tıbbi kaynak tedarikinde %14,41 düzeyinde azalmaya neden olabilecektir. Kültürel servisler açısından ise rekreasyon ve turizmde %18,24; estetik ve bilgi sağlamada %16,14 ve bilişsel bilgi üretiminde ise %5,59'luk parasal değer azalışları yaşanabilecektir. Diğer taraftan orman alanlarında oluşacak kısmi artışlar, parasal ES değerlerini olumlu yönde etkileyecek plan kararları arasındadır. Özellikle içme suyu üretimi (%9,89) ve su akışını düzenleme (%0,33) servislerindeki parasal değer kayıplarının az oluşu, havzadaki su yüzeylerinin sabit kalmasının yanı sıra orman alanlardaki muhtemel artışlarla ilişkilendirilebilir. Ayrıca orman alanlarındaki artışlar havzanın iklim düzenleme servisi değerini %4,47 düzeyinde, hava kalitesini düzenleme servisi değerini ise %6,16 düzeyinde artırabilecektir.

Ulaşılan tüm bu bulgular, havzadaki imar planı kararlarının direkt veya dolaylı olarak havza ES'lerinin nitelik ve niceliğini etkilediğini göstermenin yanı sıra parasal değer tahminleriyle ES'lerdeki olası değişimlerin kent sakinlerinin refahı ve yaşam kalitesinde yaratacağı sonuçların ölçülebileceğine işaret etmektedir. Bu nedenle plan yapım süreçlerinde parasal ES değer tahminlerinden faydalanılması, mekânsal kararların ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutlardaki ekosistem faydalarının ve maliyetlerinin öngörülmesini sağlayarak planlama aktörlerinin karar destek mekanizmalarını destekleyecektir.

Tez kapsamında yürütülen parasal ES değer tahminlerinin havzanın mekânsal planlama süreci ile planlama pratiklerine katkısı:

Ömerli Havzası için tez kapsamında yürütülen parasal ES değer tahminleri, havzanın farklı hedeflere odaklanan planlama süreçlerindeki analiz/sentez aşamalarına katkı sunmak üzere havzanın mevcut durumuna yönelik ES temelli bilgilerin üretilmesini sağlamıştır. Bu kapsamda havzadaki dört ES özelinde parasal değer tahmini metodolojisine dayalı yürütülen uygulamalar havzanın doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi içeriği için altlık oluşturabilecek niteliktedir. Ayrıca ES'ler özelindeki bulgular, farklı mekânsal ölçeklerdeki planlama pratikleri için arazi kullanımı ve alan yönetimi kararlarını yönlendirebilecek somut girdiler de sağlamaktadır. Bu kapsamda;

- 2014-2016 döneminde havzanın Çekmeköy, Şile, Tuzla, Sancaktepe, Gebze ve Pendik ilçelerindeki tarım alanlarının hayvansal ve bitkisel üretimle kentin gıda talebine önemli düzeyde katkı sağladığı tespit edilmiştir. Fakat son yıllarda Çekmeköy, Sancaktepe, Pendik ve Tuzla ilçelerindeki yapılaşma hızı ve yoğunluğunun yanı sıra mevcut Nazım İmar Planları mozaığının havzanın gıda üretimi servisindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda; 1/50.000 ve 1/25.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planları, Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı ve 1/5.000 Nazım İmar Planlarında bu ilçelerdeki tarımsal üretim alanlarına hassasiyetle yaklaşılması gereklidir.
- Kentleşmenin yoğun olduğu havzanın güney kesimleri su üretimi servisi açısından, yüzey akışının en yüksek olduğu bölgeler olması nedeniyle su üretimine miktar olarak en çok katkı sağlayan fakat sel-taşkın riskleri ve su kalitesi sorunları açısından en problemli alanlardır. Bu nedenle özellikle 1/5.000 Nazım İmar planlarında bu risklerin bertarafına yönelik kentsel yeşil-mavi altyapı uygulamalarına önem verilmelidir. Ayrıca havzanın kuzey kesimindeki yoğun orman ekosistemlerinin bulunduğu bölgeler ise yüksek düzeyde su tutma ve infiltrasyon kapasitesine bağlı olarak yüksek kalitede içme suyunun üretildiği alanlardır. Bu nedenle plan yapım süreçlerinde bu bölgeler içme suyu üretimi açısından en hassas ve kritik bölgeler olarak değerlendirilmeli; plan kararlarında alt havzalardaki su verimi kapasitesi arazi kullanımı ve yapılaşma koşullarını belirleyen kriterlerden biri olarak bu nitelik de göz önünde bulundurulmalıdır.

- İnceleme döneminde havzanın AKAÖ'ne bağlı olarak toplam 11,6 milyonCton kapasitedeki karbon tutma servisinin kent sakinleri için 1.8milyarTL/yıl düzeyinde parasal değere karşılık gelen sosyal kazanım sağladığı belirlenmiş; bu miktarın büyük oranda havzanın kuzey ve kuzeydoğu kesimlerinde üretildiği tespit edilmiştir. Bu nedenle Çekmeköy-Koçullu, Kömürlü ve Esenceli Mahalleri, Şile- Kervansaray, Bıçkıdere, Oruçoğlu Mahalleri ve Gebze- Mudarlı, Ovacık, Cumaköy Mahalleleri yüksek tedarik miktarı ve parasal değer üretimine bağlı olarak karbon tutma servisi açısından kritik alanlar olarak değerlendirilmelidir. Diğer yandan Çekmeköy- Askeri bölgeleri; Kartal- Aydos, Kuzudere ve Şalgamlı Devlet Ormanları; Maltepe- Büyükbakkalköy orman alanları; Sultanbeyli- Teferrüç Tepe Ormanı; Pendik- Kurna, Kurtdoğan ve Yenişehir Mahallerinin yanı sıra Çekmeköy- Paşaköy Mahallesi ile Tuzla- Tepeören Mahallesi'ndeki tarım alanları ise, yüksek parasal değer üretmesine rağmen yoğun kentleşme baskısına maruz kalmaları nedeniyle havzanın karbon tutma servisi açısından hassas alanları olarak ele alınmalıdır. Bu nedenle 1/50.000 ve 1/25.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planları, Ömerli Baraj Gölü Havzası Koruma Planı ve 1/5000 Ölçekli Nazım ve 1/1000 Ölçekli Uygulama İmar Planlarında bu bölgeler için geliştirilecek alan yönetimi stratejileri, arazi kullanım kararları ve imar uygulamalarının karbon tutma servisinin verimliliğini geri döndürülemez şekilde değiştirebileceği göz önünde bulundurulmalıdır.
- Havzanın rekreasyon servisinde yürütülen parasal değer tahminleri ise kent sakinlerinin rekreasyonel davranış biçimleri ve tercihlerine ilişkin bulgular ortaya koymaktadır. Bu kapsamda metropoliten alandaki kentsel yeşil alan yetersizliği ve nüfusun artan rekreasyonel talepleri, Ömerli Havzası gibi kent çeperindeki doğal alanları rekreasyonel çekim noktaları haline getirmekte ve Ömerli Havzası gibi kır-kent arayüzünü oluşturan ekosistemlerin rekreasyonel değerini artırmaktadır. Havza ziyaretçilerinin rekreasyonel aktivitelerle elde ettiği toplumsal refah ve yaşam kalitesi kazanımlarının, ziyaret için ödenen bedelin 8 katından fazla olması artan rekreasyonel değer somut göstergesidir. Bu nedenle metropoliten alanın rekreasyon planlamasında Ömerli Havzası'nın potansiyellerinden faydalanılmalı; havzadaki rekreasyonel kullanımları desteklemek ve/veya artırmak üzere güvenlik hizmetleri ile engelli-hassas

kullanıcı gruplarına uygun mekân tasarımını da içeren uygulamalara yer verilmelidir.

Bunlara ek olarak havza ES'lerinin toplulaştırılmış parasal değerleri ile ES'lerin parasal değer karşılaştırmaları, planlama aktörleri için ES farkındalığını artırıcı önemli bulguların ortaya çıkarılmasını sağlamıştır. Bu kapsamda havzadaki sadece dört ES'yle (gıda üretimi, su temini, karbon tutma ve rekreasyon) kent sakinlerinin refah seviyesine ve yaşam kalitesine sağlanan toplam fayda değerinin (2018 fiyat yılı bazında 24,1 milyarTL) İstanbul'un GSYH'nın yaklaşık %2,09'una karşılık gelmesi; sınırlı çerçevedeki ES değerlendirmelerine rağmen havza ES'lerinin sahip olduğu yüksek değeri göstermektedir. Havzadaki diğer ES'lerle sunulan direkt veya dolaylı ekosistem işlevleri, süreçleri ve ürünleri (biyolojik hammadde üretimi, sel/ taşkın ve erozyon kontrolü, salgın hastalık önleme, polenleme, fotosentez, ilham ve estetik değerler vb.) göz önünde bulundurulduğunda havzanın bütüncül parasal ES değerinin GSYH'nın %2,09'unun çok üzerinde bir düzeye karşılık geleceğini ve bu değer kent sakinlerine her yıl kesintisiz şekilde sunulduğu bilinmelidir. Ayrıca havzanın rekreasyonel kullanımıyla elde edilen fayda büyüklüğünün (parasal değerinin) gıda üretimi servisinin parasal değerinden fazla olması, kent sakinlerinin rekreasyonel talebinde havzanın artan önemine işaret etmektedir. Havzanın düzenleyici/destekleyici ES'leri ile kültürel ES'lerin parasal değerlerinin, tedarik ES'lerinin parasal değerlerinin çok üstünde olduğunun tespit edilmesi havzanın kullanım değerinin çok üzerinde kullanım-dışı değerlere sahip olduğuna işaret etmektedir. Bu noktada planlama aktörleri, havza ekosistemlerinde tahribata veya değişime neden olabilecek her türlü mekânsal politika, plan kararı ve uygulamanın direkt veya dolaylı olarak havza ES'lerinin nitelik ve niceliğini etkilediğini; bu durumun kent sakinlerinin refah seviyesi ve yaşam kalitesinde yarattığı etkilere bağlı olarak ES değerlerinde değişimlere neden olacağını unutmamalıdır.

Havzadaki büyük ölçekli projeler ve yatırım kararlarını geliştirme/uygulama süreçlerinde ES temelli ÇED ve SÇD çalışmalarının yürütülmemiş olması, bu mekânsal kararların havza ekosistemlerinde neden olduğu ekolojik tahribatlar ile bu tahribatların ekolojik bütünlük, biyoçeşitlilik değeri ve ES değerlerine etkisinin öngörülmesindeki kritik engellerden biridir. Benzer şekilde havzanın sürdürülebilirliğini hedefleyen üst ölçekli planlama araçlarına ES yaklaşımının entegre edilmemesi; mekânsal karar vericiler ve uygulayıcılar için havza ES'lerinin mevcut

işlevselliklerinin görünür kılınmasıyla birlikte ES işlevselliğini destekleyen mekânsal kararların geliştirilmesini engellemektedir. Bu nedenle havzadaki havza koruma ve yönetimi planları, bölge planları, çevre düzeni planları ile nazım ve uygulama imar planlarının yapım ve onay süreçlerinde ES temelli yeni uygulama metodolojilerinin benimsenmesi gereklidir. Ulusal ölçekteki kalkınma politikalarının havzadaki mekânsal yansımalarının değerlendirilmesi ve mekânsal kararlara yönelik daha doğru yer seçimi kararlarının geliştirilmesi içinse ES'ye dayalı ÇED ve/veya SÇD süreçlerinden yararlanılmalıdır. Böylece üst ölçekli mekânsal politika, strateji ve eylemlerin alt ölçekte plan kararlarına nasıl yansıtılacağı, plan kararlarının AKAÖ niteliği ve ekolojik süreçleri nasıl etkileyebileceği ve bu kararların toplumsal refah ve yaşam kalitesindeki etkilerin neler olabileceğine dair somut değerlendirmeler ortaya koyulmalıdır. Ayrıca plan kararları ve uygulama programlarının etkin şekilde hayata geçirilmesini desteklemek üzere havza için ES odaklı maddi teşvik/ödül mekanizmalarının yanı sıra tazminat/cezalandırma mekanizmalarının geliştirilmesi de söz konusu olmalıdır. Bunun için mevcut planlama mevzuatı güncellenerek ES temelli planlama anlayışı dahil edilmeli; plan yapım süreçlerinde ES değerlendirmeleri ve ES değer tahminleri metodolojilerinden faydalanılması mevzuata entegre edilmelidir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Ekosistem servisleri (ES)'nin karar-destek aracı olarak kullanılması yaklaşımı, 2000'lerden itibaren çevre politikaları, doğa koruma, çevre ekonomisi ve doğal kaynak yönetimi gibi araştırma alanlarında giderek yaygınlaşan; insan-doğa arasındaki ilişkilerin çok yönlü anlaşılabilmesi için ekosistemlerin işlevsel özellikleri ile insan refahına sundukları fayda çeşitliliği, fayda büyüklüğü ve fayda önemlerinin ortaya çıkartılarak sürdürülebilir yönetimini amaçlayan yenilikçi bir perspektifi temsil etmektedir. Bu perspektifte, insan-doğa ilişkisi sadece “etkiler” üzerinden ölçülmek yerine; insan yaşamının devamlılığı için gerekli ekosistem hizmetlerinin, ürünlerinin ve faydalarının sürdürülebilirliğine odaklanılarak “doğal kaynakların üretim kapasitesinin korunması fikri” esas alınmaktadır. Bu nedenle ES yaklaşımı, Sürdürülebilir Kalkınma Amaçlarını desteklemek üzere daha iyi planlama, daha etkili karar verme ve daha uygulanabilir politika üretimi sağlayabilecek güçlü bir araç olarak değerlendirilmektedir (Galler ve diğ., 2016a; Veidemane, 2019; Geneletti, Adem Esmail, ve diğ., 2020).

IPBES (2019)'in küresel boyutta ES'lerin mevcut durumu ve geleceğine ilişkin endişe verici bulguları, farklı mekânsal ölçeklerdeki çevresel, sosyal ve ekonomik politika geliştirme ve planlama süreçlerinde ES yaklaşımının ivedilikle hayata geçirilmesinin gerekliliğine işaret etmektedir. Bu kapsamda küresel düzeyde kentsel alanların hızla yayılışına bağlı olarak karasal ekosistemlerdeki ekolojik verimlilik düşüşleri, polen taşıyıcılarındaki kayıplara bağlı yıllık mahsul üretimindeki riskler, doğal ekosistemlerdeki yüksek kayıplar ve biyoçeşitlilikteki hızlı yok oluş tehditleri başta karasal ve tatlı su ekosistemleri olmak üzere AKAÖ değişimlerini hızlandırarak miktar ve kalite açısından ES arzında kapasite bozulmalarını tetiklemektedir (IPBES, 2019). Ayrıca gelecek projeksiyonlarında artan nüfusun gıda, yaşam alanı ve geçim kaynağı ihtiyaçlarına bağlı olarak doğal ekosistemlerin kentsel alanlara ve tarım alanlarına dönüşümünün kaçınılmaz olduğu; fakat arazi yönetim politikaları ve alan tahsislerinde uygulanacak stratejik kararlarla ES'lerdeki bozulmaların yönetilebileceği vurgulanmaktadır (Nelson ve diğ., 2010). Bunun için mekânsal planlama ve alan

yönetimi süreçlerinde yapılacak ES değerlendirmeleriyle ekosistemlerin mevcut durumda ve gelecek senaryolarında ES'lerin insan hayatındaki öneminin ve gerekliliğinin planlama aktörlerine somut göstergelerle aktarılması gereklidir.

Diğer yandan günümüzdeki mekânsal planlama pratiklerinde ES'lerin bir karar-destek unsuru olarak ele alınmaması; ES'lerin sürdürülebilirliğiyle elde edilecek ekolojik-ekonomik faydaların göz ardı edilmesini de beraberinde getirmektedir. Bunun nedeni planlama aktörlerinin, çoğunlukla ekosistemlerin insan refahına doğrudan sağladığı ve piyasa ekonomilerinde işlem görerek ekonomik değer üreten ES'ler dışındaki gözle görülmeyen veya kolay ölçülemeyen fakat insan refahı ve yaşam kalitesinde kritik öneme sahip dolaylı faydaları önemsememesi ve mekânsal kararların bu faydalara olan olumlu/olumsuz etkisini dikkate almamasıyla ilişkidir. Halbuki ekosistemlerin dolaylı faydaları ekolojik döngülerde düzenleyici/destekleyici servisler üreterek hava kalitesini düzenleme, su akışı ve sel/taşkın kontrolünü sağlama, tozlaşma, toprak formasyonunun oluşumu gibi insan yaşamı için olmazsa olmaz hizmetleri sunmaktadır. Bu noktada ekosistemlerin kaynak sağlayıcı, düzenleyici/destekleyici ve kültürel servislerinde ES tedarik miktarlarının tespiti, ES önem derecelerinin belirlenmesi ve ES fayda büyüklüklerinin parasal olarak somutlaştırılmasıyla planlama aktörlerinin ES'lere ilişkin farkındalıklarının artırılması ve ES sürdürülebilirliğini destekleyen mekânsal kararların geliştirilmesi sağlanabilecektir.

Planlama pratiklerinde MEA (2005) ve TEEB (2010) araştırmalarıyla başlayan ES temelli politika üretimi ve karar verme süreçlerini etkinleştirme çabalarının, AB Biyoçeşitlilik Sözleşmesi yükümlülükleri ve IPBES Hükümetler arası Bilim-Politika Platformu girişimleriyle resmi nitelik kazanmasıyla ülkelerde ekosistemlerin durumu, ES arzı ve ES taleplerini belirlemek üzere “ES haritalama ve ES değerlendirme” çalışmalarının aktive edildiği bilinmektedir. Ayrıca büyük ölçekli finansmanlarla desteklenen geniş konsorsiyumlu projelerde bütünsel ES modellemesi ve ES sentezine ilişkin rehberlerin yanı sıra bilim-politika arayüzlerinin geliştirilerek ES yaklaşımının politika geliştiriciler, karar vericiler ve uygulayıcılar için yaygınlaştırılması hedeflenmiştir. Burada kazanılan deneyimler ve planlama aktörlerinin değerlendirmelerine göre (i) planlama sürecindeki aktörlerin ES'lere ilişkin farkındalık, bilgi, ilgi ve deneyim eksikliği; (ii) ES haritalama, modelleme, analiz ve değer tespiti için ihtiyaç duyulan verilerin yetersizliğine bağlı hızlı, doğruluk düzeyi yüksek ve yere özgü bilimsel çıktıların üretilmesindeki zorluklar ve

(iii) planlama süreçlerinde ES yaklaşımının benimsenmesini destekleyecek yasal araçların tanımlanmamış olması ES temelli planlama pratiklerinin yaygınlaşmasındaki engeller arasında sıralanmaktadır (Ruckelshaus ve diğ., 2015; Galler ve diğ., 2016; Kaczorowska ve diğ., 2016; Spyra ve diğ., 2019; Grunewald ve diğ., 2021). Ayrıca planlama aktörlerinin “*ES yaklaşımının geleneksel çevre yönetimine yenilikçi bir katkı sağlamadığı*” yönündeki hâkim inançları, planlama sürecindeki geleneksel politika geliştirme, karar verme ve plan yapımının yenilikçi yaklaşımlarla iyileştirilmesini engellediği düşünülmektedir (Spyra ve diğ., 2019). Bu gerekçelere karşın ES’lerde değer kavramına odaklanılarak ES’lerin insan yaşamındaki kritik rollerinin geleneksel piyasa ekonomileri ifadesiyle tanımlanmasının, planlama aktörlerinin daha önce göz önünde bulundurmadıkları birçok tartışma konusunun planlama gündemine taşınmasını ve ES’lerin piyasa-dışındaki hizmetlerinin de ekonomik parametrelerle ölçülebilir birimlerle somutlaştıracağı düşünülmektedir. Böylece ES’lerin sürdürülebilirliğiyle elde edilecek kamusal fayda ve katma değer in daha şeffaf ve somut göstergelerle planlama aktörlerine sunulabileceğine inanılmaktadır.

ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahmini uygulamalarında Türkiye deneyimlerinin de oldukça sınırlı düzeyde olduğunu söylemek mümkündür (Başak ve diğ., 2022). Türkiye’de 2010’lu yıllardan itibaren araştırmalara konu olan ES yaklaşımı, akademik çalışmaların öncülüğünde yaygınlaştırılmakta; mekânsal planlama pratiklerine ise merkezi ve yerel yönetim kurumlarının işbirliği ile yürütülen bilimsel araştırmalarla dahil edilmektedir. Bu bakımdan TOB’nın İçme- Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmeliği gereğince yapılan “Büyükçekmece ve Melen İçme- Kullanma Suyu Havzaları Koruma Planları”, ÇŞİDB’nin yürüttüğü ve onay süreci devam eden “Türkiye Mekânsal Strateji Planı” ile MBB’nin “Marmara Bölgesi Mekânsal Gelişme Stratejik Çerçeve Belgesi” Türkiye’de ES konusuna yasal zemin kazandırılması açısından öne çıkan çalışmalar arasındadır. Fakat bu örneklerde ES’lerin biyofiziksel analizlerine dayalı haritalama ve modelleme uygulamalarına odaklanılmış ve ES’lerde değer tahminleri, doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi pratikleri veya ekolojik ekonominin kazanımları gibi hususlar dikkate alınmamıştır.

Buradan hareketle tez araştırması, mekânsal planlama pratiklerinde sürdürülebilir arazi kullanımı ve alan yönetimi kararlarının geliştirilmesinin yanı sıra; etkin uygulanabilirliğini desteklemek için parasal ES değer tahminlerinin mekânsal

planlama sürecinde araçsallaştırılmasına yönelik çerçeve sunmayı amaçlamıştır. Böylece mekânsal planlama sürecinde;

- Planlama aktörlerinin mekânsal politika ve kararlarının ekosistemlerde yaratacağı olumlu/olumsuz etkilere dair farkındalık yaratılması,
- Planlanan alanlarda yapılacak doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi değerlendirmeleriyle insan-doğa etkileşiminin somutlaştırılması,
- Planlama alanındaki hassas ve kritik ES'lerin dikkate alındığı mekânsal politika ve eylemlerin geliştirilmesinin yanı sıra uygulama önceliklerinin belirlenmesi,
- Mekânsal kararlara ilişkin uygulama programları ve bütçelendirme hesaplarına ES'lerde oluşacak kayıp ve kazanç maliyetlerinin dahil edilmesi,
- Mekânsal kararlardaki olumlu uygulamaları destekleyici teşvik ve sübvansiyon programlarını yanı sıra olumsuz uygulamalara yönelik caydırıcı cezalandırma mekanizmaları ve tazminat bedellerinin geliştirilmesi,
- Hukuki anlaşmazlıkların çözümü ve mekânsal kararların kamu yararı performanslarının değerlendirilmesi,

gibi konularda somut çözümlerin geliştirilmesi mümkün olabilecektir. Bunun için temel olarak parasal ES değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecini oluşturan “analiz ve sentez”, “plan/ program seçenekleri ve senaryoları oluşturma”, “paydaş katılımı ve senaryo seçimi”, “uygulama” ve “izleme, denetim ve revizyon” aşamalarının her birinde dikkate alınması ve ES'lere ilişkin üretilen bilgilerin nihai mekânsal kararlara girdi oluşturmaya sağlanmalıdır. Bu durumun hayata geçirilmesi ancak mekânsal planlama sürecindeki geleneksel planlama anlayışının ve plan yapım yöntemlerinin yerini ES odaklı bakış açılarına bırakması ve yeni uygulama metodolojilerinin benimsenmesiyle mümkün olabilecektir. Mekânsal planlama mevzuatında yapılabilecek değişikliklerle ES yaklaşımı ve parasal değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecine adaptasyonu ve etkinleştirilmesinin sağlanabileceği düşünülmektedir.

Tez araştırmasının ikinci sonuç ürünü, mekânsal planlama sürecinin herhangi bir aşamasında yürütülecek parasal ES değer tahminleri için başlıca uygulama adımlarını tarifleyen yol haritasıdır. “ES'lerde parasal değer tahmini metodolojisi” olarak

tanımlanan bu yol haritasının ilk adımında değer tahmini çerçevesi oluşturularak değer tahmini yürütülecek ES türü veya ES türleri, mekânsal uygulama ölçeği, hedeflenen değer türleri ile ES göstergeleri belirlenmelidir. Bu süreçte planlama aktörlerinin öncelikleri ile ES'lere yönelik veri mevcudiyeti yönlendirici rol oynayabilecektir. Metodolojinin ikinci adımını oluşturan değer tahmini uygulaması sürecinde ise belirlenen mekânsal ölçekte, odaklanılan ES türleri ve değer türleri için tanımlanan ES göstergeleri kullanılarak önce ES'lerde tedarik miktarı tespitleri, ardından ES'lerin parasal değer tahminleri yapılmalıdır. Bu aşamada tedarik miktarı tespitleri ve parasal değer tahminleri için ES türü, ES değeri ve ES göstergelerine uygun yöntemlerin seçimi kritik önem taşımaktadır.

Tez kapsamında incelenen Ömerli Havzası, geliştirilen parasal değer tahmini metodolojisinin nasıl yürütülebileceğine dair örnek uygulama oluşturma yanısıra havzadaki mekânsal planlama hiyerarşisi ve planlama araçları üzerinden parasal ES değer tahminlerinin mekânsal planlama sürecinde etkinliğinin değerlendirilmesine olanak sağlamıştır. Havza uygulamasında, havza yönetimiyle ilgili paydaşların önceliklendirdiği ve havzanın ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerlerini sunan dört ES özelinde yere özgü çalışmalarla birlikte havzanın toplulaştırılmış parasal ES değeri ortaya koyulmuştur. Ulaşılan sonuçlara göre 2014-2016 dönemi için havzanın gıda üretimi, su temini, karbon tutma ve rekreasyon servislerinin kent sakinlerinin refahı ve yaşam kalitesine toplamda 24,1 milyarTL/yıl düzeyinde katkı sağladığı; bu miktarın yaklaşık olarak İstanbul GSYH'nın %2,09'una karşılık geldiği belirlenmiştir. Diğer yandan araştırma kapsamında yere özgü parasal değer tahminleri yapılamayan diğer ES'ler de göz önünde bulundurulduğunda, havzanın toplam parasal ES değerinin 24,1 milyarTL/yıl'ın çok üzerindedir ve bu yüksek fayda değerinin her yıl kesintisiz olarak nihai yararlanıcılara sunulmaktadır. Ayrıca elde edilen bulgulara göre havzada atık suyun arıtılması/suyun temizlenmesi hizmeti en yüksek parasal değeri üretmekte; hava kalitesini düzenleme, besin döngüsü, toprak verimliliği ve iklim düzenleme servisleri en çok fayda değerlerine sahip düzenleyici/destekleyici hizmetler olarak ön plana çıkmaktadır. Kültürel servisler ise havzanın toplam ES değerinin yaklaşık %16'sını oluşturmaktadır. Bu sonuçlar, havzanın düzenleyici/destekleyici ve kültürel servisleriyle elde edilen fayda büyüklüğünün tedarik servislerinden fazla olduğunu somut olarak ortaya koymaktadır ve havzanın piyasa ekonomilerinde doğrudan işlem

görmeyen ES'lerinin kentin refah düzeyi ve yaşam kalitesine daha büyük katkılar sağladığını göstermektedir.

Havza ES'leri ve ES'lerin ürettiği fayda büyüklüklerinin havzadaki mekânsal planlama araçlarında ne kadar kullanıldığı/dahil edildiği konusu ülkemizdeki mekânsal planlama sürecinde parasal ES değer tahminlerinin etkinliğinin değerlendirilmesine de açıklık kazandırmaktadır. Bu kapsamda ulaşılan en önemli bulgulardan biri, 1990-2018 yılları arasında havzadaki kentleşme dinamiklerinin yarattığı AKAÖ değişimleriyle havzanın parasal ES değerinde %11,25'lik değer kaybının yaşandığı sonucunun elde edilmesidir. Diğer taraftan, havzanın gelecekteki AKAÖ'nü belirleyen nazım imar planı kararlarına dayalı olarak havza ES'lerinin toplam parasal değerinde 2012 yılına göre %4,95 oranında azalış görülebileceği tahmin edilmiştir. Ulaşılan bulgular gelecekte tarım alanları, meralar ile boş ve açık alanların önemli ölçüde yapılaşmış alanlara dönüşmesine ve havzadaki düzenleyici/destekleyici servislerde yaklaşık %14,10; tedarik servislerinde %12,78 ve kültürel servislerinde ise %5,25 oranında değer azalışları olabileceğine işaret etmektedir. Tüm bu sonuçlar, imar planı kararlarının direkt veya dolaylı olarak ES'lerin nitelik ve niceliğini nasıl etkileyebileceğini göstermekte ve havza ES'lerindeki olası değişimlerin kent sakinlerinin refah düzeyi ve yaşam kalitesinde yaratacağı etkilerin ölçülebilir göstergelerle ortaya koyulmasını sağlamaktadır.

Havza AKAÖ'nü değiştiren/düzenleyen diğer mekânsal planlama araçlarının da ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahmini uygulamalarını gerektirdiği şekilde içermediği anlaşılmıştır. Bu kapsamda;

- i. Havzadaki büyük ölçekli projeler ve yatırım kararlarına dair ÇED değerlendirmelerinin parasal ES değer tahminlerine yönelik içeri taşımadığı,
- ii. Havza Koruma Eylem Planı kapsamında çevre kalitesinin iyileştirilmesi için atık ve bertaraf yönetimi ile bunlara yönelik tesisler ve altyapıların inşasına odaklanıldığı; planların havzadaki su miktarı, su kalitesi veya çevre kalitesinde iyileşmeleri öne çıkardığı; toplumsal refahta yaratacak faydaların somut yöntemlerle tahmin edilmesine odaklanılmadığı veya buna dair bilimsel/metodolojik yaklaşımlara yönelik rehberlerin/yönlendirmenin sunulmadığı,

- iii. Bölge Planlarında çevresel sürdürülebilirliği hedefleyen stratejilerin uygulama maliyetleri ve toplumsal refahta yaratabileceği katkı düzeylerinin sunulmasında parasal ES değer tahminlerine dair bir içeriğin yer almadığı,
- iv. Havzadaki Çevre Düzeni Planlarının doğal çevrenin analiz/sentezinde faydalanan metodolojik yöntemler ile ekolojik işlevselliğini destekleyen arazi kullanım/alan yönetimi kararları açısından ES yaklaşımına atıfta bulunduğu; ancak bu planların büyük ölçekli yatırımlar, plan revizyonları ve parçacıl olarak hazırlanan alt ölçekli geliştirme ve imar uygulamaları sonucunda işlevsiz hale geldiği,
- v. Havzanın alt ölçekte arazi kullanımlarını şekillendiren mevcut yönetmelik hükümlerinin havza ES'lerine yönelik herhangi bir tanımlama, tespit yöntemi belirleme, analiz etme, değer tahmini yürütme gibi hususlara değinmediği ve
- vi. Onay süreci devam eden yeni havza koruma planının ES yaklaşımını kısmen içerdiği ancak plan özel hükümlerinde ES'lere ilişkin içeriğinin izlenemediği,

hususları farklı mekânsal ölçeklerdeki planlama araçları özelinde tespit edilen bulgulardır. Tüm bu bulgular, mekânsal planlama ve çevre yönetimindeki hâkim planlama anlayışı ve plan yapım süreçlerinin; parasal değer tahminlerini de içeren ES temelli planlama pratikleriyle güncellenerek planlama aktörlerince benimsenmesi ihtiyacını gündeme taşımaktadır. Bunun için mekânsal planlama sürecinde parasal ES değer tahminlerinin etkinleştirilmesini sağlayacak yeni yapılandırmalar ile mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatında öne çıkan yasal araçlarda yapılabilecek değişikliklerle ilgili öneriler tez kapsamında ele alınmıştır.

6.1 Mekânsal Planlama Sürecinde Parasal ES Değer Tahminlerinin Etkinleştirilmesi

Mekânsal planlama sürecinde parasal ES değer tahminlerinin entegre edilmesi ve/veya etkinleştirilmesi için (i) plan yapma yetkisine sahip planlama aktörlerinin ES'lere ilişkin kapasitelerinin güçlendirilmesi, (ii) ES temelli veri toplama ve veri üretimi sistematığının planlama sürecinde geliştirilmesi ve (iii) mekânsal planlama sürecinin aşamalarına ES temelli metodolojilerin ve planlama araçlarının dahil edilmesi olmak üzere üç temel başlıkta geliştirilen öneriler kritik görülmektedir.

Plan yapma yetkisine sahip planlama aktörlerinin ES'lere ilişkin kapasitelerinin güçlendirilmesi, mekânsal planlama sürecindeki politika geliştiriciler, karar vericiler, uygulayıcılar ve nihai yararlanıcıların ES'ler konusundaki farkındalık, bilgi ve deneyimlerinin geliştirilmesini sağlayacaktır. Böylece mekânsal planlama sürecindeki hâkim geleneksel anlayışın yerine; farklı mekânsal ölçeklerde ve/veya farklı planlama hedeflerine sahip planlama aktörlerinin ES yaklaşımını planlamada karar destek aracı olarak benimsemesiyle ortak planlama anlayışı ve/veya planlama sistematigi geliştirilebilecektir. Bu ortak planlama sistematigin multidisipliner yapıya sahip olması, planlama alanındaki ES değerlendirmelerinin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel boyutları içeren bütünleşik metodolojilerle yürütülmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ülkemizde kapasite güçlendirme çalışmaları, OGM Ekosistem Hizmetleri Dairesi Başkanlığı, IPBES Türkiye Sekretaryası ve Ecosystem Services Partnership Türkiye Ağı ortaklığında koordinasyon sağlanarak ES eğitimlerinin içeriği, ES temelli planlama kapsamı ve yasal çerçeveye dair katkıların neler olabileceği katılımlı olarak yürütülebilir.

ES değer tahminlerine yönelik veri toplama ve veri üretimi sistematiginin geliştirilmesi, planlama alanlarında ES değerlendirmeleri ve parasal ES değer tahminlerinin yürütülebilmesinin kilit aşamasını oluşturmaktadır. Çünkü planlama alanında yere özgü ve gerçeğe yakın ES değerlendirmeleri ve parasal ES değer tahminlerinin yapılabilmesi için ekosistemlerin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel dinamiklerine ilişkin uzun dönemli ve periyodik mekânsal ve mekânsal olmayan veri sistematigine ihtiyaç duyulmaktadır. Bu noktada AKAÖ değişimlerinin takibi, biyoçeşitlilik envanter ve izleme çalışmaları, hava, su ve toprak kirliliği izleme sistemleri, gıda üretiminde ürün deseni ve rekolte takipleri, tıbbi ve aromatik bitkilerin takibi, odun ve odun dışı orman ürünlerinin izlenmesi, ekosistemlerin rekreasyon ve ekoturizm amaçlı kullanımlarının izlenmesi ve diğer çevresel istatistikler gibi ES değerlendirmelerinde kullanılabilecek veritabanlarının oluşturulması gereklidir. Buna dair ülkemizde ÇŞİDB Coğrafi Bilgi Sistemleri Genel Müdürlüğü'nce geliştirilen ATLAS uygulaması altlık oluşturabilecek uygulamalardan biridir. Uygulamanın veri kataloğu ve veri içeriğinin "Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA)" kılavuzlarında tanımlanan uluslararası istatistiksel standartlarla uyumlaştırılması ve zenginleştirilmesi göz önünde bulundurulması gereken hususlardan biridir.

Diğer yandan planlama alanındaki veri yetersizliklerinin açık kaynaklı küresel/bölgesel verilerden faydalanılarak giderilmesine dayalı olarak yürütülen planlama pratiklerinde, üretilen bulguların sadece ES'lerin tedarik miktarı ve parasal değerlerine ilişkin genel değerlendirmelerin ortaya koyulmasını sağladığı; ES yararlanıcılarına özgü niteliklerin ise çoğunlukla dikkate alınmadığı bilindiğinden; gerçek değer temsiliyetinde yetersiz kaldığı unutulmamalıdır. Bu durumda parasal ES değerler tahminleri politika geliştiriciler, karar vericiler ve uygulayıcılar için sadece ES'ler hakkında farkındalık yaratabileceği dikkate alınmalıdır.

Mekânsal planlama sürecinin aşamalarına ES temelli metodolojik değerlendirmelerin ve planlama araçlarının dahil edilmesi ise planlama alanında ES'lerin sürdürülebilirliğini destekleyen mekânsal kararların geliştirilerek plan kalitesi ve etkinliğinin artırılması için önemlidir. Bu kapsamda sürecin analiz çalışmalarında parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesiyle, planlama alanındaki insan-doğa etkileşimlerinin (ES arzı, ES tedariki ve ES akışı) mevcut niteliği ve niceliği standartlaştırılmış bir çerçevede doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi hesaplarıyla ortaya koyulmalıdır. Sentez aşamasında planlama alanındaki ES akışlarının ekonomik sektörlerdeki rolü, en az veya en çok parasal ES değerine sahip alt bölgelerin mekânsal tespitlerinin yanı sıra arazi kullanımı ve alan yönetimini yönlendirecek ES'lere ilişkin planlama ilkeleri, eşik parametreler ve sınırlılıklar belirlenmelidir. Bu bulgular, planlama paydaşlarınca ES değerlerine dayalı önceliklendirme/karşılaştırma yapabilmelerine; planlama alanı için ES odaklı mekânsal politika, plan kararı ve programlar için alternatif modeller ve senaryolar kapsamında geliştirebilmelerine olana verecektir. Alternatif mekânsal kararlar ve plan senaryoları arasından yapılacak seçimler için ES temelli etki analizleri kullanılabilecektir. Bunun için mekânsal planlama sürecinde halihazırda karar destek aracı olarak faydalanılan fayda-maliyet ve maliyet-etkinlik analizlerinin yanı sıra ÇED ve SÇD uygulamalarında parasal ES değer tahminlerini dahil edilerek mekânsal planlama normlarının bir parçası haline getirilmeli; ekosistemler ile yapılaşmış ve beşerî çevre arasındaki ödünleşimler göz önünde bulundurulmalıdır. Böylece planlama aktörleri için mekânsal kararların ekosistem, insan refahı ve yaşam kalitesindeki direkt ve dolaylı etkileri somutlaştırılarak ES'lere ilişkin farkındalık artırıcı ve yönlendirici bilgiler ortaya koyulabilmektedir. Bu durum aynı zamanda planlama sürecinde katılım konusuna da bir açılım getirmekte ve farklı planlama hedeflerine sahip paydaşların önceliklendirdiği

farklı mekânsal kararların ES’lerdeki olası etkilerinin karşılaştırılabilir şekilde değerlendirilmesine imkân sağlayabilecektir.

Planlama sürecinin uygulama aşamasında, parasal ES değer tahminleri temelinde plan ve program bütçeleri oluşturulmalı ve ekosistemlerin gerçek değerlerini yakinen temsil eden finansal kaynak ihtiyaçları hesaplanmalıdır. Ayrıca planlama alanında özellikle ES üretimi açısından kritik ve hassas alanların ekolojik niteliklerinin devamlılığını veya iyileştirilmesini sağlamak üzere alan yöneticileri, mülkiyet sahipleri veya ES yararlanıcılarına sağlanacak teşvik/ödül program (PES) bütçelerinin oluşturulması, ekosistem restorasyonlarına yönelik maliyet-kazanç programları veya çevre koruma/çevre yönetimi politikalarındaki cezalandırma, taahhüt veya teşvik mekanizmalarındaki bedellerin hesaplanmasında parasal değer tahminleri kullanılmalıdır. Böylece ekosistem tahribatının yarattığı marjinal değişimlere göre belirlenecek vergiler, teşvikler ve tazminatlarla yüksek düzeyde çevre kirliliği ve çevre tahribatı yaratan faaliyetlerin kontrol altında tutulması mümkün olabilir. Parasal değer tahminleri, plan kararları ve uygulama programlarının izlemesi ve denetiminde ise performans ölçümleri/değerlendirmeleri kullanılmalıdır. Bu durum planlama alanında plan kararlarının mekânsal dinamiklerle uyumu ve uygunluğunun sorgulanarak gerekli revizyonların geliştirilmesi için önemlidir. Böylelikle özellikle zamansal ve mekânsal AKÖA değişimlerine bağlı önemli ES değer değişimlerinin yaşandığı alt bölgelerde maliyet-etkinlik oranı yüksek hızlı müdahalelerin geliştirilmesi mümkün olabilir.

6.2 Mekânsal Planlama Mevzuatında Parasal ES Değer Tahminlerine İlişkin Öneriler

Ülkemizde çoğunlukla merkezi ve yerel yönetim kurumlarının iş birliğine dayalı olarak yürütülen akademik araştırmaların öncülüğünde mekânsal planlama sürecine dahil edilmeye çalışılan ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerinin planlama pratiklerinde etkin şekilde benimsenmesi için mekânsal planlama ve çevre yönetimiyle ilgili öne çıkan mevzuatta yapılacak birtakım değişiklikler ve güncellemelerle yasal çerçevenin oluşturulması gereklidir. Bu açıdan mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatında öne çıkan ve “mekânsal planların yapımı ve uygulama esasları”, “havza koruma ve havza yönetimi”, “su kalitesi yönetimi”, “doğa koruma”, “çevre koruma ve çevre yönetimi”, “orman alanlarının yönetimi”, “tarım alanlarının yönetimi”, “mera, yaylak ve kışlak alanların yönetimi” ve “etki değerlendirmesi” hedefleri ile ilgili yasal çerçeve, ES’lerin mekânsal karar destek mekanizmalarında etkinleştirilerek parasal ES

değer tahminlerinin kolaylıkla adapte edilebileceği kanun ve yönetmelikler arasındadır. EK.F’de detaylı olarak ele alınan 21 adet yasal araç kapsamında ES ve parasal değer tahmini entegrasyonu için gerekli görülen değişiklik önerileri genel nitelikleriyle aşağıda özetlenmektedir:

- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri”, “kritik ve hassas ES’ler”, “hassas ve kritik ES üretim alanları”, “parasal ES değeri” ve “parasal ES değer tahminleri” kavramları ve tanımları ilgili kanun ve yönetmeliklere entegre edilmelidir.
- Farklı kapsamlarda veri yapısının oluşturulması ile ilgili hükümlere/maddelere, Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarındaki veri altyapısıyla uyumlu veri toplama sistematığının geliştirilmesi gerekliliği dahil edilmelidir.
- Plan yapımı ve planlama esaslarının tanımlandığı kanun ve yönetmeliklere “ES yaklaşımı temelinde uygulamaların yürütülmesinin esas alınması” ve/veya “ES’lere dayalı karar destek mekanizmalarının esas alınması” yönünde hükümler eklenmelidir.
- Kanun/yönetmelik esaslarına aykırı hareket edilmesi halinde sorumlulara uygulanacak para cezalarının hesaplanmasında yakın çevresiyle birlikte söz konusu alanların bütüncül/toplulaştırılmış ES değerlerinin göz önünde bulundurulması ve bunun için parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesine ilişkin hükümler tanımlanmalıdır.
- Kanun/yönetmelik hükümlerini olumlu yönde geliştirici uygulamaları desteklemek üzere PES programları ile parasal ES değer tahminlerine dayalı teşvik ve sübvansiyon mekanizmalarının oluşturulmasını sağlayan hükümler eklenmelidir.
- Kanun ve yönetmeliklerde farklı amaçlar için hazırlanması talep edilen başlangıç, gelişme ve nihai raporlama faaliyetlerinde ES değerlendirmeleri, ES değer tahminleri ve ES etki analizlerinin dahil edilmesi gerekliliğine yönelik hükümler eklenmelidir.
- Plan/program/eylem ve uygulama maliyetlerinin veya ihtiyaç duyulan finansman bütçelerinin hesaplanmasına yönelik maddelere bu süreçlerde

ES'lerin bütüncül/toplulaştırılmış değerlerinin göz önünde bulundurulması gerekliliğine ilişkin hükümler eklenmelidir.

- Arazilerin tahsis amaçlarında değişimlerin söz konusu olduğu durumlarda hazırlanması talep edilen teknik inceme raporlarının içeriğine ES odaklı değerlendirmelerin dahil edilmesi; hedeflenen arazi kullanım değişikliklerinin ES'leri ve ES değerlerini nasıl etkileyeceğine dair incelemelerin yer almasına yönelik hükümler eklenmelidir.

Bu yönde güncellemelerle ülkemizdeki başta mekânsal planlama hiyerarşisini oluşturan, her ölçekteki arazi kullanımı ve yapılaşma kararlarını getiren planların yapımı/uygulanması süreci olmak üzere; ayrıca havza koruma ve havza yönetimi, su kirliliği kontrolü, tarım-orman ve mera alanlarının korunması ve yönetimi, biyolojik çeşitlilik ve korunan alanların yönetimi ile çevresel etki değerlendirmesi süreçlerinde ES'lere dayalı karar destek mekanizmalarının/hükümlerinin/normlarının benimsenmesini teşvik edeceği düşünülmektedir. Bu noktada Başak ve diğ. (2022)'da listelendiği üzere Türkiye'de ES konusuna kavramsal olarak atıfta bulunan sektörel politika ve strateji dokümanları olan Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı, Ulusal Akıllı Şehirler Stratejisi ve Eylem Planı, 11. Kalkınma Planı, OGM Stratejik Planı, Çölleşmeyle Mücadele Ulusal Stratejisi ve Eylem Planı, İklim Değişikliğine Uyum Stratejisi ve Eylem Planı, Korunan Alanlar ve İklim Değişikliği Türkiye Ulusal Stratejisi, Ulusal Havza Yönetim Stratejisi'nin yanı sıra Ulusal Su Planı, Maden Sahaları Rehabilitasyon Eylem Planı, Ulusal Sel ile Mücadele Eylem Planı, Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı ile Türkiye Mekânsal Strateji Planı'nda yapılacak güncellemeler ülke ölçeğinde ES yaklaşımını ve parasal ES değer tahminlerinin entegrasyonunu hızlandırabilecek araçlardır. Ayrıca AB'de çalışmaları devam eden fakat ülkemizde herhangi bir uygulamanın henüz yapılmadığı "Doğal Sermaye Muhasebesi" (Natural Capital Accounting) ve "Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA)" çalışmalarına başlanması diğer önemli hususlar arasındadır.

Diğer yandan bölgesel ölçekte AB Su Çerçeve Direktifi'ne uyum kapsamında ülkemizdeki 25 nehir havzası için tamamlanan Havza Koruma Eylem Planları ile Havza Yönetim Planları ve Taşkın Yönetim Planlarında ES yaklaşımına dayalı uyumun sağlanması gerekmektedir. Bu kapsamda yerüstü/yeraltı su kaynaklarına yönelik özel hüküm belirleme çalışmaları ile içme suyu havzaları koruma planlarında

ES yaklaşımı temelinde geliştirilen mekânsal politikalar, stratejiler, arazi kullanımı ve alan yönetimi kararların yaygınlaştırılması alt-ölçekteki planların doğrudan yönlendirilme yetkisine bağlı olarak kritik öneme sahiptir. Buna ek olarak başta Kalkınma Ajanslarınca olmak üzere hazırlanan Bölge Planlarıyla birlikte, bölge ölçeğindeki diğer arazi kullanımı ve alan yönetimi planları, politika dokümanları ve strateji belgelerinin de ES temelli mekânsal karar destek sistematığı ile desteklenmesi ülkesel kalkınma politikalarının yerel ölçeğe aktarılmasına ve hayata geçirilmesine katkı sağlayacaktır.

Benzer şekilde mevzuat güncellemeleriyle beraber yerel ölçekte 1/100.000, 1/50.000 ve/veya 1/25.000 ölçekli Çevre Düzeni Planları ile 1/5000 ölçekli Nazım İmar Planı hazırlanması süreçlerine ES temelli mekânsal karar destek sistematığının dahil edilmesi, planlama alanında ekosistemler ile yapılaşmış ve sosyo-ekonomik çevre arasındaki etkileşimlerin ve her birinde ES eşiklerinin belirlenmesine ve kentsel makro-form ve kentsel gelişme sınırlarının ekosistem işlevlerine minimum etki edecek düzeyde ele alınabilmesini destekleyecektir. Ayrıca kentsel ES'lerin devamlılığını ve hizmet kapasitelerini destekleyen kentsel mekân organizasyonları/tasarımlarının geliştirilmesi ile gelecek nüfusun artan ES taleplerine yanıt verebilen ve yüksek yaşam kalitesine sahip kentsel çevrelerin yaratılmasına katkı sunacaktır.

Çevresel Etki Değerlendirme ve Stratejik Çevresel Etki Değerlendirme uygulamaları ise ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerinin mutlak surette entegre edilmesi gereken mekânsal karar destek araçlarıdır. Böylece büyük ölçekli yatırım kararları ile mekânsal plan/programlarının kısa, orta ve uzun vadede doğal çevrede yaratacağı olası etki değerlendirmelerini sadece AKAÖ'ndeki alansal büyüklük değişimleri temelinde basitleştirilmek yerine ekolojik süreçlerde oluşan dolaylı etkilerin de görünür kılınmasını sağlayan etki değerlendirmeleri içeriği üretilebilecektir. Bu durum, mekânsal karar vericiler ve uygulayıcılar için hedeflenen mekânsal yatırımlar/planlar/programlarla ortaya çıkabilecek kümülatif kayıpların ve kazançların piyasa ekonomisi birimleriyle anlaşılmasını sağlamanın yanı sıra "üstün kamu yararı" ve "sürdürülebilirlik" ilkeleri konusunda değerlendirme yapılabilmesini sağlayacaktır.

Sonuç olarak, ES yaklaşımının mekânsal planlama sürecine entegre edilmesi ES değerlendirmeleri ve ES değer tahminleriyle alana özgü koruma-kullanma önceliklerinin belirlenmesinde önemli fırsatlar sunmaktadır. Bu kapsamda mekânsal politikaların, stratejilerin ve eylemlerin ekosistemlerde yarattığı/yaratacağı çok yönlü

etkilere karşın ekosistemlerin insan refahı ve yaşam kalitesine sunduğu faydalardaki değişimler ortaya koyularak planlama süreci için farkındalık yaratma, doğal sermaye muhasebesi, öncelik belirleme, teşvik programları planlama, maliyet ve bütçe hesapları yapma ve karar denetimleri gibi konularda analitik ve elle tutulur bilgileri içeren karar destek ortamı sunulmaktadır. Böylece politika geliştiriciler, karar vericiler ve uygulayıcılara geliştirilen plan/program kararları için hangi ekolojik, sosyal ve ekonomik maliyetlere katlanılmayı baştan kabul edildiği gösterilirken; planlama aktörlerinin benimseyebilecekleri ortak planlama anlayışı ve planlama dili geliştirilmesine de imkân sağlayabilir.



KAYNAKLAR

- Adame, M. F., Hermoso, V., Perhans, K., Lovelock, C. E., & Herrera-Silveira, J. A.** (2015). Selecting cost-effective areas for restoration of ecosystem services. *Conservation Biology*, 29(2), 493–502. <https://doi.org/10.1111/cobi.12391>
- Adams, W. M.** (2014). The value of valuing nature. *Science*, 346(6209), 549–551. <https://doi.org/10.1126/science.1255997>
- AECOM** (2013). *Kuzey Marmara Otoyolu (3.Boğaz Köprüsü dâhil) Projesi için Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirmesi (Final Raporu)*, Ankara.
- Aevermann, T., & Schmude, J.** (2015). Quantification and monetary valuation of urban ecosystem services in Munich, Germany. *Zeitschrift für Wirtschaftsgeographie*, 59(3), 188–200. <https://doi.org/doi:10.1515/zfw-2015-0304>
- Aghsaei, H., Dinan, N. M., Moridi, A., Asadolahi, Z., Delavar, M., Fohrer, N., & Wagner, P. D.** (2020). Effects of dynamic land use/land cover change on water resources and sediment yield in the Anzali wetland catchment, Gilan, Iran. *Science of The Total Environment*, 712, 136449.
- Albayrak, İ.** (2012). *Ekosistem Servislerine Dayalı Havza Yönetim Modelinin İstanbul- Ömerli Havzası Örneğinde Uygulanabilirliği* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul
- Albert, C., Galler, C., Hermes, J., Neuendorf, F., Von Haaren, C., & Lovett, A.** (2016). Applying ecosystem services indicators in landscape planning and management: The ES-in-Planning framework. *Ecological Indicators*, 61, 100–113. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.029>
- Albrechts, L.** (1997). Genesis of a Western European Spatial Policy? *Journal of Planning Education and Research*, 17(2), 158–167. <https://doi.org/10.1177/0739456X9701700206>
- Andersson, E., Barthel, S., & Ahrné, K.** (2007). Measuring social-ecological dynamics behind the generation of ecosystem services. *Ecological Applications*, 17(5), 1267–1278. <https://doi.org/10.1890/06-1116.1>
- Anthoff, D., Rose, S., Tol, R. S. J., & Waldhoff, S. T.** (2011). The time evolution of the social cost of carbon: an application of FUND. *Economics discussion paper, 2011–44*. Retrieved from <http://www.economics-ejournal.org/economics/discussionpapers/2011-44>
- Arcidiacono, A., Ronchi, S., & Salata, S.** (2015). Ecosystem services assessment using invest as a tool to support decision making process: Critical issues and opportunities. *Lecture Notes in Computer Science (including subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-21410-8_3

- Arı, A., & Önder, H.** (2014). Regression Models Used for Different Data Structures. *Anadolu Journal of Agricultural Sciences*, 28(3), 168–174. <https://doi.org/10.7161/anajas.2013.28.3.168>
- Arrow, K., Bolin, B., Costanza, R., Dasgupta, P., Folke, C., Holling, C. S., Jansson, B.-O., Levin, S., Mäler, K.-G., Perrings, C., & Pimentel, D.** (1995). Economic growth, carrying capacity, and the environment. *Ecological Economics*, 15(2), 91–95. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0921-8009\(95\)00059-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/0921-8009(95)00059-3)
- Aslan Muhacir, E. S.** (2014). *Ekosistem Servisleri Kapsamında Kırsal Turizm Alternatiflerinin Değerlendirilmesi: Ankara- Haymama İlçesi Örneği* (Doktora tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Avcı, S., & Döker, M. F.** (2005). Ömerli Havzası-İstanbul'da Mekansal Değişimin Uzaktan Algılama Metodları ile Belirlenmesi. *Ege Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu*. İzmir, Türkiye.
- Bagstad, K. J., Carter, J., Shapiro, C. D., La Notte, A., Maes, J., Vallecillo, S., Casey, C. F., Glynn, P. D., Heris, M. P., Johnson, J. A., Lauer, C., Matuszak, J., Oleson, K. L. L., Posner, S. M., Rhodes, C., & Voigt, B.** (2021). Lessons learned from development of natural capital accounts in the United States and European Union. *Ecosystem Services*, 52, 101359. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101359>
- Bagstad, K. J., Semmens, D. J., & Winthrop, R.** (2013). Comparing approaches to spatially explicit ecosystem service modeling: A case study from the San Pedro River, Arizona. *Ecosystem Services*, 5, 40–50. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.07.007>
- Balana, B. B., Vinten, A., & Slee, B.** (2011). A review on cost-effectiveness analysis of agri-environmental measures related to the EU WFD: Key issues, methods, and applications. *Ecological Economics*, 70(6), 1021–1031. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.12.020>
- Balkız, Ö.** (2016). Assessment of the socio-economic values of goods and services provided by Mediterranean forest ecosystems- Düzlerçamı Forest, Turkey. Doğa Koruma Merkezi, Plan Bleu. Erişim: 17 Eylül 2016 <http://www.fao.org/3/i6131e/i6131e.pdf>
- Balkız, Ö., Bucak, T., Demirbaş Çağlayan, S., Ülker, E. D., Tüfekçioğlu, İ., Bilgin, G. D., Pamukçu Albers, P., Durmuş, M., Turak, A., Aslan, A. T., Taş, S., Kurtoğlu, S., Bilgin, C., Ortakçier, T., Özbağdatlı, N., Kurt, B., Küçük, M., Kamiloğlu, M., Lise, Y., & Zeydanlı, U.** (2020). *Muğla Orman Bölge Müdürlüğü ile Köyceğiz Orman İşletme Müdürlüğü Sürdürülebilir Orman Yönetimi Kriter ve Göstergelerine Göre Değerlendirme*. Doğa Koruma Merkezi, Ankara. Erişim: 24 Nisan 2023 <https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1585519733911.pdf>
- Balmford, A., Bruner, A., Cooper, P., Costanza, R., Farber, S., Green, R. E., Jenkins, M., Jefferiss, P., Jessamy, V., Madden, J., Munro, K., Myers, N., Naeem, S., Paavola, J., Rayment, M., Rosendo, S., Roughgarden, J., Trumper, K., & Turner, R. K.** (2002). Economic Reasons for Conserving Wild Nature. *Science*, 297(5583), 950–953. <https://doi.org/10.1126/science.1073947>

- Balzan, M. V., & Debono, I.** (2018). Assessing urban recreation ecosystem services through the use of geocache visitation and preference data: A case-study from an urbanised island environment. *One Ecosystem*, 3. <https://doi.org/10.3897/oneeco.3.e24490>
- Banerjee, O., Bagstad, K. J., Cicowicz, M., Dudek, S., Horridge, M., Alavalapati, J. R. R., Masozera, M., Rukundo, E., & Rutebuka, E.** (2020). Economic, land use, and ecosystem services impacts of Rwanda's Green Growth Strategy: An application of the IEEM+ESM platform. *Science of The Total Environment*, 729, 138779. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138779>
- Baral, S., Basnyat, B., Khanal, R., & Gauli, K.** (2016). A Total Economic Valuation of Wetland Ecosystem Services: An Evidence from Jagadishpur Ramsar Site, Nepal. *The Scientific World Journal*, 2016, 2605609. <https://doi.org/10.1155/2016/2605609>
- Baró, F., Palomo, I., Zulian, G., Vizcaino, P., Haase, D., & Gómez-Baggethun, E.** (2016). Mapping ecosystem service capacity, flow and demand for landscape and urban planning: A case study in the Barcelona metropolitan region. *Land Use Policy*, 57, 405–417. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.06.006>
- Barthel, S., Folke, C., & Colding, J.** (2010). Social-ecological memory in urban gardens-Retaining the capacity for management of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 20(2), 255-265. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.01.001>
- Barthel, S., & Isendahl, C.** (2013). Urban gardens, Agriculture, And water management: Sources of resilience for long-term food security in cities. *Ecological Economics*, 86, 224-234. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.06.018>
- Barthel, S., Parker, J., Folke, C., & Colding, J.** (2014). Urban Gardens: Pockets of Social-Ecological Memory. *Çinde Greening in the Red Zone* (ss. 145–158). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-90-481-9947-1_11
- Barton, D. N., Dunford, R., Gomez-Baggethun, E., Harrison, P. A., Jacobs, S., Kelemen, E., & Martin-Lopez, B.** (2017). *Integrated Assessment and Valuation of Ecosystem Services Guidelines and Experiences*. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 33-44, European Commission FP7. Retrieved from <https://oppla.eu/sites/default/files/uploads/openness-d33-44integratedassessmentvaluationofesfinal2.pdf>
- Başak, E., Cetin, N. I., Vatandaşlar, C., Pamukcu-Albers, P., Karabulut, A. A., Çağlayan, S. D., Besen, T., Erpul, G., Balkız, Ö., Çokçalışkan, B. A., Per, E., & Atkin, G.** (2022). Ecosystem services studies in Turkey: A national-scale review. *Science of The Total Environment*, 844, 157068. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157068>
- Başsüllü, Ç.** (2014). *Ormancılıkta Karbon Ekonomisi ve Borsası* (Doktora tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta.

- Bateman, I. J., Garrod, G. D., Brainard, J. S., & Lovett, A. A.** (1996). Measurement issues in the travel cost method: A geographical information systems approach. *Journal of Agricultural Economics*, 47(1–4), 191–205. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1996.tb00684.x>
- Bateman, I. J., Harwood, A. R., Abson, D., Andrews, B., Crowe, A., Dugdale, S., Fezzi, C., Foden, J., Hadley, D., Haines-Young, R., Hulme, M., Kontoleon, A., Munday, P., Pascual, U., Paterson, J., Perino, G., Sen, A., Siriwardena, G., & Termansen, M.** (2014). Economic analysis for the UK National Ecosystem Assessment: Synthesis and scenario valuation of changes in ecosystem services. *Environmental and Resource Economics*, 57(2), 273–297. <https://doi.org/10.1007/s10640-013-9662-y>
- Bateman, I. J., Harwood, A. R., Mace, G. M., Watson, R. T., Abson, D., Andrews, B., Binner, A., Crowe, A., Day, B. H., Dugdale, S., Fezzi, C., Foden, J., Hadley, D., Haines-Young, R., Hulme, M., Kontoleon, A., Lovett, A. A., Munday, P., Pascual, U., ... Termansen, M.** (2013). Bringing Ecosystem Services into Economic Decision-making: Land Use in the United Kingdom. *Science*, 341(6141), 45–50. <https://doi.org/10.1126/science.1234379>
- Bateman, I. J., & Turner, R. K.** (1993). Valuation of the Environment, Methods and Techniques: The Contingent Valuation Method. *Sustainable Environmental Economics and Management: Principles and Practice*, Belhaven Press, London, 120–191.
- Baveye, P. C., Baveye, J., & Gowdy, J.** (2013). Monetary valuation of ecosystem services: It matters to get the timeline right. *Ecological Economics*, 95, 231–235. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.09.009>
- Bekdemir, A. P.** (2009). *İstanbul Azizpaşa Ormanı İçerisinde Bir Rekreasyon Planlama Modeli Oluşturulması* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Berghöfer, A., & Schneider, A.** (2015). *Indicators for managing ecosystem services – options & examples- Options & Examples, ValuES Project Report*. Helmholtz Zentrum für Umweltforschung (UFZ) GmbH, Leipzig, and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, Eschborn. Germany. 49pp. Retrieved from www.aboutvalues.net
- Berner, R. A.** (2003). The long-term carbon cycle, fossil fuels and atmospheric composition. *Nature*, 426, 323–326. <https://doi.org/10.1038/nature02131>
- Bertram, C., & Larondelle, N.** (2017). Going to the woods is going home: Recreational benefits of a larger urban forest site — A travel cost analysis for Berlin, Germany. *Ecological Economics*, 132, 255–263. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.10.017>

- Birch, J. C., Newton, A. C., Aquino, C. A., Cantarello, E., Echeverría, C., Kitzberger, T., Schiappacasse, I., & Garavito, N. T.** (2010). Cost-effectiveness of dryland forest restoration evaluated by spatial analysis of ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 107(50), 21925–21930. <https://doi.org/10.1073/pnas.1003369107>
- Biro, Y. E. K.** (1998). Valuation of the environmental impacts of the Kayraktepe Dam/Hydroelectric Project, Turkey: An exercise in contingent valuation. *Ambio*, 27(3), 224–229. <http://www.jstor.org/stable/4314720>
- Blume, T., Zehe, E., & Bronstert, A.** (2007). Rainfall-runoff response, event-based runoff coefficients and hydrograph separation. *Hydrological Sciences Journal*, 52(5), 843–862. <https://doi.org/10.1623/hysj.52.5.843>
- Boerema, A., Van Passel, S., & Meire, P.** (2018). Cost-Effectiveness analysis of ecosystem management with ecosystem services: From theory to practice. *Ecological Economics*, 152, 207–218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.06.005>
- Bolund, P., & Hunhammar, S.** (1999). Ecosystem services in urban areas. *Ecological Economics*, 29(2), 293–301. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(99\)00013-0](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(99)00013-0)
- Borzykowski, N., Baranzini, A., & Maradan, D.** (2017). A travel cost assessment of the demand for recreation in Swiss forests. *Review of Agricultural, Food and Environmental Studies*, 98(3), 149–171. <https://doi.org/10.1007/s41130-017-0047-4>
- Boyd, J., Bagstad, K. J., Ingram, J. C., Shapiro, C. D., Adkins, J. E., Casey, C. F., Duke, C. S., Glynn, P. D., Goldman, E., Grasso, M., Hass, J. L., Johnson, J. A., Lange, G.-M., Matuszak, J., Miller, A., Oleson, K. L. L., Posner, S. M., Rhodes, C., Soulard, F., ... Wentland, S.** (2018). The Natural Capital Accounting Opportunity: Let's Really Do the Numbers. *BioScience*, 68(12), 940–943. <https://doi.org/10.1093/biosci/biy135>
- Boyd, J., & Banzhaf, S.** (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units. *Ecological Economics*, 63(2), 616–626. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.01.002>
- Braat, L., & de Groot, R.** (2012). The ecosystem services agenda:bridging the worlds of natural science and economics, conservation and development, and public and private policy. *Ecosystem Services*, 1(1), 4–15. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.011>
- Brander, L.** (2013). *Guidance manual on value transfer methods for ecosystem services*. UNEP. Retrieved from <https://www.gwp.org/globalassets/global/toolbox/references/guidance-manual-on-value-transfer-methods-for-ecosystem-services-unep-2013.pdf>
- Brander, L., & Beukering, P. Van.** (2016). *Economic Assessment Methods and Applications*. Deliverable D4.2 EU Horizon 2020 ESMERALDA Project, Grant agreement No. 642007

- Brander, L., & Crossman, N. D.** (2017). Economic quantification., Chapter 4.3 in Burkhard, B & Maes, J. (eds) “*Mapping ecosystem services*”. Pensoft Publishers, Sofia.
- Brander, L., van Beukering, P., Balzan, M., Broeks, S., Liekens, I., Marta-Pedroso, C., Szkop, Z., Vause, J., Maes, J., & Santos-Martin, F.** (2018). *Report on economic mapping and assessment methods for ecosystem services*. Deliverable D3.2 EU Horizon 2020 ESERALDA Project, Grant agreement No. 642007.
- Brauman, K. A., Daily, G. C., Duarte, T. K., & Mooney, H. A.** (2007). The nature and value of ecosystem services: An overview highlighting hydrologic services. *Annual Review of Environment and Resources*, 32(1), 67–98. <https://doi.org/10.1146/annurev.energy.32.031306.102758>
- Brody, S., Blessing, R., Sebastian, A., & Bedient, P.** (2014). Examining the impact of land use/land cover characteristics on flood losses. *Journal of Environmental Planning and Management*, 57(8), 1252–1265.
- Brown, C., Reyers, B., Ingwall-King, L., Mapendembe, A., Nel, J., O’Farrell, P., Dixon, M., & Bowles-Newark, N. J.** (2014). *Measuring ecosystem services: Guidance on developing ecosystem service indicators*. UNEP-WCMC, Cambridge, UK.
- Bucak, T.** (2017). *The Impacts of Climate Change and Land Use on the Ecosystem Structure and Services of Lake Beyşehir* (Doctoral dissertation). Middle East Technical University, Graduate School of Natural and Applied Sciences. Ankara
- Buchmann, C.** (2009). Cuban Home Gardens and Their Role in Social–Ecological Resilience. *Human Ecology*, 37(6), 705–721. <https://doi.org/10.1007/s10745-009-9283-9>
- Buncle, A., Daigneault, A. J., Holland, P., Fink, A., Hook, S., & Manley, M.** (2016). *Cost-benefit analysis for natural resource management in the Pacific: a guide*. Secretariat of the Pacific Regional Environment Programme. Retrieved from 03 August 2018, https://www.adaptation-undp.org/sites/default/files/downloads/cost-benefit_analysis_for_natural_resource_management_in_the_pacific-a_guide.pdf
- Burkhard, B., Kandziora, M., Hou, Y., & Müller, F.** (2014). Ecosystem service potentials, flows and demands-concepts for spatial localisation, indication and quantification. *Landscape Online*, 34(1), 1–32. <https://doi.org/10.3097/LO.201434>
- Burkhard, B., & Maes, J.** (2017). *Mapping ecosystem services*. Advanced Books, Pensoft Publishers, Sofia, 374 pp.
- Californian Environmental Protection Agency** (2016). Runoff Coefficient (C) Fact Sheet. *The Clean Water Team Guidance Compendium for Watershed Monitoring and Assessment State Water Resources Control Board, C*, 1–2. http://www.waterboards.ca.gov/water_issues/programs/swamp/docs/cwt/guidance/513.pdf

- Cameron, A. C., & Trivedi, P. K.** (1986). Econometric models based on count data. Comparisons and applications of some estimators and tests. *Journal of applied econometrics*, 1(1), 29–53.
- Canqiang, Z., Wenhua, L., Biao, Z., & Moucheng, L.** (2012). Water Yield of Xitiaoxi River Basin Based on InVEST Modeling. *Journal of Resources and Ecology*, 3(1), 50–54. <https://doi.org/10.5814/j.issn.1674-764x.2012.01.008>
- Cesario, F. J., & Knetsch, J. L.** (1976). A Recreation Site Demand and Benefit Estimation Model. *Regional Studies*, 10, 97–104. <https://doi.org/10.1080/09595237600185101>
- Chan, K. M. A., Guerry, A. D., Balvanera, P., Klain, S., Satterfield, T., Basurto, X., Bostrom, A., Chuenpagdee, R., Gould, R., Halpern, B. S., Hannahs, N., Levine, J., Norton, B., Ruckelshaus, M., Russell, R., Tam, J., & Woodside, U.** (2012). Where are Cultural and Social in Ecosystem Services? A Framework for Constructive Engagement. *BioScience*, 62(8), 744–756. <https://doi.org/10.1525/bio.2012.62.8.7>
- Chan, K. M. A., Shaw, M. R., Cameron, D. R., Underwood, E. C., & Daily, G. C.** (2006). Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biology*, 4(11), 2138–2152. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040379>
- Chaparro, L., & Terradas, J.** (2009). *Ecological services of urban forest in Barcelona*. Centre de Recerca Ecologica i Aplicacions Forestals, Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra, Spain. Retrieved from <https://www.itreetools.org/documents/302/Barcelona%20Ecosystem%20Analysis.pdf>
- Chen, W. Y., & Jim, C. Y.** (2008). *Assessment and Valuation of the Ecosystem Services Provided by Urban Forests* BT- *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests: International Perspectives* (M. M. Carreiro, Y.-C. Song, & J. Wu (ed.); 53–83. Springer New York. https://doi.org/10.1007/978-0-387-71425-7_5
- Cheng, B., Li, H., Yue, S., & Huang, K.** (2019). A conceptual decision-making for the ecological base flow of rivers considering the economic value of ecosystem services of rivers in water shortage area of Northwest China. *Journal of Hydrology*, 578(4), 124126. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2019.124126>
- Christie, M., Fazey, I., Cooper, R., Hyde, T., & Kenter, J. O.** (2012). An evaluation of monetary and non-monetary techniques for assessing the importance of biodiversity and ecosystem services to people in countries with developing economies. *Ecological Economics*, 83, 67–78. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.012>
- Clough, P.** (2013). The value of ecosystem services for recreation. In *Dymond JR ed. Ecosystem services in New Zealand - conditions and trends*. *Manaaki Whenua Press* (ss. 330–342). https://www.landcareresearch.co.nz/__data/assets/pdf_file/0019/7705/0/2_4_Clough.pdf

- Cortinovis, C., Zulian, G., & Geneletti, D.** (2018). Assessing Nature-Based Recreation to Support Urban Green Infrastructure Planning in Trento (Italy). *Land*, 7(4), 112. <https://doi.org/10.3390/land7040112>
- Coskun, H. G., & Alparslan, E.** (2009). Environmental modelling of Omerli catchment area in Istanbul, Turkey using remote sensing and GIS techniques. *Environmental Monitoring and Assessment*, 153(1–4), 323–332. <https://doi.org/10.1007/s10661-008-0358-7>
- Costanza, R.** (2010). Ecosystem Services and Ecological Indicators. İçinde C. R. Jorgensen, S.E., Xu, F.L. (Ed.), *Handbook of Ecological Indicators for Assessment of Ecosystem Health*, 189–198. Taylor and Francis Group.
- Costanza, R.** (2016). Ecosystem services in theory and practice. İçinde *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (ss. 15–24). Routledge.
- Costanza, R., Cleveland, C., & Perrings, C.** (2000). Ecosystem and economic theories in ecological economics. İçinde *Handbook of Ecosystem Theories and Management* (ss. 547–560). CRC Press LLC, Boca Raton.
- Costanza, R., D'Arge, R., Groot, D., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P. C., & Van Den Belt, M.** (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>
- Costanza, R., de Groot, R. S., Sutton, P. C., van der Ploeg, S., Anderson, S. J., Kubiszewski, I., Farber, S., & Turner, R. K.** (2014). Changes in the global value of ecosystem services. *Global Environmental Change*, 26, 152–158. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.04.002>
- Cowling, R. M., Egoh, B., Knight, A. T., O'Farrell, P. J., Reyers, B., Rouget, M., Roux, D. J., Welz, A., & Wilhelm-Rechman, A.** (2008). An operational model for mainstreaming ecosystem services for implementation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(28), 9483–9488. <https://doi.org/10.1073/pnas.0706559105>
- Cüceloğlu, G.** (2019). *İklim Değişikliğinin İstanbul'un Yüzeysel Su Kaynaklarına Etkisi ve Kuraklık Dirençli Bütünleşik Su Yönetimi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Cuceloglu, G., Abbaspour, K. C., & Ozturk, I.** (2017). Assessing the water-resources potential of Istanbul by using a soil and water assessment tool (SWAT) hydrological model. *Water*, 9(10), 814. <https://doi.org/10.3390/w9100814>
- Çelik, S., Retzlaff, W., Morgan, S., Oğuş Binatlı, A., & Ceylan, C.** (2010). *Energy Evaluation and Economic Impact Analysis of Green Roofs Applied to a Pilot Region in Aegean Coast of Turkey* (Sayı 10/01). İzmir University of Economics, Department of Economics. <http://hdl.handle.net/10419/175911>
- Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği** (2022). *Resmi Gazete*, 31907, 22/07/2022.

Çevre Kanunu- No:2872 (1983). *Resmi Gazete*, 9402, 8/9/1956.

Çokçalışkan, B. A. (2016). *Korunan Alan Planlamasında Ekosistem Hizmetleri* (Doktoraz tezi). Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Daba, M. H., & Dejene, S. W. (2018). The role of biodiversity and ecosystem services in carbon sequestration and its Implication for Climate Change Mitigation. *International Journal of Environmental Sciences & Natural Resources*, 11(2), 1–10. <https://doi.org/10.19080/IJESNR.2018.10.555810>

Daily, G. C. (1997). Introduction: What are Ecosystems Services? İçinde Daily, G.C. (Eds.) *“Nature services, societal dependence on natural ecosystems”*, Island Press, Washington, D.C., USA

Daily, G. C., & Ellison, K. (2002). *The New Economy of Nature. The Quest to Make Conservation Profitable*. Island Press.

Daily, G. C., Polasky, S., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Mooney, H. A., Pejchar, L., Ricketts, T. H., Salzman, J., & Shallenberger, R. (2009). Ecosystem services in decision making: Time to deliver. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 21–28. <https://doi.org/10.1890/080025>

Dampha, N. K. (2021). Change detection (1985-2020): Projections on land-use land cover, carbon storage, sequestration, and valuation in Southwestern Gambia. *Sustainable Environment*, 7(1), 1875556. <https://doi.org/10.1080/23311843.2021.1875556>

Daniel, T. C., Muhar, A., Arnberger, A., Aznar, O., Boyd, J. W., Chan, K. M. A., Costanza, R., Elmqvist, T., Flint, C. G., Gobster, P. H., Grêt-Regamey, A., Lave, R., Muhar, S., Penker, M., Ribe, R. G., Schauppenlehner, T., Sikor, T., Soloviy, I., Spierenburg, M., ... Von Der Dunk, A. (2012). Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 209(23), 8812-9. <https://doi.org/10.1073/pnas.1114773109>

Danilina, N., Tsurenkova, K., & Berkovich, V. (2021). Evaluating urban green public spaces: The case study of Krasnodar Region Cities, Russia. *Sustainability* 13(24), 14059. <https://doi.org/10.3390/su132414059>

de Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecocom.2009.10.006>

de Groot, R. S., Brander, L., & Solomonides, S. (2020). *Ecosystem Services Valuation Database (ESVD) Update of global ecosystem service valuation data Final report*. FSD report No 2020-06 (Draft), 1–58. Retrieved from https://www.es-partnership.org/wp-content/uploads/2020/08/ESVD_Global-Update-FINAL-Report-June-2020.pdf

- de Groot, R. S., Brander, L., van der Ploeg, S., Costanza, R., Bernard, F., Braat, L., Christie, M., Crossman, N., Ghermandi, A., Hein, L., Hussain, S., Kumar, P., McVittie, A., Portela, R., Rodriguez, L. C., ten Brink, P., & van Beukering, P.** (2012). Global estimates of the value of ecosystems and their services in monetary units. *Ecosystem Services*, 1(1), 50–61. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.07.005>
- de Groot, R. S., Wilson, M. A., & Boumans, R. M. J.** (2002). A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. *Ecological Economics*, 41(3), 393–408. [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00089-7](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00089-7)
- Delphin, S., Escobedo, F. J., Abd-Elrahman, A., & Cropper, W.** (2013). Mapping potential carbon and timber losses from hurricanes using a decision tree and ecosystem services driver model. *Journal of Environmental Management*, 15(129), 599–607. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.08.029>
- Delphin, S., Escobedo, F. J., Abd-Elrahman, A., & Cropper, W. P.** (2016). Urbanization as a land use change driver of forest ecosystem services. *Land Use Policy*, 54, 188–199. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.02.006>
- Demir, H., Sanli, F. B., Gur, M., & Goksel, C.** (2011). A Sustainable and Economically Recycling Real Estate Development Project: A Case Study for Istanbul Park. İçinde H. Gökçekus, U. Türker, & J. W. LaMoreaux (Ed.), *Survival and Sustainability*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-95991-5>
- Demirbaş Çağlayan, S., Balkız, Ö., Arslantaş, F., Sanalan, K. C., Lise, Y., & Zeydanlı, U.** (2020). *Şehir Planlama Aracı Olarak Ekosistem Hizmetleri: Çankaya İlçesi Örneği*. Doğu Koruma Merkezi, Ankara, 236 sayfa.
- Dendoncker, N., Keune, H., Jacobs, S., & Gómez-Baggethun, E.** (2013). Chapter 1- Inclusive ecosystem services valuation. İçinde S. Jacobs, N. Dendoncker & H. Keune (Eds.) *Ecosystem Services Global Issues, Local Practices* (ss. 3–12). Elsevier.
- Deniz, Ö.** (2005). Poisson Regresyon Analizi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 4(7), 59–72. <https://hdl.handle.net/11467/269>
- Denman, K. L., Brasseur, G., Chidthaisong, A., Ciais, P., Cox, P. M., Dickinson, R. E., Hauglustaine, D., Heinze, C., Holland, E., D, J., Lohmann, U., Ramachandran, S., da Silva Dias, P., Wofsy, S., & Zhang, X.** (2007). Couplings between changes in the climate system and biogeochemistry. İçinde *Intergovernmental Panel on Climate Change (ed) Climate change 2007: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Dennedy-Frank, P. J., Muenich, R. L., Chaubey, I., & Ziv, G.** (2016). Comparing two tools for ecosystem service assessments regarding water resources decisions. *Journal of Environmental Management*, 177, 331–340. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.03.012>

- Díaz, S., Demissew, S., Carabias, J., Joly, C., Lonsdale, M., Ash, N., Larigauderie, A., Adhikari, J. R., Arico, S., Báldi, A., Bartuska, A., Baste, I. A., Bilgin, A., Brondizio, E., Chan, K. M. A., Figueroa, V. E., Duraiappah, A., Fischer, M., Hill, R., ... Zlatanova, D. (2015). The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 14, 1–16. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cosust.2014.11.002>
- Dieter, M., & Elsasser, P. (2002). Quantification and monetary valuation of carbon storage in the forests of Germany in the framework of national accounting. İçinde *Institute for Economics Working Paper* (C. 8). Johann Heinrich von Thünen-Institut. Germany. Retrieved from <https://policycommons.net/artifacts/2077816/quantification-and-monetary-valuation-of-carbon-storage-in-the-forests-of-germany-in-the-framework-of-national-accounting/2833114/>
- Dönmez, R. (2013). *Trabzon İli Uzungöl Doğa Parkı'nda Rekreatif ve Turizm Amaçlı Yararlanmanın Ekonomik Değerinin Belirlenmesi: Seyahat Maliyet Yöntemi Uygulaması* (Yüksek Lisans tezi). Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Dubovyk, O., Sliuzas, R., & Flacke, J. (2011). Spatio-temporal modelling of informal settlement development in Sancaktepe district, Istanbul, Turkey. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing*, 66(2), 235–246. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2010.10.002>
- Duong, M. H. (2009). What is the price of carbon? five definitions. *S.A.P.I.E.N.S [Online]*, 2(1). <http://journals.openedition.org/sapiens/793>
- EEA. (2018). *Corine Land Cover (CLC)*. <https://land.copernicus.eu/pan-european/corine-land-cover>
- Egodawatta, P., Miguntanna, N. S., & Goonetilleke, A. (2012). Impact of roof surface runoff on urban water quality. *Water Science and Technology*, 66(7), 1527-33. <https://doi.org/10.2166/wst.2012.348>
- Egoh, B. N., Reyers, B., Rouget, M., & Richardson, D. M. (2011). Identifying priority areas for ecosystem service management in South African grasslands. *Journal of Environmental Management*, 92(6), 1642–1650. <https://doi.org/10.1016/J.JENVMAN.2011.01.019>
- Elmqvist, T., Gómez-Baggethun, E., & Langemeyer, J. (2018). Ecosystem Services Provided by Urban Green Infrastructure. İçinde M.Potschin, R. Haines-Young, R. Fish & R.K. Turner (Eds.) *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (ss.452-468). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315775302-39>
- ENCON (2018). *Kuzey Marmara Otoyol Projesi- Asya Kısmı: Kurtköy-Akyazı Kesimi Çevresel ve Sosyal Etki Değerlendirme Raporu*. Ankara. Erişim: https://www.kuzeymarmaraotoyolu.com/Content/files/raporlar/MOA_O_KMO_Asyai_Nihai_CSED_Bolumler-compressed.pdf
- Engel, S., Pagiola, S., & Wunder, S. (2008). Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65(4), 663–674. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.03.011>

- Englin, J. E., Holmes, T. P., & Sills, E. O.** (2003). Estimating Forest Recreation Demand Using Count Data Models. İçinde E. O. Sills & K. Lee (Eds.), *Forest in a market economy* (ss. 341–359). Kluwer Academic Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-017-0219-5_19
- Englin, J., & Shonkwiler, J. S.** (1995a). Estimating Social Welfare Using Count Data Models: An Application to Long-Run Recreation Demand Under Conditions of Endogenous Stratification and Truncation. *The Review of Economics and Statistics*, 77(1), 104. <https://doi.org/10.2307/2109996>
- Englin, J., & Shonkwiler, J. S.** (1995b). Modeling Recreation Demand in the Presence of Unobservable Travel Costs: Toward a Travel Price Model. *Journal of Environmental Economics and Management*, 29(3), 368–377. <https://doi.org/10.1006/jeem.1995.1053>
- Erell, E., & Zhou, B.** (2022). The effect of increasing surface cover vegetation on urban microclimate and energy demand for building heating and cooling. *Building and Environment*, 213, 108867. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.108867>
- Ernstson, H., Leeuw, S. E. V. Der, Redman, C. L., Meffert, D. J., Davis, G., Alfsen, C., & Elmqvist, T.** (2010). Urban transitions: On urban resilience and human-dominated ecosystems. *Ambio* 39(8) 531-545. <https://doi.org/10.1007/s13280-010-0081-9>
- Ersoy Mirici, M.** (2017). *Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Doğu Akdeniz Bölgesi Ekosistem Hizmetlerinin Karbon Temelli Modellemesi* (Doktora tezi). Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana.
- Ersoy Mirici, M.** (2021). Çevresel Dönüm Noktaları ile Ekosistem Hizmetleri ve Ekonomik Kökenleri. *Journal of Planning*, 31(3), 368–377. <https://doi.org/10.14744/planlama.2021.79926>
- Escobedo, F. J., & Nowak, D. J.** (2009). Spatial heterogeneity and air pollution removal by an urban forest. *Landscape and Urban Planning*, 90(3), 102–110. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.10.021>
- Estrada, G. C. D., Soares, M. L. G., Fernadez, V., & De Almeida, P. M. M.** (2015). The economic evaluation of carbon storage and sequestration as ecosystem services of mangroves: A case study from southeastern Brazil. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 11(1), 29–35. <https://doi.org/10.1080/21513732.2014.963676>
- Ezebilo, E. E.** (2016). Economic value of a non-market ecosystem service: an application of the travel cost method to nature recreation in Sweden. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services and Management*, 12(4), 314–327. <https://doi.org/10.1080/21513732.2016.1202322>
- Fan, M., & Shibata, H.** (2015). Simulation of watershed hydrology and stream water quality under land use and climate change scenarios in Teshio River watershed, Northern Japan. *Ecological Indicators*, 50, 79-89. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.11.003>

- FAO.** (2010). Global Forest Resources Assessment 2010 - Main report. İçinde *Food and Agriculture Organization (FAO) Forestry Paper 163*.
- Farber, S. C., Costanza, R., & Wilson, M. A.** (2002). Economic and ecological concepts for valuing ecosystem services. *Ecological Economics*, 41(3), 375–392. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(02\)00088-5](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(02)00088-5)
- Farley, J., & Costanza, R.** (2010). Payments for ecosystem services: From local to global. *Ecological Economics*, 69(11), 2060–2068. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.010](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.06.010)
- Fisher, B., Turner, R. K., & Morling, P.** (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making. *Ecological Economics*, 68(3), 643–653. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2008.09.014)
- Fletcher, J. J., Tomasi, T. G., Adamowicz, W. L., Fletcher, J. J., Tomasi, T. G., & Adamowicz, W. L.** (1990). The travel cost model of recreation demand: Theoretical and empirical issues. *Leisure Sciences*, 12(1), 119–147. <https://doi.org/10.1080/01490409009513093>
- Fripp, E.** (2014). *Payments for Ecosystem Services (PES): A practical guide to assessing the feasibility of PES projects*. Bogor, Indonesia: CIFOR. Retrieved from 5 May 2019 https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BFripp1401.pdf
- Galler, C., Albert, C., & von Haaren, C.** (2016a). From regional environmental planning to implementation: Paths and challenges of integrating ecosystem services. *Ecosystem Services*, 18, 118–129. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.02.031](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.02.031)
- Galler, C., Albert, C., & von Haaren, C.** (2016b). From regional environmental planning to implementation: Paths and challenges of integrating ecosystem services. *Ecosystem Services*, 18, 118–129. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.02.031>
- Geneletti, D.** (2011). Reasons and options for integrating ecosystem services in strategic environmental assessment of spatial planning. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 7(3), 143–149. <https://doi.org/10.1080/21513732.2011.617711>
- Geneletti, D.** (2016a). Chapter 1: Introduction. İçinde D. Geneletti (Ed.), *Handbook on Biodiversity and Ecosystem Services in Impact Assessment* (ss. 1–12). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783478996.00005>
- Geneletti, D.** (2016b). Chapter 3: Ecosystem services analysis for Strategic Environmental Assessment: concepts and examples. İçinde D. Geneletti (Eds.) *Handbook on Biodiversity and Ecosystem Services Impact Assessment* (ss. 41–61). Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783478996.00008>

- Geneletti, D., Adem Esmail, B., Cortinovis, C., Arany, I., Balzan, M., van Beukering, P., Bicking, S., Borges, P. A. V., Borisova, B., Broekx, S., Burkhard, B., Gil, A., Inghe, O., Kopperoinen, L., Kruse, M., Liekens, I., Lowicki, D., Mizgajski, A., Mulder, S., ... Veidemann, K.** (2020). Ecosystem services mapping and assessment for policy- and decision-making: Lessons learned from a comparative analysis of European case studies. *One Ecosystem*, 5, e53111. <https://doi.org/10.3897/oneeco.5.e53111>
- Geneletti, D., Cortinovis, C., Zardo, L., & Esmail, B. A.** (2020). *Planning for Ecosystem Services in Cities*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-20024-4>
- General Directorate of Highways.** (2019). *Toll Roads Tariff*. Retrieved from 12 April 2020
<https://www.kgm.gov.tr/Sayfalar/KGM/SiteTr/Otoyollar/OtoyolKopruUcret/KopruGecisUcret.aspx>
- Gómez-Baggethun, E., & Barton, D. N.** (2013). Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics*, 86, 235–245. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- Gómez-Baggethun, E., Barton, D. N., Berry, P., Dunford, R., & Harrison, P. A.** (2016). Concepts and methods in ecosystem services valuation. *Routledge handbook of ecosystem services*, 99–111.
- Gómez-Baggethun, E., de Groot, R. S., Lomas, P. L., & Montes, C.** (2010). The history of ecosystem services in economic theory and practice: From early notions to markets and payment schemes. *Ecological Economics*, 69(6), 1209–1218. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.007>
- Gómez-Baggethun, E., Gren, Å., Barton, D. N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O'farrell, P., Andersson, E., Hamstead, Z., & Kremer, P.** (2013). Urban ecosystem services. İçinde *Urbanization, Biodiversity and Ecosystem Services: Challenges and Opportunities: A Global Assessment*. https://doi.org/10.1007/978-94-007-7088-1_11
- Gou, M.-M., Liu, C.-F., Li, L., Xiao, W.-F., Wang, N., & Hu, J.-W.** (2021). Ecosystem service value effects of the Three Gorges Reservoir Area land use transformation under the perspective of “production-living-ecological” space. *Ying Yong Sheng Tai Xue Bao = The Journal of Applied Ecology*, 32(11), 3933–3941. <https://doi.org/10.13287/j.1001-9332.202111.020>
- Government, U. S.** (2015). Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis under Executive Order 12866. *Social Cost of Carbon Estimates for Regulatory Impact Analysis: Development and Technical Assessment, May 2013*, 65–88. Retrieved from https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-12/documents/sc_co2_tsd_august_2016.pdf
- Greenhalgh, S., Samarasinghe, O., Curran-Cournane, F., Wright, W., & Brown, P.** (2017). Using ecosystem services to underpin cost–benefit analysis: Is it a way to protect finite soil resources? *Ecosystem Services*, 27, 1–14. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.07.005>

- Greenstone, M., Kopits, E., & Wolverton, A.** (2013). Developing a social cost of carbon for us regulatory analysis: A methodology and interpretation. *Review of Environmental Economics and Policy* 7(1), 23-46. <https://doi.org/10.1093/reep/res015>
- Grizzetti, B., Lanza, D., Lique, C., Reynaud, A., & Cardoso, A. C.** (2016). Assessing water ecosystem services for water resource management. *Environmental Science and Policy*, 61, 194–203. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2016.04.008>
- Grogger, J. T., & Carson, R. T.** (1991). Models for truncated counts. *Journal of Applied Econometrics*, 6(3), 225–238. <https://doi.org/10.1002/jae.3950060302>
- Grunewald, K., Bastian, O., Louda, J., Arcidiacono, A., Brzoska, P., Bue, M., Cetin, N. I. I., Dworczyk, C., Dubova, L., Fitch, A., Jones, L., La Rosa, D., Mascarenhas, A., Ronchi, S., Schlaepfer, M. A. A., Sikorska, D., & Tezer, A.** (2021). Lessons learned from implementing the ecosystem services concept in urban planning. *Ecosystem Services*, 49, 101273. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101273>
- Guo, Z., Xiao, X., Gan, Y., & Zheng, Y.** (2001). Ecosystem functions, services and their values – a case study in Xingshan County of China. *Ecological Economics*, 38(1), 141–154. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(01\)00154-9](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(01)00154-9)
- Gürbüz, C., Aracı, Ö. N. K., & Bekci, İ.** (2019). Dünya’da ve Türkiye’de Karbon Ticareti ve Karbon Muhasebesi Uygulamaları Üzerine Bir Araştırma. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 11(28), 424–438. <https://doi.org/10.20875/makusobed.568835>
- Haab, T., & McConnell, K.** (2002). *Environmental and Natural Resources, The Econometrics of Non-Market Valuation*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781843765431>
- Haines-Young, R., & Potschin, M.** (2010). The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being. İçinde D. G. Raffaelli & C. L. J. Frid (Ed.), *Ecosystem Ecology* (ss. 110–139). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511750458.007>
- Hairiah, K., Dewi, S., Agus, F., Ekadinata, A., Rahayu, S., Van Noordwijk, M., & Velarde, S.** (2011). *Measuring Carbon Stocks Across Land Use Systems: A Manual*. World Agroforestry Centre (ICRAF), SEA Regional Office, 155 pages. Retrieved from <https://www.asb.cgiar.org/PDFwebdocs/Measuring%20Carbon%20stocks%20across%20land%20use%20systems.pdf>
- Hanauer, M. M., & Reid, J.** (2017). Valuing urban open space using the travel-cost method and the implications of measurement error. *Journal of Environmental Management*, 198, 50–65. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2017.05.005>
- Hanley, N.** (1989). Valuing rural recreational benefits: An emprical comparision of two approaches. *Journal of Agricultural Economics*, 40(3), 361–374. <https://doi.org/10.1111/j.1477-9552.1989.tb01117.x>

- Hanley, N., Barbier, E. B., & Barbier, E.** (2009). *Pricing nature: cost-benefit analysis and environmental policy*. Edward Elgar Publishing.
- Harrison, P. A., & Dunford, R.** (2015). *Preliminary guidelines describing the set of methods for mapping and modelling ecosystem service supply and their application in the WP5 case studies*. EU FP7 OpenNESS Project Deliverable 3.2, European Commission FP7.
- Hashemi, S. S. G., Mahmud, H. Bin, & Ashraf, M. A.** (2015). Performance of green roofs with respect to water quality and reduction of energy consumption in tropics: A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 52, 669–679. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.163](https://doi.org/10.1016/j.rser.2015.07.163)
- Haspel, A. E., & Johnson, F. R.** (1982). Multiple destination trip bias in recreation benefit estimation. *Land Economics*, 58(3), 364–372. <https://doi.org/10.2307/3145943>
- Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği** (2012). *Resmi Gazete*, 28444, 17/10/2012.
- Häyhä, T., Franzese, P. P., Paletto, A., & Fath, B. D.** (2015). Assessing, valuing, and mapping ecosystem services in Alpine forests. *Ecosystem Services*, 14, 12–23. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.03.001](https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.03.001)
- He, J.-L., Zong, Y.-G., & Gebhardt, H.** (2011). New Spatial Strategy in China: Major Function Zoning of Beijing-Tianjin Metropolitan Area with Perspective from Ecological Economics. *Journal of Urban Planning and Development*, 137(4), 484–494. [https://doi.org/10.1061/\(asce\)up.1943-5444.0000081](https://doi.org/10.1061/(asce)up.1943-5444.0000081)
- Hein, L., Bagstad, K. J., Obst, C., Edens, B., Schenau, S., Castillo, G., Soulard, F., Brown, C., Bordt, M., Steurer, A., & Caparrós, A.** (2020a). Progress in natural capital accounting for ecosystems, Global statistical standards are being developed. *Science*, 367(6477), 514–516.
- Hein, L., Remme, R. P., Schenau, S., Bogaart, P. W., Lof, M. E., & Horlings, E.** (2020b). Ecosystem accounting in the Netherlands. *Ecosystem Services*, 44, 101118. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2020.101118>
- Hermes, J., Van Berkel, D., Burkhard, B., Plieninger, T., Fagerholm, N., von Haaren, C., & Albert, C.** (2018). Assessment and valuation of recreational ecosystem services of landscapes. *Ecosystem Services*, 31, 289–295. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2018.04.011>
- Hilbe, J. M.** (2011). *Negative Binomial Regression, Second Edition*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511973420>
- Hindsley, P., Landry, C. E., & Gentner, B.** (2011). Addressing onsite sampling in recreation site choice models. *Journal of Environmental Economics and Management*, 62(1), 95–110.
- Hope, C.** (2006). The marginal impact of CO2 from PAGE2002: An integrated assessment model incorporating the IPCC's five reasons for concern. *The Integrated Assessment Journal Bridging Sciences & Policy*, 6(1), 19–56.

- Hope, C.** (2011). The social cost of CO₂ from the PAGE09 model. *Economics Discussion Paper*, No. 2011–39. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1973863>
- Horlings, E., Hein, L., Jongh, L. De, & Polder, M.** (2020). *Experimental monetary valuation of ecosystem services and assets in the Netherlands*. Wageningen University, 100 pages. Retrieved from <https://www.cbs.nl/en-gb/background/2020/04/monetary-valuation-of-ecosystem-services-for-the-netherlands>
- Hürkifir, H.** (1994). *Su toplama havzalarında plansız yerleşmeler “Sultanbeyli örneği”* (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hynes, S., Hanley, N., & O’Donoghue, C.** (2004). *Measuring the Opportunity Cost of Time in Recreation Demand Modelling: An Application to a Random Utility Model of Whitewater Kayaking in Ireland* (Working Paper No. 87). Department of Economics, National University of Ireland, Galway. <http://hdl.handle.net/10379/990>
- Iamtrakul, P., Teknomo, K., & Hokao, K.** (2005). Public park valuation using travel cost method. *Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies*, 5, 1249-1264.
- IETT.** (2019). *Public Transportation Tariff*. Retrieved from <https://www.iett.istanbul/tr/main/pages/iett-toplu-ulasim-ucet-tarifesi/42>
- Interagency Working Group on Social Cost of Carbon, U. S. G.** (2010). *Technical Support Document: Technical Update of the Social Cost of Carbon for Regulatory Impact Analysis- Under Executive Order 12866*, 1–50. Retrieved from https://19january2017snapshot.epa.gov/climatechange/social-cost-carbon-technical-documentation_.html
- IPBES** (2015). *Guide on Production and Integration of Assessments from and across all scales*. IPBES Secretariat, Bonn, Germany. Retrieved from <https://www.ipbes.net/guide-production-assessments>
- IPBES** (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. IPBES Secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673>
- IPCC** (2000). *IPCC Special Report: Land use, land-use change, and forestry..* https://www.grida.no/climate/ipcc/land_use/index.htm
- Işık, O., & Pınarcığlu, M.** (2015). *Nöbetleşe Yoksulluk Gecekondulaşma ve Kent Yoksulları: Sultanbeyli Örneği* (10. Baskı). İletişim Yayınları.
- İBB.** (2006). *1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak Ömerli Havzası’nın Tarım Alanları Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Rapor*. İMP Tarım Alanları ve Toprak Araştırma Grubu.
- İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik** (2017). Resmi Gazete, 30224, 28/10/2017.

İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik
(2019). *Resmi Gazete*, 30823, 6/7/2019.

İSKİ (2014). *2014 Faaliyet Raporu*. Retrieved from http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu2008/faaliyet_raporu2014.pdf

İSKİ (2017). *2017 Faaliyet Raporu*. Retrieved from http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu2008/2017_Faaliyet_Raporu..pdf

İSKİ (2018). *2018 Faaliyet Raporu*. Retrieved from [http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2018 FAALİYET RAPORU \(1\).pdf](http://www.iski.gov.tr/web/assets/SayfalarDocs/faaliyetraporlari/faaliyetraporu/pdf/2018 FAALİYET RAPORU (1).pdf)

Jack, B. K., Kousky, C., & Sims, K. R. E. (2008). Designing payments for ecosystem services: Lessons from previous experience with incentive-based mechanisms. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 105(28), 9465–9470. <https://doi.org/10.1073/pnas.0705503104>

Jackson, B., Smith, P., Varcoe, T., Betts O Shea, H., Eigenraam, M., Egan, P., Nugent, D., Brennan, P., Doolan, B., Clare, V., Guthrie, W., & Campbell-fraser, I. (2015). *Valuing Victoria's Parks Accounting for Ecosystems and Valuing Their Benefits*. Victoria State Government, Environment, Land, Water and Planning. Retrieved from <https://www.worldurbanparks.org/images/Documents/Valuing-Victorias-Parks-Report-Accounting-for-ecosystems.pdf>

Jacobs, S., Dendoncker, N., Martín-López, B., Barton, D. N., Gomez-Baggethun, E., Boeraeve, F., McGrath, F. L., Vierikko, K., Geneletti, D., Sevecke, K. J., Pipart, N., Primmer, E., Mederly, P., Schmidt, S., Aragão, A., Baral, H., Bark, R. H., Briceno, T., Brogna, D., ... Washbourne, C.-L. (2016). A new valuation school: Integrating diverse values of nature in resource and land use decisions. *Ecosystem Services*, 22, 213–220. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2016.11.007>

Jacobs, S., Martín-López, B., Barton, D. N., Dunford, R., Harrison, P. A., Kelemen, E., Saarikoski, H., Termanen, M., García-Llorente, M., Gómez-Baggethun, E., Kopperoinen, L., Luque, S., Palomo, I., Priess, J. A., Rusch, G. M., Tenerelli, P., Turkelboom, F., Demeyer, R., Hauck, J., ... Smith, R. (2018). The means determine the end – Pursuing integrated valuation in practice. *Ecosystem Services*, 29, 515–528. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.07.011>

Jandl, R., Lindner, M., Vesterdal, L., Bauwens, B., Baritz, R., Hagedorn, F., Johnson, D. W., Minkinen, K., & Byrne, K. A. (2007). How strongly can forest management influence soil carbon sequestration? *Geoderma* 137(3-4), 253-268. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2006.09.003>

Janzen, H. H. (2004). Carbon cycling in earth systems- A soil science perspective. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 104(3), 399-417. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2004.01.040>

- Jaramillo, P., & Nazemi, A.** (2018). Assessing urban water security under changing climate: Challenges and ways forward. *Sustainable Cities and Society*, 41, 907-918. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2017.04.005>
- Jiang, H., Wu, W., Wang, J., Yang, W., Gao, Y., Duan, Y., Ma, G., Wu, C., & Shao, J.** (2021). Mapping global value of terrestrial ecosystem services by countries. *Ecosystem Services*, 52, 101361. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101361>
- Jiangyi, L., Shiquan, D., & El Housseine Hmeimar, A.** (2020). Cost-effectiveness analysis of different types of payments for ecosystem services: A case in the urban wetland ecosystem. *Journal of Cleaner Production*, 249, 119325. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119325>
- Jim, C. Y., & Chen, W. Y.** (2009). Ecosystem services and valuation of urban forests in China. *Cities*, 26(4), 187–194.
- Johansson, A.** (2014). *A Comparison of Regression Models for Count Data in Third Party Automobile Insurance* (Degree Project). Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden. Retrieved from <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:729147/FULLTEXT01.pdf> [2020-04-16]
- Johnson, J. A., Jones, S. K., Wood, S. L. R., Chaplin-Kramer, R., Hawthorne, P. L., Mulligan, M., Pennington, D., & DeClerck, F. A.** (2019). Mapping ecosystem services to human well-being: a toolkit to support integrated landscape management for the SDGs. *Ecological Applications*, 29(8). <https://doi.org/10.1002/eap.1985>
- Jujnovsky, J., González-Martínez, T. M., Cantoral-Uriza, E. A., & Almeida-Leñero, L.** (2012). Assessment of water supply as an ecosystem service in a rural-urban watershed in southwestern Mexico city. *Environmental Management*, 49(3), 690–702. <https://doi.org/10.1007/s00267-011-9804-3>
- Kaczorowska, A., Kain, J.-H., Kronenberg, J., & Haase, D.** (2016). Ecosystem services in urban land use planning: Integration challenges in complex urban settings—Case of Stockholm. *Ecosystem Services*, 22, 204–212. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.04.006>
- Kaiser, J., Haase, D., & Krueger, T.** (2023). Collective payments for ecosystem services: a counterpart of commodification and privatization trends in nature conservation? *Ecology and Society*, 28(1), 13. <https://doi.org/10.5751/ES-13549-280113>
- Kalfa, V. R., & Gündoğmuş, M. E.** (2016). Piyasa Değeri Olmayan Varlıkların Ekonomik Değerinin Belirlenmesi. *Journal of Life Economics* 3(4), 177-200. <https://doi.org/10.15637/jlecon.163>
- Karabıyık, S. B.** (2014). *Türkiye Ormanlarında Bitkisel Kütledeki Karbon Stoku: Farklı Hesaplama Yöntemlerinin Karşılaştırılması* (Yüksek Lisans tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kasyoki Muoka, A., Owino Ngesa, O., & Gichuhi Waititu, A.** (2016). Statistical models for count data. *Science Journal of Applied Mathematics and Statistics*, 4(6), 256–262. <https://doi.org/doi:10.11648/j.sjams.20160406.12>

- Kaya, G.** (2019a). Yenilikçi finansman aracı olarak ekosistem hizmetleri için ödemeler: Fırsat mı, tehdit mi? *Ormancılık Araştırmaları Dergisi*, 6(2), 96–107. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.17568/ogmoad.487229>
- Kaya, G., Ok, K., Porsuk, T., Deniz, T., Çetiner, M., Çılın, Ş., & Yumuş, A.** (2018). Seyahat maliyeti yöntemi İle Ankara İlinde orman içi rekreasyon alanlarına yönelik bölgesel talebin tahmini. *Turkish Journal of Forestry Research*, 5(1), 15-30. <https://doi.org/10.17568/ogmoad.361810>
- Kaya, M. Y.** (2019). *Peyzaj Planlamada Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı* (Yüksek Lisans tezi). Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce.
- Kenter, J. O., Hyde, T., Christie, M., & Fazey, I.** (2011). The importance of deliberation in valuing ecosystem services in developing countries-Evidence from the Solomon Islands. *Global Environmental Change*, 21(2), 505–521. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2011.01.001>
- Kieslich, M., & Salles, J. M.** (2021). Implementation context and science-policy interfaces: Implications for the economic valuation of ecosystem services. *Ecological Economics*, 179, 106857. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106857>
- Koetse, M. J., Brouwer, R., & Van Beukering, P. J. H.** (2015). Economic valuation methods for ecosystem services. İçinde J. A. Bouma & P. J. H. van Beukering (Ed.), *Ecosystem services: From concept to practice* (ss. 108–131). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107477612.009>
- Koniak, G., Sheffer, E., & Noy-Meir, I.** (2011). Recreation as an ecosystem service in open landscapes in the Mediterranean region in Israel: Public preferences. *Israel Journal of Ecology and Evolution*, 57(1–2), 151–171.
- Korunan Alanlarda Yapılacak Planlara Dair Yönetmelik** (2012). *Resmi Gazete*, 228242, 23/3/2012.
- Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik** (2012). *Resmi Gazete*, 28358, 19/7/2012.
- Kosoy, N., & Corbera, E.** (2010). Payments for ecosystem services as commodity fetishism. *Ecological Economics*, 69(6), 1228–1236. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2009.11.002>
- Krebs, G., Rimpiläinen, U. M., & Salminen, O.** (2013). How does Imperviousness develop and affect runoff generation in an urbanizing watershed? *Fennia- International Journal of Geography* 191(2), 143-159. <https://doi.org/10.11143/7794>
- Kubiszewski, I., Costanza, R., Anderson, S., & Sutton, P.** (2017). The future value of ecosystem services : Global scenarios and national implications. *Ecosystem Services*, 26(A), 289-301.
- Külekçi, M., & Dönmez, R.** (2014). Trabzon İli Uzungöl Doğa Parkı'ndan rekreasyonel ve turizm amaçlı yararlanmanın ekonomik değerinin belirlenmesi : Seyahat maliyeti uygulaması. *Atatürk Univ., J. of the Agricultural Faculty*, 45(1), 1–7.

- Kumar, P.** (2011). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations* (Kumar, P. (Eds.); 1st Edition). Routledge. <https://doi.org/https://doi.org/10.4324/9781849775489>
- La Notte, A., Marques, A., Pisani, D., Cerilli, S., Vallecillo, S., Polce, C., Cardoso, A. C., & Maes, J.** (2020). *Linking accounts for ecosystem Services and Benefits to the Economy THrough bridging (LISBETH) interaction and applications*. EUR 30193 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-18427-0, doi:10.2760/480477, JRC120571
- La Notte, A., Vallecillo, S., Maes, J., Shapiro, C. D., Bagstad, K. J. ., Ingram, J. C., & Glynn, P. D.** (2021). Editorial special issue natural capital accounting: The content, the context, and the framework. *Ecosystem Services*, 51, 10–12. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101347>
- Labarraque, D., Roussel, S., & Tardieu, L.** (2015). Exploring direct and indirect regulation ecosystem services loss caused by linear infrastructure construction. *Revue d'Economie Politique*, 125(2), 277–298. <https://doi.org/10.3917/redp.252.0277>
- Lal, R., Smith, P., Jungkunst, H. F., Mitsch, W. J., Lehmann, J., Ramachandran Nair, P. K., McBratney, A. B., De Moraes Sá, J. C., Schneider, J., Zinn, Y. L., Skorupa, A. L. A., Zhang, H. L., Minasny, B., Srinivasrao, C., & Ravindranath, N. H.** (2018). The carbon sequestration potential of terrestrial ecosystems. *Journal of Soil and Water Conservation*, 73(6), 145A-152A. <https://doi.org/10.2489/jswc.73.6.145A>
- Lanzas, M., Hermoso, V., de-Miguel, S., Bota, G., & Brotons, L.** (2019). Designing a network of green infrastructure to enhance the conservation value of protected areas and maintain ecosystem services. *Science of The Total Environment*, 651, 541–550. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.164>
- Laurans, Y., & Mermet, L.** (2014). Ecosystem services economic valuation, decision-support system or advocacy? *Ecosystem Services*, 7, 98–105. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.10.002>
- Laurans, Y., Rankovic, A., Billé, R., Pirard, R., & Mermet, L.** (2013). Use of ecosystem services economic valuation for decision making: Questioning a literature blindspot. *Journal of Environmental Management*, 119, 208–219. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.01.008>
- Li, C., Liu, M., Hu, Y., Shi, T., Qu, X., & Walter, M. T.** (2018). Effects of urbanization on direct runoff characteristics in urban functional zones. *Science of the Total Environment*, 643, 301-311. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.06.211>
- Li, C., Liu, M., Hu, Y., Shi, T., Zong, M., & Walter, M. T.** (2018). Assessing the impact of urbanization on direct runoff using improved composite CN method in a large urban area. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(4), 775.

- Li, S., Yang, H., Lacayo, M., Liu, J., & Lei, G.** (2018). Impacts of land-use and land-cover changes on water yield: A case study in Jing-Jin-Ji, China. *Sustainability* 10(4), 960. <https://doi.org/10.3390/su10040960>
- Liekens, I., De Nocker, L., Broekx, S., Aertsens, J., & Markandya, A.** (2013). Chapter 2- Ecosystem Services and Their Monetary Value. In S. Jacobs, N. Dendoncker, & H. B. T.-E. S. Keune (Eds.), *Ecosystem Services*, (ss. 13–28). Elsevier. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-419964-4.00002-0>
- Lingley, B.** (2016). *Economic Modeling of Drinking Water Costs Associated with Aquatic Biodiversity and Water Quality* (Master thesis). North Carolina State University, Graduate Faculty, Raleigh.
- Liu, S., Costanza, R., Farber, S., & Troy, A.** (2010). Valuing ecosystem services: theory, practice, and the need for a transdisciplinary synthesis. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1185, 54–78. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2009.05167.x>
- Loomis, J., Yorizane, S., & Larson, D.** (2000). Testing significance of multi-destination and multi-purpose trip effects in a travel cost method demand model for whale watching trips. *Agricultural and Resource Economics Review*, 29(2), 183–191. <https://doi.org/10.1017/s1068280500005311>
- Loomisa, J., Kentb, P., Strangec, L., Fauschc, K., & Covichc, A.** (2018). Measuring the total economic value of restoring ecosystem services in an impaired river basin: results from a contingent valuation survey. *Içinde Economics of water resources* (ss. 77–91). Routledge.
- Lorenz, K.** (2013). Ecosystem carbon sequestration. In Lal, R., Lorenz, K., Hüttl, R., Schneider, B., von Braun, J. (Eds.), *Ecosystem Services and Carbon Sequestration in the Biosphere* (pp 39-62). Springer, Dordrecht https://doi.org/10.1007/978-94-007-6455-2_3
- Lu, D.** (2009). Objective and framework for territorial development in China. *Chinese Geographical Science*, 19(3), 195–202. <https://doi.org/10.1007/s11769-009-0195-9>
- Macmillan, D. C., Harley, D., & Morrison, R.** (1998). Cost-effectiveness analysis of woodland ecosystem restoration. *Ecological Economics*, 27(3), 313–324. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00023-8](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00023-8)
- Maes, J., Egoh, B., Willemen, L., Lique, C., Vihervaara, P., Schägner, J. P., Grizzetti, B., Drakou, E. G., La Notte, A., Zulian, G., Bouraoui, F., Luisa Paracchini, M., Braat, L., & Bidoglio, G.** (2012). Mapping ecosystem services for policy support and decision making in the European Union. *Ecosystem Services*, 1(1), 31–39. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2012.06.004>
- Maes, J., Lique, C., Teller, A., Erhard, M., Paracchini, M. L., Barredo, J. I., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.-E., Meiner, A., Gelabert, E. R., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Piroddi, C., Egoh, B., Degeorges, P., ... Lavalle, C.** (2016). An indicator framework for assessing ecosystem services in support of the EU Biodiversity Strategy to 2020. *Ecosystem Services*, 17, 14–23.

- Maes, J., Teller, A., Erhard, M., Murphy, P., Paracchini, M., Barredo, J., Grizzetti, B., Cardoso, A., Somma, F., Petersen, J.-E., Meiner, A., Gelabert, E., Zal, N., Kristensen, P., Bastrup-Birk, A., Biala, K., Romao, C., Piroddi, C., Egoh, B., ... Lavalle, C. (2014). *Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services. Indicators for ecosystem assessment under Action 5 of the EU Biodiversity Strategy to 2020: 2nd report- final*. Publications Office, 2014, <https://data.europa.eu/doi/10.2779/75203>
- Mandle, L., & Tallis, H. (2016). *Chapter 2: Spatial ecosystem service analysis for Environmental Impact Assessment of projects*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781783478996.00007>
- Marques, G. F., de Souza, V. B. F. S., & Moraes, N. V. (2017). The economic value of the flow regulation environmental service in a Brazilian urban watershed. *Journal of Hydrology*, 554, 406–419. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2017.08.055>
- Martín-López, B., Gómez-Baggethun, E., García-Llorente, M., & Montes, C. (2014). Trade-offs across value-domains in ecosystem services assessment. *Ecological Indicators*, 37, 220–228. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.03.003>
- Martin-Ortega, J., Ojea, E., & Roux, C. (2013). Payments for water ecosystem services in Latin America: A literature review and conceptual model. *Ecosystem Services*, 6, 122–132. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2013.09.008>
- Martinez-Alier, J. (1987). *Ecological Economics: Energy, Environment and Society*. Blackwell Publishers, 287 pages.
- Martínez-Paz, J. M., Albaladejo-García, J. A., Barreiro-Hurle, J., Pleite, F. M.-C., & Perni, Á. (2021). Spatial effects in the socioeconomic valuation of peri-urban ecosystems restoration. *Land Use Policy*, 105, 105426. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105426>
- Mayer, M., & Woltering, M. (2018). Assessing and valuing the recreational ecosystem services of Germany's national parks using travel cost models. *Ecosystem Services*, 31, 371–386. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.12.009>
- McDonald, R. I., Kroeger, T., Zhang, P., & Hamel, P. (2020). The Value of US Urban Tree Cover for Reducing Heat-Related Health Impacts and Electricity Consumption. *Ecosystems*, 23(1), 137–150. <https://doi.org/10.1007/s10021-019-00395-5>
- McElwee, P. D. (2012). Payments for environmental services as neoliberal market-based forest conservation in Vietnam: Panacea or problem? *Geoforum*, 43(3), 412–426. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2011.04.010>
- MEA (Millenium Ecosystem Assessment). (2005). *Ecosystems and Human Well-being Synthesis*. Island Press, Washinton DC. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-409548-9.09206-X>

- Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği** (2014). *Resmi Gazete*, 29030, 14/6/2014.
- Mengist, W., Soromessa, T., & Feyisa, G. L.** (2021). Landscape change effects on habitat quality in a forest biosphere reserve: Implications for the conservation of native habitats. *Journal of Cleaner Production*, 329, 129778. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129778](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129778)
- Menteşe, E. Y.** (2019). *Modelling the Relation Between Ecological Sustainability and Land-use Plans Using GIS Techniques* (Doctoral dissertation) Istanbul Technical University, Graduate School of Science Engineering and Technology, Istanbul.
- Menteşe, E. Y., Tezer, A., & Demir, M.** (2019). Mekânsal Planların Çevresel Sürdürülebilirlik Performansının Belirlenmesine Yönelik CBS Aracı Geliştirilmesi. *Journal of Planning*, 29(1), 33–49. <https://doi.org/doi:10.14744/planlama.2018.65002>
- Mera Kanunu- No:4342 (1998)**. *Resmi Gazete*, 18132, 11/8/1983.
- Mera Yönetmeliği** (1998). *Resmi Gazete*, 23419, 31/7/1998.
- Mesire Yerleri Yönetmeliği.** (2013). *Resmi Gazete*, 28578, 5/3/2013.
- Milcu, A. I., Hanspach, J., Abson, D., & Fischer, J.** (2013). Cultural Ecosystem Services: A Literature Review and Prospects for Future Research. *Ecology And Society*, 18(3), 44. <https://doi.org/10.5751/ES-05790-180344>
- Miller, J. D., Kim, H., Kjeldsen, T. R., Packman, J., Grebby, S., & Dearden, R.** (2014). Assessing the impact of urbanization on storm runoff in a peri-urban catchment using historical change in impervious cover. *Journal of Hydrology*, 515, 59–70.
- Milli Parklar Kanunu** (1983). *Resmi Gazete* 18132, 9/08/1983.
- Milli Parklar Yönetmeliği** (1986). *Resmi Gazete* 19309, 12/12/1986.
- Mitchell-Nelson, J., Schaffer, P., Burchett, R., Drinkhouse, J., Eiwaz, K., Huynh, D., Ingebretsen, E., Maxwell, C., Schutte, J., Toth, S., Szeto, T. T., Weng, Y., & Yupparit, T.** (2015). *Estimating the Recreational Value of Portland's Forest Park*. The Forest Park Conservancy. Retrieved from <http://www.forestparkconservancy.org/%5Cnhttp://www.pdx.edu/sustainability/iss%5Cnhttp://www.pdx.edu/econ/institute>
- Natural Capital Coalition,** (2020). *The Transparent Project*. Retrieved from <https://capitalscoalition.org/project/transparent/>
- Naturvårdsverket.** (2018). *Guide to valuing ecosystem services. Report 6854*. <https://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:1501652/FULLTEXT01.pdf>
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D. R., Chan, K. M. A., Daily, G. C., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T. H., & Shaw, M. R.** (2009). Modeling multiple ecosystem services, biodiversity conservation, commodity production, and tradeoffs at landscape scales. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 7(1), 4–11. <https://doi.org/10.1890/080023>

- Nelson, E., Sander, H., Hawthorne, P., Conte, M., Ennaanay, D., Wolny, S., Manson, S., & Polasky, S.** (2010). Projecting global land-use change and its effect on ecosystem service provision and biodiversity with simple models. *PloS One*, 5(12), e14327. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0014327>
- New Jersey Department of Environmental Protection.** (2004). Computing Stormwater Runoff Rates and Volumes. *New Jersey Stormwater Best Management Practices Manual*, 5–27.
- Newton, A. C., Hodder, K., Cantarello, E., Perrella, L., Birch, J. C., Robins, J., Douglas, S., Moody, C., & Cordingley, J.** (2012). Cost-benefit analysis of ecological networks assessed through spatial analysis of ecosystem services. *Journal of Applied Ecology*, 49(3), 571–580. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02140.x>
- Nijhum, F., Westbrook, C., Noble, B., Belcher, K., & Lloyd-Smith, P.** (2021). Evaluation of alternative land-use scenarios using an ecosystem services-based strategic environmental assessment approach. *Land Use Policy*, 108, 105540. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105540>
- Nordhaus, W.** (2008). A question of balance: weighing the options on global warming policies. *Choice Reviews Online*, 46(03), 46-1603-46–1603. <https://doi.org/10.5860/CHOICE.46-1603>
- Nordhaus, W.** (2014). Estimates of the Social Cost of Carbon: Concepts and Results from the DICE-2013R Model and Alternative Approaches. *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists*, 1(1/2), 273–312. <https://doi.org/10.1086/676035>
- Nowak, D. J., & Crane, D. E.** (2002). Carbon storage and sequestration by urban trees in the USA. *Environmental Pollution*, 116(3), 381–389.
- Nowak, D. J., Greenfield, E. J., Hoehn, R. E., & Lapoint, E.** (2013). Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States. *Environmental Pollution*, 178, 229–236.
- OECD** (2006). *Applying Strategic Environmental Assessment* Retrieved from http://www.oecd-ilibrary.org/development/applying-strategic-environmental-assessment_9789264026582-en
- Olang, L. O., & Fürst, J.** (2011). Effects of land cover change on flood peak discharges and runoff volumes: Model estimates for the Nyando River Basin, Kenya. *Hydrological Processes* 25(1), 80-89. <https://doi.org/10.1002/hyp.7821>
- Onur, A. C.** (2014). *İstanbul’da Kentleşmenin İklim Değişikliğine Uyum Çerçevesinden Değerlendirilmesi* (Doktora tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Orman Kanunu– No:6831** (1956). *Resmi Gazete*, 9402, 8/9/1956.
- Orman Kanunu’nun 17. Maddesinin Üçüncü Fıkrasının Uygulanması Hakkında Yönetmelik** (2021). *Resmi Gazete* 31675, 30/11/2021

- Özgüner, H.** (2011). Cultural differences in attitudes towards urban parks and green spaces. *Landscape Research*, 36(5), 599–620. <https://doi.org/10.1080/01426397.2011.560474>
- Özhatay, N., Byfield, A., & Atay, S.** (2003). *Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları*. MAS Matbaacılık A.Ş.
- Özhatay, N., & Keskin, M.** (2007). *Ömerli Havzası'nın İstanbul Doğal Bitkileri*, 88, Akademi Matbaacılık, İstanbul.
- Özügül, M. D.** (2004). *Ekolojik Planlamada Kullanılabilecek Analitik Bir Model Önerisi* (Doktora tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pak, M.** (2003). *Orman Kaynağından Rekreatiyonel Amaçlı Yararlanmanın Ekonomik Değerinin Tahmin Edilmesi ve Bu Değer Üzerinde Etkili Olan Değişkenler Üzerine Bir Araştırma (Doğu Akdeniz ve Doğu Karadeniz Bölgesi Orman İçi Dinlenme Yerleri Örneği)* (Doktora tezi). Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Trabzon.
- Pamukçu Albers, P., Demirbaş Çağlayan, S., Çalışkan, B. K., Kılıç, M., Lise, Y., Zeydanlı, U., & Oliver, C. D.** (2020). *Ormanların Hidrolojik Fonksiyonlarının Orman Amenajman Planlarına Entegrasyonu Kılavuzu*. Doğa Koruma Merkezi, Ankara, 136 sayfa. <https://dkm.org.tr/uploads/yayinlar/1611294868799.pdf>
- 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*. Doğa Koruma Merkezi, Ankara.
- Pamukçu, P.** (2015). *Ekosistem Hizmetlerinin Peyzaj Planlama Sürecine Entegrasyonu* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Pamukcu, P., Serengil, Y., & Yurtseven, I.** (2015). Role of forest cover, land use change and climate change on water resources in Marmara basin of Turkey. *iForest - Biogeosciences and Forestry*, 8(4), 480–486. <https://doi.org/10.3832/for1242-007>
- Pandeya, B., Buytaert, W., Zulkafli, Z., Karpouzoglou, T., Mao, F., & Hannah, D. M.** (2016). A comparative analysis of ecosystem services valuation approaches for application at the local scale and in data scarce regions. *Ecosystem Services*, 22, 250–259.
- Paracchini, M. L., Zulian, G., Kopperoinen, L., Maes, J., Schägner, J. P., Termansen, M., Zandersen, M., Perez-Soba, M., Scholefield, P. A., & Bidoglio, G.** (2014). Mapping cultural ecosystem services: A framework to assess the potential for outdoor recreation across the EU. *Ecological Indicators*, 45, 371–385.
- Parsons, G. R.** (2003). The Travel Cost Model. İçinde T. C. Champ, P. A., Boyle, K. J., and Brown (Ed.), *A primer on Nonmarket Valuation* (ss. 269–329). Springer, Dordrecht, Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0826-6_9

- Pascoe, S.** (2019). Recreational beach use values with multiple activities. *Ecological Economics*, 160, 137–144. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.02.018>
- Pascual, U., Balvanera, P., Díaz, S., Pataki, G., Roth, E., Stenseke, M., Watson, R. T., Başak Dessane, E., Islar, M., Kelemen, E., Maris, V., Quaas, M., Subramanian, S. M., Wittmer, H., Adlan, A., Ahn, S. E., Al-Hafedh, Y., Amankwah, E., Asah, S. T., ... Yagi, N.** (2017). Valuing nature's contributions to people: the IPBES approach. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 26-27, 7–16. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2016.12.006>
- Pascual, U., Muradian, R., Brander, L., Gómez-Baggethun, E., Martín-López, B., Verma, M., Armsworth, P., Christie, M., Cornelissen, H., & Eppink, F.** (2010). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*, Routledge, London, 456 pages.
- Patault, E., Landemaine, V., Ledun, J., Soullignac, A., Fournier, M., Ouvry, J.-F., Cerdan, O., & Laignel, B.** (2021). Simulating sediment discharge at water treatment plants under different land use scenarios using cascade modelling with an expert-based erosion-runoff model and a deep neural network. *Hydrology and Earth System Sciences*, 25(12), 6223–6238. <https://doi.org/10.5194/hess-25-6223-2021>
- Patault, E., Ledun, J., Landemaine, V., Soullignac, A., Richet, J.-B., Fournier, M., Ouvry, J.-F., Cerdan, O., & Laignel, B.** (2021). Analysis of off-site economic costs induced by runoff and soil erosion: Example of two areas in the northwestern European loess belt for the last two decades (Normandy, France). *Land Use Policy*, 108, 105541. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105541>
- Patterson, M. G., & Cole, A. O.** (2013). Total economic value of New Zealand's land-based ecosystems and their services. İçinde Dymond, J.R. (Eds.) *Ecosystem Services in New Zealand—Conditions and Trends* (ss. 496-510). Manaaki Whenua Press, Lincoln, New Zealand.
- Patton, D., Bergstrom, J. C., Moore, R., & Covich, A. P.** (2015). Economic value of carbon storage in U.S. National Wildlife Refuge wetland ecosystems. *Ecosystem Services*, 16, 94–104. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.10.017>
- Pearce, D.** (1976). The limits of cost-benefit analysis as a guide to environmental policy. *Kyklos*, 29(1), 97–112.
- Pearce, D.** (2003). The Social Cost of Carbon and its Policy Implications. *Oxford Review of Economic Policy*, 19(3), 362-384. <https://doi.org/10.1093/oxrep/19.3.362>
- Pearce, D., Atkinson, G., & Mourato, S.** (2006). *Cost-Benefit Analysis and the Environment: Recent Developments*. Organisation for Economic Co-operation and Development. <https://www.oecd.org/environment/tools-evaluation/36190261.pdf>
- Pechanec, V., Machar, I., Sterbova, L., Prokopova, M., Kilianova, H., Chobot, K., & Cudlin, P.** (2017). Monetary valuation of natural forest habitats in protected areas. *Forests* 8(11), 427. <https://doi.org/10.3390/f8110427>

- Peh, K. S. H., Balmford, A., Bradbury, R. B., Brown, C., Butchart, S. H. M., Hughes, F. M. R., Stattersfield, A., Thomas, D. H. L., Walpole, M., & Bayliss, J. (2013).** TESSA: A toolkit for rapid assessment of ecosystem services at sites of biodiversity conservation importance. *Ecosystem Services*, 5, 51–57.
- Peh, K. S. H., Balmford, A. P., Bradbury, R. B., Brown, C., Butchart, S. H. M., Hughes, F. M. R., Stattersfield, A., Thomas, D. H. L., Walpole, M., & Birch, J. C. (2014).** *Toolkit for Ecosystem Service Site-Based Assessment (TESSA)*. Cambridge, UK. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Penman, J., Gytarsky, M., Hiraishi, T., Irving, W., & Krug, T. (2006).** 2006 IPCC - Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. National Gas Inventories Programme. https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/support/Primer_2006GLs.pdf.
- Pessacg, N., Flaherty, S., Brandizi, L., Solman, S., & Pascual, M. (2015).** Getting water right: A case study in water yield modelling based on precipitation data. *Science of the Total Environment*, 537, 225–234. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2015.07.148>
- Phaneuf, D. J., & Smith, V. K. (2005).** Chapter 15 Recreation Demand Models. *Handbook of Environmental Economics* 2 671-761. [https://doi.org/10.1016/S1574-0099\(05\)02015-2](https://doi.org/10.1016/S1574-0099(05)02015-2)
- Pinke, Z., Kiss, M., & Lövei, G. L. (2018).** Developing an integrated land use planning system on reclaimed wetlands of the Hungarian Plain using economic valuation of ecosystem services. *Ecosystem Services*, 30, 299–308. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.007>
- Polasky, S., Tallis, H., & Reyers, B. (2015).** Setting the bar: Standards for ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 112(24), 7356–7361. <https://doi.org/10.1073/pnas.1406490112>
- Portela, R., Bezerra, M. O., Alam, M., K., S., Banerjee, O., & Honzák, M. (2019).** *Discussion paper 8 : Water Supply Services : Biophysical Modeling and Economic Valuation in Ecosystem Accounting*. Paper submitted to the Expert Meeting on Advancing the Measurement of Ecosystem Services for Ecosystem Accounting, New York, 22-24 January 2019. Retrieved from https://seea.un.org/sites/seea.un.org/files/discussion_paper_8_-_water_supply_service_final.pdf
- Portman, M. E. (2013).** Ecosystem services in practice: Challenges to real world implementation of ecosystem services across multiple landscapes – A critical review. *Applied Geography*, 45, 185–192. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2013.09.011>
- Posner, S., Verutes, G., Koh, I., Denu, D., & Ricketts, T. (2016).** Global use of ecosystem service models. *Ecosystem Services* 17, 131-141. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2015.12.003>
- Postel, S. L., & Thompson, B. H. (2005).** Watershed protection: Capturing the benefits of nature's water supply services. *Natural Resources Forum*, 29(2), 98–108. <https://doi.org/10.1111/j.1477-8947.2005.00119.x>

- Potschin-Young, M., Haines-Young, R., Görg, C., Heink, U., Jax, K., & Schleyer, C.** (2018). Understanding the role of conceptual frameworks: Reading the ecosystem service cascade. *Ecosystem Services*, 29, 428–440. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.05.015>
- Potschin, M., & Haines-Young, R.** (2013). Landscapes, sustainability and the place-based analysis of ecosystem services. *Landscape Ecology*, 28(6), 1053–1065. <https://doi.org/10.1007/s10980-012-9756-x>
- Potschin, M., & Haines-Young, R.** (2016). Defining and measuring ecosystem services. İçinde Potschin, M., Haines-Young, R. (Eds.) *Routledge Handbook of Ecosystem Services* (ss. 25–44). Routledge London and New York.
- Rajbanshi, J., & Das, S.** (2021). Changes in carbon stocks and its economic valuation under a changing land use pattern—A multitemporal study in Konar catchment, India. *Land Degradation and Development*, 32(13), 3573–3587. <https://doi.org/10.1002/ldr.3959>
- Ricke, K., Drouet, L., Caldeira, K., & Tavoni, M.** (2018). Country-level social cost of carbon. *Nature Climate Change*, 8(10), 895–900. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0282-y>
- Rogger, M., Agnoletti, M., Alaoui, A., Bathurst, J. C., Bodner, G., Borga, M., Chaplot, V., Gallart, F., Glatzel, G., Hall, J., Holden, J., Holko, L., Horn, R., Kiss, A., Kohnová, S., Leitinger, G., Lennartz, B., Parajka, J., Perdigão, R., ... Blöschl, G.** (2017). Land use change impacts on floods at the catchment scale: Challenges and opportunities for future research. *Water Resources Research*, 53(7), 5209–5219. <https://doi.org/10.1002/2017WR020723>
- Rolfe, J., Windle, J., & Johnston, R. J.** (2015). Applying Benefit Transfer with Limited Data: Unit Value Transfers in Practice. İçinde Johnston, R.J., Rolfe, J., Rosenberger, R.S. & Brouwer, R. (Eds.) *Benefit Transfer of Environmental and Resource Values- A Guide for Researchers and Practitioners* (ss. 85-104), Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-017-9930-0_8
- Romero-Duque, L. P., Trilleras, J. M., Castellarini, F., & Quijas, S.** (2020). Ecosystem services in urban ecological infrastructure of Latin America and the Caribbean: How do they contribute to urban planning? *Science of The Total Environment*, 728, 138780. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.138780>
- Ronchi, S.** (2018). Ecosystem Services and Planning İçinde S. Ronchi (Eds.) *Ecosystem Services for Spatial Planning Green Energy and Technology* (ss. 1–26). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-90185-5_1
- Rovai, M., Zetti, I., Lucchesi, F., Rossi, M., & Andreoli, M.** (2020). Peri-urban Open Spaces and Sustainable Urban Development Between Value and Consumption. İçinde G. Mondini, A. Oppio, S. Stanghellini, M. Bottero, & F. Abastante (Ed.), *Values and Functions for Future Cities* (ss. 249–265). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-23786-8_14

- Roxburgh, T., Ellis, K., Johnson, J. A., Baldos, U. L., Hertel, T., Nootenboom, C., & Polasky, S. (2020). *Global Futures: Assessing the global economic impacts of environmental change to support policy-making*. Summary report, January 2020. Retrieved from https://www.wwf.org.uk/sites/default/files/2020-02/GlobalFutures_SummaryReport.pdf
- Ruckelshaus, M., McKenzie, E., Tallis, H., Guerry, A., Daily, G., Kareiva, P., Polasky, S., Ricketts, T., Bhagabati, N., Wood, S. A., & Bernhardt, J. (2015). Notes from the field: Lessons learned from using ecosystem service approaches to inform real-world decisions. *Ecological Economics*, 115, 11–21. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.07.009>
- Ruijs, A., Vardon, M., Bass, S., & Ahlroth, S. (2019). Natural capital accounting for better policy. *Ambio*, 48(7), 714–725. <https://doi.org/10.1007/s13280-018-1107-y>
- Sallustio, L., Quatrini, V., Geneletti, D., Corona, P., & Marchetti, M. (2015). Assessing land take by urban development and its impact on carbon storage: Findings from two case studies in Italy. *Environmental Impact Assessment Review*, 54, 80–90. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eiar.2015.05.006>
- Salmond, J. A., Tadaki, M., Vardoulakis, S., Arbuthnott, K., Coutts, A., Demuzere, M., Dirks, K. N., Heaviside, C., Lim, S., & Macintyre, H. (2016). Health and climate related ecosystem services provided by street trees in the urban environment. *Environmental Health*, 15(1), 95–111.
- Salzman, J., Bennett, G., Carroll, N., Goldstein, A., & Jenkins, M. (2018). The global status and trends of Payments for Ecosystem Services. *Nature Sustainability*, 1(3), 136–144. <https://doi.org/10.1038/s41893-018-0033-0>
- Sander, H. A. (2016). Assessing impacts on urban greenspace, waterways, and vegetation in urban planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 59(3), 461–479. <https://doi.org/10.1080/09640568.2015.1017041>
- Sander, H. A., & Haight, R. G. (2012). Estimating the economic value of cultural ecosystem services in an urbanizing area using hedonic pricing. *Journal of Environmental Management*, 113, 194–205.
- Sandhu, H. S., Wratten, S. D., Cullen, R., & Case, B. (2008). The future of farming: The value of ecosystem services in conventional and organic arable land. An experimental approach. *Ecological Economics*, 64(4), 835–848. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.05.007>
- Santos-Martín, Fernando, Plieninger, T., Torralba, M., Fagerholm, N., Vejre, H., Luque, S., Rabe, S., Balzan, M., Czúcz, B., Amadescu, C. M., Liekens, I., Mulder, S., Geneletti, D., Maes, J., Burkhard, B., Kopperoinen, L., ..., & Montes, C. (2018). *Report on Social Mapping and Assessment Methods for Ecosystem Services*. Deliverable D3.1EU Horizon 2020 ESMERALDA Project, Grant Agreement No. 642007.

- Sasidharan, V., Willits, F., & Godbey, G.** (2005). Cultural differences in urban recreation patterns: An examination of park usage and activity participation across six population subgroups. *Managing Leisure*, 10(1), 19–38. <https://doi.org/10.1080/13606710500086710>
- Scales, I. R.** (2015). Paying for nature: what every conservationist should know about political economy. *Oryx*, 49(2), 226–231. <https://doi.org/10.1017/S0030605314000015>
- Schneider, J., & Kubíčková, H.** (2020). The state of the art of use of the concept of ecosystem services within spatial plans in the czech republic. *Sustainability*, 12(21), 1–17. <https://doi.org/10.3390/su12219000>
- Serengil, Y.** (2019). *İklim Değişikliği ve Karbon Yönetimi Tarım/Orman ve Diğer Arazi Kullanımları*, Küresel Çevre Fonu (GEF), Tarım ve Orman Bakanlığı Orman Genel Müdürlüğü, Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı (UNDP). Retrieved from https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/tr/undp_i_klim_web.pdf
- Sharma, S. K., Baral, H., Laumonier, Y., Okarda, B., Komarudin, H., Purnomo, H., & Pacheco, P.** (2019). Ecosystem services under future oil palm expansion scenarios in West Kalimantan, Indonesia. *Ecosystem Services*, 39, 100978. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2019.100978>
- Sharp, R., Tallis, H., Ricketts, T., Guerry, A. D., Wood, S. A., Chaplin-Kramer, R., Nelson, E., Ennaanay, D., Wolny, S., Olwero, N., Vigerstol, K., Pennington, D., Mendoza, G., Aukema, J., Foster, J., Forrest, J., Cameron, D., Arkema, K., Lonsdorf, E., ... Bierbower, W.** (2016). *INVEST 3.2.0 User's Guide*. The Natural Capital Project, Stanford University, University of Minnesota, The Nature Conservancy, and World Wildlife Fund. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Sharps, K., Masante, D., Thomas, A., Jackson, B., Redhead, J., May, L., Prosser, H., Cosby, B., Emmett, B., & Jones, L.** (2017). Comparing strengths and weaknesses of three ecosystem services modelling tools in a diverse UK river catchment. *Science of The Total Environment*, 584–585, 118–130. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.12.160>
- Shaw, D.** (1988). On-site samples' regression. Problems of non-negative integers, truncation, and endogenous stratification. *Journal of Econometrics*, 37(2), 211–223. [https://doi.org/10.1016/0304-4076\(88\)90003-6](https://doi.org/10.1016/0304-4076(88)90003-6)
- Shi, P.-J., Yuan, Y., Zheng, J., Wang, J.-A., Ge, Y., & Qiu, G.Y.** (2007). The effect of land use/cover change on surface runoff in Shenzhen region, China. *Catena*, 69(1), 31–35.
- Shuster, W. D., Bonta, J., Thurston, H., Warnemuende, E., & Smith, D. R.** (2005). Impacts of impervious surface on watershed hydrology: A review. *Urban Water Journal*, 2(4), 263–275. <https://doi.org/10.1080/15730620500386529>

- Silvennoinen, S., Taka, M., Yli-Pelkonen, V., Koivusalo, H., Ollikainen, M., & Setälä, H.** (2017). Monetary value of urban green space as an ecosystem service provider: A case study of urban runoff management in Finland. *Ecosystem Services*, 28, 17–27. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.09.013>
- Smit, J., & Nasr, J.** (1992). Urban agriculture for sustainable cities: using wastes and idle land and water bodies as resources. *Environment and Urbanization*, 4(2), 141–152. <https://doi.org/10.1177/095624789200400214>
- Smith, S., Rowcroft, P., Everard, M., Couldrick, L., Reed, M., Rogers, H., Quick, T., Eves, C., & White, C.** (2013). *Payments for Ecosystem Services: A Best Practice Guide*. Department for Environment Food and Rural Affairs (DEFRA), UK, 85 pages.
- Smith, M. R., Singh, G. M., Mozaffarian, D., & Myers, S. S.** (2015). Effects of decreases of animal pollinators on human nutrition and global health: a modelling analysis. *The Lancet*, 386(10007), 1964–1972. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(15\)61085-6](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(15)61085-6)
- Smith, R. J.** (1971). The Evaluation of Recreation Benefits: the Clawson Method in Practice. *Urban Studies*, 8(2), 89–102. <https://doi.org/10.1080/00420987120080191>
- South Africa National Biodiversity Institute & Statistics South Africa** (2021). *Ecosystem Accounts for South Africa. Report of the NCAVES project*. Retrieved from <https://seea.un.org/content/ecosystem-accounts-south-africa-report-ncaves-project>
- Spyra, M., Kleemann, J., Cetin, N. I., Vázquez Navarrete, C. J., Albert, C., Palacios-Agundez, I., Ametzaga-Arregi, I., La Rosa, D., Rozas-Vásquez, D., Adem Esmail, B., Picchi, P., Geneletti, D., König, H. J., Koo, H., Kopperoinen, L., & Fürst, C.** (2019). The ecosystem services concept: a new Esperanto to facilitate participatory planning processes? *Landscape Ecology*, 34(7), 1715–1735. <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0745-6>
- Sriwongsitanon, N., & Taesombat, W.** (2011). Effects of land cover on runoff coefficient. *Journal of Hydrology*, 410(3-4), 226–238. <https://doi.org/10.1016/j.jhydrol.2011.09.021>
- Stern, N.** (2007). *The Economics of Climate Change: The Stern Review*, Cambridge University Press, UK. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817434>
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği** (2004). *Resmi Gazete*, 25687, 31/12/2004.
- Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği** (2009). *Resmi Gazete*, 27274, 30/06/2009
- Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği** (2014). *Resmi Gazete*, 28962, 4/4/2014.
- Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği** (2017). *Resmi Gazete*, 30032, 8/4/2017.
- Şanlı, F. B., Demir, H., Göksel, Ç., & Gür, M.** (2006). Şehir Gelişiminin İstanbul Pisti Örneğinde Uzaktan Algılama Tekniğiyle İzlenmesi. 1. *Uzaktan Algılama-CBS Çalıştay ve Paneli-2006*, 212.

- Tallis, H., Kareiva, P., Marvier, M., & Chang, A.** (2008). An ecosystem services framework to support both practical conservation and economic development. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 105(28), 9457–9464.
- Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılmasına ve Planlanmasına Dair Yönetmelik** (2017). *Resmi Gazete* 30265, 09/12/2017.
- Tao, Y., Li, F., Liu, X., Zhao, D., Sun, X., & Xu, L.** (2015). Variation in ecosystem services across an urbanization gradient: A study of terrestrial carbon stocks from Changzhou, China. *Ecological Modelling*, 318, 210–216. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2015.04.027>
- Taşan-Kok, T., Stead, D., & Lu, P.** (2013). Conceptual Overview of Resilience: History and Context. *GeoJournal Library*, 106, 39–51. https://doi.org/10.1007/978-94-007-5476-8_3
- TEEB** (2010a). *TEEB- For Local and Regional Policy Makers*, Routledge. Retrieved from http://www.teebweb.org/media/2010/09/TEEB_D2_Local_Policy-Makers_Report-Eng.pdf [http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study and Reports/Reports/Local and Regional Policy Makers/D2 Report/Translations/layTEEB_D2_Druckvar_end_ES.pdf](http://www.teebweb.org/wp-content/uploads/Study_and_Reports/Reports/Local_and_Regional_Policy_Makers/D2_Report/Translations/layTEEB_D2_Druckvar_end_ES.pdf)
- TEEB** (2010b). *The Economics of Ecosystem Services and Biodiversity. Ecological and Economic Foundations*. Routledge.
- TEEB** (2012). *The Economics of Ecosystems and Biodiversity in Local and Regional Policy and Management* (H. Wittmer & H. Gundimeda (ed.), Earthscan London.
- Teotónio, I., Silva, C. M., & Cruz, C. O.** (2018). Eco-solutions for urban environments regeneration: The economic value of green roofs. *Journal of Cleaner Production*, 199, 121–135. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.07.084>
- Terzi, F., Tezer, A., Turkay, Z., Uzun, O., Köylü, P., Karacor, E., Okay, N., & Kaya, M. Y.** (2020). An ecosystem services-based approach for decision-making in urban planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, 63(3), 433–452. <https://doi.org/10.1080/09640568.2019.1591355>
- Tezer, A., Çetin, N. İ., Onur, A. C., Mentese, E. Y., Albayrak, İ., & Can Cengiz, E.** (2015). *Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi, Nihai Rapor*. Proje No: R10/14/DFD/0039, İstanbul Kalkınma Ajansı, İstanbul
- Tezer, A., Sen, O. L., Aksehirli, I., Cetin, N. I. & Onur, A. C. T.** (2012b). Integrated planning for the resilience of urban riverine ecosystems: the Istanbul-Omerli Watershed case. *Ecohydrology & Hydrobiology*, 12(2), 153–163. <https://doi.org/10.2478/v10104-012-0015-1>
- Tezer, A., Türk, Ş. Ş., Terzi, F., Çetin, N. İ., & Zaim, E.** (2014). *Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama*. TÜBİTAK 110K350 No'lu Araştırma Projesi Final. İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.

- Tezer, A., Turkay, Z., Uzun, O., Terzi, F., Koylu, P., Karacor, E., Okay, N., & Kaya, M. Y.** (2020). Ecosystem services-based multi-criteria assessment for ecologically sensitive watershed management. *Environment, Development and Sustainability* 22, 2431-2450. <https://doi.org/10.1007/s10668-018-00300-5>
- Tezer, A., Uluğtekin, N., Ertekin, Ö., Göksel, Ç., & Terzi, F.** (2011a). *Ekosistem Servislerinin Mekansal Planlamaya Entegrasyonu Araştırma Projesi*. TÜBİTAK 108K615 No'lu Araştırma Projesi Nihai Raporu, İstanbul Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Tezer, A., Uluğtekin, N., Göksel, Ç., Ertekin, Ö., & Terzi, F.** (2011b). *Ömerli Havzası Ekolojik Değerleri ve Kuş Atlası*. İTÜ Matbaası.
- Tezer, A., Yaman, Z. D., Altun, A. O., & Albayrak, I.** (2012a). Urban Resilience and Ecosystem Services: How can Be Integrated in the Case of Istanbul – Sultanbeyli District? *TeMA Journal of Land Use Mobility and Environment*, 5(2), 159–176.
- Therivel, R., & González, A.** (2020). Is SEA worth it? Short-term costs v. long-term benefits of strategic environmental assessment. *Environmental Impact Assessment Review*, 83, 106411. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.eiar.2020.106411>
- Tisdell, C. A.** (1991). *Economics of Environmental Conservation, Second Edition*, Elgaronline.
- Tol, R. S. J.** (2009). The Economic Effects of Climate Change. *Journal of Economic Perspectives*, 23(2), 29–51.
- Tol, R. S. J.** (2012). On the Uncertainty about the Total Economic Impact of Climate Change. *Environmental and Resource Economics*, 53, 97-116. <https://doi.org/10.1007/s10640-012-9549-3>
- Tolunay, D.** (2013a). *Ormanlar ve İklim Değişikliği*. Portakal Baskı A.Ş. İstanbul.
- Tolunay, D.** (2013b). Türkiye’de Ağaç Servetinden Bitkisel Kütle ve Karbon Miktarlarının Hesaplamasında Kullanılabilecek Katsayılar. *Ormancılıkta Sektörel Planlamanın 50. Yılı Uluslararası Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Kasım*, 241–251.
- Tolunay, D., & Çömez, A.** (2008). Orman Topraklarında Karbon Depolanması ve Türkiye’deki Durum. *Küresel İklim Değişimi ve Su Sorunlarının Çözümünde Ormanlar*, (pp.97-108). İstanbul, 13-14 Aralık.
- Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu- No: 5403** (2005). *Resmi Gazete* 25880, 19/7/2005.
- Trégarot, E., & Failler, P.** (2021). Adequacy of Ecosystem Services Assessment Tools and Approaches to Current Policy Needs and Gaps in The European Union Overseas Entities. *One Ecosystem*, 6, e74170. <https://doi.org/10.3897/oneeco.6.e74170>
- Turkish Ministry of Environment and Urbanization.** (2011). *Karbon Piyasalarında Ulusal Deneyim ve Geleceğe Bakış*. Retrieved from <http://www.enver.org.tr/UserFiles/Article/f8fefddd-d749-4784-816b-eb06e69b9d34.pdf>

- Turkish Petroleum.** (2019). *Past fuel prices*. Retrieved from <https://www.tppd.com.tr/tr/gecmis-akaryakit-fiyatlari?id=34&county=412&StartDate=01.01.2018&EndDate=31.12.2018>
- Turner, R. K., Paavola, J., Cooper, P., Farber, S., Jessamy, V., & Georgiou, S.** (2003). Valuing nature: Lessons Learned and Future Research Directions. *Ecological Economics*, 46(3), 493–510. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(03\)00189-7](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0921-8009(03)00189-7)
- Ulph, A. M., & Reynolds, I. K.** (1981). *An Economic Evaluation of National Parks Monograph 4, Centre for Resources and Environmental Studies*. ANU Press, Canberra.
- UN.** (2021). *System of Environmental-Economic Accounting— Ecosystem Accounting (SEEA EA)*. White cover publication. Retrieved from <https://seea.un.org/ecosystem-accounting>
- Url-1** <https://www.mimarist.org/calisma_raporlari/37Donem/html/1.8.6.2.formula.htm>
- Ustaoglu, B., & Kandemir, N.** (2012). Analyzing Land Cover Changes Using Remote Sensing and Geographic Information Systems in Akfirat and Its Surroundings (Tuzla – Istanbul), North-West Turkey. *Ibac*, 2(3). <http://dspace.epoka.edu.al/bitstream/handle/1/380/657-1951-1-PB.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Uygur, B.** (2016). *Hidrolojik Ekosistem Hizmetlerinin Havza Planlamaya Uyarlanması* (Doktora tezi). İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- van Beukering, P. J. H., Brouwer, R., & Koetse, M. J.** (2015). Economic Values of Ecosystem Services. İçinde J. A. Bouma & P. J. H. van Beukering (Ed.), *Ecosystem Services: From Concept to Practice* (ss. 89–107). Cambridge University Press. <https://doi.org/DOI:10.1017/CBO9781107477612.008>
- van den Bergh, J. C. J. M., & Botzen, W. J. W.** (2014). A Lower Bound to the Social Cost of CO₂ Emissions. *Nature Climate Change*, 4(4), 253–258. <https://doi.org/10.1038/nclimate2135>
- van den Bergh, J. C. J. M., & Botzen, W. J. W.** (2015). Monetary Valuation of the Social Cost of CO₂ emissions: A Critical Survey. *Ecological Economics*, 114, 33–46. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.03.015>
- Van der Ploeg, S., de Groot, R. S., & Wang, Y.** (2010). *The TEEB Valuation Database: Overview of Structure, Data and Results*. Foundation for Sustainable Development. Retrieved from https://www.es-partnership.org/wp-content/uploads/2016/06/ESVD-TEEB_Database_Report.pdf
- Van Oijstaeijen, W., Van Passel, S., & Cools, J.** (2020). Urban Green Infrastructure: A Review on Valuation Toolkits from an Urban Planning Perspective. *Journal of Environmental Management*, 267, 110603. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2020.110603>

- Vardon, M.** (2014). *Water and Ecosystem Accounting: SEEA Experimental Ecosystem Accounting Technical Guide No.4*, United Nations Organizations.
- Vatandaşlar, C.** (2020). *Orman Ekosistemlerinin Erozyon Önleme Fonksiyonunun Amenajman Planlama Sürecine Entegrasyonu* (Doktora tezi). Artvin Çoruh Üniversitesi, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Artvin
- Vaz, A. S., Amorim, F., Pereira, P., Antunes, S., Rebelo, H., & Oliveira, N. G.** (2021). Integrating Conservation Targets and Ecosystem Services in Landscape Spatial Planning from Portugal. *Landscape and Urban Planning*, 215, 104213. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2021.104213>
- Veidemann, K.** (2019). Contribution of Ecosystem Services to Achievement of the Sustainable Development Goals. *Proceedings*, 30(1), 8. <https://doi.org/10.3390/proceedings2019030008>
- Vigerstol, K. L., & Aukema, J. E.** (2011). A Comparison of Tools for Modeling Freshwater Ecosystem Services. *Journal of Environmental Management*, 92(10), 2403-2409. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2011.06.040>
- Vihervaara, P., Mononen, L., Nedkov, S., & Viinikka, A.** (2018). *Biophysical Mapping and Assessment Methods for Ecosystem Services*. Deliverable D3.3 EU Horizon 2020 EMERALDA Project, Grant Agreement No. 642007.
- Vlek, P. L. G., Khamzina, A., Azadi, H., Bhaduri, A., Bharati, L., Braimoh, A., Martius, C., Sunderland, T., & Taheri, F.** (2017). Trade-offs in multi-purpose land use under land degradation. *Sustainability*, 9(12), 2196. <https://doi.org/10.3390/su9122196>
- Wagner, P. D., Kumar, S., & Schneider, K.** (2013). An assessment of land use change impacts on the water resources of the Mula and Mutha Rivers catchment upstream of Pune, India. *Hydrology and Earth System Sciences*, 17(6), 2233-2246. <https://doi.org/10.5194/hess-17-2233-2013>
- Wegner, G., & Pascual, U.** (2011). Cost-benefit Analysis in the Context of Ecosystem Services for Human Well-being: A Multidisciplinary Critique. *Global Environmental Change*, 21(2), 492–504. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2010.12.008>
- Weyland, F., & Laterra, P.** (2014). Recreation Potential Assessment at Large Spatial Scales: A Method Based in the Ecosystem Services Approach and Landscape Metrics. *Ecological Indicators*, 39, 34–43. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2013.11.023>
- Wilkinson, C., Saarne, T., Peterson, G. D., & Colding, J.** (2013). Strategic Spatial Planning and the Ecosystem Services Concept- An Historical Exploration. *Ecology and Society*, 18(1), 37. <https://doi.org/10.5751/ES-05368-180137>

- 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., Willemen, L., Zhang, W., & DeClerck, F. A. (2018). Distilling the Role of Ecosystem services in the Sustainable Development Goals. *Ecosystem Services*, 29, 70–82. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2017.10.010>
- Woodruff, S. C., & BenDor, T. K. (2016). Ecosystem Services in Urban Planning: Comparative Paradigms and Guidelines for High Quality Plans. *Landscape and Urban Planning*, 152, 90–100. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.04.003>
- World Bank. (2017). *Natural Capital Accounting and Policy Colombia*. Retrieved from [https://www.wavespartnership.org/sites/waves/files/kc/Colombia offer doc_FINAL.pdf](https://www.wavespartnership.org/sites/waves/files/kc/Colombia%20offer%20doc_FINAL.pdf)
- World Bank. (2019). *State and Trends of Carbon Pricing 2019*. The World Bank. <https://doi.org/10.1596/978-1-4648-1435-8>
- Wunder, S. (2007). The Efficiency of Payments for Environmental Services in Tropical Conservation. *Conservation Biology*, 21(1), 48–58. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x>
- Wunder, S. (2015). Revisiting the Concept of Payments for Environmental Services. *Ecological Economics*, 117, 234–243. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2014.08.016>
- Xie, H., Wang, J., & Hu, J. (2012). Environmental Impact Assessment of Land Use Planning Based on Ecosystem Services Valuation in Xingguo County. *Procedia Environmental Sciences*, 12, 87–92. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.proenv.2012.01.251>
- Xu, H., & Zhao, G. (2021). Assessing the Value of Urban Green Infrastructure Ecosystem Services for High-Density Urban Management and Development: Case from the Capital Core Area of Beijing, China. *Sustainability*, 13(21), 12115. <https://doi.org/10.3390/su132112115>
- Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik (2005). *Resmi Gazete*, 25976, 24/10/2005.
- Yang, S., Zhao, W., Liu, Y., Cherubini, F., Fu, B., & Pereira, P. (2020). Prioritizing Sustainable Development Goals and Linking Them to Ecosystem Services: A Global Expert's Knowledge Evaluation. *Geography and Sustainability*, 1(4), 321–330. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2020.09.004>
- Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik (2014). *Resmi Gazete*, 28910, 11/02/2014.
- Zheng, L., Wang, Y., & Li, J. (2021). How to Achieve the Ecological Sustainability Goal of UNESCO Global Geoparks? A Multi-Scenario Simulation And Ecological Assessment Approach Using Dabieshan Uggp, China as a Case Study. *Journal of Cleaner Production*, 329, 129779. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2021.129779>

Zhou, Q., Leng, G., Su, J., & Ren, Y. (2019). Comparison of urbanization and climate change impacts on urban flood volumes: Importance of urban planning and drainage adaptation. *Science of the Total Environment*, 658, 24-33. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.12.184>



EKLER

EK A: 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarları

EK B: Anket formunda ziyaretçilere yöneltilen sorgulamalar

EK C: Seyahat maliyeti hesaplarında kullanılan fiyat endeksleri

EK D: Rekreasyon modeli en iyi açıklayan regresyon yönteminin seçimi

EK E: Rekreasyon modeli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler

EK F: Mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatında öne çıkan kanunlar ve yönetmeliklerde ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik değişiklik önerileri



EK A: 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarları

Çizelge A.1 : 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarı

		Yıllık toplam yağış (mm/yıl)														Ort.
	Etkili istasyon	Alan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
AH-1	Alt havza alanı (km ²)	46,66														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	32,33													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Şile	Etki alanı (km ²)	14,31													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	915,3	746,0	554,2	919,4	1026,1	922,5	579,4	934,0	453,6	721,2	527,8	732,2	801,9	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		929,3	932,19	918,02	1072,6	1037,3	780,79	806,7	895,9	495,3	766,4	726,3	753,4	706,3	832,4
AH-2	Alt havza alanı (km ²)	14,62														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	14,62													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-3	Alt havza alanı (km ²)	18,56														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	18,56													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-4	Alt havza alanı (km ²)	14,12														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	14,12													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6
AH-5	Alt havza alanı (km ²)	15,44														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	15,44													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	866,6

Çizelge A.1 (devam) : 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarı

			Yıllık toplam yağış (mm/yıl)													
	Etkili istasyon	Alan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ort.
AH-6	Alt havza alanı (km ²)	83,46														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	36,44													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Şile	Etki alanı (km ²)	45,38													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	915,3	746,0	554,2	919,4	1026,1	922,5	579,4	934,0	453,6	721,2	527,8	732,2	801,9	
	Gebze	Etki alanı (km ²)	1,64													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	815,0	348,6	332,6	595,4	616,4	1069,0	373,6	686,4	512,8	730,6	649,0	818,5	605,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		922,4	855,8	779,3	1009,9	1025,4	836,39	718,8	905,5	481,2	750,1	655,5	747,5	738,1	802,0
AH-7	Alt havza alanı (km ²)	87,70														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	3,91													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Samandıra H.	Etki alanı (km ²)	79,91													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	561,0	362,6	382,4	614,6	2568,0	1486,3	220,0	546,6	334,0	674,6	740,1	794,1	442,7	
	İstanbul Bölge	Etki alanı (km ²)	1,64													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	0,0	0,0	67,8	491,6	886,0	1039,7	335,4	417,4	452,8	625,3	704,5	659,0	554,2	
AH-8	Sabiha Gökçen H.	Etki alanı (km ²)	2,23													
		İstasyon yağış (mm/yıl)				409,10	929,40	1101,20	545,60	742,20	550,80	849,70	707,90	855,07	771,40	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		577,6	391,6	413,4	630,4	2426,6	1433,8	261,0	563,9	349,7	683	741,8	791,6	462,9	748,3
AH-8	Alt havza alanı (km ²)	84,75														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	58,29													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Samandıra H.	Etki alanı (km ²)	3,61													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	561,0	362,6	382,4	614,6	2568,0	1486,3	220,0	546,6	334,0	674,6	740,1	794,1	442,7	
	Sabiha Gökçen H.	Etki alanı (km ²)	22,85													
		İstasyon yağış (mm/yıl)				409,1	929,4	1101,2	545,6	742,2	550,8	849,7	707,9	855,1	771,4	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		920,2	987,6	1050,1	921,4	1077,4	854,5	781,0	828,5	516,4	799,2	782,8	789,4	684,0	845,6

Çizelge A.1 (devam) : 2005-2017 döneminde alt havzalara düşen yıllık ortalama yağış miktarı

			Yıllık toplam yağış (mm/yıl)													
	Etkili istasyon	Alan	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Ort.
AH-9	Alt havza alanı (km ²)	52,36														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	41,96													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Gebze	Etki alanı (km ²)	3,26													
		İstasyon, yağış (mm/yıl)	815,0	348,6	332,6	595,4	616,4	1069,0	373,6	686,4	512,8	730,6	649,0	818,5	605,6	
	Sabiha Gökçen H.	Etki alanı (km ²)	7,14													
		İstasyon yağış (mm/yıl)				409,1	929,4	1101,2	545,6	742,2	550,8	849,7	707,9	855,1	771,4	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		912,1	882,9	931,4	1007,4	10010,	792,63	825,3	849,0	519,1	792,1	789,9	779,3	675,5	827,5
AH-10	Alt havza alanı (km ²)	142,77														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	50,96													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Gebze	Etki alanı (km ²)	91,86													
		İstasyon yağış (mm/yıl)	815,0	348,6	332,6	595,4	616,4	1069,0	373,6	686,4	512,8	730,6	649,0	818,5	605,6	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		858,6	586,7	599,4	790,4	768,9	944,4	564,5	755,7	513,5	751,0	708,4	799,1	626,9	712,9
AH-11	Alt havza alanı (km ²)	47,16														
	Ömerli Barajı	Etki alanı (km ²)	44,97													
		İst, yağış (mm/yıl)	936,2	1015,4	1079,8	1141,2	1043,1	718,7	908,0	879,8	514,2	787,1	814,8	763,4	664,6	
	Samandıra H.	Etki alanı (km ²)	2,20													
		İst, yağış (mm/yıl)	561,0	362,6	382,4	614,6	2568,0	1486,3	220,0	546,6	334,0	674,6	740,1	794,1	442,7	
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)		918,7	985,0	1047,4	1116,7	1114,1	754,4	876	864,3	505,8	781,8	811,3	764,9	654,3	861,1
Ömerli Havzası																
	Ortalama toplam yağış (mm/yıl)	608,7	858,1	778,7	797,6	917,7	1182,2	924,0	672,8	798,8	484,4	758,6	743,7	778,0	642,8	795,2

EK B: Anket formunda ziyaretçilere yöneltilen sorgulamalar

Ömerli Havzası rekreasyon modeli değişkenlerine dair veri toplama süreci, Haziran-Ağustos 2018 döneminde havzadaki 13 mesire yerinde yürütülen ziyaretçi anketleriyle yürütülmüştür. Anketler her ziyaret grubundan bir temsilciyle olmak üzere yüzyüze gerçekleştirilmiş ve katılımcılara Çizelge A.2’de listelenen sorular yöneltilmiştir.

Çizelge A.2 : Anket formunda ziyaretçilere yöneltilen sorgulamalar

A. Ziyaretlerin ve rekreasyonel deneyimlerin niteliklerine dair sorular	S.T.
Seyahatlerin başlangıç noktası ve rekreasyon sonrası varış noktası (il/ ilçe/ mahalle)	A.U.
Ziyaretçinin geldiği ve rekreasyon sonrası gidecekleri yerlerin türü	Ç.S.
Mesire yerinin seyahatin başlangıç noktasına en yakın alan olup olmadığı	K.U.
1 yıl içinde mesire yerini ziyaret sıklığı	Ç.S.
1 yıl içinde mesire yerine hangi aylar gelindiği	Ç.S.
Kaç yıldır mesire yerinin ziyaret edildiği	A.U.
Mesire yerine gelmenin başlıca nedenleri	Ç.S.
Mesire yeri seçiminin başlıca nedenleri	Ç.S.
Alandaki tesis ve hizmetlerden memnuniyet düzeyi	A.U.
Gerçekleştirilen rekreasyonel deneyimden memnuniyet düzeyi	K.U.
Ziyaretin bireysel veya grup etkinliği olup olmadığı / gruptaki toplam kişi sayısı	A.U.
Rekreasyon etkinliğinin süresi (alandaki geçirilen süre)	Ç.S.
Seyahat mesafesi ve seyahat süresi	A.U.
Kullanılan ulaşım türü / Araç cinsi	Ç.S.
Ulaşım maliyetleri (yakıt, ücretli geçişler, bilet ücreti, giriş/ otopark ücreti, araç kiralama vb.)	A.U.
Diğer maliyetler (yeme-içme harcamaları, rekreasyonda kullanılan ekipmanların maliyetleri vb.)	A.U.
Mesire yerinin iyileştirilmesi için destek olmaya istekli olup olmadığı	K.U.
B. Katılımcıların sosyo-ekonomik niteliklerine dair sorular	S.T.
Cinsiyet / Yaş	K.U.
Eğitim düzeyi	Ç.S.
Meslek	Ç.S.
Yaşanılan mahallenin türü	Ç.S.
Yaşanılan evin türü	Ç.S.
Ziyaretçinin ikametgahı çevresinde kentsel yeşil alan olup olmadığı	K.U.
Ziyaretçinin ikametgahına en yakın yeşil alanın uzaklığı	Ç.S.
Hane halkı büyüklüğü	A.U.
Ortalama aylık hane halkı geliri	Ç.S.
Hane halkının araç sahipliği	Ç.S.
Herhangi bir sosyal organizasyona (futbol kulübü, STK, hemşerilik derneği vb.) üye olup olunmadığı	K.U.
<i>S.T.: Sorgulama Tekniği</i>	
<i>A.U.: Açık uçlu</i>	
<i>K.U.: Kapalı uçlu</i>	
<i>Ç.S.: Çoktan seçmeli</i>	

EK C: Seyahat maliyeti hesaplarında kullanılan fiyat endeksleri

Ömerli Havzası'na yapılan rekreasyonel ziyaretlerin kişi başı toplam seyahat maliyeti (TC_i), yolculuk ve rekreasyonel etkinlik sırasında ziyaretçilerin harcama yapabilecekleri tüm maliyet kalemlerini içerecek şekilde hesaplanmıştır. Bu kapsamda ziyaretlerin yakıt maliyetleri (OC_i), araç kiralama bedelleri (VrC_i), ücretli geçişler (köprü ve otoyol) (RoC_i), toplu taşıma ücretleri (PtC_i), otopark ve giriş ücretleri (EPC_i) ile yeme-içme maliyetleri ve/veya rekreasyon sırasında kullanılan malzemelerin bedellerinin (ExC_i) yanı sıra yolculuk (TT_i) ve rekreasyon (ReT) için harcanan zamanın fırsat maliyetleri hesaplanmış ve ulaşılan kümülatif maliyet toplam seyahat maliyeti (TC_i) olarak kullanılmıştır. Listelen kalemlere dair maliyet hesaplarında aşağıdaki fiyat endeksleri temel alınmıştır:

- Kişi başı yakıt maliyetleri (OC_i), 6245 Sayılı Harcırak Kanunu hükümlerine bağlı olarak, her 100km için 6lt benzin tüketimi maliyetinin araçtaki kişi sayısına (n_{vi}) orantılanması ile hesaplanmıştır (Denklem EK.1). Burada seyahatlerin başlangıç noktasından rekreasyonel aktivitelerden sonra gidilen ilk varış noktası arasında toplam katedilen yol mesafesi (km_i) için 2018 yılı ortalama benzin litre fiyatı $p_f = 6,10 TL$ (Turkish Petroleum, 2019) temel alınarak hesaplamalar yürütülmüştür.

$$OC_i = \frac{(km_i * 6)/100 * p_f}{n_{vi}} \quad (EK.1)$$

- Ücretli geçiş (köprü ve otoyol) maliyetleri, Avrupa yakasından havzaya gelen ya da yolculukları sırasında ücretli geçişleri kullanan ziyaretçilerin verdiği beyanlar doğrusunda üretilmiştir. Eğer ilgili örneklem bu konuda herhangi bir veri beyan etmemiş ise sabit ücretli geçiş tarifi 11,25 TL (General Directorate of Highways, 2019) olarak kullanılmıştır.
- Araç kiralama maliyetleri (VrC_i), ziyaretlerini kiralık araçlarla gerçekleştiren örneklem beyan ettiği kiralama bedellerinin, o aracı kullanan toplam kişi sayısına bölünmesiyle üretilmiştir.
- Seyahatlerini toplu taşımayla gerçekleştiren ziyaretçiler için maliyetler (PtC_i), ulaşım türünden (metro, otobüs, minibüs vs.) bağımsız olarak tek yön kişi başına 2,5 TL olarak kabul edilmiştir (IETT, 2019).

- Havzadaki 8 mesire yeri için otopark ve giriş ücreti (EPC_i) uygulaması bulunmaktadır. Bu maliyetler alan işletmecilerinden temin edilmiştir.
- Rekreatyoneel ziyaretler sırasındaki yeme-içme aktiviteleri için yapılan harcamalar ile kullanılan ekipman ve malzemelerin maliyetleri (Exc_i) içinde doğrudan örneklem beyanları esas alınarak, ziyaretçi grubundaki toplam kişi sayısı ile orantılanmıştır.
- Zamanın fırsat maliyeti (TT_i veya ReT_i) hesaplarında ihtiyaç duyulan kişi başı aylık ortalama gelir (In_i) parametresi, anketlerle toplanan hanehalkı geliri beyanlarının yanı sıra kişilerin meslek ve eğitim düzeyine göre belirlenen Sosyo Ekonomik Statü (SES) grupları dikkate alınarak üretilmiştir. Bu kapsamda her SES grubu için beyan edilen ortalama hanehalkı gelirinin o gruba ait ortalama hanehalkı büyüklüğüne bölünmesiyle kişi başı aylık ortalama gelir (In_i) tahminleri üretilmiştir.

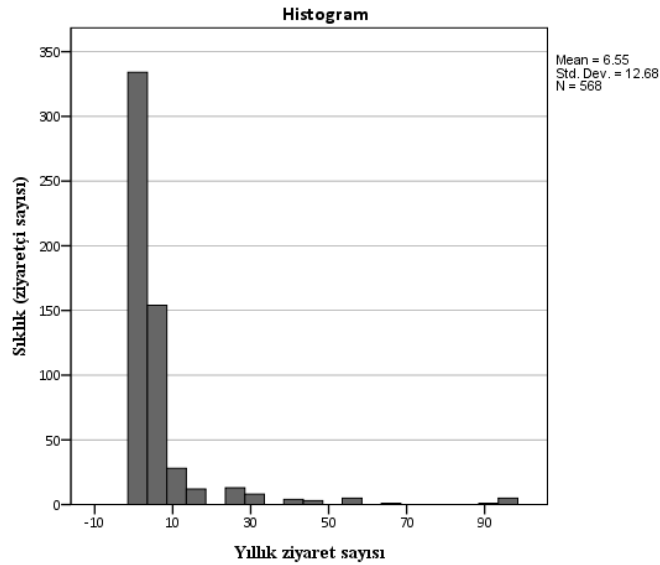
Çizelge A.3 : SES grupları için kişi başı aylık gelir tahminleri

SES grupları	Ort. hanehalkı geliri (TL)			Ort. Hanehalkı büyüklüğü	Kişi başı aylık ortalama gelir (TL)
	Min	Max	Mean		
A	2,500.00	12,500.00	6,239.87	3.62	1,725.92
B	1,500.00	12,500.00	4,836.65	3.81	1,267.86
C1	1,500.00	12,500.00	4,002.80	3.97	1,007.94
C2	1,500.00	10,000.00	3,664.09	4.32	848.53
D	2,500.00	4,500.00	3,292.79	4.38	752.06
E	1,500.00	4,500.00	3,000.00	4.26	703.91

EK D: Rekreasyon modeli en iyi açıklayan regresyon yönteminin seçimi

Havzanın rekreasyon modelinin iki esas bileşeni olan ziyaret sayıları ve seyahat maliyetleri arasındaki ilişki, talebi etkileyen diğer faktörlerin de dahil edildiği en uygun regresyon yöntemi belirlenerek analiz edilmiştir.

Regresyon yöntemi seçimi, Denklem 4.9’de bağımlı değişken olan ziyaret sayısının yapısına bağlı olarak belirlenmektedir. Bu kapsamda bağımlı değişken olan ziyaret sayısı (V_i), negatif olmayan bir tamsayı niteliği taşıdığından ve belirli bir zaman aralığında (1 yıl), belirli bir alanda (mesire yeri) nadir rastlanan olayların gerçekleşme olasılığını ifade ettiğinden ayrık olasılık dağılımlarından biri olan Poisson dağılımı göstermektedir (Parsons, 2003; Phaneuf & Smith, 2005). Ayrıca Şekil A.1’de görüldüğü üzere 1 yıl içerisinde mesirelere gerçekleştirilen az sayıdaki ziyaretlerin (örn: 1 ziyaret/yıl) verisetinin büyük bir bölümünü oluşturması; sayma verileri için kullanılan regresyon yöntemlerinden biri olan Poisson regresyon modelinin araştırma için uygun istatistiki yöntem olduğunu göstermektedir.



Şekil A.1 : Yıllık ziyaret sayılarının dağılımı

Poisson regresyon modeli, 1 yıl içerisinde havzaya rekreasyonel amaçlı yapılan ziyaretlerin gözlemlenme olasılığını n : gözlemlenen ziyaret sayısı ile λ : talep fonksiyonu değişkenlerinin bir işlevi olduğu varsayılan beklenen ziyaret sayısına bağlı tahmin etmektedir (Denklem A.1). Burada λ , dağılımın hem ortalama ve hem de varyansın göstergesi olarak eksponansiyel işlevle tanımlanarak $\lambda_i = E(V_i) = \exp(\beta x_i)$ şeklinde ifade edilmektedir. $E(V_i)$: bir ziyaretçinin rekreasyon noktasına yaptığı beklenen ziyaret sayısını; x_i : beklenen ziyaret sayısını etkilediği düşünülen

faktörleri ve β : faktörün tahmini vektörel büyüklüğünü göstermektedir (Parsons, 2003; Pascoe, 2019). Poisson regresyon modeli teorisi gereği tahmin edicileri (βx_i) doğrusal fonksiyonunun logaritmik dönüşümü (log-doğrusal model) olarak tanımlamakta (Deniz, 2005; Arı & Önder, 2014) ve uygulamalarda bağımlı değişkenin ortalama ve varyans eşitliğini (eşit yayılım- equidispersion) mutlak talep etmektedir.

$$\Pr(V_i = n) = \frac{e^{-\lambda_i} \lambda_i^{n-1}}{(n-1)!} \quad (A.1)$$

Fakat gerçek uygulamalarda eşit yayılım koşulu çoğunlukla sağlanamamakta; ziyaret sayısı verileri genellikle aşırı yayılım (overdispersion) göstererek varyansın ortalamadan aşırı büyük olduğu bir tablo ortaya çıkmaktadır (Haab & McConnell, 2002; Pascoe, 2019). Aslında Poisson regresyon bu durum için de tutarlı sonuçlar üretebilmesine rağmen, ulaşılan tahmin ve çıkarımlardaki düşük etkinlik düzeyi modelin istatistiksel geçerliliği açısından ciddi problemleri gündeme getirmektedir (Grogger & Carson, 1991; Pascoe, 2019). Buna yönelik literatür çalışmalarındaki en yaygın çözüm Negatif Binominal regresyon modelinin kullanılmasıdır (Külekçi & Dönmez, 2014; Bertram & Larondelle, 2017; Borzykowski ve diğ., 2017; Pascoe, 2019). Böylelikle beklenen ziyaret sayısı (λ_i), örneklemin heterojenliğini açıklayan seçkisiz değişkenin de dahil edilmesiyle $\lambda_i = E(V_i) = \exp(\beta x_i + \varepsilon_i)$ şeklinde açıklanır hale gelmektedir ve Denklem A.1'deki olasılık fonksiyonu Negatif Binominal regreasyon modeliyle Denklem A.2'e dönüşmektedir.

$$\Pr(V = n_i) = \frac{\Gamma(\alpha^{-1} + n_i)}{\Gamma(\alpha^{-1})\Gamma(n_i + 1)} \left(\frac{\alpha^{-1}}{\alpha^{-1} + \lambda} \right)^{\alpha^{-1}} \left(\frac{\lambda}{\alpha^{-1} + \lambda} \right)^{n_i}, \quad \alpha > 0 \quad (A.2)$$

Burada $\Gamma(\cdot)$: gözlenen ziyaret sayısının ($V_i = n_i$) gamma olasılık fonksiyonunu; α : varyansın ortalamayı aşma derecesini gösteren yayılım parametresini ifade etmektedir (Haab & McConnell, 2002). Eğer $\alpha = 0$ ise bağımlı değişken aşırı yayılım göstermediğinden Negatif Binominal, Poisson modeline indirgenmektedir (Cameron & Trivedi, 1986; J. E. Englin ve diğ., 2003).

Aşırı yayılmanın yanı sıra, rekreasyon alanlarında yerinde yapılan anketlerle toplanan verisetleri için kesilme (truncation) ve içsel tabakalaşma (endogenous stratification) konuları regresyon modelinin istatistiksel anlamlılık düzeyini etkileyen diğer kritik hususlardır. Kesilme (truncation), ziyaret sayılarının hiçbir zaman 0 olmayıp, en az 1

olması durumunu anlatırken; içsel tabakalaşma (endogenous stratification) ise rekreasyon alanlarına sık gelen ziyaretçilerin diğerlerine oranla örneklenme olasılığının fazlalığına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Parsons, 2003; Hindsley ve diğ., 2011). Bu noktada (Shaw, 1988) eğer eşit yayılım (equidispersion) koşulu sağlanıyorsa kesilme ve içsel tabakalaşma için uyarlanmış Poisson modelinin (ZTP) kullanabileceğini işaret etmektedir (Denklem A.1). (J. Englin & Shonkwiler, 1995a) ise eğer ziyaret verisi aşırı yayılım (overdispersion) gösteriyorsa Denklem A.3'te tanımlanan kesilme ve içsel tabakalaşmaya uyarlanmış Negatif Binominal modellerden (ZTNB ve NBSTRAT) faydalanılması gerekliliğini vurgulamaktadır. Bu nedenle rekreasyonel talebi en iyi açıklayan istatistiksel modelin üretilmesi için yukarıda vurgulanan hususları dikkate alan uyarlanmış sayma veri modelleri arasında karşılaştırmalar yapılması ve en uygun modelin seçilmesi gereklidir.

$$\Pr(V = n_i) = \frac{\Gamma(\alpha^{-1} + n_i)}{\Gamma(\alpha^{-1})\Gamma(n_i + 1)} n_i \alpha_i^{n_i} \lambda_i^{n_i-1} (1 + \alpha_i \lambda_i)^{-(n_i + \alpha_i^{-1})} \quad (A.3)$$

Ömerli Havzası rekreasyon veriseti için bu durum incelendiğinde, yıllık ziyaret sayısının (V_i) tanımlayıcı istatistik sonuçları (ortalama=6,55; varyans=160,79) bağımlı değişkenin aşırı yayılım gösterdiğini ortaya koymaktadır (Çizelge A.4). Ayrıca, anketlerin havza içindeki 13 mesire yerinde yürütülmesi ve yıllık ziyaret sayısının minimum 1 olup, asla 0 olmaması kesilme (truncation) ve içsel tabakalaşma (endogenous stratification) durumlarına işaret etmektedir. Bu nedenle havza için ZTP²¹, ZTNB²², NB²³ ve NBSTRAT²⁴ model sonuçları karşılaştırılarak, rekreasyonel talebi açıklayan en iyi regresyon modeli tayin edilmiştir²⁵.

²¹ ZTP: Zero-Truncated Poisson Model (Sıfır Kesilmiş Poisson Regresyon Modeli)

²² ZTNB: Zero-Truncated Negative Binomial Model (Sıfır Kesilmiş Negatif Binominal Regresyon Modeli)

²³ NB: Negative Binomial (Negatif Binominal Regresyon Modeli)

²⁴ NBSTRAT, Denklem 4.14 temelinde Hilbe ve Martínez-Españeira (2005) tarafından STATA programı için geliştirilen; veri setindeki kesme ve içsel tabakalaşmayı yanı sıra varyansın gözlemlenmeyen heterojenliği istatistiksel fonksiyon olarak modelleyen bir algoritmadır.

²⁵ Modellerin çalıştırılmasında bağımlı değişken, “*bireysel-seyahat*” (personal-trip; sadece anket katılımcılarının 1 yılda gerçekleştirdiği ziyaret sayısı) olarak değil “*kişi-seyahati*” (person-trip; mevcut grup büyüklüğü ile anket katılımcısının mevcut ziyareti dahil 1 yılda havzayı ziyaret etme sayısının çarpımıyla elde edilen ziyaret sayısı) olarak tanımlanmıştır. Böylelikle hem bireysel seyahatlere özgü istatistiksel dağılım problemlerinin üstesinden gelinmiş, hem de rekreasyonel ziyaretlerin çoğunlukla gruplar halinde gerçekleştirilmesine bağlı olarak grup seyahatleri hesaplamalara katılmıştır.

Çizelge A.4 : Yıllık ziyaret sayısına (V_i) ilişkin tanımlayıcı istatistikler

	N	Min.	Mak.	Ort	Std. sapma	Varyans
V_i	568	1	96	6,55	12,680	160,795
Valid N (listwise)	568					

Alternatif sayma veri modelleri içinde en uygun regresyon modeli, çoğunlukla model çıktılarındaki yer alan Log pseudolikelihood (LOG-L), Ki-kare (χ^2) ve AIC değerlerinden faydalanılarak belirlenmekte (Johansson, 2014; Kasyoki Muoka ve diğ., 2016); χ^2 ve AIC değerleri en küçük, LOG-L değeri ise en büyük olan model, verisetini en iyi açıklayan regresyon modeli olarak kabul edilmektedir. Bu noktada model karşılaştırmalarının verildiği Çizelge A.5’den görüldüğü üzere havzanın rekreasyon verisinde aşırı yayılım, sıfır kesilme ve içsel tabakalaşmanın varlığı kanıtlanmaktadır. (Hilbe, 2011) bu duruma ilişkin NBSTRAT’ın alternatiflerine göre daha iyi model performansı gösterdiğinin altını çizmektedir. Ayrıca LOG-L, χ^2 ve AIC kriterleri de modeller içerisinde NBSTRAT’ın verisetine en uygun regresyon modeli olduğunu göstermektedir. Bu nedenle NBSTRAT regresyon modeli sonuçları, Ömerli Havzası’ndaki rekreasyonel ziyaretler, ziyaretleri etkileyen faktörler ve ilişkileri en iyi tanımlayan ve açıklayan bulguları sunmaktadır.

Çizelge A.5 : ZTP, ZTNB, NB ve NBSTRAT modellerinin karşılaştırması

Model sonuçları	ZTP	ZTNB	NBSTRAT	NB
$\hat{\beta}_{TC}$	-0.00834	-0.00584	-0.00599	-0.00544
$1/\ln\alpha$		-0.26		1.18
Alpha (α)	-	0.7680	3.2514	0.6949
LOG-L	-15455.123	-2546.941	-2543.4782	-2558.0064
χ^2	709.13	415.83	407.78	434.35
AIC	30998.25	5183.88	5176.96	5206.01
N	568	568	568	568

EK E: Rekreasyon modeli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler

Ömerli Havzası'nı rekreasyonel amaçlı kullanan 568 ziyaretçinin değerlendirmeleri doğrultusunda rekreasyon talep modeli değişkenlerine ait betimleyici istatistik sonuçları Çizelge A.6 ve Çizelge A.7'te yer almaktadır.

Çizelge A.6 : Talep modeli sürekli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikler

Sürekli Değişkenler	Tanım	N	Min	Max	Mean	St. Dev.
<i>Bağımlı değişken</i>						
V_i	Yıllık toplam ziyaret sayısı	568	1	96	6,55	12,68
<i>Bağımsız değişkenler</i>						
TC_i	Mesire yerleri kullanımının kişi başı seyahat maliyeti (TL)	568	10,04	259,34	46,95	27,25
$N_{yıl}$	Katılımcının mesire yerini ziyaret ettiği yıl sayısı	568	1	50	4,2	4,97
$Grup\ büyüklük$	Ziyaret grubundaki toplam kişi sayısı	568	1	100	9,31	8,22
$Yaş$	Ziyaretçinin yaşı	568	18	73	38,99	10,39
$Hane\ büyüklük$	Ziyaretçinin hanehalkında yaşayan kişi sayısı	568	1	15	4,08	1,41
$Hane\ geliri$	Ortalama aylık hanehalkı geliri	568	1.500,0	12.500,0	4.008,2	1.992,0
<i>Mesire yerindeki tesis ve hizmetlerden memnuniyet</i>						
$Piknik$	Piknik ve oturma birimleri (masa, bank, piknik masası vb.)	568	1	5	3,19	1,38
$Çöp$	Ayrıştırılmış çöp toplama alanları (çöp kutuları, geri dönüşüm kutuları vb.)	568	1	5	2,64	1,36
$Otopark$	Otopark sayısı ve otopark alanları	568	1	5	3,41	1,32
$Umumi\ mekân$	Ortak kullanım alanları ve WC, bulaşık yıkama yeri, duş, kabin, aydınlatma birimleri gibi donatılar	568	1	5	2,38	1,3
$Yeme- içme$	Restoran, kafe, büfe gibi alışveriş üniteleri ve yeme-içme mekanları	568	1	5	2,54	1,41
$Oyun$	Çocuk oyun alanları veya eğlence birimleri	568	1	5	2,46	1,36
$Spor$	Sportif aktiviteler için gereken teknik donatılar (yürüyüş- koşu parkurları, bisiklet yolları, spor aletleri)	568	1	5	2,27	1,29
$Engelli$	Engelliler ve yaşlılara uygun teknik donatılar (engelli rampası, kabartmalı yol bantlar ve bilgi tabelalar vb.)	568	1	5	2,12	1,21
Su	Kaliteli içme suyuna kolay erişebilme	568	1	5	2,67	1,37
$Bilgilendirme$	Danışma, yönlendirme ve rehberlik hizmetleri (yönlendirici tabelalar, uyarı işaretleri vb.)	568	1	5	2,58	1,39
$Güvenlik$	Güvenlik hizmetleri	568	1	5	2,4	1,33
$Gnl.$	Ziyaretçinin rekreasyonel deneyimden genel memnuniyeti	568	1	10	5,51	2,61

Çizelge A.7 : Talep modeli kesikli değişkenlerine ait tanımlayıcı istatistikleri

Kesikli Değişkenler	Tanım	N	%
Mesire yerleri (Anket uygulama noktası)			
Akfırat	"Akfırat" ise: 1, değilse: 0	31	5,5
Aydos	"Aydos" ise: 1, değilse: 0	55	9,7
Başbüyük	"Başbüyük" ise: 1, değilse: 0	30	5,3
Cumaköy	"Cumaköy" ise: 1, değilse: 0	58	10,2
Darlık	"Darlık" ise: 1, değilse: 0	30	5,3
Gülensu	"Gülensu" ise: 1, değilse: 0	32	5,6
Kurnaköy	"Kurnaköy" ise: 1, değilse: 0	46	8,1
Ovacık	"Ovacık" ise: 1, değilse: 0	52	9,2
Paşaköy	"Paşaköy" ise: 1, değilse: 0	30	5,3
Taşdelen	"Taşdelen" ise: 1, değilse: 0	48	8,5
Yenişehir	"Yenişehir" ise: 1, değilse: 0	54	9,5
Ulusal Kent Ormanı	"Ulusal Kent Ormanı" ise: 1, değilse: 0	71	12,5
Yayla	"Yayla" ise: 1, değilse: 0	31	5,5
Mesire yerine erişimde kullanılan ulaşım türü			
Özel araç	"özel araç" ile ulaşılmışsa:1, değilse: 0	541	95,2
Kiralık araç	"kiralık araç" ile ulaşılmışsa:1, değilse: 0	9	1,6
Toplu taşıma	"toplu taşıma" ile ulaşılmışsa:1, değilse: 0	11	1,9
Motorsiklet/ bisiklet	"motorsiklet/ bisiklet" ile ulaşılmışsa:1, değilse: 0	3	0,5
Yaya	"yaya" ile ulaşılmışsa:1, değilse: 0	4	0,7
Mesire yerinin iyileştirilmesi için destek olma istekliliği			
Maddi	"maddi destek" istekliliği varsa: 1, yoksa: 0	27	4,8
Fiziksel	"fiziksel destek" istekliliği varsa: 1, yoksa: 0	67	11,8
İstek yok	Herhangi bir "isteklilik yoksa": 1, diğerleri: 0	474	83,5
Katılımcının eğitim durumu			
Okur-yazar değil	E:1, H:0	4	0,7
İlkokul mezunu	E:1, H:0	149	26,2
Ortaokul mezunu	E:1, H:0	83	14,6
Lise mezunu	E:1, H:0	127	22,4
Meslek lisesi	E:1, H:0	45	7,9
Meslek yüksekokulu	E:1, H:0	39	6,9
Açık öğretim fakültesi	E:1, H:0	9	1,6
Lisans	E:1, H:0	95	16,7
Lisansüstü	E:1, H:0	17	3,0
Yaşanılan konutun türü			
Müstakil	"müstakil evde" yaşanılıyor ise:1, değilse:0	64	11,3
Apartman dairesi	"apartman dairesinde" yaşanılıyor ise:1, değilse:0	484	85,2
Rezidans	"rezidans"ta yaşanılıyor ise:1, değilse:0	20	3,5
Ziyaret için bulunulan mesire yerinin tercih edilmesinin öncelikli nedenleri			
Erişilebilirlik	Alana ulaşımın kolay olması- E:1, H:0	453	79,75
Merkeze yakınlık	Alanın şehir merkezine, eve veya işyerine yakın olması- E:1, H:0	364	64,08
Düşük maliyetler	Alandaki toplam harcamaların az olması ve bütçeye zarar vermemesi- E:1, H:0	381	67,08
Doğal zenginlik	Alanda doğal zenginliklerin ve biyoçeşitliliğin bulunması- E:1, H:0	185	32,57
Sakin ortam	Şehir hayatının stresinden uzak, sessiz ve sakin bir ortam sağlaması- E:1, H:0	277	48,77
Uygun tasarım	Engelli ve hassas gruplar için gerekli teknik altyapıya sahip olması- E:1, H:0	145	25,53
Kaliteli tesisler	Alanda nitelikli tesis ve hizmetlerin bulunması- E:1, H:0	139	24,47
Aidiyet hissi	Ziyaretçi profilinin yakın olması ve alanda kendini rahat hissetmek- E:1, H:0	299	52,64
Az kalabalık	Alternatif alanlara göre daha rahat ve az kalabalık olması- E:1, H:0	232	40,85
Yakın rekreasyon	Yaşam alanına en yakın rekreasyon alanı olması- E:1, H:0	295	51,94
Ziyaret türü	Ziyaretin tek başına veya grup etkinliği olarak gerçekleştirilmesi- Tek:0, Grup:1	560	98,59
Cinsiyet	Erkek:1, Kadın:0	446	78,52
Kentsel yeşil varlığı	Katılımcının evinin yakınında yeşil alan varlığı- E:1, H:0	330	58,10
Katılımcının yaşadığı mahallenin türü			
Köy	"kırsal alan/ köy" E:1, H:0	23	4,05
Düşük katlı (çeper)	"kent çeperinde az katlı (3-6) binaların aralıklarla bulunduğu mahalle" E:1, H:0	88	15,49
Düşük katlı (merkez)	"kent merkezinde az katlı (3-6) binalardan oluşan mahalle" E:1, H:0	288	50,70
Çok katlı (merkez)	"merkezde çok katlı (7-8 kat ve üstü) binaların yoğun bulunduğu mahalle" E:1 H:0	143	25,18
Düşük katlı (site)	"güvenlikli sitelerin yer aldığı az katlı (villa gibi) binalardan mahalle" E:1, H:0	13	2,29
Yüksek katlı (site)	"yüksek yapılardan oluşan güvenlikli sitelerin olduğu mahalle"de ise:1, değilse:0	13	2,29
En yakın kentsel yeşil alanın eve uzaklığı			
0-50m	E:1, H:0	178	31,34
51-100m	E:1, H:0	45	7,92
101-300m	E:1, H:0	27	4,75
301-500m	E:1, H:0	37	6,51
501-1000m	E:1, H:0	34	5,99
> 1 km	E:1, H:0	247	43,49
Hanehalkı araç sahipliği durumu			
Araç yok	Hanehalkının "aracı yok" ise:1, değilse:0	111	19,54
1 araç	Hanehalkının "1 aracı" varsa:1, değilse:0	435	76,58
1'den fazla araç	Hanehalkının "1'den fazla aracı" varsa:1, değilse:0	22	3,87
Dernek üyeliği	Sosyal kuruluşlara (STK, derneği, kulüp vs.) üyelik varsa:1, değilse:0	121	21,30

E:1- İlgili soruya verilen yanıt "Evet"; H:0- İlgili soruya verilen yanıt "Hayır"

EK F: Mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatında öne çıkan kanunlar ve yönetmeliklerde ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik değişiklik önerileri

Çizelge A.8 : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler.

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Mekânsal planların yapımı ve uygulama esasları	Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği (2014)	Her tür ve ölçekteki arazi kullanımı ve yapılaşma kararları getiren mekânsal planların yapımı ve uygulanmasının yanı sıra bu planlara ilişkin revizyon, ilave, değişikliklerin yapılmasına ve incelenmesine, mekânsal planlar ile özel amaçlı plan ve projelere yönelik usul ve esasların belirlenmesi	✓ Madde 5-Mekansal kullanım tanımları ve esaslarına “ES’ler açısından hassas/kritik bölgeler” tanımının eklenmesi ✓ Madde 7- Genel planlama esaslarına “Doğa-insan etkileşiminin planlama sürecine göz önünde bulundurarak; analiz, sentez, karar üretimi ve uygulama aşamalarında ES’lere dayalı metodolojiler esas alınır” hükmünün eklenmesi ✓ Madde 8(9)- Eşik analizine planlama alanının ES potansiyelinin dahil edilmesi ve ES’lerin güçlü, zayıf yönleri ile fırsat ve tehditlerinin değerlendirilmesine ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 8(10)- Afet ve diğer kentsel riskler için yapılacak sakınım planlaması çalışmalarında ES’lerin risk azaltıcı işlevleriyle elde edilebilecek toplumsal refah kazanımlarının ölçülmesine yönelik hüküm eklenmesi ✓ Madde 14 ve Madde 19(1)- Mekânsal strateji planları ve Çevre düzeni planlarında “Doğal kaynakların ES yaklaşımı temelinde sürdürülebilir kullanımın sağlanması” hükmünün eklenmesi ✓ Madde 15- Mekânsal strateji planlarında “Kritik ve hassas öneme sahip ES alanlarının belirlenmesi”; “Doğal sermaye ve ekosistem muhasebesi çalışmalarının yürütülmesi” hükümlerin getirilmesi ✓ Madde 17- Mekânsal strateji planları hazırlanırken veri yapısının oluşturulmasında Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarının esas alınmasına ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 19(2)- Çevre düzeni planlarını hazırlanması sürecinde planlama alan sınırlarında ES’ler ve ES’lerin parasal değerlerini belirleyecek analitik uygulamaların yapılmasına ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 20- Çevre düzeni planı revizyonlarında plan değişikliği ihtiyacı yaratan durumların/koşulların ES’lerde yarattığı etkilerin değerlendirilmesinin talep edilmesine dair hüküm eklenmesi ✓ Madde 22(2)- İmar planlarının hazırlanması sürecindeki eşik analizlerinde planlama alanındaki ES’lerin ve parasal ES değerlerinin de analiz edilmesine dair ifade eklenmesi ✓ Madde 23(6) ve Madde 24(10)- Nazım ve uygulama imar planlarının hazırlanması sürecinde yürütülen analiz, etüt ve araştırmalara planlama alanındaki ES’ler ve ES değerlerinin dahil edilmesi, arazi kullanımının mekânsal organizasyonu ve kentsel tasarımda kentsel ES’lerinin yaşam kalitesini yükseltici rollerinden maksimum düzeyde faydalanılmasına ilişkin ifade eklenmesi ✓ Madde 29(2)- Bütünleşik kıyı alanlarının planlanmasında denizel ES’ler ve denizel ES’lerin parasal değerlerine yönelik analiz, etüt ve araştırmaların yapılmasına ilişkin ifade eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler.

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Havza koruma ve havza yönetimi	Havza Yönetim Planlarının Hazırlanması, Uygulanması ve Takibi Yönetmeliği (2012)	Yerüstü ve yeraltı su kütlelerinin, bütüncül bir yaklaşımla havza bazında, fizikokimyasal, kimyasal ve ekolojik kalite bileşenleri ile miktar açısından iyi su durumunda olanlarının mevcut haliyle korunması, bozulmuş olanlarının iyi su durumuna getirilmesi ve ihtiyaç önceliklerine uygun şekilde tahsisi yapılarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması ile ilgili usul ve esasların düzenlenmesi	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 5, Madde 6, Madde 9- Havza koruma ve havza yönetiminde ES yaklaşımının esas alınması ve havza ES’lerinde koruma-kullanma dengesinin önceliklendirilmesine yönelik ifadelerin eklenmesi ✓ Madde 5(g)- İklim değişikliğinin olumsuz etkilerinin havza ölçeğinde göze alınmasının yanı sıra “havza ES’lerin iklim değişikliğine uygun ve adaptasyondaki olumlu etkilerinin güçlendirilerek su kaynaklarının korunması” yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 10- Havza yönetim planlarında belirlenen tedbirleri destekleyici teşvik programları, su miktarı ve su kalitesini olumsuz etkileyen uygulamalar içinse caydırıcı ceza ve tazminat mekanizmalarının geliştirilmesine yönelik hükümlerin eklenmesi ✓ Madde 10(2)- Havza yönetim planlarının hazırlanmasında esas alınan EK-1 içeriğine havza ES’lerin değerlendirilmesine ilişkin hükümlerin eklenmesi ✓ Madde 10(8)- Havza ve su kütleleri bazında alınan tedbirlerin etkilerini ve tedbir programının verimliliği ortaya koymak üzere yapılacak maliyet-sosyal etkinlik analizleri, fayda-maliyet analizlerinde parasal ES değer tahmini metodolojilerinin esas alınmasına ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 10(13)- Havza yönetim planlarının hazırlanmasında havza ES’ler açısından kritik ve hassas alanların belirlenmesi ve bu alanlara özel tedbirlerin geliştirilmesi yönünde hüküm eklenmesi ✓ Madde 12- Havza yönetim planlarının onaylanması sürecinde Su Yönetimi Koordinasyon Kuruluna sunulmak üzere havza ES’lerinin havza yönetimindeki rolünü ve etkinliğini de içeren değerlendirme raporlarının hazırlanması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 13- Havza su tahsisi planlarının hazırlanmasında talep edilen içeriğe “sektörel su tahsisleri arasındaki ödünleşimlerin ES’lerde parasal değer tahminleriyle sunulması” yönünde ifadenin eklenmesi
Havza koruma ve havza yönetimi	İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik (2017)	İçme-kullanma suyu temin edilen veya edilmesi planlanan bütün yerüstü ve yeraltı suyu kaynaklarının kalitesinin ve miktarının korunmasına ve iyileştirilmesine ilişkin usul ve esasların düzenlenmesi	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 5- İçme-kullanma suyu kaynaklarının kalitesini ve miktarının iyileştirilmesinde havza ES’lerinden maksimum düzeyde faydalanılması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 5(e)- Organik tarım faaliyetleri ve iyi tarım uygulamalarının yanı sıra havzadaki hassas ve kritik ES üretim alanlarında mülkiyet sahiplerini destekleyecek PES (ekosistem servisleri için ödemeler) programlarının geliştirilmesi yönünde ibare eklenmesi ✓ Madde 6(1)- İçme suyu havzasının özellikleri dikkate alınarak ES temelli bilimsel çalışmalarla havza koruma planının geliştirilmesi hükmünün getirilmesi ✓ Madde 6- İçme-suyu havzasındaki farklı koruma statüsündeki alan sınırlarının havza ES’lerin işlevselliğine göre tanımlanmasına ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 8, Madde 9, Madde 10, Madde 11, Madde 12, Madde 13- İçme suyu havzalarında farklı koruma statülerindeki alanlar için belirlenen koruma esaslarına aykırı davranan özel ve tüzel kişileri cezalandırmak üzere belirlenecek tazminat bedellerinin parasal ES değer tahminleri yöntemlerinden faydalanılarak ve havzanın bütüncül ES değeri baz alınarak hesaplanması yönünde hükmün eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Havza koruma ve havza yönetimi	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği Havzalarda Özel Hüküm Belirleme Çalışmalarına İlişkin Usul ve Esaslar Tebliği (2009)	Havzanın fiziki ve teknik özelliklerinin bilimsel çalışmalar ile değerlendirilmesi, koruma alanları ve koruma esaslarının belirlenmesine yönelik yapılacak olan çalışmayı ve bu çalışmaya ilişkin usul ve esasları düzenlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 6- “Havzada ES değerlendirmeleriyle, havza ES’lerinde haritalama ve parasal değer tahminleri yürütülmesi, havzanın toplulaştırılmış ES değeri ve bu değer mekânsal bağlamına ilişkin araştırmalar yapılarak havzanın ekosistem muhasebesi hesapları oluşturulacak” yönünde hükmün eklenmesi ✓ Madde 6- “Havza veri tabanı Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarının esaslarına göre güncellenecek ve ES değerlendirmeleri için gerekli veri ihtiyacı giderilecek” yönünde hükmün eklenmesi ✓ Madde 7- Havzada su kalitesi izleme çalışmalarına ek olarak AKAÖ değişimi, biyolojik çeşitlilik, toprak kirliliği izleme ve takibinin yapılması; tarım, hayvancılık, doğal ürün toplama faaliyetlerine ilişkin kayıt sistemlerinin geliştirilmesine ilişkin hükümlerin eklenmesi ✓ Madde 10- Alternatif havza koruma planları ve havza koruma programları için parasal ES değer tahminleri temelli fizibilitelerin yapılması ve alternatiflerin maliyet-etkinlik açısından karşılaştırılabilir bir zeminde değerlendirilmesi yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 13- Bilgilendirme toplantılarında paydaşlara önerilen havza koruma planı ve belirlenen özel hükümlerin havza ES’leri açısından olumlu/olumsuz etkilerini değerlendiren raporların ve sunumların paylaşılması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 20- Proje ekibinde havza ES’lerinin çeşitliliğine bağlı olarak orman mühendisi, ziraat mühendisi, biyolog, ekolog, çevre ekonomisi/ ekolojik ekonomi uzmanı gibi ES değerlendirmelerine katkı sunabilecek diğer uzmanlık alanların dahil edilmesi veya danışmanlık hizmetlerinin alınması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ EK- Başlangıç, gelişme ve nihai raporlarının içeriğinde havza ES’lerinin değerlendirilmesi, ES’lerin değerlerinin belirlenmesi ve havza koruma planı kararlarının ve programının havza ES’lerdeki potansiyel etkilerinin incelenmesine dair başlıkların talep edilmesi
Su kalitesi yönetimi	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (2004)	Yeraltı ve yerüstü su kaynaklarının korunması ve en iyi bir biçimde kullanımının sağlanmak için, su kalitesinin korunmasına ilişkin planlama esasları ve yasaklarını, atıksuların boşaltım ilkelerini ve izni esaslarını, atıksu altyapı tesisleri ile ilgili esasları ve su kirliliğinin önlenmesi sürdürülebilir kalkınma hedefleriyle uyumlu bir şekilde gerçekleştirmek için gerekli izleme ve denetleme usul ve esasları belirlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 5- “Havza planı, havza koruma planlarının hazırlanmasında havza ES’lerinin sürdürülebilirliği esas alınarak; planların geliştirilmesi ES temelli metodolojik yöntemler kullanılmalıdır” yönünde hüküm eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Su kalitesi yönetimi	İçme Suyu Temin Edilen Suların Kalitesi ve Arıtılması Hakkında Yönetmelik (2019)	İçme suyu temin edilen veya temin edilmesi planlanan suların, kalite kriterleri ile suların içme ve kullanma suyu olarak kullanılabilmesi için belirlenmesi gereken arıtma sınıflarını ve arıtma veriminin tespitine ilişkin hususları belirlemek	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 10, Madde 11, Madde 12- Su kalitesi analizleri içine numune alma, analiz etme ile izleme ve raporlama aşamalarında ES temelli bir bakış açısı ile izlenerek, ES'lere ilişkin veri üretimi sağlayabilecek metodolojilerin dahil edilmesi; bu noktada Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarının referans alınmasının gerekliliğine dair hükümlerin eklenmesi
Su miktarı ve kalitesi yönetimi	Yüzeysel Sular ve Yeraltı Sularının İzlenmesine Dair Yönetmelik (2014)	Ülke genelindeki bütün yüzeysel sular ve yeraltı sularının miktar, kalite ve hidromorfolojik unsurlar bakımından mevcut durumunun ortaya konulması, suların ekosistem bütünlüğünü esas alan bir yaklaşımla izlenmesi, izlemede standardizasyonun ve izlemedeki kurum ve kuruluşlar arasında koordinasyonun sağlanmasına yönelik usul ve esasları belirlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 5- Yüzeysel sular ve yeraltı sularının izlenmesinde ES analizleri için ihtiyaç duyulan veri üretimlerini desteklemek üzere Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarına adaptasyonun sağlanması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 5, Madde 11- Ulusal İzleme Ağı ve Su Bilgi Sistemi’nin Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarıyla uyumlaştırılması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 9- Yüzeysel sularda baskı ve etkilerin analizi ile risk analizlerinde parasal ES değer tahminlerini de içeren bulguların üretilmesi yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 18- Yeraltı Suyu İzleme Ağı’ nın ES temelli bir perspektif kazandırılması için Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarına uyumunun sağlanması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 29- İzlemede standardizasyonu sağlamak üzere Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzları esas alınabileceğine ilişkin ifadenin eklenmesi
Doğa Koruma	Sulak Alanların Korunması Yönetmeliği (2014)	Türkiye’nin karasal sınırları ve kıta sahanlığı dâhilindeki sulak alanların korunması, yönetimi ve geliştirilmesi ile bu konuda görevli kurum ve kuruluşlar arasında işbirliği ve koordinasyon esaslarını belirlemek	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 6- Sulak alanların korunmasında ES yaklaşımına dayalı analiz ve uygulama tekniklerinin kullanımının esas alınmasına yönelik ifadenin eklenmesi ✓ Madde 18- Sulak alanların belirlenmesini için hazırlanan değerlendirme raporunda parasal ES değer tahminlerinin dahil edilmesine yönelik ifadenin eklenmesi ✓ Madde 19- Koruma bölgelerinin tespitinin ES yaklaşımına dayalı yürütülmesi yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 23- Kontrollü kullanım bölgelerinde hazırlanacak ekosistem değerlendirme raporlarında parasal ES değer tahminleri temelinde etki analizleri ile risk ve tehlike göstergelerinin geliştirilmesin yönelik ifadenin eklenmesi ✓ Madde 24- Tampon bölgeler için talep edilen ekosistem değerlendirme raporlarının ve ÇED süreci uygulamalarının ES’lerde parasal değer tahminlerini kapsayan bir içerikte hazırlanmasına ilişkin ifade eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Çevre koruma ve çevre yönetimi	Çevre Kanunu- No:2872 (1983)	Bütün canlıların ortak varlığı olan çevrenin, sürdürülebilir çevre ve sürdürülebilir kalkınma ilkeleri doğrultusunda korunmasını sağlamak	✓ Madde 2- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 3- Çevre kirlenmesi ve bozulmasını önleyici, sınırlayıcı veya giderici ve çevrenin iyileştirilmesi için yapılan harcamaların hesaplanmasında ES temelli metodolojilerin kullanılması ve çevre bozulmasından etkilenen direkt veya dolaylı ES’lerde parasal değer tahminleri yürütülerek toplulaştırılmış ES değeri üzerinden harcama, tazminat ve cezalandırma bedelleri ile ekonomik mekanizmaların ve teşviklerin belirlenmesi yönünde hüküm eklenmesi ✓ Madde 9- Ülkenin fiziki planlamasında sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusuna hassas ve kritik ES’lerin belirlenmesi ve farklı ölçeklerde bu ES’lerin sürdürülebilirliği önceliklendiren mekânsal karar üretiminin teşvik edilmesi yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 10- “Çevresel Etki Değerlendirmeleri ve Stratejik Çevresel Etki Değerlendirmelerinde ES temelli metodolojilerin kullanılması ve mevcut/olası faaliyetlerle çevre sorunlarına yol açabilecek tüm projelerin etki değerlendirmelerinde parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesi esastır” yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 20- İdari nitelikteki cezalar için sabitlenmiş fiyat tarifleri yerine parasal ES değer tahminleri metodolojileri temelinde günün ekonomik koşullarına uyumlu ceza hesaplama sistemlerinin geliştirildiği bir çerçevenin oluşturulması
Doğa Koruma	Korunan Alanlarda Yapılacak Planlara Dair Yönetmelik (2012)	Milli parklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, sulak alanlar, özel çevre koruma bölgeleri ve benzeri koruma statüsü bulunan diğer alanlarda yapılacak planlar ile doğal sit alanlarında yapılacak koruma amaçlı imar planlarının hazırlanması, yapım esasları, gösterimi, onaylanması, uygulaması, denetimi ve planları hazırlayacak müelliflerin niteliklerine ilişkin usul ve esasları belirlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 5(f)- Koruma amaçlı imar planındaki kullanım kararları ve yapılaşma koşullarının belirlenmesinde alanın biyoçeşitlilik değeri göz önünde bulundurulması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 6- Koruma statüsü olan alanlarda hazırlanacak uzun devreli gelişme planı veya yönetim planlarında ES yaklaşımının dahil edilerek alandaki ES’lerin devamlılığını destekleyecek arazi kullanım kararlarının geliştirilmesi yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 10(2)- Plan açıklama raporunda korunan alanlarda ES’lerin mevcut durumu, hassas ve kritik ES’leri ile ES’lere ilişkin güçlü yanlar, zayıf yanlar, tehditler ve potansiyellerin değerlendirilmesine ilişkin ifadenin eklenmesi
Doğa Koruma	Korunan Alanların Tespit, Tescil ve Onayına İlişkin Usul ve Esaslara Dair Yönetmelik (2012)	Milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı, tabiatı koruma alanı ve sulak alanların tescil, onay ve ilanı ile tabiat varlığı, doğal sit alanı ve özel çevre koruma bölgelerinin tespit, tescil, onay, değişiklik ve ilanına dair usul ve esasların belirlemek	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 5- Korunan alanlardaki araştırmalar, yönetim planı çalışmaları, statü değerlendirmesi ve sınırların belirlenmesi, tehdit analizleri, habitat onarımı, ekolojik restorasyon ve rehabilitasyon belirlenmeleri ve uygulamalarında ES yaklaşımının benimsenmesi; uygulama öncelikleri, finansman hesaplamaları gibi konularda parasal ES değer tahminlerinden yararlanılması yönünde ifadenin eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Doğa Koruma	Milli Parklar Yönetmeliği (1986)	Milli Parkların, Tabiat Parklarının, Tabiat Anıtlarının, Tabiatı Koruma Sahalarının ve Orman İçi Dinlenme Yerlerinin ayrılması, planlanması, geliştirilmesi, korunması, yönetilmesi ve tanıtılmasına ilişkin iş ve işlemleri belirlemek	✓ Madde 4- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES değeri” ve “parasal ES değeri” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 5- “Kaynak değerlerinin belirlenmesinde ES temelli metodolojilerin kullanılması esastır” yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 5(B4)- Kamu yararı açısından vazgeçilmez ve kesin bir mecburiyet doğması halinde, herhangi bir yatırım projesinin uygulanmasında projenin çevreye yapacağı etki ES yaklaşımı temelinde değerlendirilerek Bakanlık iznine sunulması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 10, Madde 11, Madde 12, Madde 14 ve Madde 14- Bu alanlardaki planlama uygulamaları ve plan yapım çalışmalarında başta biyolojik çeşitlilik değeri olmak üzere, alandaki ES’lerin farklı boyutlardaki değerlerinin ortaya koyularak bunların plan kararlarının geliştirilmesine önceliklendirilmesi yönünde ifadelerin eklenmesi
Doğa Koruma	Yaban Hayatı Koruma ve Yaban Hayatı Geliştirme Sahaları ile İlgili Yönetmelik (2005)	Av ve yaban hayvanlarının ve yaşama ortamlarının korunması, türlerin yer değiştirilmesi, yerleştirilmeleri, koruma tedbirleri, doğadan toplanmaları ve yakalanmaları, yırtıcı türlerin yönetimi ile bunların zararlı olanları, hastalıkları ve zararlılarıyla mücadele edilmesine ilişkin usul ve esasları düzenlemek	✓ Madde 3-“Ekosistem servisleri/ hizmetleri” ile “ES’ler açısından hassas ve kritik alanlar” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 8, Madde 26- Tür koruma eylem planları ve yönetim planlarında yaban hayvanlarının yaşam alanlarıyla ilişkisini sunmak üzere ES temelli metodolojilerin kullanılarak plan kararlarında bu metodolojilerle elde edilen bulguların önceliklendirilmesini destekleyici ifadelerin eklenmesi ✓ Madde 9- Ettüt, envanter ve izleme çalışmalarında türlere ilişkin bilgi/veri üretimi sistemlerinin Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarıyla uyumlaştırılması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 29- Risk haritalarının hazırlanmasında alandaki hassas ve kritik ES’lerin göz önünde bulundurulması ve hassas ve kritik ES’lerdeki olası baskıların yaban hayatına etkilerinin değerlendirilmesine ilişkin hükmün eklenmesi
Orman alanlarının yönetimi	Orman Kanunu No:6831 (1956)	Orman alanlarının korunması, yönetimi, planlanması, iyileştirilmesi ve işletilmesiyle ilgili ilkeleri, işlemleri ve kurumların yetkilerine dair usul v esasları belirlemek	✓ Madde 16- Devlet sınırları içindeki tohum meşcereleri, gen koruma alanları, muhafaza ormanları, verimli orman alanları, orman parkları, endemik ve korunması gereken nadir ekosistemlerin yanı sıra kritik ve hassas orman ES’leri üretim alanlarında da maden arama ve işletme faaliyetlerinin Tarım ve Orman Bakanlığı’nın değerlendirmesinin gerekliliğine yönelik ifade eklenmesi ✓ Madde 23- Muhafaza ormanları tanımına ve kapsamına ES tanımının dahil edilmesi ve kentsel yaşam kalitesi ve kent sakinlerinin refahı için kritik öneme sahip orman ES’lerinin üretim alanlarının kapsama dahil etmek üzere ibare eklenmesi ✓ Madde 29- Devlet ormanlarından elde edilecek orman mahsullerinin tarife bedellerinin belirlenmesinde yenilikçi yöntemlerden yararlanılarak parasal ES değer tahmini metodolojilerin temel alınması ve güncel piyasa koşullarına göre güncellemelerin yapılması gerekliliğine ilişkin ifadenin eklenmesi ✓ Madde 102- Hususi ormanlarda yapılması gerekli işleri plan dairesinde ve verilen müddet içinde yapmayan ve gerekli tedbirleri almayan orman sahiplerinden tanzim edilecek ceza bedelleri eksikliklerin neden olduğu doğal tahribatın güncel piyasa koşullarına göre fiyatlandırılmasıyla (parasal ES değer tahminleriyle) belirlenmesinin gerekliliğine ilişkin ifadenin eklenmesi (sabit fiyat uygulamasının kaldırılması) ✓ Madde 103- Cezalandırmada sabit fiyat uygulamasının kaldırılması ve ilgili eylemler sonucu oluşan zararların ES’lerde yarattığı etkinin parasal değerini tahmin ederek ceza miktarlarının belirlenmesi yönünde değiştirilmesi
Orman alanlarının yönetimi	Orman Kanunu’nun 17. Maddesinin Üçüncü Fıkrasının Uygulanması Hakkında Yönetmelik (2021)	Orman Kanunu’nun 17. maddesinin 3. fıkrası, 115., ek 9., ek 11. ve geçici 8. maddelerine verilecek izinler ve bu izinlerden tahsil edilecek bedelleri düzenlemek	✓ Madde 4- Ormanlık alanlarda izin verilebilecek kamu yararı ve zarureti için gerekli tesis ve donatı izinlerinin verilmesinde yerleşimi kriterlerine hassasiyet gösterilmeli, orman alanlarındaki hassas ve kritik ES üretim alanlarıyla konumsal ve fonksiyonel ilişkileri göz önünde bulundurulması gerekliliğine yönelik ifadenin eklenmesi, ✓ Madde 8- Bedellerin hesaplanması sürecinde gerçekleştirilecek eylem ve uygulamanın orman alanlarında yarattığı olumlu/ olumsuz etkilerin orman ES’lerinin bütününde yarattığı/yaratabileceği değişimlerin maliyet ve kazanımlarının göz önünde bulundurulmasına yönelik hüküm eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Mera, yaylak ve kışlak alanların yönetimi	Mera Kanunu No:4342 (1998)	Daha önce çeşitli kanunlarla tahsis edilmiş veya kadimden beri kullanılmakta olan mera, yaylak, kışlak ve kamuya ait otlak ve çayırın tespiti, tahdidi ile köy veya belediye tüzel kişilikleri adına tahsislerinin yapılmasını, belirlenecek kurallara uygun bir şekilde kullanılmasını, bakım ve ıslahının yapılarak verimliliklerinin artırılmasını ve sürdürülmesini, kullanımlarının sürekli olarak denetlenmesini, korunmasını ve gerektiğinde kullanım amacının değiştirilmesini sağlamak	✓ Madde 3-“Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 4 ve Madde 30- Amaçları dışında kullanılarak vasıfları bozulan mera, yaylak ve kışlakların tekrar eski durumlarına getirmek amacıyla yapılan/ yapılacak olan masrafların ve maliyetlerin hesaplanmasında mera, yaylak ve kışlak alanlardan sağlanan ES’lerin bütüncül değerlerinin göz önünde bulundurulması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 9- Mera, yaylak ve kışlak kapsamına alınacak alanların tespiti ve sınırlarının belirlenmesinde ES temelli yöntemlerin kullanılmasının esas alınması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 14- Tahsis amacı değiştirilmesi amaçlanan mera, yaylak ve kışlak alanlarında hedeflenen faaliyet amacına göre tahsis edilecek alan büyüklüğü ve alan konumu belirlenmelerinde mera, yaylak ve kışlaklardan sağlanan hassas ve kritik ES üretim alanın göz önünde bulundurulması gerekliliği yönünde hüküm eklenmesi
Mera, yaylak ve kışlak alanların yönetimi	Mera Yönetmeliği (1998).	Mera Kanunu’nun uygulanmasının usul ve esaslarını düzenlemek	✓ Madde 4-“Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 6(d)- Mera, yaylak, kışlaklar ile umuma ait çayır ve otlakların otlatma kapasitesinin belirlenmesinde ES temelli metodolojilerden yararlanılmasına ilişkin ifade eklenmesi ✓ Madde 7- Kiralanma sürecinde ve kira bedellerinin belirlenmesinde mera, yaylak ve kışlaklardan sağlanan ES’lerin bütüncül değeri göz önünde bulundurulması yönünde ifadenin eklenmesi ✓ Madde 8- Mera, yaylak ve kışlak alanların tahsis amacının değiştirilmesinin gerektiği durumlarda hazırlanacak teknik inceleme raporu ile talep edilen CED raporlarının ES temelli içerikle zenginleştirilmesi, yapılacak tahsis değişikliğinin mera, yaylak ve kışlak alanlarından sağlanan ES’leri ve ES değerlerini nasıl etkileyeceğinin değerlendirilmesine ilişkin ifadenin eklenmesi
Tarım alanlarının yönetimi	Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanunu No: 5403 (2005).	Toprağın korunması, geliştirilmesi, tarım arazilerinin sınıflandırılması, asgari tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazi büyüklüklerinin belirlenmesi ve bölünmelerinin önlenmesi, tarımsal arazi ve yeter gelirli tarımsal arazilerin çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uygun olarak planlı kullanımını sağlayacak usul ve esasları belirlemek	✓ Madde 3-“Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 12- “Toprağın bulunduğu yerde, doğal fonksiyonlarını ve toprak ES’lerini sürdürebilmesinin sağlanması amacıyla korunması esastır” yönünde değiştirilmesi ✓ Madde 15- Erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve korunmasında toprak ES’lerine dayalı metodolojilerin kullanılması yönünde ifade eklenmesi ✓ Madde 20- Plan ve projelere aykırı hareket edilmesi halinde sorumlulara uygulanacak para cezalarının belirlenmesinde toprak ES’lerinin bütüncül/ toplulaştırılmış parasal değerleri göz önünde bulundurulması yönünde ifade eklenmesi Madde 21- Tarım arazilerinin amacı dışında kullanılması ve toprak koruma projelerine uyulmaması durumunda uygulanacak para cezalarının belirlenmesinde toprak ES’lerinin bütüncül/ toplulaştırılmış parasal değerleri göz önünde bulundurulması yönünde ifade eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Tarım alanlarının yönetimi	Tarım Arazilerinin Korunması, Kullanılması ve Planlanmasına Dair Yönetmelik (2005)	Toprak Koruma ve Arazi Kullanımı Kanununda öngörülen toprak ve arazi varlığının belirlenmesi, tarım arazilerinin sınıflandırılması, geliştirilmesi, zorunlu hallerde amaç dışı kullanımına izin verilmesi büyük ovaların belirlenerek korunması, toprak koruma plan ve projelerinin hazırlanması ve uygulanması, erozyona duyarlı alanların belirlenmesi, toprak koruma kurulunun, görevleri, çalışmaları ile çevre öncelikli sürdürülebilir kalkınma ilkesine uyumlu arazilerin planlı kullanımını sağlayacak usul ve esasları belirlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri” tanımının eklenmesi ✓ Madde 7(3)- Arazi etüt raporlarında toprak ES’lerin mevcut durumu ve güncel piyasa koşulları temelinde parasal değer tahminlerine yönelik çalışmaların dahil edilmesine yönelik ifade eklenmesi ✓ Madde 7(4)- Toprak ve arazi varlığıyla ilgili veri tabanlarının Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarıyla uyumlaştırılmasına ilişkin hüküm eklenmesi ✓ Madde 8- Arazi kullanım planlarının hazırlanmasında toprak ve arazi etütlerinin yanı sıra toprak ES’lerinin mekansal bağlamı, planlama alanındaki toprak ES’leri açısından hassas ve kritik alanların göz önünde bulundurulması gerekliliğine yönelik ifade eklenmesi ✓ Madde 9- Tarımsal amaçlı arazi kullanım plan ve projelerinin hazırlanmasında ES temelli analiz/sentez metodolojilerinden faydalanılması gerekliliğine dair hüküm eklenmesi ✓ Madde 10- Toprak koruma projelerinin hazırlanmasında uygulamaların olası/ beklenen sonuçlarının toprak ES’leri temelli değerlendirilmesi ve toprak ES’lerinin parasal değerlerine yönelik tahminlerin sunulmasına ilişkin ifadenin eklenmesi ✓ Madde 14- Tarım arazilerinin amaç dışı kullanım talepleri durumunda hazırlanacak arazi etüt raporlarında toprak ES’lerine ilişkin değerlendirmelerin yapılması, toprak ES’lerinde oluşacak muhtemel değişimlerle ortaya çıkabilecek maliyet ve kazanç tahminlerinin sunulması gerekliliğine ilişkin ifade eklenmesi ✓ Madde 20- Erozyona duyarlı alanların belirlenmesi ve korunmasında toprak ES’lerine dayalı metodolojilerin kullanılması yönünde ifade eklenmesi ✓ EK- Tarım Arazileri Değerlendirme ve Bilgilendirme Sistemi (TAD Portalı) Çevresel Ekonomik Muhasebe Sistemi- Ekosistem Muhasebesi (SEEA) kılavuzlarıyla uyumlaştırılmasına ilişkin hüküm eklenmesi
Etki değerlendirmesi	Çevresel Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği (2022)	Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemek	✓ Madde 3- “Ekosistem servisleri/ hizmetleri”, “kritik ve hassas ES’ler ve ES üretim alanları” ile “parasal ES değeri” tanımlarının eklenmesi ✓ Madde 7- ÇED raporu hazırlanması zorunlu olan EK-1 ve EK-2 listelerindeki proje başlıklarının yanı sıra her ölçekteki mekânsal plan yapım sürecinde ÇED prensiplerinin paralelinde ES’lerde etki değerlendirmelerinin sunulmasının gerekliliğine yönelik hüküm eklenmesi ✓ Madde 10- ÇED raporu özel formatında mutlak surette proje alanı ve çevresine yönelik ES değerlendirmelerini içeren bölümünün bulunması; bu bölümünde alanın mevcut ES durumu ve parasal ES değerleri, proje etkisiyle ES’lerde yaşanabilecek muhtemelen değişimler ve bu değişimlerin ES arzı, ES talebi, ES akışı ve parasal ES değerleri üzerindeki bütüncül etkilerinin incelenmesi yönünde hükmün eklenmesi ✓ EK-3 ve EK-4- Çevresel Etki Değerlendirmesi genel formatı ile Proje tanıtım dosyası genel formatındaki mevcut çevresel özelliklerin ES’ler açısından da incelenmesi; Kümülatif Çevresel Etki Değerlendirme bölümlerinin ES temelli metodolojik yöntemler ışığında üretilmesi ve ES’lerin mevcut parasal değeri ile etkiler sonucunda parasal ES değerlerinde oluşacak değişimlere yönelik bulgular/ açıklamalar sunmasına yönelik güncellemelerin yapılması ✓ EK-3 ve EK-4- Çevresel ve Sosyal Eylem Planları kapsamında çevresel izlemelerde parasal ES değerinin araç olarak kullanılması, eylemlerin teşvikini destekleyici PES ödeme programlarının önerilmesi yönünde düzenlemelerin yapılması ✓ EK-5- Duyarlı yöreler listesine proje alanı ve yakın çevresindeki hassas ve kritik ES üretim alanlarının dahil edilmesine yönelik ifadelerin eklenmesi

Çizelge A.8 (devam) : ES yaklaşımı ve parasal ES değer tahminlerine yönelik mekânsal planlama ve çevre yönetimi mevzuatına öneriler

Tema	Mevzuat Adı	Amaç	Değişiklik önerileri
Etki değerlendirme	Stratejik Çevresel Değerlendirme Yönetmeliği (2017)	Çevrenin korunmasını sağlamak üzere sürdürülebilir kalkınma ilkesi doğrultusunda, çevre üzerinde önemli etkiler yapması beklenen plan/programların hazırlanması ve onayı sürecine çevresel unsurların entegre edilmesi için uygulanan Stratejik Çevresel Değerlendirme sürecinde uyulacak idari ve teknik usul ve esasları düzenlemek	✓ Madde 5-“Ekosistem servisleri/ hizmetleri”, “kritik ve hassas ES’ler ve ES üretim alanları” ile “parasal ES değeri” tanımlarının eklenmesi ✓ EK-5- Duyarlı yöreler listesine plan/program alanlarındaki kritik ve hassas ES’leri üretim alanlarının dahil edilmesine ilişkin ifade eklenmesi ✓ EK-2- çevresel etkilerin sistematik analizi kapsamında ES temelli metodolojik yöntemlerin kullanılması; parasal ES değer tahminleri ve ES değer değişimlerinin incelenmesine yönelik ifade eklenmesi ✓ EK-3 ve EK-4- Rapor içeriğinde plan/programa ilişkin mevcut durum analizinde ES değerlendirmelerinin dahil edilmesi; etkilenmesi muhtemel alanlar ve ES arzı, ES akışı, ES talebi ile ES değerindeki muhtemel değişimlerin sunulmasına yönelik ifade eklenmesi ✓ EK-4- çevre üzerinde oluşabilecek olumsuz etkilerin telafi edilmesi, azaltılması ve önlenmesi için belirlenen tedbirlerin uygulanmasını teşvik edici PES programları, ödül ve sübvansiyon mekanizmalarının geliştirilmesine ilişkin hüküm eklenmesi ✓ EK-4- Çevresel etkilerin izlenmesi için periyodik ES tedariki ve parasal ES değer tahminlerinin yürütülmesine ilişkin ifade eklenmesi



ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Nüket İpek ÇETİN

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2007, İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi, Şehir ve Bölge Planlama Bölümü
- **Yüksek Lisans** : 2011, İstanbul Teknik Üniversitesi, Disiplinler arası Kentsel Tasarım Programı (Tezli)
- **Doktora Araştırma** :2015-2016, Trento Üniversitesi, İnşaat, Çevre ve Makine Mühendisliği Bölümü, Sürdürülebilirlik için Mekansal Planlama Labı, Trento, İtalya (Danışman- Prof. Dr. Davide Geneletti)- Erasmus+ Mobility Programı
- **Doktora Araştırma** :2016-2017, Foundation for Sustainable Development (FSD), Ecosystem Services Partnership (ESP), Wageningen, Hollanda (Danışman- Prof. Dr. Rudolf de Groot)- TÜBİTAK 2214-A Doktora Sırası Yurtdışı Araştırma Burs Programı

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- 2006-2009yılları arasında Plan-Art Planlama Mimarlık Mühendislik Ltd. Şti., bünyesindeki kentsel planlama- kentsel tasarım ekibinde şehir plancısı olarak çalıştı.
- 2008 yılında Küçükçekmece İlçesi Kent Merkezi Ulusal Kentsel Tasarım Proje Yarışması'nda satın alma; 2009 yılında Denizli Hükümet Konağı ve Yakın Çevresi Kentsel Tasarım Yarışması'nda satın alma ve 2022 yılında Küçükçekmece Lagünü Havzası Fikir Projesi Yarışması'nda eşdeğer mansiyon ödülü alan ekiplere dahil oldu.
- 2009-2011 yılları arasında TÜBİTAK 1011 Uluslararası Bilimsel Araştırma Projelerine Katılım Programı kapsamında Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu (Proje No: 108K615); 2011-2014 yılları arasında ise Kentsel Dayanıklılık ve Ekosistem Servisleri için Sürdürülebilir Kent Planlama (Proje No: 110K350) Projelerinde yardımcı araştırmacı ve bursiyer olarak görev aldı.
- 2015 yılında İstanbul Kalkınma Ajansı (İSTKA) 2014 Yılı Doğrudan Faaliyet Desteği kapsamında desteklenen Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi (Proje No: TR10/14/DFD/0039) Projesi'nde araştırmacı olarak görev aldı.

- 2017-2018 yılları arasında İstanbul Büyükşehir Belediyesi, GTU Teknoloji Transfer Ofisi 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Plan Revizyonu ve 1/25.000 Ölçekli Nazım İmar Planına Altlık Oluşturacak Analiz Çalışmalarının Yapılması İşinde akademik danışman olarak çalıştı.
- 2022-2024 yılları arasında UKRI, University of Edinburgh, Boğaziçi Üniversitesi ortaklığında yürütülen “Yarının Şehirleri” (Tomorrow’s Cities) Projesi’nde yerel ve uluslararası ekip araştırmacısı olarak görev aldı.
- 2009 yılından itibaren ise Gebze Teknik Üniversitesi Şehir ve Bölge Planlaması Bölümü’nde öğretim elemanı olarak görev yapmaktadır.

DOKTORA TEZİNDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- **Cetin, N. I.**, Bourget, G., Tezer, A. (2021). Travel-cost method for assessing the monetary value of recreational services in the Ömerli Catchment. *Ecological Economics*, 190, 107192. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2021.107192>.

DİĞER YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Yaman-Galantini, Z.D., **Çetin, N.İ.** (2023). Küllerinden Doğan Semt: Kuzguncuk, İçinde Alp, J. (ed.); Kentsel Morfoloji Okumaları, syf. 25-34. Maltepe Üniversitesi Yayınları, İstanbul, e-ISBN: 978-605-2124-67-3.
- Başak, E., **Cetin, N. I.**, Vatandaşlar, C., Albers, P. P., Karabulut, A. A., Çağlayan, S. D., Besen, T., Erpul, G., Balkız, Ö., Çokçalışkan, B.A., Per, E., Atkin, G. (2022). Ecosystem services studies in Turkey: A national-scale review. *Science of The Total Environment*, 844, 157068. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157068>.
- **Cetin, N. I.**, Başak, E., Vatandaşlar C., (2022). Status and deficiencies of ecosystem services practices in Turkey: Potential collaborations in South-East Europe. 4th ESP Europe 2022 Conference in Heraklion, Greece, 10-14 October 2022.
- Başak, E., **Çetin, N. İ.**, Karabulut, A. A., Vatandaşlar, C., (2022). Türkiye’nin Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı Deneyimi. EkoIQ - Yeşil İş Yeşil Yaşam, Sayı 101, syf: 14-19, <https://ekoIQ.com/>.
- Grunewald, K., Bastian, O., Louda, J., Arcidiacono, A., Brzoska, P., Bue, M., **Cetin, N.I.**, Dworczyk, C., Dubova, L., Fitch, A., Jones, L., La Rosa, D., Mascarenhas, A., Ronchi, S., Schlaepfer, M.A., Sikorska, D., Tezer, A., (2021). Lessons learned from implementing the ecosystem services concept in urban planning, *Ecosystem Services*, 49, <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101273>.
- Spyra, M., Kleemann, J., **Cetin, N.I.**, Vázquez Navarrete, C.J., Albert, C., Palacios-Agundez, I., Ametzaga-Arregi, I., La Rosa, D., Rozas-Vásquez, D., Esmail, B.A., Picchi, P., Geneletti, D., König, D.J., Koo, H., Kopperoinen, L., Fürst, C., (2019). The ecosystem services concept: a new Esperanto to facilitate participatory planning processes? *Landscape Ecology* 34: 1715-1735. <https://doi.org/10.1007/s10980-018-0745-6>

- Cetin, N.I., Mentese, E.Y., Delibas, M., Tezer, A., (2019). Spatiotemporal dynamics of ecosystem services change in urban catchments: Istanbul case. ESP 10 World Conference- 10 Years Advancing Ecosystem Services Policy and Practice for Sustainable Future. 21-25 October, Hannover, Germany.
- Delibas M., **Cetin, N.I.**, Tezer, A., (2018). Critical suggestions for ES-based spatial planning practices in metropolitan water supplies of Istanbul. ESP Europe 2018 Regional Conference- Ecosystem services in a changing world: moving from theory to practice. 15-19 October, San Sebastian, Spain.
- **Cetin, N.I.**, Delibas, M., Turkay, Z., Tezer, A., Satilmis, E., (2018). Challenges and opportunities to manage ecosystem services (ES) in peri-urban watersheds of Istanbul. ESP Europe 2018 Regional Conference- Ecosystem services in a changing world: moving from theory to practice. 15-19 October, San Sebastian, Spain.
- Tezer, A., **Çetin, N.İ.**, Albayrak, A., Onur, A.C., Menteşe, E.Y. (2016). Havza Yönetiminde Ekosistem Servislerine Dayalı Mekânsal Planlama Yaklaşımı- Ömerli Havzası Örneği, *Kentli Dergisi*, Ekim 2016, syf. 70-76.
- **Çetin, N.İ.**, Tezer, A., Albayrak, İ., Onur, A.C., Mentese, E.Y., (2016). Assessment of stakeholders' perception and drivers of change in Ömerli Watershed for ecosystem services based watershed management. 5th International EcoSummit Ecological Sustainability: Engineering Change, 29 August- 1 September, Montpellier, France (Poster presentation).
- Tezer, A., **Çetin, N.İ.**, Menteşe, E.Y., Onur, A.C., Albayrak, İ., Cengiz, E.C. (2015). Ömerli Havzası'nda Ekosistem Servislerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi, Nihai Rapor (Proje No: TR10/14/DFD/0039), İstanbul Kalkınma Ajansı.
- **Çetin, N.I.**, Delibaş, M., (2014). Planning Tools for Flood Mitigation in Transboundary Watersheds: Proposals for Maritza River Basin. AESOP Annual Congress, From Control to Co-Evolution, 9-12 July, Utrecht, The Netherlands.
- Oktay, O.S., **Çetin, N.I.**, (2013). Proposal of a Local-Specific Environmental Assessment Method for Yedikule Neighbourhood, Istanbul, AESOP-ACSP Joint Congress, 15-19 July, Dublin, Ireland.
- **Çetin, N.İ.**, Tezer, A., (2013). ABD, Avrupa Birliği ve Türkiye'de Sel Risk Yönetiminin Karşılaştırılması, 3. Ulusal Taşkın Sempozyumu, 29-30 Nisan 2013, İstanbul.
- Topçu, M., Terzi, F., **Çetin, N.I.**, Dökmeci, V., (2013). Evaluation of Private School Location in the Istanbul Metropolitan Area, *International Journal of Electronics Mechanical and Mechatronics Engineering* 3(2), 505-514
- Tezer, A., Sen, O.L., Aksehirli, I., **Cetin, N.I.**, Onur A.C., (2012). Integrated planning need for the resilience of urban riverine ecosystems: Istanbul-Omerli Watershed case, *Ecohydrology & Hydrobiology*, 12(2), 153-163. <https://doi.org/10.2478/v10104-012-0015-1>.
- **Cetin, N.I.**, Tezer, A., (2012). Comparative assessment of the integration of legal tools to spatial planning for flood mitigation: USA, EU and Turkey cases, The 4th International Ecosummit Ecological Sustainability, Restoring the Planet's Ecosystem Services, 30 September-5 October 2012, Columbus, Ohio, ABD.

- Tezer, A., Onur, A.C., Yaman, Z.D., **Çetin, N.İ.**, Delibaş, M., (2012). Kentte Dayanıklılık Kavramı, *Eko Yapı-Ekolojik Yapılar ve Yerleşimler Dergisi Sayı:8*, syf 64-66.
- Tezer, A., Uluğtekin, N., Çiğdem G., Ertekin, Ö., Terzi, F., Doğru, A.Ö., Balçık, F.B., Akşehirli, İ., **Çetin, N.İ.**, Yaman, Z.D., Onur A.C., Delibaş, M., (2011). "Ömerli Havzası Ekolojik Değerleri ve Kuş Atlası / Ömerli Watershed Ecological Assets and Bird Atlas", ISBN: 978-975-561-395-6, Cenkler Matbaacılık, İstanbul
- **Cetin, N.I.**, Tezer,A., (2011). Integration of Flood Mitigation Regulations into Urban Planning Process: A Comparision of EU and Turkey, The 2nd Conference on Healthy Rivers and Sustainable Water Resource Management, 20-24 October, Chongqing, China.

