

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKOSİSTEM SERVİSLERİNE DAYALI
HAVZA YÖNETİM MODELİNİN İSTANBUL - ÖMERLİ HAVZASI
ÖRNEĞİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ**

DOKTORA TEZİ

İlke ALBAYRAK

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

TEMMUZ 2012

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**EKOSİSTEM SERVİSLERİNE DAYALI
HAVZA YÖNETİM MODELİNİN İSTANBUL - ÖMERLİ HAVZASI
ÖRNEĞİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ**

DOKTORA TEZİ

**İlke ALBAYRAK
(502052756)**

Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Peyzaj Mimarlığı Programı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Azime TEZER

TEMMUZ 2012

İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü'nün 502052756 numaralı Doktora Öğrencisi **İlkeALBAYRAK**, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “**EKOSİSTEM SERVİSLERİNE DAYALI HAVZA YÖNETİM MODELİNİN İSTANBUL - ÖMERLİ HAVZASI ÖRNEĞİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ**” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

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

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Ayşegül TANIK**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Prof. Dr. İclal DİNÇER
Yıldız Teknik Üniversitesi

Doç. Dr. Hürriyet ÖĞDÜL
Mimar Sinan Üniversitesi

Doç. Dr. Hayriye EŞBAH
İstanbul Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **31 Aralık 2011**
Savunma Tarihi : **17 Temmuz 2012**

Eşime, aileme ve canım oğluma,

ÖNSÖZ

Bu araştırma TÜBİTAK 108K615 No’lu “Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu” Projesi’nden destek alarak hazırlanmıştır. Öncelikle araştırmam boyunca beni her konuda destekleyen ve yönlendiren tez danışmanın Sayın Doç. Dr. Azime TEZER’e teşekkürlerimi sunarım. Sevgili hocalarım Prof. Dr. Ayşegül TANIK, Doç. Dr. Hayriye EŞBAH, Prof. Dr. Necla ULUĞTEKİN, Y. Doç. Çiğdem Çiğdem GÖKSEL başta olmak üzere, özellikle haritaları oluşturmam konusunda destek olan Y. Doç Dr. Ahmet Özgür Doğru ve Dr. Filiz BEKTAŞ BALCIK’a ve tüm URBAN-NET proje ekibine, ayrıca araştırmam için veri sağlayan İstanbul Metropolitan Planlama ve Kentsel Tasarım Merkezi – İMP’ye teşekkürlerimi sunarım. Anket çalışmalarım sırasında katkılarıyla araştırmamı destekleyen Prof. Dr. Handan TÜRKÖĞLU, Prof. Dr. Fulin BÖLEN ve Prof. Dr. Meriç ALBAY’a, ayrıca İSKİ Avrupa Bölgesi Havza Koruma Şube Müdürü Adem ŞANLISOY, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü Planlama Şube Müdürü Hilmi Özdemir, Orman ve Su İşleri Bakanlığı Milli Parklar Şube Müdürlüğünden Y. Çevre Mühendisi Elif OKUMUŞ’a, Prof. Dr. Rutherford PLATT, Dr. Stephan BARTHEL, Kerem BOYLA ve Sema ATAY’a teşekkür ederim. Araştırmamda beni destekleyen Küçükçekmece Belediyesi Plan ve Proje Müdürü Birgül KIRAN AKSOY’a, verdikleri manevi destekten dolayı çalışma arkadaşlarıma ve özellikle arkadaşım Emrah ÖZARSLAN’a teşekkürlerimi sunarım. Bugüne kadar hayatımın her aşamasında olduğu gibi araştırmam boyunca da ellerinden gelen tüm gayreti göstererek bana yardımcı olan canım aileme ve ne kadar iyi bir aşçı olduğunu bir kez daha kanıtlayan sevgili eşim Cem ALBAYRAK’a sonsuz teşekkür ederim.

Aralık 2011

İlke ALBAYRAK
(Peyzaj Mimarı)

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
ÖNSÖZ.....	vii
İÇİNDEKİLER	ix
KISALTMALAR	xiii
ÇİZELGE LİSTESİ.....	xv
ŞEKİL LİSTESİ.....	xvii
ÖZET.....	xix
SUMMARY	xxi
1. GİRİŞ	1
1.1 Araştırmanın Amacı ve Gerekçesi	4
1.2 Araştırmanın Kapsamı.....	5
1.3 Araştırma Soruları ve Hipotezler	6
1.4 Araştırmanın Yöntemi.....	8
1.4.1 Literatür araştırması	8
1.4.2 Veri toplama ve analiz teknikleri	11
1.4.3 Araştırma akış planı	13
1.5 Araştırmadaki Kısıtlayıcılar	15
2. EKOSİSTEM SERVİSLERİ (ES) YAKLAŞIMININ GENEL ÇERÇEVESİ	17
2.1 ES ve İnsan Yaşamı.....	17
2.2 ES'nin Tanımı ve Özellikleri	20
2.2.1 Kaynak sağlayan servisler.....	23
2.2.2 Düzenleyen servisler	24
2.2.3 Destekleyen servisler	25
2.2.4 Kültürel servisler	25
2.3 ES'lerin Kapsamı	28
2.3.1 Ekolojik kapsam.....	29
2.3.2 Coğrafi kapsam	29
2.3.3 Sosyo - ekonomik kapsam	34
2.3.4 ES Politikalarının kapsamı.....	38
2.4 Küresel ES'lerin Durumu.....	42
2.5 Ekosistemlerin Değişimine Sebep Olan Faktörler	43
2.6 ES'lerin Etkileşimi ve Ödünleşme	46
2.7 ES, Hassas Alanlar ve Biyolojik Çeşitlilik.....	47
2.8 Bölüm Sonucu	49
3. HAVZA YÖNETİMİNDE ES YAKLAŞIMI	51
3.1 Havza Ekosistemleri ve Servisleri.....	51
3.2 Havza Ekosistemlerinin ve ES'lerinin Sürdürülebilir Kalkınmadaki Önemi ..	55
3.3 Havza Ekosistemlerinin Yönetimine İlişkin Yaklaşımlar	58
3.3.1 Havza yönetimine ilişkin genel yaklaşımlar	59
3.3.2 Ekosistem yaklaşımı	63
3.4 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Esasları	68
3.4.1 ES'ye dayalı havza yönetim planlaması için araçlar	71
3.4.2 Veri toplama ve analiz araçları	72

3.4.3 Karar destek araçları.....	75
3.4.4 Ekosistem Servislerine Dayalı Uygulama Araçları.....	76
3.5 Dünyada Havza Yönetimi ve Uygulamaları.....	77
3.6 Türkiye’de Havza Planlaması ve Yönetiminin Değerlendirilmesi.....	80
3.7 Bölüm Sonucu	85
4. ES’YE DAYALI HAVZA YÖNETİMİNİN ÖMERLİ HAVZASI’NDA UYGULANABİLİRLİĞİ.....	87
4.1 Araştırma Alanı	87
4.1.1 Konum ve İdari Yapı.....	87
4.1.2 Cansız çevre	88
4.1.2.1 Topoğrafya	89
4.1.2.2 Jeoloji	89
4.1.2.3 Toprak	90
4.1.2.4 Hidroloji ve Hidrojeoloji.....	90
4.1.3 Canlı Çevre.....	91
4.1.3.1 İklim	91
4.1.3.2 Bitki Örtüsü	91
4.1.3.3 Fauna	92
4.1.4 Sosyo-kültürel Çevre.....	93
4.1.4.1 Nüfus	93
4.1.4.2 Arazi kullanımları	94
4.1.5 Havzayı etkileyen planlama kararları	96
4.2 Alan Araştırmasının Yöntemi.....	97
4.3 Ekolojik Birimler ve Sağladıkları ES’ler	103
4.3.1 Yüzeysel sular	103
4.3.2 Orman alanları.....	104
4.3.3 Tarım alanları	108
4.3.4 Meralar	109
4.3.5 Fundalıklar	109
4.3.6 Kentsel yeşil alanlar	110
4.4 Havzadaki Potansiyel ES’ler	111
4.5 Havzadaki Öncelikli ES’ler.....	112
4.5.1 Gıda	113
4.5.2 Biyolojik ve inorganik hammadde üretimi.....	114
4.5.3 Tatlısu üretimi	117
4.5.4 Genetik kaynaklar ve tıbbi bitkiler.....	121
4.5.5 Hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma	125
4.5.6 Su kontrolü ve erozyon önleme.....	126
4.5.7 Rekreasyon ve ekoturizm	126
4.6 Ekosistemleri değiştiren faktörler.....	127
4.6.1 Arazi kullanımı kaynaklı faktörler	128
4.6.2 Kirlenme kaynaklı faktörler	131
4.6.3 Doğal riskler.....	132
4.7 Paydaşların Tanımlanması.....	138
4.7.1 Ömerli Havzası’nda mülkiyet durumu ve yetki dağılımı.....	139
4.8 ES’lerin Faktör Değerleri	142
4.9 ES’ye Dayalı Bölgeleme Şeması.....	145
4.10 Bölüm Sonucu	148
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	159
5.1 ES’ye Dayalı Havza Yönetiminin Mekansal, Yasal ve Kurumsal Çerçevesi.....	159

5.2 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Planlama ve Uygulama Süreci.....	169
5.3 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Potansiyelleri ve Güçlükleri	171
KAYNAKLAR	177
ÖZGEÇMİŞ.....	197

KISALTMALAR

AB	: Avrupa Birliği
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
AHP	: Analitik Hiyerarşı Süreci
AJE	: Ayrıntılı Jeoteknik Etüt Gerektiren Alanlar
MDG	: Binyıl Kalkınma Hedefi
BM	: Birleşmiş Milletler
CBD	: Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
CBS	: Coğrafi Bilgi Sistemi
ÇDP	: Çevre Düzeni Planı
ÇKKV	: Çok Kriterli Karar Verme
DHKD	: Doğal Hayatı Koruma Derneği
DSİ	: Devlet Su İşleri
DPT	: Devlet Planlama Teşkilatı
EMKA	: Ekosistem Servisi Üretimi Mutlak Korunacak Alan
EREA	: Ekosistem Servisi Üretimi Rehabilite Edilecek Alan
ES	: Ekosistem Servisi
EPA	: Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Örgütü
GAP	: Güney Doğu Anadolu Projesi
HÇG	: Havza Çalışma Grubu
IUCN	: Uluslararası Doğa Koruma Birliği
İSKİ	: İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
İSU	: Kocaeli Su ve Kanalizasyon İdaresi
KHK	: Kanun Hükmünde Kararname
KTVKK	: Kültür ve Tabiat Vakıflarını Koruma Kurulu
MEA	: Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi
MAM	: Marmara Araştırma Merkezi
ÖBA	: Önemli Bitki Alanı
ÖA	: Önemli Yerleşilebilir Alanlar
ÖAA	: Önem Alınacak Alan
STK	: Sivil Toplum Kuruluşu
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
UHK	: Ulusal Havza Komisyonu
UHAK	: Ulusal Havza Alt Komisyonu
UOA	: Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar
YHK	: Yerel Havza Komisyonu
YYA	: Yerleşim Yasaklı Alanlar
WHO	: Dünya Sağlık Örgütü

ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

Çizelge 1.1	: Araştırma kapsamında kullanılan başlıca veriler.	13
Çizelge 2.1	: ES sınıflandırması.	22
Çizelge 2.2	: Kaynak sağlayan servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).	24
Çizelge 2.3	: Düzenleyen servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).	26
Çizelge 2.4	: Destekleyen Servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).	26
Çizelge 2.5	: Kültürel servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).	28
Çizelge 2.6	: Küresel ekosistemlerin sağladığı potansiyel ES'ler (MEA, 2005b)...	42
Çizelge 3.1	: Veri toplama ve analiz araçları.	72
Çizelge 3.2	: Karar destek araçları.	76
Çizelge 4.1	: İstanbulda ve havzadaki nüfus verileri (Baykal ve diğ., 2003; TÜİK, 2010).	93
Çizelge 4.2	: Havzadaki ilçelerin 2010 yılı nüfusları (Baykal ve diğ., 2003; TÜİK, 2010).	94
Çizelge 4.3	: 1987, 1997 ve 2006 yıllarında Ömerli Havzası'ndaki arazi örtüsü değişimi (Uluğtekin ve diğerleri, 2009'dan uyarlanmıştır).	94
Çizelge 4.4	: Ömerli Havzası'ndaki potansiyel ES'ler.	111
Çizelge 4.5	: Ömerli Havzası'ndaki göletlere ilişkin genel bilgiler (İBB,2005). ..	118
Çizelge 4.6	: Ömerli Havzası'ndaki dereler (İBB,2005).	118
Çizelge 4.7	: Ömerli Havzası'ndaki nadir ve tehlike altındaki bitki türleri (Atay, 2009; Özhatay ve Keskin, 2007; Tezer ve diğ., 2011a).	122
Çizelge 4.8	: Ömerli Havzası'ndaki mutlak korunması gereken kuş türleri (Tezer ve diğ., 2011a).	123
Çizelge 4.9	: GZFT analizi (İBB, 2009 ve İSKİ, 2007'den uyarlanmıştır).	134
Çizelge 4.10	: Potansiyel paydaş grupları (Şanlısoy, 2002; Karadağ, 2007; Mamunlu, 2009'dan faydalanılmıştır).	141
Çizelge 4.11	: AHP analizi sonuçları.	142
Çizelge 5.1	: UHAK'lar, DSİ Havzaları ve DPT İstatistiki Bölge Birimleri (R.G.4720'den uyarlanmıştır).	163
Çizelge A.1	: Türkiye'de havza yönetimine ilişkin ulusal ve uluslararası yasal araçlar.	192
Çizelge B.1	: Anket yapılan katılımcılara ilişkin bilgiler.	194
Çizelge B.2	: Boş anket formu.	196

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 1.1	: ES'ler ile ilgili yayınların yıllara göre dağılımı (Web of Science, 2011).	10
Şekil 1.2	: Araştırma akış planı.	14
Şekil 2.1	: Ekolojik hiyerarşi (Pullin, 2002; Hein ve diğ., 2006).	30
Şekil 2.2	: Ekolojik ve sosyo-ekonomik ölçekler (Hein ve diğ., 2006).	32
Şekil 2.3	: ES'lerin coğrafi kapsamına ilişkin bileşenler (Ruhl ve diğ., 2007).	34
Şekil 2.4	: ES'lerin değerleri (Smith ve diğ., 2006).	35
Şekil 2.5	: ES'lerin insan refahı ile ilişkileri (MEA, 2003).	36
Şekil 2.6	: Ekosistemleri değiştiren faktörler (Bennett ve diğ., 2005).	44
Şekil 2.7	: Biyolojik çeşitlilik, ES ve insan refahı arasındaki ilişkiler (Chapin ve diğ., 2005).	48
Şekil 3.1	: Havzaların sağladığı ES'ler (Black,1997;Smith ve diğ., 2008 ve UN,1997'den uyarlanmıştır).	54
Şekil 3.2	: Havza yönetim sürecinin aşamaları (EPA, 2008).	62
Şekil 3.3	: Ekosistem yaklaşımı ile ilgili temalar (Huth ve Londono Stipanovic, 2009).	64
Şekil 3.4	: Ekosistem yaklaşımı için adımlar (Huth ve Londono- Stipanovic, 2009).	68
Şekil 3.5	: MA'nın analitik yaklaşımı (MEA, 2003).	69
Şekil 4.1	: 1955'te İstanbul'daki arazi kullanımı (Tezer ve diğ., 2011a; Suher, 1963).	88
Şekil 4.2	: İstanbul'daki içme suyu havzaları (İBB, 2009).	88
Şekil 4.3	: Ömerli Havzası'ndaki yerleşimler (İBB, 2009 ve Url-4'ten uyarlanmıştır).	89
Şekil 4.4	: 1987, 1997 ve 2006 yılları arasında Ömerli Havzası'ndaki arazi örtüsü değişimi (Uluğtekin ve diğerleri, 2009'dan uyarlanmıştır).	96
Şekil 4.5	: Alan araştırmasının yöntem akış şeması.	100
Şekil 4.6	: Ömerli Havzası için AHP modeli.	101
Şekil 4.7	: Anket yapılan, ilgi gruplarını temsil eden alanlar.	105
Şekil 4.8	: Ekolojik birimler.	106
Şekil 4.9	: Gıda servisi sağlayan alanlar.	115
Şekil 4.10	: Biyolojik ve inorganik hammadde servisi sağlayan alanlar.	116
Şekil 4.11	: Tatlı su servisi sağlayan alanlar.	119
Şekil 4.12	: Genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimi sağlayan alanlar.	120
Şekil 4.13	: Kuş gözlem noktaları (Tezer ve diğ., 2011a).	123
Şekil 4.14	: Gözlenen kuş türü sayısı (Tezer ve diğ., 2011a).	124
Şekil 4.15	: Gözlenen kuş (birey) sayıları (Tezer ve diğ., 2011a).	125
Şekil 4.16	: Hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma servisi sağlayan alanlar.	129
Şekil 4.17	: Su kontrolü ve erozyon önleme servisi sağlayan alanlar.	130
Şekil 4.18	: Rekreasyon ve ekoturizm potansiyeli olan alanlar.	133
Şekil 4.19	: Ekosistemleri değiştiren arazi kullanımı kaynaklı faktörler.	135
Şekil 4.20	: Ekosistemleri değiştiren kirlenme kaynaklı faktörler.	136

Şekil 4.21 : Ekosistemleri değiştiren doğal risk faktörleri.....	143
Şekil 4.22 : Mülkiyet durumu ve yetki dağılımı.....	144
Şekil 4.23 : ES'leri önem derecelerine göre oranları.....	145
Şekil 4.24 : Elek analizi sonuçları.....	147
Şekil 4.25 : ES'ye dayalı mekansal bölgeleme şeması.....	148
Şekil 4.26 : ES'ye dayalı mekansal çerçeve yaklaşımı.....	152
Şekil 4.27 : ES'ye dayalı mekansal çerçeve kapsamında gerçekleştirilebilecek müdahaleler.....	155
Şekil 4.28 : Kademeli bölgeleme için öneri şema.....	156
Şekil 5.1 : UHAK yetki sınırları (R.G. 24884 – 2002/4720'den uyarlanmıştır.) ..	164
Şekil 5.2 : ES'ye dayalı havza yönetiminin kurumsal yapılanma hiyerarşisi.....	165
Şekil 5.3 : Ekolojik ölçek, planlama birimi, planlama araçları ve paydaşlar.....	166
Şekil 5.4 : ES'ye dayalı havza yönetiminin planlama ve uygulama aşamaları (EPA, 2008'den uyarlanmıştır).....	168

EKOSİSTEM SERVİSLERİNE DAYALI HAVZA YÖNETİM MODELİNİN İSTANBUL - ÖMERLİ HAVZASI ÖRNEĞİNDE UYGULANABİLİRLİĞİ

ÖZET

Günümüzde kentleşme ve doğa üzerindeki diğer insan etkileri ekosistemleri değiştirmekte ve işleyişleri üzerinde ciddi tahribatlar bırakmaktadır. Doğanın insan refahını desteklediği farklı yolları ifade eden bir terim olan “ekosistem servisleri” büyük ölçüde ekosistemlerin işleyişine bağlıdır. Sağlıklı işleyen ekosistemler insan yaşamı için birçok fayda sağlamaktadır. Ekosistemlerden elde edilen faydalar gıda, su, temiz hava, tıbbi hammadde, rekreasyon ve kültürel değerler gibi pekçok farklı şekilde ortaya çıkmakta, doğanın bu faydaları yeryüzündeki diğer canlılar gibi insanlar için de hayati önem taşımaktadır.

Bu nedenle doğa üzerindeki insan etkilerini daha iyi bir şekilde anlayabilmek için ekosistemlerden elde edilen servislerin ve aynı zamanda ekosistemlerin işleyişlerinin değişmesine sebep olan faktörlerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (MEA), doğanın insan refahını nasıl desteklediğini daha net bir şekilde anlayabilmemiz için ekosistem servislerine dayalı bir çerçeve sunmaktadır. Bu çerçeve bilgilendirici ve kapsamlı olmasına rağmen, doğal kaynakların planlanması ve yönetimine ilişkin mevcut sistemlere entegre edilmesi aşamasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu nedenle ekosistem servislerini mevcut sistemin mekansal boyutuyla entegre eden yeni yaklaşımlar ve teknikler geliştirilmelidir. Bu noktada peyzaj tasarımı ve mekansal planlama için önemli bir uygulama stratejisi olan "çok işlevlilik" yaklaşımı ekosistem servislerine dayalı planlama ve yönetim uygulamaları için yararlı bir araç olarak katkı sağlayabilir.

'Ekosistem servisleri' kavramı, havza yönetimi gibi disiplinlerarası araştırma ve uygulamalar için kullanılabilecek bütünleştirici bir yaklaşım potansiyeli taşımaktadır. Kentsel su havzaları, doğal, yarı-doğal ve insanlar tarafından şekillendirilmiş peyzajların oluşturduğu karmaşık bir mozaik sergilemekte ve havza servisleri şehirlerdeki yaşam destek sistemlerinin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Kentsel havzalar hayati birer servis üreticisi olmalarının yanı sıra, ciddi kentsel baskılarla karşı karşıya kalmaktadır. Kentsel faktörler habitat kaybı, kirlilik, istilacı türlerin yayılması, nüfus ve yerleşim alanlarındaki hızlı büyümeler gibi sorunlara sebep olarak havza ekosistemlerine zarar vermektedir.

Bu kapsamda, Türkiye'deki mevcut planlama ve doğal kaynak yönetimi sistemi içine entegre edilebilecek, ekosistem servislerine dayalı bir havza yönetim modelinin ana hatlarının tanımlanmasına yönelik olarak yapılan çalışmada, deney sahası olarak İstanbul'daki Ömerli Havzası seçilmiştir. Bu araştırma genel anlamda İstanbul'un su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde nasıl yönetilebileceğine ilişkin cevaplar aramaktadır. Diğer yandan ise Ömerli Havzası'ndaki kentsel alanlar ve ekosistem servisleri arasındaki ilişkileri rasyonel yöntemlerle analiz etmeyi ve yönetim planının mekansal içeriğine vurgu yaparak ekosistem servislerine dayalı havza yönetiminin ana çerçevesini tanımlamayı amaçlamaktadır.

Araştırma kapsamında Ömerli Havzası'ndaki ekolojik birimler, ekosistemleri değiştiren faktörler ve öncelikli ekosistem servisleri tanımlanmış ve haritalandırılmıştır. Seçilen öncelikli ekosistem servislerinin ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel değerleri ve toplam değeri Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi kullanılarak ayrı ayrı hesaplanmış ve ardından servis üreten alanlar çok işlevlilik yaklaşımı doğrultusunda, servis üretim miktarlarına göre CBS kullanılarak kategorize edilmiştir. Bununla birlikte gelecekteki planlama ve yönetim çalışmalarına altlık olabilecek bir bölgeleme şeması oluşturulmuştur. Araştırmada üretilen mekansal stratejiler kapsamında, korunması, ekolojik restorasyonu ve risk azaltma faaliyetlerinin yürütüleceği alanlar belirlenmiştir. Bölgeleme şemasında önerilen faaliyetlerin Türkiye'deki mevcut planlama ve su kaynakları yönetim sistemine entegre edilebilmesi yolları tarif edilmiştir. Ayrıca havza servislerinin korunması ve geliştirilmesi için birbiriyle ilişkili 3 bölge kategorisi içeren bir mekansal düzen önerilmiştir. Araştırmanın sonuç ürünü olarak ekosistem servislerine dayalı havza yönetiminin mekansal, yasal ve kurumsal çerçeveleri genel hatlarıyla tarif edilmiştir. Bu kapsamda, ekosistem servisi yaklaşımının arazi kullanımı ve bölgesel kalkınma planları ile entegrasyon yolları, aynı zamanda planlama ve yönetim sürecindeki potansiyel paydaşlar sunulmuştur. Son olarak, mevcut planlama ve doğal kaynak yönetim sisteminde ekosistem servisleri yaklaşımını temel alan bir havza yönetiminin uygulanması için fırsatlar ve zorluklar açıklanmıştır.

APPLICABILITY OF ECOSYSTEM SERVICES BASED WATERSHED MANAGEMENT MODEL IN ISTANBUL –OMERLI CASE

SUMMARY

Today urbanization and other human impacts on nature alter ecosystems and have serious damages on their functioning. Healthy functioning of ecosystems provide many benefits to human life. Different ways of nature to support human well-being that are called as ‘ecosystem services’ are highly dependent on the functioning ecosystems. The benefits obtained from ecosystems came in many forms such as food, water, clean air, medicine, recreation and cultural values. These benefits of nature are vital for human populations like other living organisms on the earth.

Therefore, the services obtained from ecosystems and also drivers of change on ecosystem functioning must be established for a better understanding of human impacts on nature. According to The Millennium Ecosystem Assessment the ecosystem services are divided into 4 main function groups. These are provisioning (food, biological raw materials, genetic resources, ornamental resources, freshwater, biochemicals, natural medicines and pharmaceuticals), regulating (air quality regulation, climate regulation, water regulation, erosion regulation, water purification and waste treatment, disease regulation, pest regulation, pollination and natural hazard regulation), supporting (nutrient cycling, water cycling, soil formation, primary production, photosynthesis) and cultural (cultural diversity, spiritual and religious value, knowledge system, educational value, inspiration, aesthetic value, social relations, sense of place, cultural heritage value, recreation and ecotourism) services. The Assessment provides an ecosystem services based framework for a clear understanding of how nature supports human well-being. The framework is informative and comprehensive but it has challenges during the integration into existing planning and management systems of natural resources. Additionally, spatial dimensions of the concept of ‘ecosystem services’ should be improved by new approaches and techniques. At this point “multi-functionality” approach which is an important implementation strategy for landscape design and spatial planning can be a useful tool for ecosystem services based planning and management practices.

The concept of ‘ecosystem services’ contains a potential of an integrative approach for interdisciplinary researches and practices such as watershed management. Urban watersheds are complex mosaics of natural, semi-natural and human-dominated landscapes and watershed services are important part of life support systems in cities. Besides being a good service producers, urban watersheds have serious pressures coming from different sources. Urban drivers bring damages to watershed ecosystems by causing habitat degradation, contamination, spread of invasive species, rapid growth of population and build-up areas.

In this context the Omerli Watershed in Istanbul was selected as a survey site to describe the outline of a ecosystem services - based watershed planning and management framework which can be integrated into existing planning and natural resources management system in Turkey. The study consists of five main sections. In

the first section some summary information about the current status of the world's water resources, the global and national water policies and also a literature review were given. On the other hand, the aim and scope of the research, the research questions and hypotheses were explained. General informations about the framework of ecosystem services approach were given in the second section. Therefore the links between ecosystems and human well-being, ecosystem services concept and the four (ecological, geographical, socio – economic and politic) components of the ecosystem approach were explained. Additionally summary information on the status and trends of the global ecosystems were presented and the drivers of changes on ecosystems, trade-offs in ecosystem services and also the links between biodiversity, sensitive areas and the services were described in this section. In the third section components and features of ecosystem services – based watershed management approaches were presented. Firstly the general approaches and practices in the world and in Turkey were presented and then potential planning and implementation tools for ecosystem services-based watershed management were defined in this section. The applicability of ecosystem services - based on a watershed management model was examined in the fourth section of the study. Therefore ecological units, ecosystem services, drivers of change on ecosystems, administrative boundaries and property status were established. Potential ecosystem services obtained from ecological units were described and prior ecosystem services were selected. Five criteria were taken into account by selecting the ecosystem services used in the study. The first criteria was about drinking water supplies of the Omerli Watershed. The watershed supplies 1/3 of drinking water demand of the city. Therefore the selected services should be related with water provision of the watershed. The second criteria was about rich biodiversity of the watershed. The study area is a rich biodiversity site and hosts endangered and rare species at the national and international levels. Therefore the selected services should be related with genetic resources. According to the third criteria, the selected services should be produced at least three of the six ecological units of the watershed. The fourth criteria was about the adequacy of spatial data. The spatial data should be available to mapped production sites of the selected service. The last criteria was about the ecosystem functions of the Omerli Watershed. The selected services should represent different function (provisioning, regulating, supporting and cultural) groups of ecosystem services.

Within the research, a hierarchical model was developed to determined the degree of importance of the services in watershed planning and management process. The model consisted of the 3 (degree of ecological, economic, socio-cultural importance) criterias related to the 7 (selected ecosystem services) alternatives. An questionnaire study was conducted with different stakeholder groups (central and local administrations, private sector institutions, non governmental organizations, national and international organizations and local communities) in watershed management processes and the ecological, economic, socio-cultural and total value of selected ecosystem services were calculated through the Analytic Hierarchy Process (AHP) method. Then the spatially presented services were categorized by the amount of ecosystem services production towards the approach of multi-functionality by using the GIS interface. However, a zonation scheme which can provide policy for future planning and management activities was produced. Within the spatial strategies, the areas in which conservation, ecological restoration and hazard mitigation activities were established. The potential ways to integrate the activities in the proposed zonation scheme into existing landuse planning and water resources management systems in Turkey were described. Additionally, a spatial scheme which contains 3

inter-related zonation categories for conservation and development of the watershed services were proposed.

In the last section of the study as a final product of the research, a general outline of spatial, legal and institutional frameworks for an ecosystem services based watershed management was described. In this context, the potential ways for integration of ecosystem services based approaches with land-use and regional development plans and also potential stakeholders were given. Finally opportunities and challenges for implementation of an ecosystem services based watershed management approach into existing planning and management systems were explained.

This research is generally looking for answers about how to manage water resources in Istanbul in a sustainable way. On the other hand, it aims to analyse the relations between urban areas and ecosystem services in the Omerli Watershed with rational methods and also describe an outline of ecosystem services based watershed planning and management framework by emphasising spatial content of the management plan. The existing watershed management and conservation system is based on the distance protection zones and is not related to ecological units and thresholds. Therefore the ecosystem services based spatial decision support approach can be used as a useful tool to improve the existing watershed management system in Turkey.

1. GİRİŞ

Yeryüzünde hidrolojik döngünün en önemli aktörü olan su, temel yaşam kaynaklarından biri olarak; tarımsal üretim, endüstriyel kullanım, enerji üretimi sağlık gibi konular üzerindeki etkileri nedeniyle sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması için hayati bir konudur. Günümüzde su kaynakları doğal ve insan kaynaklı faktörlerin etkisi ile hızla tükenmekte, tahrip olmakta, bunun yanı sıra hızlı ve aşırı tüketim küresel ölçekteki su krizlerini de beraberinde getirmektedir. (Cosgrove ve Rijsberman, 2000). Günümüzde medya iklim değişikliği, enerji, gıda stokları ve fiyatları gibi kriz haberleri ile doludur. Bu küresel krizlerin çoğu su kaynaklarının yönetimine ilişkin sorunlardan kaynaklanmaktadır (World Water Assessment Programme, 2009). Son 100 yıl içerisinde dünya nüfusu üç kat artarken evsel, tarımsal ve endüstriyel kullanım gibi amaçlarla ihtiyaç duyulan su miktarı altı katına çıkmıştır. Artan nüfusun gereksinimlerini karşılamak için hız kazanan tarımsal ve endüstriyel faaliyetlerin, bunun yanı sıra dünya üzerinde en fazla nüfus yoğunluğunun bulunduğu ve tüketimin gerçekleştiği alanlar olarak kentsel alanların mekansal ve ekonomik olarak hızla büyümesi su kaynakları üzerinde ciddi tehditler oluşturmaya başlamıştır. Dünya Su Konseyi'nin Dünya Su Vizyonu Raporuna göre gelecek 50 yıl içerisinde dünya nüfusunun %40-50 oranında artması ve buna paralel olarak endüstriyel ve kentsel su ihtiyacının iki kat artış göstermesi ön görülmektedir (Cosgrove ve Rijsberman, 2000).

Birçok gönüllü organizasyonun yürüttüğü çalışma ve araştırma doğrultusunda ortaya çıkan sonuçlar dünya üzerinde yaşanan su kaynaklı sorunların boyutlarını yansıtması açısından oldukça dikkat çekicidir. Bunlardan bazıları şöyledir:

- Dünya Su Konseyi'nin araştırmalarına göre dünya üzerinde yaşayan nüfusun yaklaşık %20'si (1.1 milyar kişi) temiz sudan yoksun olarak yaşamaktadır.

- Dünya Sağlık Örgütü'nün (WHO) araştırmalarına göre 2000 yılı itibariyle her gün dünyada ortalama 3900 çocuk su kaynaklı hastalıklar nedeniyle hayatını kaybetmektedir.
- Yerleşim alanlarında kişi başına düşen günlük kullanılabilir su miktarı Kuzey Amerika ve Japonya'da 350 litre, Avrupa'da 200 litre iken Afrika'nın Alt Sahara Bölgesi'nde sadece 10-20 litre kadardır (Cosgrove ve Rijsberman, 2000).

Dünya üzerindeki toplam 1 milyar 400 milyon km³'lük su miktarının %97,5'ini tuzlu su oluştururken, kullanıma uygun olan tatlı suyun oranı ise sadece % 2.5'tir (Apaçık ve Emre, 2008). Ancak dünyanın yüz yüze olduğu su krizinin altında yatan esas sebep su miktarının kısıtlı olmasından çok, su kaynaklarının irrasyonel yönetiminden kaynaklanmaktadır. Çok yönlü işlevleri, faydaları ve etkileri ile yerelden başlayarak bölgesel, ulusal ve uluslararası düzeyde kalkınma açısından önem taşıyan su kaynakları üzerinde küresel politikalar belirleme çabası, 1972 İnsan Yerleşmeleri Çevre Konferansı ve 1977 Mar del Plata Konferansı'nda ilk defa gündeme gelmiştir. Bunların ardından gerçekleşen 1983 Brundtland Raporu, 1992 Su ve Dublin Konferansı, 1992 Rio Çevre ve Kalkınma Konferansı, 2000 Haag Forumu, 2001 İstanbul Forumu, 2001 Uluslararası İçme Suyu Konferansı ve 2002 Sürdürülebilir Kalkınma Dünya Zirvesi su kaynakları konusunda politikaların üretildiği diğer uluslararası toplantılar arasında yer almıştır (Volkan ve Boz, 2008). Avrupa Birliği (AB)'nin su politikaları 1970-1980'li yıllarda halk sağlığı, 1990'lı yıllarda kirliliğin azaltılması iken 2000'li yıllardan sonra AB Su Çerçeve Direktifi ile öncelik bütünleşik yönetim ve sürdürülebilir kullanıma yönelmiştir (Akaya ve Efeoğlu, 2008). Günümüzde ise su kaynaklarının uygun şekilde yönetilmesi, Binyıl Kalkınma Hedefleri (MDG)'nin vazgeçilmez bileşenleri olan sürdürülebilir çevre ve büyüme, sosyal ve ekonomik kalkınma, yoksulluğun azaltılması ve eşitlik konularında başarılı olmak için gerekli görülmektedir (World Water Assessment Programme, 2009).

Türkiye'nin su politikası bir taraftan AB politikalarından ve küresel ölçekteki politikalardan, diğer taraftan ise Ortadoğu'da hızla büyüyen su sorununa da bağlı olarak sınır aşan sulara ilişkin konulardan etkilenmektedir. Türkiye'deki su kaynakları politikaları birçok ülkede olduğu gibi geçmişte saptanan kalkınma hedeflerine uyumlu olmaya ve büyük ölçüde talep faktörüne cevap verilmeye çalışılarak oluşturulmuştur. Dünya genelindeki gelişime paralel olarak 1950'lerden

sonra ülkemizde meydana gelen hızlı nüfus artışı, plansız kentleşme, endüstrileşme ve gıda gereksiniminin artmasıyla yoğunlaşan tarım faaliyetleri, suya olan talebi artırmış ve kaynakların aşırı tüketimine ve kirlenmesine sebep olmuştur (Karadağ, 2008; Kanber, 2008).

Türkiye, su kaynaklarının kıt olduğu Akdeniz ve Ortadoğu bölgesinde yer almakta ve ülke genelinde Devlet Su İşleri (DSİ) Genel Müdürlüğü'nün belirlediği 26 adet su toplama havzası bulunmaktadır. Ülkemiz koşullarında yağışın %37'si akışa geçmekte, kullanılabilir suyun %74 (29,6 km³) gibi büyük bir oranı tarımsal amaçlı olarak, %15'i (6,2 km³) içme ve kullanma suyu olarak, %11'i (4,3 km³) ise endüstri sektörü tarafından kullanılmaktadır. Bugün Türkiye'de su kaynaklarının uygun şekilde yönetilememesi suyun etkin kullanılamaması ve işletilememesi, uygulama aşamasında sorunlar çıkmasına ve ulusal su varlığımız üzerinde tehditlere neden olmaktadır. Tarımsal sulama açısından alınan yanlış kararlar ve gerçekleştirilen uygulamaların Konya Havzası'nı kuruma aşamasına getirmiş olması buna verilebilecek en çarpıcı örneklerden birisidir. Su kaynaklarının yönetimindeki sorunlar; su kaynaklarındaki idari sınırlar, kaynakların çok parçalı yönetsel yapıya sahip olması, kaynaklara ilişkin envanter eksikliği, izleme ve denetleme konusundaki eksiklikler, kanun, yaptırım ve politikadaki karışıklık ve koordinasyonsuzluktan kaynaklanmaktadır (Karadağ, 2008; Kanber, 2008).

Yukarıdaki sonuçlardan da anlaşılacağı gibi su kaynaklarının hızla tükenmesi ekonomik, ekolojik ve sosyal yönleriyle ciddi sorunların ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu sorunlardan başlıcaları;

- Sulara ait ekosistemlerin dengesinin bozulması ve bunun diğer ekosistemler üzerindeki olumsuz etkileri,
- Ekonomik sektörler üzerindeki olumsuz etkiler,
- Sosyal ve politik istikrarın sarsılmasıdır (Çepel, 2002).

Küresel politikalarda öncelikli konular arasında belirlenen ve önemle vurgulanan havza yönetim sistemlerinin oluşturulması konusu ise su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir kullanımını sağlayacak önemli bir araçtır. Bugün Türkiye'de uygulanan mesafeye dayalı havza yönetimi yaklaşımının yerine daha etkin koruma ve kullanma sağlayabilecek, su kaynakları yönetimini ekosistem yaklaşımı ile ele alan, ekosistemlere dayalı havza planlama metodolojisini benimseyen yönetim

yaklaşımlarının oluşturulması ve uygulanması su kaynaklarının geleceği için hayati önem taşımaktadır. Bu tez kapsamında ekosistem servislerine dayalı bir havza yönetim modelinin ülkemizde kentleşme ve nüfus artışının en yoğun yaşandığı şehir olan İstanbul'un Ömerli İçme Suyu Havzası'nda uygulanabilirliğine ilişkin bir araştırma yöntemi ele alınmaktadır.

1.1 Araştırmanın Amacı ve Gerekçesi

Geçmişten günümüze kadar insanlar doğadan birçok farklı şekilde faydalanmışlardır. Doğa toplumların yaşam biçimleri üzerinde etkili olurken, insanlar da doğayı ihtiyaçlarına göre değiştirmiş ve şekillendirmişlerdir. 1990'larda dünya nüfusunun yaklaşık %15'i kentlerde yaşarken, Birleşmiş Milletler (BM)'in nüfus istatistiklerine göre 2010'da bu oran %50,5'tir (Bai ve diğ., 2005; UN, 2010). Bu eğilimin sonucu olarak insan ve doğa arasındaki iletişim giderek azalmaya ve insanlığın en az teknolojik sistemler kadar doğal sistemlere bağımlı olduğu gözardı edilmeye başlamıştır. Doğayı en fazla değiştiren ve tahrip eden varlık olarak insanın doğadan karşıladığı ihtiyaçların ve sağladığı faydaların belirlenmesi doğanın korunması ve doğal kaynakların sürdürülebilir şekilde kullanılması için akılcı bir yoldur. Bu nedenle ekosistemlerden elde edilen ve günlük hayatın temeli olan servisler doğa ve insan arasındaki ilişkileri anlamak için önemli ipuçları sunmaktadır (Mainka ve diğ., 2008). Ekosistem servislerine dayalı bir planlama ve alan yönetimi yaklaşımı yüksek ekolojik değere sahip ve aynı zamanda kentsel ve insan kaynaklı diğer tehditlerin baskısı altında olan alanlarda insan ve doğal ekosistemler arasındaki etkileşimleri anlamak ve olumlu bağlantılar oluşturmak için katkı sağlayabilir.

Bu araştırma genel anlamda İstanbul'daki su kaynaklarının sürdürülebilir bir şekilde nasıl yönetilebileceğine cevap aramaktadır. Araştırma ekosistem servisleri (ES)'nin kent ile etkileşimini rasyonel yöntemlerle analiz etmeyi, kent ve ekosistemler arasında olumlu bağlantılar oluşturacak bir yönetim modelinin uygulanabilirliğine ilişkin yöntemleri, özellikle planlama ve yönetim sürecinin mekânsal çerçevesine vurgu yaparak ortaya koymayı amaçlamaktadır.

Çalışmada Es'ye dayalı havza yönetim yaklaşımlarının uygulama olanaklarının belirlenmesi için araştırma alanı olarak İstanbul Ömerli İçme Suyu Havzası seçilmiştir. Ömerli Havzası, Güneydoğu Avrupa ve Doğu Akdeniz ülkeleri arasında en geniş fundalık alanları, küresel ölçekte tehlike altında olan 6 taksona, Avrupa

ölçeğinde tehlike altında olan 9 taksona, ulusal ölçekte tehlike altında olan 22 taksona ve Bern Sözleşmesi ek liste I'de yer alan 6 taksona ait bitki türlerini, ayrıca AB Yaban Kuşları Direktifi'ne göre 18 adet mutlak korunması gerekli kuş türünü barındıran önemli bir doğal alandır (Özhatay ve Keskin, 2007; Tezer ve diğ., 2011a). İstanbul nüfusunun 1/3'ünün su ihtiyacı havzadan karşılanmaktadır. 1980'lerde yaklaşık 23.000 olan havza nüfusu hızlı bir artış ile günümüzde 650.000 kişiye ulaşmıştır. Nüfus artışı ile paralel olarak, özellikle 1990'lardan sonra havzada yaşanan hızlı yapılaşma Ömerli Havzası'nın doğal ekosistemleri için ciddi tehdit oluşturmaktadır (Baykal ve diğ., 2003; TUIK, 2010). Bu kapsamda Ömerli Havzası'nın araştırma alanı olarak seçilmesindeki gerekçeler;

- Havzanın önemli bir biyolojik çeşitlilik alanı olması,
- İstanbul'un en önemli içme suyu kaynağı olması,
- 1980'lerden sonra yaşanan hızlı nüfus artışı ile önemli nüfus büyüklüğüne sahip olması,
- 1990'lardan sonra yaşanan hızlı yapılaşma ve kentsel gelişme baskısına maruz kalması

olarak sıralanabilir. Bu nedenle Ömerli Havzası'nın sahip olduğu doğal değerler ve karşı karşıya olduğu kentsel baskılar ile insan - doğa ilişkisini anlamak için araştırma içeriği açısından rasyonel bir alan olacağı düşünülmüştür.

1.2 Araştırmanın Kapsamı

Araştırma kapsamında Ömerli Havzası, bütüncül bir yaklaşım ve doğal sınırları ile ele alınmıştır. Bu nedenle havzanın hem İstanbul, hem de Kocaeli İli sınırları içerisinde kalan kısımları araştırmaya dahil edilmiştir.

Tez çalışması 5 ana bölümden oluşmaktadır. Bu bölümler aşağıda açıklanmaktadır.

Araştırmanın 1. bölümünde; dünyadaki su kaynaklarının durumu, küresel ve ulusal ölçekte su politikaları konusunda özet bilgi verilmiş, tezin amacı, gerekçesi ve kapsamı açıklanmış, araştırma konusuna ilişkin literatur araştırması ortaya konmuş ve araştırma soruları ile hipotezler sunulmuştur.

Araştırmanın 2. bölümünde; ES yaklaşımının genel çerçevesi ile ilgili bilgi verilmiştir. Ekosistemler ve insan yaşamı arasındaki bağlantılar tanımlanmış, ES

kavramı ve ES'nin kapsamı açıklanmıştır. Küresel ES'lerin durumları ve eğilimleri ile ilgili özet bilgi sunulmuş ve küresel ölçekte ekosistemlerin değişimine sebep olan faktörler tanımlanmıştır. Bunlarla birlikte servislerin kendi arasındaki etkileşimleri, ES ile biyolojik çeşitlilik ve hassas alanlar arasındaki bağlantılar da bu bölümde açıklanmıştır.

Araştırmanın 3. bölümünde; ES'ye dayalı havza yönetim yaklaşımları ile ilgili bilgi verilmiştir. Türkiye ve dünyada havza yönetimine ilişkin yaklaşımlar ve uygulamalar ile ilgili genel değerlendirmeler yapılmıştır. ES'ye dayalı havza yönetiminin planlama ve uygulama araçları tanımlanmıştır.

Araştırmanın 4. bölümünde; ES'ye dayalı bir havza yönetim modelinin İstanbul Ömerli Havzası'nda uygulanabilirliği araştırılmıştır. Bu kapsamda havzadaki ES'ler belirlenmiş ve servislerin havza planması ve yönetimindeki önem dereceleri belirlenerek, mekansal planlama çalışmalarına katkı sağlaması amacıyla servis üretimi açısından önemli olan alanlara ilişkin bir bölgeleme şeması oluşturulmuştur. Bu şema ekosistemleri değiştiren faktörler ve yetki – mülkiyet dağılımları ile birlikte değerlendirilerek bir sentez çalışması gerçekleştirilmiştir. Ömerli Havzası'nda uygulanabilecek, ES'ye dayalı yönetim modelinin mekansal, kurumsal ve yasal çerçevesi ana hatları ile tanımlanmıştır.

Araştırmanın 5. bölümünde; Ömerli Havzası örnek alanı için yapılan araştırma sonuçlarından yola çıkarak ES'ye dayalı havza yönetim yaklaşımlarının ülkemizde uygulanabilmesi için olanaklar açıklanmıştır. ES'ye dayalı havza planlama ve yönetim sürecinin aşamaları tanımlanmış, yaklaşımının mevcut planlama ve doğal kaynak yönetimi sistemine katkıları ve uygulanması için ortaya çıkabilecek engeller değerlendirilmiştir.

1.3 Araştırma Soruları ve Hipotezler

Önemli bir doğal alan olan Ömerli Havzası'nın sürdürülebilirliğine yönelik rasyonel bir yönetim modelinin geliştirilmesine ilişkin yöntemlerin ortaya konması için 4 sorunun cevaplanması hedeflenmektedir. Bunlar aşağıda verilmiştir.

- *Soru 1:* Ömerli Havzası'ndaki sosyo-ekolojik sistemin dinamikleri nelerdir?
- *Soru 2:* Hangi ekosistemlerin servisleri havzanın planlama ve yönetim kararları üzerinde etkilidir?

- *Soru 3:* Ömerli Havzası'nda ES üretimi açısından doğal ve doğala yakın alanlar ile insan etkisinin daha yoğun olduğu (yapılaşmış ve kültüre alınmış) alanlar arasında fark var mıdır?
- *Soru 4:* ES yaklaşımı havza planlaması ve yönetimi için katkı sağlar mı?

Ayrıca araştırma soruları doğrultusunda test edilecek 4 adet hipotez belirlenmiştir. Bunlar aşağıda açıklanmıştır.

- *Hipotez 1:* ES yaklaşımı havzadaki sosyo-ekolojik sistemi değerlendirmek için uygun bir araçtır.
Sosyo-ekolojik sistem dinamikleri havzanın biyolojik çeşitliliğinin, çok yönlü ve boyutlu ekosistem süreçlerinin detaylı - uzun vadeli olarak izlenmesi ve değerlendirilmesi ile belirlenebilir. İnsan ve doğa arasındaki ilişkileri anlamak ve olumlu bağlantılar oluşturmak amacını taşıyan ES yaklaşımı doğrultusunda havzadaki servislerin mekansal dağılımları, sağlayıcı, kullanıcı ve yöneticilerinin belirlenmesi Havzanın sosyo-ekolojik dinamiklerinin pratik ve kolay bir şekilde ifade edilmesini sağlayacaktır.
- *Hipotez 2:* Yoğun ES üreten alanlar yönetim kararları için daha yönlendiricidir.
ES'lerin havzanın sürdürülebilirliğindeki önem dereceleri yönetim kararları üzerindeki etkilerini belirler. ES'lerin uygun yöntemler aracılığıyla, havzanın sürdürülebilirliğindeki önem derecelerinin belirlenmesi ve haritalandırılması yönetim modelinin mekansal, yasal ve kurumsal çerçevesi için temel oluşturacaktır. Bununla birlikte arazi örtüsünden yola çıkılarak önem derecelerine göre sınıflandırılan ve haritalandırılan üretim alanları ES yaklaşımının günümüzde havza yönetimi için en önemli araçlardan birisi olan mekansal planlama sistemine entegrasyonu için olanak sağlayacaktır.
- *Hipotez 3:* Doğal ve doğala yakın peyzajlar ES üretimi açısından daha zengindir.
Biyolojik çeşitliliğin zengin olduğu, sağlıklı ekosistemler içeren doğal ve doğala yakın peyzajlar daha iyi işlev seğılemekte, bu nedenle de servis üretim potansiyelleri insan etkilerinin yoğun olduğu kentsel alanlar ya da tek tip bitki örtüsünden oluşturulmuş orman ve tarım alanları gibi kültüre alınmış alanlara göre daha fazla olmaktadır. Peyzajların bu çoklu işlevlerinin korunması,

kentsel ve kültüre alınmış alanlarda ise insan etkisinin mümkün olduğunca azaltılması ES'lerin üretim potansiyelini arttıracaktır.

- *Hipotez 4:* ES'yaklaşımı Türkiye'deki mevcut planlama ve doğal kaynak yönetimi sisteminin güçlendirilmesi için katkı sağlayacaktır.

İstanbul'da bulunan tüm içme suyu havzaları yapılaşma ve nüfus artışı gibi kentsel baskılarla yüz yüzedir. Ekolojik ve sosyal sistemleri barındıran havza alanlarının bu sistemler arasındaki etkileşimlere odaklanan bir yaklaşım olan ekosistem yaklaşımı ile ele alınması, sistemlerin etkileşiminden doğan olumsuzlukların engellenmesi ve olumlu bağlantıların güçlendirilmesini destekleyeceğinden, mekansal planlama ve alan yönetimi uygulamalarına katkı sağlayacaktır.

1.4 Araştırmanın Yöntemi

Çalışmanın başında belirlenen öngörüler doğrultusunda hipotezlerin sınanmasına yönelik bir yöntem önerisi geliştirilmiştir. Yöntem, araştırma konusuna ilişkin literatürdeki genel yaklaşımlar, araştırma kapsamında kullanılan veriler, analiz teknikleri ve yöntem akış şeması ile birlikte açıklanmıştır.

1.4.1 Literatür araştırması

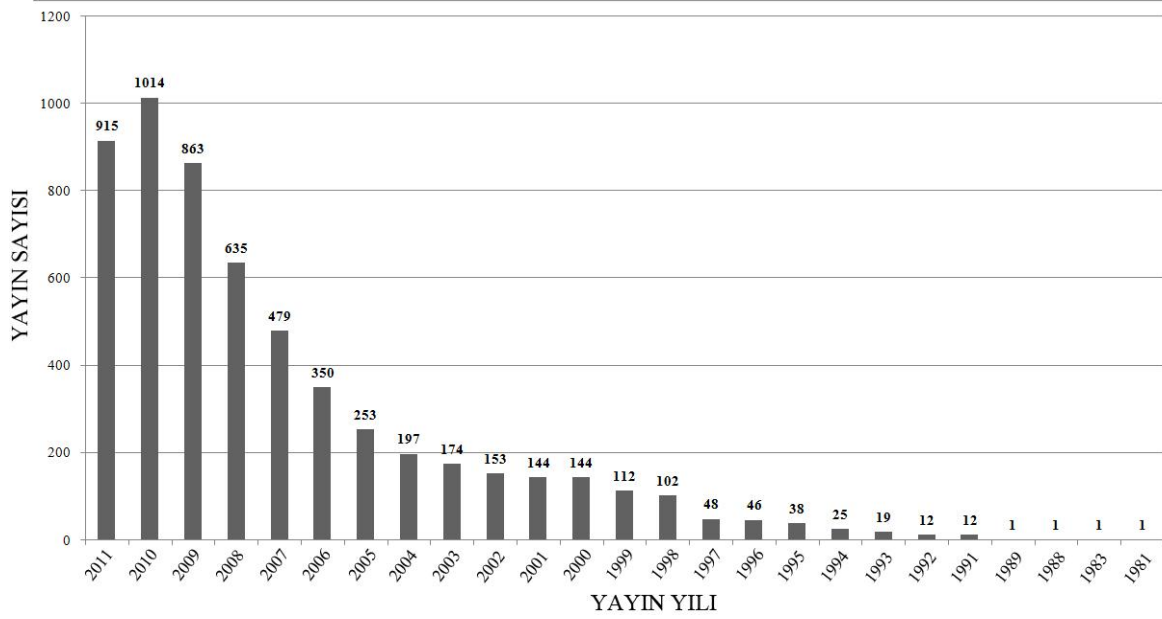
Literatürde havza yönetimine ilişkin araştırmalar Amerika Birleşik Devletleri (ABD)'nin ormancılık araştırmaları kapsamında 1930'lu yıllarda yapılan çalışmalara kadar uzanmaktadır. 1950'li yıllara gelindiğinde araştırmalar çoğunlukla su üretiminin artırılması, sel ve erozyon kontrolü, rehabilitasyon gibi sorun odaklı ve tek yönlü bakış açısıyla ele alınan özellikler taşımaktaydı. 1960'lı yıllarda ise araştırmacılar havza ile ilgili çalışmaların daha *geniş kapsamlı* (comprehensive) ve *bütüncül* (holistic) açıdan ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaya başlamışlardır. 1970'li yıllarda geliştirilen havza ekosistem analizi (watershed ecosystem analysis) yaklaşımı ekosistemlerde gerçekleşen sayısız fiziksel, biyolojik ve kimyasal sürecin birbirleriyle ilişkili olduğu esasına dayanmakta, peyzaj ölçeğinde gerçekleşen olayların sebep sonuç ilişkilerini ve ekosistemlerin bunlara verdiği cevapları incelemektedir (Hornbeck ve Swank, 1992). 1990'lı yıllarda ise Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Örgütü'nün (EPA) havza yaklaşımı (watershed approach) ve bu kapsamda geliştirilen çerçeve, havza yönetimi konusundaki çalışmalara önemli katkı sağlamıştır. Ulusal Su Programı (National

Water Programme) tarafından gerçekleştirilen desteklerle de ABD’de su kaynaklarının restorasyonu, devamlılığı ve korunmasına ilişkin önemli yol kat edilmiştir. EPA’nın yaklaşımına göre Havza Yönetimi yinelenen, bütüncül, coğrafi olarak tanımlanmış, entegre ve işbirlikçi bir süreçtir (EPA, 2008).

Bilimsel geçmişi 1970’lere kadar uzanmakta olan ES yaklaşımına ilişkin yayınlar ve araştırmalar ise 1990’lı yıllarda hız kazanmıştır. Konseptle ilgili araştırmalar Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (Millennium Ecosystem Assessment - MEA) ile devam etmiş ve bundan sonra ES yaklaşımının uygulamaya geçirilmesine ilişkin çalışmalar hız kazanmıştır. Günümüzde havza gibi peyzaj ölçeğinde gerçekleştirilen yönetim çalışmaları çoğunlukla sektör odaklı çalışmalardır ve ES konusunda teorik anlamda havza yönetimine entegrasyonu aşamasında halen ciddi eksiklikler mevcuttur (Groot ve diğ., 2009).

1980 yılından günümüze kadar literatürde ES’ler ile ilgili yaklaşık 5.747 adet bilimsel yayın bulunmaktadır. Bu yayınlar 1980 - 2010 yılları arasında düzenli olarak artış göstermiştir (Bkz. Şekil 1.1). Bu durum konuya araştırma çevreleri arasında gün geçtikçe ilginin arttığını işaret etmektedir. Bu yayınlar en çok ekoloji (1.966), çevre bilimleri (1.829), çevre araştırmaları (827), biyolojik çeşitlilik ve koruma (407), ekonomi (380), ormancılık (373), deniz ve tatlı su biyolojisi (305), su kaynakları (263) ve diğer teknik konular ile ilgilidir. Ekosistem servisi konusunda en çok yayın yapan yazarlar arasında Costanza (41), Folke (41), Tschardtke (38), Daily (29) ve Klein (26) sayılabilir (Web of Science, 2011).

Yayınların çok azı ES’ye dayalı planlama ve yönetim faaliyetlerini doğrudan işaret eder niteliktedir. Mekansalplanlama ile ilişkili olarak yapılan yayın sayısı 155, havza yönetimine ilişkin olarak yapılan yayın sayısı ise 180’dir. Bu rakamlar tüm yayın sayısı göz önüne alındığında oldukça sınırlı rakamlar olarak karşımız açılmaktadır. Ayrıca bu yayınların çoğu ekosistem servisleri konusunun havza planlama ve yönetimine entegrasyonu konusuna bütüncül bir yaklaşım getirmemektedir (Web of Science, 2011).



Şekil 1.1 : ES'ler ile ilgili yayınların yıllara göre dağılımı (Web of Science, 2011).

ES yaklaşımı Avrupa Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi (CBD) altında geliştirilen *ekosistem yaklaşımını* temel almaktadır (Shepherd, 2004). ES'nin temelini oluşturan bu yaklaşımı 90'lı yıllarda bilimsel yayınlarda havza yönetimi kapsamında ele alındığı ve eski dönemlerdekinin aksine çevresel karar verme süreçlerinde ekosistemlerin artık sadece korunması gereken doğal birimler olarak değil, ayrıca birer çoklu üretim alanı olarak değerlendirildiği görülmektedir (Gottfried, 1992).

Ekosistem yaklaşımının ötesine geçerek, ekosistemlerin sunduğu servisleri ekosistemler ve kalkınma arasındaki bağlantı olarak tanımlayan ES kavramı bilimsel ve karar verici gruplar arasında araştırma, koruma ve kalkınma açısından yeni bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir (Ranganathan, 2008a). Planlama açısından ele alındığında yaklaşımın odaklandığı noktalar ES ve insan refahı arasındaki ilişkileri ortaya koymak ve bu doğrultuda servis akışını yönetmektir (Carpenter ve diğ., 2009). Bu nedenle ES yaklaşımı ile ilgili araştırma konularından birisi de *uyarlanabilir* (adaptive) *yönetim* uygulamalarıdır. ES kapsamında geliştirilecek yönetimin uyarlanabilir özellikte olması için öncelikle insan refahını güçlendirecek ES akışını destekleyecek strateji ve uygulamaların sosyo-ekolojik sistemlerin değişen dinamiklerini de dikkate alarak belirlenmesi gerekmektedir (Steffen, 2009).

Groot ve diğerleri (2009) havza gibi peyzaj ölçeğindeki planlama, yönetim ve karar verme süreçlerine ES'lerin daha iyi entegre edilebilmesi için ilgili konulardaki

araştırmaların güçlendirilmesi gerektiğini vurgulamakta ve bu konuları 5 ana başlık altında toplamaktadır. Bu konular kısaca;

- Ekosistemlerin sağladıkları servislerin ve nasıl servis sağladıklarının belirlenmesi,
- ES'lerin (ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel) değerinin belirlenmesi,
- ES'lerin kendi içerisindeki etkileşimlerinin karar verme süreçlerinde dikkate alınması,
- ES'lerin planlama ve yönetim çalışmalarında kullanılma olanaklarının belirlenmesi,
- ES'lerin sürdürülebilir kullanımının finanse edilmesidir.

Bu kapsamda ES'ye dayalı bir havza yönetim modelinin uygulanabilirliğine ilişkin yöntemlerin araştırıldığı bu tez çalışmasının da servislerin planlama ve yönetim çalışmalarına entegrasyonu konusuna katkı sağlaması beklenmektedir.

1.4.2 Veri toplama ve analiz teknikleri

Araştırmada 4 tip veri kullanılmıştır. Bunlar *literatür*, *uydu verisi*, *haritalar* ve *arazi gözlem* verileridir. Çalışmada öncelikle küresel su kaynaklarının durumu ve yönetimine ilişkin eğilimlerin değerlendirilebilmesi için MDG Raporu, BM Dünya Su İlerleme Raporu incelenmiştir. ES kavramı ve havza yönetimine ilişkin genel bilgi edinmek amacıyla uluslararası yayınlar araştırılmıştır. Bu kapsamda MEA Küresel Değerlendirme, Sentez ve Çerçeve Raporları, Dünya Doğal Kaynak Enstitüsü'nün (WRI) hazırladığı çalışma raporları, EPA'nın havza planlaması ve yönetime ilişkin olarak hazırladığı teknik bilgilendirme raporu başta olmak üzere ES yaklaşımı ve havza yönetimine ilişkin uluslararası makaleler ve tez çalışmaları incelenmiştir. Ayrıca Ömerli Havzası ile ilgili yapılmış araştırmalar gözden geçirilmiştir. Alan araştırması kapsamında ise literatür verisi olarak İstanbul İli Çevre Düzeni Planı Analitik ve Sentez Raporu, İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB) Şehir Planlama Müdürlüğü'nün 1/5000 ölçekli nazım imar planlarının hazırlanmasına yönelik olarak İstanbul Ömerli Havzası'na ilişkin olarak hazırladığı araştırma raporları, İstanbul ve Kocaeli İl Çevre Durum Raporları, İstanbul ve Kocaeli Tarım İl Master Planları, İSKİ 2008 – 2012 Yılları Stratejik Planı kullanılmıştır. Uydu verisi olarak 2006 yılınaait LandSAT TM uydu görüntüleri kullanılmıştır. Haritalar ise

İstanbul Büyükşehir Belediyesi (İBB)'nin İstanbul Metropolitan Planlama (İMP) Bürosu'ndan sağlanmıştır. Haritaların içerdiği mekânsal veriler 15.06.2009 onay tarihli 1/100.000 ölçekli İstanbul İli Çevre Düzeni Planı için 2006 yılında analitik ve sentez çalışmaları sırasında üretilmiştir. İzmit Orman İşletme Müdürlüğü ve İstanbul Bölge Müdürlüğü'nden araştırma alanına ait meri fonksiyonel amenajman planları sağlanmıştır. Arazi verileri ise Nisan 2007, Haziran 2008, Eylül 2009 ve Nisan 2011 tarihlerinde gerçekleştirilen arazi gözlem çalışmalarından, Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD)'nin yürüttüğü "Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (ÖBA) Projesi" kapsamında yapılan ve ayrıca TÜBİTAK108K615 Nolu Projesi kapsamında havzada yapılan kuş gözlem çalışmaları sonuçlarından üretilmiştir. Araştırmada kullanılan başlıca veriler çizelge 1.1'de sunulmaktadır.

Araştırmada kalitatif (nitel), mekânsal ve stratejik analizler gerçekleştirilmiştir. Kalitatif analiz olarak çok kriterli bir değerlendirme tekniği olan *analitik hiyerarşi süreci* (analytic hierarchy process - AHP) yöntemi kullanılmıştır. AHP yöntemi doğrultusunda gerçekleştirilen anket çalışmasında katılımcılar *amaçlı örnekleme* yöntemi ile belirlenmiştir. Bu yöntemle göre seçilen amaç doğrultusunda araştırmacı tarafından belirlenen örneklem gruplarında araştırma yapılmaktadır. Bu nedenle Ömerli Havzası'nın planlama ve yönetim çalışmalarında rol alacak ilgi gruplarını temsil edecek katılımcılar belirlenerek anket uygulanmıştır. Anket sonuçları Expert Choice 11.5 yazılımı ile işlenmiş ve sonuçta ekosistem servislerinin havza planlama ve yönetimindeki faktör ağırlık değerleri hesaplanmıştır.

Araştırmada haritalama ve mekânsal analiz çalışmalarında ArcGIS 9.3 yazılımı kullanılmıştır. Öncelikle literatür verileri, uydu verileri, haritalar ve arazi verileri kullanılarak bir veritabanı oluşturulmuştur. Veritabanı kullanılarak oluşturulan haritaların değerlendirilmesi için, *elek analizi* mekânsal analiz yöntemi olarak seçilmiştir. Bu kapsamda araştırma alanı 1 km x 1km'lik karelere bölünerek AHP analizi ile hesaplanan faktör değerleri doğrultusunda puanlandırılmış ve mekânsal analiz gerçekleştirilmiştir.

Stratejik analiz tekniği olarak ise GZFT (SWOT) kullanılmıştır. GZFT analizi literatür verileri kullanılarak Ömerli Havzası'nda ekosistemleri değiştiren faktörlerin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.

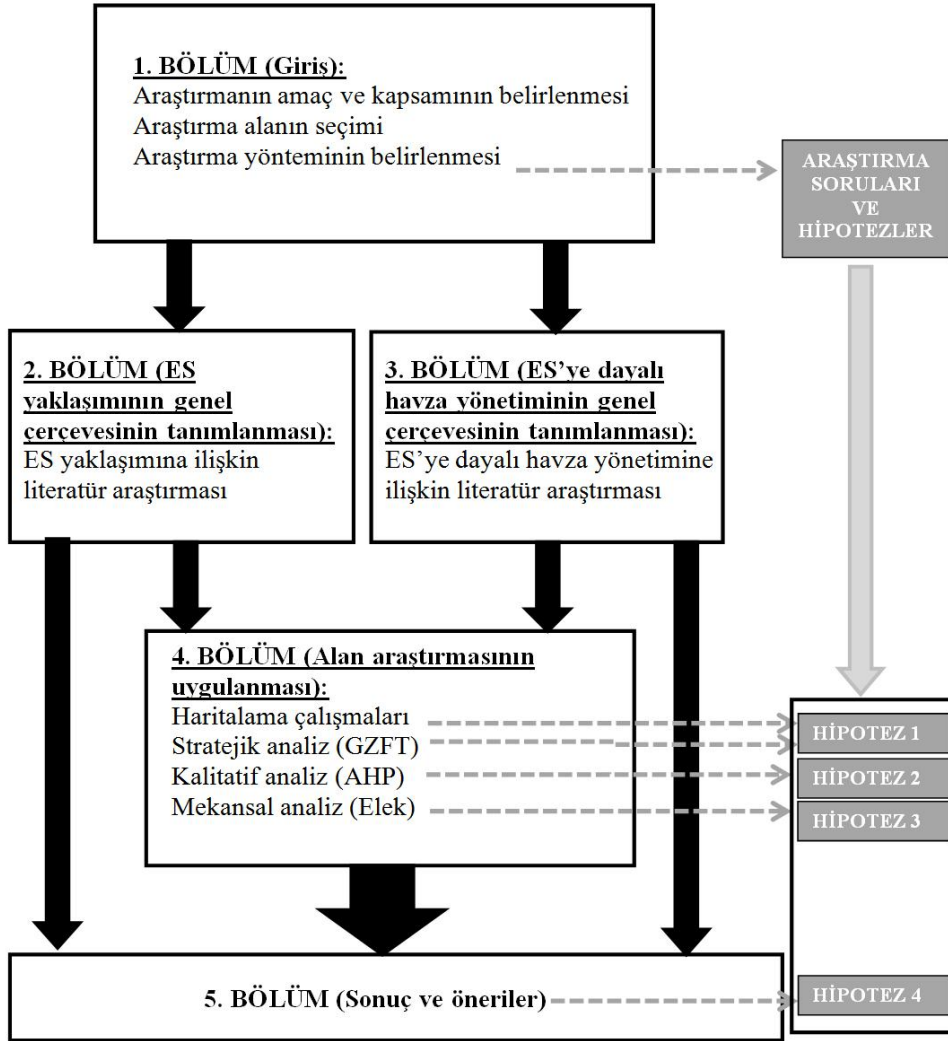
Çizelge 1.1 : Araştırma kapsamında kullanılan başlıca veriler.

Veri Tipi	Veri Adı
Literatür	BM MDG Raporu, BM Su İlerleme Raporu , MEA Küresel Değerlendirme, Sentez ve Çerçeve Raporları , WRI Çalışma Raporları, EPA841-B-08-002 Nolu Teknik Raporu , İstanbul İli Çevre Düzeni Planı Analitik ve Sentez Raporu, 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak İstanbul Ömerli Havzası Araştırma Raporları, İl Çevre Durum Raporları, Tarım İl Master Planları, İSKİ 2008 – 2012 Yılları Stratejik Planı
Uydu Verileri	2006 LandSAT TM Uydu Görüntüleri
Haritalar	Eğim Analizi Hidrojeoloji Statigrafi ve yapısal jeoloji Yerbilimleri sentezi Tarımsal arazi kullanımı Yüzeysel su kaynakları Rekreasyon alanları Maden kaynakları analizi Deprem açısından riskli alanlar Erozyon durumu Su kirliliği bakımından riskli alanlar ve atıksu toplama sistemleri Toprak Kirliliği açısından riskli alanlar ve mezarlıklar Çevre sorunları analizi Karayolu ağının dağılımı Doğal eşikler üzerinde bulunan düzensiz konut alanları Orman ve 2B tarım alanları üzerinde yapılaşmış konut alanları İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, (2003). Orman Amenajman Planları Haritası. Gebze Orman İşletme Şefliği, (2003 – 2004). Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Gebze Orman İşletme Şefliği (I) Haritası.
Arazi Verileri	Fundalık alan sınırları DHKD'nin arazi çalışmaları sonucu elde edilen nadir ve endemik bitki alanları sınırları Tübitak 108K615 nolu projesi kapsamında havzada yapılan kuş gözlem çalışmaları sonuçları Anket çalışması sonuçları

1.4.3 Araştırma akış planı

5 ana kısımdan oluşan araştırmanın bölümleri ve yöntemi arasındaki ilişki şekil 1.2'de sunulan yöntem akış şemasında verilmektedir. 1. Bölüm araştırmanın ana hatlarının tanımlandığı, amacının, kapsamının, araştırmaya yön verecek soruların ve araştırma boyunca test edilecek hipotezlerin irdelendiği kısımdır. Araştırmanın 2. ve 3. Bölümleri mevcut literatür bilgilerinin gözden geçirilerek, hem araştırma konusu olan ekosistem servislerinin, hem de ekosistem servislerine dayalı havza yönetimi için uygun araç ve yöntemlerin araştırıldığı kısımlardır. 2. ve 3. bölümler ayrıca alan araştırmasının kapsamı ve yönteminin belirlenmesine katkı sağlayarak,

araştırmanın 4. bölümünü ve hatta araştırmanın sonuç bölümünde geliştirilecek genel önerileri desteklemektedir.



Şekil 1.2 : Araştırma akış planı.

Araştırmanın 4. bölümü ise alan araştırmasının uygulandığı kısımdır. Bu kısımda araştırmanın ilk bölümünde belirlenen 1., 2. ve 3. araştırma sorularına cevap verecek hipotezler test edilmektedir. Ömerli Havzası'ndaki sosyo-ekolojik sistemin dinamiklerini belirlemek için haritalama çalışmaları ve GZFT analizi yapılmış, ekosistem servislerinin havza planlama ve yönetim kararları üzerindeki etkilerini belirlemek için AHP analizi gerçekleştirilmiş, havzada ekosistem üretiminin yoğunlaştığı alanları belirlemek için ise *elek analizi* yapılmıştır. Araştırma ile ilgili genel sonuç ve önerilerin sunulduğu 5. bölüm ise 4. bölümdeki alan araştırmasından elde edilen sonuç ve deneyimler tarafından desteklenmektedir. Araştırmanın genel

sonucunu yansıtan, ekosistem servisleri yaklaşımının havza planlaması ve yönetimi için katkısı ile ilgili araştırma sorusu da bu nedenle 5. bölümde açıklanmaktadır.

1.5 Araştırmadaki Kısıtlayıcılar

Araştırma süresince karşılaşılan zorluklar aşağıda verilmektedir.

- Ömerli Havzası araştırma alanı, İstanbul ve Kocaeli olmak üzere iki ayrı ilin ve birçok ilçenin idari sınırları içerisinde bulunmaktadır. Bunun dışında İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi (İSKİ), Kocaeli Su ve Kanalizasyon Genel Müdürlüğü (İSU), Orman ve Su İşleri Bakanlığı gibi birçok farklı kurum, havzanın belli kısımlarında yönetim yetkisine sahiptir. Havzadan sorumlu birçok kurumun mevcut olması havzaya ilişkin verilere ulaşmakta zorluklarla karşılaşılmasına neden olmuştur.
- Farklı kurumların farklı formatta veriler üretmesi, verilerin hızlı, karşılaştırılabilir ve bütünleştirilebilir olmasını güçleştirmektedir (örneğin, dijital ve basılı veri formatı gibi).
- Elde edilen verilerin genellikle doğal eşiklere göre değil idari sınırlara göre oluşturulmuş olması, ekosistemlere dayalı analiz çalışmalarını zorlaştırmıştır. Bu sorunu aşmak için doğal eşiklerle mümkün olduğunca en çok örtüşen idari sınırlar dikkate alınmıştır.
- İstanbul için elde edilen bazı verilerin havzanın Kocaeli ili sınırları içerisinde bulunan kısmı için mevcut olmaması, haritalama çalışmalarında zorluk yaratmıştır. Bu tür verilerin eksik kısımları literatür verilerinden ve uydu görüntülerinden faydalanılarak haritalara işlenmiştir. Yeniden üretilmesi mümkün olmayan veriler ise araştırma raporu içerisindeki ilgili kısımlarda belirtilmiştir.
- Havza ile ilgili yerel bilginin ve uzun dönemleri kapsayan düzenli gözlem çalışmalarının mevcut olmaması, ekosistem servislerinin değerlendirmesi konusunda zorluk oluşturmuştur. Bu zorluğu aşmak için çok kriterli değerlendirme tekniklerinden faydalanılmış ve uzman görüşlerine başvurulmuştur.

- Araştırma kapsamında, çok kriterli değerlendirme tekniği olan AHP'nin uygulama aracı olarak Expert Choice 11.5 yazılımının akademik araştırmalar için oluşturulan demo verisiyonu kullanılmıştır. Ancak yazılım 7 adet alternatifin değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Bu nedenle araştırma kapsamında değerlendirmeye alınan ve havza yönetimi konusu kapsamında birbirleri ile ilişkili olan bazı servisler birlikte değerlendirilmiştir.
- Araştırma konusu olan ekosistem servisleri yaklaşımının ölkemizdeki literatür ağısından yeni bir konu olması nedeniyle, konu ile ilgili bazı terim ve kavramların Türkçe karşılıkları bulunmamaktadır. Bu nedenle, konuya ilişkin bazı terim ve kavramların dilimize çevrilmesinde zorluklar yaşanmıştır.

2. EKOSİSTEM SERVİSLERİ (ES) YAKLAŞIMININ GENEL ÇERÇEVESİ

Bu bölümde ekosistem servisleri (ES) yaklaşımı ile ilgili genel bilgiler verilmiştir. Ekosistemler ve insan yaşamı arasındaki bağlantılar ortaya konarak, ES'lerin tanımı yapılmış ve servislerin özellikleri dahil oldukları farklı işlev grupları (kaynak sağlayan, düzenleyen, destekleyen ve kültürel servisler) doğrultusunda ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Disiplinlerarası bir yaklaşım olan ES farklı uzmanlık dallarına göre değerlendirilerek, 4 farklı (ekolojik, coğrafi, sosyo-ekonomik ve politikalar) bakış açısından ele alınmıştır. Ayrıca küresel ekosistemler ile ilgili mevcut eğilimler ortaya konarak, ekosistemlerin değişimine sebep olan direkt ve dolaylı faktörler açıklanmıştır. Tüm bunlarla birlikte ES'ler ile biyolojik çeşitlilik arasındaki ilişkiler vurgulanmış ve bölümün sonunda ise verilen bilgiler özetlenerek genel bir değerlendirme yapılmıştır.

2.1 ES ve İnsan Yaşamı

Ekosistem bitki, hayvan ve mikro organizma gibi canlı topluluklar ile cansız çevre arasındaki dinamik ve karmaşık etkileşimlerden meydana gelen işlevsel birimdir. Ekosistemler çok çeşitli işlev, ölçek ve özelliklere sahip olabilirler. Örneğin bir ağaç kovuğu, geçici bir gölet veya bir okyanus havzası birer ekosistemi temsil edebilmektedir (Hassan ve diğ., 2005). Ekolojistlere göre bir ekosistem canlı ve cansız olmak üzere 2 kısımdan oluşmaktadır. Canlı kısım üretici, tüketici ve ayrıştırıcılardan oluşan tür topluluklarından; cansız kısım ise organik ve inorganik besin havuzlarından oluşmaktadır. Enerji ve madde, hem ekositemin canlı ve cansız kısımları arasında, hem de içine ve dışına doğru hareket etmekte, enerji ve maddenin taşınması, hareketi ve ayrışmasından oluşan tüm bu durum ve olaylar bütününe ise *ekosistem süreci* adı verilmektedir (Naeem ve diğ., 1999).

Ekosistem işlevi bitki, hayvan ve mikro organizmaların toplu yaşamsal aktiviteleri (beslenme, büyüme, hareket etme, atık üretme vb.) sonucunda ortaya çıkan fiziksel ve kimyasal süreçlerden oluşmaktadır. Ekosistem süreçleri birçok türün birlikte

gerçekleştirdiği biyolojik aktiviteler tarafından yönlendirilmektedir. Bir ekosistem sürecinde benzer rol sergileyen tür gruplarına işlev tipleri veya işlev grupları adı verilmektedir.

Ekosistemin işlevi, onu oluşturan organizmaların ekosistem süreçlerindeki ayrı ayrı rolleri ve performansları değil, sistemi oluşturan elamanların toplu çalışması sonucu sergilenen aktivite ve/veya dinamikleri tanımlamaktadır. Örneğin bir orman ekosistemi, ormanların karakteristik işlevleri olan, bitkisel üretim, karbon depolama ve besin dönüşümü gibi aktiviteler gerçekleştirmektedir. Ekosistem işlevleri ve süreçleri ile bağlantılı bir kavram olan *biyolojik çeşitlilik* ise belli bir alan, çevre veya tüm dünya üzerindeki gen, tür ve ekosistem çeşitliliğini ifade etmektedir. Bir ekosistemde bulunan tüm organizmalar (tür ve birey bazında farklılık gösterse de) ekosistem süreçlerine katkı sağlamaktadır.

Naem ve diğerlerine göre (1999) Kuzey Amerika ve Avrupa’da son yapılan deneysel çalışmalar ekosistemlerin üretkenliğinin tür zenginliği ile ilişkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmalarda tarla ve baltalık orman gibi kültüre alınmış alanlara dönüştürülen ekosistemlerde tür sayısının azalmasına bağlı olarak ekosistem işleyişinin hızlı şekilde azaldığı tespit edilmiştir.

İnsanlar da ekosistemlerin ayrılmaz birer parçasıdır. Onlar içinde veya yakınında yaşadıkları ekosistemleri değiştirmekte, aynı zamanda ekosistemlerin gerçekleştirdiği süreçler ve sahip olduğu işlevlerden yaşamsal önemi olan birçok ürün ve fayda sağlamaktadır.

İnsan faaliyetleri ve yaşam kalitesi ekosistemler ile sıkı bir ilişki içerisindedir. Ekosistem düzeyindeki kritik süreçlerden etkilenen toprak verimliliği, su kalitesi, atmosferde gerçekleşen kimyasal aktiviteler ve yerelden küresele birçok çevresel faktör insan refahını etkilemektedir. Örneğin bir orman ekosistemi insan yaşamı açısından değerlendirildiğinde sadece ağaçlar topluluğu olarak algılanamaz. Ormanlar sahip oldukları bitki örtüsü, toprak, su, topladıkları yağmur, sağladıkları temiz hava, kereste üretimi, ekoturizm gibi pek çok doğal, ekonomik ürün ve fayda ile insan topluluklarının yaşamları üzerinde olumlu etkiye neden olmaktadır. Sağlıklı ekosistemlerin insan yaşamı için sağladığı faydalar aşağıdaki gibi özetlenebilir:

- Yaşamsal madde (su, yiyecek, yakacak vb.)
- Korunma (afetler, yangınlar ve salgın hastalıklar vb.)

- Düzenleme (iklim, doğal döngüler vb.)
- Filtreleme ve dönüşüm (atıklar ve kirleticiler)
- Dönüşüm (temiz su, hava ve toprak)
- Kültürel değerler ve rekreasyon (MEA, 2007).

Günümüzde ekosistemlerin değişimi en çok yoksul, kaynaklara yeterince ve sağlıklı şekilde erişme konusunda dezavantajlı olan toplumları olumsuz şekilde etkilemektedir. Ancak ekosistemlerin hızlı değişimi dünya üzerinde yaşayan tüm toplumları gün geçtikçe daha önemli sorunlarla yüz yüze bırakmaktadır. *Yoksulluk* ve *insan refahı* kavramları toplumda genellikle ekonomik olanaklar çerçevesinden değerlendirilse de; fiziksel, sosyal, psikolojik ve manevi memnuniyet ile de yakından ilişkilidir. Bu nedenle insan refahının bileşenleri MEA Raporu'nda aşağıdaki gibi özetlenmektedir (MEA, 2003):

- Kaliteli yaşam için gerekli malzemeler (güvenli ve yeterli geçim olanakları, yeterli besin, barınak, giyim, ihtiyaçlara erişim),
- Sağlık (fiziksel ve ruhsal olarak güçlü ve iyi olma, sağlıklı bir fiziksel çevreye sahip olma),
- Sosyal ilişkiler kurabilme (sosyal uyum, karşılıklı saygı, iyi aile ilişkileri, yardımlaşma),
- Güvenlik (kaynaklara güvenli erişim, can ve mal güvenliği, doğal ve insan kaynaklı felaketlerin önceden tahmin edilebildiği ve kontrol edilebildiği bir  evre),
- Seçim  zg rl ğ  (kişinin karar verme süreçlerine katılımı).

Uygun araçlar, girişimler, organizasyonlar ve teknolojilerle desteklendiğinde sağlanacak sürdürülebilir insan – ekosistem etkileşimleri insan refahını s phesiz ki güçlendirecektir. Bu kapsamda ekosistem servisleri yaklaşımı; ekosistem ve insan yaşamı arasındaki ilişkilerin belirlenmesi ve olumlu bağlantıların oluşturulması için önem kazanmaktadır.

2.2 ES'nin Tanımı ve Özellikleri

Ekosistem servisleri (ecosystem services – ES)¹ terimi Ehrlich ve Ehrlich tarafından, Westman'ın (1977) “Doğal Servisler” teriminden yola çıkılarak ilk defa 1981’de literatürde kullanılmıştır. Mooney ve Ehrlich (1997) kavramın tarihçesi Marsh’ın 1865’te yayımlanan “Man and Nature”daki ekosistem işlevleri ve biyolojik çeşitlilik ilişkisine, ayrıca Leopold’un 1949 yılında yayımlanan “A Sand County Almanac” adlı kitabında ortaya koyduğu *toprak etiği* kavramlarına dayandırmaktadır. ES ile ilgili tanımlar arasında dört tanesi en geçerli tanım olarak nitelendirilmektedir. Bu tanımlara göre ES’ler:

- İnsan hayatının sürdürülebilmesi için doğal ekosistemler ve türlerin gerçekleştirdiği *durum ve süreçler* (Daily, 1997),
- *Ekosistem işlevlerinin* insan topluluklarına direkt veya dolaylı olarak sağladığı faydalar (Costanza ve diğ., 1997),
- İnsanların ekosistemlerden sağladığı *faydalardır* (MA, 2007).
- İnsan refahı için *doğrudan tüketilen ve yararlanılan ekolojik ürünlerdir* (Boyd ve Banzhaf, 2007).

Daily ES’leri ekosistemlerin durum ve süreçleri, Costanza ekolojik işlevlerden sağlanan faydalar, MEA ise hem süreç ve hem de işlevlerden sağlanan faydalar olarak tanımlamaktadır. Boyd ve Banzaf ise ES’lerin sadece doğrudan faydalanılan ürünler olduklarını ifade etmektedir. ES yaklaşımının anlaşılmasını ve ile ilgili politikaların üretilmesini karışık ve tartışmalı hale getiren kavramın farklı şekillerde tanımlanmasıdır. Bu nedenle ekolojik işlev, ekolojik süreç, ekosistem servisi, ekosistem ürünü ve faydası gibi kavramlar arasındaki kritik farklılıkların belirlenmesi önemlidir.

¹ “Ecosystem Services” teriminin tam karşılığı ifade edilmek istendiğinde dilimize “Ekosistem Hizmetleri”olarak çevrilebilir. Ancak terim, Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Ulusal Sitesi başta olmak üzere birçok kaynaktan dilimize “Ekosistem Servisleri” olarak çevrilmiştir. Bununla birlikte terim Ekosistem Servisleri (ES) olarak kullanıldığında İngilizce ve Türkçekısaltmasıaynı şekilde yazılmakta ve böylece metin içerisinde daha kolay anlaşıldığı düşünülmektedir. Bu nedenle araştırmada terimin karşılığı olarak “hizmet” yerine “servis” kelimesinin kullanılması tercih edilmiştir.

Bazen bir ekosistemin sadece varolması insanların onu seyrederek estetik haz almalarına veya ona manevi bir değer yüklemelerine sebep olabilir. Diğer yandan bir ekosistem sürecinin tümü ya da süreç içerisinde gerçekleşen bir veya birkaç işlev insanlara fayda sağlayabilir. Bunlara ek olarak ekosistemlerin süreçlerinde gerçekleşen işlevler sonucu oluşan ürünler insanlar tarafından doğrudan ve dolaylı olarak kullanılabilir. Ekolojik süreçler ve işlevler her yerde ve her zaman gerçekleşebilir. Bazı ekosistem süreçleri ve işlevlerinin insanlar ile bağlantısı yoktur. Örneğin Rulh. ve diğerlerine göre (2007), enerji akışı sürecinde gerçekleşen tüm işlevler birer ekolojik işlev olmalarına karşın, ES olarak değerlendirilemezler. Çünkü bunların tümü insanların faydalandığı işlevler değildir. ES yaklaşımı insan refahını temel almaktadır. Bu nedenle bir ekosistemin sürecinin ve işlevinin ES olabilmesi için topluma doğrudan veya dolaylı olarak fayda sağlaması gerekmektedir. Benzer şekilde eğer ekosistem süreçleri ve işlevleri sonucunda oluşan faydalar ve ürünler doğrudan veya dolaylı olarak insanlar tarafından kullanılıyorsa ancak o zaman ES olarak değerlendirilebilir.

Yukarıda yapılan tüm tanımlar ve açıklamalar ışığında ES'ler“insan hayatının sürdürülebilmesi ve insan refahının sağlanabilmesi için ekosistemlerin sunduğu durumlar, süreçler, işlevler, faydalar ve ürünlerin tümü” olarak tanımlanabilir.

ES'lerin tanımlarında olduğu gibi sınıflandırmalarında da birkaç farklı görüş söz konusudur. Bu sınıflandırmalardan en yaygın olarak kullanılanı, MEA Raporu'nun sınıflandırması olmasına karşın, Daily (1997) ve Costanza'nın (1997) sınıflandırmaları da günümüze kadar birçok çalışmada referans olarak kullanılmıştır. Daily ve Costanza'nın sınıflandırmaları ES'lere ilişkin araştırma ve uygulama alanlarının belirlenmesi için katkı sağlamakta, ancak ekosistemlerin sağladığı tüm servisleri ifade etmek konusunda yetersiz kalmaktadır (Çizelge, 2.1). Bu nedenle MEA'nın sınıflandırması alan yönetimi ile ilgili çalışmalar açısından daha yönlendiricidir. Dünya ekosistemleri ile ilgili en kapsamlı çalışmalardan biri olarak kabul edilen, 95 ayrı ülkeden 1360 uzmanın birlikte yaptığı çalışma ve 33 ayrı bölgesel değerlendirmenin bir araya getirilmesiyle oluşturulan MEA Raporu'nda ise ES'ler dört ana ekolojik işlev grubu altında, otuz ana kategoride sınıflandırılarak değerlendirilmiştir (MEA, 2005a).

Çizelge 2.1 : ES sınıflandırması.

MEA'nın sınıflandırması (2005)		Daily'nin Sınıflandırması (1997)	Costanza'nın Sınıflandırması (1997)
Ana kategori	Alt kategori		
Kaynak Sağlayan Servisler			
Gıda	Bitkisel üretim,Hayvansal üretim, Balıkçılık, Su kültürü , Yabani besinler		Besin üretimi
Biyolojik hammadde	Odun, Lif, Yakıt		Hammadde üretimi
Dekoratif kaynaklar			
Genetik kaynaklar		Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi	Genetik kaynak
Tatlı su			
Biyokimyasallar ve tıbbi ürünler			Su üretimi
Düzenleyen Servisler			
Hava kalitesi düzenleme		Havanın temizlenmesi	Gaz düzenlemesi
İklim düzenleme	Küresel , Bölgesel , Yerel	İklim stabilizasyonu	İklim düzenlemesi
Su akışı kontrolü		Sel etkilerinin azaltılması	Su kontrolü
Erozyon kontrolü			Erozyon ve sediment kontrolü
Su arıtımı ve atık kontrolü		Atıkların bertaraf edilmesi , suyun temizlenmesi	Atık bertarafı
Salgın hastalık kontrolü			
Zararlı kontrolü			Biyolojik kontrol
Polenleme		Tarımsal ürünlerin ve doğal vejetasyonun polenlenmesi, besin ve tohumların taşınması ,	Polenleme
Doğal risk azaltma		Ekstrem sıcaklıkların, rüzgarların ve dalgaların engellenmesi , güneşten gelen zararlı ışınlardan korunma sağlanması, kuraklık etkilerinin azaltılması	
Kültürel Servisler			
Kültürel çeşitlilik		İnsanların kültürel çeşitliliğine katkı sağlanması	
Manevi ve etik Değerler			
Bilgi sistemi			
Eğitim değeri			
İlham			
Estetik değerler		Çevrenin estetik güzelliğinin artırılması	
Sosyal ilişkiler			
Yer ve mekan hissi			
Kültürel miras değeri			Kültürel değerler
Rekreasyon ve ekoturizm			Rekreasyon
Destekleyen Servisler			
Besin döngüsü			Besin döngüsü
Su döngüsü			
Fotosentez			
Toprak formasyonu		Toprağın yenilenmesi ve veriminin artması	Toprak koruma
Birincil üretim			
MEA, 2005a ve Ruhl ve diğ.,2007'den faydalanılmıştır.			

MEA'nın dörtişlev grubu *kaynak saęlayan, dűzenleyen, destekleyen ve kűltűrel servislerdir*. Bunlardan kaynak saęlayan ve kűltűrel servisler insanların doęrudan, dűzenleyen ve destekleyen servisler ise dolaylı olarak faydalandıęı servislerdir (MEA,2005a). Farklı işlev gruplarına ait servislere ilişkin açıklamalar aşıęıdaki bűlűmlerde sunulmaktadır.

2.2.1 Kaynak sağlayan servisler

Kaynak saęlayan servisler insanların doęadan karşıladıkları, işlemeden ya da işleyerek kullanıp doęrudan faydalandıkları űrűnlerdir. Gıda, su, genetik kaynaklar, orman űrűnleri, yakıt, dekoratif malzemeler, biyokimyasal maddeler ve tıbbi űrűnler kaynak saęlayan ES'leri oluşturmaktadır. Gıda űretimi, hazırlanması ve tűketimi insan yaşıamının gűnlűk ve vazgeçilmez aktiviteleri olmasının yanı sıra, toplumların kimlik ve kűltűrlерinin űnemli birer parçasıdır. Gıda űretimi bitkisel (tahıl, baklagiller, sebze ve meyve) ve hayvansal (et, sűt ve yumurta) yoldan, ayrıca balıkçılık, su kűltűrű (balık ve dięer deniz mahsulleri) ve doęadan toplama yoluyla (meyve, yaęlı tohumlar, mantar ve av hayvanları) saęlanmaktadır (Alder ve dię., 2005). Su ise ekosistemlerden elde edilen bir servis olmasının yanı sıra bir sistem olarak ele alınabilir. Çünkü su dűngűsű, sahip oluęu rol nedeniyle dűnyanın iklimi, kimyasal ve biyolojik yapısı űzerinde űnemli bir etkiye sahiptir. Ancak kaynak saęlayan servisler aсısından dűşűnűldűęűnde iсme (yaşıamsal), kullanma (evsel), sulama (tarımsal) ve endűstriyel amaçlı su ihtiyacını karşılayan bir servis olarak karşıımıza çıkmaktadır (Bos ve dię., 2005). Biyolojik hammadde, birсok farklı ekosistemden saęlanan bir servistir. Bu servisin en űnemlilerinden olan odun, orman ekosistemlerinden ve plantasyon yapılmışı alanlardan karşıılanmakta, orman ile ilişkili endűstriler, inşıaat ve madencilik sektörűnűn yanı sıra yakıt ve tekstil űretiminde de sıkça kullanılmaktadır. Biyolojik hammadde olarak kullanılan başıka bir űrűn olan lif ise hayvansal űrűnlerden (yűn, tiftik, deri, ipek vb.), tarım alanlarında (pamuk, keten vb.), ormanlar ve plantasyonlardan (aęaç lifleri) elde edilmektedir (Bystriakova, 2005). Kaynak saęlayan dięer servisler (dekoratif kaynaklar, genetik kaynaklar, biyokimyasallar ve tıbbi űrűnler) ise temelde yabani genetik kaynakların ticari aсıdan deęerlendirilmesine dayanmaktadır (Barthlott ve dię., 2005). Kaynak saęlayan servisler, tanımları ve űrűnkleri izelge 2.2'de űzetlenmektedir.

Çizelge 2.2 : Kaynak sağlayan servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).

Servis	Tanımı	Örnek
<i>Kaynak Sağlayan Servisler</i>		
Gıda	Bitkisel üretim	İnsanlar ve Hayvanlar tarafından yiyecek olarak tüketilmek amacıyla kültüre alınan bitkiler ve diğer tarım ürünleri
	Hayvansal üretim	Evsel ve Ticari amaçla yetiştirilen hayvanlar ve ürünleri
	Balıkçılık	Trol, balık çiftliği vb. benzeri metotlar kullanılmadan avlanan vahşi su ürünleri
	Su kültürü	Tatlı ve tuzlu sularda Göletler ve benzeri muhafazalar içerisinde yetiştirilen balık, kabuklu deniz ürünleri, su bitkileri
	Yabani yiyecekler	Vahşi doğadan toplanan yenebilen hayvan ve bitki türleri
Biyolojik Hammadde	Odun	Ormanlardan, tarım alanlarından veya diğer açık alanlardan hasat yoluyla elde edilen ağaç ürünleri
	Lif	Orman ve tarım alanlarından, ayrıca hayvanlardan elde edilen, dokuma ve benzer işler için kullanılan ürünlerdir
	Yakıt	Biyolojik materyal ve yaşayan organizmalardan elde edilen enerji elde etmek için kullanılan ürünler
Dekoratif kaynaklar		Estetik amaçlar kullanılan ya da kullanılmak üzere üretilen ekosistem ürünleri
Tatlı su		Evsel, endüstriyel ve tarımsal amaçlı olarak kullanılan iç sular, yer altı suları, yağmur suları
Genetik kaynaklar		Hayvan besleme, bitki onarımı ve biyo teknoloji için kullanılan gen ve genetik bilgiler
Biyokimyasallar ve tıbbi ürünler		Evsel ve ticari amaçla kullanılan ilaçlar, biositler, gıda katkı maddeleri ve diğer biyolojik malzeme

2.2.2 Düzenleyen servisler

Ekosistemler hava kalitesini ve toprak kaynaklarını etkileyerek, radyoaktif güçleri değiştirerek, iklim üzerine etki eden birçok atmosferik bileşen için hem bir kaynak hem de bir havuz görevi görerek yeryüzü ve atmosferdeki süreçleri düzenlemektedir. Ekosistem süreçleri ile oluşan kimyasal reaksiyonlar ile sera ve diğer zararlı gazlar, aerosol ve kirleticilerin etkileri azaltılarak hava kalitesini düzenlenmektedir Bunun yanı sıra ekosistemler fiziksel özellikleri ile su akışı (yağış), enerji dengesi (sıcaklık) üzerinde etki sağlayarak iklimi kontrol etmektedir (Arneth ve diğ, 2005).

Düzenleyen servisler üzerinde biyolojik çeşitliliğin önemli etkisi söz konusudur. Biyolojik çeşitlilik, ya da diğer ifadesiyle, tür kompozisyonu, peyzaj birimlerinin dağılımı, tür zenginliği ve çeşitliliği; istilacı türlere karşı dayanıklılık, polenleme, tarımsal alanlarda zararlı ve hastalık kontrolü, salgın hastalık kontrolü ve erozyon önleme gibi servislerin işleyişini güçlendirmektedir (Chapin ve diğ., 2005). Düzenleyen servislerin en önemli ve kritik olanlarından bir tanesi ise su ve atık madde arıtımıdır. Atık üretimi insan kaynaklı olarak endüstriyel, tarımsal ve evsel kullanımlarına bağlı olarak gerçekleşmekte ve ekosistemlerin sahip olduğu kimyasal ve fiziksel özellikler sayesinde belli bir ölçüde arıtılabilmektedir (Ahmed ve Osibanjo, 2005). Bir diğer düzenleyici servis ise doğal risklerin azaltılmasıdır. Düzenleyen servisler kapsamında değerlendirilen doğal risklerden en önemlileri sel ve yangınlardır. Aslında seller ve yangınlar doğal olaylardır ve doğal döngü açısından önemli faydalar sağlamaktadırlar. Ancak bu iki doğal olay insan yerleşimleri düşünüldüğünde doğal afet olarak nitelendirilecek büyüklükte zararlara sebep olabilmektedir. Toprak özellikleri, su yüzeyleri ve bitki örtüsü gibi peyzaj özellikleri bu doğal tehlikelere bağırisklerinin azaltılmasında etkili olmaktadır (Ahmed ve Osibanjo, 2005). Düzenleyen servislerin tanımları ve örnekleri Çizelge 2.3'te özetlenmektedir.

2.2.3 Destekleyen servisler

Kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel servisler insanlara fayda ve ürünler sağlamaktadır. Destekleyen servisler ise, onlardan farklı olarak bu servislere destek olacak ekolojik süreçleri gerçekleştirmektedir. Toprak formasyonunun oluşumu, fotosentez, besin döngüsü, birincil üretim ve su döngüsü destekleyen servislerdir (MEA, 2005a) Destekleyen servislerin tanımları ve örnekleri Çizelge 2.4'te özetlenmektedir.

2.2.4 Kültürel servisler

İnsan kültürü daima ekosistemlerin doğasıyla şekillenmiş ve onlardan etkilenmiştir. Aynı zamanda, insanlar da ekosistemlerden sağladıkları servislerin kullanım olanaklarını arttırmak için çevreyi şekillendirmişlerdir. Estetik ve manevi memnuniyet, rekreasyon ve entellektüel gelişim sağlayan kültürel servisler, insan refahı üzerinde de önemli bir etkiye sahiptir (Van de Berg ve diğ., 2005).

Çizelge 2.3 : Düzenleyen servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).

Servis	Tanımı	Örnek
Düzenleyen Servisler		
Hava Kalitesi Düzenleme	Atmosfere kimyasal yayarak (bir kaynak olarak hizmet veren) yada atmosferden kimyasalları arındırarak (bir havuz gibi hizmet veren) hava kalitesi üzerinde etkisi olan ekosistemler	<i>endüstriyel sülfür kompozitlerini bir havuz gibi toplayan göl ekosistemleri</i>
İklim Düzenleme	Ekosistemlerin yerel veya bölgesel sıcaklık, yağış, ve diğer iklimsel faktörler üzerindeki etkileri	<i>ormanların bölgesel yağış üzerinde etkili olması</i>
Su Akışı Kontrolü	Ekosistemlerin su akışı, sel, ve akiferdeki reşarjı, ekosistem veya peyzajın su depolama potansiyeli olayların zamanı ve şiddeti açısından etkileri	<i>su reşarjını kolaylaştır geçirgen topraklar; nehir taşkınları</i>
Erozyon Kontrolü	Toprak korumasında vejetasyon örtüsünün rolü	<i>yamaçlarda yağmur ve rüzgarın yol açtığı toprak kaybını azaltan bitki örtüsü</i>
Su ve Atık Madde Arıtımı	Ekosistemlerin Toprak ve toprakaltı süreçlerle filtrasyon ve organik atıklar ve su kirletici ayrıştırma, asimilasyon ve bileşiklerin detoksifikasyonu üzerindeki rolü	<i>sudaki kirletici maddeleri tutan sulak alanlar</i>
Salgın Hastalık Önleme	Ekosistemlerin patojenlerin miktarı ve vaka sıklığı üzerindeki etkileri	<i>sirvirsinek üremesine sebep olan durgun su oluşma miktarını azaltan ve böylece sıtma riskini engelleyen bozulmamış orman alanların</i>
Zararlı Kontrolü	Bitkisel ve hayvansal zararlıların, hastalıkların yayılışında etkili olan ekosistemler	<i>yarasalar gibi yakın orman alanlarındaki yırtıcılar, yılanlar</i>
Polenleme	Ekosistemlerin polen transferindeki rolü	<i>kuşlar, arılar, böcekler, yarasalar</i>
Doğal Afet Kontrolü	Ekosistemlerin fırtına ve doğal yangınlar gibi afetlerin sıklığı ve şiddetini azaltmaktaki kapasiteleri	<i>Kıyıları fırtınadan koruyan mangrovlar ve mercan resifleri</i>

Çizelge 2.4 : Destekleyen Servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).

Servis	Tanımı
Destekleyen Servisler	
Toprak Formasyonu	Ekosistemlerin gerçekleştirdiği fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu toprak yapısı ve özelliklerinin oluşması
Fotosentez	Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak besin üretmesi
Birincil Üretim	Ekosistemlerde ilk üretimi yapan organizmalar
Besin Döngüsü	Ekosistemlerdeki beslenme zinciri
Su Döngüsü	Suyun yeryüzü ve atmosfer arasındaki sürekli hareketi

Kültürel kimlik insanlar ve çevreleri arasında var olan kültürel bağlardır. İnsanlık tarihi boyunca, toplumlar sahip oldukları doğal çevre ile etkileşim içerisinde kültürel kimliklerini şekillendirmişlerdir. Kültürel mirasımızın büyük bir kısmı bize toplumsal ve bireysel tarihimizi anımsatan ekosistemler ve peyzajlarla (örn: yaşlı bir ağaç, tarihi bir sulama kanalı) yakından ilişkilidir. Bunlarla birlikte doğal ve kültürel sistemler sanatsal açıdan sınırsız bir ilham kaynağı olma özelliğindedir. Günümüze kadar edebiyat eserlerinden, sinema ve fotoğrafçılığa, resim ve heykel sanatından folklor ve müziğe kadar birçok sanat dalı, bunun yanı sıra moda, mimari ve reklamcılık gibi birçok farklı alan ekosistem ve peyzajlardan etkilenmektedir. Kültürel servislerin en önemlilerinden bir tanesi ekosistemlerin estetik değerleridir. Estetik nitelikleri ve birçok özellikleri ile ekosistemler ve peyzajlar insanların dinlenme, rahatlama ve eğlenme için kullandıkları yerlerdir.

Ekosistem ve peyzajlar çok yönlü özellikleri sayesinde yürüyüş, doğa sporları, yüzme, balık tutma, kamp, kuş gözleme ve ekolojik turizm faaliyetlerine olanak sağlamaktadırlar. Kültürel servislerin çoğu insanların çevresel algıları tarafından belirlenmektedir. İnsanların algıları ise bireylerin üyesi olduğu toplumun bilgi sisteminin birer ürünüdür. İster yerel ister bilimsel olsun tüm bilgi sistemleri objektif ve tarihi fikirleri yansıtmaktadır. Sosyal bağlamda ele alındığında geleneksel bilgi sistemi binlerce kültür içerisinde gelişmiş ve nesilden nesile aktarılmıştır. Bilimsel bilgi ise, geleneksel olanın deneyler ile test edilmesi sonucu ekosistemlerde dahil olmak üzere, sistem ve fonksiyonları mantıklı ve tarafsız şekilde anlamayı sağlamaktadır. Diğer yandan geleneksel bilgi sisteminin yok oluşu, flora ve faunanın kaybına, ekosistem ve habitatların tahribatına sebep olmaktadır. Örneğin çok göç veren toplumlarda geleneksel bilginin yok olması yanlış teknolojilerin kullanımını arttırmakta ve arazi tahribatına neden olmaktadır. Çok göç alan büyük kentlerde de durum benzer şekilde gerçekleşmektedir. Geleneksel bilginin kaybıdoğal tahribata (gecekondu bölgelerinde evsel atıkları derelere bırakılması, kaçak ağaç kesimleri vb.) sebep olmaktadır (Van de Berg ve diğ., 2005). Ekosistemlerden sağlanan kültürel servisler Çizelge 2.5'te özetlenmektedir.

Çizelge 2.5 : Kültürel servisler (MEA, 2005a'dan uyarlanmıştır).

Servis	Tanımı	Örnek
Kültürel Servisler		
Kültürel Çeşitlilik	Ekosistemlerin sahip olduğu özelliklerin toplumların kültürlerine etki etmesi ve onları farklılaştırması	<i>Kutuplarda yaşayan eskimolar, afrika kabileleri</i>
Manevi ve Etik Değerler	Çeşitli toplumlar için dinsel, kültürel vb. önem taşıyan doğal değerler	<i>Ganj Nehri</i>
Bilgi Sistemi	Ekosistemlerin sahip oldukları özellikler hem geleneksel, hem de bilimsel bilgi elde etmek için fayda sağlamaktadır	
Eğitim Değeri	Bilimsel önem taşıyan doğal değerler	<i>nesli tehlike altında bulunan türler</i>
İlham	Bilimsel ve sanatsal açıdan esin kaynağı olmaları	<i>manzara resimleri</i>
Estetik Değerler	Manzara noktaları, mevsimle renk değiştiren bitki örtüsü	
Sosyal İlişkiler	Ekosistemlerin sağlıklı şekilde işlev görmeleri ve servis üretmeleri toplumun sosyal ilişkileri üzerinde olumlu etkileri	
Yer ve Mekan Hissi	Peyzajların özellikleri nedeniyle yer ve mekanlara belirgin karakterler kazandırmaları	<i>ağacın gölgesi</i>
Kültürel Miras Değeri	Ekosistemlerin zaman içerisinde kazandıkları değerler	<i>bir anıt ağaç, antik bir mağara</i>
Rekreasyon ve Eko-Turizm	İnsanların doğal ve kültüre alınmış ekosistemlerden elde ettiği rekreasyonel faydalar	<i>kamp yapma, kuş gözlemi, doğa yürüyüşü, dalma</i>

2.3 ES'lerin Kapsamı

ES konusu, çok yönlü oluşu nedeniyle hem bilimsel alanda, hemde sektörel olarak birçok farklı çevrenin ilgisini çekmektedir. Ruhl ve diğerleri (2007) ES'leri ilgili disiplinler ile birliktelerle alarak dört ana başlık altında değerlendirmektedir. Bunlar;

- Ekolojik
- Coğrafi
- Sosyo - ekonomik
- Politiklardır.

ES'lerin ekolojik dinamiklerinin, peyzajlardaki mekansal dağılımlarının, sağladıkları ekonomik faydaların ve karmaşık yapılarının anlaşılması için servislerin ekolojik, coğrafi, sosyo-ekonomik kapsamları ve ilgili politikalar aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

2.3.1 Ekolojik kapsam

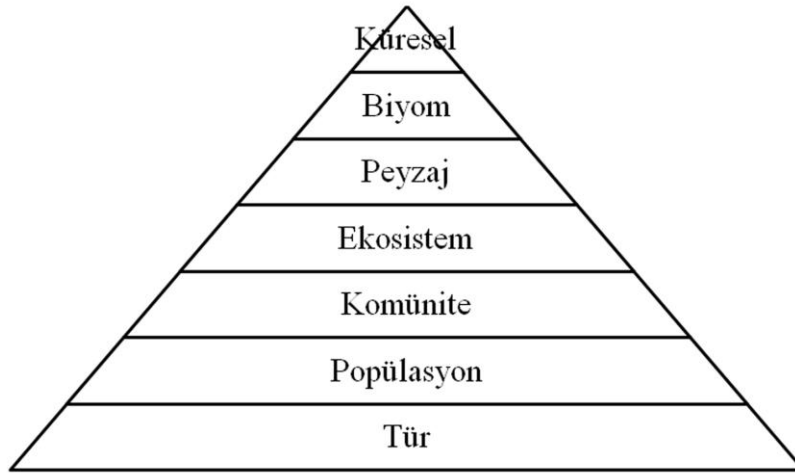
Ekolojinin ana ilgi alanı ekosistemlerin enerji transferleri ve besin döngüsünü tanımlamak ve değerlendirmektir. Enerji transferi ve besin döngüsü söz konusu olduğunda karşımıza çıkan en belirgin kavramlar *ekolojik süreç*, *ekolojik işlev* ve *ekolojik yapıdır*. Enerji transferleri ve madde döngüleri çeşitli ekosistem süreçleri sonucunda ortaya çıkmakta ve ekosistemlerin çeşitli işlevlere sahip olmasını sağlamaktadır. Ekosistemler içerisinde geçen her süreç söz konusu ekosistemlerin kendileri ve ilişkili oldukları diğer ekosistemler ile birlikte bir ya da daha fazla işlevi gerçekleştirmesine katkı sağlamaktadır. Ayrıca çeşitli süreçler sonucunda oluşan ekolojik işlevler ekosistemlerin fiziksel yapılarının, biyokütlelerinin ve ekosistemlerle ilişkili çeşitli cansız kaynakların oluşmasına katkı sağlamaktadır. Ekosistemlerin fiziksel yapıları servis üretimi için uygun mekansal ihtiyacı karşılamakta ve servis akışını desteklemektedir. Bu nedenle Ruhl ve diğerlerine göre (2007) ekosistemlerin servisleri ve fiziksel yapıları arasında karşılıklı bir etkileşim olduğu söylenebilir. Ekosistemlerin *karmaşık - uyarlanabilir* (complex – adaptive) sistemler oluşu sağladıkları servislerin ve yapılarının birbiri ile sıkı bir ilişki içerisinde olmasından kaynaklanmaktadır. Ruhl ve diğerlerinin (2007) görüşlerinde yola çıkarak, ekolojinin bir diğer araştırma temasının da doğal ve antropojen olayların doğal döngülere, ekosistemlerin yapısal formlarına ve servislerin elde edilmesine etkisini belirlemek olduğu söylenebilir.

2.3.2 Coğrafi kapsam

Bir sosyal bilim dalı olarak coğrafya ES'leri üreten arazi kullanım şekillerinin kritik önemini göz önüne alarak sosyal süreçleri detaylı olarak araştırmakta ve bu kapsamda insanların etki ettiği peyzajların önemini ortaya koymaktadır. Coğrafi kapsamda değerlendirildiğinde ES'lerin coğrafi dağılımları, taşınma kanalları ve kullanıcıları önemli konular olarak karşımıza çıkmaktadır. ES'lerin coğrafi dağılımlarının belirlenmesi konusunda hem mekansal, hem de zamansal boyut açısından farklı ölçeklerde değerlendirmeler yapmak, servisler ve insanlar arasındaki etkileşimi daha iyi anlamak açısından gerekli bir yöntemdir (Ruhl ve diğ., 2007). Bu kapsamda peyzajlar ES'lerin mekansal ve zamansal boyutlarını ve ölçeklerini anlamak ve değerlendirmek için uygun ölçme birimleridir.

Forman (1995)'a göre, peyzaj geniş alanlarda tekrarlanan yerel ekosistem ve arazi kullanımlarının karışımından oluşan mozaiktir. Peyzaj içerisindeki jeolojik yapı, arazi formu, toprak ve vejetasyon tipleri, fauna, alan kullanımları gibi nitelikler, bütün alan boyunca benzerlik gösterir ve tekrarlanma eğilimi içerisindedir (Dilek ve Uzun, 2007). Bu nedenle benzer nitelikleri gösteren peyzajlar benzer süreç, işlev ve servisleri üretebilirler. Buna karşın ekolojik perspektiften bakıldığında ise peyzajlar birçok habitat, vejetasyon tipi ve arazi kullanımını içermekte ve kendi içerisinde sahip oldukları bu heterojen yapı aynı alanın birçok süreç, işlev ve servisi üretmesine sebep olmaktadır. Peyzajları oluşturan unsurların çeşitliliği kadar mekansal ilişkileri de oluşturdıkları peyzajı önemli kılmaktadır (Scott ve James,2007).

ES'lerin coğrafi kapsamı farklı ölçekler açısından ele alındığında mekansal açıdan tek bir tür düzeyinden başlayarak, küresel düzeye kadar ulaşan bir hiyerarşi mevcuttur (Şekil 2.1). Yerel düzeyde *türler* bir araya gelerek *populasyonları*² oluşturmaktadır. Populasyonlar aynı habitat içerisinde yaşayan ve etkileşim içerisinde bulunan canlı toplulukları olan *komüniteleri*³ meydana getirmektedir. Komüniteler birleşerek ekosistem ve peyzajları, peyzajlar ise küresel canlı toplulukları olan *biyomları*⁴ oluşturmaktadır (Pullin, 2002).



Şekil 2.1 : Ekolojik hiyerarşi (Pullin, 2002; Hein ve diğ., 2006).

² Türk Dil Kurumu (TDK) Biyoloji Terimleri Sözlüğüne göre Populasyon belli bir bölgede yaşayan bir türün bireyler topluluğudur (Url-1).

³ TDK Su Ürünleri Terimleri Sözlüğüne göre Komünite belli çevre koşullarına sahip bir ortamda yaşayan bitkisel ve hayvansal populasyonların bir araya gelmesiyle oluşan topluluktur (Url-1).

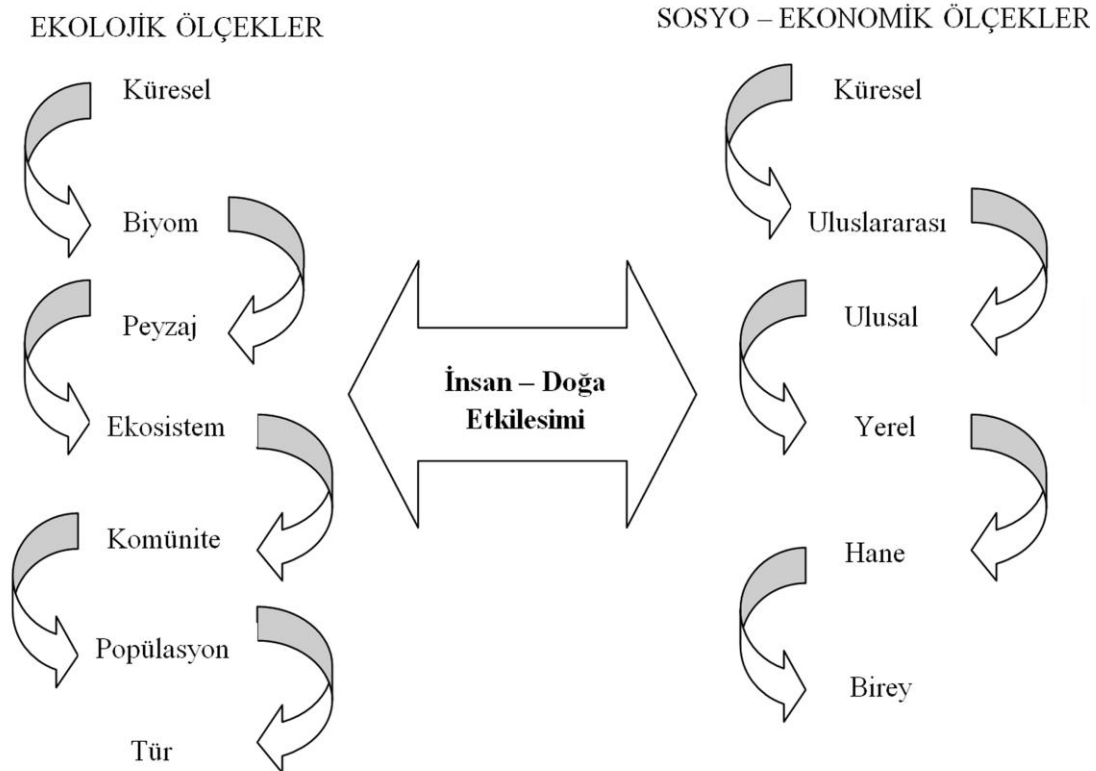
⁴ TDK Biyoloji Terimleri Sözlüğüne göre Biyom geniş bir alana yayılmış ve klima olarak belli sınırlar içinde karakteristik kompozisyonlar oluşturan hayvan ve bitki grubudur (Url-1).

ES'ler tüm ekolojik ölçeklerde üretilmekte ve ekosistemler sosyo- ekonomik sistem için farklı mekansal ve zamansal ölçeklerde kısa vadede yerel düzeyden, uzun vadede küresel düzeye kadar değişen süreçler, işlevler, faydalar ve ürünler sağlamaktadır (Şekil 2.2). Hein ve diğerlerine göre (2006), ekolojik ölçekler ile sosyo-ekonomik sistemler arasında anlamlı ilişkiler mevcuttur. Bu nedenle ES yaklaşımı ile ele alınan planlama ve yönetim yaklaşımları mekansal olarak tür seviyesinden, popülasyon, komünite, ekosistem, peyzaj, biyom ve küresel düzeye kadar farklı ölçeklerde değerlendirilmeli, planlama sorunları ve stratejileri bu doğrultuda ele alınmalıdır. Bu kapsamda farklı ekolojik ve sosyo - ekonomik düzeylerde değerlendirme yapılabilmesine olanak sağlayacak yöntemlerin kullanılması gerekmektedir.

Plancı ve tasarımcıların peyzajların yapısının ilgili ekolojik süreçler doğrultusunda nasıl şekillendiğini anlamaları için temel bir çerçeve sunan peyzaj ekolojisi, aynı zamanda insan kullanımı için uygun ve pratik ölçeklerde çalışabilme olanağı sağlamaktadır (Thompson ve Steiner, 1997). Peyzajlar birçok farklı ekosistemi kapsamakta ve bu nedenle farklı arazi kullanım olanakları sunmaktadır. Peyzaj ekolojisi perspektifinden bakıldığında, peyzajların mekansal değişimleri doğal habitatlar, hidrolojik süreçler, enerji akışı ve besin döngüleri üzerinde önemli rol oynamaktadır (Lee ve diğ., 2009). Willemen ve diğerleri (2008), Groot'un (1992) doğanın fonksiyonları ve MEA'nın ES tanımından yola çıkarak peyzaj işlevini peyzajların topluma ürün ve hizmet üretebilme kapasiteleri olarak tanımlamış, onların çoklu işlevlerinin mekansal yapı ile ilişkilendirilerek değerlendirilmesinin planlama ve karar verme süreçlerinde çok önemli bir rol oynadığını vurgulamıştır. Bu nedenle peyzaj ekolojisini temel alan planlama yaklaşımları peyzajları sosyal ve doğal içerikleri doğrultusunda değerlendirdiğinden ES odaklı çalışmalar için uygun ve uyarlanabilir bir araçlar olarak değerlendirilebilir.

McHarg'ın 1969'da ekolojinin insan ve peyzaj arasında olumlu bağlantılar oluşturabilecek bir temel olduğunu öne sürerek geliştirdiği, *layer-cake modeli* peyzajlara ilişkin organik, inorganik ve insan kaynaklı faktörleri haritalandırarak üst-üste çalıştırmak ve birlikte değerlendirme olanağı sağlamaktadır (McHarg, 1992). Günümüzdeki CBS tabanlı analizlere de öncülük eden bu model peyzajların fonksiyonel yapılarını ve arazideki mekansal dağılımlarını ortaya koymasına karşın peyzajlardaki değişimleri yönetmek açısından yetersiz kalmaktadır. Thompson ve

Steiner'e (1997) göre üst-üste çakıştırma yöntemi peyzajlardaki enerji, madde ve organizma alış-verişlerini tam anlamıyla yansıtamamaktadır. Odum'un 1969'da insan etkisiyle meydana gelen peyzaj değişimlerine odaklanarak geliştirdiği, insanlar tarafından ihtiyaç duyulan farklı peyzaj çeşitleri arasındaki işlevsel ilişkileri açıklayan *ekosistem bölmeleri* (ecosystem compartment) modeli ise ES yaklaşımı ile benzerlikler taşımaktadır. Odum'un (1969) modeli peyzajları temel ekolojik rollerine göre *üretici, koruyucu, uzlaştırıcı, kentsel ve endüstriyel* çevre olarak sınıflandırmaktadır. Kienast ve diğerleri (2009) ise ES kavramın özellikle küresel ve biyom ölçeğinde değerlendirebilmek için peyzaj işlevleri ile ilişkilendirmişlerdir. Ayrıca Costanza (1997), Groot (1992) ve MEA'nın ES sınıflandırmalarını kullanarak servisleri ve bunları destekleyen peyzaj *işlevlerini üretim, düzenleme, habitat ve bilgi işlevi* ana başlık altında kategorize etmişlerdir. McHarg, Odum, Kienast ve diğerlerinin modelleri ES'lerin coğrafi kapsamını değerlendirmek için yol gösterici özellikte olmalarına rağmen, aynı ekosistemin ürettiği çok sayıda servisin birlikte değerlendirilmesi için başka yöntemlerle de desteklenmeleri gerekmektedir.



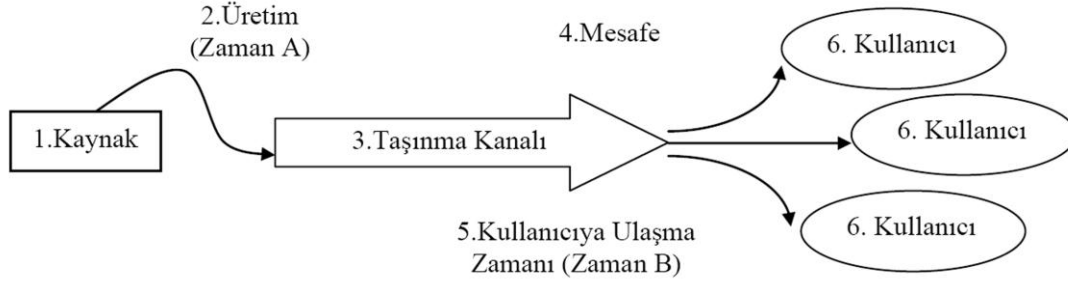
Şekil 2.2 : Ekolojik ve sosyo-ekonomik ölçekler (Hein ve diğ., 2006).

Bu kapsamda ES kavramı ile örtüşen diğer bir kavram ise son dönemlerde peyzaj ve kent planlamada ön plana çıkan çok işlevlilik (multifunctionality)'dir. Çok işlevlilik perspektifine göre araziler aynı anda birden fazla ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel işlevlere sahip olabilirler. Bu yaklaşıma göre peyzajlar sahip oldukları çoklu işlev ve servisler doğrultusunda tanımlanırlar ve değerlendirilirler (Selman, 2009). Çok işlevli peyzajların sürdürülebilir yönetiminin gerçekleştirilmesi için insan refahını destekleyen tüm bu servislerin hassasiyetle ele alınarak değerlendirilmesi gerekmektedir. Ekosistem servisleri planlama ve tasarım süreçleri içerisinde değerlendirilirken, servislerle ilgili mevcut sınıflandırmaların çoğunlukla yetersiz kaldığı görülmektedir. Bu nedenle servislerin onları sağlayan peyzajlarla ilişkilendirilmesi planlama ve tasarım çalışmalarında, özellikle de servislerin haritalandırılarak mekansal planlamada kullanılmasında faydalı olacaktır.

Günümüzde ES'lerin coğrafi dağılımları biyolojik çeşitlilik ile de ilişkilendirilmektedir. Biyolojik çeşitliliğin korunması için yaygın olarak kullanılan stratejiler koruma alanlarının önceliklerinin belirlenmesine odaklanmaktadır. Bu öncelikler tür zenginliği ve endemizm dahil olmak üzere biyolojik çeşitlilik ile ilgili farklı ölçütler kullanılarak tespit edilebilmektedir. Son yıllarda ise tüm bu biyolojik çeşitlilik ölçütlerinin yanı sıra koruma önceliklerinin belirlenmesi için ES'lerin haritalandırılması ile ilgili çalışmalar gelişme göstermektedir. Biyolojik çeşitlilik açısından önemli olan alanların taşıdıkları çoklu işlevler nedeniyle aynı zamanda topluma çok çeşitli ES sunmaktadır. Bu nedenle ekosistem servisleri üreten alanların mekansal dağılımının belirlenmesini, korunmasını ve geliştirilmesini amaçlayan stratejiler biyolojik çeşitlilik taşıyan alanların belirlenmesi ve korunması amaçları ile örtüşmektedir (Egoh ve diğ., 2009).

ES'lerin mekansal dağılımları söz konusu olduğunda ekosistemlerin sağladıkları servislerin mekansal anlamda homojen olarak dağılım göstermediği göz önünde bulundurulmalıdır. Bununla birlikte bazı ekosistemlerden sağlanan servisler yerinde (in-situ) sağlanırken, bazı ekosistemlerin sağladıkları ise başka bir yer ve zamanda kullanılabilir (Fisher ve diğ., 2009). Mekansal ve zamansal ölçek ekosistemlerin özellikleri ile bütünleşik birçok faktörün etkisi ile şekillenmektedir. Bu kapsamda servislerin üretiminden kullanıcılara ulaşmasına kadar geçen sürecin tespiti coğrafi kapsam çerçevesinde gerçekleştirilen araştırmalardandır.

Söz konusu sürecin tespiti için ES'nin üretim yeri (1.kaynak), üretiminden kullanıcıya ulaşana kadar geçen süre (2. zaman A ve 5. zaman B), taşınma şekilleri (3. taşınma kanalları), taşındığı uzaklık (4. mesafe) ve servisi kullananların özellikleri (6. kullanıcılar) gibi bileşenlerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Şekil 2.3), (Ruhl ve diğ., 2007).



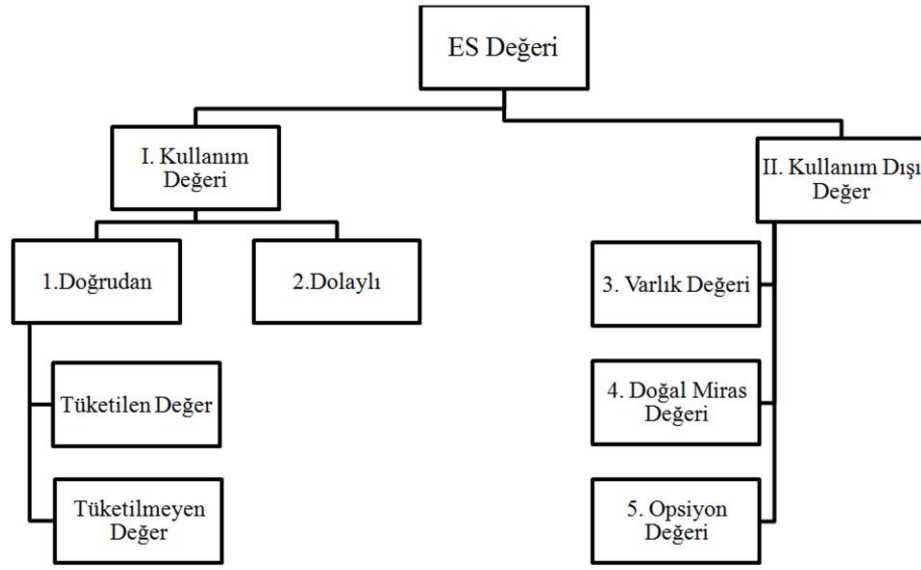
Şekil 2.3 : ES'lerin coğrafi kapsamına ilişkin bileşenler (Ruhl ve diğ., 2007).

Sonuç olarak ES'lerin coğrafyası farklı ölçekteki alanların nasıl etkileştiğini ve ES üretimi üzerinde nasıl etki oluşturduğunu, servislerin insan kullanımı için nasıl daha uygun hale getirilebileceğini mekansal ve zamansal boyutta değerlendirmektedir. Örneğin, toprak oluşumu yerinde kullanılan bir ES iken, dağların zirvelerinde oluşan karların eriyerek hidrolojik sistemler ile aşağı kesimlere taşınması farklı zaman ve mekanlarda kullanım olanağı sağlayan ES için örnek oluşturabilir. Bu nedenle ES'lerin haritalandırılması onların mekansal dağılımlarını ve ilişkilerini anlamak için son derece önemli hale gelmektedir (Fisher ve diğ., 2009).

2.3.3 Sosyo - ekonomik kapsam

ES'leri ve onları sağlayan doğal sermaye stokları Dünya'nın hayat destek sisteminin devamı için kritik rol üstlenmektedir. İnsan refahına doğrudan ve dolaylı katkı sağladıkları için gezegenimizin toplam ekonomik değerini temsil etmektedir (Costanza ve diğ., 1997). Servisler büyük ekonomik fayda içerseler de tümü alınır-satılır özellikte değildir. Örneğin hayvansal ürünlerin veya kereste gibi bazı orman ürünlerinin piyasa değerleri olmasına karşın fotosentez veya rekreasyon gibi bazı servislerin belirli bir ekonomik değeri bulunmamaktadır. Ekonomistler ES'lerin değerlerini (I) kullanım ve (II) kullanım dışı değerler olmak üzere 2 ana kategoride sınıflandırmaktadır. Kullanım değerleri (1) doğrudanve (2) dolaylı olmak üzere 2 alt kategoride, kullanım dışı değerler ise (3) varlık değeri, (4) doğal miras değeri ve (5) opsiyon değeri olarak 3 alt kategoride değerlendirilmektedir (Bkz Şekil 2.4).

Doğrudan değerler üretim, tüketim ve satış amacıyla kullanılan ham madde ve fiziksel ürünlerdir. *Dolaylı değerler* ise, doğal ve insan kaynaklı sistemlerin korunmasını ve devamını sağlayan ekolojik fonksiyonlardır. Ekonomik değeri şu an bilinmeyen, gelecekte gelişecek yeni teknolojilere paralel olarak ortaya çıkabilecek değerler *opsiyon değerleri*, ekosistemlerin kendine özgü özellikleri ve bileşenleri nedeniyle sahip olduğu manevi değerler *varlık değerleri* ve geçmişte doğadan sağlanan faydaların geleceğe taşınmasından doğan memnuniyet ise *miras değeri* olarak adlandırılmaktadır (Smith ve diğ., 2006).

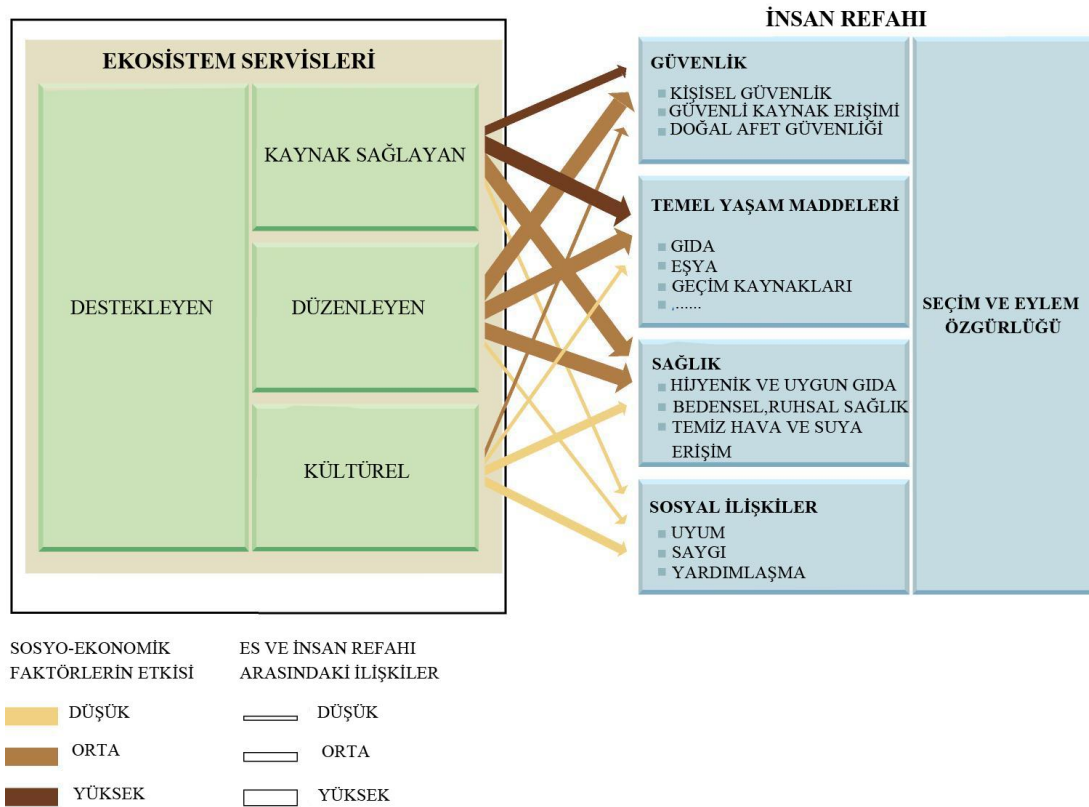


Şekil 2.4 : ES'lerin değerleri (Smith ve diğ., 2006).

MEA (2003) insan refahının bileşenlerini *güvenlik, yaşam için temel malzemeler, sağlık, sosyal ilişkiler, seçim ve eylem özgürlüğü* başlıkları altında özetlemekte ve ES'lerle sosyo-ekonomik ilişkilerini tanımlamaktadır (Şekil 2.5).

- *Güvenlik* bileşeni sel ve kuraklık gibi ekolojik şoklara, salgın hastalıklara ve zararlılara karşı dayanıklı güvenli bir çevre ile ekosistemlere güvenli ve adil erişimi kapsamaktadır. Bu bileşen kaynak sağlayan ve düzenleyen servislerle doğrudan, destekleyen ve kültürel servisler ile ise dolaylı olarak ilişki içerisinde.
- *Yaşam için temel malzemeler* bileşeni geçim için gerekli olan gıdalar, eşyalar ve maddi kaynakları kapsamaktadır. Bileşen kaynak sağlayan servisler ile doğrudan, diğerleri ile dolaylı olarak ilişkilidir.

- *Sağlık* bileşeni hijyenik ve uygun gıda, beden ve ruh sağlığı, temiz su ve hava ile sıcaklık kontrolü için gerekli enerjiyi kapsamaktadır. Bu bileşen düzenleyen ve kültürel servislerle doğrudan, diğerleri ile dolaylı olarak ilişkilidir.
- *Sosyal ilişkiler* bileşeni estetik ve rekreasyonel değerler ile kültürel ve manevi değerleri ifade edebilme, doğayı gözleme ve öğrenme olanakları, sosyal gelişim ve doğal kaynaklara ilişkin gerilim ve tartışmadan kaçınma konularını kapsamaktadır. Bu bileşenlerin insan refahına yansımaları ise toplumdaki uyum, saygı ve yardımlaşma ile ifade edilebilir. Kültürel servislerle doğrudan diğerleri ile dolaylı olarak ilişkilidir.
- *Seçim ve eylem özgürlüğü* bileşeni kişilerin ES'ler ve kendi refahları ile ilgili kararları verebilme özgürlüklerini kapsamaktadır. Bileşen tüm servisler ile dolaylı olarak ilişkilidir.



Şekil 2.5 : ES'lerin insan refahı ile ilişkileri (MEA, 2003).

İnsan refahı genel kapsamıyla ele alındığında ise sağlık, ekonomi ve güvenlik konuları öne çıkmaktadır. İnsan sağlığı doğal ekosistemlerle yakından ilişkilidir. Özellikle düşük gelirli toplumlarda sağlıklı ekosistemlerin insanlar için ölüm kalım meselesi olduğu söylenebilir. Balıkçılığın durma noktasına geldiği kırsal yerleşmelerde açlığın ortaya çıkması, atık filtreleyen sulak alanların yok oluşuyla kolera vakalarının artış göstermesi örnek olarak verilebilir. Endüstrileşmiş toplumlarda da artan hava kirliliğine bağlı olarak astım ve benzeri solunum yolu hastalıklarının, kalp krizi ve kanser vakalarının artış göstermesi de ES'ler ve insan sağlığı ilişkisini gösteren örneklerdendir. Ekonomi tahıl, balık, kereste vb. gibi sağlıklı ekosistemlerin ürünleri üzerine kurulmuştur. Bu nedenle üretim yapan bir ekosistemde gerçekleşecek bir bozulmanın ekonomik zarara sebep olması kaçınılmazdır. Bunlarla birlikte dünya tarihi büyük seller, yangınlar ve kuvvetli fırtınalardan sonra yaşanan toplumsal kargaşa örnekleri ile doludur. Bu durum ES ve toplumlar arasında sosyal ilişkiler açısından önemli bağlantılar olduğuna işaret etmektedir. Ayrıca kişisel ve ulusal güvenliğimiz de doğadan sağladığımız servislerle ilişkilidir. Gıda güvenliği, temiz su, salgın hastalık ve felaketlerden korunma, güvenlikle ilişkili konular için birer örnek olabilir (MEA, 2007).

Sosyo - ekonomik sistemlerde mevcut olan kurumsal hiyerarşik yapı, sermayeye işgücüne, ES'lerin üretimine, kullanımına ve yönetimine ilişkin kararlar üzerinde etkiye sahiptir. ES'lerle ilgili karar süreçlerine etki eden paydaş grupları *merkezi ve yerel yönetimler, özel sektör kuruluşları, araştırma toplulukları, uluslararası organizasyonlar ve sivil toplum kuruluşları* ile *yerel halk* olarak gruplandırılabilir (Ranganathan ve diğ., 2008a).

- Merkezi ve yerel yönetim kurumları ES'leri izleyerek göstergelerindeki gelişimi ve değişimleri ortaya koymaktadırlar. Böylece servislerle ilgili karar süreçleri için hem halk, hem de karar vericiler açısından bilgi, katılım ve eleştiri olanakları sunulmaktadır. Bunlara ek olarak sahip oldukları yetkiler nedeniyle merkezi ve yerel yönetim kurumlarının sürece en büyük katkıları politikaların üretilmesi ve uygulanmasındaki önemli rolleridir. Bu kurumlar birçok farklı ölçek ve yetkideki paydaş ile işbirliği ve koordinasyon içerisinde çalıştıkları için ES'lerle ilgili konularda kilit rol üstlenmektedir.

- Özel sektör kuruluşları ise yeni piyasalar yaratma ve rekabetçi bir ortam oluşturma özellikleri ile ES'lerle ilgili süreçlere katkı sağlamaktadır. Bu kapsamda yerel olanaklar ve kaynaklar özellikle doğal kaynak sektöründeki iş kollarını şekillendirmekte ve özel sektör kuruluşları yerel kalkınma üzerinde önemli roller üstlenmektedir.
- Araştırma toplulukları ES'lerin mevcut durumlarını ve eğilimlerini analiz eden, planlama ve yönetim sürecinin çerçevelerinin, süreç içerisindeki önceliklerin ve politikaların belirlenmesi için bilgi desteği sağlayan bir mekanizma olarak işlev görür. Bununla birlikte araştırmacıların gerçekleştirdiği deneysel çalışmalar yeni yaklaşımlar ve teknolojilerin gelişmesine katkı sağlamaktadır.
- Uluslararası organizasyonlar ve sivil toplum kuruluşları (STK) çeşitli politika düzeylerinde, coğrafi ölçeklerde kurumsal iş birliği olanaklarının belirlenmesi için öncü rol oynamaktadır. Ulusal ve uluslararası ölçekte süreçle ilgili çeşitli tarafların bir araya getirilerek, karşılıklı diyalog sağlanması ve özellikle dezavantajlı grupların seslerini duyurabilmesi için ortam yaratmaktadır.
- Yerel Halk ise ES'lerle ilgilikonuşlara en çok etki edecek ve kararlardan etkilenecek paydaş grubudur. Bu nedenle halk ES'lerle ilgili karar süreçlerinde aktif olarak rol almaya ve sürecin her aşamasından haberdar olma hakkına sahiptir.

2.3.4 ES Politikalarının kapsamı

Günümüzde küresel ölçekte yaşanan hızlı ekosistem değişimleri, sosyal ve doğal sistemler arasındaki güçlü etkileşim nedeniyle kültürel davranışlara, piyasa hareketlerine, politik ve yasal sistemlere yansımaktadır. Küresel ölçekte yaşanan hızlı ve olumsuz değişimler risk, bilinmezlik ve sosyal eşitsizlik gibi bir takım ciddi problemlere yol açmaktadır. Doğal sistemlerin dönüşümü, buna neden olan sosyo-ekonomik süreç ile yakınlık göstermekte, küresel ölçekte ES akışı küreselleşme ile şekillenen sosyal, ekonomik ve politik unsurlar tarafından yönlendirilmektedir.

ES yaklaşımının çok yönlü ve disiplinlerarası oluşu, politik çerçeveden ele alındığında birçok sektörü ve konuyu kapsamasına sebep olmaktadır. Ranganathan ve diğerlerine göre (2008a) bu sektör ve konulardan başlıcaları nüfus dengesi, ekonomik öncelikler, ulaşım, tarım, okyanuslar ve balıkçılık, ortak standartlar ve kirlenme, kentsel sektörler ve biyolojik çeşitlilik olarak sıralanmaktadır. ES yaklaşımı temelde insan refahını hedeflediğinden yoksulluğun azaltılmasına ve nüfus kalkınmasına yönelik tüm konular ile ilişkilidir. Bu kapsamda aile planlamasından, kadın haklarına ve çocuk anne sağlığına kadar pek çok politika, ES çerçevesinden ele alınabilir. Doğal kaynak ve çevre yönetiminde kullanılan başlıca ekonomik araçlar mülkiyet hakkı, alınır satılır kaynak hakkı, doğal kaynak ve ürünlerin fiyatlandırılması, kullanım vergi ve harçları ve sübvansiyonlar, kirletme hakları, emisyon ve atık harçları, ürün harçları, girdivergileri, kaynak girdi fiyatlaması, vergi indirimleri, vergi farklılaştırması, ve depozitosistemi gibi konular politik açıdan ele alındığında ES'ler ile yakından ilişkilidir (Pearce, 1998). Ulaşım sektörü ES kapsamında ele alındığında ise havadaki karbon emisyonlarının azaltılması, araçlarda yakıt etkinliğinin artırılması ve toplu taşımanın teşviki gibi birçok konu öne çıkmaktadır. Enerji sektörü söz konusu olduğunda ise enerjinin korunması, fosil yakıt tüketiminin azaltılması ve yenilenebilir enerji kaynakları ES yaklaşımının ilgi alanına girmektedir (Ranganathan ve diğ., 2008a).

Tarım sektörü ise beslenme amaçlı tarım, endüstriyel tarım, su koruma, ağaçlandırma ve ormancılık faaliyetleri gibi konular nedeniyle ES kapsamında ele alınabilecek önemli konulardır. Dünya üzerindeki en geniş alana yayılmış ekosistemler olan okyanuslar önemli servisler sunmaktadır. Bu nedenle okyanusların asitlenmesi, okyanus ve tatlısu balıkçılığı gibi konuların politik kapsamı ES'ler ile ilişkilidir. Hava, toprak ve su kirliliğinin azaltılması ve önlenmesine ilişkin konular ekosistem sağlığı ile ilişkili olduğundan ES yaklaşımı kapsamında ele alınan konulardandır. Kentsel alanlar servislerin en çok tüketildiği ve tahrip edildiği alanlardır. Bu nedenle imar, yapılaşma ve alt-yapı özellikleri gibi kentleşme ile ilgili birçok konu ES yaklaşımı kapsamında değerlendirilebilir. Biyolojik çeşitlilik servislerin etkiliği üzerinde son derece önemli bir faktör olduğundan türlerin ve doğal habitatların korunması, canlı türlerin ticareti ve bu konulardaki uluslararası ortaklıklar ve iş birliğine ilişkin konular ES'nin politika kapsamında ele alınabilir (Ranganathan ve diğ., 2008a).

ES'leri sürdürmek için kullanılabilecek potansiyel politik alternatifler *ulusal politikalar, ekonomik ve mali girişimler, sektör politikaları ve yönetim faaliyetleri* ile bütünleştirilerek uygulanabilir. ES'lerin sürdürülebilmesi için belirlenen politikalar planlama ve yönetim çalışmalarının yasal ve kurumsal yapısını şekillendirmektedir. Politika seçerken dikkate alınacak bazı kriterler söz konusudur. Bu kriterler aşağıda açıklanmaktadır (Ranghanattan ve diğ., 2008a).

- Politikaların geçerliliği: Politikaların geçerliliği için karar vericilerin ES'lerle ilgili girişimi üstlenecek bilgi ve deneyiminin olması, kamunun tariflenen sorun ve eylemleri anlaması ve desteklemesi, politika kapsamında belirlenen eylemlerden etkilenecek ilgi alanlarının neler olduğunun belirlenerek gerekli önlemlerin alınması gerekmektedir.
- Politikalarla ilgili konularda yasal yetki çerçevesi: Belirlenen politikaları onaylayacak ve devam ettirecek yasal bir çerçevenin mevcut olması gerekmektedir. Bunun için öncelikle karar vericilerin politikaları uygulayacak yetkiye sahip olması ve yetkiye sahip diğer ortaklarla işbirliği yapabilecek kapasitede olması gerekmektedir.
- Politikaların ekonomik geçerliliği: Politikaların toplumun tüm kesiminin ekonomik çıkarları için uygun olması gerekmektedir. Bunun için alınacak gerekli önlemlerin ve benimsenecek yaklaşımların belirlenmesi polikanın uygulanması için önemlidir.
- Politikaların etkinliği: Politikaların ekosistemleri değiştiren faktörlerin önlenmesi ve etkisinin azaltılması için yeterli olması gerekmektedir. Bu nedenle politikaların uygulanması konusundaki ilerlemelerin ve sonuçların ölçülebilir özellikte olması önem taşımaktadır.
- Eşitlik: Politikaların çıktılarının tüm paydaşlar için adil olması önem taşımaktadır. Politikaların uygulanması sonucunda olumsuz etkilenecek grupların olup olmayacağı ve olumsuzlukların giderilmesi için alınacak önlemler belirlenmelidir.

- Kurumsal kapasite: Politikayı uygulamak için yöneticilerin ve diğer katılımcı grupların kapasite ve finansal kaynaklarının yeterli olması gerekmektedir. Bununla birlikte politika sektörler ve ölçekler arası çalışmaları gerektiriyorsa bunu yapacak bir mekanizmaya ihtiyaç vardır. Bu mekanizma yok ise oluşturulmasına ilişkin çalışmaların süreç ve ihtiyaçlarının belirlenmesi politikanın uygulanabilmesi için önem taşımaktadır

Yasalar ES'leri devam ettirecek politikaların benimsenmesi ve uygulanması için çerçeve oluşturmaktadır. Bunlar toprak ve doğal kaynakların kullanımına ilişkin mülkiyet haklarını ve vergilendirmeleri belirleyen yasalardan, ulusal yasalara kadar birçok düzenlemeyi kapsayabilir. Bazı durumlarda uluslararası anlaşmaların temel prensipleri de ES'ler için yasal çerçeve oluşturabilmekte ve ulusal ana yasalar vatandaşların kaynaklardan faydalanma ve karar süreçlerine katılım haklarını belirlemektedir (Ranghanattan ve diğ., 2008a).

ES'ler açısından değerlendirildiğinde *mülkiyet hakları* yani bir araziye kimin sahip olduğu ve kullanacağı politikaları yönlendirecek yasal çerçevenin önemli bir unsurudur. Mülkiyet hakları sistemi bireylerin mevcut kaynakları etkin şekilde kullanabilmesi için oluşturulmuş sosyo - ekonomik sistemlerdir. Kaynak dağılımda haklar özel kişilerin elinde toplanabileceği (özel mülkiyet) gibi devlet elinde de (kamu mülkiyeti) toplanabilir. İkisi arasında bulunan ortak mülkiyette ise kaynaklara sadece belirli sayıda insan ulaşabilmektedir. Mülkiyet haklarının belirlenmediği ve mülkiyet sınırlarının çizilmediği durumlarda kaynakların aşırı tüketimleri söz konusu olabileceğinden haklarının belirlenerek yasalar tarafında yönetilmesi son derece önemlidir (Kama, 2009). Ayrıca bazı servisler tek bir kişiye veya gruba ait mülkiyet sınırları içerisinde bulunmamakta ve sınırlar arasında servis akışları gerçekleşebilmektedir. Bu gibi durumlarda da mülkiyet sınırları ve hakları doğrultusunda değerlerin bölüşümünün yapılması önemli konulardan birisini oluşturmaktadır. ES'lerin yönetimi konusunda özel ve ortak mülkiyetteki alanlarda, kamu mülkiyetindeki alanlara göre daha büyük sıkıntılar yaşanabilmektedir. Bu nedenle bazen mülkiyet konusundaki sıkıntıların aşılması amacıyla bir araç olarak kamulaştırma uygulamaları gerçekleştirilmektedir. Ancak bu uygulama oldukça maliyetli olduğundan büyük araziler için gerçekleştirilmesi güç olmaktadır (Kama, 2009; Rulth ve diğ., 2007). Kamu yararı içeren servislerin sadece belli bir kişi veya

topluluk tarafından kullanılması toplumdaki diğer kişilerin kullanım haklarının engellenmesine sebep olabilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde doğal kaynakların kullanım hakları konusunda yasal boşluklar bulunmakta, ve bu kaynakların yasa-dışı kullanımı toplumun büyük bir kesimini kaynakların kullanımından mahrum bırakabilmektedir (Kosoy ve diğ., 2009).

2.4 Küresel ES'lerin Durumu

MEA'ya (2005b) göre küresel ekosistemler sağladıkları servisler doğrultusunda *dağ ve kutup, orman, iç su, kurak, kültüre alınmış, kentsel, ada, kıyı ve deniz* başlıkları altında incelebilir. Bu ekosistemlerin ürettikleri servisler ekosistemlerin özellikleri ve insan aktiviteleri ile etkileşimleri doğrultusunda değişim göstermektedir (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6 : Küresel ekosistemlerin sağladığı potansiyel ES'ler (MEA, 2005b).

Ekosistemler	ES/Alt ES/Örnek
Dağ ve Kutup	gıda, lif, tatlı su, erozyon kontrolü iklim düzenleme, rekreasyon ve ekoturizm, estetik değer, manevi değer
Orman ve Ağaçlık	gıda, odun, tatlı su, taşkın kontrolü, hastalık kontrolü, karbon ayrıştırma, ilaçlar, rekreasyon, estetik değer, manevi değer
İç Sular (Nehirler ve Diğer Sulak Alanlar)	gıda, tatlı su, kirlilik kontrolü, taşkın kontrolü, hastalık kontrolü, besin döngüsü, rekreasyon ve ekoturizm, estetik değer
Kurak Alanlar	gıda, lif, odun, lokal iklim düzenleme, kültürel miras, rekreasyon ve ekoturizm, manevi değer
Kültüre Alınmış	gıda, lif, tatlı su, boya, odun, zararlı kontrolü, biyoyakıt, ilaç, besin döngüsü, estetik değer, kültürel miras
Kıyı	gıda, lif, ahşap, yakıt, iklim düzenleme, atık dönüşümü, besin dönüşümü, fırtına ve dalga kontrolü, rekreasyon ve ekoturizm, estetik değer
Ada	gıda, tatlı su, iklim düzenleme, rekreasyon ve ekoturizm
Deniz	gıda, iklim düzenleme, besin göngüsü, rekreasyon

Bazı servisler küresel düzeydeki etkileriyle öne çıkabilir. Bu servisler kültürel servislerden *rekreasyon ve ekoturizm* ve kaynak sağlayan servislerden *gıda, tatlı su, biyolojik hammadde ve genetik kaynaklardır*. Küresel ölçekte dikkat çeken bu servislere ilişineğilimlerden bazıları aşağıda özetlenmiştir.

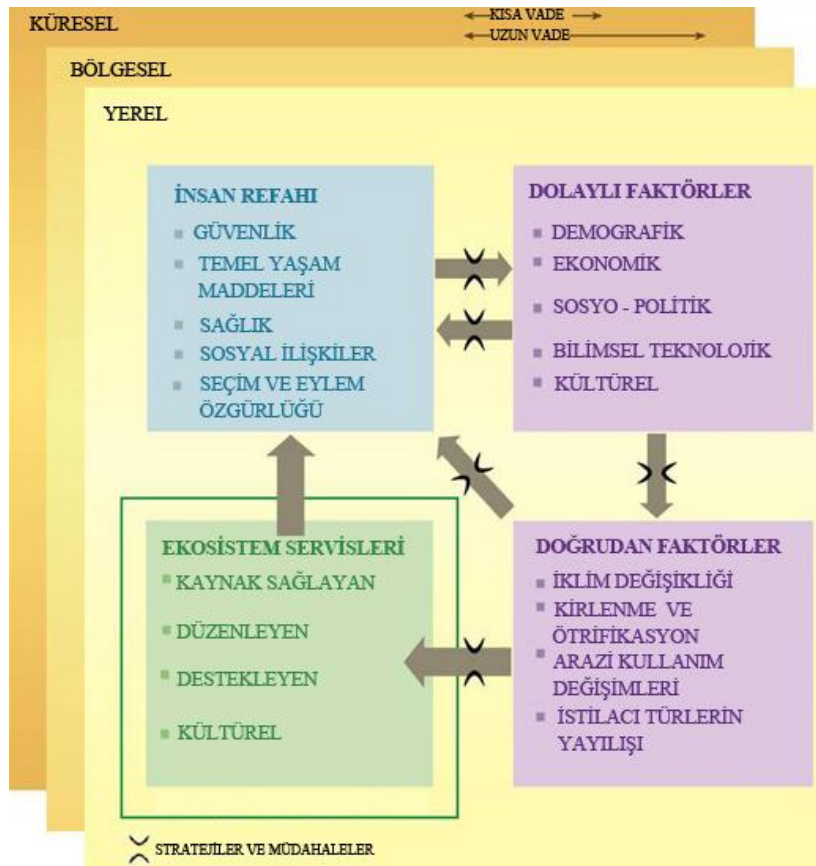
- MEA'nın verilerine küresel gıda üretimi 1965'ten 2005'e kadar senede %2'lik bir büyüme sergileyerek %168 gibi çok büyük bir oranda artış göstermiştir. Gıda üretimin artmasına ve gıda fiyatlarının düşüş göstermesine karşın günümüzde WHO'nun 2004 yılı verileri göre dünya üzerinde 850 milyon kişinin yetersiz beslenme sorunu ile yüz yüzedir (MA, 2005d; WHO, 2011).
- Geçtiğimiz 50 yıl içerisinde su kaynaklarındaki yapay kimyasalların oranı hızla artmıştır. İnsan kaynaklı bu kimyasallar uzun ömürlü, davranışları ve etkileri çoğunlukla bilinmeyen yan ürünler oluşturarak insan sağlığını ve doğal ekosistemleri olumsuz etkilemektedir WHO'nun araştırmaları ışığında dünya üzerinde senede 1,7 milyon kişi yetersiz su, sanitasyon ve hijyen koşullarından dolayı ölmekte ve 50 milyon kişi ise sağlığını kaybetmektedir (WHO, 2011).
- Bystriakova ve diğerlerinin (2005) MEA için hazırladıkları rapora göre ormancılık sektöründeki istihdamın %80'i gelişmekte olan ülkelerdedir. Dünya kereste üretiminin %15'lik kısmı yasadışı ormancılık faaliyetlerinden sağlanmaktadır. Bu yasadışı faaliyetlerin bilançosu 10 trilyon doları bulmaktadır.
- Barthlott ve diğerlerinin (2005) MEA için hazırladıkları rapora göre Dünya üzerinde 5-30 milyon arasında tür yaşamaktadır. Ancak günümüzde türlerin ancak %1'i ekonomik fayda elde etmek amacıyla kullanılmaktadır.
- Van de Berg diğerlerinin (2005) MEA için hazırladıkları rapora göre turizm sektörü küresel gayri safi yurt içi hasıla (GSYİH)'nın %11'ni oluşturmakta ve her sene %7,5'luk bir büyüme sergilemektedir.

2.5 Ekosistemlerin Değişimine Sebep Olan Faktörler

MEA'ya göre son 50 yılda ekosistemler insanlık tarihi boyunca en hızlı ve yoğun değişimi yaşamıştır. Bu değişimler bazı kesimler için net gelir artışı sağladığından

ekonomik kalkınma için fayda sağlıyormuş gibi görünse de, ES'ler üzerinde olumsuz etki yaratmakta ve artan hammadde fiyatları bazı gruplarının daha da fakirleşmesine sebep olmaktadır. Bu nedenle ekosistemlerdeki hızlı değişim MDG'lere ulaşılmasını imkansız hale getirmektedir.

MEA'nın bulgularına göre ekosistemler doğrudan ve dolaylı olarak doğal ve insan kaynaklı faktörlerden etkilenmekte ve değişime uğramaktadır. *Doğrudan faktörler* (iklim değişimi, kirlenme ve ötrifikasyon, arazi kullanım değişimleri, hastalıklar ve istilacı türlerin yayılışı) tümüyle ekosistem süreçlerine etki eden, *dolaylı faktörler* (ekonomik, sosyo-politik, demografik, kültürel ve dini, bilim ve teknoloji) ise bir ya da daha çok etken sonucu ortaya çıkan faktörlerdir. Bu faktörlerin hem ES'ler, hem de toplumsal refah üzerinde etkisi bulunmaktadır (Şekil 2.6). Bu nedenle faktörlerin değerlendirilmesi sürecinde ES ile ilişkilerinin göz önüne alınması gerekmektedir. Bunun yanı sıra bu faktörlerin etkileri hem mekansal olarak farklı ölçekler (küresel, bölgesel, ulusal, alt bölgesel ve yerel), hem de zamansal olarak farklı dönemler için düşünülmelidir. Ekosistemleri değiştiren faktörlere ilişkin genel açıklamalar aşağıda verilmektedir (Bennett ve diğ., 2005).



Şekil 2.6 : Ekosistemleri değiştiren faktörler (Bennett ve diğ., 2005).

- BM nüfus fonunun 2011 yılı verilerine göre günümüzde *dünya nüfusu* 7 milyar kişiye ulaşmıştır. Hızla artan nüfus doğal kaynakların tükenmesine ve ekosistemlerin tahribine sebep olmaktadır.
- *Ekonomik aktivitenin* artışı tüketim yapısını ve eğilimlerini değiştirmekte ekosistemleri ve ES'leri etkilemektedir. Artan ekonomik aktivite bir yandan verimli teknoloji ve uygulamaların yayılmasına olanak sağlarken bir diğer yandan tüketimi arttırmaktadır.
- *Sosyo-politik* faktörler karar verme süreçlerini etkileyen güçleri yönlendirmekte, bu nedenle ekosistemlerin değişimi üzerinde dolaylı rol oynamaktadır.
- *Kültürel ve dini* faktörler insanlar tarafından dolaylı olarak ekosistemlerdeğişimine sebep olmaktadır. Dini ve kültürel özellikler çevresel değişim üzerinde büyük bir etken olan tüketim davranışlarını yönlendirmektedir.
- *Bilim ve teknoloji* alanında gerçekleşen gelişmeler Es'lerin üretim ve tüketiminde yeni yöntem ve uygulamaların kullanılmasına ve ekosistemlerin değişimine sebep olabilmektedir.
- *İklim değişimi* sonucu ortaya çıkan hava sıcaklığındaki artış, deniz seviyesindeki değişim ve iklim sistemindeki benzeri değişimler ekosistemler ve servisleri üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve beklenmeyen sonuçlar ortaya çıkartmaktadır.
- *Kirlenme ve ötrifikasyon* da hem ekosistemleri, hem de servislerini direk olarak değiştirmektedir.Kirlenmeye ve ötrifikasyona sebep olan uygulamaların başında tarımsai ve endüstriyel uygulamalar gelmektedir.
- Ekosistemlerin değişimine doğrudan sebep olan en önemli faktör *arazi kullanım değişimleridir*. Arazi örtüsündeki değişimler habitatların parçalanmasına ve ekosistemlerin yapılarının bozulmasına sebep olmaktadır.
- *İstilacı türlerin yayılışı* da ekosistemleri direkt olarak değiştiren faktörler arasında yer almaktadır. Bu kapsamda ekosistemlerde bulunan tür ve organizmaların insanlar tarafından hareket ettirilmesi ES'lerin değişimine

sebeptir. Bazı ekosistemlerin yabancı türler tarafından istila edilmesi doğal türlerin tükenmesine ve ES üretiminin değişimine yol açmaktadır.

2.6 ES'lerin Etkileşimi ve Ödünleşme

ES'lerdeki değişim çoğunlukla sadece tek bir faktörün etkisiyle değil zaman içerisinde etkileşen bileşke faktörler (örneğin teknolojik gelişmelerle ortaya çıkan iklim değişikliği ile etkileşim içerisinde olan nüfus ve gelir artışı), çok düzeyli organizasyonlar (örneğin uluslararası çevresel etkilere karşı geliştirilen yerel imar yasaları), nadiren gerçekleşen olaylar (kuraklık, savaşlar ve ekonomik krizler) gibi birçok farklı ve karmaşık etkendendolayı ortaya çıkmaktadır. Bununla birlikte ekosistem değişimleri fırsat ve sorun yaratacak birçok durumu da beraberinde getirmektedir. ES'lerin kullanımı onların doğasını değiştirmekte, bir servisin verimliliğinin artırılması onun aşırı tüketimini teşvik edebilmekte ve tahribatına sebep olabilmektedir. Ayrıca bir servisin üretimindeki artış, bir diğer servisin verimliliğini etkileyebilmektedir. Bu nedenle bazı servislerin kullanımı sonucu bazı sektörler ve gruplarkazanç sağlarken, diğerleri kayıplar yaşayabilmektedir. Kullanım miktarı, yolları ve verimliliklerinin artırılması gibi sebeplerden dolayı belli bir alandaki ES'ler arasında meydana gelen fayda - değer kazanımları ve kayıplarının söz konusu olduğu durumlara *ES'lerin ödünleşmesi* (Trade-off⁵) adı verilmektedir. ES'lerin ödünleşmesi konusunda en çok ortaya çıkan durumlardan birisi, kaynak sağlayan servislerin güçlendirilmesinin atmosfer, iklim ve besin döngüsü üzerine etki ederek düzenleyen servislerin verimliliğinin azaltılmasıdır. ES'lerin ödünleşmesine ilişkin verilebilecek örnekler kısaca aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Agardy ve diğ., 2005):

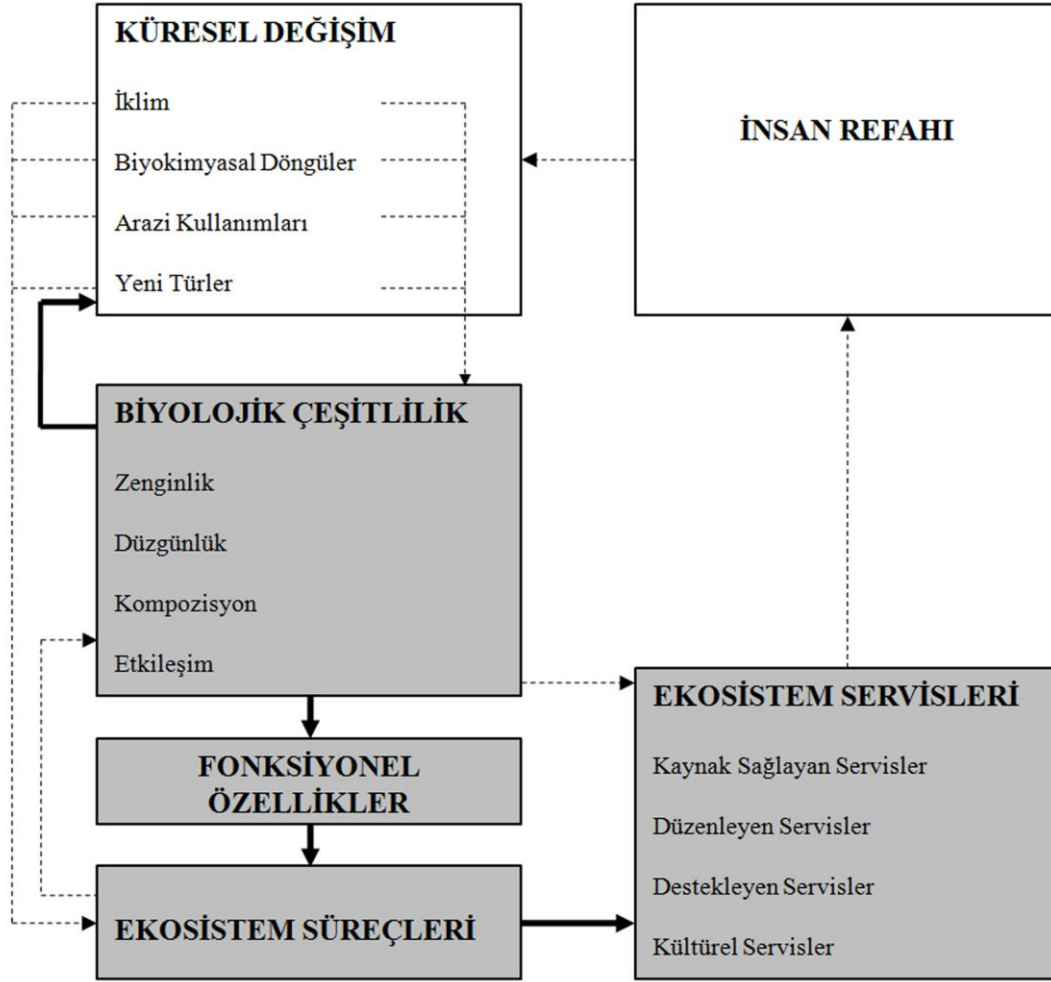
⁵ İngilizce kökenli bir ekonometri terimi olan "Trade-off" kelimesi "bir şeyi elde etmek için başka bir şeyden vazgeçmek" anlamına gelmektedir. Söz konusu terimin dilimizdeki karşılığı TDK tarafından yayımlanan eserlerde bulunmamaktadır. Ancak Hürriyet Gazetesi yazarı Ege CANSSEN'in 30.09.2009 tarihli köşe yazısında, Yenigün Gazetesi yazarı Emrah SERBEST'in 22.05.2011 tarihli köşe yazısında söz konusu terimin Türkçe karşılığı "Ödünleşme" olarak çevrilmiştir (Url-2; Url-3). Bununla birlikte Onat ve diğerleri (2006), Yamak ve Abdioğlu (2007), Coşkun ve Sayılğan (2008) bildiri ve bilimsel makalelerinde söz konusu terimin Türkçe karşılığı için "Ödünleşme" kelimesini kullanmışlardır. Söz konusu İngilizce terimin Türkçe karşılığı, Yüksek Öğretim Kurumu (YÖK)te ulaşılan 7 adet yüksek lisans tez çalışmasında "ödünleşim", 1 adet yüksek lisans tez çalışmasında "ödünleme" ve 1 adet yüksek lisans tez çalışmasında ise "ödünleşme" olarak kullanılmıştır (Otlular, 2005; Yazgan, 2005; Hafizoğlu, 2007; Çalık, 2007; Hazır, 2008; Kırbıyık, 2009; Özasan, 2009; Araç, 2011). Bu araştırmada yukarıda bahsedilen köşe yazıları, bildiri, bilimsel makaleler ve yüksek lisans tezinden referans alınarak terimin dilimizdeki karşılığının "Ödünleşme" olarak kullanılması tercih edilmiştir.

- Tarımsal verimliliğin arttırılması için kullanılan kimyasal gübrelerin besin döngüsünü olumsuz etkilemesi
- Yoğun tarım yapılan alanlarda (özellikle tek tip ürün yetiştirilen tarım alanlarında) gıda üretimi artarken yoğun biyolojik çeşitlilik kaybı yaşanması
- Barajların yapılması sonucu kıyı ekosistemlerinin tahrip olması, ancak içme suyu ve elektrik sağlanması
- Balıkçılık faaliyetleri sonucu protein değeri yüksek besin elde edilmesine karşın, birçok kıyı ekosisteminin sağladığı servislerin olumsuz şekilde etkilenmesi.

2.7 ES, Hassas Alanlar ve Biyolojik Çeşitlilik

Bazı alanlar ekosistemler ve servislerinin değişimine karşı yüksek derecede duyarlıdır. Bu tür alanlar küreselleşmenin yönlendirdiği birçok çevresel ve sosyo-ekonomik baskının söz konusu olabileceği alanlardır. Ekosistemleri değiştiren faktörlere yüksek ölçüde duyarlı olan bu hassas alanlardaki ES'ler ve dolayısıyla insanların yaşam şartları değişimleri doğrultusunda olumsuz yönde etkilenmektedir. Çevresel değişim, kalkınma ve geçim kaynakları arasındaki bağlar farklı ekosistemler ve bunlarla bağlantılı toplumlar açısından farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle ekolojik bölgelerin tehditlere karşı dayanıklılığı ve adapte olma kabiliyetleri de farklılaşmaktadır. Son yıllarda küresel ölçekte hassasiyet göstergeleri ve indekslerinin belirlenmesi ve haritalandırılması için birçok çalışma yürütülmektedir. Hassasiyetle ilgili çalışmalarda öne çıkan konular *doğal afetler, çölleşme, gıda güvenliği ve biyolojik çeşitlilik kaybıdır* (Archer ve diğ., 2005).

ES yaklaşımı biyolojik çeşitlilik ve insanlara sağladığı faydaları anlamak için iyi bir araçtır. ES çıktıları ve buna bağlı toplumsal yararlar ekosistemlerin çeşitlilik, miktar ve kalite (düzgünlük), kompozisyon ve etkileşimlerine bağlıdır (Şekil 2.7). Biyolojik çeşitlilik kaybının etkilerini belirlemek için zaman içerisinde ES'lerin üretiminde yaşanan miktar ve kalite değişimlerinin, ekosistemlerin çeşitlilik, kompozisyon ve etkileşim özelliklerinin anlaşılması gerekmektedir. (EEA, 2010).



Şekil 2.7 : Biyolojik çeşitlilik, ES ve insan refahı arasındaki ilişkiler (Chapin ve diğ., 2005).

Biyolojik çeşitlilik genler, türler, popülasyonlar ve ekosistemler şeklinde değerlendirilmektedir (Ricketts ve diğ., 2005). Genotiplerin sayısı, miktarı ve kompozisyonları, popülasyonlar, türler, işlevsel birimler ve peyzaj ünitelerini kapsayan biyolojik çeşitlilik ES'lerin üretimini, dolayısıyla insanların yaşam şartlarını etkilemektedir. Türlerin azalması küçük etkiler gösterse de, küçük kayıplar bile zaman zaman ekosistemlerin değişen çevresel koşullara karşı dayanma kapasitesini azaltabilmektedir. Bu nedenle bir alanda bulunan türler fiziksel ve biyolojik değişimlere karşı ekosistemlerin kayıplarını azaltmak için rol oynamaktadır. (Chapinve diğ., 2005). Bu kapsamda ES'lerin korunması için hassas alanların ve biyolojik çeşitliliğin haritalandırılması önem taşımaktadır. Haritalama çalışmalarında kritik olan noktalar (Sund, 2009; Uzun ve Yılmaz, 2009).;

- ekosistemlerin değişimine sebep olan doğal ve insan kaynaklı faktörlerin mekansal olarak ifade edilmesi,
- peyzajların kırılğan, nadir birimlerinin belirlenmesi,
- risk altındaki ekosistemlerin ve habitatların mekansal olarak ifade edilmesidir.

2.8 Bölüm Sonucu

Tarih boyunca insan ve doğa arasında bir etkileşim süre gelmiş, doğa şartları toplumların yaşam tarzlarına yön verirken, insanlar da doğanın sahip olduğu kaynakların kullanımı ve tüketiminde doğrudan rol oynamıştır. Bu hızlı tüketim günümüzde artarak devam etmekte ve ekosistemler tahrip olduğu için sağladıkları servislerin de üretim miktarı ve kalitesi olumsuz yönde etkilenmektedir. Değişen ekosistemlerde biyolojik çeşitlilik kaybı meydana gelmekte, ekolojik ve sosyal açıdan hassasiyetler oluşmaktadır. Çoğu insan kaynaklı olan doğrudan faktörler (iklim değişimi, kirlenme ve ötrifikasyon, arazi kullanım değişimleri, hastalıklar ve istilacı türlerin yayılışı) ve dolaylı faktörlerin (ekonomik, sosyo-politik, demografik, kültürel ve dini, bilim ve teknoloji) etkisi ile değişen ekosistemlerin özellikle son 50 yıl içerisindeki eğilimleri incelendiğinde, toplumsal kalkınmanın ekosistemlerden sağlanan servislerin devamlılığına bağlı olduğu açıkça anlaşılmaktadır. Bu nedenle toplumların kalkınması, doğal kaynakların korunması ve devamlılığının sağlanabilmesi için ekosistemleri değiştiren en etkili faktör olan insanın doğa ile ilişkini iyi şekilde anlayan ve rasyonel şekilde yönetebilen bir yaklaşıma ihtiyaç vardır.

Bu kapsamda insan ve doğayı tek bir (sosyo-ekolojik) sistem olarak ele alan, insan refahı ve ekosistemlerden sağlanan faydalar arasındaki olumlu bağlantıları güçlendirmek ana amacını güden ES yaklaşımı, sürdürülebilir çevreler için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. ES yaklaşımı çok yönlü oluşu (ekolojik, coğrafi, sosyo-ekonomik kapsamaları ve ilgili olduğu politikalar) ile bütüncül bir bakış açısı sağlamaktadır. Ekolojik ve zamansal olarak farklı ölçeklerde değerlendirme yapma olanağı sunması da yaklaşımın mekansal uygulamalara uyarlanma potansiyelini güçlendirmektedir. Bu noktada ES'lerin mekansal ve zamansal değişimlerinin belirlenmesi için *peyzajlar* önemli ekolojik birimler olarak

karşımıza çıkmaktadır. Peyzajların çok işlevli ve dinamik özellikleri ekosistemlerin süreç, işlev ve ürünlerinin, kısaca insanlar için sağladıkları faydaların mekansal olarak ifade edilmesi için kullanılabilir.

Sonuç olarak ES yaklaşımı, servisler arasındaki etkileşim ve ödünleşmelere de odaklanarak, ekosistemlerle ilgili kararların ve uygulamaların sonucunda kayıpların ve risklerin en aza indirilmesini amaçlamakta, kazan-kazan (win-win) politikasını taşımaktadır.

3. HAVZA YÖNETİMİNDE ES YAKLAŞIMI

Günümüzde su kaynaklarının doğal sınırları esas alınarak ve havzalara bölünerek yönetilmesi doğrultusunda büyüyen bir eğilim söz konusudur. Önemli sosyo-ekolojik sistemler olan kentsel havzalar, sağladıkları doğal kaynakların planlı bir şekilde yönetilememesi nedeniyle tahrip olmaktadır. Havzalardan sağlanan kaynakların etkin yönetimi için sosyal ve ekolojik sistemlerin arasındaki bağlantılara odaklanarak, hem doğal yapının korunmasını, hem de kalkınmayı hedefleyen bir yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Ekosistemlerden sağlanan servisler ile insan refahı arasındaki olumlu ilişkileri ortaya koymaya odaklanan ES yaklaşımına dayalı bir havza yönetim modeli, su kaynaklarının sürdürülebilir şekilde yönetilmesini sağlayabilir. Bu kapsamda ES'ye dayalı bir havza yönetim yaklaşımının mevcut planlama ve alan yönetimi sistemine entegrasyon olanaklarının belirlenmesi önem taşımaktadır.

Araştırmanın bu bölümünde ekosistem yaklaşımı ve havza yönetimi arasındaki bağlantılar tanımlanmaktadır. Havza ekosistemlerinin sağladığı servisler, havza yönetimine ilişkin yaklaşımlar açıklanmakta, havza yönetimi ile ilgili dünyadan ve ülkemizden örnekler verilmektedir. Bölümün son kısmında ise ES'ye dayalı havza planlaması ve yönetiminin özellikleri tarif edilmektedir.

3.1 Havza Ekosistemleri ve Servisleri

Birçok farklı bilim dalı ile ilişkili olan *havza* kavramı için günümüze kadar çok sayıda farklı tanım geliştirilmiştir. Coğrafi bilimler açısından havza “dağ ve tepelerle sınırlandırılmış, suları aynı denize, göle veya ırmağa akan bölge”, jeoloji bilimi açısından “yer kabuğundaki kıvrımların çukur, alçak yeri”, madencilik açısından “maden ocaklarının bulunduğu geniş maden yataklarının olduğu bölge, mıntıka” ve deniz bilimlerine göre “bir su rezervuarının sularının toplandığı alan” olarak tanımlanmaktadır (Url-1).

Dünyada en çok kullanılan tanımlardan birisi olan ABD Çevre Koruma Örgütü'nün (EPA) tanımına göre havza; bir göl, nehir, dere, sulak alan, haliç veya koya akışı sağlayan alandır (EPA, 2008). Türkiye'de uygulanan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği'nde benzer bir tanım kullanılmakta ve havza; “bir akarsu, göl, baraj rezervuarı veya yer altı su haznesi gibi bir su kaynağını besleyen yer altı ve yüzeysel suların toplandığı bölgenin tamamı” olarak tanımlanmaktadır (R.G. 25687).

Ekosistem ölçeğinde tanımlandığında ise havzalar, “akarsu ağları ile birbirine bağlanmış, boylamsal, yanal, düşey ve dönemsel olarak birbirleri ile etkileşim içerisinde bulunan habitat lekeleri mozaikinden oluşan ekosistemlerdir” (Randhir, 2007). Havzalar özellikle sahip oldukları hidrolojik ve ekolojik özellikler nedeniyle hem doğal çevre, hem toplumsal çevre için son derece önemli işlevler yerine getirmektedirler. Hidrolojik ve ekolojik açıdan ele alındığında havza ekosistemlerinin sahip olduğu işlevler aşağıdaki gibi özetlenebilir (Black, 1997).

- *Toplama İşlevi:* Havzaların önemli hidrolojik işlevlerinden birisi yağmur ve kar yağışları vasıtasıyla yer yüzüne düşen ve çeşitli peyzajlarda bulunan suyu ve içerdiği organik maddeleri taşıyarak akiferde toplamasıdır. Akiferler suyun ve organik maddelerin uzak mesafelere taşınmasını, kuyu ve pınarlara ulaşmasını sağlayan yer altı çatlakları, gözenekli topraklar ya da jeolojik oluşumlardır (Bowler ve Hirschman, 2003). Havzaların su toplama özellikleri bölgenin iklimine, gerçekleşen hava olayının (yağmur, kar vb.) havzaya yakınlığına, şiddetine, havzanın büyüklüğü, topografik yapısı, arazi kullanım tiplerine, toprak geçirgenliği ve toprak derinliği gibi özelliklerine göre değişiklik gösterebilmektedir.
- *Depolama İşlevi:* Havzaların bir diğer hidrolojik işlevi suyu ve organik maddeleri depolamasıdır. Depolamanın türü, miktarı ve dağılımı havzaların depolama özelliğini etkileyen birincil faktörlerdir. Örneğin suyun havza içerisinde bulunan bir akarsuda, toprakta, bitki örtüsünde ya da sulak alan gibi farklı ekosistemlerde depolanacak olması depolama kapasitesi üzerinde etkiye sahiptir. Bunun yanı sıra havadaki sıcaklık ve nem değerlerinin de depolama kapasitesi üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Havzaların depolama işlevi esasında diğer iki hidrolojik işlevin (toplama ve boşaltma) arasında bir geçiş işlevi olarak kabul edilmekte ve bu üç hidrolojik işlev arasında önemli ve karmaşık etkileşimler bulunmaktadır.

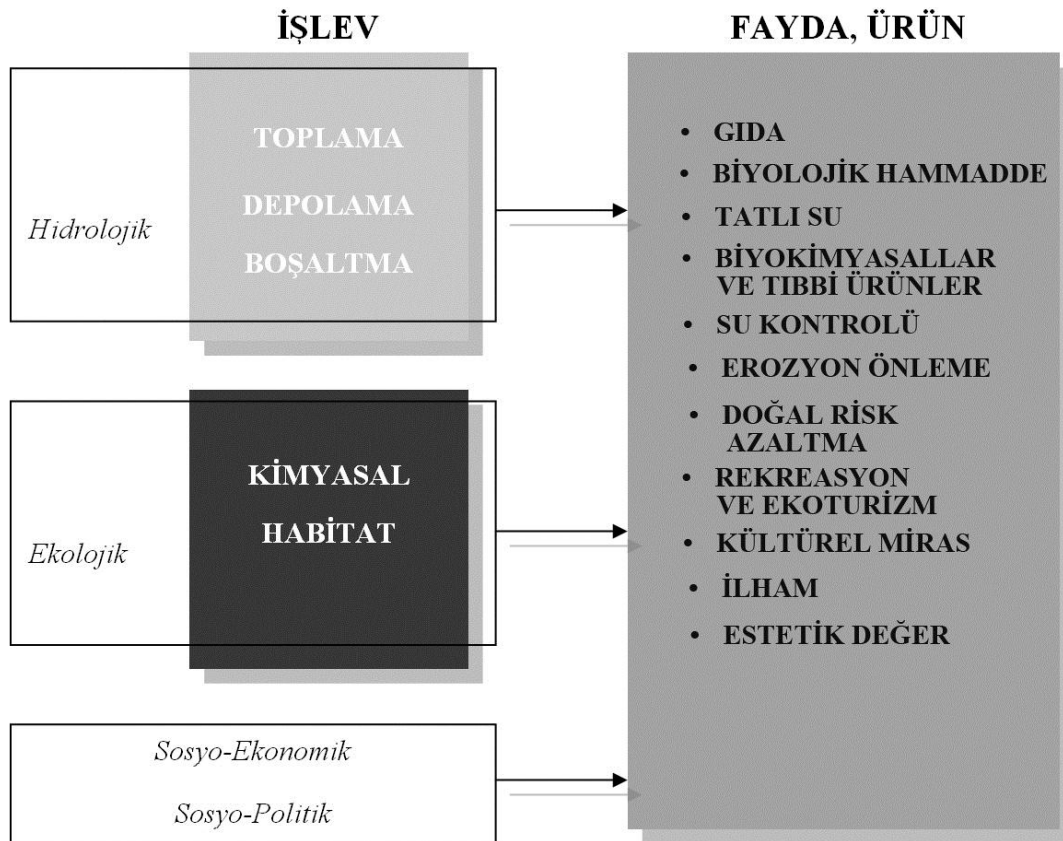
- *Boşaltma İşlevi:* Suların yüzey ve yer altı suyu akışı ile taşınarak havza dışına çıkartılması boşaltma işlevidir. Boşaltma işlevi toplama ve depolama olaylarının gerçekleştiği alanlarda hidrolojik yıl içerisinde farklılaşan akış kaynaklı olayların sonucunda gerçekleşmektedir. Doğal olarak havzaların toplama ve depolama işlevlerine etki eden tüm faktörler boşaltma işlevini de etkilemektedir. Bunun yanı sıra boşaltma işlevini etkileyen ana faktörlerden bir diğeri de depolanan ve havza dışına çıkma eğiliminde olan su ve maddelerin direncidir. Bu direnç havzadaki drenaj ağının özelliklerine ve depolama alanlarına yakınlıklarına göre değişim göstermektedir.
- *Kimyasal İşlev:* Su yeryüzünde en çok kimyasal tepkimenin gerçekleştiği ortamlardan birisidir. Havzalar sahip olduğu su alanları ile bu tepkimelerin gerçekleşmesi için olanak sağlamaktadırlar. Bu kimyasal olaylar yeryüzünün oluşumundan günümüze kadar devam etmekte ve dünya üzerindeki en büyük yaşam kaynağı olan suyun kalitesi üzerinde önemli ekolojik roller oynamaktadır.
- *Habitat İşlevi:* Yeryüzünde hayat yeterli suyun olduğu ortamlarda devam etmektedir. Havzalar ve hidrolojik işlevleri sucul habitatların özelliklerini belirlemekte ve ayrıca onlara yaşamsal madde sağlamaktadır. Bunun yanı sıra havza alanları tüm diğer flora ve fauna için yaşam ortamı oluşturarak önemli bir ekolojik işlev görmektedir.

Hidrolojik ve ekolojik birer birim olmalarının yanı sıra havzaların sosyo-ekonomik ve sosyo-politik yapılarının da göz önünde bulundurulması, havza ekosistemlerini ve işlevlerini anlayabilmek açısından önem taşımaktadır. BM'nin havza tanımı bu noktada faydalı olabilir. Bu tanıma göre havza; insanları, kentsel ve kırsal yerleşimleri, tarım ve orman alanlarını, çeşitli kategorilerdeki endüstrileri, iletişim ve haberleşme ağlarını, çeşitli hizmet sektörlerini ve gezinti (rekreasyonel) alanlarını içine alan; sosyal, ekonomik ve biyofiziksel, aynı zamanda dinamik bir sistemdir (UN, 1997). Amerika Birleşik Devletleri Orman Servisi'ne (US Forest Service) göre sağlıklı bir havzanın işlevleri aşağıdaki gibi sıralanmaktadır (EPA, 2008).

- Yağışları tutmak ve depolamak
- Yer altı suyu rezervini beslemek
- Toprak kaybını ve erozyonu engellemek

- Akarsu akışlarını düzenlemek
- Besin tutmak ve dönüştürmek
- Kıyı alanları ve subasar alanlarda gerçekleşen doğal süreçleri desteklemek
- Sucul türlerin doğal yaşam ihtiyaçlarına cevap vermek.

Tüm bu değerlendirmelerin ardından havzaların sahip oldukları hidrolojik, ekolojik işlevler ve sosyo-ekonomik ve sosyo-politik yapıları ile birçok ES sağladığı söylenebilir. Uluslararası Doğa Koruma Birliği (IUCN)'in 2008 yılında yayınlanan Havza Hizmetlerinin Maliyetlerinin Belirlenmesi (Establishing Payments for Watershed Services) başlıklı raporunda bir havza ekosisteminin tipik işlev, fayda ve ürünleri belirlenmiştir (Smith ve diğ., 2008). Havzaların işlev ve yapıları ile ilişkili olarak sağladıkları servisler şekil 3.1'de sunulmaktadır.



Şekil 3.1 : Havzaların sağladığı ES'ler (Black,1997;Smith ve diğ., 2008 ve UN,1997'den uyarlanmıştır).

Havza ekosistemlerinin tahribatı ES'lerin kaybı ve etkin şekilde çalışmaması anlamına gelmektedir. Tahribat özellikle kentsel havzalarda daha yoğun ve şiddetli şekilde ortaya çıkmaktadır. Kentleşme havzalar üzerindeki oldukça olumsuz etkilere sebep olabilmektedir. Bu etkiler kısaca şöyle özetlenebilir:

- Kentleşme sonucu artan yapılaşma nedeniyle oluşan geçirimsiz yüzeyler sel riskini arttırmaktadır.
- Kentlerde kanalize edilmiş akarsu sistemleri nedeniyle kıyı habitatları, su kalitesi ve sucul ekosistemlerin çeşitliliği olumsuz etkilenmektedir.
- Geçirimsiz yüzeylerdeki artış akış hızını arttırmakta, bu da erozyona ve sediment birikimine sebep olmaktadır.
- Kentsel havzalar kanalizasyon ve endüstriyel tesislerin deşarjları gibi noktasal ve yağmur suyu akışı gibi noktasal olmayan kirleticiler tarafından kirletilmektedir.
- Bahçecilik/peyzaj uygulamaları ve kısıtlı da olsa tarımsal aktivitelerde kullanılan kimyasal gübreler kentin su kaynaklarını kirletmektedir.
- Ulaşım ve rekreasyon amacıyla yapılan köprü, viyadük, iskele ve benzeri yapılar nedeniyle havza sistemleri içerisindeki su akışı ve trafik yoğunluğu nedeniyle olumsuz yönde etkilenmektedir.

Havzalar özellikle kentlerde yoğun nüfusa hizmet veren doğal kaynaklardır. Yukarıda bahsedilen etkilerde göz önüne alınarak, kentsel havzalar ve ES ilişkisi değerlendirilirken havzaların hidrolojik, ekolojik ve kimyasal bileşenlere sahip fiziksel sistemler olarak ele alınması gerekmektedir (Platt, 2006).

3.2 Havza Ekosistemlerinin ve ES'lerinin Sürdürülebilir Kalkınmadaki Önemi

Kalkınma çerçevesinden ele alındığında, ES yaklaşımı hangi servislerin kamu ya da özel sektöre entegre edileceğine dair bir çerçeve sunmakta, servislerin değerlendirilmesi ve sürdürülebilirliği için geliştirilecek uygulamaları ve müdahaleleri içermektedir. Bu yöntemler çoğunlukla havza ve bunun gibi peyzaj ölçeklerinde ve sıklıkla gelecekle ilgili projeksiyonlar doğrultusunda uygulanmaktadır. ES yaklaşımı CBD altında geliştirilen ekosistem yaklaşımı doğrultusunda oluşturulmuştur. Ekosistem yaklaşımına ek olarak ES Yaklaşımı ekosistemlerin servislerini ekosistemler ve kalkınma arasındaki bağlantı olarak tanımlamaktadır (Ranganathan ve diğ., 2008b).

1987 yılında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu tarafından hazırlanan Bruntland Raporu'nda sürdürülebilir kalkınma "Bugünün ihtiyaçlarını, gelecek nesillerin

ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetinden ödün vermeden karşılayan kalkınma” olarak tanımlanmaktadır. 2010 yılı MDG Raporu’nda sürdürülebilir kalkınmayı sağlayacak sekiz temel amaç aşağıdaki başlıklar altında sıralanmaktadır (UN, 2010):

- Mutlak yoksulluk ve açlığı ortadan kaldırılmak
- Herkesin temel eğitim almasını sağlamak
- Kadınların konumunu güçlendirmek ve toplumsal cinsiyet eşitliğini geliştirmek
- ocuk ölümlerini azaltmak
- Anne sağlığını iyileştirmek
- HIV/AIDS, sıtma ve diğer salgın hastalıklarla mücadele etmek
- *Çevresel sürdürülebilirliği sağlamak*
- Kalkınma için küresel ortaklıklar geliştirmek.

MDG’nin tüm hedefleri ES’lere ilişkilidir. Ancak *evresel sürdürülebilirliğin sağlanması* servisler ile doğrudan ilişkili bir politikadır. Çevresel sürdürülebilirliğin yerine getirilebilmesi için ise öncelikle ES’lerin sürdürülebilir olmayan mevcut kullanımlarının engellenmesi gerekmektedir. Doğal kaynakların korunması ve yönetimi, ekosistem yapısının ve işlevlerindeki verimliliğin korunması ve geliştirilmesi anlamına gelmektedir. Koruma projeleri doğanın korunması ve ekosistemlerin varlık değerlerini ön planda tutmaktadır. Bu kapsamda ele alınan çevresel karar verme süreçleri genellikle doğal hayat ve habitatların üzerindeki olumsuz etkilerin azaltılmasına ve bu kapsamda koruma alanları belirlenmesine odaklanan kısıtlı bir bakış açısı içermektedir. Bunun en önemli sebebi koruma alanlarının sınırları belirlenirken insanların gündelik ihtiyaçlarını karşılamak için bağımlı oldukları ve ekosistemlerden sağladıkları servislerin dikkate alınmamasıdır. Bu servislerin korunması ve dikkate alınması gerçekçi ve uygulanabilir çalışmaların yapılması ve kalkınma hedeflerine ulaşılması için esastır. ES yaklaşımı ekosistemlerden elde edilecek çoklu faydalara odaklanmaktadır (Ranganathan ve diğ., 2008a).

Bununla birlikte iklim değişimine adaptasyon için gerekli çalışmaların gerçekleştirilmesi çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması yönünde atılacak önemli

adımlardandır. İklim değışikliğı, su ve gıda gibi ES'lerin kalitesini ve üretim miktarını değıştirmektedir. Bu değışimler servislere bağımlı olan birey, topluluk ve sektörlerin hassaslaşmasına sebep olmaktadır. Sağlıklı ekosistemler iklim değışikliğı etkilerini azaltmaktadır. Bitki örtüsü atmosferdeki CO₂'yi tutarak iklim düzenleme işlevi sağlamaktadır. Bunun yanı sıra su ve erozyon kontrolü, doğal riskve zararlı kontrolü servisleri başta olmak üzere düzenleyen servisler iklim değışimine adaptasyonu desteklemektedir. Ayrıca ekosistemlerden elde edilen biyoyakıt ve hidro-enerji gibi yenilenebilir enerji kaynakları çevresel sürdürülebilirlik için katkı sağlamaktadır (UN, 2010).

Günümüzde ekosistemlerin sürdürülebilir kullanımına ilişkin olarak yerel, bölgesel ve küresel ölçekte birçok kamu ve özel sektör kuruluşu birlikte çalışmakta ve kararlar almaktadır. Bu kapsamda yapılan ES'lerle ilişkili küresel ortaklıklar kalkınmaya katkı sağlamaktadır. Bu ortaklıklar ekosistemlerin sosyo ekonomik değerlerini tespit etmek, ekosistemler değıştiğinde değışen değerleri belirlemek, ekosistem ödünleşmelerini belirlemek, ES'lerin sürdürülebilir kullanımı ve korunması için potansiyel finansal kaynakları tespit etmek, kurumsal ve yasal çerçeveyi belirlemek ve tasarlamak gibi konulara ilişkin olarak gerçekleştirilmelidir (UN, 2010).

Su kaynaklarının hayat kalitesi, ekonomi ve çevresel konular üzerinde önemli etkileri mevcuttur. Bu konulara ilişkin olarak ortaya çıkacak problemlerin çözülmesi, ES korunması ve dengeli kullanımının sağlanması için havzaların etkin şekilde planlanması ve yönetilmesi gerekmektedir. MDG Raporu'nda geçen "Bütün canlı türlerinin ve doğal kaynakların sürdürülebilir kalkınmanın kurallarına uygun olarak yönetilmesinde dikkatli davranmak gerekir. Kentsel alanların sürdürülebilirliği için büyük önem taşıyan doğal kaynakları barındıran içme suyu havzalarının etkin yönetimi, özellikle yerel ölçekteki kalkınma ihtiyaçlarına cevap verebilecek olanaklar sağlayacaktır (Uluçay, 2006; Pykh, 2003).

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT)'nin hazırlamış olduğı VIII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda Genel Durum Değerlendirmesi başlığı altında yapılan; "sürdürülebilir kalkınma yaklaşımı doğrultusunda insan sağlığını ve doğal dengeyi koruyarak sürekli ve ekonomik kalkınmaya imkan verecek, doğal kaynakların yönetimini sağlayacak, gelecek kuşaklara daha sağlıklı bir doğal, fiziki ve sosyal çevre bırakacak yönde bir gelişme kaydedilememiş ve çevre politikalarının ekonomik ve sosyal politikalara

entegrasyonu sağlanamamıştır” açıklaması, havza planlamasında sürdürülebilir kalkınmanın sosyal, ekonomik, ekolojik ve kurumsal yönleriyle ele alınarak tüm havzalarda uygulanması gereken bir planlama yaklaşımı olduğunu göstermektedir (Kanatlı, 2008).

3.3 Havza Ekosistemlerinin Yönetimine İlişkin Yaklaşımlar

Kalkınma çerçevesinden ele alındığında, ekosistem yönetimi için birçok tanım mevcut olmakla birlikte, tanımlar özetle iki ortak temayı içermektedir. Bunlar: (1) yönetim faaliyetlerinin ekosistemleri geliştirmesi ve devamlılığını sağlaması, (2) yönetilen ekosistemlerin mevcut ve gelecek nesiller için hizmet ve fayda sağlamasıdır. Gordon’a (1993) göre ekosistem yönetimi, kullanımlar kadar etkileşimlere ve süreçlere de odaklanan, çok yönlü kullanımların yönetimi ile sürdürülebilirliği sağlamayı amaçlayan bir araçtır. Amerikan Orman Servisi’nin tanımına göre ise insanların taleplerini ve ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ekosistemlerin sağlığını-verimliliğini güçlendirmek ve devam ettirmek için geliştirilen bir kaynak yönetim sistemidir (FEMAT, 1993).

Wood’a (1994) göre peyzajların verimliliğinin korunması ve sürdürülebilirliğinin sağlanması amacıyla gerçekleştirilen, biyolojik ve fiziksel sistemlerin yönetimi ve bu yönetim faaliyetlerinin çerçevesini çizen ekolojik, ekonomik ve sosyal prensipler bütünüdür.

Christensen ve diğerlerine (1996) göre ise, ekosistem yönetimini ekolojik etkileşimleri iyi bir şekilde anlamak, ekosistem işlev ve faydalarını sürdürmek için yapılmış gözlem ve araştırmalar sonucunda belirlenen politika, protokol ve uygulamalar ışığında ortaya konan kesin amaçların yönlendirdiği yönetimdir.

Yukarıdaki tanımlar doğrultusunda ekosistem yönetiminin; ekosistemlerin durum, süreç, işlev, ürün ve faydalarının sürdürülmesine ve çok yönlü kullanımlarının sağlanmasına ilişkin geliştirilen ekolojik, ekonomik ve sosyal prensiplerin yönlendirdiği bir yönetim olduğu söylenebilir. Bu kapsamda ES’ye dayalı bir havza yönetiminin özelliklerini anlamak için öncelikle havza yönetimi için mevcut olan yaklaşımları ve ekosistem yaklaşımını gözden geçirmek faydalı olabilir.

3.3.1 Havza yönetimine ilişkin genel yaklaşımlar

Havza yönetimi, havza sınırları çerçevesinde, su ve diğer doğal kaynakları koruma kullanma dengesinde yöneten, ekolojik ve ekonomik kaygıları gözetken, yeni ve güçlü teknolojileri de destek olarak stratejik plan ve programlar üreten, yatırımlar yapan bir çeşit doğal kaynak yönetimidir. ABD Havza Yönetim Kanunu havza yönetimini, havzadaki tüm doğal kaynakları (su, kara, bitki örtüsü, vb.) dengeli şekilde kullanmak ve korumak olarak tanımlamıştır. Bu kanun çerçevesinde çalışmalarını yürüten, EPA (2008) ise havza yönetimini, hidrolojik olarak tanımlanan coğrafik alanlardaki (havza) öncelikli sorunlar çerçevesinde, katılımcıların (devlet, halk, özel sektörün) aynı çaba içinde, koordineli çalışması olarak tanımlamaktadır.

Havza yönetimi, aşağı ve yukarı havzalarda yaşayanlar tarafından kullanılan, doğal kaynaklar arasındaki ilişkiyi vurgulayan, ekolojinin prensiplerini, ekosistemlerin sınırlarını pratik yönetim uygulamalarına dönüştüren güçlü bir planlama aracıdır. Havza tabanlı yönetim ekolojinin temel esaslarını dikkate alarak doğal kaynakların, toplumun sosyo-kültürel ve ekonomik kalkınmasını yönlendirecek şekilde kullanmasını sağlamaktadır. Havza yönetim faaliyetleri çerçevesinde su kalitesinin korunması ve iyileştirilmesi ile ilgili konuları ön planda tutulmasına karşın yönetim planlama çalışmaları su miktarı ile ilgili konular, kentsel gelişme baskıları, doğal yaşam alanlarının korunması ve sulak alan restorasyonu gibi amaçlarla da yürütülmektedir (Uzun, 2003).

Havza yönetimi 1980'lerden sonra, su kalitesi odaklı yönetim yaklaşımlarından havza yaklaşımına doğru yönelmeye başlamıştır. Bu yaklaşım paydaş katılımı, ilgili disiplinler tarafından desteklenen yönetim faaliyetleri ve uygun teknolojileri kapsamaktadır. Havza yaklaşımı belirtilen drenaj alanları veya havza içerisindeki su kaynaklarının miktar ve kalite yönetimi için bir çerçevedir. Yönetim planlama süreci ise bu çerçeve içerisinde mevcut durumu karakterize eden, problemleri tanımlayan ve önceliklendiren, yönetim amaçlarını belirleyen, koruma ve onarım stratejileri geliştirerek bunları uygulamak için gerekli eylemleri belirleyen adımlardan meydana gelmektedir. Yönetim planlama sürecinin çıktıları ve referansları bir yönetim planında toplanır. Planın oluşturulması için farklı disiplin ve deneyimlere sahip birçok teknik uzmanın bir arada çalışması gerekmektedir (EPA, 2008).

Günümüze kadar havza yaklaşımı ile ele alınarak gerçekleştirilen planlama ve yönetim çalışmaları farklı dönemlerden geçmiş ve değişime uğramıştır. İlk

alışmalar yalnızca hidroelektrik üretimi ya da taşkın kontrolü gibi tek bir amaca yönelik olarak başlamış, daha sonraları havza planlama ve yönetim çalışmaları iki gelişme hedefini bütünleştiren (örneğin taşkın kontrolünü ve hidroelektrik üretimini birlikte sağlamak üzere baraj yapılmasını öneren) alışmalarla iki amaçlı hale gelmiştir. Geleneksel yaklaşım ile ele alınan su kaynakları yönetimi, su miktarı ve akışından yola çıkarak su kullanımı konusuna ağırlık vermiş, ekosistemlerin su ihtiyaçlarının değerlendirilmesi ve dolayısıyla su verimliliği konusunu göz ardı etmiştir. 1970 ve 1980’li yıllarda gelişmekte olan ülkelerde ise havza yönetimi, toprak ve su kaynaklarının planlanması yaklaşımlarından yola çıkan, yerli halkın ihtiyaçlarına ve hak sahipliği konusuna daha az önem veren, daha çok ekonomik kar amacı güden mühendislik çalışmaları olarak başlamıştır. Zamanla havza yönetimini de kapsayan, su kaynakları yönetimi konusunda çok sayıda hedefin birlikte ele alındığı, çok amaçlı yaklaşımlar gerçekleştirilmeye başlanmıştır. 1990’lı yıllarda özellikle gelişmekte olan ülkelerde ululararası organizasyonlar ve kuruluşların desteğiyle mühendislik çözümleri içeren, katılımcılık ve talep yönetimi yaklaşımlarına ağırlık veren havza yönetim programları uygulanmaya başlamıştır. Su kaynaklarının yönetimine ilişkin çok sayıda yaklaşım bulunmaktadır. Bunlardan en önemlileri aşağıda verilmektedir (Uluçay, 2006; Darghouth ve diğ., 2008).

Geniş kapsamlı yaklaşım (comprehensive approach): Havza planlaması ve yönetiminde benimsenen, toprak ve su kaynaklarının optimum gelişimleri ve etkileşimlerini bir sistem analizi temelinde değerlendiren bir yaklaşımdır (Uluçay, 2006).

Entegre Yaklaşım (integrated approach): Büyük ölçüde geniş kapsamlı yaklaşım ile örtüşmekte, insan refahını daha fazla vurgulayan yönü ile geniş kapsamlı yaklaşımdan ayrılmaktadır. Genel anlamda değerlendirildiğinde entegre su kaynakları yönetimi, havza ölçeğinde ele alınan bir ekosistem yaklaşımıdır. Bütünsel yaklaşımın su kaynaklarını havza ölçeğinde yönetmek, su stoğundan en iyi şekilde faydalanmak, talep yönetimi, su kaynaklarına en uygun erişimi sağlamak, geliştirilmiş entegre politikalar, düzenlemeler ve kurumsal çerçeveler oluşturmak, karar verme aşamasında sektörler arası yaklaşımı teşvik etmek gibi temel ilkeleri benimsenmektedir (Uluçay,2006; Pykh, 2003).

Holistik yaklaşım (holistic approach): Bu yaklaşım ise havza planlaması ve yönetiminde bir bütünün bileşenlerine odaklanan indirgemeci yaklaşım yerine,

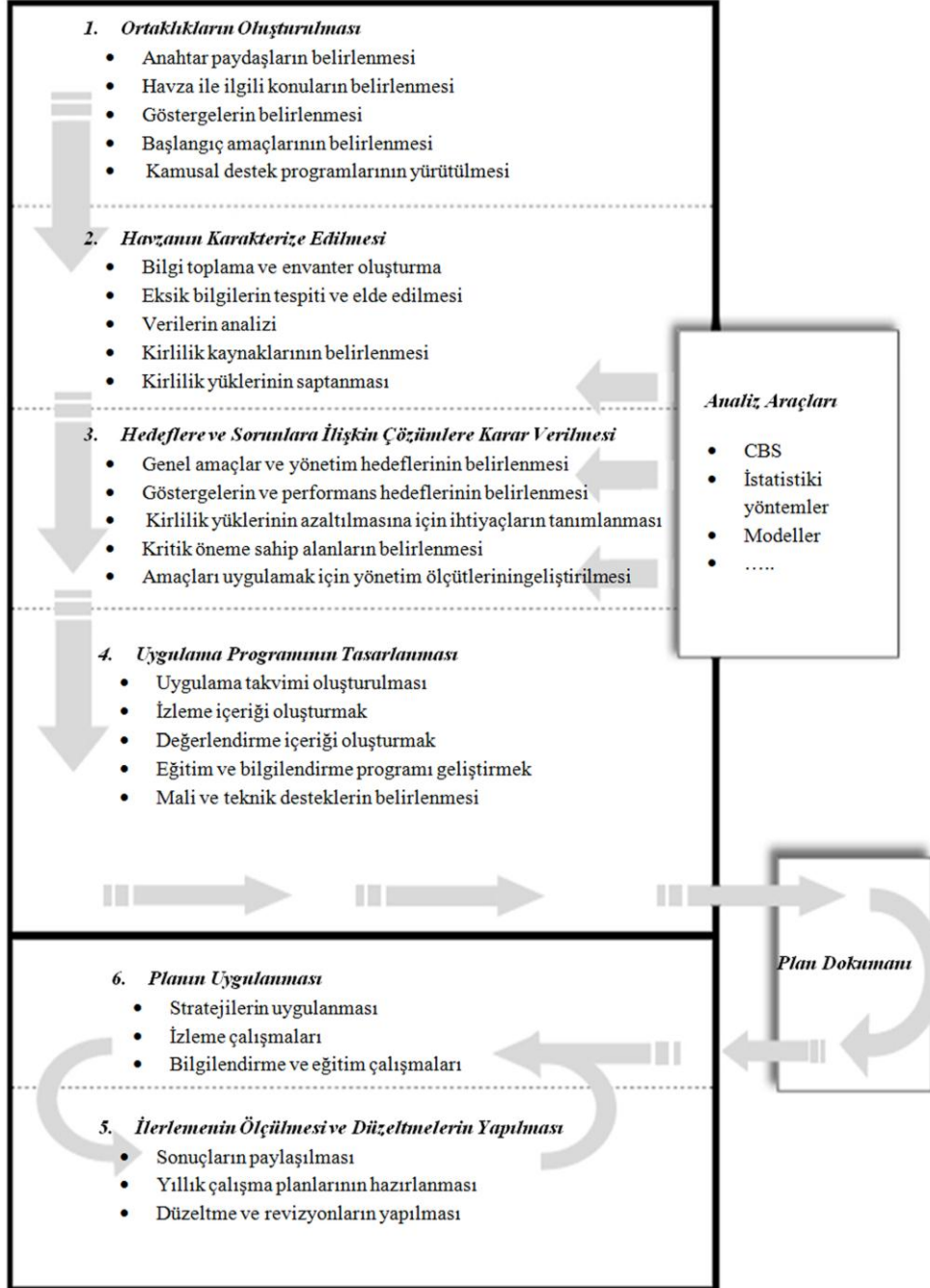
bütünün kaotik karmaşıklığını anlamaya çalışan, neden sonuç ilişkilerine vurgu yapan bir özellik sergilemekte ve ekosistem yaklaşımı ile örtüşmektedir (Uluçay, 2006).

Bunlara ek olarak dünya üzerinde artan hızla büyüyen nüfus ve bununla paralel olarak artan su ihtiyacı, talep yönetimi ve katılımcı yönetim yaklaşımları gibi kavramların ortaya çıkmasına sebep olmuştur. Talep yönetimi sürdürülebilir bir yaklaşım olarak nitelendirilmekte su kaynakları yönetimini sulama suyu, içme ve kullanma suyu, endüstriyel su kullanımı ve ekosistemlerin su talebi ana başlıkları altında, sektörel bazda ele almaktadır. Fiziksel ve doğal kaynakların yönetimi için kamu ve özel sektör çalışmalarını koordine eden, bunu yaparken de hidrolojik döngüyü, ekosistem dinamiklerini, sosyo-ekonomik ve politik yapıyı göz önüne alan bütünsel bir çerçevesi olan havza yönetimi, ekosistem yönetimi çerçevesinde değerlendirilebilir. Havza yönetimi coğrafi olarak tanımlanmış bir alanda sürekliliği olan, bütüncül, , entegre ve ilgili tarafların katılımını destekleyen bir süreçtir (Uluçay, 2006; Pykh, 2003). Özetle havza planlaması ve yönetiminde gelinen noktada bütünleştirici, entegre, geniş kapsamlı bir stratejik planlama yaklaşımı ve dinamik, etkileşimli, katılımcı yönetim yaklaşımını gerektirmektedir

EPA (2008) havza yönetime ilişkin genel yaklaşımlar doğrultusunda, yönetim sürecini 6 aşamada değerlendirmektedir (Şekil 3.2). Bu aşamalar sırasıyla 1) ortaklıkların oluşturulması, 2) mevcut sorunların belirlenmesi için havzanın karakterize edilmesi, 3) amaçların ve sorunlara ilişkin çözüm yollarının belirlenmesi, 4) uygulama programının tasarlanması, 5) havza yönetim planının uygulanması ve 6) sürecin değerlendirilmesi ve gerekli düzeltmelerin yapılması şeklinde özetlenebilir (EPA, 2008).

Birinci aşamada ortaklıklar oluşturmak için havza ile ilgili tarafları, politikaları ve kaynakları bir araya toplayarak uzlaşma ortamları yaratılması gerekmektedir. Şüphesiz ki havza yönetim süreci tek kişi ve kurumun başa çıkamayacağı kadar kapsamlı ve maliyetli bir süreçtir. Bu nedenle sürecin başında çeşitli ortaklıklar kurularak görev dağılımlarının oluşturulması, sürecin akışını hızlandıracak ve verimini arttıracaktır. Ortaklık kurma aşamasında kilit paydaşların, havza ile ilgili konuların, bu konulara ilişkin göstergelerin, planlamaya ilişkin başlangıç amaçlarının, belirlenmesi ve kamusal destek programlarının yürütülmesi önemli adımları oluşturmaktadır (EPA, 2008).

Yönetim sürecinin *ikinci aşaması* havzanın karakterize edilmesidir. Bu aşama mevcut bilgilerin bir araya getirilerek bir havza envanteri oluşturulması, eksik bilgilerin tespit edilerek sağlanması, verilerin analiz edilmesi, kontrol altına alınması gereken kirlilik kaynaklarının ve yüklerinin belirlenmesini içermektedir (EPA, 2008).



Şekil 3.2 : Havza yönetim sürecinin aşamaları (EPA, 2008).

Üçüncü aşamada genel amaçlar ve yönetim hedefleri kesinleştirilmekte, göstergeler ve performans hedefleri belirlenmekte; kirlilik yüklerinin azaltılmasına ilişkin ihtiyaçlar tanımlanmakta, kritik öneme sahip alanlar belirlenmekte, amaçları başarmak için gerekli yönetim ölçütleri geliştirilmektedir. 2. ve 3. aşamada gerçekleştirilecek analiz çalışmaları için araçların belirlenmesi de süreçteki bir başka adım olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu araçlar CBS uygulamaları, istatistik yöntemler, çeşitli izleme teknikleri, çevresel veya ekonomik modeller gibi; planlamanın kapsamı ve amaçlarına uygun şekilde seçilecek uygulamalar olabilir (EPA, 2008).

Sürecin *dördüncü aşaması* uygulama programının tasarlandığı aşamadır. Bu aşamada uygulama takvimi geliştirilir. Ayrıca izleme içeriği ve yönetim amaçlarının gerçekleştirilmesi yönündeki ilerlemeleri ölçmeyi sağlayacak kriterler ortaya konarak, bir değerlendirme süreci belirlenir. Yönetim sürecine ilgili paydaşların ve halkın katılımını güçlendirmek için ise bir eğitim ve bilgilendirme programı geliştirilmelidir. *Dördüncü aşamanın* en önemli adımlarından birisi de planın uygulanmasının sağlayacak mali ve teknik desteklerin belirlenmesidir. Mali desteklerin belirlenmesi için plan çerçevesinde gerçekleştirilecek çalışmaların yaklaşık maliyetlerinin hesaplanması gerekmektedir. Bu aşamanın son adımı olarak planın uygulanması için sorumlulukların belirlenmesi ve görev dağılımının yapılmasıdır (EPA, 2008).

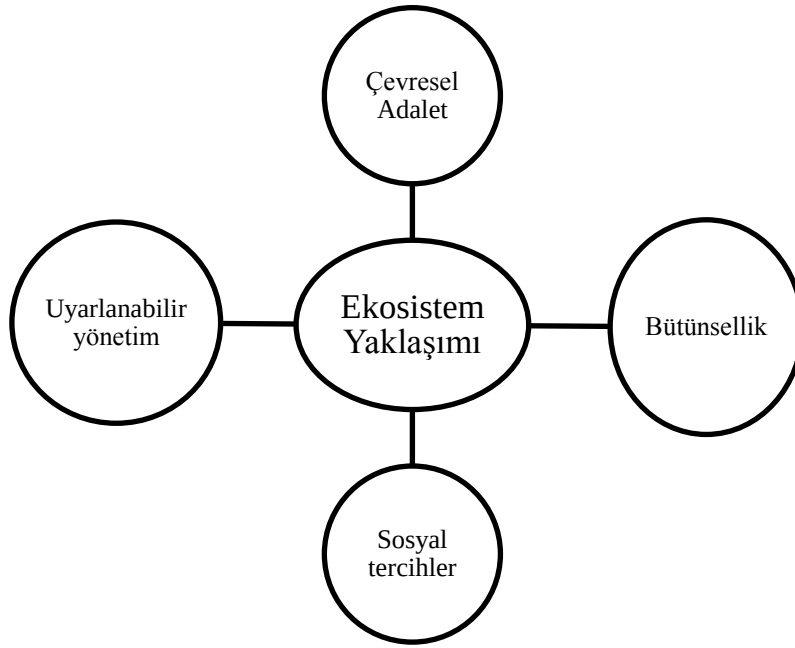
Dördüncü ve beşinci aşama arasında yönetim planı hazırlanır ve onaylanır. Planın tamamlanmasından sonraki aşama olan *beşinci aşama*; planın uygulandığı süreçtir. Bu aşamada yönetim stratejileri hayata geçirilir, izleme, bilgilendirme ve eğitim çalışmaları yürütülerek, süreç dinamik bir nitelik kazanır (EPA, 2008).

EPA'nın önerdiği havza yönetim süreci adımları detaylı şekilde belirlenmiş ve uygulanabilir bir yaklaşım içermektedir. Ancak adımlar incelendiğinde su kalitesi odaklı bir yaklaşım içerdiği gözlenmektedir. ES kapsamında ele alındığında özellikle 2. ve 3. aşamaların ekosistem tabanlı yaklaşımlar doğrultusunda geliştirilmesi ve sürece daha bütünleştirici bir yapı kazandırılması gerekmektedir.

3.3.2 Ekosistem yaklaşımı

CBD yaptığı *ekosistem yaklaşımı* tanımı ile ekosistem yönetimine önemli bir yenilik kazandırmıştır. Ekosistem yaklaşımının arkasında yatan dört önemli tema vardır.

Bunlar çevresel adalet (environmental justice), sosyal tercihler (social choice), uyarlanabilir yönetim (adaptive management) ve bütünsellik (holism) olarak sıralanabilir (Şekil 3.3), (Shepherd, 2004). CBD’de ekosistem yaklaşımı koruma ve sürdürülebilir kullanımı uygun bir şekilde teşvik eden arazi, su ve yaşayan kaynakların bütünleşik yönetimi için bir strateji olarak tanımlanmakta, bununla birlikte bu kaynaklardan elde edilecek kar ve faydaların toplum arasında adil ve eşit şekilde dağılımının yapılması gerekliliği vurgulanmaktadır. Tanıma göre ekosistem yönetiminin, insan toplulukları ve sosyo-ekonomik sistemleri ekosistemlerin bir parçası olarak gören yaklaşımın benimsendiği söylenebilir (Olsen ve diğ., 2006).



Şekil 3.3 : Ekosistem yaklaşımı ile ilgili temalar (Huth ve Londono Stipanovic, 2009)

Ekosistem yaklaşımının ilkeleri aşağıda sıralanmaktadır (Shepherd, 2004).

- Toprak, su ve canlı kaynakların tarafsız yönetimi bir toplumsal tercih meselesidir.
- Yönetim mümkün olan en düşük serviyeye kadar yaygınlaştırılmalıdır.
- Ekosistem yöneticileri komşu ve yakın ekosistemler üzerindeki faaliyet etkilerini düşünmelidir.
- Yönetimden sağlanacak potansiyel kazanımları dikkate alarak anlamak ve ekosistemleri ekonomik bağlamda yönetmek gerekmektedir.

- ES'leri sürdürmek için ekosistem yapı ve işlevlerinin korunmasını öncelikli hedef olarak belirlenmelidir.
- Ekosistemler işleyiş sınırları içinde yönetilmelidir.
- Ekosistem yaklaşımı uygun mekansal ve zamansal ölçeklerde ele alınmalıdır.
- Ekosistem yönetimi hedefleri ekosistem süreçlerini çeşitli zamansal ölçeklerde, uzun vadeli olarak ele almalı ve ekosistem süreçleri üzerindeki etkileri hesaba katmalıdır.
- Yönetim değişimlerinin kaçınılmaz olduğu kabul edilmelidir.
- Ekosistem yaklaşımı biyolojik çeşitliliğin korunması ve kullanımı arasında uygun bir denge ve entegrasyon aramalıdır.
- Ekosistem yaklaşımı yerel ve bilimsel olmak üzere tüm bilgi, buluş ve uygulamaları, bilginin tüm formlarını dikkate almalıdır.
- Ekosistem yaklaşımı toplum ve bilimsel disiplinlerin ilgili tüm sektörlerini içermelidir

UICN'in 2004 yılında yayımladığı Ekosistem Yaklaşımının Uygulanması İçin Beş Adım (Ecosystem Approach Five Steps to Implementation) adlı raporunda yaklaşımın uygulanabilmesi için gerçekleştirilmesi gereken aşamalar açıklanmıştır (Shepherd, 2004).

Birinci adım en zor kısımlardan birisini oluşturmaktadır. Bu aşamada gerçekleştirilen ana eylemler ekosistemlerin tanımlanması, paydaşların ve paydaşlar arasındaki ilişkilerin belirlenmesidir. Öncelikle yönetim alanının ve ekosistemlerin tanımlanması için alan analizi gerçekleştirilmelidir. Yönetim alanı uygun büyüklükte ve ölçekte olan, bilimsel kriterler taşıyan, mevcut yönetim kapasitesi, deneyim ve bilgi sistemine uygun olmalıdır. Alan sınırları belirlenirken mevcut kurumlar, hukuki, idari ve kültürel sınırlar dikkate alınmalıdır. Belirlenecek yönetim alanı kısa vadede etkin bir yönetim birimi, uzun vadede ise ideal bölgeye dönüşebilme potansiyeli olan bir alan olmalıdır. Seçilen yönetim alanı sadece özel birey ya da grupların sorumluluğunda olmamalıdır. Bu gibi durumlarda sonradan yönetim sınırlarının değişmesi gerekebilir. Öncelikle yönetim alanının ve ekosistemlerin tanımlanması için alan analizi gerçekleştirilmelidir. Yönetim alanı uygun büyüklükte ve ölçekte olan, bilimsel kriterler taşıyan, mevcut yönetim kapasitesi, deneyim ve

bilgi sistemine uygun olmalıdır. Alan sınırları belirlenirken mevcut kurumlar, hukuki, idari ve kültürel sınırlar dikkate alınmalıdır. Belirlenecek yönetim alanı kısa vadede etkin bir yönetim birimi, uzun vadede ise ideal bölgeye dönüşebilme potansiyeli olan bir alan olmalıdır (Shepherd, 2004).

Birinci adımda tanımlanan yönetim alanı içerisinde bulunan ekosistemlerle ilgili paydaşları belirlemek ve onları önceliklendirmek için paydaş analizi gerçekleştirmektir. Ekosistemlerin yönetimi ile ilgili uzun vadede ekosistemleri koruyarak yönetecek ve karar verme yetkisine sahip birey, kurum ve gruplar belirlenmelidir. Paydaş analizinde 1) kaynağa bağımlı olan ve yönetiminde rol alabilecek paydaşlar, 2) kaynağa bağımlı olmayan ancak yakınında yaşayanlar ve 3) ayrıca ulusal düzeydeki yönetim yetkilileri ve uluslararası koruma örgütleri olmak üzere paydaşlar 3 ayrı düzeyde değerlendirilebilir. Bunlarla birlikte paydaşların bağlantılarını ve yönetim sürecine katılımlarını desteklemek için düzenli aralıklarla paydaş toplantılarının gerçekleştirilmesi gerekmektedir (Shepherd, 2004).

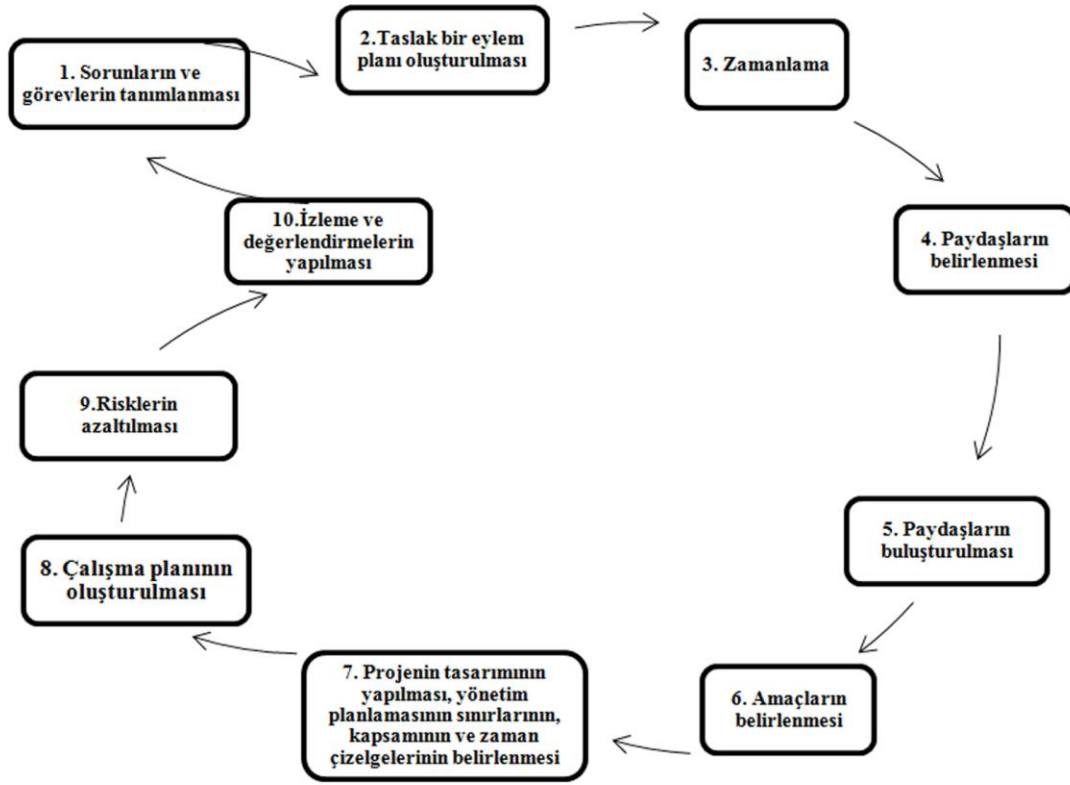
İkinci adım ise ekosistemlerin yapı ve işlevlerinin karakterize edilmesi ve bunların izlenmesi için mekanizmalar oluşturulmasıdır. Ekosistem yapı ve işlevlerinin karakterlerini tanımlamak için anahtar ES'leri belirlemek gerekmektedir. Bu aşamada yerel halk ve araştırmacıların birlikte çalışması çok büyük önem taşımaktadır. Çünkü şüphesiz ki yönetimle ilgili her grup sürece katkı sağlayacaktır. Ekosistemi yönetecek paydaşlar biyolojik çeşitliliği koruma ve kullanma arasındaki dengeyi sağlama çabalarını anlaşma ile ortaya koymalıdır. Özellikle birincil paydaşların uzun vadeli işbirliğine dayalı bir taahhüt yapması bir uzlaşma ortamı yaratarak, sahiplenmeyi ve aralarında görüş farklılıkları olsa bile birbirlerine saygı duymalarını sağlayacaktır. Bununla birlikte yönetilecek ekosistemlerin bazı kısımlarının özel araziler olabileceği baştan kabul edilmelidir. Bu kapsamda yerel halkın yönetim sürecinden beklentilerinin ve sürece katkılarının neler olabileceği belirlenmelidir. Yönetilecek birimlerin mümkün olan en küçük ölçekte belirlenmesi (tek bir çiftçi, bir grup, bir ilçe vb.) ve yönetim birimlerinin takip edilmesi gereklidir. Bunun için düzenli olarak gerçekleştirilecek paydaş forumları bir araç olarak kullanılabilir. Forumlarda yönetimin zayıf kaldığı, ancak güçlü korumaya ihtiyaç duyulan alanlar veya herhangi bir yönetim-koordinasyon sorunu tespit edilebilir (Shepherd, 2004).

Üçüncü aşamada ise, ekosistemleri ve sakinlerini etkileyecek sorunların tespit edilmesi önem taşımaktadır. Hangi meselelerin yönetim tercihlerini yönlendireceğini belirlemek gerekmektedir. Öncelikle ekosistemlerle ilgili geçmiş dönem yönetim kararları ve faaliyetler tespit edilmelidir. Aynı zamanda ekosistemlerin daha iyi yönetilmesi sonucunda elde edilecek ekonomik faydanın da bu aşamada belirlenmesi gerekmektedir (Shepherd, 2004).

Sonraki aşama olan dördüncü aşamada ise, yönetim kararlarının uzun vadeli başarıya ulaşması için belirsizliklerin tespit edilmesi aşamasıdır. Bir ekosistemin yönetimindeki değişim komşu ekosistemleri de etkileyebilir. Bu değişim komşu ekosistemde beklenmedik ve geçim kaynakları açısından olumsuz sonuçlara sebep olabilir. Örneğin bir ekosistemde organik tarım yapılması yönünde alınan karar diğer ekosistemde yürütülen bazı faaliyetlerin yasaklanmasına sebep olabilir. Bunun gibi belirsizliklerin tespit edilerek komşu ekosistemlerin uyarılması, bu ekosistemlerin de kendi yönetim sistemlerinde gerekli değişiklikleri yapmalarını ve olumsuz sonuçlara karşı hazırlıklı olmalarını sağlayacaktır (Shepherd, 2004).

Beşinci aşama olan son aşama uyarlanabilir bir yönetimin planlanması, uzun vadeli hedefler ve ona ulaşmak için belirlenen esnek yolları içerir. Bu nedenle yönetim hedefleri ve hedeflere ulaşmak için kullanılacak yollar tekrar tekrar ele alınmalı ve çok iyi bir izleme sistemi oluşturulmalıdır. Aynı zamanda sorunların özgürce tartışıldığı, şeffaf ve karşılıklı güven içeren paydaş ilişkileri geliştirmek büyük önem taşımaktadır (Shepherd, 2004).

Tüm bunlarla birlikte ekosistem yaklaşımı doğrultusunda geliştirilecek yönetim planlarının oluşturulması için de CBD kapsamında belli adımlar önerilmektedir (Şekil 3.4). Bu adımlar 1) sorunların ve ilgili görevlerin tanımlanması, 2) eylemler ve bunları yerine getirecek kişilerle ilgili taslak bir eylem planı oluşturulması, 3) yönetim planının oluşturulması için zamanlamasının yapılması, 4) projenin geliştirilmesine ve uygulanmasına öncülük edecek kuruluşların belirlenmesi, 5) paydaşların buluşturulması, 6) amaçların belirlenmesi, 7) projenin tasarımının yapılması, yönetim planlamasının sınırlarının, kapsamının ve zaman çizelgelerinin belirlenmesi, 8) çalışma planının oluşturulması, 9) proje sonuçlarının risklerinin azaltılmasına yönelik çalışmalar yürütülmesi ve 10) izleme ve değerlendirmelerin yapılmasıdır (Huth ve Londono-Stipanovic, 2009).



Şekil 3.4 : Ekosistem yaklaşımı için adımlar (Huth ve Londono-Stipanovic, 2009).

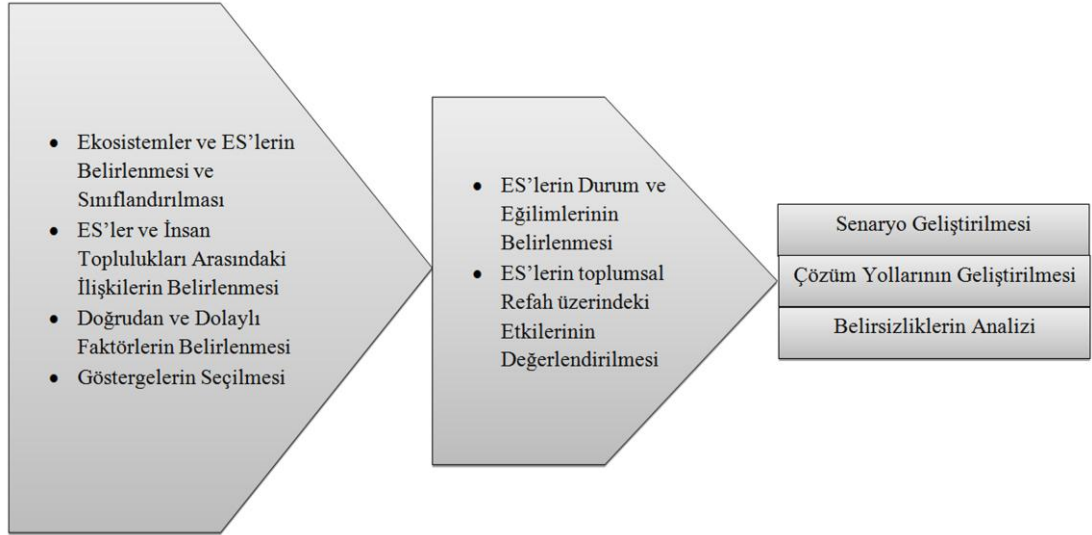
ES yaklaşımı ekosistem yaklaşımından yola çıkılarak geliştirilmiş bir yaklaşımdır. İki yaklaşım da benzer özellikleri taşımakta, ES yaklaşımı insan refahı ve kalkınmaya odaklanan yapısıyla ekosistem yaklaşımından kısmen farklılaşmaktadır. Bu kapsamda ekosistem yaklaşımının ilkeleri ve adımları ES'ye dayalı havza yönetiminin aşamalarını ve özelliklerini belirlemek için katkı sağlayabilir.

3.4 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Esasları

1990'ların sonlarından itibaren ekosistemlerin çoklu işlevleri karar verme süreçlerinde giderek önemli hale gelmeye başlamıştır. Öyle ki 2003 yılında AB'ningenel tarım politikasında gerçekleştirdiği reformlar ekosistemlerin çoklu işlevlerini esas almaktadır. Buna karşın planlama ve yönetim çalışmaları ile bütünleştirilmesi açısından yeni gelişen bir kavram olması nedeniyle insanların doğadan faydalanma yollarını, ES'ler çerçevesinden bakarak değerlendiren kısıtlı bilgi bulunmaktadır. Bununla birlikte karar verme sürecine destek olması amacıyla oluşturulan mevcut modellerin çoğu arazi örtüsü ve sektör odaklı olarak geliştirilmiştir (Willemen ve diğ., 2008). Ancak son yıllarda ES'lerin analizi ve

değerlendirilmesine ilişkin büyük gelişmeler yaşanmaya başlamış ve özellikle MEA Raporu'nun doğa insan ilişkilerine getirdiği yeni yaklaşımların ardından kavramın planlama ve yönetim süreçlerine entegrasyonuna ilişkin çalışmalar hız kazanmıştır.

MEA'nın analitik çerçevesi ES'ye dayalı havza planlama ve yönetim çalışmalarının kapsamı ve aşamalarını belirlemek için uyarlanabilecek potansiyel bir yaklaşım içermektedir (Şekil 3.5). Söz konusu yaklaşımdaki kilit adımlar a) servislerin, ekosistemleri değiştiren faktörlerin ve sürdürülebilirlik göstergelerinin belirlenmesi, b) servisler ile ilgili mevcut durumların ve eğilimlerin toplumsal refah üzerindeki etkileri doğrultusunda değerlendirilmesi, c) servislerin gelecekteki durumlarının ve etkilerinin ortaya konması için belirsizlik ve senaryo analizlerinin gerçekleştirilmesi olarak özetlenebilir (MEA, 2003).



Şekil 3.5 : MA'nın analitik yaklaşımı (MEA, 2003).

ES'ye dayalı planlama ve yönetim çalışmaları sosyo - ekolojik sistem dinamiklerinin (yapı, kompozisyon ve süreçler) belirlenmesi ve çok yönlü analizine dayanan disiplinlerarası yaklaşımlar gerektirmektedir. MEA'nın analitik yaklaşımından ve WRI'nin Ecosystem Services: A Guide For Decision Makers adlı raporundan yola çıkılarak ES esaslı havza yönetiminin karar verme süreci dört ana başlık altında incelenebilir. Bunlar;

- ES'lerin belirlenmesi,
- ES'lerin önceliklendirilmesi,
- ES'lerin mevcut durumlarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi,

- ES'lerle ilgili risk ve potansiyellerin belirlenmesidir.

Planlama sürecindeki ilk adım karar verme sürecini etkileyecek ve süreçten etkilenecek ES'lerin belirlenmesidir. Bu adım özetle tüm servislerin kararla ilişkilerinin sistematik olarak gözden geçirilmesidir. Ranghanattan ve diğerlerine (2008b) göre eğer bir servis bir kararın gerçekleşmesi için girdi olarak hizmet veriyor, başarılı bir çıktı veya ürün oluşmasını mümkün kılıyor, destekliyor ya da etkiliyorsa bu servis karar süreci ile ilişkili demektir. Bu nedenle ES'lerin belirlenmesine öncelikle planlama alanındaki ekosistemlerin ürettiği potansiyel servislerin listelenmesi ile başlanabilir. Bunun için farklı arazi örtüsünü içeren peyzaj tipleri ile havzalardaki ES üretiminin ilişkilendirilmesi pratik bir yol olabilir.

Planlama sürecinde sınırlı kaynaklar mevcut ise karar verici bir karara bağımlı ya da onu etkileyen tüm servisleri değerlendiremeyebilir. Bu nedenle ikinci adım ilk aşamada tanımlanan servislerin karar öncelikleri doğrultusunda önem derecelerinin belirlenmesi ve öncelikli ES'lerin seçilmesidir. Bu adım ayrıca karar verme sürecine hangi mekansal ve zamansal ölçeklerin dahil edilmesi gerektiğinin belirlendiği ve verilen kararlardan etkilenecek servis kullanıcılarının kabaca tanımlandığı aşamadır. Ranghanatan ve diğerleri (2008b) ES'lerin karar süreci ile etkileşimlerini belirlemek için;

- Kararın etkisinin bölgesel ve yerel ölçeklerde ne kadar olacağının,
- ES'lerin kararın uygulanması sonucunda oluşacak talepler için yeterli olup, olmayacağının,
- Kararın servisleri kıtlık yaratan bir biyolojik eşiğe getirip, getirmeyeceği göz önüne alınması gerektiğini vurgulamaktadır.

Üçüncü aşama servislerin mevcut durumları ve eğilimleri ile ilgili daha detaylı analizlerin gerçekleştirildiği aşamadır. Bu aşamada ES'lerin mevcut durumlarının yanı sıra ekosistemleri değiştiren faktörlerin ve servislerle ilgili eşikler ve geri dönüşümsüz değişikliklerin araştırılması faydalı olacaktır. MEA ES'lerle ilgili mevcut durum ve eğilimlerin belirlenmesinin, karar süreciyle ilgili risk ve fırsatları ortaya koymak ve ayrıca gelecekteki değişimleri belirlemek için temel oluşturacağını vurgulamaktadır. Üçüncü aşamanın bir diğer önemli kısmı ise ES'lerin mevcut durum ve eğilimlerinin değerlendirilmesidir. ES'lerin değerleri ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik olmak üzere 3 ana başlık altında

sınıflandırılmakta ve analiz edilmektedir. Ekonomik değerlendirme yapılmasının gerekliliği karar vericilerin amaçları doğrultusunda belirlenmektedir. Ekonomik değerlendirme ES'lerin ekonomik değerlerini toplumsal amaçlarla ilişkilendirmek, kalkınma politikalarının etkilerini değerlendirmek, servisler için piyasa oluşturmak gibi faydalar sağlamaktadır. Ancak Ranghanattan ve diğerlerine (2008b) göre çalışmalarda subjektif yaklaşımların söz konusu olması, ekonomik piyasalarda gerçekleşen hızlı değişim nedeniyle değerlendirmenin güncelliğini kısa sürede yitirmesi ve piyasa değeri olmayan servislerin ekonomik değerlendirmesinin yapılmasında yaşanan sorunlar nedeniyle servislerin ekonomik değerlendirmesi ile ilgili çalışmalara çoğu zaman toplumun bazı kesimleri şüphe ile yaklaşmaktadır. Bununla birlikte son dönemlerde ES'ye dayalı uygulamalarda ekosistemlerin (ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel) toplam değerinin belirlenmesine yönelik çalışmalarda gerçekleştirilmektedir (Groot ve diğ., 2002).

Dördüncü aşamada risk ve potansiyeller belirlenirken önceki aşamalarda elde edilen veriler kullanılmakta ve yönetim kararları ile ilgili seçimlerden kaynaklanan ödünleşmeler araştırılmaktadır. Ödünleşmelerin belirlenmesi için ikinci aşamada kabaca tanımlanan kararlardan kısa ve uzun vadede olumlu olumsuz etkilenecek gruplar belirlenmektedir. Bu kapsamda senaryo planlama çalışmaları karar verme sürecini desteklemek için kullanılan önemli araçlardandır (Groot ve diğ., 2009). ES'lerle ilgili risk ve potansiyellerin belirlenmesi için ES değerlendirmesi ve senaryo analizinden çıkan sonuçlar birlikte ele alınmaktadır. Elde edilen sonuçlar doğrultuda ES'lerin sürdürülebilir yönetimine yönelik stratejiler geliştirilmekte ve uygulanmaktadır.

ES'ye dayalı yönetim planlaması kapsamlı ve disiplinler arası bir süreç gerektirmektedir. Bu nedenle planlama çalışmaları kapsamındaki adımların gerçekleştirilmesi için birçok farklı araca ihtiyaç vardır.

3.4.1 ES'ye dayalı havza yönetim planlaması için araçlar

Planlama araçları ES'lere ilişkin verilerin toplanması, analizi ve yönetim sürecine ilişkin belirsizliklerin ortaya konması için kullanılabilir. Bu kapsamda planlama araçları *veri toplama ve analiz araçları* ile *karar destek araçları* olmak üzere iki başlık altında incelenebilir. Aşağıdaki bölümlerde ES'ye dayalı havza yönetiminin planlanması için kullanılabilecek araçlar ile ilgili bilgi verilmektedir.

3.4.2 Veri toplama ve analiz araçları

Veri toplama ve analiz araçları ES'lerin mevcut durumlarını, zamansal ve mekansal değişimlerini, bu değişimlere sebep olan faktörleri belirlemek, servislerin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerlerini ortaya koymak ve ES'lerin mekansal özellikleri ile değerlerini ilişkilendirmek için kullanılmaktadır. Servislere ilişkin verilerin toplanması ve bunların analizine yönelik olarak yapılan çalışmalar 1) envanter çalışmaları, 2) haritalama, 3) değerlendirme ve 4) katılımcı yaklaşımlar ve uzman görüşleri olarak gruplandırılabilir. Bu çalışmalar ve ilgili araçlar çizelge 3.1'de özetlenmiştir (Ranganathan ve diğ., 2008b).

Çizelge 3.1 : Veri toplama ve analiz araçları.

Çalışmalar	Araçlar	Kullanım Alanları
Envanter Çalışmaları	Literatür Taraması, yüzüze görüşmeler ve röportajlar vb.	<i>ES'lerle ilgili mevcut bilgilerin bir araya getirilmesi</i>
Haritalama	Uzaktan Algılama	<i>Büyük alanların, arazi örtüsünün ve biyolojik çeşitliliğin tespit edilmesi</i>
	Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS)	<i>Ekosistemlerin zamansal değişimlerinin analizi, ekosistem bilgileri ile sosyal ve ekonomik bilgilerin karşılaştırılması, arazi kullanım değişimleri ile ES eğilimlerinin ilişkilendirilmesi</i>
Değerlendirme	Ekolojik Değerlendirme	<i>Karmaşıklık, nadirlik, çeşitlilik, bütünlük, dayanıklılık ve direnç gibi değişkenlerin belirlenmesi</i>
	Sosyo- Kültürel Değerlendirme	<i>Sağlık, eğitim, kültürel çeşitlilik, tarihi değer, sosyal eşitlik ve algı ile ilgili konularla ilgili değişkenlerin belirlenmesi</i>
	Ekonomik Değerlendirme	<i>1) direkt piyasa değerlendirmesi, 2) dolaylı piyasa değerlendirmesi, 3) koşullu değerlendirme ve 4) grup değerlendirme olmak üzere 4 farklı ana grupta sınıflandırılan farklı ekonomik değerlendirme yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir.</i>
	Çok Kriterli Değerlendirme	<i>Ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerlerin tüm niteliklerine önem verilmesi ve çok yönlü değerlendirilmesi</i>
Katılımcı Yaklaşımlar ve Uzman Görüşleri	Paydaş Toplantıları, Bilimsel Toplantılar ve atölye çalışmaları, yüzüze görüşmeler vb.	<i>Paydaş grupları tarafından sağlanan bilgi ve görüşler, bilimsel uzmanların görüşleri, atölye çalışmaları çıktıları ve geleneksel bilgiler</i>
Ranganathan ve diğ., 2008b'den uyarlanmıştır.		

Envanter çalışmaları tüm diğer analiz araçları için veri sağlamaktadır. Veri toplamak için mevcut bilimsel literatürün yanı sıra, izleme çalışmalarının sonuçları, ilgili paydaş grupları ile yapılan anket ve röportajlar gibi kaynaklar kullanılmaktadır.

Bilimsel bilgi kadar geleneksel bilgilerde servislerin mevcut durumlarını ve eğilimlerini belirlemek için önemli bir veri kaynağı olarak işlev görmektedir. Bu kapsamda yerel halktan edinilen bilgiler büyük önem kazanmaktadır. Özellikle katılımcı yaklaşımlar sonucu bilimsel literatürdeyer almayan bilgilerin toplanması ve yeni bakış açıları ile geliştirilmesi sağlanabilmektedir.

ES'ye dayalı planlama çalışmalarında başarılı olmak için servisleri ve onları üreten peyzajları daha iyi şekilde ele alarak değerlendirmek gerekmektedir. Troy ve Wilson (2006) ES'lerin değerlendirilmesi ve haritalandırılmasına ilişkin yapılan çalışmalarda uygulanabilecek adımlar aşağıdaki gibi özetlemektedir. Bunlar;

- Çalışma alanının tanımlanması,
- Arazi örtüsü tiplerinin belirlenmesi,
- ES'lerin tespit edilmesi,
- ES'lerin haritalandırması ve değerlendirmesi için kullanılacak kriter ve göstergelerin belirlenmesi,
- toplam ES değerlerinin belirlenmesi ve haritalandırılması,
- ES'lerin zaman içerisindeki değer değişimlerinin belirlenmesi ve insan refahı üzerindeki etkilerinin tespit edilmesi,
- Senaryo analizidir.

ES'lerin mevcut durumlarını ve eğilimlerini ölçmek için ise genellikle göstergeler kullanılmaktadır. Göstergeler bilgileri kolaylaştırarak toplumun farklı kesiminden paydaş gruplarının özellikle karar vericilerin ES'lerle ilgili konuları daha net şekilde anlamasına yardımcı olmaktadır. Göstergeler sayesinde servislerin yönetimi için gerçekleştirilecek müdahalelerin belirlenmesi, önceliklendirilmesi ve yönetim süreci boyunca servislerle ilgili gelişmelerin takip edilmesi daha kolay bir hale gelmektedir. Layke (2009) göstergeler tanımlanırken belli kriterlerin göz önüne alınması gerektiğini vurgulamaktadır. Bu kriterler aşağıdaki gibi sıralanabilir.

- Göstergeler ES'lerin durumlarını ve eğilimlerini açıkça ifade edecek nitelikte, farklı yorumlara ortam yaratmayacak ve kolay anlaşılabilir özellikte olmalıdır.

- Göstergelerin oluşturulması için izleme araçları tarafından farklı zamansal ve mekansal ölçeklerde alınmış ve bir araya getirilmiş bilgiye ihtiyaç vardır.
- Göstergeler ES'lerle ilgili zamansal ve mekansal değişimleri ortaya koyacak derecede hassas olmalıdır.
- Göstergeler bilimsel nitelik taşımalı, bilim çevreleri tarafından kabul edilebilir özellikte olmalıdır.
- Göstergelerin oluşturulması için kullanılan veriler erişilebilir nitelikte olmalıdır.
- Göstergeler değerlendirmeler ve analizleri uygun zamansal ve mekansal ölçeklerde yürütebilmek için normalize edilebilir ve ayrıştırılabilir özellikte olmalıdır.

Göstergeler ES'lerin değerlerinin belirlenmesi için de önemli birer araçtır. Groot ve diğerlerine (2002) göre ES'lerin değerleri ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik değerler olarak sınıflandırılabilir. Ekolojik değer ekosistemlerin destekleyici, düzenleyici servisler ve biyolojik çeşitlilik ile ilişkilidir. Ekolojik değer genellikle karmaşıklık (complexity), çeşitlilik (diversity) ve nadirlik (nadirlik) gibi değişkenler ile ölçülmektedir. Son dönemlerde ekolojik değer, fonksiyon ve süreçlerin bağlantıları daha iyi anlaşılmaya başlamış ve bu kapsamda ekolojik değer, sürdürülebilir kullanım ve ekolojik kapasite ile birlikte ele alınmaya başlanmıştır. Bu nedenle ekolojik kapasitenin değerlendirilmesine olanak veren bütünlük (integrity), dayanıklılık (resilience) ve direnç (resistance) gibi değişkenler de ekolojik değer belirlenmesi için kullanılmaya başlanmıştır (Groot ve diğ., 2002).

Sosyo-kültürel değerler ise kültürel servisler ile yakından ilişkilidir. Sosyo-kültürel değer belirlenmesinde ana kriterler sosyal eşitlik ve algıdır. English Nature'a (1994) göre çevresel fonksiyonların sosyal yapı üzerinde birçok sonucu vardır. Bu nedenle sosyal değerler fiziksel ve ruhsal sağlık, eğitim, kültürel çeşitlilik, kültürel miras gibi konularla ölçülebilir.

Ekonomik değerlendirme ise 1) doğrudan piyasa değerlendirmesi, 2) dolaylı piyasa değerlendirmesi, 3) koşullu değerlendirme ve 4) grup değerlendirme olmak üzere 4 farklı grupta sınıflandırılan farklı ekonomik değerlendirme yöntemleri ile gerçekleştirilmektedir. *Doğrudan piyasa değerlendirmesi* ticareti yapılan ES'lerin

alış-veriş fiyatlarının değerlendirilmesine dayanmaktadır. Direkt piyasa değeri hesaplanabilen servisler kaynak sağlayan servisler, kültürel servislerden rekreasyon ve düzenleyen servislerden bazılarıdır. ES'lerin *dolaylı piyasa değerlendirmelerini* fiyatlandırmak için ekonomik değer tahmini yöntemleri kullanmaktadır. *Koşullu değerlendirme yöntemi* ise bir anket yöntemidir. Gerekli veriler, araştırmaya konu olan çevresel kaynağı kullanan veya kullanmayan bir grup insanla yapılan anket sonucu elde edilmektedir. Yöntemin uygulamasında, piyasada alınıp-satılmayan herhangi bir çevresel mal veya hizmet için farazi bir piyasa oluşturularak, söz konusu mal veya hizmetlerden insanların elde edecekleri faydalar, bir senaryo ile, anket için seçilen kişilere sunulmakta ve insanların bu mal veya hizmetin kullanımından veya tüketilmesinden elde ettikleri fayda karşılığında ne kadar ücret ödemek istedikleri sorgulanmaktadır (Carson, 2000; McConnel, 1985; Bateman ve Turner, 1993). ES'lerin ekonomik değerlendirmesi ile ilgili olarak son dönemlerde gündeme gelen yeni yaklaşımlardan birisi de *grup değerlendirmesi* yöntemidir. Bu yöntem müzakereci demokrasi ilkelerine dayanmakta, bireysel değerlendirmelerin toplamının hesaba katılması değil, grubu oluşturan bireylerin uzlaşarak tek bir karara varmalarına dayanmaktadır (Groot ve diğ., 2002).

Ayrıca ES'lerin çok yönlü (ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel) değerlendirilmesi gibi geniş kapsamlı karar verme süreçlerini içeren çalışmalarda kullanılabilecek yöntemler devardır. Bunlardan başlıcaları çevresel etki değerlendirmesi (environmental impact assessment), stratejik çevresel değerlendirme (strategic environmental assessment), hayat döngüsü analizi (life-cycle analysis), risk değerlendirmesi (risk assessment), maliyet etkinlik analizi (cost-effectiveness analysis) ve çok kriterli analizlerdir (multi-criteria analysis), (Defra, 2007; Zhang ve Lu, 2010).

3.4.3 Karar destek araçları

ES'ye dayalı planlama kapsamında alınacak kararların farklı sektörler ve gruplar için ödünleşmelerinin belirlenmesi yönetim çalışmalarının başarısı üzerinde son derece etkilidir. Ödünleşmeleri belirlemek için birkaç farklı metod kullanılmaktadır. Kullanılan araçlar çizelge 3.2'de sunulmaktadır.

Çizelge 3.2 : Karar destek araçları.

Araçlar	Kullanım Alanları
Yoksulluk ve ES Haritalandırması	<i>Yoksul kesim için kritik olan ES'lerin belirlenmesi için yoksullukla ilgili istatistiki bilgilerin ES'lerle ilgilicoğrafi bilgilerle çakıştırılması</i>
Ekonomik Değerlendirme	<i>ES'lerin ekonomik değerlerinin toplumsal amaçlarla ilişkilendirmek için kullanılan ekonomik değerlendirme modelleri ve yöntemleri</i>
Eylem Etki Matrisi	<i>Ekosistemlerin kalkınma amaçları üzerindeki etkilerini ve kalkınma amaçlarının ekosistemler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi</i>
Değiştirilemezlik Matrisi	<i>Gıda ve biyolojik çeşitlilik arasındaki ödünlüşmelerin belirlenmesi</i>
(Ranganathan ve diğ., 2008b'de uyarlanmıştır).	

ES'lerle ilgili mevcut durumun, eğilimlerin ve ekosistemleri değiştiren faktörlerin daha önceki aşamalarda belirlenmesi servislerde yaşanan mevcut değişimleri ortaya koyacaktır. Oysa gelecekle ilgili belirsizliklere karşı hazırlıklı olabilmek için kararlarla ilgili gelecek eğilimlerin de belirlenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda Senaryo Planlama çalışmalarının gerçekleştirilmesi karar sürecini güçlendiren bir araç olacaktır. Senaryo planlaması bugün alınan kararlar ile gelecekteki alternatif yollar arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Senaryo planlaması önceki aşamalardan referans alan kapsamlı bir çalışmadır. Karar sürecine büyük katkı sağlamasına karşın belli kısıtlamalara da yol açabilmektedir. Senaryo analizleri ciddi bir zaman ve kaynak gerektirmektedir (Ranganathan ve diğ., 2008b).

3.4.4 Ekosistem Servislerine Dayalı Uygulama Araçları

ES'ye dayalı planlama ve yönetim için kullanılabilecek uygulama araçları yönetim faaliyetlerinin çerçevelerini oluşturmaktadır. Yönetim faaliyetlerinin mekansal, kurumsal ve yasal içerikleri rasyonel şekilde tanımlanmalıdır. Mevcut planlama sistemi içerisinde değerlendirilmek üzere yeni bir konu olan ES yaklaşımının mevcut

yasal yapı ile ilişkilendirilmesi için öncelikle konu ile ilgili küresel politikaların, ulusal düzeydeki yasal düzenlemelerin (anayasa, kanunlar, kanun hükmündeki kararnameler, tüzükler, yönetmelikler), mevcut mekansal planlama kararlarının, mülkiyet dokusunun ortaya konması gerekmektedir. Bu kapsamda ES'ye dayalı yönetim faaliyetlerinin uygulanması için;

- Uluslararası politikalar ve sözleşmeler,
- Ulusal düzeydeki yasal ve kurumsal düzenlemeler (anayasa, kanunlar, kanun hükmündeki kararnameler, tüzükler, yönetmelikler),
- Mekansal planlar (ulusal ve bölgesel kalkınma planları, imar planları vb.),
- Ulusal ve uluslararası düzeydeki yasal uygulamalar (koruma bölgeleri, imar uygulamaları, kamulaştırma uygulamaları vb.)
- Çeşitli mali araçlar (ulusal ve kurumsal bütçeler, uluslararası hibe ve yardım programları vb.) kullanılabilecek başlıca araçlar olarak belirlenebilir.

Mevcut yapıya uygun bir mekansal, kurumsal ve yasal çerçevenin belirlenmesi, hem mekansal planlama kararlarının uygulanabilirliğini güçlendirecek, hem de kurumsal çerçeveyi oluşturacak paydaşların karar süreçlerindeki güçlerini ve rollerini ortaya koyacaktır. Pritchard ve diğerlerine (2000) göre ES'ye dayalı bir yönetimin çerçevesi ekolojik, sosyo-ekonomik ve politik dinamiklere cevap verebilecek özelliklerde (işlevsel) ve farklı koşullara göre kendini yenilemeye, değiştirmeye uygun (uyarlanabilir) olmalıdır.

3.5 Dünyada Havza Yönetimi ve Uygulamaları

Son yarım asırda birçok ülke su kaynakları ile ilgili sorunları çözebilmek için çalışmalar yürütmekte ve su kaynaklarının yönetimi konusunda farklı yaklaşımları benimseyen uygulamalar gerçekleştirmektedir. Bu yaklaşımlar (Stephenson ve Petersen, 1991; Wung, 2006);

- Geleneksel, parçacıl yapıdan entegre su kaynakları yönetimine geçilmesi,
- Yeni yasal ve kurumsal çerçeveler oluşturulması,
- Su piyasasının geliştirilmesi için yeni araçların benimsenmesi,
- Su stoğunu ve tasarrufunu genişleten yeni teknolojilerin benimsenmesi,

- Kamu ve diğer ilgi gruplarının su kaynakları yönetimine katılımının teşvik edilmesi gibi konuları içermektedir.

Günümüzde dünya genelinde su kaynakları yönetiminin kurumsal yapısı incelendiğinde birçok ülkenin su yönetimini geliştirmek için kamusal yapılanmaların geliştirildiği, su kaynakları ile ilişkili idari oluşumların entegre edildiği ve bununla birlikte havza yönetim uygulamalarının bazı ortak noktalar içerdiği görülmektedir (Wung, 2006; Karadağ, 2007; TUSİAD, 2008). Bu ortak noktalar şöyle özetlenebilir:

- Su kaynakları havzalara ayrılarak yönetilmektedir.
- Havza yönetimi, sürdürülebilir koruma-kullanma hedefleri ve ekolojik planlama ilkelerine yönelmektedir.
- Su kaynakları devletin hüküm ve tasarrufundadır.
- Su kaynakları devlet tarafından yönetilmektedir.
- Devlete ait uzun dönemli *ulusal su politikaları* mevcuttur.
- Ulusal ölçekte *su komisyonları* oluşturulmuştur.
- Özellikle yerel ölçekte *havza kurulları* oluşturulmuştur. Kurullar, diğer ilgili kurumlar, halk, sivil toplum örgütleri, vb. katılımcılardan oluşmaktadır.
- Yönetimin başarısı için, havza veri tabanları oluşturulmuştur.
- Havza yönetimleri etkili kanun, yönetmelik, politikalar, vb. ile desteklenmektedir.

Dünyada havza yönetiminde kullanılan kurumsal çerçeve, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerdeki uygulamalar incelendiğinde önemli farklılıklar içermediği gözlenmektedir. Avrupa'da su kaynakları yönetimi uygulamaları için ortak yaklaşımlar, hedefler, ilkeler ve ölçütler geliştirilmesi amacıyla 2000 yılında Su Çerçeve Direktifi kabul edilmiştir. Bu kapsamda geliştirilen uygulamalar, üretilen ulusal havza politikaları doğrultusunda ulusal düzeydeki bir veya birkaç kurum tarafından yürütülmektedir (TUSİAD, 2008; Wung, 2006; Karadağ, 2007).

- İngiltere'de Çevre Ajansı su kaynaklarının korunması, uzun-vadeli yönetim planlarının oluşturulması ve uygulanmasından sorumlu kurumdur. Ajansın ülke genelinde ulusal, bölgesel ve yerel ofisleri bulunmaktadır.

- Fransa’da ise su kaynaklarının korunması ve yönetiminden sorumlu birkaç kurum bulunmaktadır. Çevre Bakanlığı ulusal ölçekte akarsu sistemlerinin ve diğer su kaynaklarının su kalitesinin korunması ve yönetimini sektörler arası koordinasyonu sağlayarak gerçekleştirmektedir. Ülkede Ulusal Su Komitesi’nin danışmanlığı altında her havza için görev yapan bir su ajansı su kaynaklarının yönetimi için anahtar rol oynamaktadır. Su komitesi ve su ajansları Çevre bakanlığının danışmanlığı altında su kaynakları yönetimi master planlarının yapımından sorumludur.
- ABD’de ise havzaların yönetsel idaresi EPA tarafından yürütölmektedir.Ülkede 10 bölge ofisi bulunan EPA, ulusal ölçekte içme suyu standartlarının belirlenmesi, deşarj izinleri, kanalizasyon ve arıtma tesislerine ilişkin konulardan sorumludur. Örgüt ile birlikte Toprak Koruma Hizmetleri, Balık ve Yaban Hayatı Koruma Hizmetleri, Federal Enerji Düzenleme Komisyonu gibi bazı kurumlar su kaynakları yönetimi uygulamalarında görev almaktadır.
- Hindistan’da su kaynakları havza ölçeğinde merkezi bir sistemle yönetölmekte, yönetimin kurumsal yapısının en üstünde Su Kaynakları Bakanlığı bulunmaktadır. Bakanlık bünyesinde havzalara ilişkin politika ve planlama, ekonomi, finans ve yönetimden sorumlu 10 komisyon bulunmaktadır. Ülkede tüm havza ve alt havzalarda *havza kurulları* görev almaktadır.

Ulusal düzeyde gerçekleşen uygulamaların yanı sıra *sınır aşan su kaynaklarına* ilişkin uygulamalar da dikkat çekicidir. Bu kapsamda Avusturya havza yönetimi konusunda ilginç örneklerden birisi olarak verilebilir. Avrupa’nın en büyük havzası olan Tuna Nehri Havzası, Ren Nehri ve Elbe Nehri Havzaları ülke sınırları içerisinde bulunmaktadır. AB Su Çerçeve Direktifi ilkeleri doğrultusunda her üç nehir havzası için ilgili yerleşimler tespit edilerek bunlardan meydana gelen *ulusal havza planlama birimleri* oluşturulmuştur. Küçük düzeydeki yerel havza problemleri için ilgili yerel belediyeler örgütlenerek faaliyet göstermekte, havzanın tümünü ilgilendiren sorunların çözölmesinde ve çalışmaların yürütölmesinde ise gerektiğinde uluslararası ölçekte faaliyet gösterebilecek, havza birlikleri görev almaktadır. Tüm havza birlikleri federal devletin ilgili bakanlıklarınca oluşturulan Federal Su Yönetimi Ajansı’na bağılıdır (TUSİAD, 2008).

Dünyada havza yönetimine ilişkin eğilimler Türkiye’de de su kaynaklarının yönetimine ilişkin gelişmelerin yaşanmasına sebep olmuştur. Bu kapsamda dünyada gerçekleştirilen uygulamalar ve kurumsal örgütlenme modelleri ülkemizde gerçekleştirilecek uygulamalar için yönlendirici olabilir.

3.6 Türkiye’de Havza Planlaması ve Yönetiminin Değerlendirilmesi

Türkiye’deki su kaynakları, devletin hüküm ve tasarrufu altındadır. Su kaynaklarının içme-kullanma, tarım, endüstri, enerji üretimi, su ürünleri üretimi, turizm ve rekreasyon faaliyetleri amacıyla tüm kullanıcıların hizmetine sunulması ve korunması devletin önemli görevleri içinde yer almakta ve bu hizmet, kamu hizmeti olarak adlandırılmaktadır (Karadağ, 2008). Türkiye’de başta 1982 Anayasası ve Çevre Kanunu olmak üzere su kaynaklarının yönetimine ilişkin birçok kanun, yönetmelik ve tebliğ çıkartılmıştır. Ayrıca yerel yönetimlerin su hizmetleri ile ilgili görev ve yetkilerini düzenleyen mevzuatlarda söz konusudur. Bunlara ek olarak Türkiye su kaynaklarının korunması ve sürdürülebilir yönetimine katkı sağlayacak birçok uluslararası sözleşme, deklarasyon ve protokole imza atarak bunların şartlarını yerine getirmeyi taahhüt etmiştir. Su kaynaklarının yönetimine ilişkin yasal araç olarak değerlendirilebilecek başlıca yasal düzenlemeler ve uluslararası sözleşmeler Ek A.1’de sunulmaktadır. Havza yönetiminin uygulamaya konulması için kullanılabilecek başlıca mekânsal planlama araçları ise kalkınma planları, bölgesel gelişme planları, ulusal çevre eylem planları, gündem – 21, çevre düzeni planları ve imar planları olarak belirlenebilir. Özellikle çevre düzeni planları, bölge planları ve yerel planlar arasında bir geçiş kademesinde olduğunda bölgesel ve yerel kararların bütünleştirilmesi ve bu noktada havza ölçeğinde planlama yapılması için önemli bir araç olabilir (Mamunlu, 2009).

Türkiye’de su havzalarının yönetimindeki kurumsal yapı, merkezi yönetim kurumları, yerel yönetim kurumları, STK’lar ve özel sektör kuruluşları olmak üzere dört başlık altında incelenebilir (Uluçay, 2006). Ülkemizde doğal kaynak yönetiminde bütçe ve yetki merkezi yönetimlerde toplanmıştır. Bununla birlikte su teminine ve korunmasına yönelik faaliyetler, çok çeşitli kamu kurum ve kuruluşlarının eliyle yönetilmekte ve yönetim birden fazla kurum arasında paylaşılarak, parçalı bir yapıya dönüşmektedir. Karadağ (2008) su kaynakları ile ilişkili olarak görev yapan kurumları, görev ve yetkileri çerçevesinde uygulamacı-

yatırımcı ve izleyici-denetleyici olmak üzere iki grupta sınıflandırmaktadır. Uygulamacı – yatırımcı kurumlar; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Enerji ve Tabi Kaynaklar Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, İçişleri Bakanlığı ve Kültür ve Turizm Bakanlığı’dır. İzleyici – denetleyici kurumlar ise; Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı ve Devlet Planlama Teşkilatı’ndan oluşmaktadır.

Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’ne göre havza koruma planlarının yapılmasına ilişkin yetki Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve DSİ’ye aittir (R.G. 25687). Bunun yanı sıra Çevre Düzeni Planlarına Dair Yönetmeliği’ne göre ise havza bir *çevre düzeni planlama birimi* olarak tanımlanmakta ve planlama çalışmalarının ilgili idarelerce yaptırılabilceği belirtilmektedir (R.G. 24220). Türkiye’de merkezi yönetim kurumlarının yanı sıra bunlara bağlı yerel yönetimlerde da su kaynaklarının yönetiminde görev almaktadır. Bunlar gıda, tarım ve hayvancılık il müdürlükleri, orman bölge müdürlükleri, çevre ve şehircilik il müdürlükleri, devlet su işleri bölge müdürlükleri, iller bankası bölge müdürlükleri, il sağlık müdürlükleri ve ilçe sağlık grup başkanlıkları, il turizm müdürlükleri, valilikler, kaymakamlıklar, il özel idareleri, büyükşehir belediyeleri ve bunlara bağlı kanalizasyon idareleri ve muhtarlıklardır (Avcı, 2004; TUSİAD, 2008).

Türkiye’de su kaynakları yönetiminde esas alınan yaklaşımlar, kurumsal ve yasal çerçeve havza ölçeğinde ele alındığında yerel yönetim uygulamaları arasında bazı farklılıklar olmakla birlikte, genel anlamda benzerlikler taşımaktadır. Ülkemizde yapılan kaynak yönetim çalışmalarında kurumlar, birbirleri ile yeterince koordine olmaksızın ve etkin halk katılımını içermeyen çeşitli çalışmalar yürütmekte ve bu nedenle kaynak yönetimi havza ölçeğinde bütüncül bir yaklaşımla ele alınamamaktadır. Halkın katılımı sağlanmadığı için yatırımlarda kaynak israfı ortaya çıkmakta ve sürdürülebilir havza yönetimi çalışmaları gerçekleştirilememektedir (Çodur, 2004).

Türkiye’de havza yönetimine ilişkin sorunların değerlendirilmesi için en fazla nüfusa sahip ve kentleşme göstergelerinde birinci sırada yer alan İstanbul’daki havza yönetim faaliyetlerinde yaşanan sorunların gözden geçirilmesi faydalı olabilir. İstanbul’daki su kaynakları yönetiminde kilit rol oynayan İSKİ, içme suyu havzalarına ilişkin faaliyetleri Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği ve İSKİ İçme Suyu Havzaları Yönetmeliği doğrultusunda yürütmektedir. Ancak, bu İSKİ İçme Suyu

Havzaları Yönetmeliği'nde bazı boşluklar olması ve diğer yasal düzenlemelerle çelişkiler içermesi, havza yönetimi konusunda sorunların ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Bu boşluk ve çelişkilerden bazıları aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Havza alanlarında yönetmelik çerçevesinde belirlenen mutlak, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma kuşaklarının sınırları ile havzayı besleyen akarsuların iki yanı için belirlenen 100 m'lik koruma kuşakları bilimsel bir veriye dayanmadan sadece mesafe temel alınarak oluşturulmaktadır.
- Yönetmelikte koruma kuşaklarındaki kullanım şekilleri ve faaliyetler tanımlanmış olsa da söz konusu faaliyetlerin uygun şekilde yapılıp yapılmadığının tespitine ilişkin herhangi bir denetim mekanizması tanımlanmamıştır.
- Yönetmelikte koruma esaslarından çok kullanım esasları tanımlanmış olup, doğal fauna ve floranın korunmasına ilişkin hiçbir madde yer almamaktadır (Serengil ve Gökbülak, 2004).

Ülkemizde çevre ve su kaynakları yönetimiyle ilgili birçok konuda halkın ve sivil toplum örgütlerinin katılımı öngörülmekte, ancak yapılan uygulamalarda katılım yeterince gerçekleştirilememektedir. Bunun en önemli sebeplerinden birisi örgütlenme geleneğinin yeterince yerleşmemiş olmasıdır. Son yıllarda sivil toplum örgütlerinin sayıları giderek artmakta ancak karar alma süreçlerinde bulunmadıklarından etkinlikleri de çok sınırlı kalmaktadır. Bununla birlikte yönetim modellerinde kamu ve STK'ların yanı sıra özel sektör kuruluşlarında planlama süreçlerine katılımı ön görülmekte, ancak özel sektörün su kaynakları yönetim sürecine katılımı yeterince gerçekleştirilememektedir (Uluçay, 2006).

Türkiye'de su kaynakları yönetimiyle ilgili yaşanan önemli sorunlardan bir diğer ise, etkili ulusal su politikaları bulunmamasıdır. Bununla birlikte Ulusal Kalkınma Planları'nda su kaynaklarına yeterince değinilmemekte, planlarda ekolojik prensipler yerine, ekonomik ve politik kaygılar ön plana çıkmaktadır. AB'ye katılım uyum süreci kapsamında Su Çerçeve Direktifi ve alt direktifler için üstlenilen taahhütlerin yerine getirilmesine katkı sağlaması amacıyla 18.08.2010 tarihli ve 27676 sayılı resmi gazetede yayımlanarak yürürlüğe giren 2010/19 sayılı Başbakanlık genelgesi ile bir Su Kalitesi Yönetimi Yürütme Kurulu kurulmuştur. Bununla birlikte 2010 yılında Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın Koordinatörlüğünde Ulusal Havza Stratejisi Yönlendirme Komitesi oluşturularak havza yönetimi ile ilgili ulusal ölçekte politika

ve stratejiler üretilmesine yönelik çalışmalara başlanmıştır (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2011).

Ülkemizde havzalarda yönetim politikaları 1980’lerde mühendislik odaklı yaklaşımlarla başlamıştır. Bu kapsamda Güney Doğu Anadolu Projesi (GAP) ilk çalışmalardan birisidir. Proje sulama sistemlerinin geliştirilmesi ve elektrik üretimi amacıyla başlatılmıştır. 1994 yılında tamamlanan Sosyal Eylem Planı kapsamında geliştirilen projeler ile GAP’ın sosyal ayağı güçlendirilmek istense de proje günümüzde enerji odaklı bir proje olmaktan ileri gidememektedir (Kalkınma Bakanlığı, 2011; Uluçay, 2006). Dünya Bankası’nın desteği ile bölgesel bir yaklaşım ile ele alınarak 2001 yılında tamamlanan Doğu Anadolu Entegre Havza Islah Projesi ise 11 ilde doğal kaynak yönetimi için daha bütüncül bir yaklaşımla karar alınması için faaliyetler yürütülmesini amaçlamaktadır. Dünya Bankası’nın desteği ile hazırlanan bir diğer proje ise Anadolu Entegre Su Havzaları Islah Projesi’dir. 2004 yılında başlayan proje, aşağı ve yukarı havzalar arasındaki etkileşimleri ortaya koymaya odaklanan yönü ile ülkemizde havza yönetimi uygulamalarına yenilik getirmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2011). Ülkemizde havza yönetimine bölgesel bir bakış açısıyla yaklaşan başka bir proje ise Yeşil Irmak Havza Gelişim Projesi’dir. Proje DPT Müsteşarlığı tarafından yürütülen, Amasya, Tokat, Samsun ve Çorum illerini içine alan bölgenin planlı bir şekilde kalkınmasını hedefleyen bir “bölgesel kalkınma” modelidir. Yeşil Irmak Havza Gelişim Projesi bir bölge planı yaklaşımı ile alınmakta, yerel yönetimler sürece yeterince dahil edilemediğinden projenin yerel ayağı zayıf kalmaktadır. Proje kapsamında il özel idareleri üzerinden gerçekleştirilen alt projelerle yerelleşme çabası içerisine girilse de STK’lar, halk ve yerel yönetimlerden yeterli katılımının sağlanamaması projenin sürdürülebilirliği açısından büyük bir sorun yaratmaktadır. Bununla birlikte projede değerlendirmelerin havza sınırı değil idari sınırlar üzerinden gerçekleştirilmesi bütüncül bir planlama yaklaşımının uygulanmasını engellemektedir. Bir başka önemli sorun ise proje kapsamında yapılan planlama çalışmalarının öneri niteliğinde olması ve herhangi bir yaptırım yetkisi bulunmamasıdır. Bu durum projenin uygulanabilirliğini azaltmaktadır (Yeşil Irmak Havzası Kalkınma Birliği, 2004; Yün, 2009).

DSİ ülke genelinde 26 adet akarsu havza alanı belirlemiş, ancak bu havzalara ait alt havzalar belirlenmemiş ve tüm havzalar için yönetim planlaması

gerçekleştirilmemiştir. Bu nedenle 2009 yılında Çevre Orman ve Su işleri Bakanlığı tarafından “Türkiye Geneline Havza Koruma Eylem Planları” hazırlanmasına yönelik çalışmalara başlanmıştır. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi (MAM) tarafından yürütülen çalışmalar kapsamında 26 adet hidrolojik arasından öncelikli olanlar belirlenmiştir. Bu doğrultuda 2011 yılında 11 adet havzanın koruma eylem planları tamamlanmıştır. Eylem planları su kalitesi odaklı hazırlanmıştır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2004). Projenin amaç ve hedefleri göz önüne alındığında sosyal yönünün zayıf kaldığı, projenin çoğunlukla arıtma tesisleri oluşturulmasına odaklandığı söylenebilir. Ancak söz konusu projenin belirlenen hidrolojik havzalardaki alt havzaların belirlenmesinde ve su kalitesinin iyileştirilmesinde faydalı bir adım olacağı şüphesizdir. Projenin olumlu sonuçlarından bir diğeri ise eylem planı hazırlanan havzalar için kapsamlı veritabanlarının oluşturulmuş olmasıdır. Bu veri tabaları alt havzalar için gerçekleştirilecek yönetim planı çalışmaları için son derece faydalı olabilir.

Karadağ’a (2007) göre Türkiye’de su kaynakları yönetimine ilişkin ana sorunlar genellikle yönetim sınırları, kurumsal yapılanma, envanter eksiklikleri, kanunlardaki boşluklar ve yaptırım eksikliklerinden kaynaklanmaktadır. Ülkemizdeki havza yönetim yaklaşımları ve uygulamaları değerlendirildiğinde ise sorunlar aşağıdaki gibi sıralanabilir:

- Su kaynaklarının bulundukları havza sistemlerinden bağımsız olarak idari sınırlara göre yönetilmektedir.
- Su kaynaklarının yönetiminde ekolojik ve sosyal sistemler çoğunlukla birlikte ele alınmamaktadır.
- Yönetiminin kurumsal yapısı çok parçalıdır. Bu durum yetki karmaşasına sebep olmakta, kurumlar arasındaki koordinasyon ve bilgi akışını zorlaştırmaktadır.
- DSİ tarafından belirlenen 26 ana nehir havzasına ilişkin alt havzaların, tanımlanmamış ve tüm havzalar için yönetim planlarının oluşturulmamış olması, ulusal havza yönetim stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanmasını zorlaştırmaktadır.
- Havzalardaki ekolojik sisteme ve sosyal yapıya ilişkin, doğal sınırlara göre düzenlenmiş veri tabanları mevcut değildir.

- Havza ekosistemlerini değiştiren faktörlerin belirlenmesi ve izlenmesine yönelik etkin mekanizmalar oluşturulamamıştır.

ES'ye dayalı yaklaşımlar doğrultusunda geliştirilen stratejiler ve uygulamalar havza yönetimi konusunda ölkemizde yaşanan sorunların aşılması için önemli bir adım olabilir.

3.7 Bölüm Sonucu

Su kaynakları yaşam kalitesi, ekonomi ve çevre ile ilgili konular açısından hayati önem taşımaktadır. Dünyadaki su kaynaklarının en dikkat çekicilerinden olan içme suyu havzalarının korunması ve etkin yönetimi öncelikle yerel tatlı su ihtiyacının karşılanması açısından önem taşımakta, bütüncül bir bakış açısı ile ele alındığında isetarımsal üretimden, doğal afetlerden korunmaya, enerji üretiminden rekreasyon olanaklarına kadar pek çok sayıda ES'nin üretildiği sosyo-ekolojik sistemler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dünyada havza ekosistemlerinin yönetimi için birçok farklı yaklaşım benimsenmekte ve kullanılmaktadır. Ancak bu yaklaşımların çoğu belli sektörel konulara ve su kalitesine odaklanmakta, doğal ekosistemler ve sosyal yapı arasındaki olumlu bağlantıları göz ardı etmektedir. Bu noktada sürdürülebilir kalkınma ve ekosistemler arasındaki bağlantılara odaklanan ve ekosistem yaklaşımından yola çıkılarak oluşturulan ES yaklaşımı; mevcut havza yönetim yaklaşımlarını ileriye taşıyabilecek ve hatta MDG raporunda belirlenen hedeflere ulaşmak için fayda sağlayabilecek bir araç olarak tanımlanabilir.

Dünyada su kaynaklarının havzalara ayrılarak yönetilmesi doğrultusunda güçlü bir eğilim söz konusudur. Havza yönetiminin söz konusu olduğu tüm ölkelerde, havzalar devlet eliyle yönetilmektedir. Ölkemizde havza yönetimi gelişme aşamasında olan, çok yeni bir konudur. Türkiyede su kaynakları yönetimi merkezi kurumlar başta olmak üzere birçok farklı kurum ve kuruluş tarafından gerçekleştirilmekte, yönetimi ilgilendiren birçok kurum ve yasal düzenlemenin (kanun, yönetmelik vb.) mevcut olması, yetki karmaşalarının söz konusu olduğu karışık bir hiyerarşik yapıya işaret etmektedir.

Son dönemlerde ölkemizde havza alanlarının yönetimine ilişkin projeler geliştirilmekte ancak yönetim amaçlarının sadece su kalitesi yönetimi gibi belli

konulara yönelmesi, doğal sınırlara değil idari sınırlara göre proje üretilmesi, hazvaların sosyo-ekolojik sistemleri hakkında yeterince bilgi toplanamaması gibi sebeplerden dolayı, üretilen projeler sürüdürülebilir doğal kaynak yönetimi açısından yetersiz kalmaktadır. Bu nedenle havza yönetiminde ES'ye dayalı yaklaşımlar sosyal ve ekolojik sistemler arasındaki etkileşimi anlamak ve geliştirmek açısından fayda sağlayabilir.

ES'ye dayalı havza yönetiminin uygulanabilmesi için öncelikle yaklaşımın ülkemizdeki mevcut mekânsal planlama sistemi, ayrıca kurumsal ve yasal yapı ile bütünleştirilmesi gerekmektedir. ES'ye dayalı bir yaklaşımın mevcut mekânsal planlama sistemi ile bütünleştirilmesi için çok işlevlilikten yola çıkan mekansal planlama yaklaşımları; kurumsal ve yasal yapı ile bütünleştirilmesi için ise ulusal ve sektörel politikalar başta olmak üzere birçok yasal düzenleme, ayrıca mülkiyet hakları ile birlikte değerlendirilerek ele alınmalıdır.

4. ES'YE DAYALI HAVZA YÖNETİMİNİN ÖMERLİ HAVZASI'NDA UYGULANABİLİRLİĞİ

Araştırmanın bu bölümünde ES yaklaşımlar doğrultusunda belirlenen yöntemler ile alan araştırması gerçekleştirilmiştir. Araştırma sonucunda Ömerli Havzası'nda ES'ye dayalı bir havza yönetimin mekansal planlama aşamasında kullanılabilecek bir bölgeleme şeması üretilmiş ve yönetim planına ilişkin genel değerlendirmeler yapılmıştır.

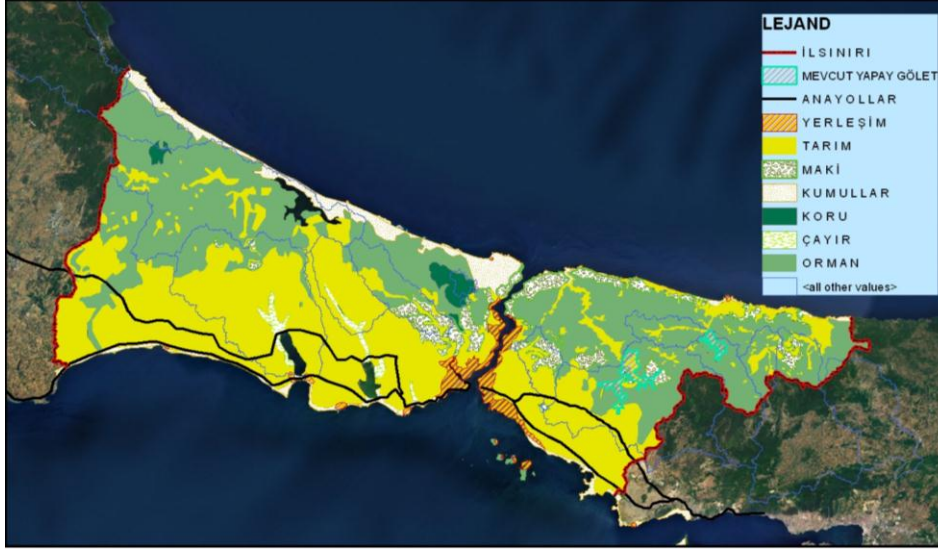
4.1 Araştırma Alanı

Ömerli Havzası önemli bir biyolojik çeşitlilik alanı ve İstanbul'un en önemli içme suyu kaynağıdır. 1980'lerden sonra yaşanan hızlı nüfus artışı ve 1990'lardan sonra yaşanan hızlı yapılaşma, havzada büyük bir kentsel gelişme baskısının oluşmasına sebep olmuştur. Ömerli Havzası, sahip olduğu doğal değerler ve karşı karşıya olduğu kentsel baskılar ile insan - doğa ilişkisini anlamak için uygun bir araştırma alanı olarak belirlenmiştir. Araştırmanın bu kısımda Ömerli Havzası'nın genel özellikleri ile ilgili özet bilgi verilmektedir. Havzanın genel özellikleri kapsamında konum ve idari yapı, canlı, cansız ve sosyo- kültürel çevre başlıklarında altında sunulmaktadır.

4.1.1 Konum ve İdari Yapı

Ömerli Havzası 40° 51'-41° 07' Kuzey ve 29° 11' -29° 40' doğu boylamları arasında yer almakta olup, 621 km²'lik bir alanı kapsamaktadır. 1950'li yıllarda tarım arazileri kaplı olan alanda 1968 -1972 yılları arasında DSİ tarafından İstanbul'a içme ve kullanma suyu temin etmek amacıyla Ömerli - Riva Deresi üzerine bir baraj inşa edilerek sunibir göl oluşturulmuştur (Şekil 4.1). Baraj 1973 yılında işletmeye açılmıştır. İstanbul'un 7 içme suyu havzasından biri olan araştırma alanı, (Şekil 4.2) ilin en büyük su kaynaklarından birisi olması ve sahip olduğu zengin biyolojik çeşitliliği nedeniyle önemli doğal alanlar arasında yer almaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007). Araştırma alanındaki yerleşmeler İstanbul İli'ne bağlı Maltepe, Ataşehir, Çekmeköy, Sancaktepe, Pendik, Sultanbeyli, Tuzla, Şile İlçeleri ile Kocaeli

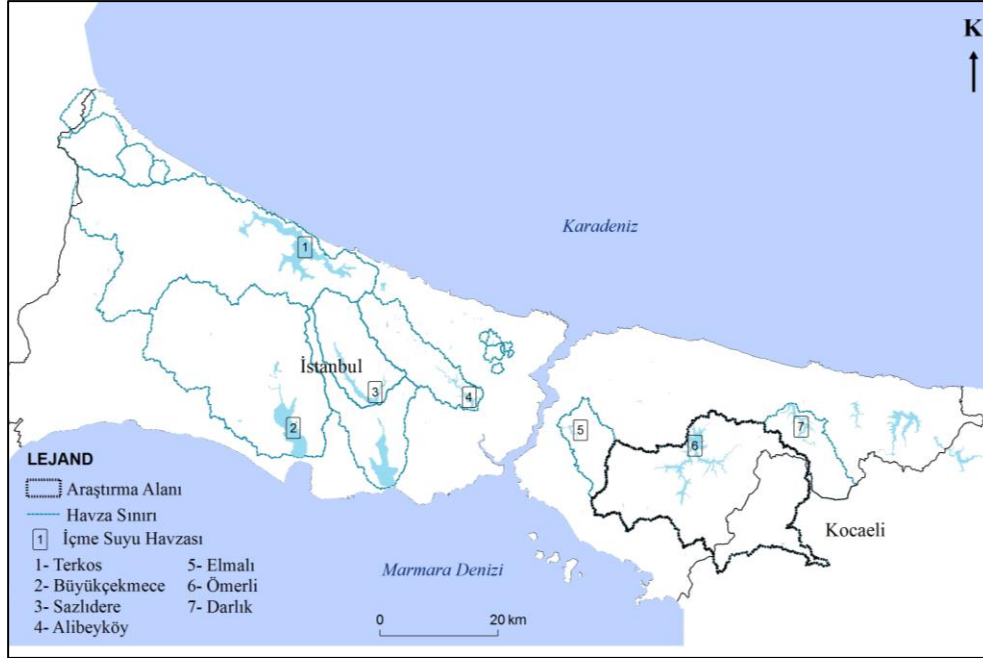
İli'ne bağlı Gebze İlçesi sınırları içindeki mahalleler ve belediyelerin mücavir alanlarına bağlı köylerden oluşmaktadır (Şekil 4.3).



Şekil 4.1 : 1955'te İstanbul'daki arazi kullanımı (Tezer ve diğ., 2011a; Suher, 1963).

4.1.2 Cansız çevre

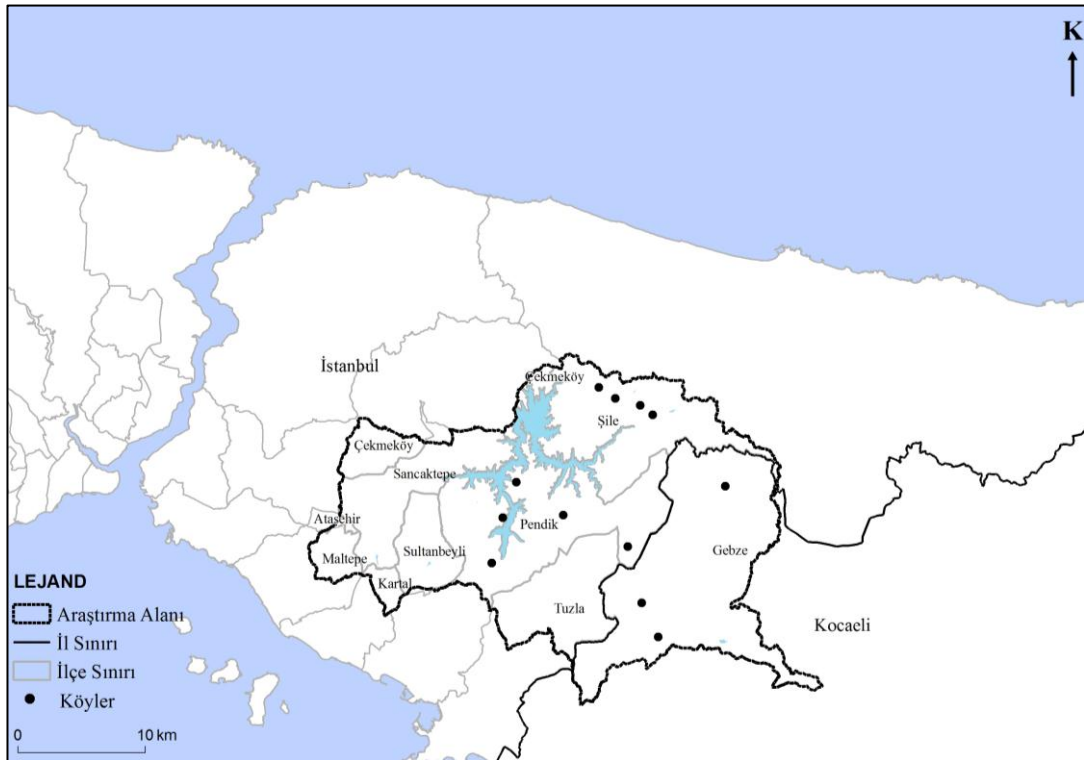
Cansız çevre başlığı altında alanın Topografik, Jeolojik, Hidrolojik, Hidrojeolojik ve Toprak Yapısı hakkında bilgi verilmektedir.



Şekil 4.2 : İstanbul'daki içme suyu havzaları (İBB, 2009).

4.1.2.1 Topoğrafya

Dalgalı bir topoğrafyanın hakim olduğu araştırma alanındaki en yüksek nokta, alanın güneyinde yer alan ve 537 metre yüksekliği ile İstanbul'un da en yüksek tepesi olan Aydos Dağı'dır. Araştırma alanının güneyinde 500 metrenin üzerinde olan arazi yüksekliği, kuzeyde 150 metreye düşmekte, kuzeydoğuda ise 50 metre ile en düşük seviyelere ulaşmaktadır. Aydos Dağı etekleri, Teferrüç Tepesi, Türbe Tepesi ve Kalebayır Tepesi eteklerinde eğim yer yer %40'ı aşmakta, kuzeyde Sırapınar, doğuda Ömerli ve Emirli, güneyde Tepeören ve Orhanlı ile batıda Sarıgazi, Samandıra, Sultan Çiftliği yerleşmelerinde ise %5'in altına düşmektedir (İlze ve Kurt, 2004).



Şekil 4.3 : Ömerli Havzası'ndaki yerleşimler (İBB, 2009 ve Url-4'ten uyarlanmıştır).

4.1.2.2 Jeoloji

Havza esas olarak geçirimsiz olarak kabul edilebilen griden koyu griye değişen çimentolaşmış, çok ince taneli kumtaşı, kumlu silt taşı, kil taşı ve yaklaşık olarak üçte biri de kireç taşından oluşmuştur. Ömerli Barajının inşaa edildiği yerin yakınlarında oluşan teras birikintilerinin ve baraj gölünün olduğu vadinin en

belirgin özelliği ince kum ve killi kumlardan oluşan alüvyon birikintilerinden meydana gelmesidir. Havzadaki dik yamaçlı bölgelerin ve bu bölgelerdeki erozyon nedeniyle oluşan aşınmanın getirdiği birikintiler baraj gölünün aktif hacmi üzerinde etkili olmaktadır. Su toplama havzası, kalınlığı yaklaşık 200 metreyi bulan şist, grovak ve kireç taşından oluşan alt Devonien tabakalar üzerine yerleşmiştir. Bu Devonien tabakanın altında arkoz, şist, kil taşı ve kuarsitlerden oluşan üst Silurien kayaları yer almaktadır. Kireç taşı ve killi şistlerden oluşan orta ve üst Devonien tabakalar daha üstte görülürler. Paleozoik kayaların üzerleri ise yer yer Neojen kum ve killerle kaplanmıştır (Güvensel, 2006).

4.1.2.3 Toprak

Ömerli Su Toplama Havzası içerisinde bitki yetiştirmeye uygunluk ve verimlilik derecelerine göre 7 toprak kullanma sınıfı bulunmaktadır. Araştırma Alanının kuzeyinde kahverengi orman toprakları, güneyde ise kireçsiz kahverengi topraklar ağırlıktadır. Bakkalköy Deresi'nin her iki tarafında geniş bir şerit halinde birinci derece tarım arazilerine rastlanmaktadır. İkinci sınıf tarım arazileri alanda parçalar halinde görülmektedir. Fundalık, mera, orman olarak kullanıldığı görülen bu topraklara Samandıra'nın doğusunda, Bakkalköy'ün batısında ve Sarıgazi'nin doğusunda rastlamak mümkündür (İlze ve Kurt, 2004).

4.1.2.4 Hidroloji ve Hidrojeoloji

220 m³ yıllık verime sahip olan Ömerli Su Toplama Havzası, içerisinde bulunan 20 km²'lik baraj gölü de dahil olmak üzere 621 km²'lik toplam alana sahiptir (İstanbul Valiliği Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 2007). Ömerli Barajı'nı besleyen iki ana su kaynağı vardır. Bunlar, Göçbeyli ve Ozan Dereleri'dir. Diğer dereler; Kömürlük, Topçayırılar, Köy dere, Uzun Dere, Ayazma, Paşaköy, Recepağa, Palamut, Bıçkı Dere, Muslu Yatak Deresi, Sarıkız deresi, Büyükdere, Söğüt Geçidi Dere, Karandere ve kolları, Sazakdere, Zubcandere, Kahvecioğluderesi kolu, Kadıçayırideri, Eskidegirmen Dere ve dere kolları da debileri çok yüksek olmasa da gölü besleyen dereler arasında sayılabilir (Güvensel, 2006).

Araştırma alanında gözenekli ve geçirgen, çok iyi bir akifer özellik gösteren jeolojik birim yoktur. Havzada yerleşimlere yakın yer altı sularının büyük bir bölümü kirlenmiş durumdadır. Ancak askeri alanlar ve orman alanlarının yakın çevresinde bulunan kaynak ve sondaj kuyularından kısmen temiz sular alınabilmektedir. Ayrıca

bölgenin yeraltı suyu yumuşak özellikte olduğundan yeraltı suyu üretimi ticari olarak yapılmaktadır. Özellikle Aydos Dağı, Kayışdağı, Yakacık Tepesi ve Madenler Tepesi çevresinde yapılan bu işletmelerde yer altı suyu 300-350 m derinlikte açılan sondaj kuyularından alınmaktadır. Yer altı suyu havzanın batı kıyılarına doğru azalmaktadır. Bölgedeki kuyu verimleri çok yüksek olmamakla beraber, su kalitesi yüksektir. Yine bölgedeki tepelerin etek kısımlarında bir çok kaynak suyu bulunmaktadır. Bu kaynak suları bölge halkı tarafından kullanılmaktadır (Gülşen, 2007).

4.1.3 Canlı Çevre

Canlı çevre başlığı altında alanın iklimi, bitki örtüsü ve faunasına ilişkin özet bilgi sunulmaktadır.

4.1.3.1 İklim

Ömerli Havzasıbüyük ölçüde Marmara ikliminin etkisi altındadır. Araştırma alanının Karadeniz'e yakın oluşu yaz aylarının kurak ve sıcak geçmesini engellemektedir. En yağışlı dönem kış mevsimi olmakla birlikte sonbahar mevsimi de yağışlı geçmektedir. Yağışların bu iki mevsimde yoğunlaşmasının nedeni bölgenin Balkanlar'dan ve Karadeniz'den gelen cephesel yağışların etkisi altında oluşudur. Bölgedeki hakim rüzgar yönü kuzeydoğu yönündedir (Güvensel, 2006).

Ömerli de bulunan Meteoroloji Genel Müdürlüğü'ne ait gözlem istasyonundan elde edilen, 1952- 1970 yılları arasında yapılan 18 yıllık gözlem sonuçlarına göre, en sıcak aylar 21,6°C ile Temmuz ve Ağustos ayları, en soğuk ay ise 3,9°C ile Ocak ayıdır. Yıllık ortalama sıcaklık ise 13,2°C'dir. Yine Ömerli Barajı su toplama havzası içindeki DSİ Genel Müdürlüğüne ait 2014 No'lu Kargılı meteoroloji gözlem istasyonunda elde edilen 1975-1981 yıllarına ait gözlemlere göre, yıllık ortalama yağış 800 mm olarak saptanmış ve bu değerinin hemen hemen buharlaşmaya eşit olduğu ifade edilmiştir. Bu nedenle de yaz aylarında derelerin çoğu kurumaktadır (Güvensel, 2006).

4.1.3.2 Bitki Örtüsü

Ömerli Havzası'ndaki bitki örtüsü barajın inşaatından önce, 1950'li yılların ikinci yarısında havzanın güney kısımlarında yoğunlukla tarım alanları, kuzey kısımlarında ise genelde baltalık ormanlar, maki-fundalık niteliği taşımaktaydı (Suher, 1963;

Tezer ve diğ., 2011a). Günümüzde ise havza Kocaeli Yarımadası'nın orta ve güney bölümlerinde yer alan bir dizi yüksek tepe üzerinde bozulmadan kalmış, nadir ve endemik bitki türlerini içeren meşe baltalık orman, fundalık, mera, turbalık ve sulakalan habitatlarını içermektedir. Havzada Türkiye çapında nadir 37'den fazla çiçekli bitki ve eğrelti yetişmektedir. Bunlardan 10 tanesi dünyada ülkemizden başka hiçbir yerde yetişmemektedir. Ayrıca araştırma alanında Bern Sözleşmesi kapsamında korunması zorunlu olan 6 adet bitki türü bulunmaktadır (Atay, 2009; Özhatay ve Keskin, 2007).

Havzanın jeolojik yapısı, topoğrafya ve ikliminde görülen çeşitlilik, bitki örtüsünün de çeşitlenmesine yol açmıştır. Bitki örtüsü güneyden kuzeye doğru Akdeniz friganasından, fundalıklar, nemli meşe ve kayın ormanlarına geçiş yapmaktadır. Parçalanmış olmakla birlikte, fundalıkların büyük bir bölümü Barajı'n güneyi ve doğusunda Paşaköy, Ballica, Göçbeyli ve Mollafeneri civarında yayılış göstermektedir. Havzada bulunan fundalık alanlar, Doğu Avrupa ve Doğu Akdeniz'de görülen fundalıkların en iyi örneklerini oluşturmaktadır. Fundalık bitki örtüsü çoğunlukla kocayemiş (*Arbutus unedo*) ve funda (*Erica arborea*) çalılarından oluşur. Fundalıklar içinde daha nemli ve derin topraklar üzerinde ise küçük baltalık meşe ve çalı toplulukları yer almaktadır (Atay, 2009). Ömerli, Mundarlı ve Erenler köyleriyle çevrelenmiş üçgen alan içerisinde ise, sınırlı miktarda karaçam popülasyonu bulunmaktadır (Özhatay ve Kesin, 2007).

4.1.3.3 Fauna

Ömerli Havzası İstanbul'un önemli biyolojik çeşitlilik alanlarından. Havzada bulunan fundalıklar, çok sayıda nadir bitki türünün yanı sıra birçok kuş türü, çok çeşitli böcek (kelebekler, zarkanatlılar ve kınkanatlılar vb.), sürüngen ve amfibyum (iki ortamda, hem karada hem suda yaşayan) türleriyle çok zengin bir biyolojik çeşitlilik içermektedir (Atay, 2009).

Tübitak 108K615 Nolu "Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu Projesi" kapsamında 5-22 Kasım 2009 ve 3-16 Haziran 2010 tarihleri arasında havzada yapılan alan gözlemleri kapsamında 103 adet kuş türü tespit edilmiş ve bu türlerden 42 tanesinin Avrupa Birliği Yaban Kuşlarını Koruma Direktifi'nde yer aldığı belirlenmiştir. Bunların yanı sıra kuş gözlemleri sırasında 38 adet kelebek, 11 adet sürüngen ve 3 adet amfibyum türe rastlanmıştır (Tezer ve diğ., 2011b).

4.1.4 Sosyo-kültürel Çevre

Sosyo Kültürel Çevre başlığı altında araştırma alanındaki nüfus ve arazi kullanımlarına yönelik değerlendirmeler yapılacaktır.

4.1.4.1 Nüfus

Ömerli Havzası'nın nüfus gelişimi incelendiğinde 1980 yılı nüfus sayımlarına göre 23.561 olan nüfusun, 1990 yılında %551'lik çok büyük bir artışla 153.558 kişiye yükseldiği görülmektedir. Ardından 2000 yılına kadar geçen sürede nüfus artış hızında bir gerileme gerçekleşmiş olsa da, resmi verilere göre %142'lik bir artış ile nüfusun 371.400'e ulaştığı görülmektedir (Baykal ve diğ., 2003). Havzanın kısmen veya tamamen sınırları içinde kalan ilçelerin 2010 yılı adrese dayalı nüfus sayımı sonuçlarına göre, mahalle ve köy nüfusları toplamı 650.481'dir. Bu rakam havzanın güncel nüfusu hakkında bir fikir vermektedir (TÜİK, 2010).

Havzadaki nüfus artışı İstanbul İlinin nüfus verileri ile karşılaştırıldığında ise Ömerli Havzası'nın 1980'lerden günümüze kadar hep il genelindeki nüfus artış oranının çok üzerinde oranlar sergilediği görülmektedir. Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi 1980 ve 1990 yılları arasında İstanbul genelindeki nüfus artış oranı %56 iken, Ömerli Havzası'nda bundan 10 kat fazla nüfus artışı yaşanmıştır.

Çizelge 4.1 : İstanbulda ve havzadaki nüfus verileri (Baykal ve diğ., 2003; TÜİK, 2010).

Yıllar	İstanbul		Ömerli Havzası	
	Toplam Nüfus	Artış	Toplam Nüfus	Artış
1980	4.665.338	—	23.561	—
1990	7.278.366	%56	153.558	%551
2000	10.072.447	%28	371.400	%142
2010	13.120.596	%23	650.481	%75

TÜİK (2010) adrese dayalı nüfus kayıt sistemi sonuçlarına göre Ömerli Havzası'ndaki en kalabalık yerleşim Sultanbeyli'dir. Ardından Sancaktepe ve Çekmeköy ilçeleri en yüksek nüfuslu ilçelerdir. Köylerin bulunduğu yerleşimlerde (Şile, Gebze ve Pendik) nüfusun diğer ilçelere göre oldukça az olduğu gözlenmektedir. Havzada en düşük nüfusa sahip yerleşim Maltepedir. Bunun sebebi ilçenin yüz ölçümünün çok küçük bir kısmının havza sınırları içerisinde yer almasıdır. Havza sınırları içerisinde bulunan ilçelerin 2010 yılı nüfusları Çizelge 4.2'de sunulmaktadır.

4.1.4.2 Arazi kullanımları

Havzanın İstanbul İli sınırları içerisinde kalan kısmının %51'ini orman alanları, % 35'ini tarım alanları ve meralar, % 10'unu yerleşim ve sanayi alanları ve %4'ünü ise su yüzeyleri oluşturmaktadır (Baykal diğ., 2003). İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından 2000 yılında yapılan tespitlere göre havzada 3.082 ha konut alanı, 177 ha ticaret alanı ve 352 ha sanayi alanı mevcuttur. Ömerli bir içme suyu havzası olmasına rağmen, kısa, orta ve uzun mesafeli koruma kuşakları içerisinde sanayi tesisleri bulunmaktadır. Bu sanayi tesisleri Sultanbeyli, Samandıra, Sarıgazi, Sultançiftliği ve Alemdağ yerleşmelerinde yoğunlaşmaktadır (İlze ve Kurt, 2004).

Çizelge 4.2 : Havzadaki ilçelerin 2010 yılı nüfusları (Baykal ve diğ., 2003; TÜİK, 2010).

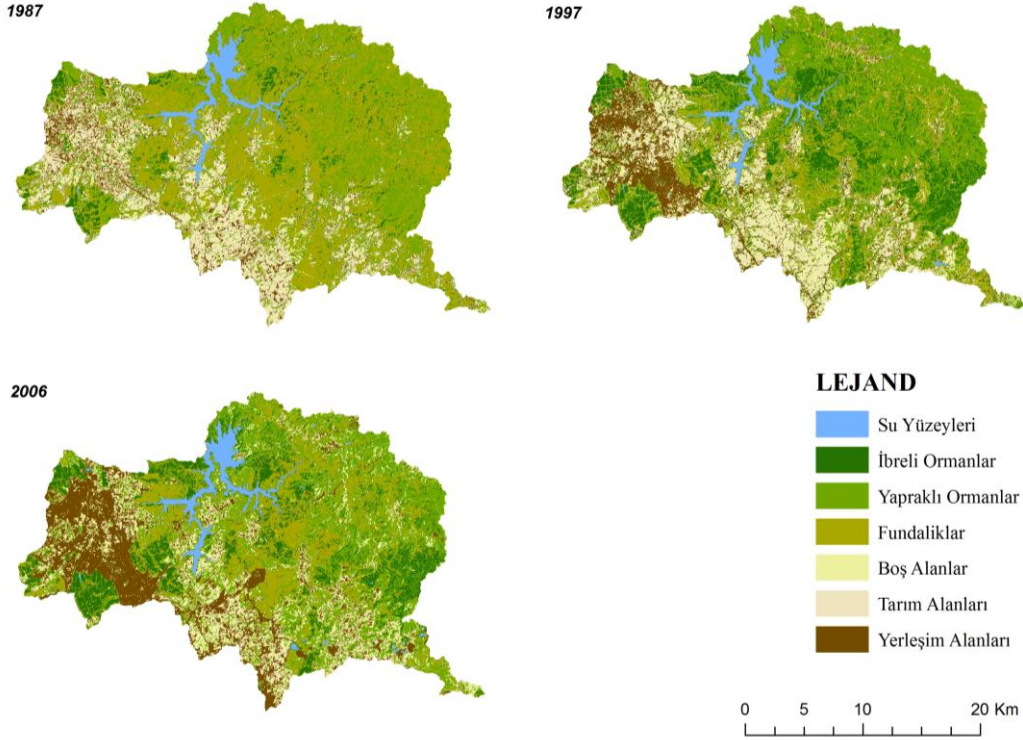
İlçe	2010 Yılı Nüfusu
Gebze	4.274
Şile	1.116
Sancaktepe	256.442
Sultanbeyli	291.063
Pendik	2.516
Çekmeköy	77.302
Tuzla	14.720
Maltepe	1.648
Toplam	650.481

TÜBİTAK 108K615 nolu, “Ekosistem Servislerinin Kent Planlamaya Entegrasyonu” araştırma projesi kapsamında havzada yapılan bilimsel çalışmalar sonucunda Ömerli Havzası’nda 19 yıllık süreç içerisindeki arazi örtüsü değişimleri tespit edilmiştir. 1987, 1997 ve 2006 yıllarına ait arazi örtüsü Landsat TM verileri kontrolsüz sınıflandırma sonuçlarına göre belirlenmiş ve yaklaşık 10 senelik periyotlardaki değişimler çizelge 4.3’de verilmiştir (Uluğtekin ve diğ., 2009). Haritalama çalışması sonucunda havzadaki başlıca arazi örtüsü tipleri aşağıdaki ana başlıklar altında incelenmiş ve belirlenen mekansal değişimler şekil. 4.4’de sunulmuştur.

Çizelge 4.3 : 1987, 1997 ve 2006 yıllarında Ömerli Havzası’ndaki arazi örtüsü değişimi (Uluğtekin ve diğerleri, 2009’dan uyarlanmıştır).

Yıllar	Su Yüzeyleri (ha)	Fundalıklar (ha)	Ağaçlık Alanlar (ha)	Boş Alanlar (ha)	Tarım Alanları (ha)	Yerleşim Alanları (ha)
1987	1680,93	24894,6	17330,61	4001,94	6150,78	3815,82
1997	1868,13	14836,65	22961,64	5798,25	10278,63	7546,5
2006	2061,675	12317,73	24007,56	4808	6312,84	10280,445

- Su Yüzeyleri: Yüzeysel sular 2006 yılı itibariyle havza alanının yaklaşık %3,4'lük kısmını kaplamaktadır. Havza içerisindeki su yüzeyleri toplam 20 senelik periyot içerisinde kayda değer bir değişiklik sergilememiş olup yaklaşık 381 ha'lık bir artış tespit edilmiştir.
- Ağaçlık Alanlar (İbrelî ve Yapraklı Orman Alanları): Orman sınırları içerisinde bulunan ağaçlık alanlar 2006 yılı itibariyle havzanın yaklaşık %28,3'ünü kaplamaktadır. Ağaçlık alanlar 1987 ve 2006 yılları arasında 6677 ha'lık büyük bir artış sergilemiştir. Bu artışın ana sebebinin ağaçlandırma faaliyetleri olduğu söylenebilir.
- Fundalıklar: Havzada yaygın olarak bulunan fundalık alanlar 2006 yılı itibariyle çalışma alanının yaklaşık %20'lik kısmını kaplamaktadır. 1987 yılından beri fundalıklarla kaplı alanlarda büyük bir azalma yaşanmış ve havzanın doğal vejetasyonunu temsil eden bitki örtüsünün kapladığı alanda %50'nin üzerinde bir azalma gerçekleşmiştir.
- Boş Alanlar: Havza içerisinde bulunan boş alanlar fundalık ve ormanların tahribi ile ortaya çıkan alanlar veya ürün yetiştirilmeyen tarlalardır. Boş alanlar 2006 yılı itibariyle havzanın yaklaşık %10'luk kısmını temsil etmektedir. 20 yıllık periyot içerisinde boş alanların oranında kayda değer bir değişim gözlenmemiştir.
- Tarım Alanları: Tarım alanları 2006 yılı itibariyle çalışma alanının %2'lik kısmını temsil etmektedir. 1987 ve 2006 yılları arasında tarım arazilerinin oranında çok büyük bir değişiklik yaşanmış ve %82'lik bir azalma gerçekleşmiştir.
- Diğer Yeşil Alanlar: Bunlar yerleşim alanları içerisinde bulunan yeşil alanlardır. 2006 yıl itibariyle havzanın yaklaşık %7'lik bir kısmını kaplamaktadırlar. Yerleşim alanları içerisinde bulunan yeşil alanlarda 20 senelik bir periyot içerisinde önemli bir değişim yaşanmamıştır.
- Yerleşim Alanları: Yerleşim Alanları yapılaşmış alanlar ve yolları kapsamaktadır. 2006 yılı itibariyle yapılaşmış alanlar havzanın yaklaşık %17'sini kaplamaktadır. 1987 ve 2006 yılları arasında havzadaki yerleşim alanlarında %62'lik büyük bir artış gözlenmiştir.



Şekil 4.4 : 1987, 1997 ve 2006 yılları arasında Ömerli Havzası'ndaki arazi örtüsü değişimi (Uluğtekin ve diğerleri, 2009'dan uyarlanmıştır).

4.1.5 Havzayı etkileyen planlama kararları

Ömerli Havzasında 1970'lerden sonra hızlı bir arazi kullanımı değişimi meydana gelmeye başlamış ve bu değişimin önüne geçmek amacıyla 1984 yılında 1/25.000 ölçekli bir çevre düzeni planı hazırlanmıştır. Plan genel anlamda havzada koruma kuşakları önererek, bu koruma kuşaklarında uygulanacak kısıtlamaları tanımlamıştır. Bunun yanı sıra, kentleşmiş bölgelerdeki boş alanların askeri alana dönüştürülmesi, havza içerisinde rekreasyon amacıyla kullanılmak üzere yeşil alanlar oluşturulması ve yerleşim alanlarında ise ortalama 125-225 kişi/ha yoğunluk uygulanması önerilmiştir. 1995 yılında düzenlenen 1/50.000 Ölçekli İstanbul Metropolen Alan Alt Bölge Nazım Planı hükümlerine göre ise, havzada mutlak ve kısa, derelerin ise mutlak koruma mesafelerinde kesinlikle yapılaşmaya izin verilmeyeceği, orta ve uzun koruma kuşaklarındaki yapılaşmamış alanlarda ise, İSKİ Yönetmeliği kapsamında değerlendirme yapılacağı belirtilmiştir. Yapılaşmış alanlarda ise yine aynı yönetmelik çerçevesinde uygun şartlar sağlanabildiği takdirde sıhhileştirme, kirlilik önleme veya arıtma yapılmasının uygun olacağı öngörülmüştür. Günümüzde Ömerli Havzası'nı yönlendiren üst ölçekli planlama kararları; 13.02.2009 tasdik tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, 13.08.1984 Tasdik Tarihli

1/25000 Ölçekli Ömerli İçme Suyu Havzası Çevre Düzeni Koruma Planı, 04.03.1988 Tasdik Tarihli 1/25000 Ölçekli Beykoz İlçesi ve Çevresi Çevre Düzeni Nazım İmar Planı ve 15.02.1994 Tasdik Tarihli 1/25000 Ölçekli Başibüyük- Büyükbakkalköy Arası Çevre Düzeni Nazım İmar Planı'dır (Yün, 2009).

İstanbul Çevre Düzeni Planı 22.08.2006 tarihinde tasdik edilerek yürürlüğe giren ve 21.03.2008 tarihinde İstanbul İdare Mahkemesi tarafından iptal kararı verilmiş eski planın revize edilmiş halidir. Bu plan birçok meslek odasının tepki toplamış, hatta TMMOB tarafından yapılan 22.12.2006 tarihli basın açıklamasında plan “teknik olarak yeterli olmayan, planlama ciddiyetiyle hiç bağdaşmayan, ciddi sakıncalar içeren, kente insan öncelikli değil, rant ve pazarlama öncelikli bakan bir yaklaşımın ürünü” olarak tanımlanmıştır. Revize edilerek yürürlüğe giren İstanbul Çevre Düzeni Planı kapsamında detaylı doğal yapı analizi çalışmaları yapılmış olmasına karşın, doğal kaynakların korunması ve etkin kullanımına odaklı bir yaklaşımdan daha çok, ekonomik kalkınma odaklı bir yaklaşım benimsenmiştir. Plan bir çok meslek odası tarafından koruma planı ilkeleri ile bağdaşmayan ve 2-B alanlar için uygun çözümler geliştirmeyen, havza alanlarındaki kaçak yapılaşmanın engellenmesine ilişkin engellyici kararlar almayan öngörülerini nedeniyle yetersiz bulunmuştur (TMMOB, 2008).

Havzayı ilgilendiren bir diğer üst ölçekli karar ise Çevre Düzeni Planında yer almayan ancak İBB ve Merkezi Hükümet tarafından yapımına karar verilen 3. Köprü Projesi'dir. Projenin İstanbul kuzeyinde uygulanması planlanmaktadır. Akademik çevreler ve meslek odalarınca Ömerli Havzası da dahil olmak üzere, özellikle su havzalarında 1980'li yıllarda TEM otoyolu inşaatı ile başlayan hızlı yapılaşma ve nüfus artışının 3. Köprü Projesi'nin uygulanması ile devam edeceği düşünülmekte ve projenin uygulanması uygun görülmemektedir.

Ömerli Havzası'na ilişkin olarak sunulan özet bilginin ardından, araştırmanın 2. ve 3. bölümlerinde verilen, ES ve havza yönetimine ilişkin bilgiler doğrultusunda alan araştırmasının yöntemi belirlenmiş ve aşağıdaki bölümde açıklanmıştır.

4.2 Alan Araştırmasının Yöntemi

Araştırma kapsamında “İstanbul Ömerli Havzası için ES'ye dayalı bir havza yönetim modelinin tanımlanması” 4 aşamada gerçekleştirilmiştir. (1) Tanımlama, (2)

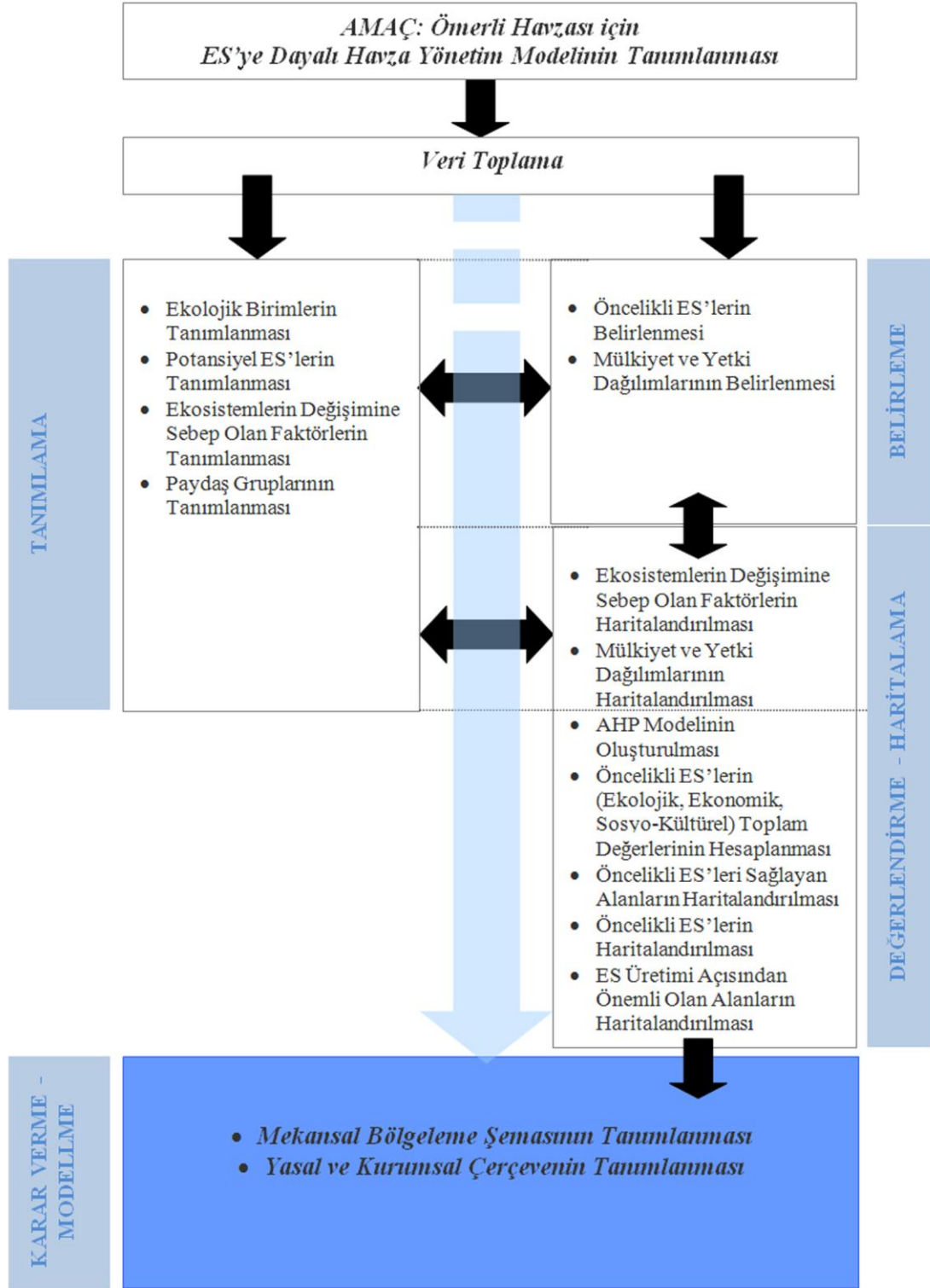
Belirleme, (3) Değerlendirme ve Haritalama ve (4) Karar Verme ve Modelleme olarak adlandırılan bu aşamaların akışı şekil 4.5'te sunulmakta ve kapsamı aşağıda açıklanmaktadır.

1. Aşama olan *Tanımlama* araştırma süresince Ömerli Havzası ile ilgili toplanan bilgiler doğrultusunda ekolojik birimlerin, bu birimlerin sağladığı potansiyel ES'lerin, havzadaki ekolojik birimlerin değişime sebep olan faktörlerin ve potansiyel paydaş gruplarının tanımlandığı aşamadır. TÜBİTAK 108K615 Nolu Projesi kapsamında 2006 yılına ait Landsat TM uydu görüntüleri ile CORINE arazi kullanımı ve arazi örtüsü lejandına göre gerçekleştirilen arazi kullanımı sınıflandırması kullanılarak havzadaki ekolojik birimler tanımlanmıştır. Havzaya ilişkin mevcut verilerden faydalanılarak ekolojik birimlerin sağlayabileceği potansiyel ES'ler tanımlanmıştır. Havzadaki ekolojik birimlerin değişimine sebep olan faktörler ise 15.06.2009 onay tarihli 1/100.000 Ölçekli İstanbul İli Çevre Düzeni Planı Analitik ve Sentez Raporu, İSKİ 2008-2012 Stratejik Plan Raporu ve mevcut diğer literatür bilgileri kullanılarak bir GZFT (SWOT) analizi yapılarak değerlendirilmiştir. Tüm bu tanımlamaların yanı sıra 1. Aşamada havza yönetimi ile ilgili potansiyel paydaşlar belirlenerek, yönetim sürecindeki rollerine göre gruplandırılmıştır.
2. Aşama olan *Belirleme* öncelikli ES'lerin ve havzadaki paydaş gruplarının yetki alanlarının belirlendiği aşamadır. Öncelikle Potansiyel ES'ler araştırmanın amacı, kapsamı, olanakları ve mevcut literatür verileri göz önünde bulundurularak değerlendirilmiş ve havzanın yönetim sürecinde önem taşıyan 7 adet servis, öncelikli servisler olarak belirlenmiştir. Öncelikli servislerin belirlenmesinin ardından havzadaki mülkiyet yapısı ve servislerle ilişkili paydaşların yetki dağılımları ortaya konmuştur.
3. Aşama *Değerlendirme ve Haritalama* olarak adlandırılmakta, bu aşamada öncelikli servislerin havza planlama ve yönetim sürecindeki önem dereceleri ve servis üretimi açısından önemli olan bölgeler tespit edilmiştir. Yöntem akış şeması incelendiğinde de görüldüğü gibi, araştırmanın tüm aşamaları birbirini izlememekte, Tanımlama aşaması hem Belirleme hem de Değerlendirme ve Haritalama aşamalarını beslemektedir. 1. aşamada

tanımlanan ekolojik birimlerden faydalanılarak, öncelikli ES'leri üreten alanlar haritalandırılmıştır. Yine ilk aşamada tanımlanan ekosistemleri değiştiren faktörler ve 2. aşamada belirlenen havzadaki yetki mülkiyet dağılımı da bu aşamada haritalandırılmıştır. Haritalanma çalışmalarının tümünde ArcInfo 9.3 yazılımı kullanılmıştır. Hangi alanın ne miktarda servis ürettiğinin haritalandırılması, ES'ye dayalı havza yönetim modelinin mekansal çerçevesinin oluşturulması için son derece önem taşımaktadır. Ancak havzaya ilişkin yerel ve mekansal verilerin oldukça eksik olması ve bu bilgilerin elde edilmesi için uzun süreli, çok yönlü bilimsel gözlem ve çalışmaların yapılmasının gerekliliği nedeniyle araştırma kapsamında çok kriterli karar verme tekniklerinden faydalanılmıştır. Çok kriterli karar verme (ÇKKV) teknikleri kalitatif (nitel) yöntemlerdendir ve bu yöntemler uzman görüşüne dayanmaktadır. ÇKKV yöntemleri nitel veya nicel ağırlıkları, kriterlerin puanlama veya sıralanmasını, amaçların önemi açısından tek ya da çoklu setler halinde düzenlenmesini içerir (Yalçın, 2008; Akbulak, 2010). Araştırma kapsamında ÇKKV tekniklerinden birisi olan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) Yöntemi kullanılmıştır.

4. Aşama ise *Karar Verme ve Modelleme* aşamasıdır. Son aşamada önceki aşamalarda üretilen haritalar ve veriler kullanılarak Ömerli Havzası için oluşturulabilecek ES'ye dayalı havza yönetim modelinin mekansal, yasal ve kurumsal çerçevesi ana hatları ile tanımlanmaktadır.

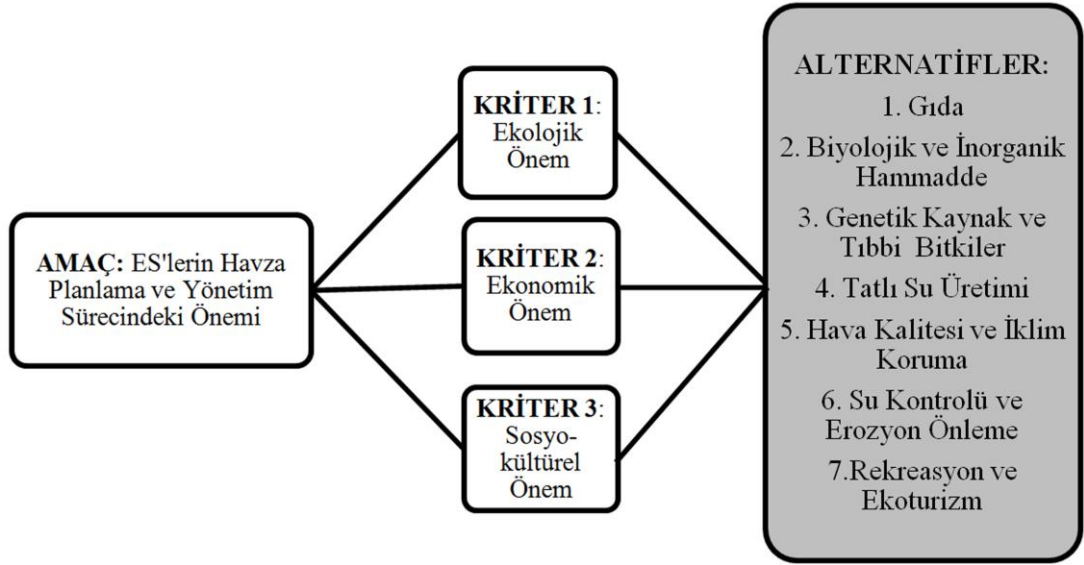
Araştırma kapsamında ES'lerin çok yönlü (ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel) değerlendirilmesi yapılması gerektiğinden ÇKKV tekniklerinden AHP yönteminin kullanılması tercih edilmiştir. AHP 1986 yılında Saaty tarafından geliştirilen, çok kriterli kararları yönetmek için kullanılan bir karar destek aracıdır. AHP yöntemi problemleri parçalara bölmekte ve sonra bu parçalar ile ilgili tüm sonuçları birleştirerek rasyonel bir ortalama sonuca ulaşmaktadır. AHP'de problem hiyerarşik bir biçimde yapılandırılmakta ve probleme ilişkin çözümlerin öncelik dereceleri belirlenmektedir. Hiyerarşik yapılandırmada problemi tanımlayan amaç, amaçla ilişkili kriterler ve kriterlere ait farklı alternatif çözüm yolları tanımlanmaktadır (Satty, 1986; Arslan, 2010).



Şekil 4.5 : Alan araştırmasının yöntem akış şeması.

Araştırma kapsamında ES'lerin Ömerli Havzası'nın planlanma ve yönetim sürecindeki önem derecelerini belirlemek için AHP modeli oluşturulmuştur (Şekil 4.6). Model bir ana amaç için belirlenen 3 adet kritere ait 7 farklı alternatiften

oluşmaktadır. Modelin amacı “Seçilen ES’lerin Havza Planlama ve Yönetimindeki Önem Derecelerini Belirlemek”tir. Bu doğrultuda belirlenen kriterler ise servislerin Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo-kültürel önemleridir. Modeldeki 7 farklı alternatif ise araştırma kapsamında seçilen ES’ler olan (1) gıda, (2) biyolojik ve inorganik hammadde üretimi, (3) genetik kaynak ve tıbbi bitkiler üretimi, (4) tatlı su üretimi, (5) hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma, (6) su kontrolü ve erozyon önleme ve (7) rekreasyon ve ekoturizm’dir.



Şekil 4.6 : Ömerli Havzası için AHP modeli.

AHP yöntemini otomatik olarak uygulamak için kullanılan Expert Choice 11.5 yazılımından faydalanılmıştır. İkili karşılaştırmaların yapılması için uzman görüşüne baş vurulmuştur. Oluşturulan AHP modeli doğrultusunda ES’lerin değerlendirilmesi için bir anket çalışması gerçekleştirilmiştir. Katılımcılar daha önce belirlenen paydaş gruplarını (merkezi yönetim, yerel yönetimler ve diğer kamu kuruluşları, özel sektör kuruluşları, araştırma toplulukları, STK’lar, uluslararası kuruluşlar, yerel halk) temsil edecek kişiler arasından seçilmiştir. Katılımcılar seçilirken araştırma alanı ile ilgili bilgi ve deneyime sahip olmaları göz önünde bulundurulmuştur. Anket uygulanan toplam 21 katılımcıya ait bilgiler temsil ettikleri paydaş grupları doğrultusunda gruplandırılarak Ek B.1’de sunulmuştur.

- Merkezi yönetim, yerel yönetimler ve diğer kamu kuruluşları paydaş grubunu temsilen 6 yetkili ile anket yapılmıştır. Merkezi yönetim kurumu olarak Türkiye genelinde sulak alan yönetim planı çalışmaları yürüten

Çevre ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü seçilmiştir. Anket yapılan yerel kurumlar ise İSKİ, İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü ve İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü'dür.

- Özel sektör kuruluşlarını temsilen ise havzadaki önemli sektörlerden birisi olan İçme Suyu İşletmeleri seçilmiştir. Araştırma toplulukları için Ömerli Havzası ile ilgili çalışma yapmış olan araştırmacılar tercih edilmiştir.
- STK'ları temsilen Bird Life Kuş Gözlem Topluluğunda ve DHKD'de görev yapmış kuş ve bitki üzerine uzman olan kişiler ile anket çalışması gerçekleştirilmiştir.
- Uluslararası kuruluşları temsilen seçilen Beijer Enstitüsü ise ES'ler ve kentsel ekosistemler üzerine çalışmaların gerçekleştirildiği İsveç Kraliyet Akademisi'ne bağlı birçok uluslararası organizasyon ile işbirliği içerisinde çalışmalar gerçekleştiren bir araştırma enstitüsüdür (Url-5).
- Yerel halkı temsil etmek üzere ise mahalle ve köy muhtarları seçilmiştir.

Havzadaki yerleşim tipleri yapılaşma özelliklerine göre sınıflandırılarak haritalandırılmış, farklı yapılaşma tiplerine sahip olan ve farklı kentsel özellikler taşıyan alanları temsil eden yerleşimler seçilerek bu alanlarda anket çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Havzadaki yerleşim tipleri *toplu konut alanları ve siteler, düzensiz konut alanları, lüks konut alanları ve villalar, köyler ve diğer yerleşimler* olarak gruplandırılmıştır. Sınıflandırmaya göre toplu konut alanları ve sitelerin bulunduğu Çekmeköy – Taşdelen Güngören Mahallesi, düzensiz konutların bulunduğu Sultanbeyli Hasanpaşa Mahallesi, lüks villaların bulunduğu Tuzla - Tepeören Mahallesi, sulu tarım yapılan bir orman köyü olan Şile Kervansaray Köyü, Ömerli Baraj Gölü kıyısında bulunan Pendik Kurdoğmuş Köyü ve Gebze Cumaköy anket yapılacak alanlar olarak seçilmiştir (Şekil 4.7).

Uygulanan anket 4 temel sorudan oluşmaktadır (Ek B.2). İlk üç soruda ES'lerin havza yönetimi ve planlama süreçlerindeki önemleri ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel bir bakış açısıyla değerlendirilerek ikili olarak karşılaştırılmıştır. Son soruda ise katılımcıların bilgi, deneyim ve algıları doğrultusunda havzanın ekolojik,

ekonomik ve sosyo-kültürel özelliklerinin önem dereceleri sorgulanmıştır. Havzadaki alanların ES üretim miktarının belirlenmesi için araştırma alanında 1 km x 1 km’lik karolajlar oluşturularak, AHP analizi sonucu elde edilen toplam ES değerleri kullanılarak *elek analizi* (grid analysis) gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucunda, hem öncelikli ES’lerin üretim alanlarında bir derecelendirme, hem de tüm havza için ES üretimi açısından bir bölgeleme elde edilmiştir. Ardından 1 km x 1 km’lik karolajlar üzerinden elde edilen bölgeleme, doğal ve idari sınırlar ile uyumlu hale getirilmiştir. Alan araştırması yönteminde belirlenen adımlar doğrultusunda gerçekleştirilen aşamalar aşağıdaki bölümlerde açıklanmıştır.

4.3 Ekolojik Birimler ve Sağladıkları ES’ler

ES sağlayan ekosistemler havzada yayılış gösteren arazi örtüsü dikkate alınarak belirlenmiş ve bu işlevsel bölümler *ekolojik birimler* olarak adlandırılmıştır. Bu ekolojik birimler yüzeysel sular, ormanlar, fundalıklar, meralar, tarım alanları ve kentsel yeşil alanlar olarak 6 başlık altında sınıflandırılmıştır (Şekil 4.8).

4.3.1 Yüzeysel sular

Ömerli Havzası İstanbul için önemli bir içme suyu kaynağı olması nedeniyle havzada bulunan yüzeysel sular dikkat çekici ekolojik birimlerdendir. Ömeli Havzası’ndaki yüzeysel sular, baraj gölü, göletler ve derelerden oluşmaktadır. Ayrıca su kenarı habitatları da yüzeysel sularla birlikte değerlendirilebilecek ekolojik birimler olarak belirlenebilir. Bunlardan başlıcaları baraj gölü kıyıları, dere koridorları, mevsimsel olarak su basan alanlar ve gölcüklerdir. Bu kapsamda Paşaköy, Kömürlük ve Büyükdere civarında, gelişen turbalık bitki örtüsüne havza alanının genelinde bulunan doğal olarak açık ve sürekli nemli olan alanlar önem taşımaktadır (Tezer ve diğ., 2008; Atay, 2009). Doğal olarak açık ve sürekli nemli olan alanların bitki örtüsünde *Juncus articulatus*, *Molinia caerulea*, *Potentilla erecta*, *Rhynchospora brownii* subsp. *brownii* ve henüz teşhisi yapılmamış yani yosun türleri yaygındır. Bunların yanı sıra havzada yapılan botanik çalışmalarda *Drosera rotundifolia* türünün beşten fazla popülasyonu ve kenarlarında ise *Carex punctata*, *Cyperus hamulosus* ve *Elocharis carniolica* popülasyonları saptanmıştır. Bu popülasyonlar Avrupa’nın güneyi ve Türkiye’de düşük yükseltilerde benzer şekilde su basan alanların çok az olması nedeniyle önem taşımaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007; Tezer ve diğ., 2011a).

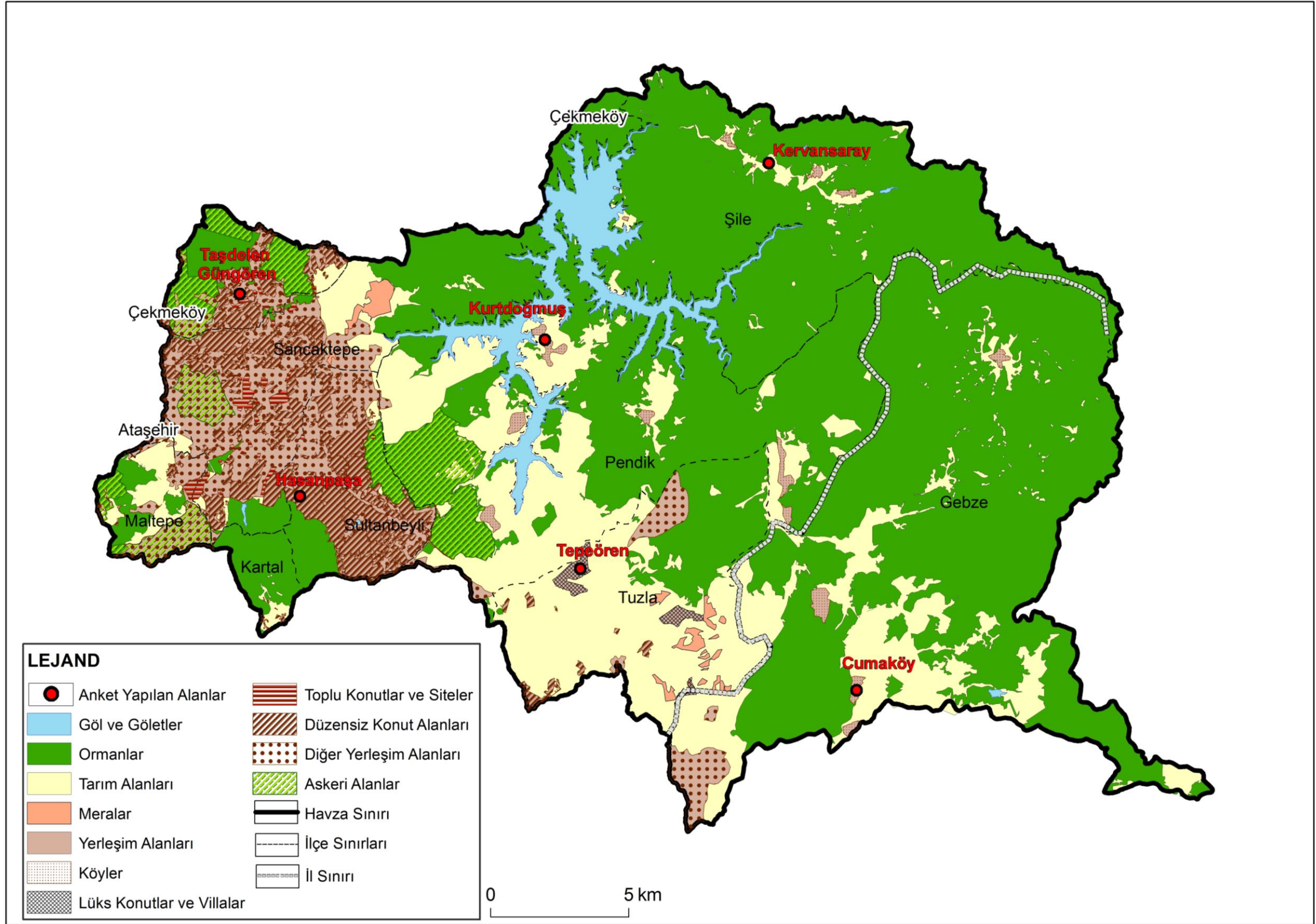
4.3.2 Orman alanları

Orman alanları odun ve odun yan ürünleri üretiminin yanı sıra su koruma ve taşkın önleme, toprak koruma, iklim düzenleme, hava temizleme ve gürültü şiddetini azaltma, insan sağlığını güçlendirme, rekreasyon olanağı sağlama ve gen kaynağı gibi birçok ES faydası sağlamaktadır (Çepel, 2002).

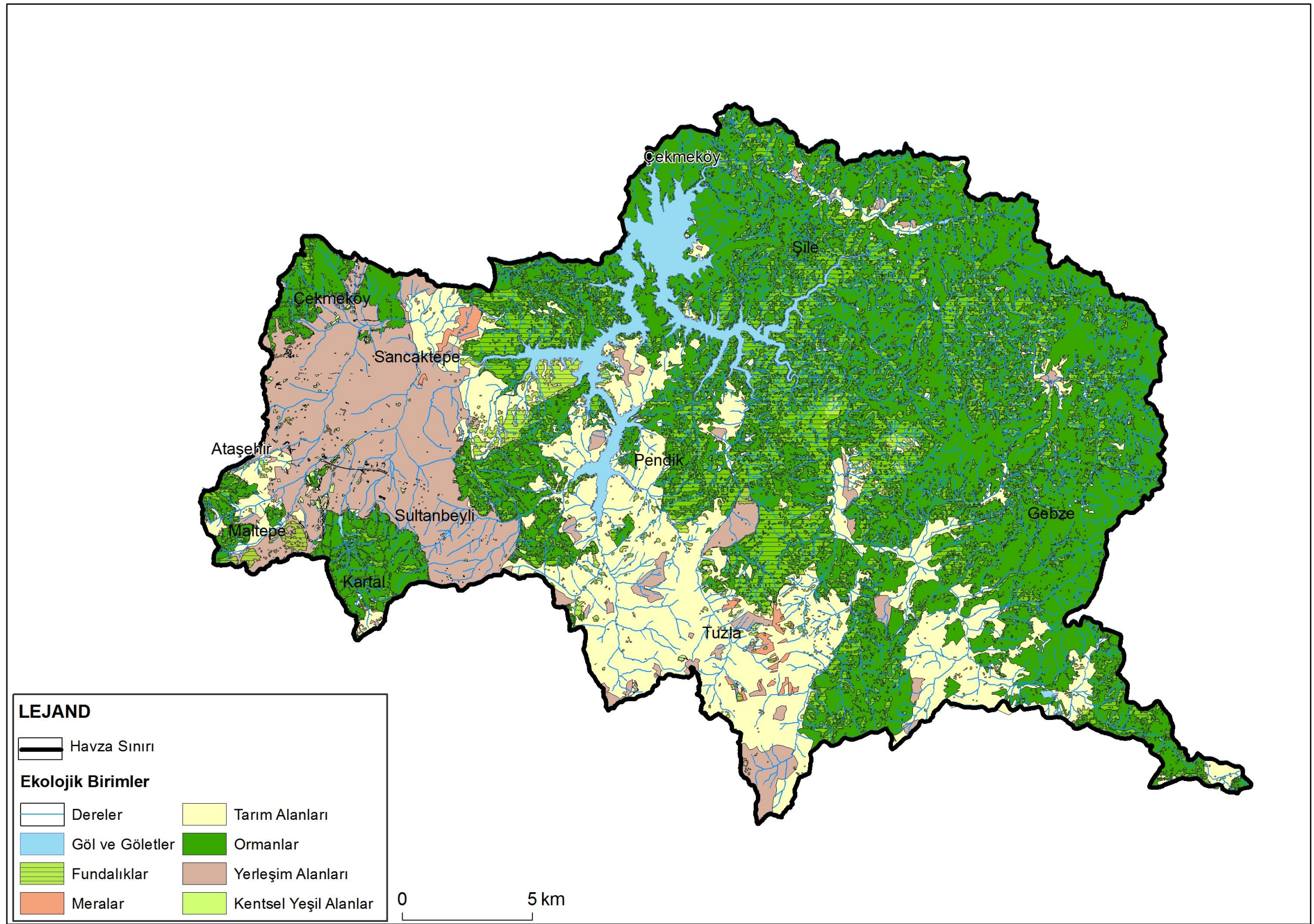
Havzanın Marmara Denizi'ne yakın kesimlerinde ibreli ağaçlardan oluşan orman örtüsü yayılış gösterirken, kuzeye doğru gidildikçe orman karakterinin değiştiği gözlenmektedir. Kuzeye bakan serin ve nemli yamaçlarda doğu kayını, baltacılık yapılan alanlarda ise meşe türleri ağırlık kazanmaktadır. Alandaki baltalık ormanlar Türkiye'de devam eden geniş çaplı odun kömürü işletmeciliğindeki en iyi örneklerden birisi olması açısından da önemlidir. Ömerli, Mundarlı ve Erenler yerleşimleri ile çevrelenmiş bir bölgede karaçam popülasyonları bulunmaktadır. Türkiye'de doğal karaçam popülasyonları genellikle yüksek kesimlerde yetişmektedir. Ancak Ömerli Havzası'nda bulunan bu karaçam popülasyonları yaklaşık 110-250 m rakımda yer almaktadır. Ayrıca bu popülasyonlar Terkos-Kasatura karaçam popülasyonlarına yakınlıkları nedeniyle de önemlidir. Ormanlık alanların kenarlarında *Cirsium polycephalum* ve *Lathyrus undulatus* ve daha nemli kesimlerde *Cyclamen coum* var. *coum*, *Galanthus plicatus* subsp. *byzantinus*, *Lilium martagon* ve *Osmunda regalis* gibi oldukça nadir türlerin zengin popülasyonları yer almaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007).

Ömerli Havzası'nın arazi örtüsünün büyük bir kısmını oluşturmaları açısından orman alanları büyük önem taşımaktadır. Havzada bulunan 36.842 ha'lık orman alanı havzanın yaklaşık % 61'lik büyük bir kısmını kapsamaktadır. Orman örtüsünün 23.979 ha'lık kısmı İstanbul, 12.863 ha'lık kısmı ise Kocaeli İli sınırları içerisinde bulunmaktadır. Orman alanlarının büyük bir kısmı devlet tarafından işletilmekte olup, İstanbul İli sınırları içerisinde 12 adet özel orman alanı da mevcuttur. Özel orman alanları 3466,32 ha'lık bir alan kaplamakta ve havzanın yaklaşık %9,4'lük kısmını oluşturmaktadır (İBB, 2006a).

Havzaya ait meri fonksiyonel amenajman planlarına göre orman alanları içme suyu, iklim ve doğa koruma, erozyon önleme, estetik görünüm, rekreasyon, bilimsel araştırma, odun ve odun dışı orman ürünleri üretimi olmak üzere 9 ayrı işleve sahiptir (İBB, 2009). Havzada bulunan orman alanlarının işlevleri kısaca aşağıdaki gibi özetlenebilir.



Şekil 4.7 : Anket yapılan, ilgi gruplarını temsil eden alanlar.



Şekil 4.8 : Ekolojik birimler.

- *Erozyon önleme* (toprak koruma) fonksiyonu gören orman, kendi yetiştirme ortamı ile etrafındaki koruma bölgesinde bulunan alanları su ve rüzgar erozyonundan, toprak kaymalarından taş ve kaya yuvarlanmalarından, çığ düşmelerinden koruyan, humusun ve toprağın çeşitli etkenlerle taşınıp kaybolmasını önleyen ormandır (Orman Bakanlığı, 2000). Havzaya ait meri fonksiyonel amenajman planları verilerine göre 17.824 ha'lık orman alanı erozyon önleme fonksiyonuna sahip orman alanı olarak belirlenmiştir.
- *İklim koruma* fonksiyonu olan ormanlar, yerleşim yerlerini, dinlenme tesislerini, tarım alanlarını soğuk havanın zararlarından, rüzgarın zararlı etkisinden, hava değişimlerinden koruyan ve bulunduğu yerin iklimini iyileştiren ormandır (Orman Bakanlığı, 2000). Meri fonksiyonel amenajman planları verilerine göre Ömerli Havzası'nda iklim koruma fonksiyonuna sahip olarak belirlenen ormanlar sadece 76 ha'dır.
- *Doğayı koruma* fonksiyonuna sahip orman alanları doğal, bilimsel, estetik, biyolojik, ekolojik, jeolojik, tarihi, kültürel açıdan ender bulunma özellikleri ve güzellikleri veya yetiştirme ortamı şartlarında olumsuzluklar bulunması nedeni ile koruma altına alınması gereken orman alanlarıdır (Orman Bakanlığı, 2000). Havzada bu tip orman alanları 2.435 ha'lık alan kaplamaktadır. Havzada sit alanı içerisinde bulunan orman alanları ile karaçam popülasyonları bu kapsamda doğa koruma fonksiyonlu orman alanı olarak sınıflandırılmıştır.
- *Hidrolojik fonksiyona* sahip orman; taban suyunun, akarsu, tatlısu gölü, gölet ve barajlardaki suların temiz tutulmasını, su kaynaklarının sürekli ve düzenli olmasını sağlayan ormanlardır (Orman Bakanlığı, 2000). Bu kapsamda havzada 10.856 ha'lık orman alanı hidrolojik fonksiyonu olan orman alanı olarak belirlenmiştir.
- *Estetik fonksiyonu* olan ormanlar; görüntüyü koruma fonksiyonu gören, doğanın ve çevrenin görüntüsünü bozan, görüntüsüyle rahatsız edici olan maden, taş, mermer ocakları, fabrikalar, tuğla-kiremit fabrikaları v.b. gibi tesisleri gizleyen, ayrıca göze hoş gelen görüntüler yaratan orman alanlarıdır (Orman Bakanlığı, 2000). Ömerli Havzası'nda 2.720 ha'lık alan estetik görünüm açısından özellikli alan olarak belirlenmiştir.

- *Rekreasyon fonksiyonu* olan ormanları; insanların beden ve ruh sağlığına, mutluluğuna, onların doğa sevgisini arttırmaya ve ruhen yenilenmelerine olanak sağlayan ormanlardır (Orman Bakanlığı, 2000). Havzada bu kapsamda mesire alanı olarak kullanılan 884 ha alan bulunmaktadır. Bu mesire alanlarından başlıcaları Çekmeköy – Taşdelen Mesire Alanı, Kartal – Aydos Mesire Alanı ve Gebze - Düzmeşe Mesire alanıdır (İstanbul Valiliği Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 2007; Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2006).
- *Bilimsel fonksiyon* gören ormanlar; orman ekosistemi içindeki her çeşit canlı ve cansız varlığı, ormancılık bilimleri ve tekniği başta olmak üzere, doğa tarihi, jeoloji, jeomorfoloji, mineroloji, botanik, zooloji, arkeoloji v.b. bilimler yönünden gözlemek, incelemek ve bu varlıklarla ilgili deney, araştırma ve ekskürsiyonlar yapmak amacı ile “doğa laboratuvarı” olarak kullanılan ormanlardır (Orman Bakanlığı, 2000). Havzada Çekmeköy Kışlası askeri alanın sınırları içerisinde kalan 100 ha’lık alan bu amaca uygun alan olarak sınıflandırılmıştır.
- *Odun üretimi* gerçekleşen alanlar ise; meri fonksiyonel amenajman planları verilerine göre 23.621 ha’lık büyük bir alanı kaplamaktadır. Bu alanlarda hem yakacak ve hem de yüksek miktarda, kaliteli ve özellikli endüstriyel odun üretimi gerçekleşmektedir.
- *Odun dışı orman ürünleri üretimi* gerçekleşen alanlar ise fıstık çamı popölasyonlarının bulunduğu alanlardır (Orman Bakanlığı, 2000). Bu tip üretim alanları 626 ha’lık alanı kaplamaktadır.

4.3.3 Tarım alanları

Tarım alanları gıda, yem, biyo-enerji ve tıbbi ürünlerin üretimi açısından ES sağlayıcı önemli arazi kullanım tipleri olmalarıyla birlikte, aynı zamanda toprak ve su kalitesinin düzenlenmesi, karbon ayrışımı sağlamaları ve biyolojik çeşitlilik içermeleri nedeniyle de dikkat çekicidir (Power, 2010).

Ömerli Havzası genelinde 13.358 ha tarım alanı bulunmaktadır. Havzanın yaklaşık %22’lik kısmını kaplayan bu alanların 13.153 ha’lık büyük bir kısmında ürün deseni buğday olan kuru tarım yapılmaktadır. Havzada Şile İlçesi’ne bağlı Kömürlük, Kervansaray, Bıçkıdere ve Oruçoğlu köyleri civarındaki 130 ha’lık kısıtlı bir alanda

Kervansaray ve Oruçoğlu sulama göletlerinden faydalanılarak sulu tarım yapılmaktadır. Ayrıca havza genelinde toplam 75 ha'lık alanda halk sulaması ile sebze tarımı gerçekleştirilmektedir. Bunun haricinde, Göçbeyli Köyü'nde kayda değer oranda seracılık faaliyetleri yürütülmektedir. Ömerli Havzası genel anlamda değerlendirildiğinde tarımsal açıdan nitelikli alanların oldukça sınırlı olduğu bir havzadır. Tarımsal niteliği kısıtlı alanlar 8.698 ha'lık alan kaplamakta ve havzadaki tüm tarım alanlarının % 65 gibi büyük bir kesimini temsil etmektedir (İBB, 2006b).

4.3.4 Meralar

Meralar ağaç ya da çalıdan çok, otsu bitkilerin ağırlıkta olduğu habitatlardır. Çiçekli bitkiler bakımından zengin olan bu tip alanlar aynı zamanda böcekler, memeliler ve göçmen kuşların beslenme ve yaşam alanıdır. Bununla birlikte, meraların hayvancılık açısından tarım ile uğraşan kesim için önemi büyüktür. Ayrıca rüzgar ve su erozyonu ile toprak kaybını önleyerek ülke ekonomisine önemli katkı sağlarlar (Özhatay ve Keskin, 2007; Çepel, 2002). Ömerli Havzası'nda mera alanları Sancaktepe ve Tuzla civarında yayılım göstermektedir. Araştırma alanında yaklaşık 32 ha mera alanı bulunmaktadır. Havzada Kurtköy formasyonunun yüksek olmayan dalgalı bölümlerinde yaygın görülen nemli fundalık meralar *Amsonia orientalis*, *Colchium micranthum* ve *Crocus pestalozzae* gibi nesli tehlike altındaki bazı türleri içermesi bakımından önemlidir. Kayaların çevresinde, mevsimlik su basar habitatlarda ve daha nemli killi topraklar üzerinde gelişmiş, yazın kuruyan ve kışın nemlenen kısa boylu mera toplulukları; birçok tek yıllık bitki türünü barındırmaktadır. Bu türler arasında ülke çapında nadir türlerden olan *Anagallis minima*, *Cicendia filiformis*, *Isoetes durieuii*, *I. hystrix* var. *hystrix*, *Laurentia gasparrinii*, *Lotus suaveolens*, *Radiola linoides*, *Trifolium bocconeii*, *T. ligusticum*, *T. glanduliferum* var. *nervulosum*, *T. pachycalyx*, *T. strictum* türleri bulunmaktadır. Silisli kayalar üzerinde yetişen kuru mera toplulukları ise *Allium peroninianum*, *Centaurea inermis*, *Colchicum chalconicum* subsp. *chalconicum*, *Crocus olivieri* subsp. *istanbulensis* ve *Dianthus pinifolius* popülasyonları önem taşımaktadırlar (Özhatay ve Keskin, 2007; Atay, 2009; Tezer ve diğ., 2011b).

4.3.5 Fundalıklar

Fundalıklar herdem yeşil çalı ve ağaç formunda Süpürgeotugiller (*Ericaceae*) familyasına ait bitkilerin ağırlıkta olduğu, nemli ılıman iklim bölgelerinde, belirli şartlar altında gelişen nesli tehlike altında olan nadir habitatlardır. Fundalıklar birçok

nadir bitki, kuş, sürüngen, amfibiye ve böcek türlerini barındırdıklarından zengin bir biyolojik çeşitlilik içerirler (Atay, 2009).

Güneydoğu Avrupa ve Doğu Akdeniz ülkeleri arasında en geniş yayılım gösteren fundalık alanlar Ömerli Havzası'nda bulunmaktadır. Bu nedenle alanda yayılım gösteren ılıman iklim kuşağı fundalık ve çalı toplulukları ile Karadeniz calluna fundalıkları özel önem içermektedir. Büyük ölçüde parçalanmış olmasına karşın alanda fundalıkların yayılım gösterdiği en önemli alanlar barajın güneyi ve doğusundaki Paşaköy, Ballica, Göçbeyli ve Mollafeneri köyleridir. Havzadaki fundalık bitki örtüsü ağırlıklı olarak kurumaya elverişli çok verimsiz topraklar üzerinde gelişmiş *Erica manipuliflora* kısa boylu kuru fundalıkları ve daha verimli topraklar üzerinde gelişmiş *Arbutus unedo* / *Erica arborea* boylu fundalıklarını içermektedir. *Arbutus unedo* *Erica arborea* boylu fundalıkları içerdikleri *Centaurea amplifolia* ve *C. hermannii* populasyonları ile önem kazanmaktadır. ES sağlama açısından değerlendirildiğinde zengin biyolojik çeşitlilik barındıran habitatlar olmalarının yanı sıra, fundalıklar içerdikleri bitki türlerinin etnobotanik özellikleri açısından da önemlidir. Alanda bulunan *Erica* türlerinden arıcılık ve bal üretiminde faydalanılmaktadır. Arıcılar kovanlarını fundalıklara yerleştirerek çiçeklerinden yararlanmakta, ayrıca yerel halk bitkilerin gövdesinden süpürge üretmektedir. Bununla birlikte Kocayemiş (*Arbutus unedo*) bitkisinin meyvesi yiyecek olarak ve reçel yapımında, bitkinin gövde ve dalları ise yakacak olarak kullanılmaktadır (Özhatay ve Keskin, 2007; Atay, 2009; Tezer ve diğ., 2011a).

4.3.6 Kentsel yeşil alanlar

Kentsel yeşil alanlar, sağladıkları ES'ler dolayısıyla özellikle kentlerde yaşayan nüfus için hayati değere sahiptir. Kentsel yeşil alanlar rekreasyon ve çevresel eğitim olanakları sağlamaları, estetik değer içermeleri, kentsel alanlarda gerçekleşen hidrolojik ve biyokimyasal döngüleri desteklemeleri, kentsel hava kalitesi ve iklim koşullarını iyileştirmeleri, kentsel biyolojik çeşitliliği zenginleştirmeleri ve insan sağlığı üzerindeki olumlu etkileri ile önem taşımaktadır (Young, 2010). Ömerli Havzası'nda bulunan kentsel nitelikli yerleşim alanları; Akfırat, Alemdağ, Orhanlı, Samandıra, Sarıgazi, Sultanbeyli, Taşdelen ve Yenidoğan'dır. Havzadaki kentsel yeşil alanlar ise bu kentsel yerleşimlerde bulunan park ve mezarlık alanlarıdır. Bu alanlar toplam 152 ha'lık kısıtlı bir alanı kaplamaktadır (Yılmaz, 2008).

4.4 Havzadaki Potansiyel ES'ler

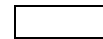
MEA'nın (2005b) belirlediği küresel ekosistemlerin sağladığı servislere ilişkin gruplandırmadan faydalanılarak havzadaki ekolojik birimlerin sağladığı potansiyel ES'ler belirlenmiş ve çizelge 4.4'te sunulmuştur. Çizelgede görüldüğü gibi Ömerli Havzası için orman alanları belirlenen 30 adet ES'nin 26'sını gerçekleştirme potansiyeline sahiptir. Bununla birlikte sırasıyla kentsel yeşil alanlar 17, tarım alanları, fundalıklar ve yüzeysel sular 16 ve meralar ise 14 adet servisi gerçekleştirme potansiyeli taşımaktadır.

Çizelge 4.4 : Ömerli Havzası'ndaki potansiyel ES'ler.

EKOSİSTEM SERVİSİ	ARAZİ ÖRTÜSÜ					
	Orman	Fundalık	Yüzeysel Su	Mera	Tarım Alanı	Kentsel Yeşil Alan
Gıda						
Biyolojik Hammadde						
Dekoratif Kaynaklar						
Tatlı Su						
Genetik Kaynaklar						
Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler						
Hava Kalitesi Düzenleme						
İklim Düzenleme						
Su Akışı Kontrolü						
Erozyon Kontrolü						
Su ve Atık Madde Arıtımı						
Salgın Hastalık Önleme						
Zararlı Kontrolü						
Polenleme						
Doğal Afet Kontrolü						
Toprak Formasyonu						
Fotosentez						
Birincil Üretim						
Besin Döngüsü						
Su Döngüsü						
Kültürel Çeşitlilik						
Manevi ve Etik Değerler						
Bilgi Sistemi						
Eğitim Değeri						
İlham						
Estetik Değerler						
Sosyal İlişkiler						
Yer ve Mekan Hissi						
Kültürel Miras Değeri						
Rekreasyon ve Ekoturizm						

MEA,2005b'den faydalanılmıştır.

 Var

 Yok

4.5 Havzadaki Öncelikli ES'ler

Ömerli Havzasında bulunan ekolojik birimlerin sağladığı potansiyel ES'ler belirlendikten sonra havza için geliştirilecek planlama ve yönetim süreçlerinde değerlendirmeye alınacak ES'ler belirlenmiştir. Servisler seçilirken, dikkate alınan kriterler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- *Kriter 1:* Araştırma alanının önemli bir içme suyu havzası olması.
- *Kriter 2:* Araştırma alanının ulusal ve uluslararası ölçekte nadir ve tehlike altındaki canlı türlerini barındırması.
- *Kriter 3:* Seçilen servisin çizelge 4.4'te belirlenen arazi örtüsü- servis üretimi ilişkisi dikkate alınarak, havzadaki 6 ekolojik birimden en az 3 yada daha çok birim tarafından üretiliyor olması.
- *Kriter 4:* Seçilen servisin havza içerisindeki üretim yerlerini ifade edecek yeterli mekansal verinin mevcut olması.
- *Kriter 5:* Seçilen servislerin Kaynak Sağlayan, Düzenleyen ve Kültürel ES'ler olmak üzere ayrı işlev gruplarını temsil etmesi.

Kriter 1 ve 2'ye göre Ömerli Havzası'nın ulusal ve uluslararası ölçekte nadir ve tehlike altındaki canlı türlerini barındıran, önemli bir içme suyu havzası olması tatlı su ve genetik kaynak üretimi servislerinin araştırma kapsamında değerlendirilmesini öncelikli kılmaktadır. Kriter 3'e göre bir servisin alandaki çoğu ekolojik birim tarafından üretiliyor olması söz konusu servisin mekansal planlama çalışmalarında ve ES tabanlı yönetim sürecinde kuvvetli temsil yeteneği olan bir planlama aracı olduğunu göstermektedir. Bu öngöründen yola çıkılarak 5 ayrı ekolojik birim tarafından üretilen *gıda* ve tüm ekolojik birimler tarafından üretilen *rekreasyon* ve *ekoturizm* servisleri, seçilen ES'ler arasına dahil edilmiştir. estetik değer, polenleme, fotosentez, besin döngüsü, su döngüsü, bilgi sistemi, eğitim değeri ve sosyal ilişkiler gibi servisler de hemen hemen tüm ekolojik birimler tarafından üretilmektedir. Ancak bu servisleri Kriter 4'e göre değerlendirdiğimizde haritalandırmak için yeterli veri bulunmadığından araştırmaya dahil edilmemişlerdir. Haritalandırmak için yeterli veri bulunan servisler tatlı su, gıda, genetik kaynak, biyolojik hammadde ve tıbbi bitki üretimi, hava kalitesi düzenleme, iklim koruma, su kontrolü, erozyon önleme, rekreasyon ve ekoturizm servisleridir. Hakkında yeterli veriye sahip olunan bu servisler Kriter 5'i sağlamakta ve kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel olmak

üzere 3 ayrı işlev grubunu temsil etmektedir. Bununla birlikte birbiri ile ilişkili olan servislerden bazıları birlikte değerlendirilmiştir. Belirlenen kriterler doğrultusunda seçilen ES'ler aşağıda verilmektedir:

. Belirlenen kriterler doğrultusunda seçilen ES'ler aşağıda verilmiştir.

- Kaynak sağlayan servisler: gıda, biyolojik ve inorganik hammadde, tatlı su üretimi, genetik kaynaklar ve tıbbi bitkiler.
- Düzenleyen servisler: hava kalitesi ve iklim düzenleme, su kontrolü ve erozyon önleme.
- Kültürel servisler: rekreasyon ve ekoturizm.

4.5.1 Gıda

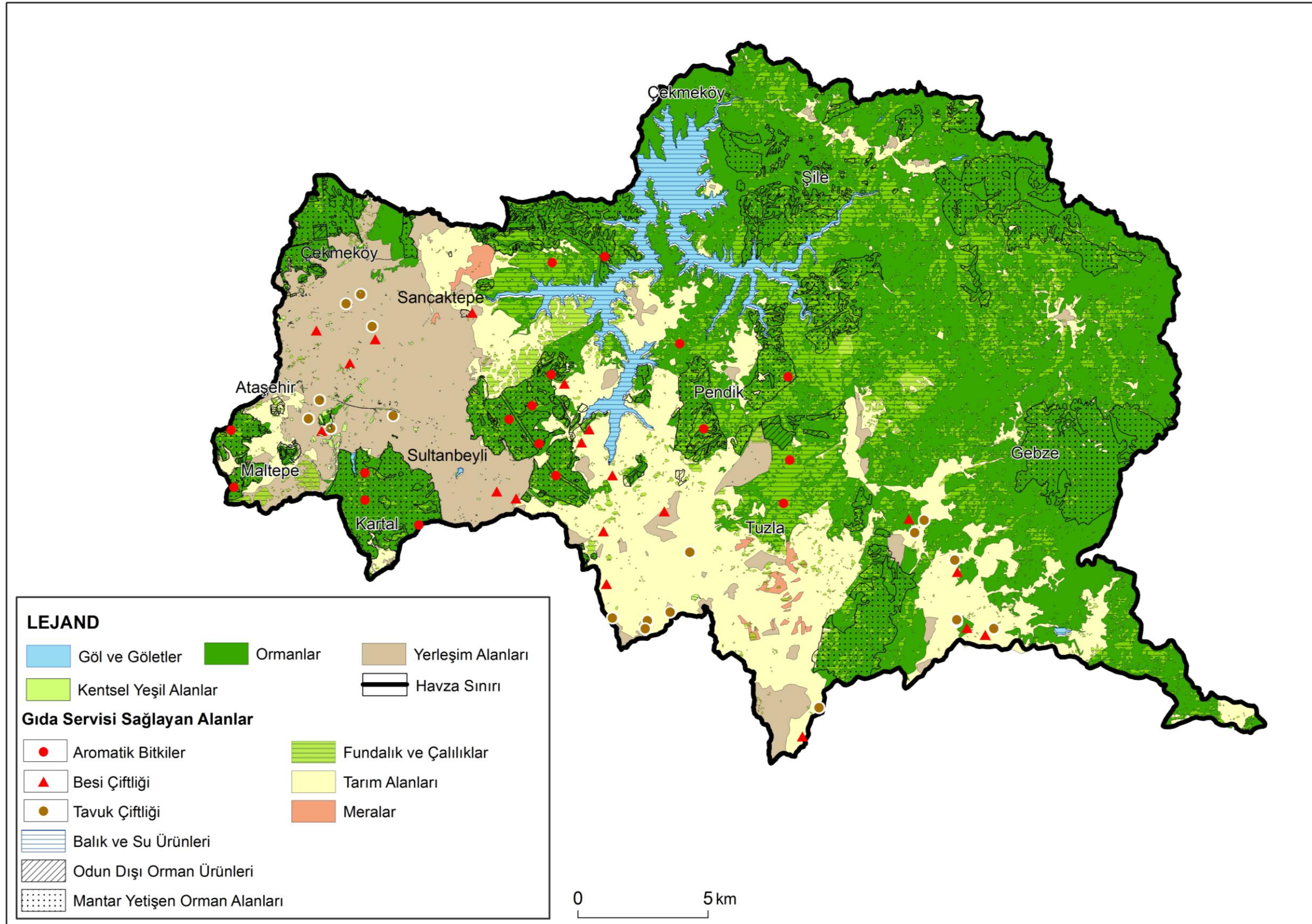
Gıda servisi üreten alanların belirlenmesi için havzada hayvansal ve bitkisel üretimin gerçekleştiği alanlar incelenmiştir. Bu kapsamda gıda servisi üreten alanlar belirlenerek haritalandırılmıştır (Şekil 4.9). Bu alanlar aşağıda açıklanmaktadır.

- Aromatik bitki üreten alanlar: Havzadaki aromatik bitkiler çoğunlukla yerel halkın doğadan ürün toplayıcılığı yolu ile gıda olarak kullandıkları bitkilerdir. Havzanın İstanbul İli sınırları içerisindeki kısmında aromatik bitkilerin toplandığı alanlar 1/100.000 ölçekli çevre düzeni planı çalışmaları kapsamında tespit edilmiştir. Yapılan arazi çalışmaları sonucunda havza içerisinde 17 noktadan rezene, anason, hatmi, kekik, karayemiş, alıç ve böğürtlen gibi aromatik bitkilerin toplandığı belirlenmiştir (İBB, 2009).
- Besi ve tavuk çiftlikleri: İBB'nin 2006 yılı verilerine göre havzada toplam 58 adet besi ve tavuk çiftliği vardır (İBB, 2006b). 2006 yılı İstanbul ve Kocaeli Tarım İl Müdürlükleri verilerine göre ise çiftlikler havzada 19 farklı noktada yer almaktadır. Bu çiftlikler Gebze, Tuzla, Pendik ve Sancaktepe ilçelerinde yoğunlaşmaktadır (İstanbul Tarım İl Müdürlüğü, 2006; Kocaeli Tarım İl Müdürlüğü, 2006). TÜİK'in (2006a) verilerine göre havzadaki toplam bitkisel üretim miktarı 4.172 tondur. Aynı yıl içerisinde İstanbul İli genelindeki bitkisel üretim miktarı 483.003 ton ve Kocaeli İli genelindeki miktar ise 469.373 tondur. Havzadaki 2006 yılı toplam hayvansal üretim miktarı ise 69.958 tondur. Bu değer istanbul İli geneli için 146.672 ve Kocaeli İli geneli için 144.761'dir (TÜİK, 2006b).

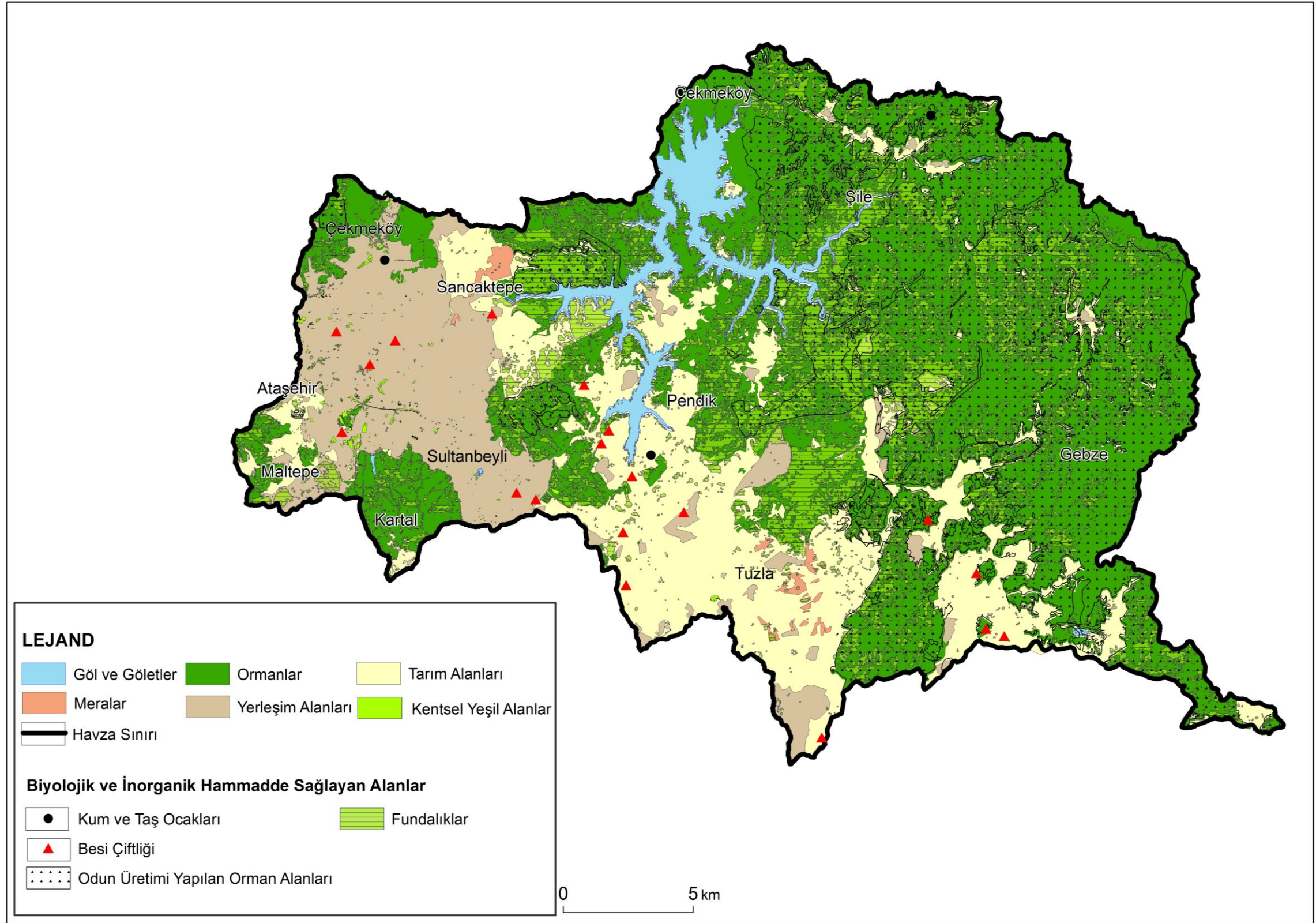
- Balık ve su ürünleri üreten alanlar: Ömerli baraj gölü ve havza içerisindeki göletlerden kısıtlı miktarda balık avlanmaktadır. Havzada ticari amaçlı olarak yakalanan balık türleri israil sazanı (*Carrassius gibelio*), kızılkanat (*Sacardinus erythrophthslmus*), eğrez balığı (*Vimba vimba*) ve sazan (*Cyprinus carpio*)'dır (Özuluğ ve diğ., 2005).
- Odun dışı orman ürünü elde edilen alanlar: Havzada odun dışı orman ürünleri üretimini çam fıstığı üretimi temsil etmektedir. Fıstık Çamı (*Pinus pinea* L.) popülasyonları Alemdağ, Paşaköy, Büyükbakkalköy'de, Baraj gölünün güneye doğru uzanan kolunun batı ve doğu kesimlerinde, Tuzla'nın ve Gebze'nin Kuzey kesimlerinde bulunmaktadır (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, 2003; Gebze Orman İşletme Şefliği, 2003 – 2004).
- Mantar yetişen orman alanları: Yerel halk ile yapılan görüşmeler doğrultusunda edinilen bilgilere dayanarak Ömerli Havzası orman alanlarından yapılan mantar toplayıcılığı son derece etkin olarak gerçekleştirilmektedir (Albayrak, 2010; Tufan, 2010). Bu kapsamda havzada yenebilen mantarların yaygın olarak bulunduğu alanlar ibreli ağaç toplulukları ve kayın popülasyonlarının altıdır (Sümer, 1987).
- Fundalık ve çalılıklar: Özellikle boylu fundalıkların içerdiği kocayemiş (*Arburtus unedo*), az miktarda kuşburnu (*Rosa canina*) ve yol kenarlarındaki çalılıklarda bulunan böğürtlen doğadan toplanmaktadır (Atay, 2009).
- Tarım alanları ve meralar: Bunların haricinde bitkisel üretim gerçekleşen tarım alanları ve özellikle çiftlik hayvanlarının yem ihtiyacı açısından önemli alanlar olarak mera alanları da gıda servisi kapsamında haritalandırılmıştır.

4.5.2 Biyolojik ve inorganik hammadde üretimi

Biyolojik ve inorganik hammadde üretimi servisi değerlendirilirken orman ürünleri üretimi yapılan orman alanları, hayvan derisi ve tiftik üretimi, maden alanları ve fundalıklar göz önünde bulundurulmuştur (Şekil 4.10). TÜİK'in (2006b) yılı verilerine göre 2 ilin deri üretiminin (432.645 ton) %68'i ve tiftik üretiminin ise %32'si (295.539 ton) havzadan karşılanmaktadır. Ömerli Havzası'nda maden olarak kırmataş (mıcır) ve kuvars (silis) kumu rezervleri mevcuttur.



Şekil 4.9 : Gıda servisi sağlayan alanlar.



Şekil 4.10 : Biyolojik ve inorganik hammadde servisi sağlayan alanlar.

Havzada 3 adet maden alanı bulunmaktadır. Bunlardan ikisi Ömerli Baraj Gölü'nün kuzeyinde bulunan, Bıçkıdere Köyü yakınlarında bir dönem işletilen ve günümüzde aktif olmayan seramik kili ve kumu ocaklarıdır. Taş ocağı ise havzanın güney doğusunda Kurnaköy'e 1 km mesafede yer almaktadır. Ocak çukuru barajın kısa koruma mesafesi içinde kalmaktadır. Söz konusu ocakta yıllar boyu agrega, yapıtaşı, anroşman malzemesi, stabilizasyon ve dolgu malzemesi üretimi yapılmış ancak günümüzde ocaktaki faaliyet durdurulmuştur (İMP, 2006c). Havzada 23.621 ha'lık orman alanında odun üretimi yapılmaktadır. Bunun 10.459 ha'lık kısmı İstanbul İli içerisinde kalan kısımda bulunmaktadır. Bu alan İstanbul İli genelinde odun üretimi yapılan alanların (171.131 ha) % 6'sını temsil etmektedir. İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün 2006 yılı verilerine göre il genelinde 818.823 m³ endüstriyel odun üretimi gerçekleşmiştir (İstanbul Valiliği Çevre ve Orman İl Müdürlüğü, 2007). Bununla birlikte, yerel halk fundalıklardan süpürge imal etmekte ve kısıtlı miktarda da olsa ticari gelir elde etmektedir (Atay, 2009).

4.5.3 Tatlısu üretimi

Tatlı su servisi değerlendirilirken havzadaki yüzeysel su kaynaklarını oluşturan baraj gölü, göletler ve dereler, ayrıca kaynak ve kuyular, yeraltı suyu açısından zengin alanlar ve hidrolojik fonksiyonu olan orman alanları dikkate alınmıştır (Şekil 4.11). Ömerli Havzası, İstanbul'a en fazla içme suyu etmin eden kaynaktır. 621 km² su toplama alanına sahip olan havzanın 429 km²'si İstanbul, kalan 192 km²'si de Kocaeli İli sınırları içinde yer almaktadır. İstanbul DSİ XIV. Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olarak hizmet veren baraj gölü sadece içme-kullanma suyu temini amacıyla kullanılmaktadır. Baraj gölüne ait genel bilgilere kısaca göz atmak gerekirse; *yıllık ortalama akışı* 242,54 X 10⁶m³, *ölçülmüş maksimum akım miktarı* 348 m³/saniye ve *yıllık emniyetli verim* değeri 185,64 hm³/yıl'dır. Baraj gölünün haricinde tarımsal amaçlarla kurulan göletler de havzanın yüzeysel su kaynaklarındandır. Bu kapsamda havzada 5 adet gölet bulunmaktadır. Bunlardan Oruçoğlu, Kervansaray, Sultanbeyli ve Samandıra Göletleri İstanbul, Denizli Göleti ise Kocaeli İli sınırlarında yer almaktadır. Samandıra Göleti rekreasyon amaçlı olarak işletilmekte, Oruçoğlu, Kervansaray, Denizli Göletleri tarımsal sulama amaçlı olarak kullanılmakta ve Sultanbeyli Göleti ise çevresindeki plansız yapılaşma sebebiyle kirlenmiş olmasından dolayı ancak sınırlı belediye hizmetlerinde kullanılabilir. Ömerli Havzası'nda bulunan göletlere ait bilgiler çizelge 4.5'de özetlenmiştir (İBB, 2005).

Çizelge 4.5 : Ömerli Havzası'ndaki göletlere ilişkin genel bilgiler (İBB,2005).

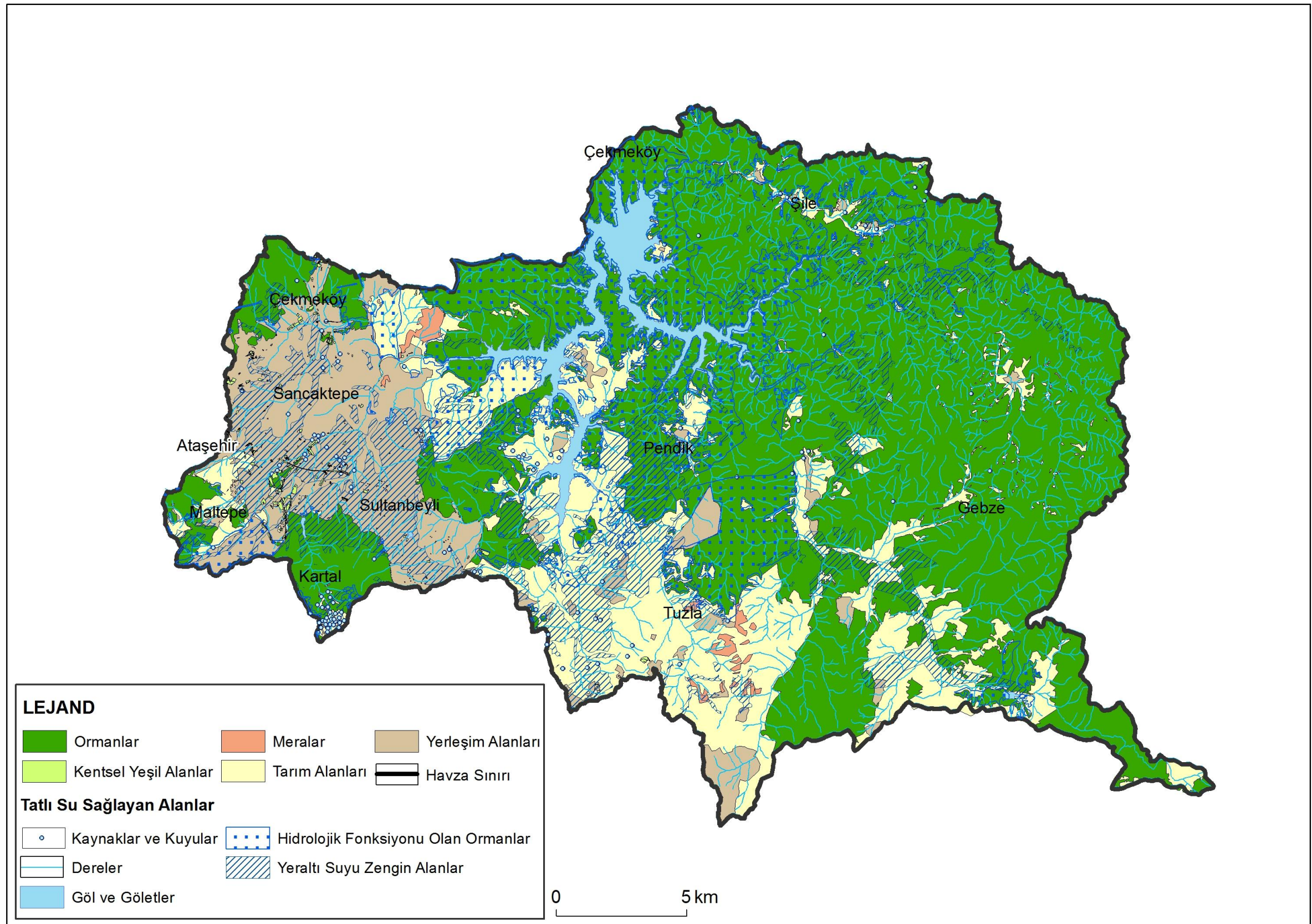
Gölet İsmi	Yeri	Gölet Alanı (ha)	Kullanım Şekli
Samandıra	Kartal	8,2	Rekreasyon
Oruçoğlu	Şile	5,5	Sulama
Kervansaray	Şile	1,4	Sulama
Denizli	Gebze	20,4	Sulama
Sultanbeyli	Sultanbeyli	4,4	Atıl Durumda

Havzayı besleyen birçok dere mevcuttur (Çizelge 4.6). Bunlardan en önemlileri bir ucu Samandıra ve diğer ucu Kocaeli İli'nin batı kıyısından gelen Ozan ve Göçbeyli dereleridir. Bu derelerin uzunluğu Riva Deresi adı altında 100 km'ye kadar varmaktadır. *Ozan Deresi*, 87 km²'lik havza alanından yıllık ortalama 33,4 milyon m³'lük su verimiyle Ömerli Rezervuarı'nda toplanan ortalama suyun % 14,4'ünü sağlamaktadır. *Göçbeyli Deresi* ise, çoğunluğu Kocaeli'nin Gebze İlçesi'nde bulunan 145,6 km²'lik havza alanından toplanan suları Ömerli Rezervuarı'na drene etmektedir. Dere üzerinde 1978-2000 yılları arasında yapılan 19 yıllık gözlem süresince yıllık ortalama su verimi 48,74 milyon m³'tür. Bu değer Ömerli Rezervuarı'nda toplanan suyun beşte birine karşılık gelmektedir (İBB, 2005).

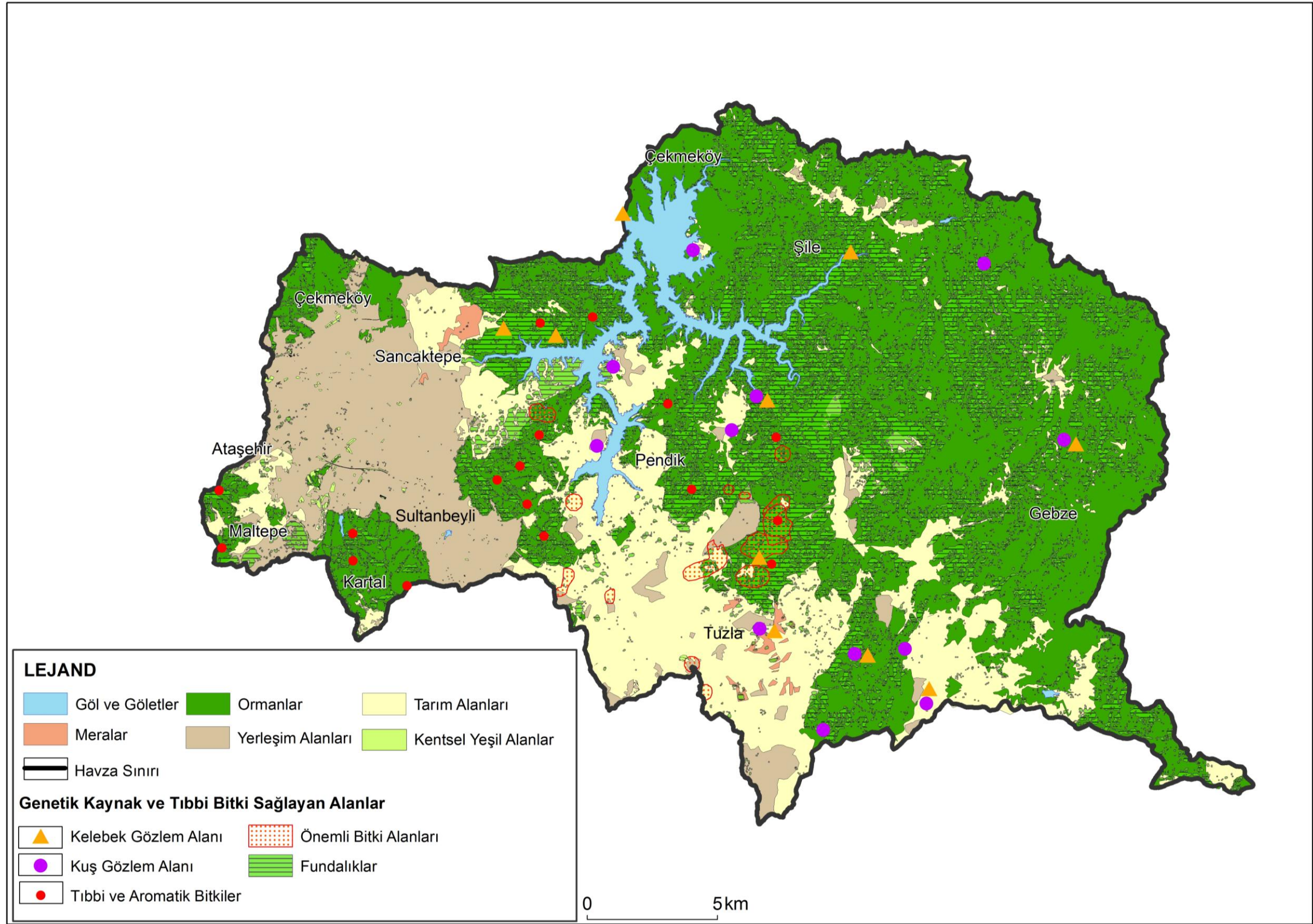
Çizelge 4.6 : Ömerli Havzası'ndaki dereler (İBB,2005).

<i>Sarıköz Deresi</i>	<i>Doğan Dere</i>	<i>Değirmen Dere</i>	<i>Paşacıyırı Deresi</i>
<i>Muslu Yatak Deresi</i>	<i>Yayla Dere</i>	<i>Kadıçayır Dere</i>	<i>Çamurluk Deresi</i>
<i>Bıçkı Dere</i>	<i>Kuzguncuk Dere</i>	<i>Göçbeyli Dere</i>	<i>Orta Deresi</i>
<i>Kömürlük Dere</i>	<i>Suçikan Dere</i>	<i>Patlıcan Gölü Dere</i>	<i>Bakkalköy Deresi</i>
<i>Kara Dere Kolları</i>	<i>Horoz Dere</i>	<i>Değirmen Dere</i>	<i>Ayazma Dere</i>
<i>Sögüt geçidi Dere</i>	<i>Elma Deres</i>	<i>Koy Dere</i>	<i>Palamut Dere</i>
<i>Büyük Dere</i>	<i>Cambaz Dere</i>	<i>Topçayır Deresi</i>	<i>Recepağa Deresi</i>
<i>Ozan Dere</i>	<i>Cankoca Dere</i>	<i>Köy Dere</i>	<i>Paşaköy Deresi</i>
<i>Zubcan Dere</i>	<i>Kocagöl Dere</i>	<i>Makdöken Dere</i>	<i>Yongalı Dere</i>
<i>Sazak Dere</i>	<i>Balçık Dere</i>	<i>Şalgam Dere</i>	
<i>Kahvecioğlu Deresi</i>	<i>Eski Değirmen Dere</i>	<i>Uzun Dere</i>	

Havzanın hidrojeolojik yapısı da tatlı su üretimi açısından son derece önemlidir. Bu kapsamda havzada bulunan kaynaklar, çeşmeler ve kuyular tatlı su eldesi sağlanan önemli su noktaları olarak karşımıza çıkmaktadır. Ömerli Havzası'nda 120 adeti İstanbul, 8 adeti Kocaeli sınırları içerisinde kalmak üzere 128 adet kaynak, 13 adet çeşme ve 114 adet kuyu bulunmaktadır.



Şekil 4.11 : Tatlı su servisi sağlayan alanlar.



Şekil 4.12 : Genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimi sağlayan alanlar.

Bunun haricinde havzada başlıca 6 adet kaynak suyu işletmesi vardır. Bu işletmeler Akpınar, Altınpınar, Çamoluk, Taşdelen, Ovacık ve Saray'dır. Ömerli Havzası'nda yeraltısuyu rezervi açısından zengin olan ve yeraltı suyu havzası olarak öngörülen Aydos Formasyonu'nun (Oa) yüzeyletiği havzanın güney batısında bulunan ve Sultanbeyli İlçesinin büyük bir kısmını kapsayan alandır (İBB, 2006d). Havzanın Kocaeli İl sınırları içerisinde kalan kısmında ise Cumaköy, Mollafeneri sınırları içerisindeki kalkerli birimler Balçık, Pelitli yerleşim yerleri arasındaki bölge granit birimler yeraltısuyu açısından zengindir. Ancak Pelitli Köyü civarından çıkacak sular sert sulardır (Kocaeli Valiliği İl Çevre Orman Müdürlüğü, 2006). Tüm bunlarla birlikte tatlı su üretimine katkı sağlayan en önemli alanlar hidrolojik fonksiyonu olan orman alanlarıdır. Bu ormanlar taban suyunun, akarsu, tatlısu gölü, gölet ve barajlardaki suların temiz tutulmasını, su kaynaklarının sürekli ve düzenli olmasını sağlamaktadır. Bu kapsamda Ömerli Havzası'nda baraj gölünün özellikle kuzey kıyıları çevresinde bulunan orman alanları ile Formula1 Pisti çevresinde bulunan bitki örtüsü hidrolojik fonksiyon taşıyan alanlar olarak belirlenmiştir. Tüm bu orman alanları yaklaşık 10.856 ha'lık alan kaplamaktadır (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, 2003).

4.5.4 Genetik kaynaklar ve tıbbi bitkiler

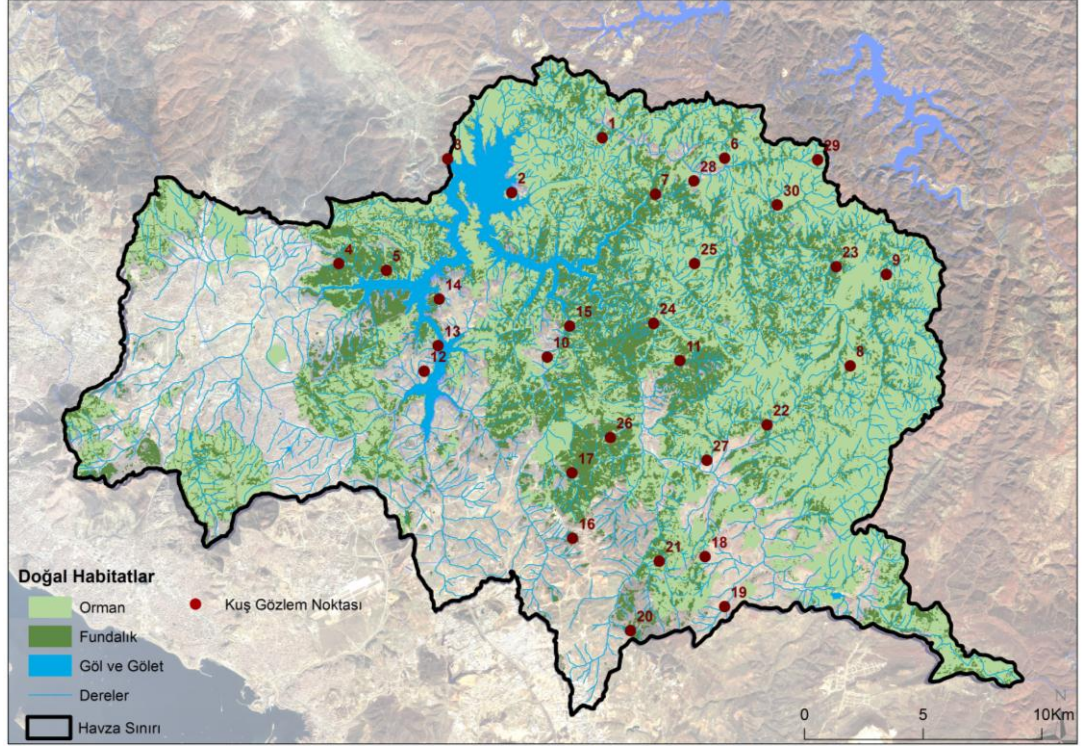
Ömerli Havzası genetik kaynak açısından son derece büyük önem taşımaktadır. Alan Doğal Hayatı Koruma Derneği (DHKD)'nin yürüttüğü "Türkiye'nin Önemli Bitki Alanları (ÖBA) Projesi" kapsamında İstanbul İli içerisinde belirlenen 7 ÖBA'dan birisidir (ÖBANET, 2009). Havzadaki genetik kaynak potansiyeli nadir bitki, kuş ve kelebeklerin gözlemlendiği alanlar, fundalıklar ve tıbbi bitkilerin yetiştiği alanlar dikkate alınarak incelenmiştir (Şekil 4.12). Alanda Bern Sözleşmesi'ne göre tehdit altında olduğu belirlenen 3 adet habitat bulunmaktadır. Bunlar Karadeniz Calluna Fundalıkları, Trakya Meşe - Gürgen Ormanları ve Karaçam Ormanlarıdır. Marmara Bölgesi genelinde tehdit altında olan 329 türden 37'si ve 102 endemik türden 10'u havzada bulunmaktadır. Tehlike altında bulunan türlerden 6'sı küresel, 9'u Avrupa ölçeğinde tehdit altında ve 22'si ise ulusal ölçekte nadir tür olarak nitelendirilmektedir (Çizelge 4.7), (Tezer ve diğ., 2011b; Özhatay ve Keskin, 2007). Bu kapsamda havzada DHKD tarafından yapılan arazi araştırmaları sonucu nadir ve tehdit altındaki bitkilerin gözlemlendiği alanlar genetik kaynak üretme potansiyeli olan alanlar olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.7 : Ömerli Havzası’ndaki nadir ve tehlike altındaki bitki türleri (Atay, 2009; Özhatay ve Keskin, 2007; Tezer ve diğ., 2011a).

Küresel Ölçekte Tehlike Altındaki Türler (6 Takson)		
Çatalca peygamber çiçeği (<i>Centaureahermanii</i>)	Çokbaşlı köygöçüren (<i>Cirsiumpolycephalum</i>)	Narin acıçiğdem (<i>Colchicum micranthum</i>)
İstanbul çiğdemi (<i>Crocus olivieri</i> subsp. <i>istanbulensis</i>)	İstanbul kardeleni (<i>Galanthusplicatus</i> subsp. <i>byzantinus</i>)	Yonca (<i>Trifoliumpachycalyx</i>)
Avrupa Ölçeğinde Tehlike Altında Olan Türler (9 Takson)		
Kayışdağı soğanı (<i>Allium peroninianum</i>)	Mavi yıldız (<i>Amsonia orientalis</i>)	Aydos peygamber çiçeği (<i>Centaurea amplifolia</i>)
Ümraniye Çiğdemi (<i>Crocus pestalozzae</i>)	Siklamen (<i>Cyclamen coum</i> var. <i>coum</i>)	... (<i>Eleocharis carniolica</i>)
Sütleğen (<i>Euphorbia amygdaloides</i> var. <i>amygdaloides</i>)	İstanbul nazandesi (<i>Lathyrus undulatus</i>)	... (<i>Rhynchosporabrownii</i> var. <i>brownii</i>)
Ulusal Ölçekte Nadir Diğer Türler (22 Takson)		
Fare kulağı (<i>Anagallis minima</i>)	Çayıs sazı (<i>Carex punctata</i>)	Dikensiz peygamber çiçeği (<i>Centaurea inermis</i>)
... (<i>Cicendia filiformis</i>)	Kadıköy çiğdemi (<i>Colchicum chalcedonicum</i> subsp. <i>chalcedonicum</i>)	... (<i>Corrigiolalitoralis</i>)
... (<i>Crinitarialinosyris</i>)	Topalak (<i>Cyperus hamulosus</i>)	Çamyapraklı karanfil (<i>Dianthuspinifolius</i>)
Böcekkanan (<i>Droserarotundifolia</i>)	İnceyapraklı eğrelti (<i>Isoetes duriei</i>)	İnceyapraklı eğrelti (<i>I. hystrix</i> var. <i>hystrix</i>)
Hasırotu (<i>Juncus pygmaeus</i>)	... (<i>Laurentiagasparrinii</i>)	Türk Zambağı (<i>Lilium martagon</i>)
Aklarot (<i>Lythrum borysthenticum</i>)	Yumrulu karakafesotu (<i>Symphytumtuberosum</i> ssp. <i>nodusum</i>)	... (<i>Radiolalinoides</i>)
Aklarot (<i>Lythrum portula</i>)	Yonca (<i>Trifolium ligusticum</i>)	Kral Eğreltisi (<i>Osmundaregalis</i>)
İnceyapraklı Eğrelti (<i>Isoetessetacea</i>)		
Ben Sözleşmesi Ek Liste 1’de Yer Alan Türler (6 Takson)		
Mavi yıldız (<i>Amsoniaorientalis</i>)	Çatalca peygamber çiçeği (<i>Centaureahermanii</i>)	Narin acıçiğdem (<i>Colchicum micranthum</i>)
Siklamen (<i>Cyclamencoum</i> var. <i>coum</i>)	... (<i>Eleochariscarniolica</i>)	Yonca (<i>Trifoliumpachycalyx</i>)

Ömerli Baraj Gölü ve Boğaziçi arasında kalan bölüm, Boğaziçi’nin göçmen kuşlar (özellikle Yırtıcı Kuşlar ve Leylekler) için Avrupa’daki en önemli göç yollarından biri üzerinde yer alması nedeniyle kuşlar açısından önem taşımaktadır. TÜBİTAK 108K615 Nolu Projesi kapsamında havzada 30 farklı noktada (Şekil 4.13) yapılan kuş gözlem çalışmaları sonucunda tespit edilen türlerden bazıları uluslararası doğa koruma yönetmeliklerince öncelikli korunması gereken türlerdendir. IUCN kırmızı listesinde NT (near threatened – yakın tehdit altında) kategorisinde bulunan alaca sinekkapan (*Ficedula semitorquata*) bu türlerden birisidir. Bununla birlikte havza

içerisinde üreyen karaleylek (*Ciconia nigra*), arı şahini (*Pernis aprivorus*), kır incirkuşu (*Anthus campestris*), yalıçapkını (*Alcedo althis*) gibi kuş türleri de İstanbul İli içerisinde nadiren üreyen türler olarak kayıtlı olmaları nedeniyle önem taşımaktadır. Proje kapsamında Ömerli Havzası'nda yapılan arazi çalışmalarında tespit edilen 103 adet kuş türünün, 42 tanesi AB Yaban Kuşları Koruma Direktifi'nde yer almaktadır. Bu türlerden 18 tanesi direktifin Ek-1 listesinde yer alan ve mutlak korunması gereken türlerdir (Çizelge 4.8), (Tezer ve diğ., 2011b).

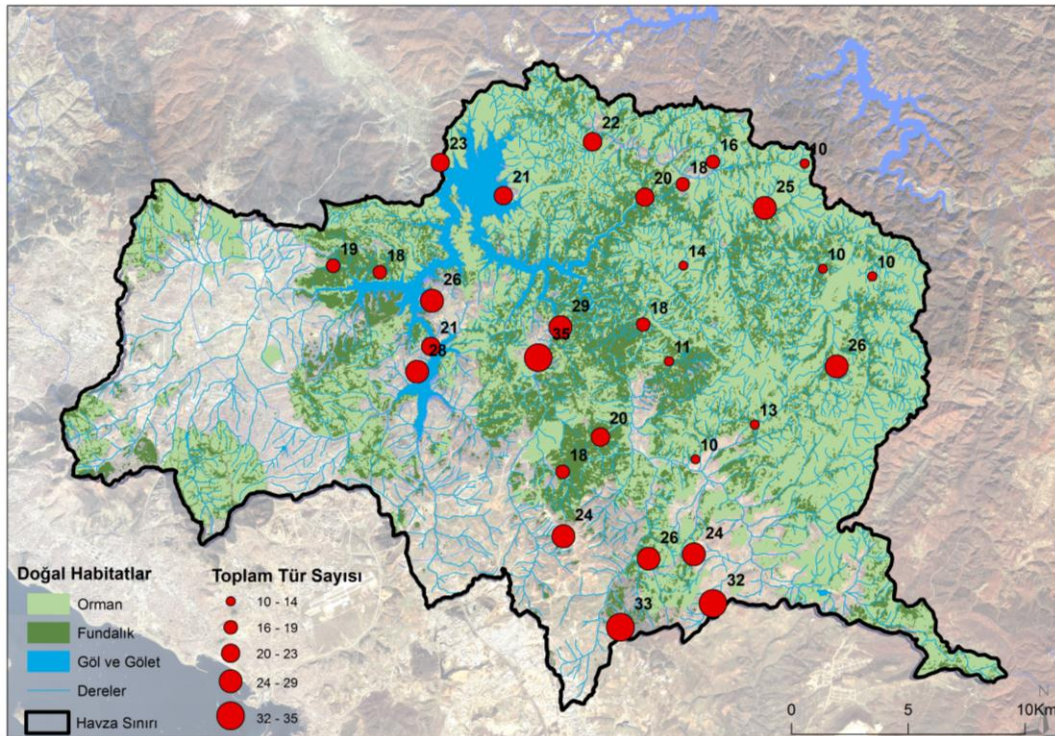


Şekil 4.13 : Kuş gözlem noktaları (Tezer ve diğ., 2011a)

Çizelge 4.8 : Ömerli Havzası'ndaki mutlak korunması gereken kuş türleri (Tezer ve diğ., 2011a).

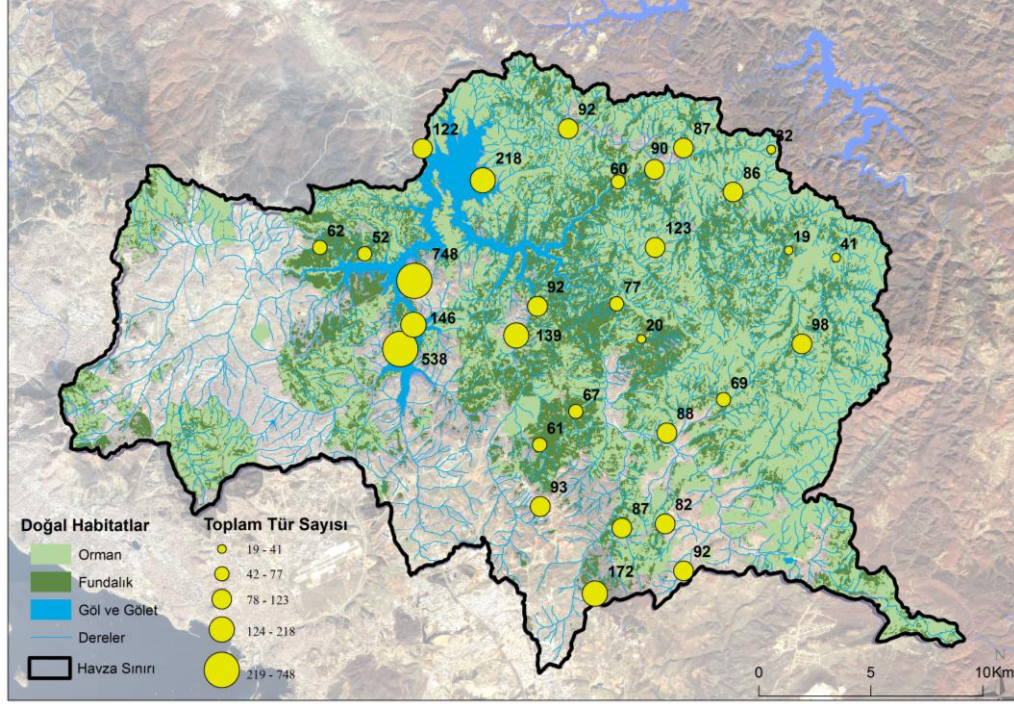
Arı şahini (<i>Pernisapivorus</i>)	Gökdoğan (<i>Falco peregrinus</i>)	Orman toygarı (<i>Lullula arborea</i>)
Kır incirkuşu (<i>Anthus campestris</i>)	Kılıçgaga (<i>Recurvirostra avosetta</i>)	Yılan kartalı (<i>Circaetus gallicus</i>)
Kirazkuşu (<i>Emberiza hortulana</i>)	Çobanaldatan (<i>Caprimulgus europaeus</i>)	Gece balıkçılı (<i>Nycticorax nycticorax</i>)
Gökçe delice (<i>Circus cyaneus</i>)	Yalıçapkını (<i>Alcedo atthis</i>)	Çitkuşu (<i>Troglodytes troglodytes</i>)
Karaleylek (<i>Ciconia nigra</i>)	Alaca sinekkapan (<i>Ficedula semitorquata</i>)	Alaca ağaçkakan (<i>Dendrocopos syriacus</i>)
Leylek (<i>Ciconia ciconia</i>)	Kızıl sırtlı örümcekkuşu (<i>Lanius collurio</i>)	Küçük orman kartalı (<i>Aquila pomarina</i>)

Araştırmada kuşlar açısından önemli olan ve bu nedenle genetik kaynak değeri taşıyan alanlar belirlenmiştir. Bu kapsamda havzada gerçekleştirilen gözlem çalışmaları esas alınmış ve izleme yapılan noktalar arasından kuşların tür çeşitliliğinin (Şekil 4.14) ve populasyon büyüklüğünün (Şekil 4.15) fazla olduğu alanlar önemli gözlem alanları olarak belirlenmiştir. Havzada yapılan çalışmalarda izlenen en fazla birey sayısı 748, en az birey sayısı ise 19'dur. Havzada en çok 35, en az 10 adet farklı tür bir arada görülmüştür. Bu kapsamda havzada izlenen populasyon büyüklükleri ve tür çeşitliliği değerleri 5 kategori altında sınıflandırılarak haritalandırılmış ve ilk %40'lık dilime giren değerleri taşıyan noktalar önemli noktalar olarak kabul edilmiştir. Bu kabuller doğrultusunda sırasıyla 2, 8, 10, 12, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21 ve 30 numaralı noktalar önemli kuş gözlem alanlarıdır. Aynı gözlem çalışması kapsamında kelebeklerin izlendiği alanlar da aynı kabuller çerçevesinde ele alınmış ve 4, 5, 7, 8, 15, 16, 17, 19 ve 21 numaralı noktalar da önemli kelebek gözlem alanları olarak belirlenmiştir. Havzada 15 numaralı gözlem noktasında toplam 19 adet farklı kelebek türü, ve 19 numaralı noktada ise 20 adet birey bir arada gözlenmiştir.



Şekil 4.14 : Gözlenen kuş türü sayısı (Tezer ve diğ., 2011a).

İstanbul genelinde 177 noktada tıbbi ve aromatik özellikteki bitkiler yetişmektedir. Havza genelinde ise 17 noktada bu tür bitkiler yayılış göstermektedir. Bu noktalar tıbbi değerleri nedeniyle çalışma kapsamında değerlendirmeye alınmıştır (İBB, 2009).



Şekil 4.15 : Gözlenen kuş (birey) sayıları (Tezer ve diğ., 2011a)

4.5.5 Hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma

Hava kalitesi ve iklim koruma servisleri için orman alanlarının miktarı ve yayılışları son derece büyük önem taşımaktadır. Ömerli Havzası içerisinde bulunan orman alanları İstanbul ve Kocaeli'nin toplam orman varlığının yaklaşık %10'unu teşkil etmektedir. Orman alanları özellikle hidrolojik ve iklim koruma fonksiyonları ile söz konusu servisi desteklemektedir. Bunun yanı sıra orman alanları sahip oldukları ağaç varlığının yaprak, gövde ve toprak altı kısımlarının sağladığı karbon ayrıştırma yeteneği nedeniyle hava kalitesinin düzenlenmesinde büyük bir role sahiptir (Orman Bakanlığı, 2000). Bu nedenle havzada sadece hidrolojik ve iklim koruma fonksiyonuna sahip orman alanları değil tüm orman dokusu söz konusu servisleri destekleyen bir faktör olarak değerlendirilmiştir. Orman alanlarının yanı sıra kentsel yeşil alanlar da hava kalitesi ve iklim koruma fonksiyonları sağlayan kentsel ekolojik birimlerdendir. Sultanbeyli, Sancaktepe ve Çekmeköy gibi kentleşmiş alanlar içerisinde bulunan parklar ve mezarlıklar sahip oldukları yeşil doku ile hava

kalitesinin düzenlenmesi ve mikro iklimik uygunluk yaratması bakımından iklim değişimine uyumda katkı sağlamaktadır. Hava kalitesi iklim düzenleme servisleri için önemli olan bir diğer arazi örtüsü tipi ise yüzeysel sulardır. Bu kaynaklar zararlı gazların ve ışınların emildiği alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır (Çepel, 2002). Bu nedenle yüzeysel su kaynakları (göl, göletler ve dereler) söz konusu hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma servislerini destekleyen alansal göstergeler olarak belirlenmiştir. Havzadaki yüzeysel su kaynakları 2 ilin yüzeysel su kaynaklarının alansal olarak %5'ini temsil etmektedir. Ömerli Havzası'nda hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma servisi sağlayan alanlar şekil 4.16'te haritalandırılmıştır.

4.5.6 Su kontrolü ve erozyon önleme

Su akışının, kalitesinin kontrolünü sağlayan ve erozyon önleyen servisler için önemli göstergelerden birisi toprak derinliğidir. Havzanın büyük bir kısmı sıg topraklardan oluşmakta, bu da su kontrolünü zorlaştırmakta ve erozyon riskini arttırmaktadır (İBB, 2006b). Erozyon kontrolü için eğimli alanlardaki bitki örtüsünün varlığı, hidrolojik ve erozyon önleme fonksiyonu olan orman örtüsü son derece büyük önem taşımaktadır (Ahmed ve Osibanjo, 2005). Bununla birlikte yukarıdaki bölümlerde bilgileri verilen yüzeysel suların miktarı ve özellikle yeraltı su rezerv alanlarının söz konusu olduğu alanlarda görülen geçirgen toprak tabakaları da bu iki servisin işleyişi üzerinde önemli rol oynamaktadır. Su kontrolü ve erozyon önleme servisleri haritalandırılırken erozyon önleme ve hidrolojik fonksiyonu olan orman alanları, yüzeysel su kaynakları ve geçirgen topraklar alansal gösterge olarak belirlenmiştir (Şekil 4.17).

4.5.7 Rekreasyon ve ekoturizm

Ömerli Havzası'nın rekreasyon ve ekoturizm potansiyeli oldukça yüksektir. Havzada piknik ve diğer rekreasyonel aktivitelere olanak sağlayan başlıca 3 adet mesire alanı bulunmaktadır. Ayrıca baraj gölü ve tüm göletlerde amatör olarak balık tutulmaktadır. Meri fonksiyonel amenajman planlarına göre havzadaki estetik ve doğa koruma fonksiyonu olan orman alanları rekreatif değer taşımaları nedeniyle önemlidir (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, 2003; Gebze Orman İşletme Şefliği, 2003-2004).

Doğa koruma fonksiyonuna sahip alanlardan birisi olan Aydos Ormanı 1. Derece Doğal Sit Alanıdır. Aydos Ormanı içerisinde Geç Bizans Dönemine ait bir yapı olan

Aydos Kalesi bulunmaktadır. Bizans Dönemi'nde bir ön karakol işlevi gören yapı Osmanlı döneminde de aktif olarak kullanılmış ve iki kez tamirat geçirmiştir (Öngel ve diğ., 2011). Söz konusu kale yapısı İstanbul İli içerisindeki önemli kültürel turizm alanlarından birisi olma potansiyelindedir. Bunlara ek olarak, rekreasyonel anlamda önemli olan diğer alanlar arasında park olarak kullanılan kentsel yeşil alanlar sayılabilir. Havzanın rekreasyonel değere sahip alanları haritalandırılırken ekolojik turizm potansiyeli olan alanlarda dikkate alınmıştır. Bu alanlar bitki, kuş ve kelebek varlığı açısından öneme sahip alanlar olan fundalıklar ve çevre eğitimi değeri taşımaları nedeniyle Çekmeköy'deki bilimsel araştırmaya ayrılmış olan orman alanlarıdır (Şekil 4.18).

4.6 Ekosistemleri değiştiren faktörler

MEA'nın sınıflandırmasına göre ES'lerin değişimine sebep olan doğrudan ve dolaylı faktörler *iklim değişimi, kirlenme ve ötrifikasyon, arazi kullanım değişimleri, hastalıklar ve istilacı türlerin yayılışı, ekonomik, sosyo-politik, demografik, kültürel ve dini faktörler, bilim ve teknoloji* olarak belirlenmiştir (Bennett ve diğ., 2005). Ömerli Havzası için düşünüldüğünde havzadaki ES'lerin değişimine neden olan en önemli faktörler arasında demografik faktörler, ekonomik faktörler, sosyo-politik faktörler, kültürel faktörler, arazi kullanımları, kirlenme ve ötrifikasyon öne çıkmaktadır. Ömerli Havzası'nın alan yönetimi planına temel oluşturması amacıyla havzanın güçlü ve zayıf yanlarının ve ayrıca havzanın sürdürülebilirliği için dışsal faktörlerden gelebilecek fırsat ve tehditlerin tanımlanması gerekmektedir. Bu nedenle havzanın doğal, ekonomik ve sosyo-kültürel yapısını esas alan bir GZFT (SWOT) analizi gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.9). Mevcut durum değerlendirmesi yapılırken 15.06.2009 onay tarihli 1/100.000 ölçekli İstanbul İli Çevre Düzeni Planı Analitik ve Sentez Raporu, İSKİ 2008-2012 Stratejik Plan Raporu kullanılmıştır (İBB, 2009; İSKİ, 2007).

Analiz sonucunda zayıf yönler ve tehditler belirlenmiştir. Bu kapsamda havzada 2/B nitelikli alanlar, düzensiz konut alanları, inorganik gübre kullanılan tarım alanları, sanayi tesisleri bulunması, TEM Otoyolu'nun havzadan geçmesi ve doğal afetlere karşı risklerin söz konusu olması Ömerli Havzası'nın zayıf yönleri ve tehditleri olarak ön plana çıkmıştır. Havzada ekosistemleri değiştiren faktörler *arazi kullanımı kaynaklı faktörler* (otoyollar, düzensiz konut alanları, 2/B nitelikli orman alanları,

sanayi alanları, Formula 1 Pisti), *kirlenme kaynaklı faktörler* (otoyollar, evsel, sanayi ve tarım kaynaklı kirlenme özelliğe sahip alanlar ve tarım alanları) ve *doğal riskler* (yangın, deprem ve taşkın riski taşıyan alanlar) olarak sınıflandırılmıştır (Şekil 19, 20 ve 21).

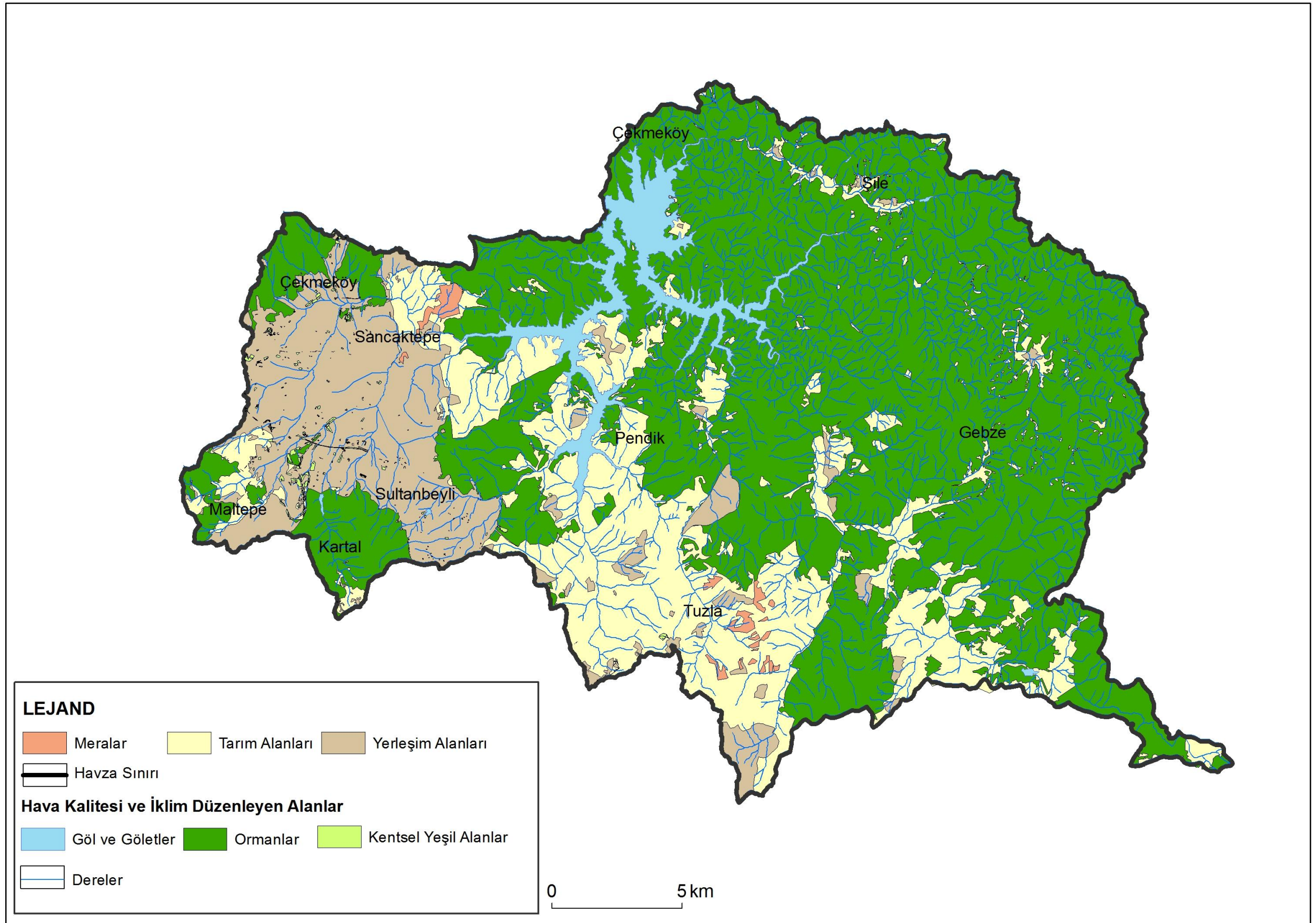
4.6.1 Arazi kullanımı kaynaklı faktörler

Havzada arazi örtüsünün değişimi doğal habitatların değişimine ve tahribine sebep olmakta, ekosistemlerin durum ve servislerini etkileyerek, havzanın hem kirlenme kaynakları, hem de doğal riskler açısından dayanıklılığının azalmasına sebep olmaktadır. Ömerli Havzası'nda doğal habitat alanlarının değişimine ve tahribine neden olan başlıca faktörler arasında otoyollar, düzensiz konut alanları ve sanayi alanları, 2B orman alanları ve Formula 1 Pisti sıralanabilir.

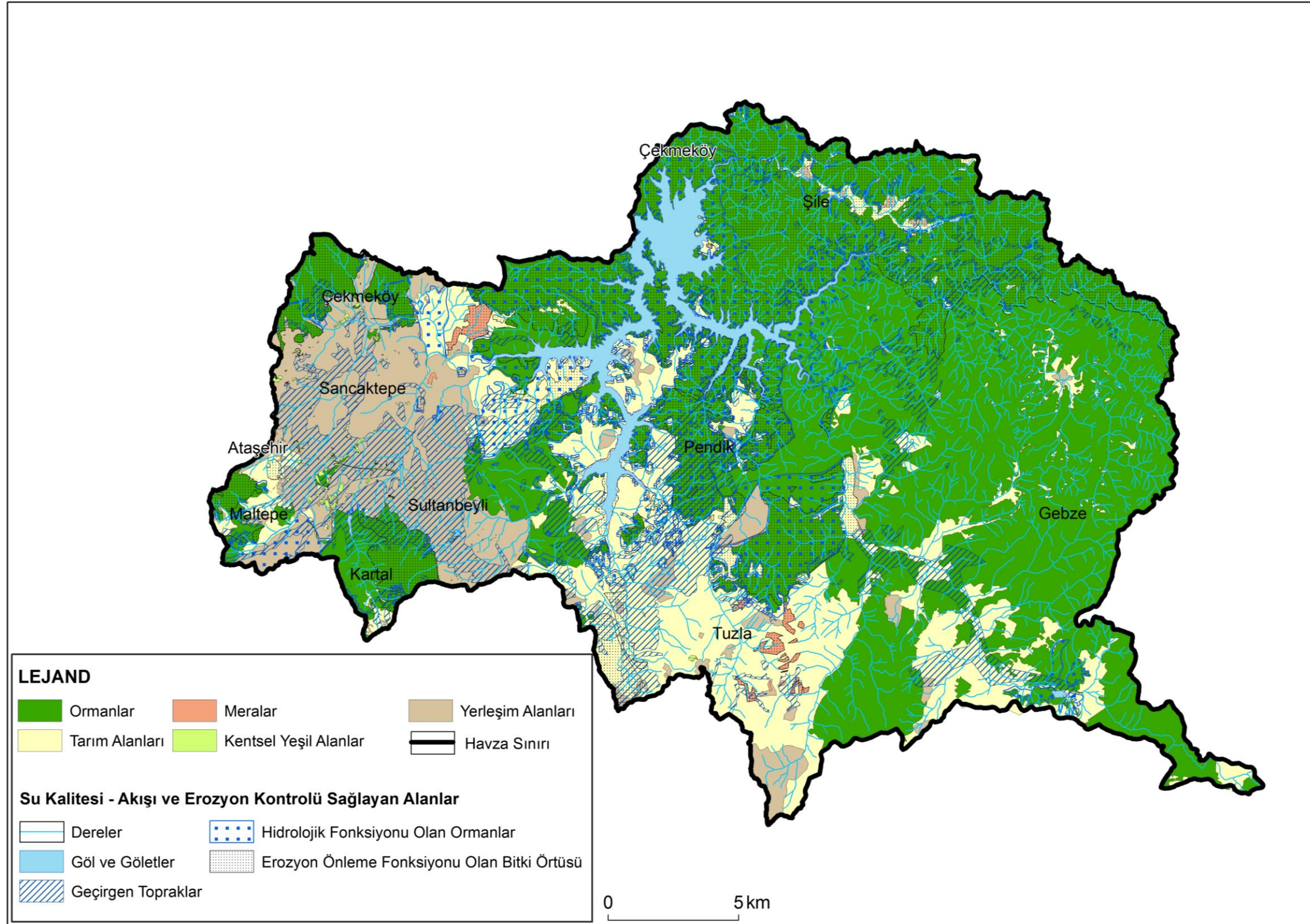
Ömerli Havzası'nı bıçak gibi kesen TEM otoyolu ve beraberinde getirdiği düzensiz yerleşmelerin havza ekosistemi üzerindeki baskısı alandaki en önemli arazi kullanımı kaynaklı sorunlardan birisidir (Yün, 2009). İBB'nin (2006a) verilerine göre Ömerli Havzası'nda toplam 2.833 ha düzensiz konut alanı bulunmaktadır. Bu tip konut alanları özellikle hızlı nüfus artışlarının yaşandığı Sancaktepe, Çekmeköy ve Sultanbeyli İlçeleri'nde yoğunlaşmaktadır.

Düzensiz konut alanlarının yanı sıra planlı olarak gerçekleşmiş bazı yapılaşmalar da havzanın ekosistem bütünlüğü açısından sorun oluşturmaktadır. Bunlardan en önemlisi 2005 yılında faaliyete geçen Formula 1 Yarış Pisti'dir. Pist havzada fundalıkların en yoğun yayılım gösterdiği bölgelerden birisi üzerine inşaa edilmiş ve faaliyete geçmesinin ardından çevresindeki alanlarda yeni yerleşimler hızla gelişmeye başlamıştır. Bu yerleşimler özellikle Akfırat ve Tepeören 'de yoğunlaşan lüks konut siteleridir.

2/B orman alanları Ömerli Havzası'nda yaklaşık 3.736 ha'lık bir alanı kaplamaktadır. Bu alan havzadaki orman alanlarının yaklaşık %10'luk kısmını temsil etmektedir. 2/B Alanlarının 3.500 ha gibi çok büyük bir kısmı İstanbul İli Sınırları içerisinde yer almaktadır. İBB'nin araştırmalarına göre 2005 yılı itibariyle 2/B alanlarının 63,5'i yapılaşma, %23,7'si tarla, %5,3'ü tarla ve yapılaşma, % 4,8'i orman ve tarla, % 0,6'sı orman, % 0,3'ü orman ve yapılaşma amacıyla kullanılmaktadır (İBB, 2006a).



Şekil 4.16 : Hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma servisi sağlayan alanlar.



Şekil 4.17 : Su kontrolü ve erozyon önleme servisi sağlayan alanlar.

Ömerli Havzası bir içme suyu havzası olmasına karşın kısa, orta ve uzun mesafeli koruma kuşakları içerisinde sanayi alanları yer almaktadır. Havzada alçı, beton, cam, çeşitli metal endüstrileri, süt ve süt ürünleri endüstrileri, tahıl üretimi, orman ürünleri endüstrisi, tekstil, deterjan, sentetik ürünler ve plastik işleme endüstrileri, inorganik kimyasal maddeler endüstrisi gibi birçok farklı alanda çeşitli sanayiler faaliyet göstermektedir. Bu sanayi tesislerinin en büyük bölümünü metal sanayi (60 adet), ikinci büyük grubu tavuk ve besi çiftlikleri ve bunlara ait sanayi tesisleri (58 adet), üçüncü grubu ise ağaç ve orman ürünlerine yönelik sanayi tesisleri (32 adet) ile plastik ve kimya sanayi tesisleri (39 adet) oluşturmaktadır. Havzadaki Sanayi tesisleri Sultanbeyli, Samandıra, Sarıgazi, Sultançiftliği, Alemdağ ve Paşaköy’de yoğunlaşmaktadır (İBB, 2006e).

4.6.2 Kirlenme kaynaklı faktörler

Kirlenme kaynaklı faktörler havzada su, toprak, hava ve gürültü kirliliği gibi çevre sorunlarına sebep olan faktörlerdir. Ömerli Havzası’nda ES değişimine sebep olan kirlenme kaynaklı faktörler otoyollar, evsel atık üreten alanlar, su kirliliğinin mevcut olduğu alanlar, tehlikeli atık üretme potansiyeli olan alanlar, tarım alanları ve kirlenmiş topraklardır. Otoyollar doğal habitatların parçalanmasına ve diğer arazi kullanımı değişimlerine sebep olmalarının yanı sıra, hava ve su kirliliğine sebep olmaktadır. Bu nedenle Ömerli Havzası’ndan geçen TEM otoyolu kirlletici faktörler arasında değerlendirilmiştir. 1/100.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı kapsamında gerçekleştirilen doğal yapı analizi çalışmalarında havza içerisinde bulunan sanayi alanları *tehlikeli atık üretme potansiyeli* olan alanlar olarak belirlenmiştir. Bu nedenle araştırma kapsamında sanayi alanları kirlletici faktörler olarak belirlenmiştir.

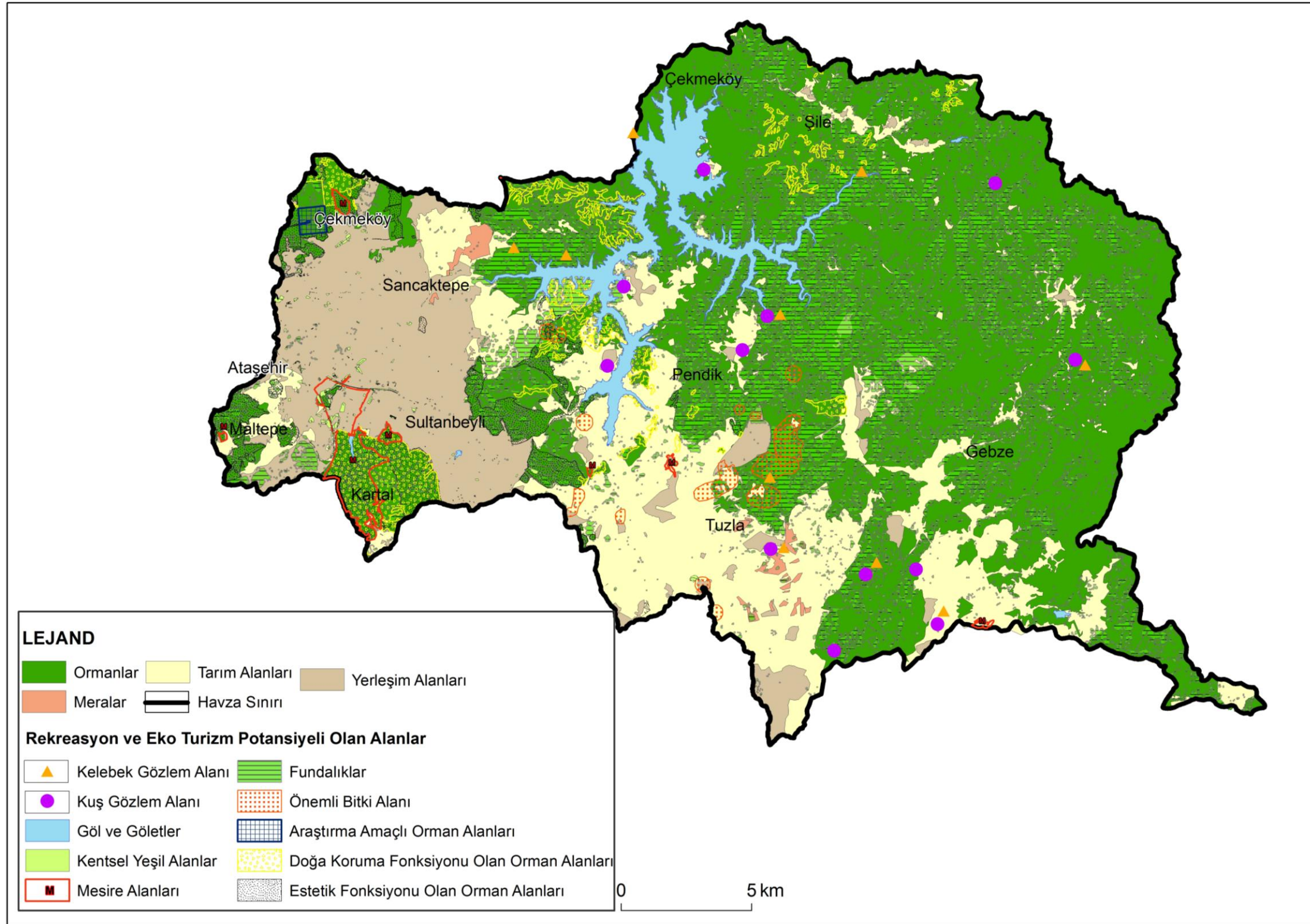
Havzada ES’değişimine sebep olan bir diğer kirlenme kaynaklı faktör toprak kirliliğidir. İstanbul’daki içme suyu havzalarında ağırlıklı olarak yanlış gübrelemenin neden olduğu tarımsal kirlilik etkilidir. Bu nedenle havzadaki tarım alanları kirlletici faktörler arasında değerlendirilmiştir. İBB’nin doğal yapı analizi çalışmalarında da Ömerli Havzasında bulunan tarım ve sanayi alanlarının yakınlarında toprak kirliliği tespit edilmiş ve bunlar *düşük, orta ve yüksek seviyede kirli topraklar* olarak sınıflandırılmıştır. Çalışmaya göre sanayi alanlarının yoğunlaştığı Tuzla, Sancaktepe ve Çekmeköy’de ve bunun yanı sıra tarım faaliyetlerinin yürütüldüğü Göçbeyli, Kurtdoğmuş ve Kurna Köyleri civarında toprak kirliliği mevcuttur (İBB, 2009).

4.6.3 Doğal riskler

İklim sistemindeki değişimler ekosistemler ve sağladıkları servisler üzerinde olumsuz etkiler yaratmakta ve beklenmeyen doğal afetler gerçekleşmektedir. Bu doğal afetler çoğu zaman insan faaliyetlerinin ve kararlarının etkisi ile ortaya çıkmaktadır (Archer ve diğ., 2005). Ömerli Havzası için ortaya çıkabilecek başlıca doğal riskler ise yangın, taşkın ve depremdir. Bu nedenle havzada ES'leri değiştiren faktörler söz konusu doğal riskler açısından hassasiyet taşıyan alanlar olarak belirlenmiştir.

Havzada yangın riskini belirlemek için İBB'nin 1/100.000 Çevre Düzeni Planlama Çalışmalarında kullanılan Yangına Hassas Alanlar analizinden faydalanılmıştır. Analize göre orman alanları içerisindeki ibreli ağaç toplulukları yangın açısından hassasiyet içermektedir. Bunun yanı sıra kuru tarım yapılan alanlar da yangın açısından riskli alanlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Bunun nedeni çoğu zaman kuru tarım yapılan alanlarda yakılan anız ateşlerinin kontrol altına alınamamasıdır (İBB, 2009). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün verilerine göre Ömerli Havzası'nın İstanbul İli sınırları içerisinde kalan kısmında 2011 yılı içerisinde 49 adet orman yangını vakası gerçekleşmiş ve toplamda 6,658 ha alan tahrip olmuştur. Bu alanların çoğunu ibreli ağaçlardan oluşan orman alanlarını oluşturmaktadır. Tahrip olan alanların içerisinde ayrıca tarım alanları ve meralar da bulunmaktadır (İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü, 2011). Bunun yanı sıra Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü'ne bağlı olan Gebze İlçesinde ise 2008 yılında 8 adet yangın çıkmış ve ilçe genelinde toplam 15,7 ha'lık orman alanı tahrip olmuştur (Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, 2009). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü'nün (2011) verileri ve İBB'nin yangına hassas alanlar analizinin presipleri göz önünde bulundurularak Ömerli Havzası'ndaki ibreli orman alanları ve kuru tarım yapılan alanlar yangın riskli alanlar olarak belirlenmiştir.

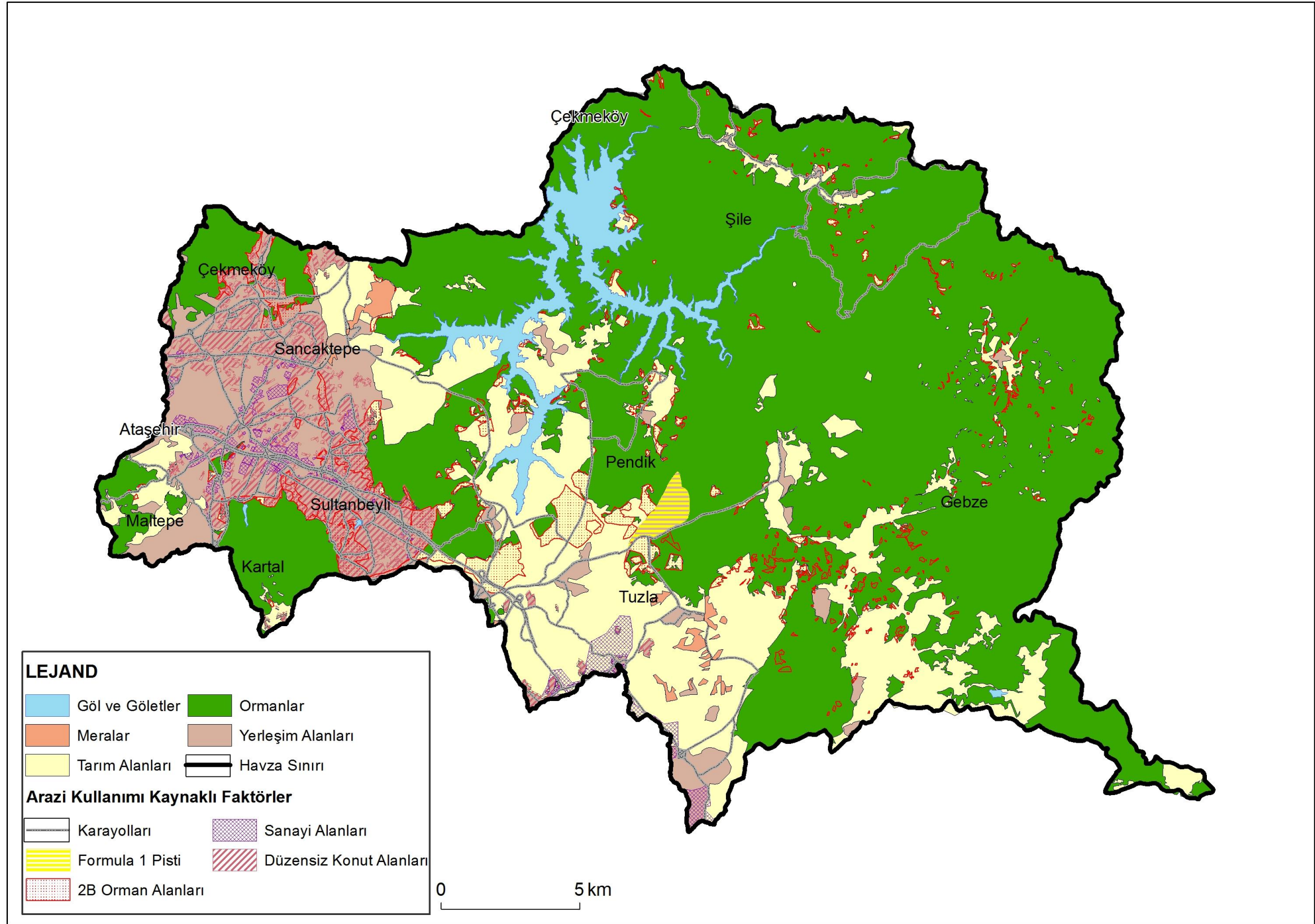
Ömerli Havzası'nın yüzyüze olduğu bir diğer doğal risk faktörü ise sel ve taşkınlardır. Derelerde standart olarak uygulanan 100 m'lik dere koruma bantları ve kaçak ve plansız yapılaşmayla yok edilmiştir. Bu durum kirlenmeyi teşvik etmesinin yanı sıra Ömerli Havzası içerisindeki yapılaşmış alanları sel ve taşkınlar yönünden de sorunlu hale getirmektedir.



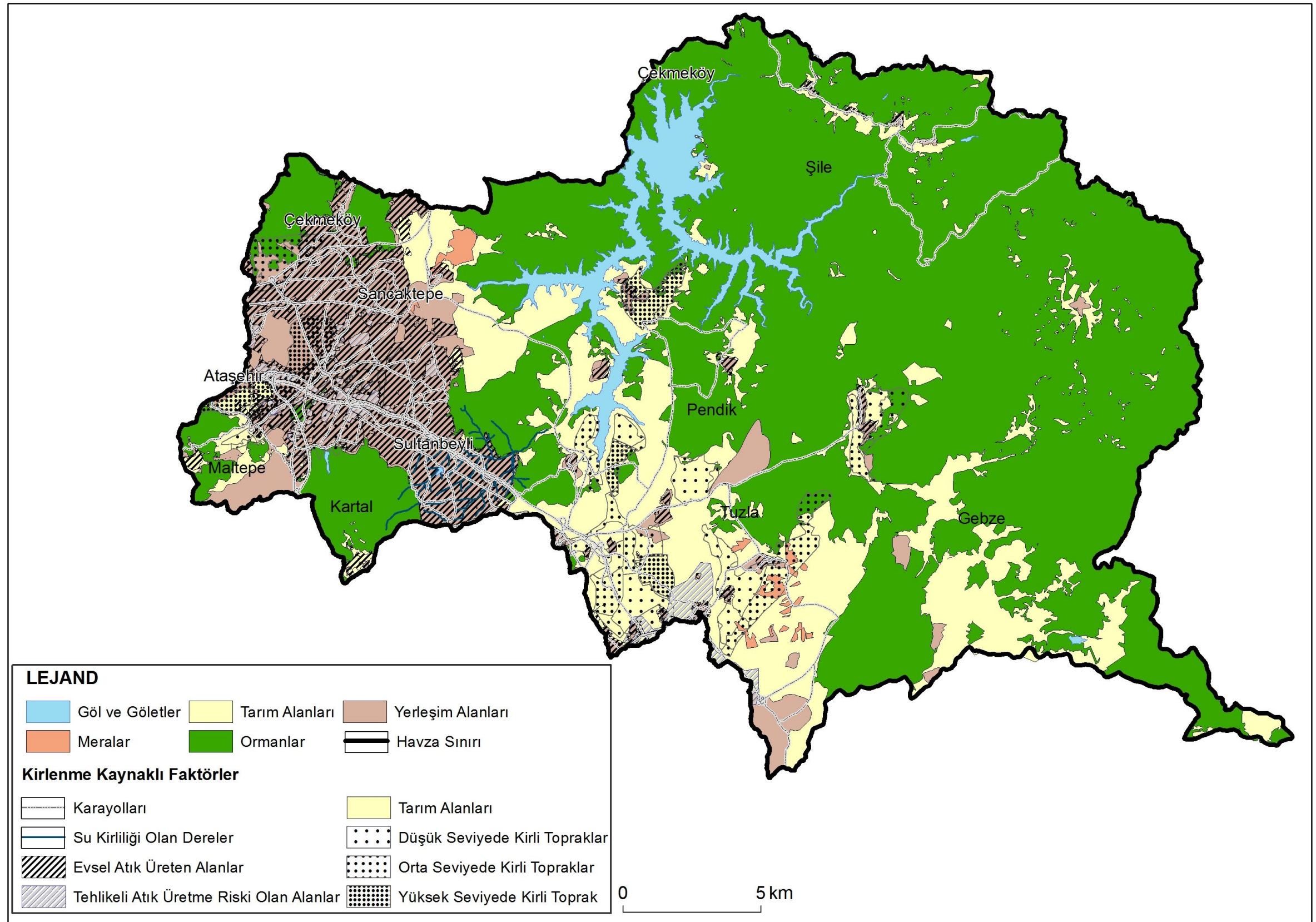
Şekil 4.18 : Rekreasyon ve ekoturizm potansiyeli olan alanlar.

Çizelge 4.9 : GZFT analizi (İBB, 2009 ve İSKİ, 2007’den uyarlanmıştır).

DOĞAL YAPI			
<i>Güçlü Yönler</i>	<i>Zayıf Yönler</i>	<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
Orman alanlarının varlığı	Orman alanlarının işgal edilmesi ya da imar planlarıyla yapılaşmaya açılması	İstanbul için yaşam aktivitesi ve rekreasyon potansiyeli sunması	Üst Ölçekli yanlış yapılaşma kararlarıyla orman alanlarının tahrip edilmesi (Lüks Konut, Formula 1)
	2B Alanlarının bulunması		Hazine arazilerinin satışına ilişkin yasa teklifi
	Ekolojik planlarının ve bilgi ağının olmaması		
	Düzensiz ve çarpık yapılaşma nedeniyle kent içi doğal kaynakların giderek bozulması	İSKİ Havza Koruma Yönetmeliği, Türk Ceza Kanunu ve Çevre Kanunun gibi kaçak yapılaşma ve etkileri ile ilgili yasal çerçeve ve araçların bulunması	Çevreye ilişkin yasal mevzuatın yetersizliği, olana uyulmaması ve mevcut cezai yaptırımların eksikliği
Geniş fundalık alanların bulunması	Yanlış ağaçlandırma yapılması		
İstanbul'un su ihtiyacını karşılayan yer üstü su kaynaklarının bulunması	Kaynakların artan nüfusun su ihtiyacını karşılayamaması		
Zengin yeraltı suyu kaynaklarının bulunması (Sultanbeyli, Tuzla, Alemdağ)	Gelişen yerleşim alanlarının kapladığı sert zeminler nedeniyle yüzeysel akışın artışın artması ve yer altı sularının yeterince beslenememesi		
Zengin biyolojik çeşitliliğe sahip olması	Uluslar arası ölçekte tehlike altında olan türlerin bulunması	Uluslararası ve ulusal sivil toplum kuruluşlarının varlığı	Nadir Türlerin bulunduğu alanların için herhangi bir koruma statüsüne sahip olamaması
	Koruma bilinci eksikliği	Bilimsel bilgi potansiyeli	
Doğal öneme sahip, rekreatif amaçlı kullanım potansiyeli taşıyan alanların bulunması	Rekreasyon potansiyelinden etkin bir şekilde yararlanılamaması	Eko-turizm potansiyeli	Doğal kaynakların yönetimi ile ilgili yasal boşluklar ve yetki karmaşası bulunması
	Doğal alanların korunmasında uluslararası ve ulusal mevzuat ile bilimsel doğa koruma ilkelerinin uygulanmasındaki eksiklikler		
	1999 Marmara Depremi'nden sonra artan yapılaşma talebi		
	Çevre yönetimi faaliyetlerine ilişkin kurumlar arasında yetki ve görev tanımı çakışmalarının bulunması		
	Havza içerisinde ve yakınında sanayi alanlarının bulunması		
Tarım Alanlarının bulunması	Tarıma elverişli alanların yerleşime açılması	Organik tarım potansiyeli	Tarım alanlarında pestisit kullanılması
	Havzanın yaklaşık %16'lık kısmının verimsiz tarım toprakları ile kaplı olması		
	Tarım alanlarından etkin şekilde faydalanılamaması		
Atık suların artırılmasına yönelik atık su arıtma tesislerinin bulunması	Atık su arıtma tesislerinden etkin bir biçimde yararlanılamaması		Havzayı besleyen derelerin sanayi tesislerince kirlenmesi
	Doğal enerji kaynaklarından etkin şekilde faydalanılamaması		
	Tem otoyolunun havzanın içerisinden geçmesi		
	Doğal kaynakların etkin yönetiminin sağlanamaması		Doğal Afetlerin ekonomik kayıplara, ekolojik ve sosyal problemlere sebep olması
EKONOMİK VE SOSYO KÜLTÜREL YAPI			
<i>Güçlü Yönler</i>	<i>Zayıf Yönler</i>	<i>Fırsatlar</i>	<i>Tehditler</i>
	Göç ile oluşmuş yerleşimlerin bulunması (Sultanbeyli)		Göçün devam etmesi
	Göçle kente gelenlerin iş bulamamaları nedeniyle kayıtsız, vergisiz işlere yönelmesi		
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde doğurganlık oranının yüksek oluşu		
Çalışabilir nüfus oranının yüksek oluşu	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde işsizlik oranının yüksek oluşu	AB'nin gelişen ülkelerde yoksulluğun azaltılması ile ilgili politika ve kalkınma programlarının olması	Küresel ekonomik krizlerin ve durgunlukların yaşanması
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde bağımlılık oranının yüksek oluşu		
	Tarım üretimde dışı çalışan nüfusun oranının yüksek oluşu		
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerdeki konutlarda oda başına düşen kişi sayısının yüksek oluşu	Ev sahipliği oranının yüksek oluşu	
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde okuma yazma oranının düşük oluşu		
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde zorunlu eğitimini tamamlayanların oranının düşük oluşu		
Eğitim düzeyinde artış eğilimi	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde yüksek eğitimi tamamlayanların oranının düşük oluşu	Üniversitelerin bulunması	
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde kira tutarlarının düşük oluşu		
	Düzensiz gelişmiş yerleşimlerde hane halkı gelirin düşük oluşu		
Kültürel çeşitliliğin bulunması	Havzadaki nüfusun sosyo-ekonomik ve kültürel profillerinin birbirinden çok farklı oluşu	Derneklerin bulunması	
Eğitilebilir nüfus oranının yüksek oluşu	Genç nüfusun toplam nüfusa oranının yüksek oluşu	Teknolojik gelişmelerin bilgiye erişim oranını arttırması (internet, diğer yayın organları)	



Şekil 4.19 : Ekosistemleri değiştiren arazi kullanımı kaynaklı faktörler.



Şekil 4.20 : Ekosistemleri değiştiren kirlenme kaynaklı faktörler.

Dere yataklarının yapılaşmalar sebebiyle daralması ve geçirimsiz ortamların artmasıyla akış rejimindeki değişimlerden dolayı, dereler boyunca muhtelif yerlerde taşkınlar gözlenmektedir. 1/100.000 Çevre Düzeni Planlama çalışmaları kapsamında İMP tarafından yapılan arazi gözlemleri sırasında havzadaki sel ve taşkın riskine ilişkin olarak belirlenen sorunlar tespit edilerek sorunlu alanlar haritalandırılmıştır

Depremsellik ise doğal risklerle ilgili diğer önemli konudur. Deprem doğal bir risk olmasına karşın hasar ve yıkım gücü plansız ve sorunlu yerleşim alanları nedeniyle artmaktadır. Bu nedenle depremsellik ile ilgili konuların havzadaki arazi kullanımları ve yerleşime uygunluklarla ilişkilendirilerek incelenmesi son derece önemlidir. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye Deprem Bölgeleri Haritasına göre Ömerli Havzası'nın Kuzeyinde kalan Şile ve Çekmeköy İlçelerini kapsayan 9.800 ha'lık küçük bir kısmı 2. Derece, geriye kalan 51.000 ha'lık kısmı ise 1. Derece Deprem Riskli Alanlar içerisinde bulunmaktadır (İBB, 2006d).

Ömerli Havzası'nda yerleşilebilirlik açısından sorunlu olan alanlar 4 bölgeye ayrılarak değerlendirilebilir. Bu bölgeler:

- Ayrıntılı Jeoteknik Etüt Gerektiren Alanlar (AJE)
- Önlemleri Yerleşilebilir Alanlar (ÖA)
- Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar (UOA)
- Yerleşim Yasaklı Alanlar (YYA)'dır.

AJE alanları Ömerli formasyonu'na ait milli, killi kum ve çakılları ile vadi tabanlarında kalınlığı belirlenememiş olan alüvyon alanlarıdır. Bu alanlar, 10.717 ha ile Havza alanının % 24.92'sini oluşturmaktadır. ÖA'lar zayıf zeminler ve yeraltısu drenaj sorunları ile kayalık kesimlerde yamaç eğiminin %35 den fazla olduğu kesimlerden oluşmaktadır. Bu nedenle ÖA'lar; özel temel tipleri seçilerek, zemin iyileştirmeleri ve drenajı yapılmak %35 fazla eğimlerin bulunduğu bölgelerde yapılacak temel kazıları sırasında blok kaymalarını engelleyecek önlemlerin alınması suretiyle yerleşime açılabilir alanlardır. Bu alanlar 797 ha ile havza toplamında %1,85 lik kısmı kaplamaktadır.

YYA'lar Ömerli Havzası'nın mutlak ve kısa mesafe (0-1000 m) havza koruma kuşakları içindeki alanlar ile İSKİ Yönetmeliği'nde tanımlanan derelerin her iki kıyısında kalan (30-100 m) arasında değişebilen dere koruma alanlarını

kapsamaktadır. Bu alanlar ortamın jeolojik ve jeoteknik özelliklerine bakılmaksızın yürürlükteki yönetmelik hükümlerine göre yerleşim yasaklı alanlar olarak ayrılmıştır. Yerleşim yasaklı alanlar 10.740 ha ile havza genelinde %25.00 lik bir oranı oluşturmaktadır. Havzanın kısa mesafe koruma alanı dışında kalan ve sivilaşma tehlikesi bulunan ve 15m'den daha kalın alüvyonların bulunduğu alanlar Yerleşime Uygun Olmayan Alanlar (UOA) olarak değerlendirilmiştir. Bu alanlar; 1.260 ha ile tüm havzanın %2.95'ini oluşturmaktadır (İBB, 2006d).

4.7 Paydaşların Tanımlanması

25 - 27 Mayıs 2011 tarihinde su kaynaklarının yönetimine ilişkin faaliyet gösteren birçok kurum ve kuruluşun katılımıyla gerçekleşen Ulusal Havza Yönetim Stratejileri Geliştirme Çalıştayı'nın sonuç raporunda Türkiye'de havza rehabilitasyonu strateji ve programlarının uygulanmasında yeni bir kurumsal yapıya ihtiyaç duyulmadığı belirtilerek; bunun yerine, entegre havza yönetimine ilişkin politika üretmek, üst düzeyde havza planlama, izleme, değerlendirme hizmetlerini gerçekleştirmek amacıyla ilgili devlet kuruluşları ve diğer kilit paydaş temsilcilerinden oluşan "Ulusal Havza Yönetimi Komitesi"nin kurulmasının gerekliliği vurgulanmıştır. Rapora göre komite şu üyeleri aşağıdaki kurum ve kuruluşların temsilcilerinden oluşabilir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2011):

- Orman ve İşleri Bakanlığı Müsteşarı (Başkan)
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı'nın İlgili Müdürlükleri
- Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı
- İçişleri Bakanlığı
- Dışişleri Bakanlığı
- Kültür ve Turizm Bakanlığı
- Sağlık Bakanlığı
- DSİ Genel Müdürlüğü
- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
- İller Bankası
- Sivil Toplum Kuruluşları (STK)
- Üniversiteler

Raporda, yerelde ise ilgili kuruluşların (devlet kuruluşları, STK'lar, üniversiteler, yerel yönetimler, kalkınma ajansları, v.b.) katılacağı "Havza Komiteleri" kurulması ve Başkanlığını dönüşümlü olarak havzada yer alan il valilerinin yapması önerilmektedir (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, 2011). Ömerli Havzası için geliştirilecek ES'ye dayalı yönetim modelinin yasal ve kurumsal çerçevesinin oluşturulması için öncelikle planlama kararlarını etkileyecek, kararlardan etkilenecek ve yönetim sürecinde rol alacak paydaşların belirlenmesi önem taşımaktadır. Çünkü paydaşlardan ve onların yönetim süreçlerindeki ilgileri, çıkarları, güçleri, etkileri ve karşılıklı ilişkilerinden yola çıkılarak oluşturulacak bir yasal ve kurumsal çerçeve gerçekçi ve uygulanabilir olacaktır ES'lere ilişkin potansiyel paydaş grupları ve yönetim sürecindeki rolleri çizelge 4.10'da özetlemektedir.

4.7.1 Ömerli Havzası'nda mülkiyet durumu ve yetki dağılımı

Ömerli Havzası'ndaki mülkiyet durumu; şahıs, hazine, hazine ve şahıs, hazine ve İBB, hazine ve ilçe belediyesi ile hisseli alanlardan oluşmaktadır. Bu durumda, merkezi yönetime bağlı hazine arazileri ile yerel yönetim birimleri arasında hisse paylaşımı görülmektedir. Bu arazilerin dışında, orman ve 2/B alanları da kamunun tasarrufunda olmasına rağmen, tescili yapılmamış ve kadastro geçmemiş alanlar mevcuttur. Havzada hazine arazilerinin yarısından fazla bir bölümü Tuzla ilçesinde (% 51,77) yoğunlaşmaktadır. Tuzla İlçesi'ni sırasıyla Sultanbeyli (%17,22), Pendik (% 13,99) İlçeleri takip etmektedir (Yılmaz, 2008). Havzadaki mülkiyet durumu ve yetki dağılımlarının belirlenmesi yönetimin mekansal çerçevesinin tespiti açısından önem taşımaktadır. Mülkiyet durumu ve kurum ve kuruluşların yetki sınırları doğrultusunda havza *orman alanları, su kaynakları, korunan alanlar ve yerleşim alanları* olmak üzere 4 ana başlık altında incelenmiş ve aşağıda özetlenmiştir (Şekil 4.22).

- Ömerli Havzası'ndaki orman alanları orman bölge müdürlükleri ve orman işletme şeflikleri tarafından yönetilmektedir. Havzada devlet ormanlarının yanı sıra özel orman alanları da bulunmaktadır. Bunlar; Seferusta, Gölboyu, Fındıkdere, Kilimli, Eğrek, Burçaktepe, Sarıçamur, Uzunburun, Küçük Ballica, Ballica Çayırı, Vakıflar ve Göçbeyli Özel Ormaları'dır.
- Ömerli Havzası'nda su kaynaklarında sorumlu olan başlıca kurumlar İSKİ ve İSU'dur. Ancak Ömerli Havzası İSU'nun yönettiği içme suyu kaynakları

arasında yer almamaktadır. Sadece havza içerisinde bulunan Denizli Göleti arıtma tesisi İSU tarafından yakın çevresine içme suyu temin etmek üzere işletilmektedir (Url-6). Havzadaki yeraltı su kaynakları ise DSİ ve Köy Hizmetlerinin kontrolü altındadır. Belediyesınırları dışında bulunan köylerde açılacak kuyuları Köy Hizmetleri kontrol ederken, Belediye sınırları içerisinde ise İSKİ ve DSİ açılacak kuyuların kapasitelerine göre izin vermektedir (Mamunlu, 2009).

- İstanbul İli'ndeki içme suyu havzaları İSKİ'nin İçme Suyu Havzaları Koruma ve Kontrol Yönetmeliği doğrultusunda korunmaktadır. Yönetmelik kapsamında havzadakoruma kuşakları tanımlanmıştır. Korunan alan kategorisinde sınıflandırılabilir diğer alanlar ise Kartal ve Sultanbeyli İlçeleri sınırları içerisinde bulunan Aydos Ormanı'nın büyük bir kısmı 1. derece doğal sit alanıdır (İBB, 2009). Sit Alanlarında gerçekleştirilecek faaliyetler için onay yetkisi İstanbul Kültür ve Tabiat Vakıflarını Koruma Kurulu (KTVKK) Müdürlüklerine aittir. Bu kapsamda Ömerli Havzasında İstanbul 5 ve 6 No'lu KTVKK Müdürlükleri yetki sahibidir (Url-7). Askeri alanlar da korunan alanlar arasında değerlendirilmiştir. Havzada bulunan başlıca askeri alanlar General Nurettin Baransel, Çekmeköy, Alemdağ Kışlaları ve Samandıra Askeri Hava Alanı'dır. Bunun yanısıra orman alanlarını kapsayan askeri bölgeler de mevcuttur (İBB, 2009).
- Ömerli Havzası'ndaki yerleşim alanları 10.07.2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyeleri Kanunu gereğince İstanbul ve Kocaeli Büyükşehir Belediyeleri, bağlı İlçe Belediyeleri ve Mahalle ve Köy Muhtarlıkları tarafından yönetilmektedir. Büyükşehir belediyeleri, ilçe belediyeleri ve ilgili kanun doğrultusunda imar, ulaşım, altyapı gibi konularda faaliyet göstererek çevre düzeni planları doğrultusunda planlama, uygulama ve denetim çalışmaları yürütmektedir. Havza ölçeğinde yapılacak üst düzey planların nazım ve uygulama planlarına aktararak uygulanmasında yerel yönetimlerin son derece önemli rolleri vardır. Bu da İl ve İlçe Belediyelerini önemli paydaşlar yapmaktadır.

Çizelge 4.10 : Potansiyel paydaş grupları (Şanlısoy, 2002; Karadağ, 2007; Mamunlu, 2009'dan faydalanılmıştır).

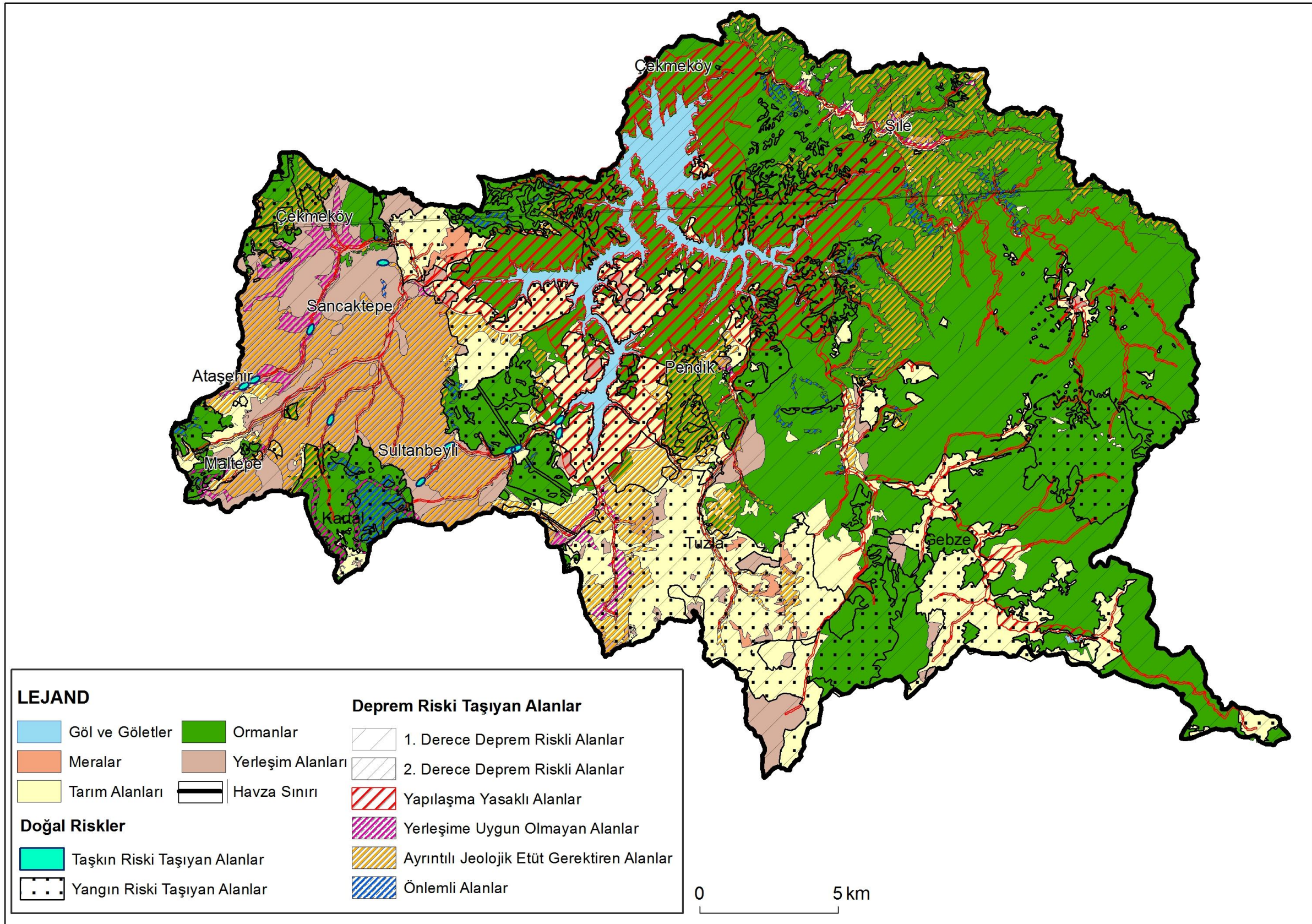
Paydaş grubu	Yönetim sürecindeki rolü
Merkezi yönetim kurumları (Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ve İçişleri Bakanlığı vb.)	- Bölgesel düzeydeki mekansal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek - Yönetim sürecini planlamak, yönetmek, izlemek, denetlemek - Veri toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek - Havzayı etkileyen politikaları belirleme, kanun ve yönetmelik gibi yasal araçları hazırlamak - Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak - Eğitim faaliyetlerini düzenlenme vb.
Yerel Yerel yönetimler ve diğer kamu kuruluşları (İBB, Kocaeli Büyükşehir Belediyesi, İSKİ, İSU, Orman Genel Müdürlüklerine bağlı Daire Başkanlıkları, Bölge Müdürlükleri, Araştırma Müdürlükleri ve onlara bağlı İşletme Müdürlükleri, Meteoroloji Genel Müdürlükleri, Tarım İl ve İlçe Müdürlükleri, Köy Hizmetleri Müdürlükleri, İl Sağlık Müdürlükleri ve İlçe Grup Başkanlıkları, İl Kültür ve Turizm Müdürlükleri, Koruma Kurulları, İl Özel İdareleri, İlçe Belediyeleri ve Muhtarlıklar vb.)	- Yerel düzeydeki mekansal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek - Veri Toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek - Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak - Eğitim faaliyetlerini düzenlenme vb.
Özel sektör kuruluşları (metal sanayi, gıda, orman ürünleri, kaynak suyu işletmeleri vb.)	- Veritabanı oluşturulmasında görev almak - Yönetime ilişkin sorunların, gereksinimlerin ve önceliklerin belirlenmesinde, yönetim kararlarının verilmesine katkıda bulunmak - Yönetim faaliyetleri için mali destek sağlamak vb.
Araştırma toplulukları (Üniversiteler, TÜBİTAK MAM vb.)	- Yönetim planlarının ve programlarının hazırlanmasında görev almak, - Veritabanı oluşturulmasında görev almak - sorunların ve gereksinimlerin çözülmesi için projeler ve yeni teknolojiler üretilmek
STK'lar (Doğal Hayatı Koruma Vakfı, Türk Tarımcılar Vakfı, Su Ürünleri Vakfı, Tarımsal Kalkınma Vakfı, Turizm Geliştirme Vakfı, TEMA, Doğa Derneği, Bird Life International, İstanbul Kuş Gözlem Topluluğu, Gübre Üreticileri Derneği, Ekolojik Tarım Derneği, Ziraatçılar Derneği, TÜSİAD, Gıda Dernekleri Konfederasyonu Derneği, Türkiye Yumurta Üreticileri Derneği, Gübre Üreticileri Derneği vb. vakıf ve dernekler ile ilgili Meslek Odaları)	- Toplumsal bilinci ve katılımı yönlendirmek - Eğitim faaliyetlerinde görev almak - Planlama ve yönetim sürecinde veri toplama ve üretme konusunda katkı sağlamak
Uluslararası kuruluşlar (Dünya Bankası, WHO, Avrupa Çevre Ajansı, UNESCO, IUCN, WRI vb.)	- Yönetim sürecinde üretilen program ve projeler için mali kaynak sağlanmak - Proje faaliyetlerinin uluslararası platformlarda tanıtımını yapılmak ve kamuoyu yaratmak - Uluslararası düzeyde deneyim ve bilgi alış-verişi gerçekleştirmek
Halk (Havzada yaşayanlar, rekreasyon ve turistik amaçla havzayı geçici olarak kullananlar, ES üreticileri, arazi ve mülk sahipleri ve ayrıca havzada çalışanlar vb.)	- Ekolojik ve yerel bilgiye ulaşma konusunda sürece büyük katkı sağlamak - Gereksinim ve önceliklerin belirlenmesi ve yönetim kararlarının alınmasına katkı sağlamak

4.8 ES'lerin Faktör Değerleri

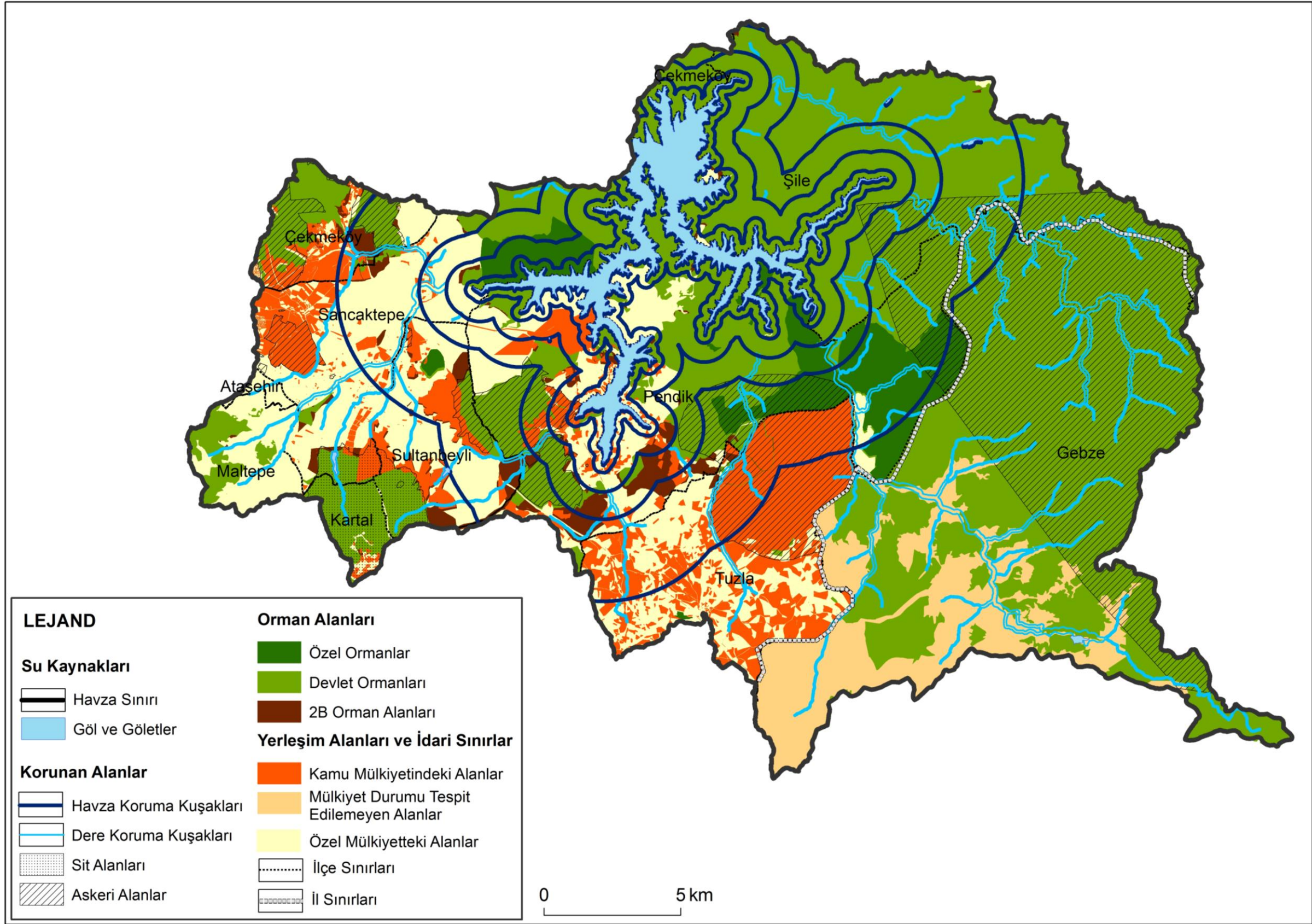
Ömerli Havzası'nda gerçekleştirilen ekolojik ve ekonomik ve sosyo – kültürel değerlendirmeler sonucunda öncelikli ES'lerin toplam değerleri belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 : AHP analizi sonuçları.

SERVİS	DEĞER
Ekolojik önem	
Tatlı su	1,000
Genetik kaynak ve tıbbi bitki	0,775
Hava kalitesi ve iklim düzenleme	0,479
Su ve erozyon kontrolü	0,479
Gıda	0,277
Biyolojik ve inorganik hammadde	0,247
Rekreasyon ve ekoturizm	0,178
<i>Tutarsızlık=0.01</i>	
Ekonomik önem	
Tatlı su	1,000
Gıda	0,628
Biyolojik ve inorganik hammadde	0,520
Su ve erozyon kontrolü	0,337
Genetik kaynak ve tıbbi bitki	0,293
Hava kalitesi ve iklim düzenleme	0,282
Rekreasyon ve ekoturizm	0,279
<i>Tutarsızlık=0.02</i>	
Sosyo-kültürel önem	
Tatlı su	1,000
Gıda	0,851
Rekreasyon ve ekoturizm	0,547
Su ve erozyon kontrolü	0,436
Hava kalitesi ve iklim düzenleme	0,397
Biyolojik ve inorganik hammadde	0,251
Genetik kaynak ve tıbbi bitki	0,227
<i>Tutarsızlık=0.01</i>	
TOPLAM ÖNEM	
Tatlı su	1,000
Genetik kaynak ve tıbbi bitki	0,517
Gıda	0,482
Hava kalitesi ve iklim düzenleme	0,436
Su ve erozyon kontrolü	0,414
Biyolojik ve inorganik hammadde	0,313
Rekreasyon ve ekoturizm	0,280
<i>Tutarsızlık=0.02</i>	

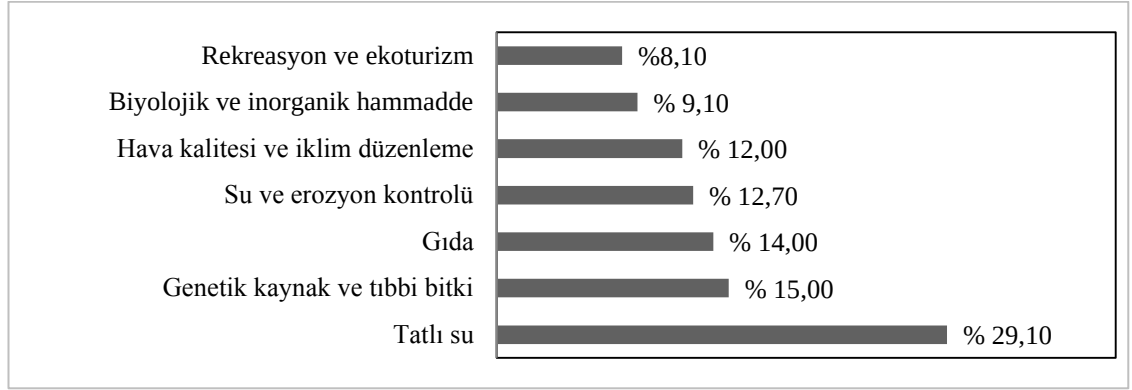


Şekil 4.21 : Ekosistemleri değiştiren doğal risk faktörleri.



Şekil 4.22 : Mülkiyet durumu ve yetki dağılımı

Havza yönetim sürecindeki en önemli servis tatlı su üretimi olarak belirlenmiştir. Rekreasyon ve ekoturizm servisi ise hem ekolojik hem de ekonomik açıdan en az öneme sahip servistir. Sonuçlara göre genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimi servisi ise sosyo-kültürel açıdan en az öneme sahip servislerdir. ES'lerin ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel önemleri bir arada ele alındığında ise tatlı su üretimi (% 29,1) ilk, genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimi (%15) ikinci, gıda üretimi (%14) üçüncü, su ve erozyon kontrolü (% 12,7) dördüncü, hava kalitesi düzenleme ve iklim Koruma (%12) beşinci, biyolojik ve inorganik hammadde üretimi (% 9,1) altıncı ve rekreasyon ve ekoturizm (%8,1) sonuncu sırada yer almaktadır. Bununla birlikte yönetim sürecinde havzanın ekolojik değeri (% 55) birinci, ekonomik değeri (% 24) ikinci, sosyo- kültürel değeri (% 21) ise üçüncü derecede önemli olarak belirlenmiştir (Bkz. Şekil 4.23).



Şekil 4.23 : ES'leri önem derecelerine göre oranları.

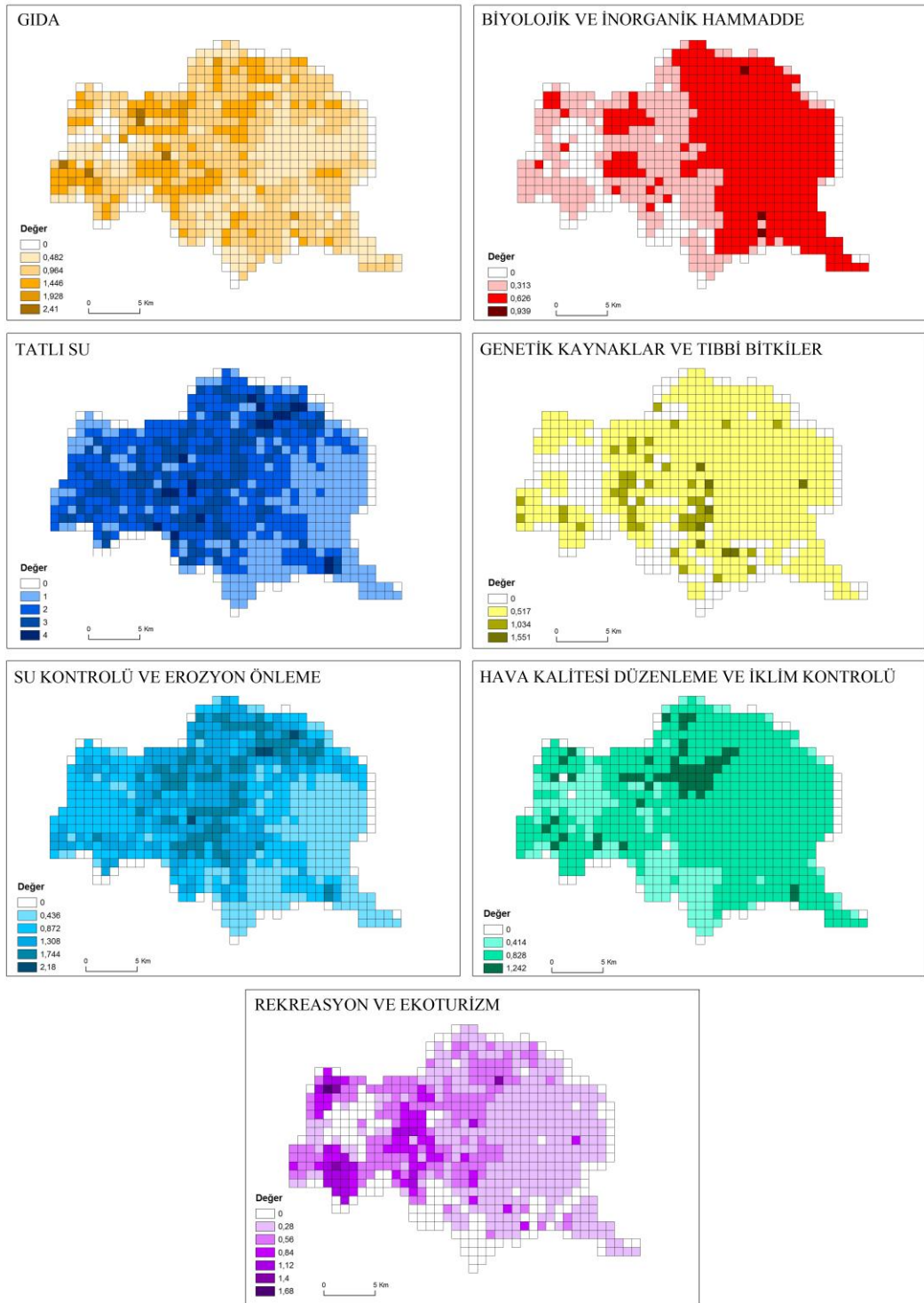
4.9 ES'ye Dayalı Bölgeleme Şeması

Ömerli Havzası için belirlenen öncelikli ES'lerin haritalandırılmasının ardından AHP modeli oluşturulmuştur. ES'lerin havza yönetim ve planlam sürecindeki faktör değerlerini belirlemek için uzmanların ve yöneticilerin görüşlerine başvurulmuştur.

Belirlenen ES değerleri doğrultusunda planlama çalışmalarına altlık olacak bir bölgeleme şeması geliştirilmiştir. ES'ye dayalı mekansalbölgeleme şemasını oluşturmak için *çok işlevli peyzajlar* (multifunctional landscapes) kavramından yola çıkılmıştır. ES haritalarında da gördüğü gibi havzada bulunan her ekolojik birim birçok farklı ES'yi üretebilmektedir. Ayrıca birçok farklı ekolojikbirim aynı ES'yi üretebilmektedir. Bu nedenle bir alanın belli bir ES için toplam değerini belirlemek için alanda bulunan ve aynı servisi üreten tüm ekolojik birimlerin sağladığı değer

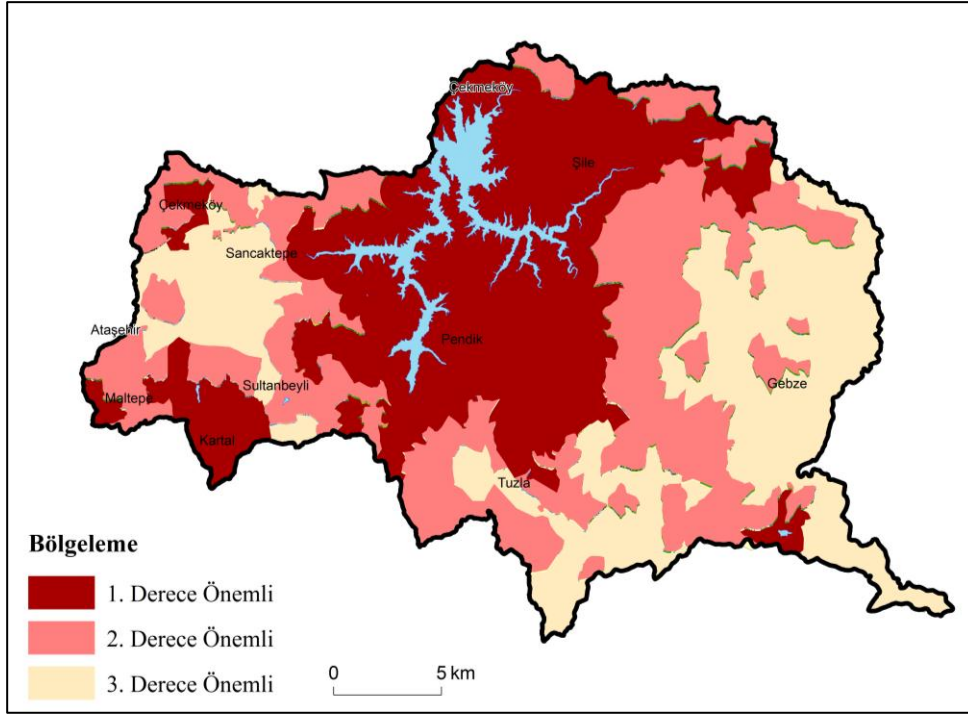
dikkate alınması gerekmektedir. Bu yaklaşımdan yola çıkılarak Ömerli Havzası'ndaki ES'lerin değerleri AHP analizi sonucunda her bir servis için belirlenen ortalama önem puanı doğrultusunda haritalandırılmıştır. Analizi sonucunda gıda üretimi Maltepe, Pendik, Tuzla, Şile İlçeleri ile Sancaktepe'nin kuzey kesiminde, biyolojik ve inorganik hammadde üretimi havzanın doğu kesiminde, tatlı su üretimi baraj ve çevresi başta olmak üzere havzanın genelinde, genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimi Paşaköy, Tepeören ve Kurnaköy çevresinde, su kontrolü ve erozyon önleme özellikle yüzeysel su kaynaklarının yakın çevresinde, hava kalitesi düzenleme ve iklim koruma baraj gölünün Şile İlçesi sınırlarında kalan güney doğu kıyılarında, rekreasyon ve ekoturizm servisi ise Paşaköy, Kurnaköy ve Tepeören civarında yoğunlaşmaktadır (Bkz. Şekil 4.24). Ömerli Havzasında ES açısından çok işlevli olan alanların tespit edilmesi için tüm servisler için belirlenen elek analizi haritaları karşılaştırılmış ve havzadaki alanlar ES üretme potansiyelleri doğrultusunda 3 kategori altında sınıflandırılmıştır. Ortaya çıkan sınıflandırma havzaya ait fonksiyonel amenajman planları, doğal eşikler ve idari sınırlar ile karşılaştırılarak hem idari, hem de doğal sınırlar ile uyumlu hale getirilmiştir (Şekil 4.25). Havzadaki ES'lerin toplam değerlerinin 3 kategori altında sınıflandırılması sonucunda ortaya çıkan zonlama şemasına ilişkin genel bilgiler aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- ES'ler açısından 1. Derece Önemli Alanlar genellikle doğala daha yakın bitki örtüsünün özellikle fundalıkların yoğun olarak yayılış gösterdiği ve bu örtünün su yüzeylerine yakınlaştığı alanlarda ortaya çıkmaktadır. Bu tip alanlar baraj gölü çevresinde Paşaköy, Şile'nin sulu tarım yapılan Kömürlük, Kervansaray, Oruçoğlu, Bıçıkidere Köylerinde, Tuzla Tepeören'de Formula 1 Pisti çevresinde, Pendik Kurnaköy civarında, Aydos Ormanı'nda, Samandıra ve Denizli Göletleri çevresinde ve havzanın kuzeybatısında Çekmeköy'ün ormanlık alanlarında bulunmaktadır.
- ES'ler açısından 2. Derece Önemli Alanlar çoğunlukla fundalık örtüsünün parçalandığı alanlar, tarım alanları ve kentsel yeşil alanların yoğunlaştığı alanları kapsamaktadır.
- ES'ler için 3. Derece Önemli olan alanlar ise tarım alanları ve ağaçlandırma yoluyla oluşturulmuş orman alanları gibi çoğunlukla aynı türlerin popülasyonlarından oluşan alanları ve yapılaşmış alanları kapsamaktadır.



Şekil 4.24 : Elek analizi sonuçları.

Bölgeleme şemasının ortaya koyduğu dikkat çekici sonuç havza içerisindeki doğala yakın özellikleri daha fazla olan alanların ekolojik fonksiyonlar açısından daha zengin olduğu, doğala yakın özellikler gösteren arazi örtüsünün parçalanarak aynı türlerin popülasyonlarından oluşan arazi örtüsüne dönüşürken ekolojik fonksiyonlarındaki çeşitliliğin de azaldığıdır.



Şekil 4.25 : ES'ye dayalı mekansal bölgeleme şeması.

4.10 Bölüm Sonucu

İnsan ve doğa arasındaki ilişkilerden yola çıkılarak gerçekleştirilen araştırmada Ömerli Havzası'nda ES'ye dayalı havza yönetiminin ana hatları ile tariflenmesi amacıyla çalışmalar yürütülmüştür. Havzadaki ekolojik birimler belirlenmiş ve bu ekolojik birimlerin sağladığı potansiyel servisler tanımlanmıştır. Potansiyel servisler arasında havzaya ilişkin yönetim planı için önemli olan servisler seçilmiş ve haritalandırılmıştır. Ekolojik birimlerin değişimine sebep olan faktörler ve havzadaki yetki - mülkiyet dağılımlarında araştırma kapsamında haritalandırılmıştır. Potansiyel servisler arasında seçilen öncelikli ES'lerin havza yönetim planlamasındaki önem dereceleri yapılan analizler sonucunda tespit edilmiştir.

Öncelikli ES'lerin önem derecelerinin tespit edilmesi için yapılan anket sonucunda *tatlı su servisi* ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel açıdan havza planlama ve yönetimi için en önemli servis olarak belirlenmiştir. *Gıda servisi* ise ekonomik ve sosyo-kültürel açıdan en önemli 2. servis olmasına karşın, gıda üretimini sağlayan başlıca uygulama olan tarımsal faaliyetlerde sürdürülebilir olmayan metotların kullanılması hem havzanın ekolojik yapısı, hem de içme suyu sağlayan tatlı su servisi üzerinde baskı yaratmaktadır. Havzadaki ES'lerin etkileşimi ve ödünleşmeleri

arasında dikkat çeken bir diğer servis ise *genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimidir*. Servis havzanın ekolojik yapısı açısından son derece önemli iken, ekonomik ve sosyo-kültürel açıdan oldukça geri planda kalmaktadır. Havza yönetimi kapsamında genetik kaynak ve tıbbi bitki üretimini, *rekreasyon ve ekoturizm* servisi ile birlikte değerlendirerek strateji üretmek yerel yakınmayı sağlayacak uygulamaların gerçekleştirilmesine yardımcı olabilir.

Araştırma kapsamında öncelikli servislerin havza yönetim planındaki önem derecelerinden yola çıkılarak ES üreten alanlara ilişkin bir bölgeleme çalışması gerçekleştirilmiştir. Havza yönetimine ilişkin mekansal, kurumsal ve yasal çerçevenin tanımlanması için ES üretimine ilişkin bölgeleme şeması, ekosistemleri değiştiren faktörler ve havzadaki yetki ve mülkiyet dağılımı ile birlikte ele alınarak değerlendirilmelidir. Servis üretim bölgeleri ekosistemleri değiştiren faktörler ile birlikte değerlendirildiğinde ES'ler üzerinde baskı oluşturan unsurlar aşağıdaki gibi özetlenebilir.

- 1. derece önemli alanlardaki baskılar : Baraj gölünün kuzey kıyıları yakınında bulunan Pendik Kurnaköy, Şile İlçesi'ne bağlı köylerden Kömürlük, Kervansaray, Oruçoğlu, Bıçkıdere ve Çekmeköy-Taşdelen Mevkii civarında 2B arazilerinin yayılması habitat bütünlüğünün ve ES'lerin üretiminin bozulmasına sebep olabilir. ES açısından 1. derece önemli alanlar üzerinde baskı oluşturan bir diğer faktör ise Formula 1 Pisti'dir. Pistin çevresinde nadir bitki türlerini barındıran fundalıklar bulunmaktadır. Baraj gölünün kuzey kıyılarında Kurnaköy civarında yapılan tarım faaliyetleri sonucu oluşan toprak kirliliği, baraj gölü yakınındaki ES açısından önemli alanları tehdit etmektedir. 1. derece öneme sahip alanlar genellikle baraj gölü çevresinde bulunduğu ve İçme Suyu Havzası'nın mutlak koruma kuşağı içerisinde yer aldıkları için yapılaşma baskısından büyük ölçüde korunmuşlardır. Ancak Çekmeköy - Taşdelen Mevkii ve Maltepe İlçesi'nde bulunan orman alanları özellikle evsel atık üreten konut alanlarının baskısı altındadır. Bunlara ek olarak Kurnaköy ve Paşaköy civarında bulunan orman örtüsü yangın riski taşımaktadır.
- 2. derece önemli alanlardaki baskılar: Bu alanlar Samandıra ve Tuzla İlçeleri'ndeki sanayi ve konut alanlarının baskısı altındadır. 2. derece önemli alanlar, Tuzla İlçesi'ndeki tarım ve sanayi alanları çevresindeki kirlenmiş

toprakları ve ayrıca özellikle Sultanbeyli İlçesi'nde yoğunlaşan 2B araziler ile evsel atık üreten düzensiz konut alanlarını içermektedir. Bununla birlikte Samandıra'da bulunan askeri hava alanı kirlenme açısından baskı oluşturmaktadır. Tuzla'da kuru tarım yapılan alanlar, Paşaköy'de ve Kartal Alemdağ Ormanı'nda bulunan ibreli orman alanları, Gebze Cumaköy çevresinde bulunan tarım alanları yangın riski taşımaktadır. Özellikle Sultanbeyli İlçesi'nde bulunan alanlar riskli yapılaşmalar içermekte ve bu bölgede taşkın riski bulunmaktadır.

- 3. derece önemli alanlardaki baskılar: Bu alanlar Samandıra bölgesindeki evsel atık üreten düzensiz konut ve tehlikeli atık üretme riski taşıyan sanayi alanlarını içermektedir. Özellikle havzanın batı kesiminde bulunan alanlar büyük ölçüde otoyollar ile parçalanmış ve bütünlükleri bozulmuştur. Gebze Mundarlı Köyü çevresinde 2B araziler mevcuttur. Sancaktepe İlçesi'ndeki alanlar ise yerleşime uygun olmayan ve jeolojik riskli alanlardan oluşmaktadır. Tuzla'da kuru tarım yapılan alanlarda ve Gebze'de ibreli orman alanlarının yoğunlaştığı bölgelerde yangın riski söz konusudur. Bunlara ek olarak Samandıra ve Paşaköy'de taşkın riski taşıyan alanlar bulunmaktadır.

ES'ler için baskı oluşturan unsurlar, servis üreten önemli bölgeler ve havzadaki yetki – mülkiyet dağılımları birlikte ele alınarak Ömerli Havzası'nda ES'ye dayalı yönetim yaklaşımlarının mekansal çerçevesi için altlık oluşturabilecek bir sentez çalışması gerçekleştirilmiştir. ES'ye dayalı yaklaşımlar doğrultusunda yapılabilecek müdahaleler tanımlanmıştır. Mekansal sentez çalışmasında havzada gerçekleştirilecek *koruma çalışmaları, onarım ve önlemlerin* kalkınmayı destekleyecek unsurlar olduğundan yola çıkılmıştır (Şekil 4.26).

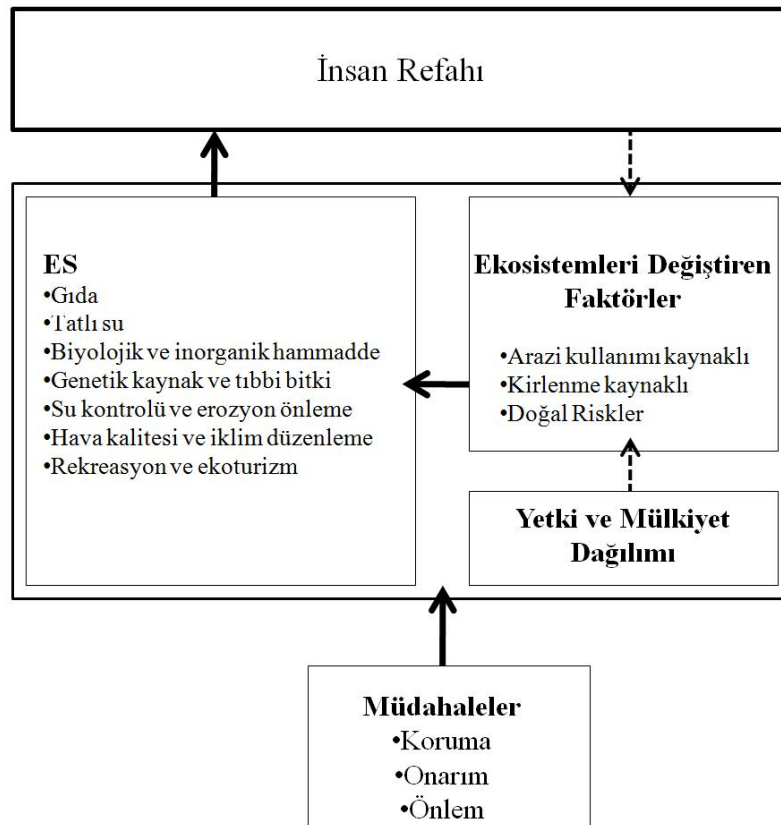
Bu kapsamda havza yönetiminin mekansal çerçevesi içinde değerlendirilmek üzere Ömerli Havzası'nda alan kullanımı ve yönetimini yönlendirecek müdahale türleri 3 ana başlık altında sınıflandırılmıştır. Bunlar:

- 1) ES üretimi mutlak korunacak alanlar (EMKA),
- 2) ES üretimi rehabilite edilecek alanlar (EREA),
- 3) Önlem alınacak alanlar (ÖAA)'dır.

Alan kullanımı ve yönetimini yönlendirecek müdahalelerin gerçekleştirilmesi önerilen alanlar şekil 4.27’de haritalandırılmıştır. *ES üretimi mutlak korunacak alan* (EMKA) havzanın ekolojik sistemini destekleyen ve doğal yapı ile uyumlu olan alandır. Ömerli Havzası’ndaki baraj gölü ve göletler, nadir ve endemik bitki alanları, tıbbi ve aromatik bitki üreten alanlar, fundalıklar, meralar, ES üretimi korunacak ormanlar, fauna açısından önemli alanlar ve kırsal yerleşimler EMKA olarak belirlenmiştir. Nadir ve endemik bitki alanları, tıbbi ve aromatik bitkilerin yetiştiği alanlar, fundalıklar, meralar, ES üretimi açısından zengin olan ormanlar havzanın florası için önemli taşıyan alanlardır. Baraj ve göletler ile kuşlar açısından önem taşıyan alanlar ise havzanın zengin faunasını temsil etmektedir. Havzadaki önemli biyolojik çeşitlilik alanlarının yanı sıra, sahip oldukları geleneksel yaşam tarzları ve doğa ile uyumlu yapıları nedeniyle köyler kırsal karakteri korunacak yerleşim alanları olarak belirlenmiştir. ES’ye dayalı bir havza yönetim modeli kapsamında EMKA’lardaki biyolojik çeşitlilik ve ES üretimi arasındaki bağlantıların kurularak uygun koruma stratejilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda ES’ye dayalı olarak gerçekleştirilecek koruma amaçlı planlama ve yönetim faaliyetleri mekansal, yasal ve kurumsal olarak iyi tanımlanmış bir bölgeleme sistemi ve uzun dönemli izleme faaliyetleri içermeli, hem biyolojik çeşitliliğin korunmasına, hem de sürdürülebilir kalkınma konusuna odaklanmalıdır. EMKA’lar için belirlenecek mekansal bölgeleme sisteminde UNESCO’nun Man and Biosphere (MAB) Programı kapsamında kullanılan biyosfer rezervi bölgeleme sistemindeki kademeli (çekirdek, tampon ve geçiş bölgesi) yaklaşımı Ömerli Havzası’nda da kullanılabilir. Günümüzde IUCN’in koruma alanı kategorileri arasında bulunan, AB Natura 2000 programında ve ülkemizde ise 2005 yılından beri sulak alan yönetim planlarının mekansal bölgelemesinde kullanılan bu kademeli bölgeleme yaklaşımı Ömerli Havzası için düşünüldüğünde;

- Baraj gölü, göletler, nadir ve endemik bitki alanları, fundalıklar ve fauna açısından önemli alanlar *çekirdek bölgeleri*,
- Tıbbi ve aromatik bitki üreten alanlar, derelerin oluşturduğu ekolojik koridorlar, meralar ve ekolojik tarım alanları *geçiş bölgelerini*,
- ES’ye dayalı değerlendirmeler sonucunda çekirdek ve geçiş bölgeleri arasında belirlenecek alanlar *tampon bölgeleri* oluşturabilir (Şekil 4.28).

- Havzada uygun yasalar ve paydaşlar ile belirlenen bir bölgeleme şeması koruma alanlarının sağladığı servislerin mekansal planlama sistemi ile bütünleştirilmesi için fırsatlar yaratabilir. Bu kapsamda ES'ye dayalı bir bölgelemede çekirdek bölgesinde bulunan alanlar ekosistem fonksiyonlarının sağlıklı bir şekilde devamını sağlarken, tampon bölgede gerçekleşecek deney, izleme ve eğitim faaliyetleri ile elde edilecek deneyimler havzadaki sosyo-ekolojik sistemin dinamiklerini ve bunların zaman içerisindeki değişimlerini ortaya koyacak ve aynı zamanda geçiş bölgesinde gerçekleştirilecek ekoturizm v.b. sürdürülebilir yönetim uygulamalarının çerçevesini belirleyecektir.



Şekil 4.26 : ES'ye dayalı mekansal çerçeve yaklaşımı.

- Ülkemizde koruma alanları ile ilgili konular Çevre Kanunu ile yönlendirildiğinden Ömerli Havzası için belirlenecek bir bölgeleme şemasının öncelikle kanun ile ilişkilendirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda merkezi otorite olarak Orman ve Su İşleri Bakanlığı ve Çevre ve Şehircilik Bakanlığı bölgeleme şemasının oluşturulması, koruma stratejilerinin geliştirilmesi ve uygulanması için önemli paydaşlardan birisi olarak

karşımıza çıkmaktadır. Ömerli Havzası'nda bölgeleme şeması belirlenirken dikkate alınacak bir diğer konu ise, mevcut koruma alanları ve planlama sınırlarıdır. Bu nedenle yerel ölçekte İBB, İSKİ ve İstanbul KTVKK diğer önemli paydaşlar olarak belirlenebilir. 1/100.000 ölçekli İstanbul Çevre Düzeni Planı, Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği ve yönetmelikle belirlenen havza koruma kuşakları ve doğal sitlerin koruma ve kullanma koşullarını düzenleyen ilke kararları ise, bölgeleme şemasını yönlendirecek başlıca yasal araçlardır. Bunların yanı sıra, yerel ölçekte özellikle tampon ve geçiş bölgelerinin sınırlarının belirlenmesi için uygulama imar planlarını hazırlayan ve uygulayan idari birimler olarak yerel belediyelerin görüşlerinin alınması ve ayrıca mülk sahipleri ile uzlaşma sağlanması da rasyonel bir bölgeleme şeması oluşturulması için gereklidir.

- *ES üretimi rehabilite edilecek alanlar* (EREA) ekosistemleri değiştiren faktörler nedeniyle ekolojik işlevlerini sağlıklı şekilde yerine getiremeyen ve bu nedenle restorasyon uygulamalarının ve sürdürülebilir tekniklerin gerçekleştirilmesi öngörülen alanlardır. Bu kapsamda EREA'lar bütünlüğü korunacak ekolojik koridorlar, doğal karakteri geri kazandırılacak alanlar, ES üretimi güçlendirilecek orman alanları, sürdürülebilir tarım uygulamalarının gerçekleştirileceği alanlar ve rehabilite edilecek kirlenmiş topraklar olarak belirlenmiştir.

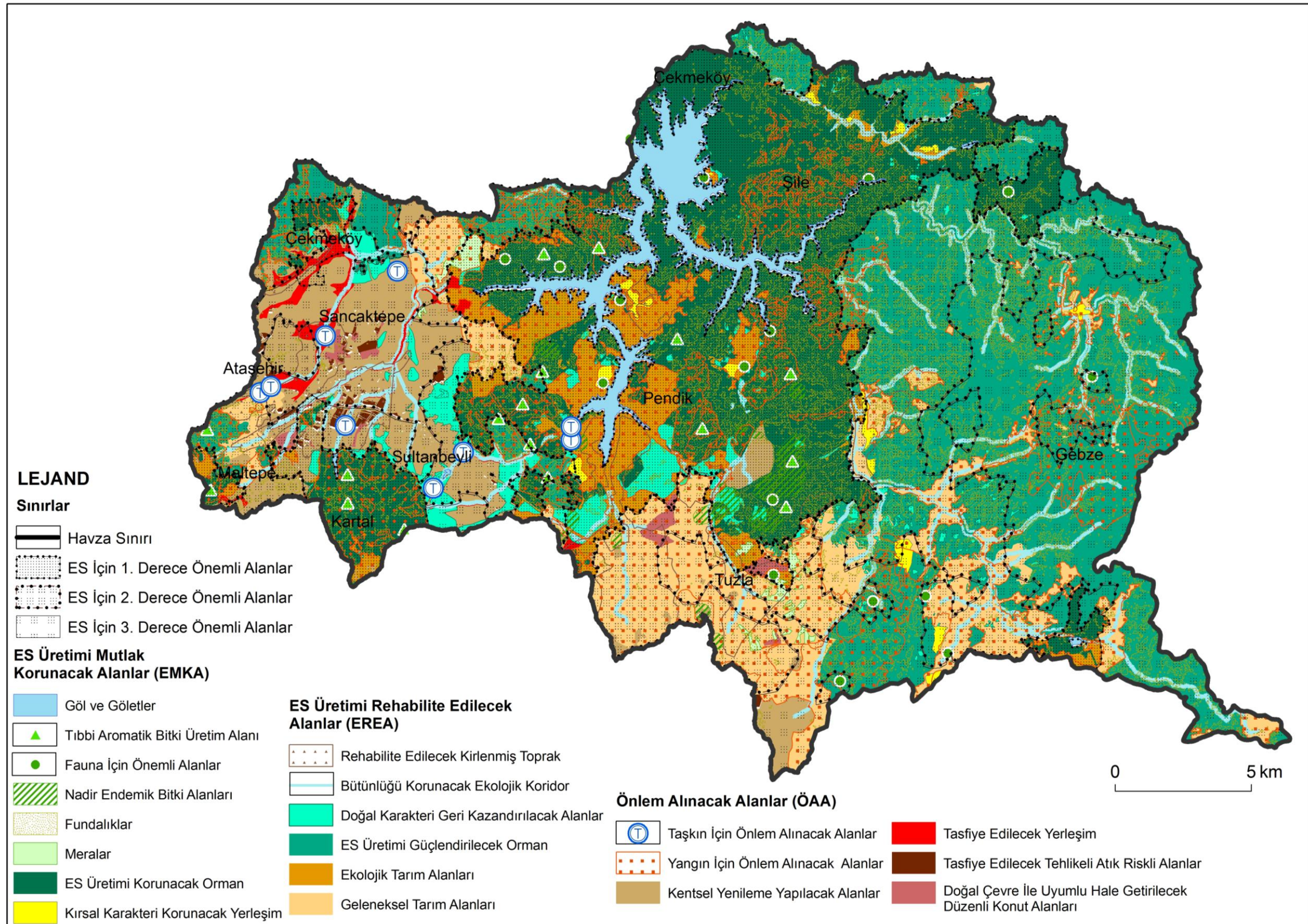
Bütünlüğü korunacak ekolojik koridorlar havzadaki dereleri ve kıyısında bulunan su kenarı habitatlarını kapsamaktadır. Bu alanlar havza içerisindeki doğal etkileşim ağını yönlendiren ekolojik birimlerden birisi olmalarının yanı sıra, Ömerli Havzası'nın sağladığı en önemli ES olan tatlı su servisinin sürdürülebilirliği için hayati öneme sahiptir. Bu nedenle dere kuşaklarının bozulan doğal karakterlerinin geri kazandırılması ve özellikle yerleşim alanları içerisinde bulunan ve dere koruma kuşağı içerisinde kalan alanların yapılaşmalardan arındırılarak, ekolojik restorasyon çalışmalarının yürütülmesi, ES'ye dayalı havza yönetim faaliyetlerinin başarı kazanması için oldukça önemlidir. Dere ıslahı ile ilgili çalışmalar İSKİ tarafından yürütülmektedir. Bu nedenle derelerde gerçekleştirilecek ekolojik restorasyon çalışmaları için en önemli paydaş İSKİ'dir.

Doğal karakteri geri kazandırılacak alanlar ise havzada bulunan 2/B orman alanlarıdır. Orman Kanunu gereğince orman kadastro sınırlarının dışına çıkartılan bu

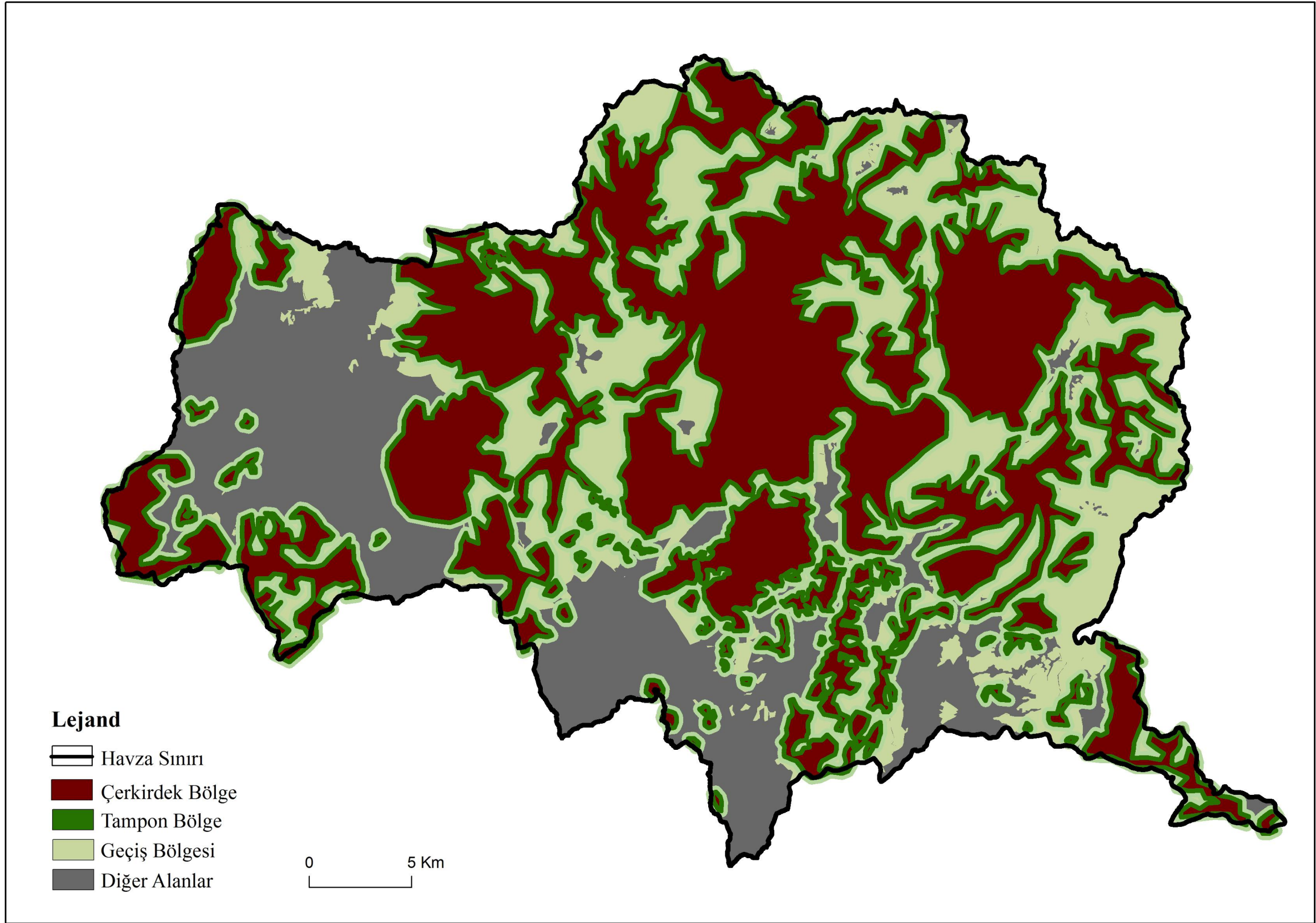
tip alanlar orman tahribini teşvik edebilecek potansiyelde bir baskı unsurudur. Bu nedenle orman karakterini yitirmiş alanların orman kadastro sınırı dışına çıkarılması yerine rehabilite edilerek doğal karakterinin geri kazandırılması gerekmektedir.

Ekolojik işlevi güçlendirilecek orman alanları ES üreten 2. ve 3. derece önemli bölgelerde yayılış gösteren ve endüstriyel amaçlı plantasyonlardan oluşan ormanlardır. Karışım türlerle yapılan deneysel ağaçlandırma çalışmaları, orman alanlarında biyolojik çeşitliliğin artırılmasına yönelik yeni silvi kültür ve amenajman planlama teknikleri endüstriyel amaçlı plantasyonların ES üretiminin arttırılması için olanak sağlayabilir (ESA, 2010). Bu kapsamda Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile yerel teşkilatları önemli paydaşlardır.

Araştırmada sürdürülebilir tarım uygulamaları yapılması önerilen alanlar 2 kısımda değerlendirilmiştir. Bunlar (1) ekolojik tarım alanları ve (2) geleneksel tarım alanlarıdır. Ekolojik tarım alanları ES üreten 1. derece önemli bölge içerisinde kalan, kısa ve orta vadede ekolojik tarıma geçilmesi mümkün olan alanlardır. Ekolojik tarım özellikle içme suyu havzaları için birincil kırsal planlama modelidir (İBB, 2007). Geleneksel tarım alanları ise kısa ve orta vadede ekolojik tarıma geçilmesi mümkün olmayan alanlarda uygun tarım tekniklerinin kullanılmasıyla kent ekolojisi çerçevesinde güvenilir gıda üretimini desteklemeyi amaçlayan tarım alanlarıdır. Ömerli Havzası'nda ES üreten 2. ve 3. derece önemli bölgeler içerisinde kalan tarım alanlarında geleneksel tarım faaliyetleri yürütülerek monokültür tarım yerine polikültür tarıma geçilmesi havzanın tarımsal biyolojik çeşitliliğinin ve ES üretiminin artmasına katkı sağlayabilir. ES'ye dayalı havza yönetim planı kapsamında Ömerli Havzası için *tarımsal arazi kullanım planlarının* oluşturulması tarımla ilgili servislerin geliştirilmesi için iyi bir araç olabilir. Tarım faaliyetleri sosyo-ekolojik sistem açısından değerlendirildiğinde, farklı bölgesel özellikler göstermektedir. Bu nedenle Ömerli Havzası'ndaki tarım alanlarında ekolojik işletim, envanter, eğitim, organizasyon, eşgüdüm, deneysel üretim ve pazarlama aşamalarının, ayrıca ekolojik ve geleneksel tarım alanlarında oluşturulacak farklı tarımsal arazi kullanım parçalarının sınırlarının daha detaylı planlama teknikleri ile belirlenmesi gerekmektedir. Ayrıca İyi Tarım Uygulamaları belirli bir kontrol ve sertifikasyon sistemi içerisinde üreticiye destek sağlayan uygulamalar havza yönetim çalışmaları kapsamında değerlendirilebilir.



Şekil 4.27 : ES'ye dayalı mekansal çerçeve kapsamında gerçekleştirilebilecek müdahaleler.



Şekil 4.28 : Kademeli bölgeleme için öneri şema.

ES'ye dayalı havza yönetimi kapsamında EREA'lar kapsamında değerlendirilebilecek bir diğer alan ise, havzadaki kirlenmiş topraklardır. Havzadaki kirlenmiş topraklar çoğunlukla tarım arazileri içerisinde yer almaktadır. Kirlenmiş toprakların fiziksel ve kimyasal metotlarla temizlenmesi ekonomik ve teknolojik olarak yüksek yatırımlar gerektirmektedir. Bu nedenle, *fitoremeditasyon* gibi bitkisel uygulamalarla kirlenmiş toprakların temizlenmesine ilişkin çalışmalar ES yaklaşımı çerçevesinde katkı sağlayacak uygulamalardır (Vanlı ve Yazgan, t.y.).

Önlem alınacak alanlar (ÖAA) doğal ve insan kaynaklı riskler taşıyan alanlardır. Bu alanlar taşkın ve yangın riskli alanlar, kentsel dönüşüm ve yenileme alanları, tasfiye edilecek yerleşim alanları, tasfiye edilecek sanayi alanları ve planlama kapsamında yeniden değerlendirilecek düzenli konut alanları olarak belirlenmiştir.

ES'ye dayalı havza yönetim planlaması kapsamında özellikle ekosistemleri değiştiren faktörlerden olan doğal risklerin (taşkın, yangın ve deprem) etkilerinin azaltılması için bir doğal risk yönetim planlaması yapılmalıdır. Planlama kapsamında riskli alanlardaki yerleşimlerin tasfiye edilmesi/önlem alınması, mevcut konut dokusunun iyileştirilmesi ve sanayi alanları gibi tehlikeli kullanımların uzaklaştırılması gibi politikalar uygulanabilir. Havzada özellikle ekolojik koridorlarla örtüşen jeolojik sakıncalı alanları kısa vadede tasfiye edilmelidir. Düzensiz konut alanları ise, üretilecek kentsel dönüşüm/yenileme modelleri ile sağlıklılaştırılmalıdır. Üretilecek yeni konut alanları, kentsel ES'lerin üretimini destekleyecek ve havzanın doğal sistemi üzerindeki kentsel baskıları azaltacak nitelikte olmalıdır. Kentsel alanların doğal sistemler üzerindeki etkilerinin belirlenmesi içinkentsel planlama çalışmaları kapsamında senaryo analizlerinin yürütülerek, belirsizliklerin ve ES'ler arasındaki ödünleşmelerin belirlenmesi sürdürülebilir yerleşim alanları yaratmada rasyonel bir yaklaşım olacaktır. Bunlara ek olarak, havzada bulunan düzenli konut alanlarının yeni yerleşim alanları ve doğal çevre ile daha uyumlu hale getirilmesi ve varsa çevreye karşı olan olumsuz etkilerinin azaltılması için çalışmalar yapılmalıdır.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

ES'ye dayalı bir havza yönetim modelinin Türkiye'deki planlama ve doğal kaynak yönetim sistemi ile bütünleştirilmesi için modelin mekansal, yasal ve kurumsal çerçevesi ile planlama ve uygulama sürecinin ve ayrıca yaklaşımın uygulanmasının mevcut sistemde oluşturacağı olumlu etkilerin ve güçlüklerin tanımlanması gerekmektedir.

5.1 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Mekansal, Yasal ve Kurumsal Çerçevesi

ES'ye dayalı havza yönetiminin genel çerçevesinin anlaşılabilir şekilde tanımlanabilmesi için çerçevenin politika kapsamının, mevzuat ile ilişkilendirilmesi için olanakların, planlama ve yönetim modeli ile ilgili kurumların rollerinin ana hatları ile açıklanması faydalı olacaktır.

Havza yönetimi, uluslararası politikalar düzeyinde değerlendirildiğinde Türkiye Hükümeti tarafından AB'ye katılım sürecinde bir uyum stratejisi olarak algılanmaktadır. Bu kapsamda ülkemizde havza yönetimi ile ilgili ulusal ölçekte politika ve stratejiler üretilmesine yönelik yeni çabalar ortaya konmaya başlamıştır. Ulusal ölçekli çabalar ülkemizdeki su kaynaklarının bütünsel bir yaklaşım ile ele alınarak yönetilmesi adına önemli bir adım olacaktır. Ancak üretilecek politika ve stratejilerin uygulanabilir olması için alt ölçekli planlama ve yönetim kademelerine aktarılabilmesi son derece önemlidir. ES'ye dayalı yaklaşımlar ölçeklerarası olmasına karşın gücünü yerel bilgi ve uygulamalardan almaktadır. Çoğu zaman politiklar ulusaldan yerele kadar tam tariflenmediği için karar verme süreçlerinde sorunlar yaşanmaktadır. Rasyonel şekilde tanımlanmış, yerel kalkınmayı destekleyen ulusal ve uluslararası politikalar etkili yerel uygulamaları teşvik edecektir.

Disiplinlerarası bir yaklaşım olduğu için ES birçok politika kapsamında değerlendirilebilir. Ancak bu politikalar arasından *çevresel sürdürülebilirlik*, *biyolojik çeşitliliğin korunması* ve *kalkınma* ile ilgili politikalar ön plana çıkmaktadır. Çevresel sürdürülebilirliğin sağlanması MDG'lerden birisidir. Bu hedefin

gerçekleştirilmesi için yapılan çalışmalarda çoğu zaman çevre koruma, kalkınmadan ayrı tutulmaktadır. ES'ye dayalı planlama ve yönetim çalışmalarında çevresel sürdürülebilirlik, biyolojik çeşitliliğin korunması ve kalkınmanın bir arada ele alınması gerekmektedir. Biyolojik çeşitliliğin korunması konusunda ise ES yaklaşımının temelini oluşturan ekosistem yaklaşımını esas alan CBD, önemli bir uluslararası araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Sözleşmeye taraf olan Türkiye'nin hazırladığı Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Eylem Planı'nda biyolojik çeşitliliğin korunmasına yönelik alt-yapı, mevzat ve kurumsal yapı ile ilgili olarak belirlenen konular ES'ye dayalı planlama ve yönetim çalışmalarına katkı sağlayabilir. Ekosistemler ve insan refahı arasındaki bağlantılara odaklanan bir yaklaşım olduğundan, ES'ler ile ilgili başarılı uygulamalar gerçekleştirilmesi için servislerle ilgili konuların sosyal politikalara ve kalkınma politikalarına entegre edilmesi şarttır. Bu kapsamda *ulusal kalkınma planları* ve *bölge planları* ES yaklaşımının ulusal ve bölgesel ölçekte mevcut planlama sistemine entegrasyonu için kullanılabilir.

Türkiye'de kurumsal politikalar ve öncelikler bütünsel kalkınma politikaları önünde zaman zaman engel oluşturmaktadır. Oysa bu politikalarda ES'ye dayalı havza yönetim stratejileri doğrultusunda uyumlu hale getirerek bir uzlaşma platformu oluşturulması faydalı olacaktır. Bu kapsamda öncelikle farklı kurumlarca yapılan mevcut havza tanımlarının revizyonu gerekmektedir. Çünkü havza tanımının planlama ve yönetim çalışmalarında yer alan tüm kurumların politikaları ile uyumlu, ES üreten sosyo-ekolojik planlama birimleri olarak tanımlanması gerekmektedir. Tanımın ES yaklaşımı doğrultusunda kurumların havza yönetimine bakış açılarını yansıtması onların yönetimdeki rollerini anlamalarını, benimsemelerini ve kurumlararası uzlaşmayı kolaylaştıracaktır. Bunlara ek olarak havza yönetimi kapsamında çalışma yürütecek kuruluşların kurumsal yapısı ES'ye dayalı ve havza tabanlı çalışmalar için uygun olmayabilir. Bu nedenle planlama ve yönetim çalışmalarında yer alacak kurumların kurumsal kapasitelerini geliştirmeye yönelik çalışmalar yapmaları ve stratejik planlarına ES'ye dayalı politika ve stratejileri entegre etmeleri gerekmektedir. Kapasite geliştirme çalışmaları kapsamında kurumlararası koordinasyon ve işbirliğinin güçlendirilmesine yönelik araçların oluşturulması, meslek içi eğitim programları, yeni finansal kaynakları ve teknoloji alt-yapısının geliştirilmesine yönelik çalışmalar büyük önem taşımaktadır.

ES'ye dayalı bir havza yönetiminin uygulanabilmesi için öncelikle mevzuat içerisinde tanımlanması gerekmektedir. Bu bir yönetmelik veya Başbakanlık genelgesi çerçevesinde gerçekleştirilebilir. Ancak mevzuat içinde yasal bir araç olarak tanımlanırsa yaptırım gücü ve bağlayıcılığı olacaktır. Bu kapsamda Orman ve Su İşleri Bakanlığı ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığı koordinatörlüğünde Ulusal Havza Stratejisi Yönlendirme Komitesi tarafından hazırlık çalışmalarına başlanan Ulusal Havza Yönetim Stratejisi, ES'ye dayalı havza yönetiminin tanımlanması için uygun bir yasal araç olabilir. Havza yönetim planları ulusal ve bölgesel düzeyde ulusal kalkınma planları ile ilişkilendirilmelidir. Yerel düzeyde ise ES'ye dayalı olarak geliştirilecek havza yönetim planları;

- Çevre Düzeni Planları,
- Nazım İmar ve Uygulama İmar Planları,
- Özel Amaçlı Planlar,
- Orman Amenajman Planları,
- Tarımsal Master Planlar için yönlendirici nitelikte olmalıdır.

ES'ye dayalı havza yönetimi için yeni bir kurumsal birim oluşturmak yerine havza yönetimi ile ilgili paydaşlar arasından belirlenecek kilit paydaşların meydana getireceği bir oluşum, yönetim faaliyetlerinin uygulanabilmesi için daha gerçekçi olanaklar sunacaktır. Bu kapsamda Ulusal Havza Yönetim Stratejisi Yönlendirme Komitesi'nin önerdiği gibi ulusal düzeyde havza yönetim çalışmalarını yönlendirecek bir komisyonun oluşturulması ve bu komisyonun Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Gıda, Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İç İşleri Bakanlığı, Dış İşleri Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, DSİ Genel Müdürlüğü, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, İller Bankası, Sivil Toplum Kuruluşları (STK) ve Üniversiteler tarafından temsil edilmesi uygun bir yaklaşımdır.

Ulusal bir komisyonun oluşturulması havza yönetimine bütünsel bir perspektifle bakmak için gerekli ve faydalı olmasına karşın, strateji ve kararların yerel düzeye aktarılmasını sağlayacak kurumsal oluşumlar kurgulanmadığında yönetim planının uygulanabilirliği konusunda engeller ortaya çıkabilir. Bu nedenle havza yönetimi ile ilgili planlamanın yapılacağı ekolojik ölçekler, mevcut planlama sistemi içerisindeki plan kademelenmesi ve geçerli olan planlama çalışmaları göz önünde bulundurularak

planlama ve yönetimde rol alacak kurumsal yapının ulusaldan yerel düzeye kadar tanımlanması gerekmektedir. Ulusal Havza Komisyonu'nun (UHK), tüm su kaynaklarının planlanması ve yönetilmesi ile ilgili daha etkin çalışmalar yürütebilmesi için yerel kurumlarla bağlantılarını sağlayacak ve havza yönetimini bölgesel anlamda detaylı olarak ele alabilecek alt birimlere ihtiyaç olacaktır. ES'yaklaşımı doğrultusunda havza ekosistemlerinin doğal sınırlara göre yönetilmesi gerektiğinden DSİ'nin belirlediği 26 adet havza alanı Ulusal Havza Alt Komisyonları'nın (UHAK) çalışma sınırlarının belirlenmesi için altlık oluşturabilir. Bu kapsamda ES'ye dayalı havza yönetiminin bölgesel planlama düzeyindeki çalışmalarını yürütmek üzere DSİ havza sınırları ve DPT 1.ve 2. Düzey İstatistikîBölge Birimi sınırları göz önünde bulundurularak 10 adet UHAK oluşturulması önerilmiştir (Şekil ve çizelge 5.1).

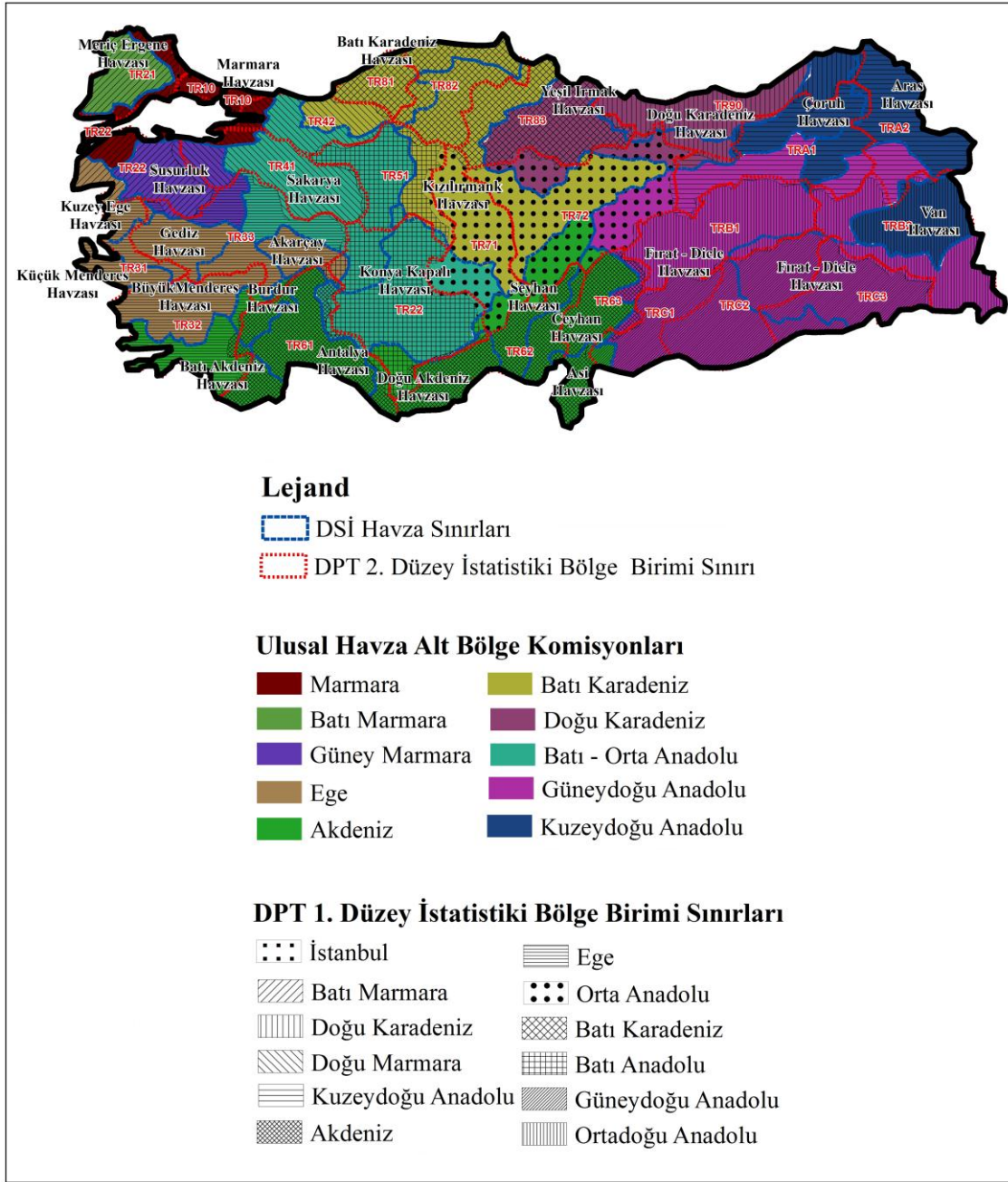
1. Düzeydeki İstatiski Birimler'den Marmara, Ege, Akdeniz, Batı ve Doğu Karadeniz doğal havza sınırları kısmen benzerlik gösterse de genel anlamda doğal sınırlar ile DPT'nin İstatistikî Bölge Birimi sınırları tam anlamıyla uyuşmamaktadır. 1., 2. ve 3. Düzeydeki İstatiski Bölge Birimleri'nin sınırlarının havza sınırları ile uyumlu hale getirilmesi ekolojik ve sosyal sistemler arasındaki bağlantıları anlamak ve karar verme süreçlerine dahil etmek için önemli bir adım olabilir. İstatistikî Bölge Birimi sınırlarının havza sınırları ile ilişkilendirilmesi ayrıca doğal ve sosyal çevreye ilişkin verilerin bütünleştirilmesine ilişkin mevcut engellerin de aşılmasını sağlayacaktır. Farklı ölçekteki çalışmaların, havza temelli olarak oluşturulacak alansal ve sosyo-ekonomik verilerin birbiri ile bütünleştirilmesi için oluşturulacak CBS veritabanı ve bilgi sistemikurumlar arasındaki işbirliği ve koordinasyonu güçlendirme olanağı sunabilir ve ayrıca ülkemizde doğal kaynak envanteri ile ilgili eksikliklerin giderilmesi için de önemli katkı sağlayabilir. Bu kapsamda uygun veritabanlarının oluşturulması için havza yönetimi ile ilgili çalışan birçok kurumun yanı sıra TÜİK'e de büyük roller düşmektedir.

UHAK'lar kapsadıkları illerin bölge kalkınma ajansları, yerel yönetimleri, kamu kuruluşları, üniversiteleri, STK'ları, yerel halkın oluşturduğu kent komisyonları ve gerekli görüldüğünde ES'lerle ilişkili özel sektör yetkilileri tarafından temsil edilebilir. Komisyonun başkanlığını ise illerin vali veya vali yardımcılarını dönüşümlü olarak gerçekleştirebilir. UHAK'ları temsil eden birer üyenin UHK toplantılarında bulunması bölgesel ve ulusal ölçeklerdeki kararların uyumluluğunu destekleyebilir.

Bu temsilci UHAK başkanı veya ona vekaleten başka bir üye olabilir. UHAK'lar yerel ölçekte ise yetki sınırları içerisinde kalan havzalar için oluşturulan Yerel Havza Komisyonları (YHK) tarafından temsil edilebilir. YHK'lar gerçekleştirecekleri çalışmalar doğrultusunda yerel ölçekte ES'ye dayalı havza yönetim planları ve operasyonel yerel eylem planlarını yapmak veya yaptırmak için Havza Çalışma Grupları (HÇG) oluşturabilirler. Böylece havza yönetim süreçlerini yönlendirecek ulusal düzeyden yerele kadar 4 kademeli bir yapılanma meydana gelmektedir (Şekil 5.2). ES'ye dayalı havza yönetimi için önerilen kurumsal yapılanmada ulusal düzeydeki komisyonlar (UHK ve UHAK) izleyici ve denetleyici, yerel düzeydeki komisyonlar (YHK ve HÇG) ise politika geliştirici ve uygulayıcı rol oynayabilir.

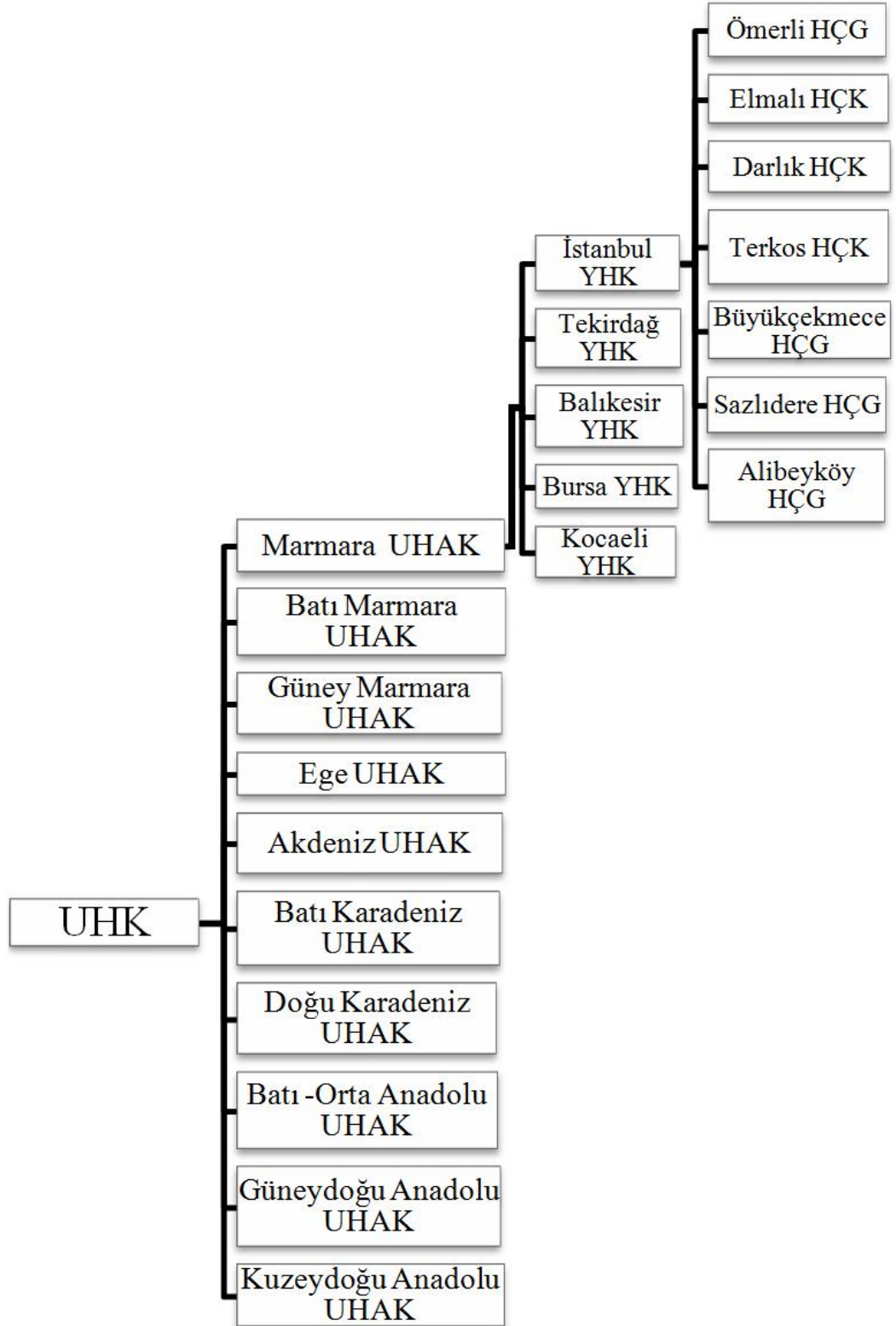
Çizelge 5.1 : UHAK'lar, DSİ Havzaları ve DPT İstatistiki Bölge Birimleri
(R.G.4720'den uyarlanmıştır).

UHAK	DSİ Havza	DPT 1. Düzey İstatistiki Bölge Birimi	DPT 2. Düzey İstatistiki Bölge Birimi
Marmara	Marmara	İstanbul, Batı Marmara, Doğu Marmara	TR10, TR22
Batı Marmara	Meriç - Ergene	Batı Marmara	TR21
Güney Marmara	Susurluk	Doğu Marmara	TR22, TR33
Ege	Kuzey Ege, Gediz, Küçük Menderes, Büyük Menderes, Akarçay	Ege	TR31, TR32, TR33
Akdeniz	Batı Akdeniz, Burdur, Antalya, Doğu Akdeniz, Seyhan, Ceyhan, Asi	Akdeniz	TR61, TR22, TR62, TR63, TR71, TR72, TRC1
Batı Karadeniz	Batı Karadeniz, Kızılırmak	Batı Karadeniz, Orta Anadolu	TR42, TR81, TR83, TR71, TR72
Doğu Karadeniz	Doğu Karadeniz ve Yeşil Irmak	Doğu Karadeniz, Batı Karadeniz	TR83, TR90, TR71, TR72
Batı- Orta Anadolu	Sakarya, Konya Kapalı	Doğu Marmara, Batı Anadolu	TR33, TR41, TR42, TR51, TR22, TR71
Güneydoğu Anadolu	Fırat - Dicle	Güneydoğu Anadolu, Ortadoğu Anadolu	TRA1, TRA2, TRC1, TRC2, TRC3
Kuzeydoğu Anadolu	Çoruh, Aras, Van	Ortadoğu Anadolu, Kuzeydoğu Anadolu	TR90, TRA1, TRA2, TRB2

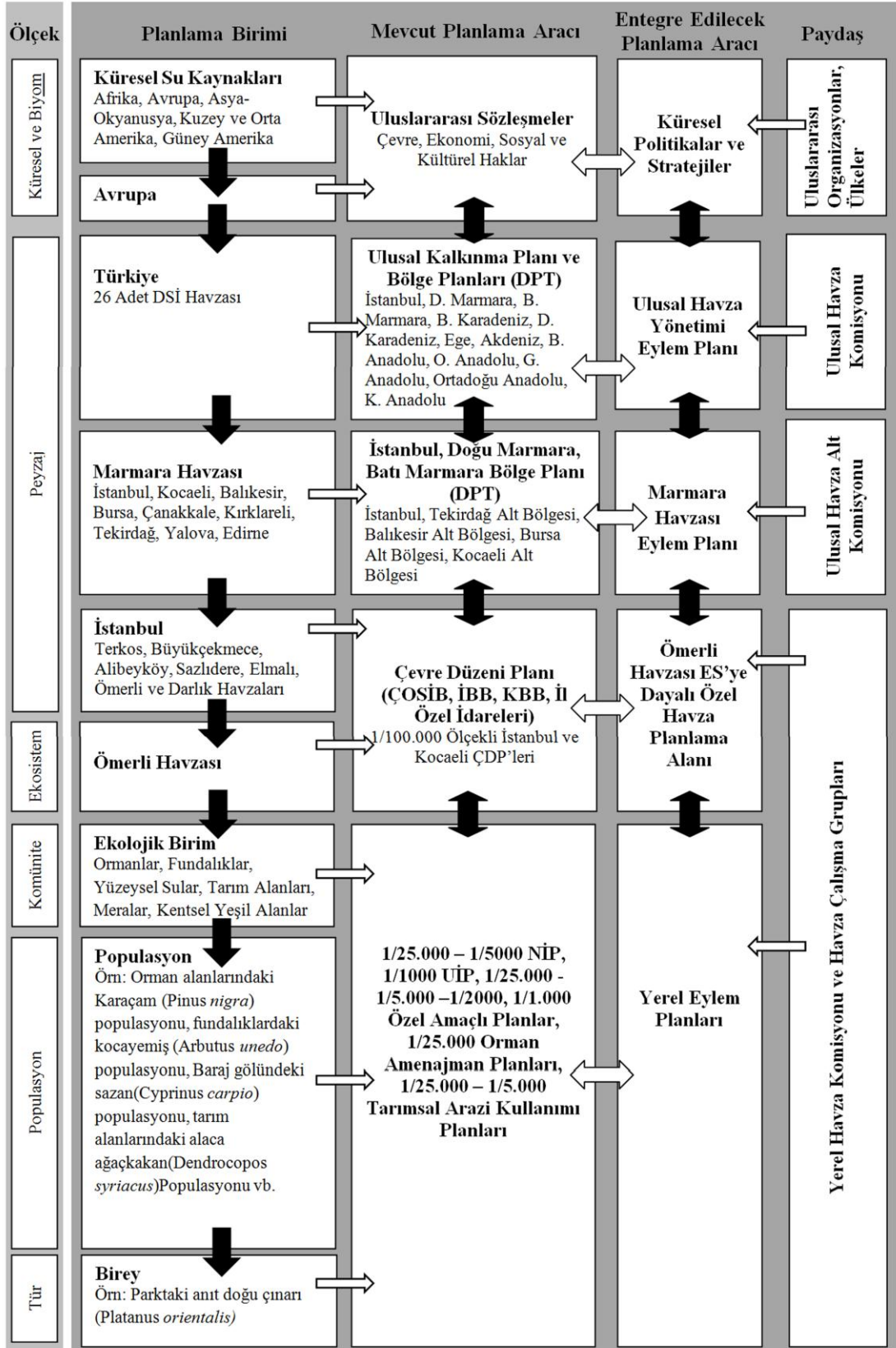


Şekil 5.1 : UHAK yetki sınırları (R.G. 24884 – 2002/4720’den uyarlanmıştır.)

Yukarıda verilen öneriler doğrultusunda Türkiye’de ES’ye dayalı havza yönetim çalışmaları için küreselden yerel ölçeğe kadar planlama yapılacak birimler, mevcut sisteme entegre edilecek planlama araçları ve paydaşlar arasındaki ilişkiler sunulmaktadır (Şekil 5.3).



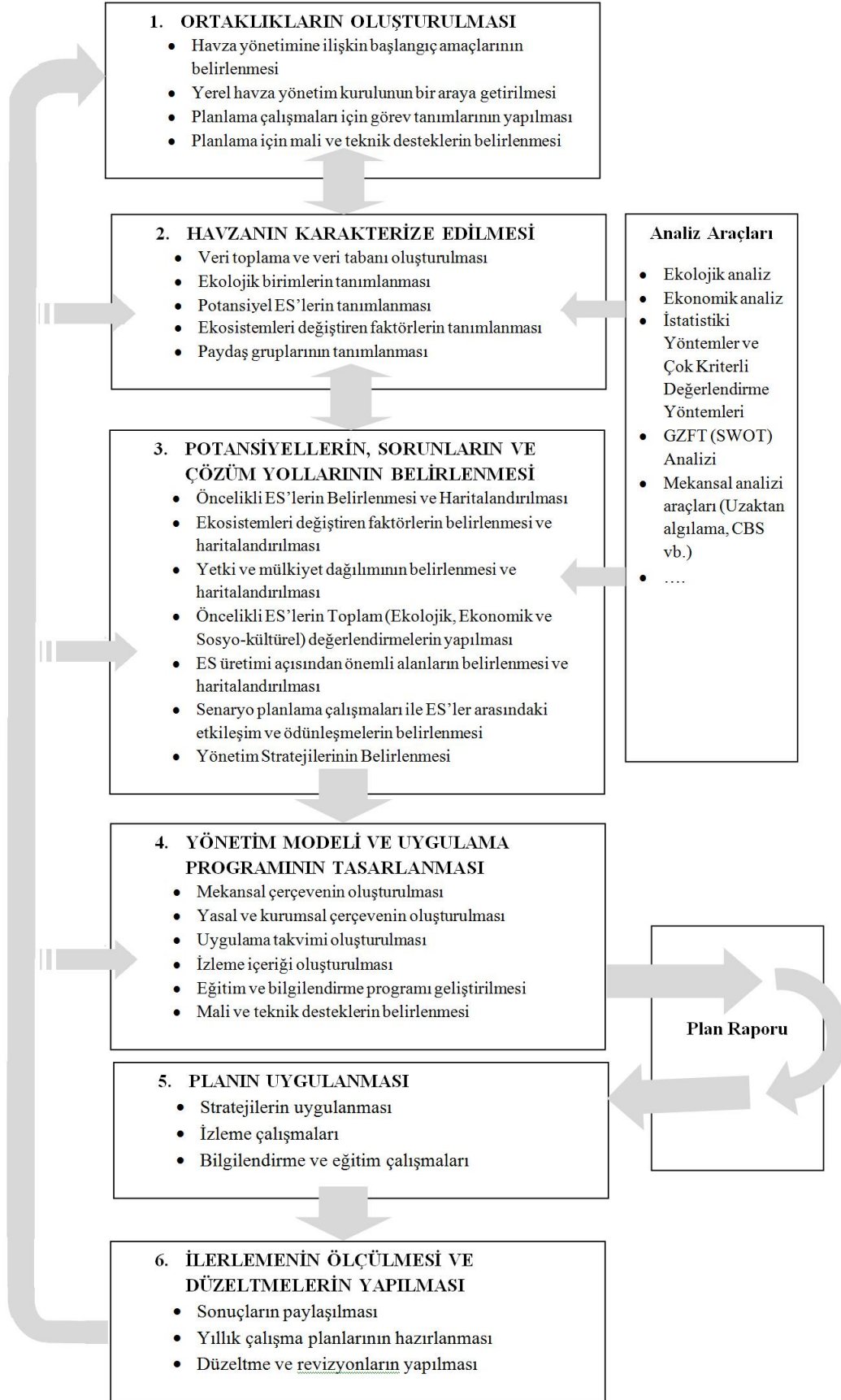
Şekil 5.2 : ES'ey dayalı havza yönetiminin kurumsal yapılanma hiyerarşisi.



Şekil 5.3 : Ekolojik ölçek, planlama birimi, planlama araçları ve paydaşlar.

Küresel ölçekte ve Avrupa (Biyom) ölçeğinde su kaynaklarının yönetimi uluslararası sözleşmeler tarafından yönlendirilmekte, ülkeler bu sözleşmelere taraf olarak ulusal su kaynakları yönetimi politika ve stratejilerinin tümünü yada belli bir bölümünü belirlemektedir. ES'ye dayalı havza yönetimi ulusal, bölgesel ve yerel peyzaj ölçeğinde değerlendirildiğinde ise, ülke genelindeki havzaların tümünün değerlendirildiği bir *Ulusal Havza Yönetimi Eylem Planı* ve DSİ'nin belirlediği 26 adet havzanın her biri için UHAK'lar tarafından oluşturulan *Havza Eylem Planları* oluşturulması gereklidir. Yönetim çalışmaları yerel ekosistem ölçeğinde değerlendirildiğinde ise YHK'lar ve ilgili HÇG'lar tarafından oluşturulan havza yönetim ve operasyonel eylem planları üst ölçekli plan kararlarının yerele taşınması ve aynı zamanda yerel bilgilerin ulusal stratejileri desteklemesi için önem taşımaktadır. Havza yönetim ve operasyonel yerel eylem planlarında alınan kararlar Çevre Düzeni Planları, Nazım İmar ve Uygulama İmar Planları, Özel Amaçlı Planlar, Orman Amenajman Planları ve Tarımsal Master Planlar için yönlendirici olmalıdır. ES'ye dayalı çalışmalar mümkün olan en küçük ölçekte gerçekleştirilmelidir. Böylece operasyonel eylem planlarında komünite, populasyon ve tür düzeyinde çalışmalar gerçekleştirilebilecektir.

Havza yönetim planlarının mekansal çerçevesi tanımlanırken ES'üreten alanların, bunların hangi miktarda servis ürettiğinin, ekosistemleri değiştiren faktörlerin, yetki ve mülkiyet dağılımlarının tespit edilerek haritalandırılması son derece önemlidir. Haritalanan bilgilerin değerlendirilmesi sonucu oluşturulacak bölgeleme şemasının mevcut mekânsal planlama sistemi ile entegrasyonu, planlama ve yönetim çalışmaları için büyük önem taşımaktadır. Çünkü bu zonlama ancak mevcut sistem ile bütünleştirildiği takdirde etkin şekilde uygulanma fırsatı bulacaktır. Ulusal ve bölgesel ölçekte Ulusal Kalkınma Planları ve Bölge planları ile yönlendirilecek havza yönetim stratejilerinin yerel ölçekte mekansallaştırılması için ÇDP'ler önemli bir araç olarak işlev görebilir. ÇDP'ler ES'ye dayalı havza yönetim planı kararlarının alt ölçekli planlara aktararak uygulamaya geçmesi adına katkı sağlayabilecek planlardır. ÇDP kapsamında ES'ye yönelik bölgeleme mevcut mekânsal planlama şemasına aktarılabilceği gibi, havza sınırları özel planlama alanı olarak belirlenerek ES'ye dayalı havza yönetim kararları plan notları yardımı ile mevcut planlama sistemi içerisine entegre edilebilir.



Şekil 5.4 : ES'ye dayalı havza yönetiminin planlama ve uygulama aşamaları (EPA, 2008'den uyarlanmıştır).

5.2 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Planlama ve Uygulama Süreci

ES'ye dayalı havza planlama ve yönetim süreci bütüncül bakış açısıyla değerlendirilen, kapsamlı ve disiplinler arası çalışmaları gerektirmektedir. Süreç 6 ana aşamadan oluşmaktadır (Şekil 5.4). Bu aşamalar;

- Havza planlaması ve yönetimine ilişkin paydaşların belirlenmesi,
- Havzadaki sosyo-ekolojik sistemin karakterize edilmesi,
- Havza yönetimine ilişkin potansiyellerin, sorunların ve sorunlara yönelik çözüm yollarının ortaya konması,
- Yönetim Modeli ve uygulama programlarının ortaya konması,
- Planın Uygulanması
- İlerlemenin ölçülmesi ve değişikliklerin yapılmasıdır.

Havza planlama ve yönetim sürecini oluşturan aşamaların içerikleri aşağıda sunulmaktadır.

1. Aşama YHK'nin bir araya gelmesi ve HÇG'yi belirlemesi ile başlamaktadır. HÇG'de planlamayı yapacak teknik ekibin yanı sıra YHK üyeleri, yerel düzeyde planlama sürecine katkı koyabilecek paydaşlar, özel araştırma grupları da bulunabilir. İlk aşama planlama amaçlarının belirlenmesi için büyük önem taşımaktadır. Ancak planlama ve yönetim süreci içinde yeni ihtiyaçlar doğabilir ve bazı yönetim amaçları geçerliliğini yitirebilir. Bu nedenle planlama ve yönetimle ilgili değişen karar ve amaçlar geri besleme yolu ile sistem içerisinde yeniden değerlendirilmelidir. Bunlara ek olarak ilk aşama planlamaya ilişkin görev tanımlarının yapıldığı ve iş programlarının oluşturulduğu, ayrıca planlama çalışmaları için gerekli bütçe ihtiyaçlarının ve bunların karşılanmasına yönelik finansal kaynakların tanımlandığı aşamadır.
2. Aşama havzanın sosyo-ekolojik sisteminin tanımlandığı planlama sürecindeki önemli bir bölümdür. Bu aşamada ES'lere ilişkin veriler bir araya getirilerek bir veritabanı oluşturulmakta, eksik veriler tespit edilerek tamamlanmakta ve veri elde etmek için gerekli izleme sistemleri tanımlanmaktadır. Bu kapsamda orman ekosisteminin izlenmesi, meteorolojik çalışmalar, su kalitesinin izlenmesi, akım gözlem istasyonları, kar gözlem istasyonları, göl gözlem

istasyonları, taşkın izleme istasyonları, sediment istasyonları, hava kirliliği istasyonları, deniz suyu kalite istasyonları, arazi örtüsü izleme (CORINE) , biyolojik çeşitlilik izlenmesi ve tarımsal üretimin izlenmesi gibi mevcut izleme programlarının sürece dahil edilmesi veri elde edilmesi adına olumlu etki yapacaktır. 2. aşamanın diğer önemli adımları ise havza alanlarında ES üreten ekolojik birimlerin, potansiyel ES'lerin, ekosistemleri değiştiren faktörlerin ve yönetimde rol alacak potansiyel paydaş gruplarının tanımlanmasıdır.

3. Aşamada bir önceki aşamada başlayan analiz çalışmaları devam etmektedir. Bu aşama havzaların sürdürülebilir yönetimi için öneme sahip olan öncelikli ES'lerin belirlenerek, servislerin üretim alanlarının ve üretim miktarlarının haritalandırıldığı aşamadır. ES'lerle ilgili analiz çalışmalarını gerçekleştirmek için kullanılan tek bir yöntem yoktur. Yönetim amaçları doğrultusunda birçok analiz yöntemi bir arada kullanılabilir. Ekolojik analiz yöntemleri, ekonomik ve istatistik değerlendime yöntemleri, CBS tabanlı mekansal analiz yöntemleri bunlardan bazılarıdır. Bu aşamada bir önceki aşamada gerçekleştirilen çalışmalar doğrultusunda ekosistemleri değiştiren faktörler ve havzadaki yetki ve mülkiyet dağılımları haritalandırılmaktadır. Oluşturulan haritalarhavza yönetim planının mekansal, yasal ve kurumsal çerçevesinin belirlenmesi için önemli katkı sağlamaktadır. ES'ye dayalı yönetim yaklaşımları uyarlanabilir özellikte olmalıdır. Bu nedenle 3. aşamada hem gelecekteki bilinmezlikleri tahmin etmek, hem de ES'ler arasındaki etkileşim ve ödünleşmeleri belirleyebilmek için senaryo planlama çalışmaları yürütülmesi zorunludur. Ancak senaryo planlama çalışmaları için en büyük engel uzun dönemli ve aynı karakterdeki izleme verilerine ihtiyaç duyulmasıdır. ES'lere ilişkin önemli tanımlamaları yapıldığı 2. aşamada ve yönetim stratejilerinin belirlendiği 3. aşamada ilgili paydaşların sürece katılımı oldukça önemlidir. Bu kapsamda düzenli olarak gerçekleştirilecek paydaş forumları faydalı olabilir.
4. Aşama ise plan raporunun oluşturulduğu, bu kapsamda yönetim planının mekansal, yasal ve kurumsal yapısının tanımlandığı, uygulama bütçesinin oluşturulduğu, yönetim faaliyetleri için uygulama takvimlerinin ve izleme çalışmalarının içeriklerinin belirlendiği, yönetim sürecinde gerçekleştirilecek

eğitim programlarının tasarlandığı aşamadır. Bu aşamada YHK denetimindeki HÇG tarafından oluşturulan *havza yönetim planı*, UHAK tarafından bölgesel açıdan bütünsel bir yaklaşımla incelenerek onaylanmak üzere UHK'ya gönderilecektir. Onaylanan planın ÇDP ve diğer planlarla entegrasyonuna ilişkin çalışmalar YHK tarafından yürütülecektir. Ayrıca havza içerisinde daha alt ekolojik ölçeklerde ve ES'lerde ilgili daha detaylı çalışma gerektiren konularda uygulamaya yönelik operasyonel eylem planları hazırlanabilecektir.

5. Aşama yönetim planının uygulandığı aşamadır. Bu aşamada yönetim faaliyetleri yürütülmekte, izleme ve eğitim çalışmaları gerçekleştirilmektedir. Uygulama aşamasının başarısı büyük ölçüde kurumlararası koordinasyon ve iş birliğine bağlıdır.
6. Aşama yönetim faaliyetlerinin başarı oranının ölçüldüğü, sorun yaşanan konuların tespit edilerek düzeltildiği aşamadır. Yönetim faaliyetlerinin başarı oranlarının ölçülmesi için de uygun yöntem ve sistemlerin tanımlanması gerekmektedir. Bu kapsamda yönetim faaliyetlerinin sürdürülebilirliğine dair göstergelerin belli bir sistem içerisinde tanımlanarak, düzenli olarak izlenmesi havza yönetiminin denetlenmesi için uygun yöntemlerden birisi olabilir. ES'ye dayalı yönetim yaklaşımları tarafsız ve şeffaf olmalıdır. Bu nedenle uygulamalardan elde edilen sonuçların kamuoyuyla paylaşılması da sürecin olumlu ve olumsuz işleyen kısımlarının değerlendirilmesi için katkı sağlayacaktır.

5.3 ES'ye Dayalı Havza Yönetiminin Potansiyelleri ve Güçlükleri

Mevcut planlama ve yönetim yaklaşımlarından farklı olarak sosyal ve ekolojik sistemleri birlikte ele alan, insan refahı ve ekosistem servsileri olumlu bağlantılara odaklanan ES yaklaşımı, sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi için önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Ekosistem yaklaşımından yola çıkılarak ES'ye dayalı planlamanın;

- Bütüncül karakterde ve disiplinler arası,
- Ekosistem ilişkileri ve süreçlerine odaklanan,
- Uygun mekansal ve zamansal ölçeklere ilişkin değerlendirmeler yapan,

- Uyarlanabilir yönetim faaliyetlerini kullanan,
- Ekosistemlerden elde edilen fayda ve kaynakların toplumun her kesimi için adil şekilde paylaşımını ve planlama sürecine katılımını güçlendirme amacı güden yaklaşımları benimseyen özellikte olması gerektiği söylenebilir. Yukarıda sıralanan 5 prensipten yola çıkılarak ES yaklaşımının Türkiye’deki mevcut planlama ve doğal kaynak yönetimi sistemine katkıları aşağıdaki başlıklar altında özetlenebilir.
- *Çoklu kullanımların sağlanması:* ES yaklaşımı ekosistemlerin servis üretimini anlamaya ve bu nedenle onların çoklu faydalarından etkin şekilde yararlanmaya katkı sağlar. Ekosistemlerin çoklu kullanımlarının planlanması ES üretiminin miktarını arttırmak için uygun bir araç olabilir. Türkiye’deki mevcut planlama sisteminde kullanılan koruma yaklaşımları genellikle sadece doğanın korunmasını ve ekosistemlerin varlık değerlerini ön planda tutmaktadır. ES yaklaşımı ise ekosistem yaklaşımını temel alarak ekosistemlerden elde edilecek çoklu faydalara odaklanmakta ve kazan-kazan politikasını benimsemektedir. ES yaklaşımı ile havzadaki ekosistemlerin farklı kullanımları arasındaki ödünleşmelerin belirlenmesi havzadan sağlanan fayda ve değerlerin toplumun farklı kesimlerine adil şekilde paylaştırılmasına katkı sağlayacaktır. Ekosistemlerin çoklu kullanımı birçok servisin birbirine entegre edilmesini gerektirmekte, bu da planlama sürecinde entegre stratejiler geliştirilmesine yardımcı olmaktadır. Entegre stratejiler havzadan faydalanan, toplumun farklı kesimlerinden birçok farklı paydaşın ekolojik, sosyal ve ekonomik anlamda ortak faydalar sağlayabileceği uygulamaların üretilmesi için alt-yapı oluşturacaktır.
- *Uygun yönetsel sınırların belirlenmesi:* Günümüzde gerçekleşen planlama çalışmalarının çoğunda doğal sınırlar değil idari sınırlar esas alınmaktadır. Bunun başlıca sebebi mevcut verilerin ekosistemlerin işleyiş sınırları hesaba katılarak oluşturulmamış olmasıdır. ES yaklaşımı ekosistemlerin işleyiş sınırları içerisinde yönetilmesini esas almaktadır. Bu nedenle havza alanlarının yönetiminde ES’ye dayalı yaklaşımların benimsenmesi yönetim faaliyetlerinin en uygun zamansal, mekansal ölçekte ve mümkün olan en düşük seviyede gerçekleşmesine katkı sağlayacaktır.

- *Sosyal ve ekolojik sistemler arasındaki bağlantıların ortaya konulması:* Çoğu planlama yaklaşımında doğal ve yapay çevre ayrı olarak ele alınmakta, bu da sosyal ve ekolojik sistemler arasındaki hassas bağlantıların yeterince anlaşılamamasına sebep olmaktadır. ES yaklaşımı ise havzayı tek bir sosyo-ekolojik sistem olarak ele aldığından doğal ve yapay çevre arasındaki bağlantılar daha açık şekilde ortaya konacaktır.
- *Koordinasyon, işbirliği ve katılımın sağlanması:* ES yaklaşımı havza ile ilgili tüm bilimsel disiplinleri ve ilgili tüm sektörleri içermelidir. Bu nedenle havzada benimsenecek ES odaklı yaklaşım tarafları ortak çalışmaya teşvik edecek, katılımcı bir planlama ve yönetim süreci sağlayacaktır. Karar-vericiler, araştırmacılar ve halk gibi farklı görüş ve bakış açısındaki birçok tarafın bir araya gelmesi sorunların özgürce tartışıldığı, şeffaf ve karşılıklı güven içeren paydaş ilişkilerinin mevcut olduğu ortamlar yaratılmasına katkı sağlayacağından, uzlaşmacı ve tarafsız yönetim aktivitelerinin gerçekleştirilmesi söz konusu olabilecektir.
- *Bilgi üretimi ve paylaşımının sağlanması:* Ülkemizde doğal kaynaklarla ilgili ciddi bir envanter eksikliği söz konusudur. Bu kapsamda ES'ye dayalı yaklaşımlar, izleme çalışmalarını teşvik edecek, yeni bilgilerin üretilmesini sağlayacak, ayrıca ES'lerin belirlenmesi, analizi ve değerlendirilmesi için gerçekleştirilecek çalışmalar yeni yöntem ve modellerin geliştirilmesine yardımcı olacaktır. Bunlara ek olarak artan koordinasyon ve işbirliği bilgi paylaşımının da güçlenmesine sebep olacak, havzadaki ES'lerle ilgili standart göstergelerin ve ortak veri tabanlarının oluşturulmasını destekleyecektir. Havza alanları için yerel bilgi sistemi ile desteklenen yenilikçi bir karar-destek sistemi oluşturulmasını sağlayacak, diğer yandan ise havzayla ilgili envanter eksikliğinin giderilmesine yardımcı olacaktır. ES'ye dayalı yaklaşımların kullanılması, havzaların su kaynaklarının sürdürülebilirliğine yönelik alternatif yöntemlerin denendiği bir test alanı olarak işlev görmesini sağlayacak, ayrıca başarılı olan uygulamalar diğer havzalar için örnek teşkil edecektir.
- *Sürdürülebilir uygulamaların teşvik edilmesi:* ES yaklaşımı bir yandan ekosistemlerin süreç, yapı, işlev, fayda ve ürünlerinin korunmasını hedeflerken diğer bir yandan, servisleri ekosistemler ve kalkınma arasında bir

köprü olarak görmektedir. Bu nedenle havzalarda benimsenecek ES yaklaşımı ekosistemlerin korunması ve kullanımı arasında bir denge ve entegrasyon sağlayacak, sürdürülebilir olmayan mevcut kullanımların engellenmesi ve kontrolüne yardımcı olacaktır.

- *Uyarlanabilir, adil ve şeffaf yönetim sisteminin geliştirilmesi:* ES tabanlı bir yönetim yaklaşımı havzada, uzun vadeli hedefler ve ona ulaşmak için belirlenen esnek yolları içerecektir. Bunun için planlama sürecinde uzun vadede oluşabilecek belirsizliklerin senaryo analizleri vb. metotlar kullanılarak ortaya konması gerekmektedir. Belirsizliklere karşı önceden hazırlıklı olmak yönetim faaliyetlerinin başarı oranını arttıracaktır. Bunun yanı sıra ES'lerin ekolojik, ekonomik, sosyo-kültürel değerlendirmelerinin ensağlıklı şekilde yapılması, ekosistemlerden sağlanan doğal kaynakların toplumun her kesimine eşit şekilde dağılımına katkı sağlayacaktır. Toplumun her kesiminden adil paylaşım ve katılımın sağlanması için ES'ler arasındaki etkileşim ve ödünleşmelerin de uygun yöntemler ve tekniklerle belirlenmesi gerekmektedir.
- *Finansal kaynak sağlaması:* ES yaklaşımı ile ele alınan havza yönetimi ekosistemlerin ekonomik değerlerinin tespit edilmesini sağlayacak ve doğal ekosistemlerin ekonomik yönetimini güçlendirecektir. ES'lerin korunması ve etkin kullanımı için yeni finansal kaynak ve araçların tanımlanması sürdürülebilir ve yenilikçi uygulamalara, özellikle belirsizliklerin azaltılması için geliştirilecek yeni araştırmalar ve çalışmalara yatırımı güçlendirecektir.

ES'ye dayalı havza yönetimi mevcut planlama ve kaynak yönetimi sistemi açısından birçok potansiyel fayda içermesine karşın, uygulanması konusunda belli güçlükler de bulunmaktadır. Bu güçlüklerle ilgili konular;

- Doğal sınırlar ile istatistiki bölge birim sınırlarının uyumlu hale getirilmesi,
- ES'lere ilişkin veri eksikliğinin giderilmesi,
- ES'lerin çok yönlü değerlendirmesinin yapılması ve haritalandırılması
- Koruma ve kullanma dengesinin sağlanması olarak sıralanabilir.

Ekosistemlerin servis ürettiği doğal sınırlar ile idari sınırlar esas alınarak oluşturulan bölgesel planlama sınırlarının uyumlu hale getirilmesi için, sınırların tekrar

tanımlanması gerekmektedir. Sınırların tekrar tanımlanması birçok kurumun çalışma sistemini değiştirmesine sebep olacaktır. Bu nedenle doğal sınırlarla idari sınırların ilişkilendirilmesini kapsayan sürecin çok detaylı şekilde planlanması ve uygulamaya konması gerekmektedir. Süreç uygun şekilde planlanarak, uygulamaya geçirilemezse kurumların işleyişi ve koordinasyonunda ciddi aksaklıklar yaşanabilir. Türkiye’de ES’lerin de ilgi alanına giren birçok konuya ilişkin veri (nüfus istatistikleri, ticaret, tarım, çevre ve enerji istatistikleri vb.) idari sınırlar doğrultusunda belirlenmiştir. Doğal sınırlar esas alınarak belirlenecek yeni verilerin üretilmesi için önemli miktarda mali kaynak ve insan kaynağına ihtiyaç duyulacaktır. ES’lerin çok yönlü değerlendirmesinin yapılması ve haritalandırılması da veri eksikliklerinin giderilmesi ile ilişkilidir. ES’lerin sağlıklı şekilde değerlendirilmesi için gelecekte ortaya çıkabilecek belirsizliklerin tespit edilmesi önem taşımaktadır. Belirsizliklerin analizi ile ilgili çalışmalar için düzenli ve uzun dönemli izleme çalışmaları ile elde edilmiş verilere ihtiyaç duyulmaktadır. İzleme çalışmaları teknik bilgi, donanım ve mali kaynak gerektirmektedir. Mevcut değerlendirme yöntemlerinin çoğu ES’lerin çok yönlü olarak değerlendirilemesi için yetersiz kalmaktadır. Ayrıca bazı ES’lerin piyasa değeri olmaması (estetik, ilham, salgın hastalık kontrolü vb.) ekolojik, ekonomik ve sosyal bilgiyi birlikte değerlendirebilecek yeni modellerin üretilmesi ihtiyaçını ortaya çıkarmaktadır. Bunlara ek olarak hem koruma hem de kalkınmayı hedef alan bir yaklaşım olarak ES yaklaşımı kapsamında doğal kaynakların aşırı tüketimini teşvik edecek karar ve uygulamaların önüne geçilmesi gerekmektedir. Bunun için önceklikle ES’lerin değerlerinin en sağlıklı şekilde tespit edilmesi, ayrıca yaklaşımın iğerdiği risk ve potansiyelleri karar vericilere ve uygulayıcılara en doğru şekilde aktararak, yaklaşımı benimsemeleri sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Ahmed, M.T. ve Osibanjo, O.** (2005). Waste Processing and Detoxification in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 419 - 438, Island Press, Washington DC, London.
- Agardy, T., Adler, J., Ash, N., DeFries, R., Nelson, G.** (2005). Synthesis: Condition and Trends in Systems and Services, Trade-offs for Human Well-being, and Implications for the Future in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 829 - 837, Island Press, Washington DC, London.
- Akbulak, C.** (2010). Analitik hiyerarşi süreci ve coğrafi bilgi sistemleri ile Yukarı Kara Menderes Havzası'nın arazi kullanımı uygunluk analizi, *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 7, 557-576.
- Albayrak, İ.** (2010), Kişisel Görüşme.
- Alder, J., Benin, S., Cassman, K.G., Cooper, H.D., Johns, T., Gaskell, J. Grainger, R., Kadungure, S., Otte, J., Rola, A., Watson R., Wijkstrom, U. ve Devendra, C.** (2005). Food in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 211 - 238, Island Press, Washington DC, London.
- Apaçık, E. ve Emre, E.** (2008). Küreselleşmenin Su Kullanımına Etkileri, *II. TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 486-497, Ankara, 20-22 Mart.
- Araç, A.** (2011). Ekonominin dışı açıklık derecesi ve üretim/enflasyon ödünleme ilişkisi: Teori ve Türkiye için bir uygulama, *Yüksek Lisans Tezi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Archer, E.R.M., Ca'ceres, D., Downing, T. E., Elmqvist, T., Eriksen, S., Folke, C., Han, G., Iyengar, K., Vogel, C., Wilson K.A., Ziervogel, G.** (2005). Vulnerable People and Places in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 145 - 162, Island Press, Washington DC, London
- Arneth, A., Barratt, D., Cassman, K., Christensen, T., Cornell, S., Foley, J., Ganzeveld, L., Thomas, H., Houweling, S., Scholze, M., Joos, F., Kohfeld, K., Manizza, M., Ojima, D., Prentice, I.C., I Schaaf, C., Smith B., Tegen, I., Thonicke, K., Warwick, N.** (2005). Climate and Air Quality in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 357 - 384, Island Press, Washington DC, London.
- Arslan, T.E.** (2010) Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Strateji Seçimi: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesinde Bir Uygulama, *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15, 2, 455-477.

- Atay, S.** (2009). Ömeli Havzası Önemli Bitki Alanı Etnobotanik Özellikleri, Ekosistem Servislerinin Mekansal Planlamaya Entegrasyonu Araştırma Projesi, Gelişme Ek Raporu 3, **108K615**, TÜBİTAK, İstanbul.
- Avcı, İ.** (2004), Bulgaristan Rezerv Deresinden Düzce Melen Çayına Suyu Doymayan Mega Kent İstanbul, İstanbul ve Su Sempozyumu: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, İstanbul, 8-9 Ocak 2004, 213-224.
- Bai, X., Balk, D., Braga,T., Douglas,I.,Elmqvist,T., Rees,W., Satterthwaite, D., Songso, J., Zlotniki, H.** (2005). Urban Areas in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds,*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 273 - 293, Island Press, Washington DC, London.
- Barthlott, W., Elisabetsky, E., Farrel, R., Kheng, C.T., Prance, I.** (2005). New Products and Industries from Biodiversity in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds,*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 273 - 293, Island Press, Washington DC, London.
- Bateman, I. J. ve Turner, R.K.**(1993). Valuation of the Environment, Methods and Techniques: The Contingent Valuation in Turner R.K. eds. *Sustainable Environmental Economics and Management*, Bellhaven Press, London.
- Baykal, B., Tanık, A. ve Gönenç, E.** (2003). Impact of watershed land use on maintaining acceptable quality influents for water treatment plants, *Journal of Water Supply: Research and Technology – AQUA*, **52**, 8, 587-596, IWA Publishing, London.
- Bennett E., Behre, A.A., Cassman, K.G., DeFries, R., Dietz, T., Dobson, A.,Dobermann, A., Janetos, A., Levy, M., Marco, D., Nakic'enovic', N.,O'Neill, B., Norgaard, R., Petschel-Held, G., Ojima, D., Pingali, P., Watson, R., Zurek, M.** (2005). Drivers of Change Ecosystem Condition and Services in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds,*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 175 - 214, Island Press, Washington DC, London.
- Bettemir, Ö.H.** (2009). Modern-sezgisel yöntemlerle proje planlamasında zaman-maliyet-kaynak ödünleşim problemlerinin optimizasyonu, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Black, P. E.** (1997). Watershed Functions, *Water Resources Journal*, **24**, 5, 32-41
- Bos, R., Caudill, C., Chilton, J., Douglas, E.M., Meybeck, M. ve Prager, D.** (2005). Fresh Water in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 167 - 201, Island Press, Washington DC, London.
- Bowler, S.P. ve Hirschman, D.J.** (2003). The Albemarle County Rural Area as a source of watershed ecosystem services, Alındığı tarih: 07.10.2011., Adress:http://www.conservationrealestate.org/images/Ruralareaswatershed_20090604_093956.pdf

- Boyd, J. ve Banzhaf, S.** (2007). What are ecosystem services? The need for standardized environmental accounting units, *Ecological Economics*, **63**, 2–3, 616–626.
- Bystriakova, N., Brown, S., Gonzalez, P., Irland, L.C, Kauppi, P., Sedjo, R., Thompson, I. D.** (2005). Timber, Fuel and Fiber in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 243 - 269, Island Press, Washington DC, London.
- Carpenter, S. R., Mooney, H.A., Agards J., Capristrano D., DeFries R. S., Diaz S., Diets T., Duraiappah A. K., Oteng-Yebo A., Pereira H. M., Sarukhan J., Scholes R. J., Whyte A.** (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment, *PNAS*, 106 , 1305-1312, doi: 10.1073/pnas.0808772106.
- Carson, R.T.** (2000).Contingent Valuation: A User's Guide, *Environmental Science and Technology*, **34**, 8, 1413-1418.
- Chapin III, F.S., Dirzo, R., Kitzberger, T., Gemmill, B., Zobel, M.,Vila, M., Mitchell, C., Wilby, A., Daily, G.C., Galetti, M., Laurance, W.F., Pretty, J., Naylor, R., Power, A. ve Harvell, D.** (2005). Biodiversity Regulation of Ecosystem Services in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 243 - 269, Island Press, Washington DC, London.
- Christensen, N.L., Bartuska, A.M., Brown, J.H., Carpenter, S., D'Antonio, C., Francis, R., Franklin, J.F., MacMahon, J.A., Noss, R.F., Parsons, D.J., Peterson, C.H., Turner, M.G, Woodmansee, R.G.** (1996). The Report of the Ecological Society of America Committee on the Scientific Basis for Ecosystem Management. *Ecological Applications* **6**,665–691, doi:10.2307/2269460.
- Cosgrove, W.J. ve Rijsberman, F.R.** (2000). *World Water Vision: Making Water Everybody's Business*, 108, Earthscan Publications, London.
- Coşkun, E. ve Sayılğan, G.** (2008). Finansal Sıkıntının Dolaylı Maliyetleri: İMKB'de İşlem Gören Şirketlerde Bir Uygulama, *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*,**10**, 3, 45-66.
- Costanza, R., dArge, R., Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neil, R. V., Paruelo, J., Raskin, G.R., Sutton., P. ve Belt, M.** (1997). The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, **387**, 6630, 253–260.
- Çalık, C.** (2008). Tek yönlü fonksiyonlar nasıl çevrilir: Zaman-hafıza ödünleşimi, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Çepel, N.** (2002), Ekolojik Sorunlar ve Çözümleri, 183, TÜBİTAK Popüler Bilim Kitapları, Ankara.
- Çevre ve Orman Bakanlığı.** (2004). Türkiye Çevre Atlası, ÇED Planlama Genel Müdürlüğü Çevre Envanteri Dairesi Başkanlığı, Ankara.

- Çodur, D. A.** (2004). İstanbul'un Mevcut Su Kaynakları, kalitesi ve İçmesuyu Havzalarının Korunması, *İstanbul ve Su Sempozyumu: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi*, 8-9 Ocak 2004, 142-157.
- Daily, G.C.** (1997). *Introduction: what are ecosystem services*, in *Daily, G.C., eds., Nature's Services*. Island Press, 1–10, Washington DC.
- Darghouth, S., Ward, C., Gambarelli, G., Styger, E., Roux, J.** (2008). Watershed Management Approaches, Policies and Operations: Lessons for Scaling Up, *Water Sector Board Discussion Paper Series*, **10**, The World Bank, Washington DC.
- Defra.** (2007). An introductory guide to valuing ecosystem services, Department for Environment, *Food and Rural Affairs*, PB12852, Defra Publications, London.
- Değirmenci, G.** (2008). Proje ağlarında bütçe kısıtlı kesikli zaman/maliyet ödünleşim problemi, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Dilek, E.F. ve Uzun, O.** (2007). Düzce Asarsuyu Havzasında Peyzaj Değişimi, *Ekoloji*, **17**, 65, 36-44
- EEA.** (2010), Ecosystem accounting and the cost of biodiversity losses, The case of coastal Mediterranean wetlands, Technical Report, 3/2010, European Environment Agency, Copenhagen.
- Egoh B., Reyers B., Bode M., Richardson D. M.** (2009). Spatial congruence between biodiversity and ecosystem services in South Africa, *Biological Conservation*, **142**, 3, 553 – 562, doi:10.1016/j.biocon.2008.11.00
- EPA.** (2008). Handbook for Developing Watershed Plans to Restore and Protect Our Waters, Technical Report, 841-B-08-002, United States Environmental Protection Agency, Washington DC.
- ESA.** (2010), Plantations Can Provide the Same Ecosystem Services as Natural Forests, Ecological Society of America, Science Daily, February 1, Alındığı tarih: 05.12.2011, Adres: <http://www.sciencedaily.com/releases/2010/02/100201101854.htm>
- English Nature.** (1994). Sustainability in practice, Planning for Environmental Sustainability, English Nature, Peterborough, UK. in Mac Donald, D.V., Hanley, N., Moffatt, I., eds. Applying the concept of natural capital criticality to regional resource management. *Ecological Economics*, **29**, 1, 73–87.
- FEMAT.** (1993). Forest Ecosystem Management: An Ecological, Economic, and Social Assessment Report, Forest Ecosystem Management Assessment Team, Alındığı tarih: 08.04.2010, Adres: http://www.blm.gov/or/plans/nwfpnepa/FEMAT-1993/1993_%20FEMAT-ExecSum.pdf
- Fisher B., Turner K.Y., Morling P.** (2009). Defining and classifying ecosystem services for decision making, *Ecological Economics*, **68**, 3, 643-653, doi:10.1016/j.ecolecon.2008.09.014

- Forman, R.T.T.** (1995). *Landscape Mosaics: Ecology of Landscapes and Regions*, Chambridge University Press.
- Gebze Orman İşletme Şefliği.** (2003 – 2004). Adapazarı Orman Bölge Müdürlüğü, İzmit Orman İşletme Müdürlüğü, Gebze Orman İşletme Şefliği (I) Haritası.
- Gordon, J.C.** (1993). Ecosystem management: An idiosyncratic overview in *Defining Sustainable Forestry* Aplet, A.H., Johnson N., Oslon, J.T., Sample, V.A., eds., Island Press, 240–247, Washington DC.
- Gottfried, R.R.** (1992). The Value Of A Watershed As A Series Of Linked Multiproduct Assets, *Ecological Economics*, 5, 2,145-161.
- Groot, R.S.** (1992). *Functions of nature: Evaluation of nature in environmental planning, management and decision making*, 315,Wolters-Noordhoff, Amsterdam.
- Groot, R.S.** (2006). Function-analysis and valuation as a tool to assess land use conflicts in planning for sustainable, multi-functional landscapes, *Landscape and Urban Planning*, 75, 3-4, 175–186, doi:10.1016/j.landurbplan.2005.02.016.
- Groot, R.S., Alkemade R., Braat L., Hein, L., Willemen L.** (2009). Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making, *Ecological Complexity*, 7, 3, 260-272, doi:10.1016/j.ecocom.2009.10.006.
- Gülşen, H.** (2007). Beykoz – Kadıköy – Tuzla (İstanbul) Bölgesinin Hidrojeoloji İncelemesi, *Yüksek Lisans*, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Güvensel T.** (2006). Ömerli Baraj Gölünün Su Kalitesinin Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Hafızoğlu, A.B.,** (2008). Proje çizelgelemesinde kesikli zaman/maliyet ödünleşim problemi, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds.** (2005). MA Conceptual Framework,*Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends, Volume 1*, 25-36, DC: Island Press, London.
- Hazır, Ö.** (2008). Deterministik ve gürbüz kesikli zaman/maliyet ödünleşim problemleri için modeller ve algoritmalar, *Yüksek Lisans*, İhsan Doğramacı Bilkent Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Hein, L., Koppen, K.V., Groot, D.R., Ierland E.C.** (2006). Spatial scales, stakeholders and the valuation of ecosystem services, *Ecological Economics*, 57, 2, 209-228 doi:10.1016/j.ecolecon.2005.04.005.
- Hornbeck J. W. and Swank W. T.** (1992). Watershed Ecosystem Analysis as a Basis for Multiple-Use Management of Eastern Forests, *Ecological Applications*, 2, 3, 238-247
- Huth, A. ve Londoño-Stipanovic, F.** (2009). The Ecosystem Approach of the Convention on Biological Diversity, Alındığı tarih: 4.08.2009, http://openlandscapes.zalf.de/openlandscapeswiki_glossaries.

- İBB.** (2005). İstanbul Nazım İmar Planı Analitik Etüt İşleri, İçme ve Kullanma Suyu Sağlanan Kaynaklar Analizleri Raporu, Bimtaş, İstanbul.
- İBB.** (2006a). 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak Ömerli Havzası'nın Orman Alanları Açısından Değerlendirilmesine İlişkin Rapor, İMP Doğal Yapı Orman Alanları ve Ekoloji Araştırma Grubu.
- İBB.** (2006b). 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.
- İBB.** (2006c). 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak İstanbul Ömerli Havzası'nda Maden ve Taş Ocaklarına İlişkin Rapor, İMP Yerbilimleri Araştırma Grubu.
- İBB.** (2006d). 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak İstanbul Ömerli Havzası Yerbilimlerine İlişkin Rapor, İMP Yerbilimleri Araştırma Grubu.
- İBB.** (2006e). 1/5000 Ölçekli Nazım İmar Planlarının Hazırlanmasına Yönelik Olarak İstanbul Ömerli Havzası'nın Çevre Sorunlarının Değerlendirilmesine İlişkin Rapor, İMP Çevre Sorunları Araştırma Grubu.
- İBB.** (2007). İstanbul Nazım İmar Planında Arnavutköy İlçesi, Alındığı tarih: 19.12.2011, Adres: <http://arnavutkoyziraatodasi.org.tr/AZO%20nazım%20plan%20yayın.pdf>.
- İBB.** (2009). 15.06.2009 onay tarihli 1/100.000 ölçekli İstanbul İli Çevre Düzeni Planı Analitik ve Sentez Raporu.
- İlze İ. ve Kurt T.** (2004). Ömerli Su Toplama Havzası Analitik Etüt ve Planlama Çalışmaları: Paşaköy, Emirli – Kurnaköy – Kurdoğmuş Örnekleri), İstanbul ve Su Sempozyumu: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 8-9 Ocak 2004, 260-284.
- İSKİ.** (2007). 13.07.2007 onay tarihli İstanbul Büyükşehir Belediyesi İstanbul Su ve Kanalizasyon Dairesi Başkanlığı 2008 – 2012 Yılları Stratejik Planı, Bilge Matbaacılık, İstanbul.
- İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü.** (2003). Orman Amenajman Planları Haritası.
- İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü.** (2011). İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü 2011 Yılı Orman Yangınları, Alındığı Tarih: 05.11.2011, Adres: <http://web.ogm.gov.tr/birimler/bolgemudurlukleri/istanbul/Dokumanlar/YANGINLAR.mht>
- İstanbul Valiliği Çevre ve Orman İl Müdürlüğü.** (2007). İstanbul Çevre Durum Raporu 2006 - 2007, Pelikan Basım, İstanbul.
- İstanbul Tarım İl Müdürlüğü.** (2006). İstanbul İli Tarım Master Planı, İstanbul.
- Kalkınma Bakanlığı.** (2011). Güney Doğu Anadolu Projesi, Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı, Alındığı tarih: 18.11.2011, <http://www.gap.gov.tr>

- Kama, Ö.** (2009). Küreselleşen Dünyada Çevre ve Mülkiyet İlişkisi, *Ekonomi Bilimleri Dergisi*, **1**, 1 13-27, Alındığı tarih:14.11.2010, Adres:http://www.sobiad.org/eJOURNALS/dergi_EBD/arsiv/ebd2009/02ozge-kama.pdf.
- Kanatlı, M.** (2008). Havza Planlamasında Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma ve Önemi, *II. TMMOB Su Politikaları Kongresi*, Ankara, 20-22 Mart .
- Kanber R.** (2008). Türkiye’de Su Kaynakları Potansiyeli: Kullanımı, Sorunları Ve Çözüm Önerileri, *II. TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 1-12, Ankara, 20-22 Mart.
- Karadağ, A.A.** (2007). Katılımcı Havza Yönetim Modelinin Oluşturulması: Kovada Örneği, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Karadağ, A.** (2008). Türkiye’deki Su Kaynakları Yönetimine İlişkin Sorunlar Ve Çözüm Önerileri, *II. TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 389-400, Ankara, 20-22 Mart.
- Kırbıyık, S.** (2009). Yenilenemeyen kaynakla kesikli zaman/maliyet ödünleşim proje çizelgelemesi, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kienast, F., Bolliger B., Potschin, M., de Groot R.S., Verburg P.H., Heller I., Wascher D., Haines-Young, R.** (2009). Assessing Landscape Functions with Broad-Scale Environmental Data: Insights Gained from a Prototype Development for Europe, *Environmental Management*, **44**, 9, 1099–1120, doi:10.1007/s00267-009-9384-7.
- Kocaeli Tarım İl Müdürlüğü.** (2006). Kocaeli İli Tarım Master Planı, Kocaeli.
- Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.** (2006). Kocaeli İl Çevre Durum Raporu 2006, Kocaeli.
- Kocaeli Valiliği İl Çevre ve Orman Müdürlüğü.** (2009). Kocaeli İl Çevre Durum Raporu 2009, Kocaeli.
- Kosoy, N., Corbera, E., Brown, K.** (2009). Participation in payments for ecosystem services: Case studies from the Lacandon rainforest, Mexico. *Geoforum*, **39**, 6, 2073-2083, doi:10.1016/j.geoforum.2008.08.007.
- Layke, C.** (2009). Measuring Nature’s Benefits: A Preliminary Roadmap for Improving Ecosystem Service Indicators, WRI Working Paper, World Resources Institute, Washington DC.
- Lee S., Hwang S., Lee S., Hwang H., Sung H.** (2009). Landscape ecological approach to the relationships of land use patterns in watersheds to water quality characteristics, *Landscape and Urban Planning*, **92**, 2, 80–89
- MEA.** (2003). Ecosystem and Human Well-Being - A framework for Assessment, *Millennium Ecosystem Assessment*, Washington DC, Island Press.
- MEA.** (2007). A Toolkit for Understanding and Action – Protecting Nature’s Services, Protecting Ourselves, *Millennium Ecosystem Assessment*, WashingtonDC: Island Press, London.

- MEA.** (2005a). Ecosystems and Human Well-Being - Biodiversity Synthesis, *Millennium Ecosystem Assessment*, Island Press, Washington DC.
- MEA.** (2005b). The Service of Nature, Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being, *Millennium Ecosystem Assessment*, Island Press, Washington DC.
- Mainka, S.A., McNeely J.A., Jackson, W.J.** (2008). Depending on Nature: Ecosystem Services for Human Livelihoods, *Environment*, 50, 42-55.
- Mamunlu, H.** (2009). İstanbul Kentsel Bölgesinde Sürdürülebilir Gelişme Bağlamında Havza Planlama ve Yönetim Yaklaşımı, Doktora Tezi , Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- McConnel, K.E.** (1985). The Economics of Outdoor Recreation in Knesee, A.V., Sweeney, J.L., eds. *Handbook of Natural Resources and Energy Economics - Volume II*, Elsevier Science Publishers, The Netherlands.
- McHarg I. L.** (1992). *Design with Nature*, 197, John Willey & Sons, USA.
- Mooney, H. ve Ehrlich, P.** (1997). Ecosystem services: a fragmentary history in Daily, G.C. eds. *Nature's Services*. Island Press, 11–19, Washington DC.
- Naeem, S. C., ChapinIII, F.S., Costanza, R., Ehrlich, P.R., Golley, F.B., Hooper, D.U., Lawton, J.H., Robert, V.N., Mooney, H.A., Sala, O.E, Symstad, A.J. ve Tilman, D.** (1999), Biodiversity and Ecosystem Functioning: Maintaining Natural Life Support Processes, *Issues in Ecology- ESA Journal*, Vol.4, Fall-1999, Washington DC, USA.
- Odum E.P.** (1969). A Strategy of Ecosystem Development, *Science*, **164**, 3877, 262-270.
- Onat, C., Yüksek, İ., Sivrioğlu, S.** (2006), Bir aktif süspansiyon sistemi için H control temeline dayalı doğrusal olmayan kontrolcü tasarımı, *Mühendis ve Makina*, **47**, 554, 54-61.
- Olsen, S.B., Ipsen, N., Adriaanse.** (2006). *Ecosystem Based Management: Markers for Assessing the Process*, United Nations Environment Programme, 58, Grafisch Centrum Mijdrecht Press, the Netherlands.
- Orman Bakanlığı.** (2000). Orman Fonksiyonlarının Belirlenmesi ve Haritalandırılması ile İlgili El Kitabı. TC Orman Bak. Araştırma Planlama Ve Koordinasyon Kurulu Başkanlığı Yayını, 19 Temmuz, Ankara.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı.** (2011). Ulusal Havza Yönetim Stratejileri Çalıştay Sonuç Raporu, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, 25-27 Mayıs, Antalya, Alındığı tarih: 14.09.2011, Adres: http://www.cem.gov.tr/erozyon/Files/faaliyetler/Ulusal_Havza_Stratejisi/UHYS_Calistayi_Sonuc_Raporu_25_Mayis_2011.pdf
- Otlular, S.** (2005). Türkiye'de enflasyon ve çıktı ödünleşmesi: Ekonometrik bir inceleme, *Yüksek Lisans*, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Trabzon.
- ÖBANET.** (2009). Önemli Bitki Alanları, Önemli Bitki Alanları İletişim Ağı, Alındığı tarih: 26.12.2011, Ades: <http://www.obanettr.net>

- Öngel, S., Namık, A., Mustafa, B., Şahin M.O.** (2011). Tarihi Aydos Kalesi: Yapı Taşları, Harç ve Sıvalarının Petroğrafisi ve Kaynak Alanları, *Restorasyon Konservasyon*, **8**, 5, 32-36, FSF Matbaacılık, İstanbul.
- Özaslan, M.O.** (2009). Sürdürülebilir sistemler mühendisliğinde ödünleşim modelleri, *Yüksek Lisans*, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özhatay, N. ve Keskin, M.** (2007). *Ömerli Havzası'nın İstanbul Doğal Bitkileri*, 88, Akademi Matbaacılık, İstanbul.
- Özuluğ, M., Acıpinar, H., Gaygusuz, O., Gürsoy, C and Tarkan, A.S.** (2005). Effects of human factor on the fish fauna in a drinking-water resource: Omerli Dam Lake-Istanbul, Turkey, *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*, **1**, 1, 50-55, Alındığı tarih: 11.09.2009, Adres: <http://www.aensonline.com/rjabs/rjabs/50-55.pdf>
- Pearce, D.W.** (1998). Auditing the Earth: The value of the world's ecosystem services and naturalcapital, *Environment*, **40**, 2, 23-28.doi: 10.1007/s10640-007-9109-4.
- Power, A. G.** (2010), Ecosystem services and agriculture: tradeoffs and synergies, *Phil. Trans. R. Soc. B.*, **365**, 1554, 2959-2971,doi: 10.1098/rstb.2010.0143.
- Pritchard Jr. L., Folke C., Gunderson L.** (2000). Valuation of Ecosystem Services in Institutional Context, *Ecosystems*, **3**, 1, 36-40, doi: 10.1007/s100210000008
- Pykh, I.G.** (2003).Water Resources Planning and Management, *Sustainable Water Resources Management*,WIT Pres, London.
- Platt., R.** (2006).Urban Watershed Management Sustainability One Stream At A Time, *Environment*, **48**, 4, 26 – 42, Heldref Publications, <http://www.heldref.org/env.php>.
- Pullin, A.S.** (2002). *Conservation Biology*, 358, Cambridge University Press, London.
- Randhir, O.T.** (2007).Watershed: Definition and Delineation, *Watershed Management - Issues and Approaches*, IWA Publishing, London.
- Ranganathan, J., Munasinghe, M., ve Irwin, F. eds.** (2008a), *Policies for Sustainable Governance of Global Ecosystem Services*, World Resources Institute, Washington DC, US.
- Ranganathan, J., Raudseep – Hearne, C., Lucas, N., Irwin, F., Zurek, M., Bennett, K., Ash, N.,West, P. eds.** (2008b), *Ecosystem Services: A Guide For Decision Makers*, World Resources Institute, Washington DC, US.

- Ricketts, T., Brooks, T., Hoffmann, M., Stuart, S., Balmford, A., Purvis, A., Reyers, B., Wang, J., Revenga, C., Kennedy, E., Naeem S., Alkemade, R., Allnutt, T., Bakar, M., Bond, W., Chanson, J., Cox, N., Fonseca, G., Hilton-Taylor, C., Loucks, C., Rodrigues, A., Sechrest, W., Stattersfield, Alison., Janse van Rensburg, B., Whiteman, C.** (2005). Biodiversity in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., *eds*, Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1, 79 - 115, Island Press, Washington DC, London.
- R.G. 25687**, 31.12.2004. Su Kirliliği Kontrol Yönetmeliği.
- R.G. 8592 - 6200**, 25.12.1953, DSİ Umum Müdürlüğü Teşkilat ve Vazifeleri Hakkında Kanun
- R.G. 10688 – 167**, 16.12.1960, Yeraltı Suları Hakkında Kanun.
- R.G. 22223**, 10.03.1995, Su Ürünleri Yönetmeliği.
- R.G. 25318**, 16.12.2003, Çevre Etki Değerlendirmesi Yönetmeliği.
- R.G. 27061**, 21.11.2008, Çevre Denetimi Yönetmeliği.
- R.G. 1489 – 1593**, 06.05.1930, Umumi Hıfzısıhha Kanunu.
- R.G. 25999**, 20.11.2005, İçme Suyu Elde Edilen veya Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik.
- R.G. 26047**, 08.01.2006, Kentsel Atıksu Arıtımı Yönetmeliği.
- R.G. 24220**, 04.11.2000, Çevre Düzeni Planlarının Yapılması Esaslarına Dair Yönetmelik
- R.G. 368 - 831**, 10.05.1926, Sular Hakkında Kanun.
- R.G. 25874 – 5393**, 13.07.2005, Belediye Kanunu.
- R.G. 25531 – 5216**, 10.07.2004, Büyükşehir Belediye Kanunu.
- R.G. 17523 – 2560**, 23.11.1981, İSKİ Genel Müdürlüğü Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun.
- R.G. 6039 - 4759**, 23.06.1945, İller Bankası Kanunu.
- R.G. 25818**, 17.05.2005, Sulak Alanların Korunmasına Dair Yönetmelik.
- R.G. 24884 – 2002/4720**, 22.09.2002, İstatistiki Bölge Birimleri Sınıflandırmasına İlişkin Kararname Eki.
- Ruhl, J.B., Kraft S.E., ve Lant, C. L.** (2007). *The Law and Policy of Ecosystem Services*, 345, Island Pres, Washington DC.
- Şanlısoy, A.** (2002). İstanbul'daki Su Toplama Havzalarında Yasanan Sorunlar, Sebepleri ve Çözüm Önerileri, *Yüksek Lisans Tezi*, İTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Saaty, T.** (1986). Axiomatic Foundation of the Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, **32**, 7, 841- 855.
- Scott, A.V. ve James, P.** (2007). What is landscape scale conservation and how does it apply to urban regeneration? Proceedings of the 7th international postgraduate conference in the built and human environment, University of Salford Manchester, 27-29 Mart.

- Selman, P.** (2009). Planning for Landscape Multifunctionality, Sustainability, *Science and Policy*, 5, 2, 45-52, Alındığı tarih: 12.08.2010, Adres:<http://ejournal.nbii.org>
- Serengil, Y. ve Gökbulak, F.** (2004). Su Üretim Havzalarının Havza Amenajmanında Yeni Yaklaşımlar Açısından Değerlendirilmesi (Ömerli Baraj Havzası Örneği), İstanbul ve Su Sempozyumu: TMMOB Mimarlar Odası İstanbul Büyükkent Şubesi, 8-9 Ocak 2004, 251-259
- Smith, M., de Groot, D., Perrot-Maître, D. and Bergkamp, G. eds.** (2006). *Pay – Establishing payments for watershed services*, IUCN, Gland, Switzerland.
- Shepherd, G.** (2004). *The Ecosystem Approach: Five Steps to Implementation*. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
- Steffen, W.** (2009). Interdisciplinary research for managing ecosystem services, *PNAS*, 106, 5, 1301-1302, doi: 10.1073/pnas.0812580106.
- Stephenson D. ve Petersen M.S.** (1991). *Water Developments in Water Science: Water Resources Planning Objectives, Water Resources Management in Developing Countries*, 289 Elsevier Science Publishing, The Netherlands.
- Suher, H.** (1963). İstanbul'da Bölge Planlamasına Yardımcı Bir Araştırma, Teknik Üniversite Matbaası, İstanbul.
- Sund, K. E.** (2009). *Spatial assessment of ecosystem services and sensitive areas: a case study of Maduganga, Sri Lanka*, (yüksek lisans tezi). Adres: <http://www.gem-msc.org/Academic%20Output/Academic%20Output%202007/GEM-kathrynsund-19419.pdf>
- Sümer, S.** (1987). *Türkiye'nin Yeniden Mantarları*, 102, Ersu Matbaacılık, İstanbul.
- Tezer, A., Yiğiter, R., Eyüboğlu, E., Ertekin, O., Koramaz, K., Uluğtekin, N., Göksel, C., Balcık Bektas, F., Doğru, A.O., Özhatay, N., Kesin, M.** (2008). Urban – Ist: A Policy Relevant Research for Establishing a Multi- Participatory International Network of Urban Biospheres in Istanbul – UNESCO 2006 – 2007 Participation Program Project, Final Report, İstanbul.
- Tezer, A., Uluğtekin, N., Göksel, Ç., Ertekin, O., Terzi, F.** (2011a). *Ömerli Havzası Ekolojik Değerleri ve Kuş Atlası*, 114, İTÜ Matbaası, İstanbul.
- Tezer, A., Eyüboğlu, E., Ertekin, O., Terzi, F., Uluğtekin, N., Göksel, Ç.** (2011b). Ekosistem Servislerinin Mekansal Planlamaya Entegrasyonu Araştırma Projesi, Final Raporu, **108K615**, TÜBİTAK, İstanbul.
- TMMOB.** (2008). 39. Dönemde Söylediklerimiz, Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, 711, Kozan Ofset, Ankara.
- Troy, A., ve Wilson, M.A.** (2006). Mapping ecosystem services: Practical challenges and opportunities in linking GIS and value transfer, *Ecological Economics*, 60, 2, 435-449.
- Tufan, H.** (2010). Kişisel Görüşme.

- Turner, M.G. ve R. H. Gardner.** eds.(1991). *Quantitative Methods in Landscape Ecology: the analysis and interpretation of landscape heterogeneity*, 536, Springer-Verlag, New York.
- TÜİK.** (2006a). Bitkisel Üretim İstatistikleri.
- TÜİK.** (2006b). Hayvancılık İstatistikleri.
- TÜİK.** (2010). Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi Sonuçları.
- TÜBİTAK MAM.** (2010).Havza Koruma Eylem Planı, TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Alındığı tarih: 18.11.2011, <http://www.havzakoruma.com>.
- TUSİAD.** (2008). Türkiye’de Su Yönetimi Sorunlar ve Öneriler, Teknik Rapor, T/2008-09/469, Türk Sanayiciler ve İş Adamları Derneği, İstanbul.
- TS-266,** 2005.Türk İçme Suyu Standartları, *Türk Standartları Enstitüsü*, Ankara.
- Uluçay, H.** (2006).Havza Planlaması ve Yönetimi, *Yüksek Lisans Tezi* , Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Uluğtekin, N., Göksel, N., Doğru, A.Ö., Balcık, F.** (2009). Uzaktan Algılama Görüntüleri ile Ömeli Havzası Arazi Örtüsü ve Arazi Kullanım Değişim Tespiti, Ekosistem Servislerinin Mekansal Planlamaya Entegrasyonu Araştırma Projesi, Gelişme Ek Raporu 2, **108K615**, TÜBİTAK, İstanbul.
- UN.** (1997).Guidelines and Manual on Land- Use Planning and Practices in Watershed Management and Disaster Reduction, Technical Report,ST/ESCAP/1971, United Nations, Economic and Social Commission for Asia and Pasific.
- UN.** (2010a).World Urbanization Prospects: The 2009 Revision , United Nations, Alındığı tarih: 19.12.2011, Adres: <http://www.un.org/esa/population/unpop.htm>
- UN.** (2010b). Millennium Development Goals Report, United Nations, New York.
- Uzun, O.** (2003). Düzce Asarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Uzun O. ve Yılmaz O.** (2009). Düzce Asarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi, *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi*, **15**, 1, 79-87.
- Van de Berg, A., Kulenthran, T., Muller, S., Pitt, D., Wascher, D., Wijesuriya,G.** (2005).Cultural and Amenity Services in Hassan, R., Scholes, R. ve Ash, N., eds, *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends Volume 1*, 457 - 473, Island Press, Washington DC, London.
- Vanlı, Ö.ve Yazgan, M.** (t.y.), Ağır Metallerle Kirlenmiş Toprakların Temizlenmesinde Fitoremediasyon Tekniği, Alındığı tarih: 08.12.2011,Adres:<http://www.tarimsal.com/fitoremediasyon/fitoremediasyon.htm>.

- Volkan F. ve Boz B.** (2008). Türkiye’de Su kaynaklarını Geliştirme Politikalarına Yönelik Tespitler ve Öneriler, *II. TMMOB Su Politikaları Kongresi*, 150-155, Ankara, 20-22 Mart.
- Web of Science.** (2001). Web of Knowledge, Tompson Reuters, Alındığı tarih: 01.12.2011, Adres: <http://0-apps.webofknowledge.com.divit.library.itu.edu.tr>.
- Westman, W.** (1977). How much are nature's services worth, *Science* **197**, 387, 960–964.
- WHO.** (2011). Public Health risk assessment and interventions: Horn of Africa: drought and famine crisis, Technical Report, **WHO/HSE/GAR/DCE/2011.3**, World Health Organization, Switzerland.
- Willemen L., Verburg P., Hein L., Mensvoort E.F.** (2008). Spatial characterization of landscape functions, *Landscape and Urban Planning*, **88**, 1, 34-43.
- Wood, C.A.** (1994). Ecosystem management: Achieving the new land ethic, *Renewable Natural Resources Journal*, **12**, 1, 6-12.
- World Water Assessment Programme,** (2009). The United Nations World Water Development Report 3: Water in a Changing World.UNESCO, Paris and Earthscan, London.
- Wung, M.** (2006). International experiences in water resources management and the lessons for China, World Bank Analytical and Advisory Assistance Program Synthesis Paper, Alındığı tarih: 10.08.2010, http://siteresources.worldbank.org/INTEAPREGTOPENVIRONMEN T/Resources/Intl_experienceEN.pdf
- Yalçın, A.** (2008). GIS-based landslide susceptibility mapping using analytical hierarchy process and bivariate statistics in Ardesen (Turkey): Comparisons of results and confirmations, *Catena*, **72**, 1, 1–12, doi:10.1016/j.catena.2007.01.003
- Yamak, R. ve Abdioğlu, Z.** (2007). Philips eğrisi üzerine Lucas değişkenlik hipotezi, 8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi, Malatya, 25-27 Mayıs.
- Yazgan, O.** (2005). A5/1 akım akım şifreleyicilerine "Yabansı olaylara" dayalı yeni bir gerçek-zamanlı, zaman-bellek ödünleşimli saldırı önerisi, *Yüksek Lisans*, Boğaziçi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Yeşil Irmak Havzası Kalkınma Birliği,** (2004). Yeşil Irmak Havza Gelişim Projesi, Alındığı Tarih: 18.11.2011, <http://www.yesilirmak.org.tr/yhgp.aspx>.
- Yılmaz, T.** (2008). Ömerli Havzası’nda Mülkiyet Dokusunun Konut Sektörüne Etkisinin İncelenmesi, *Yüksek Lisans*, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Young, R. F.** (2010). Managing municipal green space for ecosystem services, *Forestry & Urban Greening*, **9**, 4, 313-321, doi: 10.1016/j.ufug.2010.06.007.
- Yün, M.** (2009). Havza Planlaması ve Yönetimi: Ömerli Havzası Örneği, *Yüksek Lisans*, Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Zhang, X. ve Lu, X. (2010). Multiple criteria evaluation of ecosystem services for the Ruorgai Plateau Marshes in southwest China, *Ecological Economics*, **69**, 7, 1463–1470, doi:10.1016/j.ecolecon.2009.05.017

Url-1 <<http://tdkterim.gov.tr/bts>>, Alındığı tarih: 06.10.2011.

Url-2<<http://www.gazeteyenigun.com.tr/koseyazilari/20567/iktisatta-odunlesme>>, Alındığı tarih: 07.10.2011.

Url-3<http://www.hurriyet.com.tr/yazarlar/12582032_p.asp>, Alındığı tarih: 07.10.2011.

Url-4<<http://sehirrehberi.ibb.gov.tr/map.aspx>>, Alındığı tarih: 08.12.2010.

Url-5 <<http://www.beijer.kva.se>>, Alındığı tarih: 23.09.2010.

Url-6<<http://www.isu.gov.tr>>, Alındığı tarih: 17.09.2010.

Url-7<<http://www.kvmgm.gov.tr>>, Alındığı tarih: 19.09.2010.

EKLER

EK A :Çizelge

Çizelge A.1 : Türkiye’de havza yönetimine ilişkin ulusal ve uluslararası yasal araçlar.

Ulusal araçlar		Uluslararası Araçlar
Kanunlar	Yönetmelikler ve Standartlar	Sözleşmeler
• Devlet Su İşleri (DSİ) Umum Müdürlüğü Kuruluş Kanunu (R.G. 8592 – 6200) • Yeraltı Suları Kanunu (R.G.10688 – 167) • Umumi Hıfzıssıhha Kanunu (R.G. 1489 -1593) • Kentsel Atıkların Arıtımı Yönetmeliği (R.G.26047) • Sular Hakkında Kanun (R.G. 368-831) • Belediye Kanunu (R.G. 25874 -5393) • Büyükşehir Belediyesi Kanunu (R.G. 25531 – 5216) • İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi Genel Müdürlüğü (İSKİ) Kuruluş ve Görevleri Hakkında Kanun (R.G. 17523 – 2560) • İller Bankası Kanunu (R.G. 6039 – 4759)	• Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (R.G. 25687) • Su Ürünleri Yönetmeliği (R.G. 2223) • Çevresel Etki Değerlendirme Yönetmeliği (R.G. 25318) • Çevre Denetim Yönetmeliği (R.G.27061) • İçme Suyu Elde Edilen veya Edilmesi Planlanan Yüzeysel Suların Kalitesine Dair Yönetmelik (R.G. 25999) • İçme suyu Türk Standartları (TS-266)	• 1951 - Paris Akdeniz ve Avrupa Bitki Koruma Teşkilatı Kurulması HakkındaSözleşme • 1959 - Paris Kuşların Korunması Hakkında Uluslararası Sözleşme • 1972 - Paris Dünya Kültür ve Tabiat Mirasının Korunması Hakkında Sözleşme • 1979-Bern Avrupa’nın Yaban Hayatı ve Doğal Yaşama Ortamlarının KorunmasıSözleşmesi • 1992 - Rio de Janerio Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi • 1994-Ramsar Sözleşmesi • 1994-Uluslararası Öne Söylen Sahip Sulak Alanların Korunması HakkındakiSözleşme • 1972 - Stockholm Konferansı İnsan Çevresi Deklarasyonu • 1988- BM/AEK Flora, Fauna ve Yaşam Ortamlarının Korunması Deklarasyonu • 1990-BM/AEK Bölgesinde Sürekli ve Dengeli Kalkınmaya İlişkin Bergen Deklarasyonu • 1991 - OECD Çevre ve Kalkınma Bakanları Politika Bildirisi • 1992 - Rio Deklarasyonu • 1992 - Yerel Gündem 21 • 1996 - OECD Çevre Bakanları Deklarasyonu • 1997 - Kyoto Protokolü

EK B: Çizelgeler

Çizelge B.1 : Anket yapılan katılımcılara ilişkin bilgiler.

<i>Paydaş Grubu</i>	<i>Katılımcı Kod No</i>	<i>Kurum/Kuruluş</i>	<i>Görevi/Uzmanlığı</i>	<i>Adı/Soyadı</i>
Merkezi yönetim, yerel yönetimler ve diğer kamu kuruluşları	K1	Çevre ve Su İşleri Bakanlığı – Milli Parklar Genel Md.	Uzman / Y. Çevre Mühendisi	Elif OKUMUŞ
	K2	İSKİ, Havza Koruma Md.	Müdür / Y. Şehir Plancısı	Adem ŞANLISOY
	K3	İstanbul Orman Bölge Müdürlüğü – Planlama Md.	Şube Müdür /Orman Mühendisi	Hilmi ÖZDEMİR
	K4	İstanbul İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Md. – Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Md.	Uzman / Ziraat Mühendisi	Didem YILMAZ
	K5	İstanbul İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Md. – Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Md.	Uzman / Ziraat Mühendisi	Yağmur POLAT
	K6	İstanbul İl Gıda, Tarım ve Hayvancılık Md. – Tarımsal Altyapı ve Arazi Değerlendirme Şube Md.	Uzman / Ziraat Mühendisi	Figen GÜL
Özel Sektör	K7	Kervan Doğal Kaynaklar A.Ş.Saray Su	İşletme Sahibi	İsmail ALBAYRAK
Araştırma Toplulukları	K8	İstanbul Üniversitesi Su Ürünleri Fak. İç Sular Biyolojisi ABD	Öğretim Üyesi / Su Ürünleri Mühendisi	Prof. Dr. Meriç ALBAY
	K9	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama ABD	Öğretim Üyesi / Şehir Plancısı	Prof. Dr. Handan TÜRKOĞLU
	K10	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama ABD	Öğretim Üyesi / Şehir Plancısı	Prof. Dr. Fulin BÖLEN

Çizelge B.1 (devam): Anket yapılan katılımcılara ilişkin bilgiler.

<i>Paydaş Grubu</i>	<i>Katılımcı Kod No</i>	<i>Kurum/Kuruluş</i>	<i>Görevi/Uzmanlığı</i>	<i>Adı/Soyadı</i>
Araştırma Toplulukları	K11	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Şehir ve Bölge Planlama ABD	Öğretim Üyesi / Şehir Plancısı	Doç. Dr. Azime TEZER
	K12	İstanbul Teknik Üniversitesi, Mimarlık Fakültesi Peyzaj Mimalığı ABD	Öğretim Üyesi / Peyzaj Mimarı	Doç. Dr. Hayriye EŞBAH
STK'lar	K13	Birdlife Kuş Gözlem Topluluğu	Kuş Uzmanı /Biyolog	Kerem BOYLA
	K14	DHKD	Doğa Koruma Uzmanı	Sema ATAY
Uluslararası Kuruluşlar	K15	Beijer Ekolojik İktisat Bilimleri Enstitüsü – Stokholm Resiliense Araştırma Merkezi	Kentsel Ekosistemler Yönetimi Uzmanı	Dr. Stephan BARTHEL
Yerel Halk	K16	Sultanbeyli – Hasanpaşa Mah. Muhtarlığı	Muhtar	Orhan BAHADIR
	K17	Tuzla - Tepeören Mah. Muhtarlığı	Muhtar	Erdoğan KARACA
	K18	Çekmeköy - Güngören Mah. Muhtarlığı	Muhtar	Hüseyin TUFAN
	K19	Şile - Kervansaray Köyü Muhtarlığı	Muhtar	İsmail ALBAYRAK
	K20	Pendik – Kurtdoğan Köyü Muhtarlığı	Muhtar	Salih ÖZTÜRK
	K21	Gebze – Cumaköy Muhtarlığı	Muhtar	Mustafa UYSAL

Çizelge B.2 : Boş anket formu.

Anketi Dolduran Kişinin Adı/Soyadı																			
Çalıştığı Kurum																			
Görevi																			
Anketin Doldurulduğu Tarih																			
BÖLÜM A:																			
Soru 1: Ömerli Havzasının Sürdürülebilir Yönetimi Düşünüldüğünde Aşağıdaki Ekosistem Servislerinden Hangisi Ekolojik Açıdan Diğerine Göre Daha Önemlidir?																			
Soru 2: Ömerli Havzasının Sürdürülebilir Yönetimi Düşünüldüğünde Aşağıdaki Ekosistem Servislerinden Hangisi Ekonomik Açıdan Diğerine Göre Daha Önemlidir?																			
Soru 3: Ömerli Havzasının Sürdürülebilir Yönetimi Düşünüldüğünde Aşağıdaki Ekosistem Servislerinden Hangisi Sosyo-Kültürel Açıdan Diğerine Göre Daha Önemlidir?																			
1=Eşit 3=Biraz daha fazla 5=Fazla 7=Çok fazla 9=Aşırı derecede fazla																			
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Gıda																		Biyolojik Hammadde	
Gıda																		Tatlı Su	
Gıda																		Genetik Kaynak	
Gıda																		Hava Kalitesi	
Gıda																		Su ve Erozyon Kont.	
Gıda																		Rekreasyon	
Biyolojik Hammadde																		Tatlı Su	
Biyolojik Hammadde																		Genetik Kaynak	
Biyolojik Hammadde																		Hava Kalitesi	
Biyolojik Hammadde																		Su ve Erozyon Kont.	
Biyolojik Hammadde																		Rekreasyon	
Tatlı Su																		Genetik Kaynak	
Tatlı Su																		Hava Kalitesi	
Tatlı Su																		Su ve Erozyon	
Tatlı Su																		Rekreasyon	
Genetik Kaynak																		Hava Kalitesi	
Genetik Kaynak																		Su ve Erozyon	
Genetik Kaynak																		Rekreasyon	
Su ve Erozyon Kont.																		Hava Kalitesi	
Su ve Erozyon Kont.																		Rekreasyon	
Hava Kalitesi																		Rekreasyon	
BÖLÜM B:																			
Soru 4: Ömerli Havzasının Sürdürülebilir Yönetimi Düşünüldüğünde Havzanın Ekolojik, Ekonomik ve Sosyo- Kültürel özellikleri birbiri ile kıyaslandığında hangileri daha önemlidir?																			
	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
Ekolojik																		Ekonomik	
Ekolojik																		Sosyo - Kültürel	
Ekonomik																		Sosyo-Kültürel	
Not: Bölüm Akısındaki çizelge, 1.,2. ve 3. soruların her biri için ayrı ayrı doldurulacaktır.																			

ÖZGEÇMİŞ

Ad Soyad: İlke ALBAYRAK

Doğum Yeri ve Tarihi: İstanbul, 04.09.1979

E-Posta: ilkeaks@yahoo.com

Lisans: Peyzaj Mimarlığı/İstanbul Üniversitesi

Yüksek Lisans: Peyzaj Mimarlığı/İstanbul Üniversitesi

Mesleki Deneyim:

2001 ve 2004 yılları arasında özel sektörde çalışmıştır. 2004 yılından beri Küçükçekmece Belediyesi Plan ve Proje Müdürlüğü'nde görev yapmaktadır.

Ödüller:

Urla - Çeşme - Karaburun Yarımadası Ulusal Fikir Yarışma Mansiyon Ödülü.

Yayın Listesi:

Aksehirli, İ., Tezer, A. ve Dogru A.Ö. (2007). Urbanization, biodiversity and consistency of urban biosphere reserve approach with EU programs and global policies, *Bridging Science and Society Proceedings EUROMAB 2007 Turkey*, UNESCO, 197-214, Antalya.

Tezer, A., Yaman, D. Z., Özyetkin Altun, A., ve Albayrak , İ. (2012). Urban Resilience and Ecosystem Services: How Can Be Integrated in the Case of Istanbul - Sultanbeyli District?, *TeMA - Trimestrale del Laboratorio Territorio Mobilità e Ambiente - TeMALab*, 5. 2,159-176. ISSN 1970-9870

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR

- Tezer, A., Ulugtekin, N., Göksel, Ç., Ertekin, O., Terzi, F. (2011a). *Ömerli Havzası Ekolojik Değerleri ve Kuş Atlası*, 114, İTÜ Matbaası, İstanbul.

