



**T.C.  
DÜZCE ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ PLANLAMADA EKOSİSTEM HİZMETLERİ  
YAKLAŞIMI: DÜZCE İLİ ÖRNEĞİ**

**MELEK YILMAZ KAYA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
PEYZAJ PLANLAMA ANABİLİM DALI**

**DANIŞMAN  
PROF. DR. OSMAN UZUN**

**DÜZCE, 2019**

**T.C.**  
**DÜZCE ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PEYZAJ PLANLAMADA EKOSİSTEM HİZMETLERİ**  
**YAKLAŞIMI: DÜZCE İLİ ÖRNEĞİ**

Melek YILMAZ KAYA tarafından hazırlanan tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Planlama Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Tez Danışmanı**

Prof. Dr.Osman UZUN

Düzce Üniversitesi

**Jüri Üyeleri**

Prof. Dr. Osman UZUN

Düzce Üniversitesi

Doç. Dr. Gül ATANUR

Bursa Teknik Üniversitesi

Dr. Öğr. Üyesi Pınar GÜLTEKİN

Düzce Üniversitesi

Tez Savunma Tarihi: 03/07/2019

## BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

03 Temmuz 2019

Melek YILMAZ KAYA

## TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans öğrenimimde ve bu tezin hazırlanmasında gösterdiği her türlü destek ve yardımdan ve eğitim hayatımın yanında sosyal ve akademik kişisel beceri ve perspektifimin gelişmesi için yönlendirmelerinden dolayı, yol göstericim, çok değerli hocam Prof. Dr. Osman UZUN'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Tez çalışmam boyunca katkılarını esirgemeyen değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Pınar KÖYLÜ'ye, Dr. Öğr. Üyesi Pınar GÜLTEKİN'e ve yardımlarından dolayı Doç. Dr. Tarık GEDİK'e ve Dr. Öğr. Üyesi Yaşar Selman GÜLTEKİN'e teşekkürlerimi sunarım.

TÜBİTAK tarafından desteklenen 115K475 No'lu "Mekânsal Risklerin Yönetiminde Ekolojik Planlama Odaklı Katılımcı Planlama Modelinin Geliştirilmesi" proje kapsamında bursiyer olarak görev aldığım süreçte kazandığım deneyim ve bilgilerin tezime destek olması sebebiyle; TÜBİTAK'a, proje yürütücüsü Prof. Dr. Azime TEZER'e, araştırmacılar Prof. Dr. Nilgün OKAY'a, Prof. Dr. Fatih TERZİ'ye, Prof. Dr. Osman UZUN'a, Doç. Dr. Elif KUTAY KARAÇOR'a ve bursiyer arkadaşlarım İpek GÜLER'e, Zeynep ŞENKESEN'e ve Bilge AYDIN'a teşekkür ederim.

Bu günlerimi benimle hayal eden ailem, anneannem ve rahmetli dedeme ithafen tezimi yazmış bulunmaktayım. Bu çalışma boyunca yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen sevgili eşim, Sertaç KAYA'ya, manevi desteği ve akademik yol göstericiliği için minnettarım. Çalışma arkadaşlarım Nermin BAŞARAN'a, Berfin ŞENİK'e Muhammet ÇİL'e ve Tuba Gül DOĞAN'a desteklerini esirgemeyen Ezgi AKÇAM'a ve Metin Can ESE'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

03 Temmuz 2019

Melek YILMAZ KAYA



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa No

ŞEKİL LİSTESİ .....	vii
ÇİZELGE LİSTESİ .....	ix
HARİTA LİSTESİ .....	xii
KISALTMALAR.....	xiv
SİMGELER .....	xv
ÖZET .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
<b>1. GİRİŞ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. KAYNAK ÖZETLERİ .....</b>	<b>7</b>
<b>1.3. ARAŞTIRMADAKİ KISITLAYICILAR .....</b>	<b>17</b>
<b>1.4. KURAMSAL TEMELLER.....</b>	<b>18</b>
<b>1.4.1. Ekoloji, Ekosistem ve Peyzaj Kavramları .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4.2. Ekosistem Hizmetleri .....</b>	<b>25</b>
<b>1.4.3. Ekosistem Hizmetlerinin Sınıflandırılması.....</b>	<b>33</b>
<i>1.4.3.1. Kaynak Sağlayan Hizmetler .....</i>	<i>40</i>
<i>1.4.3.2. Düzenleyen Hizmetler .....</i>	<i>43</i>
<i>1.4.3.3. Destekleyen Hizmetler .....</i>	<i>47</i>
<i>1.4.3.4. Kültürel Hizmetler .....</i>	<i>49</i>
<b>1.4.4. İnsan Refahi ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi.....</b>	<b>51</b>
<b>1.4.5. Biyoçeşitlilik ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi.....</b>	<b>55</b>
<b>1.4.6. Kentler ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi.....</b>	<b>58</b>
<b>1.4.7. Türkiye’de Mekansal Planlama ve Ekosistem Hizmetleri .....</b>	<b>63</b>
<b>1.4.8. Peyzaj Planlama ve Ekosistem Hizmetleri.....</b>	<b>69</b>
<b>1.4.9. Sürdürülebilir ve Akıllı Kentler ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi .....</b>	<b>74</b>
<b>1.4.10. Ekosistem Hizmetlerinin Haritalanmasına İlişkin Yaklaşım ve Yöntemler.....</b>	<b>77</b>
<i>1.4.10.1. CORINE Arazi Örtüsü .....</i>	<i>86</i>
<i>1.4.10.2. Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi (STATİP) .....</i>	<i>88</i>
<i>1.4.10.3. Uygulama İmar Planı .....</i>	<i>89</i>
<b>1.4.11. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV) .....</b>	<b>91</b>
<i>1.4.11.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) .....</i>	<i>92</i>
<b>2. MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>101</b>
<b>2.1. MATERYAL .....</b>	<b>101</b>
<b>2.1.1. Araştırma Alanı Genel Bilgiler .....</b>	<b>102</b>

2.1.1.1. <i>Kentsel Gelişim Süreci</i> .....	104
<b>2.1.2. Araştırma Alanı Doğal Peyzaj Özellikleri .....</b>	<b>105</b>
2.1.2.1. <i>Jeolojik ve Jeomorfolojik Yapı</i> .....	105
2.1.2.2. <i>Toprak Yapısı</i> .....	107
2.1.2.3. <i>İklim Özellikleri</i> .....	108
2.1.2.4. <i>Hidrolojik Yapı</i> .....	109
2.1.2.5. <i>Flora ve Fauna</i> .....	111
<b>2.1.3. Araştırma Alanı Kültürel Peyzaj Özellikleri.....</b>	<b>113</b>
2.1.3.1. <i>Demografik Yapı ve Kentin Gelişim Yönü</i> .....	113
2.1.3.2. <i>Ekonomik Yapı</i> .....	114
<b>2.2. YÖNTEM .....</b>	<b>119</b>
2.2.1. <b>Ekosistem Hizmetleri Kapasitelerinin Değerlendirmesi .....</b>	<b>119</b>
2.2.2. <b>Arazi Örtüsü Zamansal ve Mekansal Değişimi ve Nüfus Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi .....</b>	<b>128</b>
2.2.3. <b>Peyzaj Fonksiyon Analizleri ve Sektörel Değerlendirmeler.....</b>	<b>129</b>
2.2.3.1. <i>Su İnfiltrasyon Analizi</i> .....	129
2.2.3.2. <i>Potansiyel Erozyon Tehlikesi Analizi</i> .....	130
2.2.3.3. <i>Habitat Fonksiyonu Analizi</i> .....	132
<b>3. BULGULAR VE TARTIŞMA .....</b>	<b>134</b>
<b>3.1. ÇALIŞMA ALANI EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN KAPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>134</b>
3.1.1. <b>Ekosistem Hizmetlerine Göre .....</b>	<b>136</b>
3.1.2. <b>Meslek Disiplinine Göre .....</b>	<b>166</b>
<b>3.2. ÇALIŞMA ALANI ARAZİ ÖRTÜSÜ ZAMANSAL DEĞİŞİMİNE VE NÜFUS PROJEKSİYONLARINA İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>173</b>
<b>3.3. ÇALIŞMA ALANI PEYZAJ FONKSİYON ANALİZLERİNE İLİŞKİN BULGULAR .....</b>	<b>189</b>
3.3.1. <b>Su İnfiltrasyonu Analizi Bulguları .....</b>	<b>189</b>
3.3.2. <b>Potansiyel Erozyon Riski Analizi Bulguları .....</b>	<b>204</b>
3.3.3. <b>Habitat Fonksiyonu Analizi Bulguları .....</b>	<b>215</b>
<b>3.4. PEYZAJ FONKSİYONU VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ BAĞLAMINDA SEKTÖREL VE STRATEJİK DEĞERLENDİRİLMELER.....</b>	<b>224</b>
<b>4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....</b>	<b>250</b>
4.1. <b>ARAŞTIRMA VARSAYIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ.....</b>	<b>254</b>
4.2. <b>ÇALIŞMA ALANINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER .....</b>	<b>256</b>
4.2.1. <b>Ekosistem Hizmetlerine İlişkin Anketler .....</b>	<b>256</b>
4.2.2. <b>Arazi Örtüsü, Nüfus, Sektörel Durum ve Peyzaj Fonksiyon Analizleri</b>	<b>258</b>
<b>5. KAYNAKLAR.....</b>	<b>262</b>
<b>6. EKLER .....</b>	<b>290</b>
6.1. <b>EK 1: UZMAN ANKETİ ÖRNEĞİ.....</b>	<b>290</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ.....</b>	<b>305</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1.1. Ekosistem hizmetleri yaklaşımına ilişkin ülkelere göre yayın sayıları .....	8
Şekil 1.2. Biyosistem düzeyi hiyerarşi basamakları .....	18
Şekil 1.3. Ekosistem yapısının şematik görünümü .....	21
Şekil 1.4. Ekosistem içerisinde gerçekleşen fonksiyonlar .....	24
Şekil 1.5. Ekosistem hizmetlerinin tarihsel gelişimi .....	27
Şekil 1.6. Haines-Young & Potschin (2010) tarafından hazırlanan ekosistem hizmet aşaması modeli .....	29
Şekil 1.7. Yeryüzündeki kullanılabilir su dağılımı .....	42
Şekil 1.8. Havanın Kirletici standart indeksi ve sağlığa etkileri .....	44
Şekil 1.9. Sosyoekolojik sistemde doğal kaynak ve insan kaynakları ve ekosistem depoları, akışı arasındaki ilişki .....	49
Şekil 1.10. İklim değişikliği, biyoçeşitlik kayıp ve çölleşme ile bağlantılar ve geri dönüşlerde insan refahı etkisi .....	52
Şekil 1.11. Bazı ekosistemlerde bozulma örnekleri ve etkileri .....	53
Şekil 1.12. Ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki ilişki .....	54
Şekil 1.13. Doğal çevre, yapısal çevre ve sosyal çevre arasındaki ilişkisi .....	60
Şekil 1.14. Kentlerin girdi ve çıktıları arasındaki ilişki .....	61
Şekil 1.15. Kent – doğal alanlar arasındaki geçişin gösterimi .....	61
Şekil 1.16. Ekosistem Hizmetlerini haritalama yaklaşımlarında kullanılan ölçütler .....	80
Şekil 1.17. Ekosistem kaynak sağlayan hizmetlerinin arazi örtüsü değişimi ile insan refahı üzerine etki diyagramı .....	85
Şekil 1.18. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri .....	92
Şekil 1.19. Analitik Hiyerarşi Süreci hiyerarşik yapısı .....	95
Şekil 2.1. Düzce İli 2018 yılı PM <sub>10</sub> ortalama değerleri .....	117
Şekil 2.2. Düzce İli 2018 yılı SO <sub>2</sub> ortalama değerleri .....	118
Şekil 2.3. Düzce İli 2018 yılı CO ortalama değerleri .....	118
Şekil 2.4. Yöntem akış şeması (I. Envanter, II. Analiz, III. Değerlendirme) .....	120
Şekil 2.5. Su infiltrasyon zonlarının saptanması yöntemi .....	130
Şekil 2.6. Erozyon riski taşıyan alanların saptanması yöntemi akış diyagramı .....	131
Şekil 3.1. Düzce İli Merkez İlçesi ekosistem hizmetlerinin önceliklerinin belirlenmesine ait AHS hiyerarşi modeli .....	135
Şekil 3.2. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği .....	140
Şekil 3.3. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği .....	145
Şekil 3.4. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği .....	150
Şekil 3.5. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği .....	152
Şekil 3.6. Çalışma alanı uzman anketlerine göre toplam ekosistem hizmetleri kapasite yüzdeleri .....	166
Şekil 3.7. Düzce İli Merkez İlçesi 1990-2018 yıllarına ait nüfus değişim grafiği .....	175

Şekil 3.8. Düzce İli Merkez İlçesi 2007-2018 yılları arasında nüfus artış hızı.....	175
Şekil 3.9. Düzce İli Merkez İlçesi 2020-2040 arasında 5 yıllık dönemlere ait nüfus projeksiyonları grafiği.....	177
Şekil 3.10. Düzce İli Merkez İlçesi 2020-2040 nüfus projeksiyonlarına göre nüfus artış oranları.....	178
Şekil 3.11.1990-2000-2006-2012 yılları arasında CORINE arazi örtüsünde değişim grafiği .....	181
Şekil 3.12. Çalışma alanı su infiltrasyonu değerleri yüzdeler dağılım grafiği .....	204
Şekil 3.13. Düzce İli Merkez İlçesi peyzaj erozyon riski değerleri yüzdeler dağılım grafiği .....	215
Şekil 3.14. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu değerleri yüzdeler dağılım grafiği .....	224
Şekil 3.15. Düzce İli Merkez İlçesi yol kaplama durumu .....	243



## ÇİZELGE LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 1.1. Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.....	8
Çizelge 1.2. MEA ekosistem sınıflaması.....	22
Çizelge 1.3. Avrupa Birliği'nde ekosistem sınıflaması.....	22
Çizelge 1.4. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne göre ekosistemler için 12 prensip .....	23
Çizelge 1.5. Bazı ekosistem hizmetleri tanımları .....	27
Çizelge 1.6. Groot (2006)'dan değiştirilerek ekosistem hizmetleri, işlevleri, süreçleri ve ürünleri. ....	30
Çizelge 1.7. Bazı ekosistem hizmetleri sınıflandırmaları .....	34
Çizelge 1.8. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları.....	36
Çizelge 1.9. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları .....	37
Çizelge 1.10. Destekleyen ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları .....	39
Çizelge 1.11. Kültürel ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları.....	39
Çizelge 1.12. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri sınıfları .....	40
Çizelge 1.13. Düzenleyen ekosistem hizmetleri sınıfları .....	43
Çizelge 1.14. Destekleyen ekosistem hizmetleri sınıfları.....	47
Çizelge 1.15. Kültürel ekosistem hizmetleri sınıfları .....	50
Çizelge 1.16. Plan (ifadelerinin) kademelenmesi .....	66
Çizelge 1.17. Ekosistem hizmetleri kapsamında uluslararası düzeyde yürütülen bazı projeler .....	81
Çizelge 1.18. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları. ....	87
Çizelge 1.19. CORINE Türkiye Ek Sınıflandırma. ....	88
Çizelge 1.20. AHS temel değerlendirme ölçeği .....	94
Çizelge 1.21. A, B ve C kriterleri karşılaştırma anket örneği.....	96
Çizelge 1.22. Karşılaştırma matrisi.....	96
Çizelge 1.23. Matristeki elemanların karşılaştırılmalarına ait değerlendirmeler.....	97
Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri yer. ....	101
Çizelge 2.2. 2018 yılı Düzce İli ve İlçeleri nüfusları.....	113
Çizelge 2.3. Potansiyel paydaş grupları ve çalışma alanı ilişkisi. ....	122
Çizelge 2.4. Ekosistem hizmetleri sınıfları .....	124
Çizelge 2.5. Ekosistem hizmetleri kapasitelerinin belirlenmesinde ekosistem hizmetleri–arazi örtüsü matris örneği.....	124
Çizelge 2.6. Ekosistem hizmetlerinin önceliklerinin belirlenmesi anket örneği. ....	125
Çizelge 2.7. Ekosistem hizmeti kapasite değerleri matrisi örneği.....	127
Çizelge 2.8. Çalışma alanı habitat fonksiyonunun kırılğanlığının belirlenmesindeki ölçütler.....	132
Çizelge 3.1. Uzman anketlerine göre ekosistem hizmetleri / arazi örtüsü matrisi aritmetik ortalama sonuçları.....	137
Çizelge 3.2. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme sayıları ve yüzdelik dağılım grafiği.....	139
Çizelge 3.3. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri .....	140
Çizelge 3.4. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme	

sayıları ve yüzdeler dağılım grafiği.....	144
Çizelge 3.5. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri. ....	145
Çizelge 3.6. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme sayıları ve yüzdeler dağılım grafiği.....	149
Çizelge 3.7. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri. ....	149
Çizelge 3.8. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri .....	151
Çizelge 3.9. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri. ....	154
Çizelge 3.10. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde düzenleyen ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri. ....	157
Çizelge 3.11. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde kültürel ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri. ....	160
Çizelge 3.12. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde toplam ekosistem hizmetleri kapasite değerleri.....	164
Çizelge 3.13. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).....	167
Çizelge 3.14. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).....	169
Çizelge 3.15. Kültürel ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).....	171
Çizelge 3.16. Öncelikli ekosistem hizmetleri öncelikleri ile katılımcıların çalıştıkları kurumlar arasındaki ilişki.....	172
Çizelge 3.17. Öncelikli ekosistem hizmetlerinin belirlenmesinde katılımcıların hizmet süresi ilişkisi. ....	173
Çizelge 3.18. Düzce İli Merkez İlçesi 2018 yılı kentsel ve kırsal nüfusu .....	174
Çizelge 3.19. Düzce İli Merkez İlçesi 1990-2018 yıllarına ait nüfuslar.....	174
Çizelge 3.20. Projeksiyon hesaplarında kullanılan geçmiş nüfus eğilimlerinden yararlanılarak hesaplanan nüfus artış hızları (p katsayıları).....	176
Çizelge 3.21. Düzce – Merkez İlçesi 5 dönem halinde 2020-2040 yılları nüfus projeksiyonu. ....	177
Çizelge 3.22. Düzce İli Merkez İlçesi CORINE Arazi Örtüsü 1990, 2000, 2006, 2012 yıllarına ait arazi örtüsü yüzdeler dağılımı, kentsel ve kırsal alan alan büyüklüğü, nüfus ve nüfus yoğunlukları.....	179
Çizelge 3.23. 1990, 2000, 2006 ve 2012 yılları arasında CORINE arazi örtüsünde değişim oranları.....	180
Çizelge 3.24. 2040 yılına ait tahmini kent merkezi gelişim büyüklüğü. ....	184
Çizelge 3.25. Düzce İli Merkez İlçesi kayaç yapısının geçirimsizlik sınıflandırması....	190
Çizelge 3.26. Kayaç geçirimsizlik değerleri ve eğim derecelerinin karşılaştırılması ile hidrojeolojik geçirimsizlik durumunun belirlenmesi. ....	192
Çizelge 3.27. ABD Toprak Koruma Servisi (1986) hidrolojik toprak grupları.....	195
Çizelge 3.28. Büyük toprak grupları (BTG) ve toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (HTG) .....	196
Çizelge 3.29. Düzce İli Merkez İlçesine ilişkin hidrolojik toprak gruplarının belirlenmesi. ....	197
Çizelge 3.30. Hidrojeolojik geçirimsizlik ile hidrolojik toprak gruplarının yorumlanması. ....	199
Çizelge 3.31. Toprak ve kayaç geçirimsizlik değerlerine bitki tipi geçirimsizlik	

değerlerinin bütünleştirilmesi.....	201
Çizelge 3.32. Düzce İli Merkez İlçesinde bulunan jeolojik yapının ICONA kayaç sınıflarına göre yeniden sınıflandırması. ....	204
Çizelge 3.33. Düzce İli Merkez İlçesi eğim ve jeolojik yapının aşınabilirlik kapsamında çakıştırma değerleri. ....	206
Çizelge 3.34. IFIE Tarafından Geliştirilmiş Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri. ....	208
Çizelge 3.35. Toprak koruma indisleri ve toprak koruma dereceleri. ....	211
Çizelge 3.36. Düzce İli Merkez İlçesi potansiyel erozyon tehlikesi çakıştırma çizelgesi. ....	213
Çizelge 3.37. Düzce İli Merkez İlçesi leke-koridor matris modeli orman lekelerine ilişkin patch analiz değerleri. ....	217
Çizelge 3.38. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonları değerlendirme çizelgesi. ....	220
Çizelge 3.39. Düzce İli Merkez İlçesi leke büyüklük ve sayısı, leke kenarı, leke şekli ve öz alanlar analizleri sonrasında leke sınıflarına verilen puanlar. ....	221
Çizelge 3.40. Yeşilirmak Havzası Peyzaj Fonksiyon Grupları. ....	226
Çizelge 3.41. Su İnfiltrasyonu ile Su Akış Kontrolü Hizmetinin çakışan alan yüzdeler değeri. ....	227
Çizelge 3.42. Peyzaj Erozyon Riski ile Erozyon Kontrolü Hizmetinin çakışan alan yüzdeler değeri. ....	229
Çizelge 3.43. Habitat Fonksiyonu ile Kaynak Sağlayan Hizmetin çakışan alan yüzdeler değeri. ....	231
Çizelge 3.44. Peyzaj fonksiyon değeri ve puanları. ....	233
Çizelge 3.45. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyon puan ve değeri. ....	233
Çizelge 3.46. Toplam Peyzaj Fonksiyonu ile Toplam Ekosistem Hizmetinin çakışan alan yüzdeler değeri. ....	235
Çizelge 3.47. Düzce İli çevre sorunları (2017) ve ekosistem hizmetleri ilişkisi. ....	241
Çizelge 3.48. Düzce İl Özel İdaresi performans programı 2018 yılı hedefleri ve sorumlu birimler. ....	244
Çizelge 3.49 Ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri. ....	245
Çizelge 3.50. Tarım sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri. ....	245
Çizelge 3.51. Turizm sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri. ....	247
Çizelge 3.52. Kentleşmeye yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri. ....	248
Çizelge 3.53. Kırsal alanlara yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri. ....	249

## HARİTA LİSTESİ

	<u>Sayfa No</u>
Harita 2.1. Düzce İli konumu ve çalışma alanı Merkez İlçesi .....	103
Harita 2.2. Düzce İli Merkez İlçesi jeoloji haritası .....	106
Harita 2.3. Düzce İli Merkez İlçesi büyük toprak grupları haritası .....	108
Harita 2.4. Düzce İli Merkez İlçesi yüzey suları haritası.....	111
Harita 2.5. Düzce İli'nde Merkez İlçesi sınırı endemik taksonların dağılışı .....	112
Harita 2.6. Düzce İli Merkez İlçesinde ve çevresinde yer alan organize sanayi bölgelerinin konumları .....	115
Harita 3.1. Anket sonuçlarına göre kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri kapasite haritası ve dağılımı .....	155
Harita 3.2. Anket sonuçlarına göre düzenleyen ekosistem hizmetleri kapasite haritası .....	158
Harita 3.3. Anket sonuçlarına göre kültürel ekosistem hizmetleri kapasite haritası ve dağılımı.....	161
Harita 3.4. Anket sonuçlarına göre toplam ekosistem hizmet kapasite haritası .....	165
Harita 3.5. Düzce İli Merkez İlçesi 2012 yılı CORINE arazi örtüsü ile 2017 kent merkezi arazi örtüsü karşılaştırması ile kentleşme yönü.....	183
Harita 3.6. Düzce İli Merkez İlçesi toplam ekosistem hizmetlerinde kentleşme yönüne göre tahmini 2040 yılı kent merkezi yapay bölgeler büyüklük haritası .....	185
Harita 3.7. Düzce İli Merkez İlçesi kayaç yapısı geçirimsizlik düzeyleri haritası.....	191
Harita 3.8. Düzce İli Merkez İlçesi eğim dereceleri haritası .....	193
Harita 3.9. Düzce İli Merkez İlçesi hidrojeolojik geçirimsizlik-eğim değerleri haritası	194
Harita 3.10. Düzce İli Merkez İlçesine ilişkin hidrolojik toprak grupları haritası.....	198
Harita 3.11. Düzce İli Merkez İlçesi hidrojeolojik geçirimsizlik ile hidrolojik toprak gruplarının değerlendirilmesi .....	200
Harita 3.12. Düzce İli Merkez İlçesi bitki tipi geçirimsizlik değerleri haritası .....	202
Harita 3.13. Düzce İli Merkez İlçesi su infiltrasyonu analizi haritası .....	203
Harita 3.14. Düzce İli Merkez İlçesi ICONA kayaç sınıflarına göre yeniden sınıflandırılan jeolojik yapı .....	205
Harita 3.15. Düzce İli Merkez İlçesi jeolojik aşınabilirlik düzeyleri haritası.....	207
Harita 3.16. Düzce İli Merkez İlçesi arazi örtüsü haritası .....	210
Harita 3.17. Düzce İli Merkez İlçesi toprak koruma değerleri haritası .....	212
Harita 3.18. Düzce İli Merkez İlçesi potansiyel erozyon riski analizi haritası.....	214
Harita 3.19. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu haritası .....	223
Harita 3.20. Düzce İli Merkez İlçesi su infiltrasyonu ve su akışı kontrolü hizmeti arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi .....	228
Harita 3.21. Düzce İli Merkez İlçesi erozyon kontrolü ekosistem hizmeti ile peyzaj erozyon riski ilişkisinin değerlendirilmesi .....	230
Harita 3.22. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu ve kaynak sağlayan hizmetlerin arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi .....	232
Harita 3.23. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyon haritası .....	234
Harita 3.24. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyonu ve toplam ekosistem	



hizmetlerinin değerlendirilmesi..... 236



## KISALTMALAR

AB	Avrupa Birliği
AHS	Analitik Hiyerarşı Süreci
APS	Avrupa Peyzaj Sözleşmesi
BM	Birleşmiş Milletler
CBS	Coğrafi bilgi sistemleri
CORINE	Coordination of Information on the Environment
ÇKKV	Çok Kriterli Karar Verme
DSİ	Devlet Su İşleri
İSKİ	İstanbul Su ve Kanalizasyon İdaresi
MEA	Millenium Ecosystem Assesment
NİP	Nazım İmar Planı
STATİP	Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı

## SİMGELER

CR	Tutarlılık Oranı
CI	Tutarlılık İndeksi
ha	Hektar
k	Aradaki Yıl Farkı
km	Kilometre
km <sup>2</sup>	Kilometrekare
p	Yıllık Ortalama Nüfus Artışı
Po	İlk Nüfus
Pt	Hedef Yıl Nüfusu
RI	Rastgele Değer İndeksi
%	Yüzde

## ÖZET

### PEYZAJ PLANLAMADA EKOSİSTEM HİZMETLERİ YAKLAŞIMI: DÜZCE İLİ ÖRNEĞİ

Melek YILMAZ KAYA

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Planlama Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Prof. Dr. Osman UZUN

Temmuz 2019, 303 sayfa

Doğanın korunmasında ve sürdürülebilirliğinde, insan faaliyetlerinin ve doğal risklerin tanımlanması önemlidir. Ülkemizdeki mekansal planlarda, doğa koruma, ekolojik koruma zonları, sürdürülebilirlik gibi tanımlamalar yeterince görülmemektedir. Bu planlarda eksikliği görülen ekolojik temel ve sürdürülebilir gelişim yaklaşımlarının, peyzaj planlama ile sağlanabileceği düşünülmektedir. Planlama sürecinde bir araç olarak kullanılan ekosistem hizmetleri yaklaşımı, insanların ekosistemlerden sağladığı katkı veya faydalardır (fotosentez, polenleme, gıda, su kültürü vb.). Bu çalışmada, ekosistem hizmetlerinin kavramsal olarak anlaşılması, ulusal / uluslararası literatür çerçevesinde ortaya konularak mekansal planlama süreci, peyzaj planlama ve ekosistem hizmetlerinin ilişkisi ve bütünleştirilmesi üzerinde durulmuştur. Çalışma alanı, Batı Karadeniz Bölgesinde yaklaşık 259.300 ha alan kaplayan Düzce İli Merkez İlçesi olarak belirlenmiştir. Tez, envanter, analiz ve değerlendirme olmak üzere üç aşamalıdır. Birinci aşamada; Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılarak, kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel ekosistem hizmetlerinin kapasiteleri belirlenmiş ve Coğrafi Bilgi Sistemleri ortamında haritalandırılmıştır. İkinci aşamada; mekansal ve zamansal değişimin belirlenmesinde, yaklaşık 20 yıl öncesi ve sonrası için arazi örtüsü ve nüfus değişimi etkileri incelenmiştir. Üçüncü aşamada; peyzaj planlama (su infiltrasyonu, peyzaj erozyon riski, habitat fonksiyonu) ile ekosistem hizmetlerini ilişkilendirebilmesinde, tarım, ormancılık, turizm sektörleri ve yerleşimlerin gelişimleri için bazı değerlendirmelerde bulunulmuştur. Sonuç olarak; çalışma alanında kentleşme oranı ve nüfus artışının mevcut haliyle devam etmesi durumunda ekosistem hizmetleri kapasitelerinin olumsuz etkileyeceği ortaya konulmuştur. Ekosistem hizmetleri yaklaşımının doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımında bir planlama aracı olması vurgulanarak, Türkiye’de mekansal planlama sürecinde ekosistem hizmetlerinin kullanımına ilişkin bazı öneriler getirilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** Analitik Hiyerarşi Süreci, Düzce, Ekosistem hizmetleri, Peyzaj planlama.

## ABSTRACT

### APPROACH TO ECOSYSTEM SERVICES IN LANDSCAPE PLANNING: CASE OF DUZCE PROVINCE

Melek YILMAZ KAYA

Düzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape Planning  
Master's Thesis

Supervisor: Prof. Dr. Osman UZUN

July 2019, 303 pages

In nature protection and sustainability, it is important to identify human activities and natural risks. In the spatial plans in our country, definitions such as nature protection, ecological protection zones and sustainability are not sufficiently seen. It is assumed that ecological basic and sustainable development approaches, which are lacking in these plans, can be provided by landscape planning. The ecosystem services approach, which is used as a tool in the planning process, is the contribution or benefits of people from ecosystems (photosynthesis, pollination, food, aquaculture, etc.). In this study, the conceptual understanding of ecosystem services, and the spatial planning process, landscape planning and ecosystem services and their integration are emphasized within the framework of national / international literature. The study area is designated as the Merkez District of Düzce Province covering an area of 259.300 ha in the Western Black Sea Region. The thesis consists of three stages: inventory, analysis and evaluation. In the first stage; using the Analytic Hierarchy Process, the capacities of resource providing, regulating and cultural ecosystem services were identified and mapped by means of Geographical Information Systems. In the second stage; In the determination of spatial and temporal change, the effects of land cover and population change for about 20 years before and after were investigated. In the third stage; some evaluations have been made for the development of agriculture, forestry, tourism sectors and settlements in relation to landscape planning (water infiltration, landscape erosion risk, habitat function) and ecosystem services. As a result; it is revealed that ecosystem services capacities will be adversely affected if the urbanization rate and population increase in the study area continues in their current state. Ecosystem services is a planning tool by emphasizing the sustainable use of natural resources approach, some recommendations for the use of ecosystem services in spatial planning process in Turkey has been introduced.

**Keywords:** Analytic Hierarchy Process, Duzce, Ecosystem services, Landscape planning.

## 1. GİRİŞ

İnsan, doğal kaynakları doğrudan ya da işleyerek kullanmaktadır. Kentleşme ve diğer faaliyetlerle (tarım, ormancılık vb.) ekonomik gelişmenin değerli olduğu bir hakimiyet içerisindedir. Gelişen teknolojiyle beraber yapılan yeni keşif ve ürünler kültürel bir yaşam süren insanın günlük hayatına girmiştir. Her yeni ürün, yeni sektörel alan fırsatı sunmakta ve ekonomik yapı olumlu yönde etkilenmektedir. Ancak; arka planda bırakılan doğa, olumsuz müdahaleler ve baskılar sonucu kaynaklarını yitirerek canlı hayatını tehdit eder duruma gelmiştir.

Modern teknoloji, doğa üzerindeki olumsuz etkileri ve sonuçları önleyememektedir. Doğanın kendini yenilemesi ve eski haline dönüşmesi uzun vadelere gerçekleşebilmektedir. Yanlış ve aşırı kullanımın sonucunda yaşanan bu olumsuzluklar, ekosistemleri, doğanın karşılıksız olarak sunduğu hizmet ve ürünleri ve bütün canlıların yaşam ortamlarını ve gereksinimlerini doğrudan etkilemektedir (Yücel vd., 2005). Örneğin; biyolojik çeşitliliği koruması, selleri önlemesi ve iklim düzenleme işlevleri ile turbalık ekosistemleri, torf/turba çıkarılması, tarımsal amaçlı kullanım, gübreleme gibi insan faaliyetleri etkisinde olumsuz etkilenmektedir. Joosten & Clarke (2002) çalışmalarında, Avrupa'daki turbalıkların %50'sinin yok olduğunu belirlemiştir. Bu değerli ekosistemde, su, turba ve diğer bileşenler arasında birisinin ortadan kaldırılması (Örn. kurutulması) yapısını değiştirmekte ve yok olmaktadır. Türkiye'de ise; Joosten vd. (2011), turbalıkların yerlerinin belirlenmediğini, belirlenenlerin de korumak yerine bilinçsizce tüketildiğini ortaya koymuştur.

Zaman içerisinde doğaya yapılan müdahaleler, sel/taşkın, orman yangınları, iklim değişikliği gibi olumsuzlukları ortaya çıkarmıştır. "Doğa bize ne yapabilir, ne verebilir" anlayışı, yerini "Biz doğaya ne verebiliriz, nasıl sürdürülebilirliğini sağlayabiliriz" kaygısına bırakmıştır (Bilge 2007; Nijkamp 1995). Bu noktada çözülmesi gereken ve fonksiyonun tüm bilinmeyenlerinin artış gösterdiği problem şu şekilde özetlenmiştir:  $El = P \times C \times T$  ( Bir grubun çevreye zararı = Nüfus  $\times$  Tüketim  $\times$  Olumsuz teknoloji) (Bilge 2007; Sylvan & Bennet 1994). Özellikle Birleşmiş Milletler'in öngördüğü 2030 yılı itibarıyla dünya nüfusunun %60'ının kentlerde yaşama durumu veya nüfustaki hızlı

artışın yarattığı baskılar ile ekosistemler üzerinde geri dönüşü olmayan olumsuzlukların meydana gelmesi beklenmektedir. Bruntland Raporu (1980)'nda kentlerde kontrolsüz alansal genişleme, çevre ve ekonomi üzerinde ciddi sorunlara ve tarımsal alanlar üzerine gelişerek gereksiz alan kayıplarına neden olduğu ifade edilmiştir (Görmüş vd. 2016; World Commission on Environment and Development 1987). Giderek artan dünya nüfusunda gıda, sağlık ve diğer yaşamsal gereksinimlerin karşılanması, genetik kaynaklara ve teknolojilere erişimin ve bunların paylaşılmasının önemini bilincinde, koruma-kullanım dengesinin sağlanması gerekmektedir (Türkiye Barolar Birliği, 2014). Çevre koruma bilincinin oluşturulması ile ekosistemdeki insan kaynaklı bozulmaların veya kayıpların azaltılması öngörülmektedir (Ehrlich 1968; Uygur 2016). Bu bilinçlenme, doğa ve insan arasındaki ilişkileri anlamayı ve güçlendirmeyi sağlayabilmektedir. Bu nedenle; kentlerin hammadde, su, gıda, enerji gibi birincil ihtiyaçlarını karşıladıkları ekosistemlerin sürdürülebilirliği için doğadan karşılanan ihtiyaçların ve günlük hayatın temeli olan hizmetlerin belirlenmesi ve korunması önemlidir.

Sürekli gelişme eğiliminde olan kentler ile korunması gereken doğa arasındaki bu olumsuzluklar, sürdürülebilirlik kavramını ortaya çıkarmıştır. Sürdürülebilirlik, 70'lerde yaşanan ekonomik sorunlar karşısında ortaya çıkmıştır. Bu kavram, yaşanan ekolojik sorunlarla 1980'lerden sonra ekolojik yönde incelenmeye başlanmıştır. "Bugünün gereksinimlerinin gelecek kuşakların gereksinimlerini tehlikeye atmadan karşılanması yoluyla kalkınma" olarak tanımlanmaktadır (IIED, 1987). Sürdürülebilirliğin sağlanması için, ekosistemin insanlara sağladığı faydaların geleceğe nesillere aktarılabilmesi için, belirlenmesi, korunması ve devamlılığının sağlanması önemli bir süreç olarak görülmektedir.

1992 yılında Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi Konferansı'nda, ekosistem yaklaşımı, "doğanın korunmasını ve sürdürülebilir kullanımını teşvik eden toprak, su ve canlı kaynakların, kültürel çeşitliliğe sahip insanların ekosistemlerin ayrılmaz bir parçası olduğunu kabul ederek, adil bir şekilde entegre yönetimi için bir strateji" (COP 7 Karar VII / 11) olarak tanımlanmıştır (Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 2010). Ekosistem yapısının, fonksiyonunun korunması ve sürdürülebilirliği, ekosistem yaklaşımının temelidir (Görmüş, 2012). Bu sözleşmede, yeryüzündeki yaşamın çeşitliliğinin korunması ve sürdürülebilirliği üzerinde durulmuştur. Durumun ekosistem yaklaşımı ile yürütülmesi önerilmiştir. Ekosistem yaklaşımının ekolojik, ekonomik ve sosyal yönleri

dikkate alınmış ve insanlar ekosistemlerin ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmiştir. 2011’de hazırlanan “Avrupa Birliği Biyoçeşitlilik Stratejisi - 2020” raporunda ise; Aichi Hedefleri (Hedef 2 Eylem 5) kapsamında, biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda özel öneme sahip alanların korunması, insanın tüketim ihtiyaçlarını karşılayabileceği üretimin doğa koruma esaslarına dayalı sağlanması ve insana güvenilir gıdanın erişimi, temiz hava, temiz enerji bilincinde sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen kentleri ortaya koyma hedefiyle yola çıkmıştır (Anonim, 2016a). Temel hedefleri, 2020 yılına kadar ekosistem bozulmalarını ve biyolojik çeşitlilik kaybını önlemek ve onarmak, Avrupa Birliği’nin desteklerini arttırmaktır (Anonim, 2016b). İsviçre Biyoçeşitlilik Stratejisi (Hedef 6, Eylem 3) kapsamında; kentsel alanlarda biyolojik çeşitliliğin korunması hedeflenmiştir. Sözleşme, İsviçre’ nin ekolojik düşüncelerini ve kentleşmenin sosyal yönlerini dengelemelerini sağlamıştır. Belediyeler, ulusal mekânsal planlama yasası kapsamında değerli inşaat alanlarından vazgeçmek gibi büyük revizyonlar ile önceliklerini değiştirmiştir (FOEN, 2012). Disiplinler arası işbirliğiyle destekledikleri bu süreçte daha sürdürülebilir ve sosyal olarak kabul edilebilir bir arazi kullanımını hedeflemişlerdir (Grêt-Regameya, Altwegg, Siréna, Striena, & Weibel, 2017).

Bilimsel geçmişi, 1970’lere kadar uzanan ekosistem hizmetleri yaklaşımıyla ilişkili yayınlar ve araştırmalar, 1990’lı yıllarda hız kazanmıştır. Konuyla ilgili çalışmalar Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (Millennium Ecosystem Assessment (MEA), 2005a) Raporu ile devam etmiş ve bundan sonra uygulama çalışmaları başlamıştır. Literatürde MEA ışığında gerçekleştirilmiş olan “Varlığımızın Ötesindeki Yaşam: Doğal Varlıklar ve Toplum Refahı” raporunda, ekosistemler ve sağladıkları hizmetler özetlenmiştir. Her bir ekosistem, bir birim olarak kabul edilmiş ve bu birimlerin sağladıkları hizmetler listelenmiştir. Canlı ve cansız varlıkların etkileşimleri sonucu oluşan ekosistemlerin ürettiği bu hizmetlerin insan faaliyetleri etkisi ile değişim gösterdiği ortaya konmuştur. Ayrıca; arazi örtüsü kullanılarak saptanan ekosistemlerin, doğrudan ekosistem hizmetleri konusunda bilgi verdiği belirlenmiştir. Bu rapor, tezin temel kaynakları arasında kullanılmıştır.

Büyüyen bu kentsel alanların doğal kaynaklar üzerindeki etkileri karmaşıktır. Kısa vadede ekosistem fonksiyonlarının ve hizmetlerinin kaybına ve uzun vadede peyzaj yapısının bozulması ve kaybedilmesine neden olabilmektedir (Antrop 2004; Grimm vd. 2008). Aichi Hedefleri doğrultusunda korunması hedeflenen ekosistem hizmetleri yaklaşımı, bu karmaşık ve disiplinler arası bilgilerin analizini, peyzaj yönetimini ve



mekansal planlara dahil edilmesini sağlayabilmektedir. Bölgesel ve küresel ölçekte ekosistem hizmeti değerlendirmeleri, biyolojik çeşitliliğin korumasına dahil edilmiştir. Bununla ilgili olarak; biyoçeşitlilik açısından özel alanlara sahip gelişmekte olan şehir Cape Town'da belediye, ekosistem hizmetleri ve biyoçeşitliliğin korunması arasındaki bağlantılar hakkında çalışmalar yürütülmektedir (O'Farrell, Anderson, Le Maitre, & Holmes, 2012).

Doğanın korunabilmesi, geliştirilebilmesi ve sürdürülebilmesi için en etkili araç planlama süreçlerinde ekolojik altlıkların dahil edildiği peyzaj planlamadır. Peyzajın işleyişi ve bağlantılılığı temelinde kararları ile planlama süreci, kaynakların korunarak sürdürülebilirliğine destek olmaktadır (McHarg 1992, Ndubisi 2002, Steiner 2000, Yli-Pelkonen & Niemelä 2005). Peyzaj planlama yaklaşımı, doğal ve kültürel kaynakların sürdürülebilir korunması, kullanımı, restorasyonu, bu doğrultuda en uygun alan kullanım modellerinin oluşturulmasını ve ekolojik ilkeleri mekansal planlamaya dahil etmeyi amaçlamaktadır (Ahern 1997; Çetinkaya & Uzun 2014; Motloch 2001). Peyzaj planlama yaklaşımında, ekosistem hizmetleri yaklaşımının araç olarak kullanılması, mekânsal planlara ekolojik altlıklar sunabilmektedir. Ekosistem hizmetlerini tanımlamak, kaynağın kullanım miktarını belirlemek gerekmektedir. Bu nedenle; ekosistem hizmetlerinin nicel olarak ortaya konmasında yöntem ve araçlar geliştirilmelidir.

Ekosistem hizmetleri yaklaşımı, insan faaliyetlerindeki değişikliklere bağlı olarak ekosistem hizmetlerinde ve insanların hizmetlerden faydalanma boyutlarındaki değişiklikleri kapsamlı bir şekilde anlamayı gerektirmektedir. Bu yüzden değişimin öncesinin ve sonrasının belirlenmesi ve sayısal olarak ölçülmesi hizmetlerin sürdürülebilirliği açısından önemlidir. Bu çalışmada; Düzce İli Merkez İlçesi sınırlarında uzman değerlendirmelerine göre; kentleşme ve nüfus baskısına bağlı olarak mevcut ekosistem hizmetlerinin kapasiteleri olarak ortaya konmuştur. Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı kapsamında, insan refah düzeyini ve sektörü etkileyen durumlar ele alınarak, mekânsal planlamada yer alması gereken ekolojik çözüm önerileri sunulmuştur.

## **1.1. ARAŞTIRMANIN AMACI VE KAPSAMI**

Ekosistem hizmetleri, sürdürülebilir kentlerin ve doğal kaynak yönetiminin bir parçasıdır. Bu hizmetlerin değerlendirilmesi, kentsel gelişim yönünün avantajlarını ve

dezavantajlarını hem çevresel hem de sosyal ve ekonomik açıdan değerlendirme fırsatı sunmaktadır. Peyzaj planlamada doğal ve kültürel süreçleri içeren değerlendirmelere imkan sağlamaktadır.

Gimona & Van Der Horst (2007), ekosistem hizmetlerini mekânsal veri olarak kullanmanın pratik bir yaklaşım olduğunu belirtmiştir. Ekosistem hizmetlerinin mekânsal olarak analizi, peyzajdaki dağılımları ve mekandaki dağılımının planlamada yönlendirici olacağını ifade etmiştir (Arslan Muhacir 2014; Hearne 2009).

Ekosistem hizmetlerine dayalı peyzaj planlama yaklaşımı, yüksek ekolojik değere sahip ve kentleşme veya doğal riskler/tehditlerin bulunduğu alanlarda, insanlar ve doğal ekosistemler arasındaki etkileşimin anlaşılmasını ve mekansal planlamada ekolojik değerlendirmeleri sağlayabilmektedir (Albayrak, 2012).

Ekosistem hizmetleri, dinamik bir yapıya sahiptir. Değişimi belirlemede oluşan baskılar ve yöneticiler açısından bu hizmetlerin ele alınması, politik kararların nasıl değişeceğini ve sonuçlanacağını yönlendirmede yararlıdır (DEFRA, 2016). Ekosistem hizmetleri yaklaşımı yerel, bölgesel ve ulusal düzeyde sektörel, stratejik ve mekansal planlama süreçlerine dahil eden bütüncül bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu değerlendirmeler tarım, ormancılık, turizm vb. sektörler için mekâna dayalı kararlar verebilmektedir. Ekonomik kalkınmayı desteklerken sürdürülebilir doğal kaynak yönetimine imkan vermektedir.

Türkiye'nin de taraf olduğu Biyoçeşitlilik Sözleşmesi kapsamında "AB Biyoçeşitlilik Stratejisi - 2020" raporunda belirlenen Aichi Hedefleri (Hedef 2 Eylem 5) içeriğinde yer alan "Biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda özel öneme sahip alanların korunması..." maddesi gereğince, ekosistem hizmetleri sürdürülebilir doğal kaynak yönetiminde ve arazi kullanım kararlarında yönlendirici olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2016a).

Bu tez kapsamında; Türkiye'de mekânsal planlarda eksikliği görülen ekolojik temelli plan, politika ve karar alma süreçlerinin, ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile peyzaj planlamanın bütünleştirilmesi çerçevesinde karar destek araçlarıyla iyileştirilmesi üzerinde durulmuştur. Araştırma kapsamında:

- Çevresel Bilginin Koordinasyonu (Coordination of Information on the Environment, CORINE 1990, 2000, 2006, 2012) arazi örtüsü haritası, Sorunlu Tarım Alanları

Tespiti ve İyileştirme Projesi (STATİP 2017) ve Uygulama İmar Planı (2017) ile güncel arazi örtüsü haritası,

- Düzce'yi tanıyan farklı meslek disiplinlerinden konuyla ilgili uzmanlar tarafından değerlendirilmek üzere, Burkhard, Kandziora & Müller (2014) tarafından oluşturulan ekosistem hizmetleri/arazi örtüsü matrisi,
- Düzce'yi tanıyan farklı meslek disiplinlerinden konuyla ilgili uzmanlar tarafından değerlendirilmek üzere; ekosistem hizmetleri arasında önceliklerin belirlenmesini sağlayan Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) tekniğinde karşılıklı kıyaslama anketi,
- Kırsal ve kentsel peyzaj içerisinde bulunan çalışma alanı sınırında nüfusa bağlı arazi değişimlerinin ekosistem hizmetlerinin mevcut kapasiteleri ve sektörel yapı üzerindeki etkileri değerlendirilmiştir.

Bu tezde, ekosistem hizmetleri yaklaşımı, peyzaj planlama sürecine altlık oluşturması, AB kapsamında öneminin görülmesi, ülkemizin taraf olduğu sözleşme ve politikaları destekler nitelikte karar destek araçları geliştirilmesine katkı sağlayacağı ve ülkemizde araştırmacılar ve akademisyenler tarafından az sayıda kişi tarafından çalışılıyor olması sebepleri ile tercih edilmiştir. Katılımcılığı ve şeffaflığı ön plana koyan sürdürülebilir ve akıllı kentler göstergelerine göre; konuyla ilgili uzman görüşlerinin alındığı çok kriterli karar verme yöntemlerine yer verilmiştir.

Çalışma alanı olarak Düzce İli Merkez İlçesi belirlenmiştir. Bu çalışma sınırlarının belirlenmesinde;

- Hızlı nüfus artışı ile kentleşme baskısının yoğun hissedilmesi,
- Son yıllarda İstanbul çeperine doğru sanayi sektörü gelişiminin Düzce İl sınırlarına kadar gelmiş olması,
- Büyük Melen Nehri İçme Suyu Projesi ile İstanbul'a içme suyu sağlanan bir havzada yer alması,
- Düzce Ovası, Büyük Ova Koruma Alanı (Tarımsal Sit Alanı) olarak ilan edilmiş olması,
- Hava kirliliğinin yaşandığı kent merkezi ile merkez dışında kalan tarımsal üretim ve orman alanlarındaki hizmet kalitesinin yüksek olması,
- Tarımsal üretimin yerel kırsal kalkınma üzerinde etkilerinin irdelenebilir olması etkili olmuştur.

Bu çalışmada ana amaç; ekosistem hizmetleri yaklaşımının peyzaj planlama ile ilişkilendirilebilen mekansal bir araç olduğunu ortaya koymaktır.

Çalışmada ikinci amaç, peyzaj planlama ile ekosistem hizmetleri yaklaşımının mekânsal planlama çalışmalarında kullanılmasının kentsel gelişim yönünün belirlenmesinde ve bazı sektörel planlara destek durumunu irdelemektir.

Üçüncü amaç olarak, ekosistem hizmetleri çalışmalarının ülkemizdeki farklı çalışmalarda kullanımının değerlendirilmesidir.

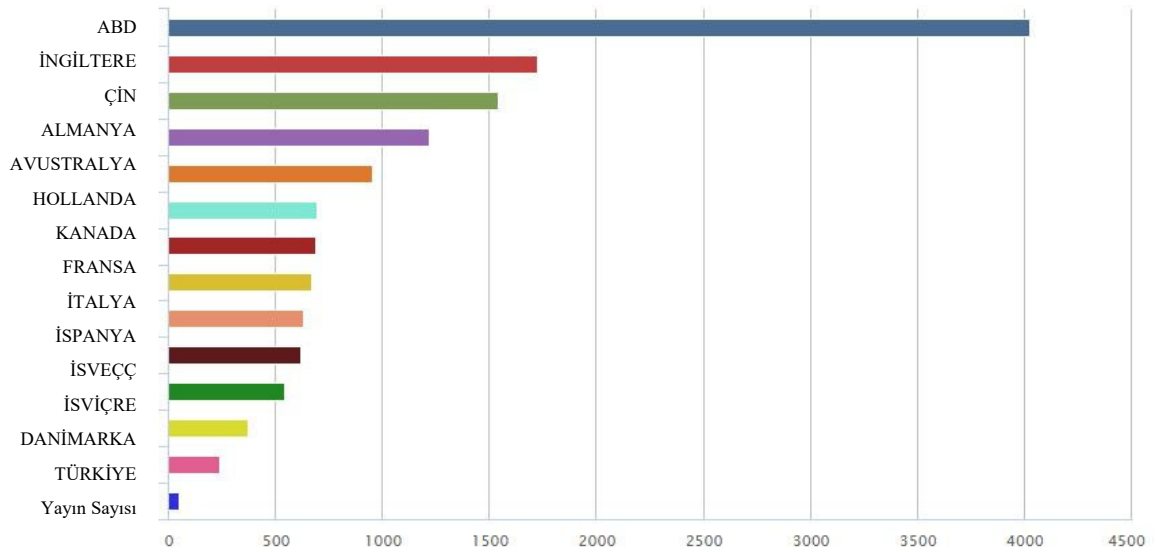
Kentleşmenin hızla arttığı Düzce kent merkezi için, kentsel yayılmanın ekosistem hizmetleri üzerinde baskıları gözlenmiştir. Mevcut hizmetlerin kapasitelerinin belirlenmesi, kentsel gelişim yönünde meydana gelebilecek olumlu ya da olumsuz etkiler değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda tezin varsayımları şu şekildedir:

- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı, peyzaj planlama kapsamında değerlendirilebilir.
- Ekosistem hizmetlerinin kapasiteleri, arazi örtülerine göre değişebilir.
- Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde, farklı meslek disiplinlerinden paydaşların katılımcılığı, ekosistem hizmetleri kapasiteleri hakkında mekânsal bilgi verebilir.
- Ekosistem hizmetleri yaklaşımının planlamada karar verme süreçlerine dahil edilmesi sektörler üzerinde olumlu etkiler sağlayabilir.
- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile peyzaj planlamada fonksiyon analizlerinin değerlendirilmesi mümkündür.

## 1.2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ekosistem hizmetleri yaklaşımına dair çalışmaların geçmişi 1970'lere kadar uzanmaktadır. Konuyla ilgili yapılan yayınlar ve araştırmalar ise, 1990'lı yıllarda hız kazanmıştır. Web of Science (1970-2017)'ta yapılan literatür araştırmasına göre; ekosistem hizmetleri ile ilgili yaklaşık 25.629 adet bilimsel yayın bulunmaktadır. Araştırmacılar arasında gün geçtikçe ilginin arttığı bir konu haline geldiği görülmektedir. Bu yayınlar en çok çevre bilimleri (13.991 adet), biyolojik çeşitlilik ve koruma (2.401 adet), tarım (1.997 adet), ormancılık (1.523 adet), su kaynakları (1.280 adet), deniz ve tatlı su biyolojisi (1.217 adet), ekonomi (1.513 adet) ve diğer teknik konular (2.301 adet)

ile ilgilidir. Konuyla ilgili en çok yayın yapan bazı yazarlar arasında Tscharrntke (94), Costanza (75), Polasky (70), Martın-Lopez (67) ve Daily (62) olduğu görülmektedir (Web of Science, 2017). Ekosistem hizmetleri konusunda yapılan çalışma sayılarını ülkelere göre incelediğimizde, Türkiye’de oranın oldukça düşük olduğu belirlenmiştir (Şekil 1.1). Türkiye’de yapılan tez çalışmaları incelendiğinde ise, peyzaj mimarlığı alanında 8 adet çalışmanın bulunduğu görülmüştür (Albayrak 2012; Albayrak Kılıçaslan 2018; Aslan Muhacir 2014; Avcıoğlu Çokçalışkan 2016; Bekiryazıcı 2017; Ersoy Mirici 2017; Pamukçu 2015; Yeler 2017). Bu veriler Türkiye’de konunun çalışılması gerekliliğini önemini göstermektedir.



Şekil 1.1. Ekosistem hizmetleri yaklaşımına ilişkin ülkelere göre yayın sayıları.

Tez kapsamında yapılan literatür taraması sonucu bazı çalışmaların özetleri aşağıdaki Çizelge 1.1’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	1997 - Costanza, R. Folke, C. / Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetlerinin potansiyelinin belirlenmesi üzerinde durulmuştur. Ekosistem hizmetleri için ileri analizler ile bir çerçeve oluşturulması gerektiği belirtilmiştir. Ekonomik kaynakların, doğal kaynakların hizmetleri olmadan devam edemeyeceği ve tükeneyeceği düşüncesinde, ekosistem hizmetlerinin maddi değerinin ortaya konması önemsenmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	1999 - Bolund, P., Hunhammar, S. / Ecosystem Services In Urban Areas (Makale)

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

<b>Açıklama</b>	Çalışmada, kentsel ekosistemlerin sunduğu hizmetleri ve bu hizmetlerin kentsel yaşam için önemini tartışmaktadır. Stockholm örneğinde ekosistemleri, tarım alanları, sulak alanlar, kent ormanları, parklar, göller, akarsular ve kentsel yeşil alanlar olarak sınıflandırmışlardır. Hava kalitesi düzenleme, gürültü kontrolü, yağmur sularının drenajı, katı atık kontrolü, kültürel ve rekreasyonel ekosistem hizmetlerini belirlemiştir. Kentsel yapı ve tasarımda daha etkin kaynak kullanımına ekosistem hizmetlerinin ortaya konmasının katkı sağlayacağı ve kentsel alanlarda yaşam kalitesini arttıracak olan bu hizmetlerin alan kullanım planlamasında önemli olduğu belirtilmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2000 – Daily, G.C. / Management Objectives For The Protection Of Ecosystem Services ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetlerinin korunması kapsamında bir yönetim planı önerilmiştir. Ekosistem hizmetlerinin doğal sermaye olarak temel alındığı bir planlamanın önemini vurgulamıştır. Bu kapsamda; hizmetlerin tanımlanması, izlenmesi, yönetilmesi ve toplum üzerindeki etkilerini belirleme aşamalarının uygulanmasından bahsedilmektedir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2005 – Foley, J. A., Defries, R., Asner, G. P. / Globalconsequences of Land Use ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Arazi örtüsü değişimlerinin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkisini araştırmıştır. Değişimin kaynağının insan talepleri ve doğal kaynakların arzı arasındaki dengesizlik olduğuna dikkat çekerek, insan yaşamının sürdürülebilirliği için ekosistem hizmeti yaklaşımının gerekliliğini savunmuştur.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2005 – Pereira, E., Queiroz, C., Pereira, H. & Vicente, L. / Ecosystem Services And Human Well-Being: A Participatory Study In A Mountain Community In Portugal ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetleri ile toplum refahı ilişkisine bakılmıştır. Portekiz örneğinde mekânsal ve zamansal ölçeklerde ele alınmasının önemi vurgulanmıştır. Katılımcı kırsal değerlendirme, hızlı kırsal değerlendirme gibi katılımcı yöntem ve tekniklerden yararlanılmıştır. İnsanın ihtiyaçlarının örneğin nüfus artışı veya bilinçsiz tüketim ile arttığını fakat; kırsal alanlarda bu talepleri karşılayacak üretimin giderek azaldığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, ekosistem hizmetleri konusunda bilinçli olan toplumun tedarikçi hizmetlerin çok önemli olduğu belirlenmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2006 – Hein, L., Van Koppen, K., De Groot, R.S. & Van Ierland, E.C. (2006). Spatial scales, Stakeholders And Valuation Of Ecosystem Services ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Katılımcı planlama tekniği ile paydaşların farklı mekânsal ve zamansal ölçeklerde ekosistem hizmetlerine verdikleri değeri belirlemiştir. Hollanda örneğinde bir sulak alanda gerçekleştirilen çalışmaya göre paydaşların farklı mekânsal ölçeklerde verilen değer farklılaştığına ve alan yönetimi konularında bu farklılığın ele alınmasının önemi vurgulanmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2007 – Dale, V. H., Polasky, S. / Measures of The Effects Of Agricultural Practices On Ecosystem Services ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, tarımsal faaliyetlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Tarımsal faaliyetlerin su kalitesi, besin döngüsü, toprak koruması, karbon tutumu, tozlaşma ve biyoçeşitlilik

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	gibi ekosistem hizmetlerini etkilediğini belirtilmiştir. Ekosistem hizmetlerinin de tarımsal üretimi etkilediği vurgulanmıştır. Tarımsal faaliyetler süresince gelişen arazi örtüsündeki değişimin, erozyon oluşumunun ve kimyasal madde kullanımının su kalitesini ve verimini, toprak özelliklerini, toprak ve bitkiler tarafından tutulan karbon miktarını, hava kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmiştir ve bu sorunun çözümünde; etkin tarımsal faaliyetlerin planlanması ve izlenebilmesi için ekolojik indikatörlerin kullanılması gerektiği belirlenmiştir. Ekolojik indikatörlerin seçiminde ise ölçülebilirlik en önemli kısıtlayıcı olmuştur.
<b>.Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2007 - Wallace, K.J. / Classification of Ecosystem Services: Problems and Solutions (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, doğal ve biyolojik kaynakların akılcı kullanımı için ekosistem temelinde doğal kaynak planlaması ve yönetiminin dikkate alınmadığı vurgulanmıştır. Ekosistem süreci, fonksiyonu ve hizmetleri ile ilgili tanımlamaların yetersiz olduğunu ifade ederek, ekosistem hizmetleri için koruma odaklı alternatif bir sınıflandırmanın geliştirilmesi gerektiği belirtilmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2009 - Daily, G.C., Polasky S., Goldstein J., Kareiva P., Mooney H., Pejchar L., Ricketts T., Salzman J., Shallenberger R. / Ecosystem Services İn Decision Making: Time To Deliver (Makale)
<b>Açıklama</b>	Ekosistem hizmetlerinin planlamada kullanılmasına yönelik bir çerçeve oluşturulmuştur. Bireylerin, toplulukların, şirketlerin ve hükümetlerin plan kararlarında, doğal sermayenin nicelleştirilmesinin önemli olduğu vurgulanmıştır. Doğanın sürdürülebilir kullanımı için ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi düşüncesi savunulmuştur.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2009- Fisher, B., Turner, R.K., Morling, P. / Defining And Classifying Ecosystem Services For Decision Making (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmasında, toplum refah düzeyi ve ekosistem işleyişi ilişkisinin açıklanmasında ekosistem hizmetleri yaklaşımının önemini ortaya koymuştur. Ekosistemlerin karakteristiklerine göre şekillenebilen bir sınıflandırma sistemi oluşturmak amaçlanmıştır. Farklı sınıflandırma sistemleri tartışılmıştır. Toplum refah düzeyi odaklı çalışmada, ekosistem hizmetlerinin tanımlanması ve değerlendirilmesinde sosyal kararların ya da halk değerlendirmesinin de gerekli olduğu vurgulanmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2009 - Jim, C., Chen, W. / Ecosystem Services And Valuation Of Urban Forests İn China (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmalarında Çin’ deki kent ormanlarının sunduğu ekosistem hizmetleri ile ilgili yapılmış çalışmaları değerlendirmişlerdir. Özellikle iklimin düzenlenmesi, CO2 konsantrasyonunun azalımı, çeşitli gaz ve kirletici partiküllerin havadan uzaklaştırılması, oksijen üretimi, rekreasyon ve rahatlık sağlayan hizmetler üzerinde durmuşlardır. Kent ormanlarının hava kalitesini iyileştirme hizmeti, bitkilerin kirletici partikülleri uzaklaştırma kapasitelerinin değişik bitki topluluklarında sülfür ölçümleriyle hesaplanmıştır. Kültürel hizmetler için yapılan anket sonuçları, kentlerde yaşayan insanların yarısının kent ormanlarını rekreasyon, rahatlatma, huzur bulma ve sosyalleşme mekanları olarak kullandıklarını göstermiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2009 - Lara, A., Little, C., Urrutia, R., McPhee, J., Álvarez-Garretón, C., Oyarzún, C., Soto, D., Donoso, P., Nahuelhual, L., Pino, M., Arismendi, I. / Assessment of

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	Ecosystem Services As An Opportunity For The Conservation And Management Of Native Forests In Chile ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Şili' nin güneyinde doğal iki orman ekosisteminde yaptıkları çalışmalarıyla su sağlama ve hobi balıkçılığının yapılabilme olanaklarını belirlemişlerdir. Şili' deki orman alanlarının zarar görmesi ve yok edilmesi sonucunda bazı ekosistem hizmetlerinin de yok olmaya başlaması, ekosistem hizmetlerinin korunması için orman ekosistemlerinin rolünün belirlenmesi araştırmanın çıkış noktası olmuştur. Dere akışını orman örtüsü ile ilişkilendirerek 6 havzada, ormancılık faaliyetlerinin dere akışı üzerindeki etkilerini 2 havzada ve balık bolluğunu orman örtüsünün bir fonksiyonu olarak kabul ederek 17 havzada incelemişlerdir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2009 - Raymond, C.M., Brayn, B.A., MacDonald, D.H., Cast, A., Strathearn, S., Grandgirard, A., & Kalivas, T. / Mapping Community Values For Natural Capital And Ecosystem Services ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetleri sosyo-kültürel olarak değerlendirilmiştir. Koruma ve çevresel yönetim planlarında biyofiziksel ve ekonomik değerlere öncelik verildiği ve toplumsal değerlerin çoğu kez göz ardı edildiği ifade edilmiştir. Yerel ölçekte gerçekleşen çalışmada 56 toplum temsilcisi ve doğal kaynak yönetimi konusunda karar vericilerle yapılan görüşmeler sonucu ekosistem hizmet değeri ve ekosistem hizmetleri üzerindeki tehditler belirlenerek haritaya işlenmiştir. CBS kullanılarak yapılan haritalama sonucunda, ekosistem hizmet değeri bakımından öne çıkan ekosistem hizmetleri, rekreasyon ve ekoturizm, kültürel miras, manevi değerler, tatlı su, gıda ve su kalitesi düzenleme olarak belirlenmiştir
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2010 - Fürst, C., Volk, M., Pietzsch, K., & Makeschin, F. / Pimp Your Landscape: A Tool for Qualitative Evaluation of the Effects of Regional Planning Measures on Ecosystem Services ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, alternatif arazi kullanım senaryolarını geliştiren ve bölgesel olarak önemli ekosistem hizmetleri için yararların veya risklerin değerlendirilmesiyle öncelikli olarak planlamacıların desteğini amaçlayan "Peyzajımızı değiştirin" (PYL) platformu oluşturulmuştur. Çevresel ve peyzaj koşullarına ilişkin bilgilerin etki değerlendirmesi ile bütünleştirilmesini desteklemiştir. Jeoloji, topoğrafya ve iklim ile ilgili özellikler gibi ek bilgileri içeren, CBS özellikleri, yollar veya su organları gibi hücre dışı altyapı unsurlarının tanımlayan bir uygulama olmuştur. Bir değerlendirme matrisi oluşturulmuştur. Bu matriste, ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerine bağlı olarak, 0 (en düşük değer) ile 100 (en yüksek değer) arasında göreceli ölçekte olan değerler arazi kullanım tiplerine ve altyapı unsurlarına göre verilmiştir. Bölgesel planlamada iklim değişikliğine uyum ve azaltma stratejilerini desteklemek için arazi yönetimi uygulamalarının etkisini içermesi planlanmaktadır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2010 - Haines-Young, R., & Potschin, M. / The links between biodiversity, ecosystem services and human well-being, Ecosystem Ecology: a New Synthesis ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada ekosistem hizmet yaklaşımının ve onun etrafında gelişen tartışmanın temel unsurlarının altında yatan mantığın çoğunu özetlemek için bir "hizmet aşaması" fikrini ileri sürmüşlerdir. Hizmet aşaması modeline göre hizmetin nihai haline erişilmesinde kademeli olarak ekosistem süreci ve işlevi yer almaktadır. Bu ana aşamalar arasında ekosistem hizmetlerinin akışını sürdürmek için gerekli olan doğal düzeylerin kritik seviyeleri veya mevcutta olup olmadığı; doğal kaynakların bozulduktan sonra



Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	onarımının mümkün olup olmayacağı, ekosistem hizmetlerinin tedarik edilmesindeki sınırları; ekosistem hizmetlerinin insan refahına yaptığı katkıların değeri şeklinde ara aşamalar da mevcuttur. Ayrıca doğal kaynaklar üzerinde çevresel baskılara da model de yer verilmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2010 - Schaich, H / Linking Ecosystem Services With Cultural Landscape Research (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistemin kültürel hizmetleri değerlendirilmektedir. Ekosistem hizmetlerin çalışmaları arasında kültürel hizmetlerin ele alındığı çalışmalar incelenmiştir. Mekânsal değerlendirmenin yapılmasında sayısal verinin elde edilmesinde katılımcı planlama teknikleri, sözlü görüşme gibi araçların kullanılmasından bahsedilmiştir. Kültürel miras, estetik gibi değerlerin peyzaj planlama ve alan yönetimi konuları ile bütünleştirilmesi tartışılmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2011 - Haines-Young, R., & Potschin, M. / Ecosystem Services: Exploring Ageographical Perspective (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetlerinin daha önceki çalışmalarında ortaya konan hizmet aşaması modeline göre geliştirilmektedir. Doğal kaynakların parasal değerinin belirlenmesi ve bu belirleme sırasında yaşanan entegrasyon sorunlarından bahsedilmiştir. Özellikle insan refahı konusunda mevcut hizmetin ve gelecekteki doğal kaynakların varlığı tartışılmıştır. Ekosistem hizmet kavramının politika ve yönetim için bir çerçeve olarak ciddi bir şekilde kullanılması durumunda, biyofiziksel bilimlerin ve özellikle de fiziki coğrafyanın, son çalışmayı karakterize eden eleştirel olmayan “yap-boz çözüme” nin ötesine geçmesi gerektiği vurgulanmaktadır. Coğrafi perspektifin ekosistem değerlendirmesine mekansal yaklaşımlara önemli yeni ve eleştirel bilgiler sağlayabileceği savunulmaktadır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2011 - Hermann, A., Schleifer, S., Wrba, T. / The Concept of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review (Makale)
<b>Açıklama</b>	Peyzaj planlama çalışmaları için ekosistem hizmetlerinin değerlendirmesine yönelik bir literatür çalışmasıdır. Ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılması ve değerlendirilmesine yönelik çalışmaları incelemiştir. Hizmet değerinin belirlenmesi ve haritalanması yaklaşımlarının irdelenmesiyle peyzaj araştırmaları ve karar verme sürecinde önemi vurgulanmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2012 - Albayrak, İ. / Ekosistem Servislerine Dayalı Havza Yönetim Modelinin İstanbul Ömerli Havzası Örneğinde Uygulanabilirliği (Doktora Tezi)
<b>Açıklama</b>	Ekosistem hizmetleri yaklaşımını havza ölçeğinde çalışmıştır. Doğal kaynakların üzerindeki baskının azaltılması yönünde ekosistemlerin işleyişlerini ve hizmetlerinin belirlenmesinin önemi vurgulanmıştır. Su kaynaklarının mevcut azalma eğilimini ve geleceğe yönelik kötü senaryoları üzerinde durmuştur. Ömerli Havzasında, ekolojik birimlerin ve ekosistemlerde değişime yol açan faktörlerin belirlenmesiyle öncelikli ekosistem hizmetleri haritalanmıştır. Ekolojik, ekonomik ve sosyo-kültürel değerleri analitik hiyerarşi yöntemi ile belirlenip hizmetlerle kategorize ederek bir model oluşturmuştur. Ekosistem hizmetlerinin karar sürecinde altlık oluşturduğu bir havza yönetim modelinin mekansal, kurumsal ve yasal çerçeveleri açıklanmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2012 - Fagerholm, N., Käyhkö, N. Ndumbaro, F. & Khamis, M. / Community Stakeholders’ Knowledge İn Landscape Assessments Mapping Indicators For Landscape Services (Makale)
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, peyzaj hizmet göstergelerinin mekansal değerlendirmesinde yerel paydaşları ana bilgilendirici olarak kullanma potansiyelini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Bu kapsamda; uzman

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	<p>değerlendirmeleri ve mevcut verileri, yerel paydaşlarla paylaşarak karşılıklı ekileşimin önemi vurgulanmıştır. Ekonomik kullanımların tarımla tehdit edildiği kırsal peyzajda gerçekleşen çalışmada, belirlenen 11 peyzaj hizmetinin 19 göstergesi üzerinden yerel halk için sorular hazırlanmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerde bu göstergeleri tek tek bir hava görüntüsü ile haritalandırılmıştır. Sonuçta, yerel paydaşların peyzaj hizmet değerlendirmelerinde uzman olarak rolü ve yerel düzeydeki yönetim süreçleri için etkileri tartışılmıştır. Peyzaj hizmet değerlendirmelerinde katılımcı haritalama yöntemlerinin dahil edilmiştir. Ayrıca peyzajların faydalarını ve peyzaj veya ekosistem hizmetlerinin pek çok uzman değerlendirmesinde kültürel peyzaj hizmetlerine duyarlılığı artması gerektiği vurgulanmıştır.</p>
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	<p>2012 - Koschke, L., Fürst, C., Frank, S., &amp; Makeschin, F. / A Multi-Criteria Approach For An Integrated Land-Cover-Based Assessment Of Ecosystem Services Provision To Support Landscape Planning (<i>Makale</i>)</p>
<b>Açıklama</b>	<p>Çalışmada, bölgesel kalkınma planlarında yer alması gereken ekosistem hizmetleri çok kriterli değerlendirme çerçevesi önerilmiştir. Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (MEA) ile hazırlanan Doğu Almanya'daki Saksonya örneği ile çalışma alanındaki hizmetlerin karşılaştırılması yapılmıştır. Uzman değerlendirmeleri ile arazi örtüsüne göre ekosistem hizmetleri potansiyeli belirlenmiştir. Katılımcı paydaş tekniğinin önemi vurgulanmıştır. Paydaş gruplarının belirleyerek ekosistem hizmetlerinin belirlenmesinin gerektiği belirtilmiştir. Pimp Your Landscape uygulaması aracılığıyla bir değerlendirme yapılarak arazi örtüsü üzerindeki değişimlere göre ekosistem hizmetlerinin değişimi incelenmiştir. Sonuç olarak, bölgesel peyzaj planlamada ekosistem hizmetleri yaklaşımının dahil edilmesindeki zorluklar ve ekosistem hizmetlerinin kaynak sağlamasındaki bilgi eksikliği ortaya konmuştur.</p>
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	<p>2012 - Syrbe, R. &amp; Walz, U. /Spatial Indicators For The Assesment Of Ecosystem Services: Providing, Benefiting And Connecting Areas And Landscape Metrics (<i>Makale</i>)</p>
<b>Açıklama</b>	<p>Çalışmada, mekânsal heterojenliği peyzaj hizmetleri için göstergeler olarak hesaplanan peyzaj metrikleri vasıtasıyla değerlendirilmiştir. Biyolojik çeşitliliğin önemli bir ölçümü olan peyzaj heterojenliği için habitat bağlantısı ve peyzaj yapısının değerleri, rekreasyonel değer için insan davranışları gerekli kriterler olarak belirlenmiştir. Hizmet sunum alanlarının (SPA'lar) hizmet sunumunun temelini oluşturan alan olarak ele alınmaktadır. Benzer şekilde, maddenin, enerjinin ve organizmaların aralarındaki transferi için hizmet yararlanma alanları (SBA'lar) ve bağlantı alanları (SCA'lar) araştırılmıştır. Böylece, peyzaj birimlerini tahmin etme ve değerlendirme olanakları sunulmuştur. Son olarak insan ve davranışları için sosyal / kültürel hizmetler ele alınmıştır. Çalışmanın sonuç bölümünde, mekansal ekosistem bileşenlerinin heterojen yapıda olduğu ve peyzaj parametreleri ile birlikte ele alınarak sınıflandırma yapılması gerekliliğine dikkat çekmişlerdir.</p>
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	<p>2012 - Van Oudenhoven, A.P.E., Petz, K., Alkemade, R., Hein, L. and De Groot, R.S. / Framework For Systematic Indicator Selection To Assess Effects Of Land Management On Ecosystem Services (<i>Makale</i>)</p>
<b>Açıklama</b>	<p>Çalışmada, ekosistem yapısı, işlevleri ve hizmetleri arasındaki ayrım yapılmıştır. Hollanda' da, 12 nitelik göstergesi, 9 fonksiyon göstergesi ve 9 hizmet göstergesi tespit edilmiştir. Göstergeler, gıda yönetimi, hava kalitesi düzenlemesi ve rekreasyon fırsatları bakımından değerlendirilmiştir. Arazi yönetiminde, sadece ekosistemin yapısı değil, ekosistem işlevleri ve hizmetleri de doğrudan etkilidir.</p>

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	Sonuç olarak, önerilen çerçevenin göstergeler arasındaki niceliksel bağları belirlemek için kullanılabilmesi gösterilmiştir. Ekosistem hizmetlerini mekânsal ölçekte ifade edebilmenin arazi örtüsünün özelliklerini tanımlamak ve yönetmek ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2013 - Brown, G. / The Relationship Between Social Values For Ecosystem Services And Global Land Cover: An Empirical Analysis ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, katılımcı haritalama tekniklerinin (PPGIS) kullanımı ile kültürel ekosistem hizmetlerinin haritalanması üzerinde durulmuştur. ABD, Avustralya ve Yeni Zelanda’da yer alan ekobölgelerde çalışılmış olan 11 adet mekânsal çalışma incelenmiş ve karşılaştırılarak analiz edilmiştir. Sonuç olarak, ekosistem hizmetlerinin sosyal değerinin en yüksek olduğu alanların, orman, su yüzeyleri ve tarım alanları olduğu görülmüştür. Bunun yanı sıra farklı arazi kullanımlarının bir arada olduğu heterojen ekosistemlerde sosyal değer daha yüksek olduğu vurgulanmıştır.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2013 - Kandziora, M., Burkhard, B., & Müller, F. / Mapping Provisioning Ecosystem Services At The Local Scale Using Data Of Varying Spatial And Temporal Resolution ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Arazi örtüsünün ekosistem hizmetleri üretim alanlarının belirlenmesinde ve haritalanmasında kullanılabilmesini ifade etmişlerdir. Yerel ölçekte uydu görüntüsü, kartografik harita ve CORINE arazi örtüsü haritası kullanılarak arazi örtüsü üzerindeki ekosistem hizmeti üretim alanları tanımlanmıştır. Ekosistem hizmetleri yaklaşımının gelişimi ve karar alma aşamasına dahil edilmesinin mekânsal veriler üzerinde yapılacak çalışmalarla mümkün olabileceği sonuç olarak belirlenmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2013 - Nahuelhual, L., Carmona, A., Lozada, P., Jaramillo, A., & Aguayo, M. / Mapping Recreation And Ecotourism As A Cultural Ecosystem Service: An Application At The Local Level In Southern Chile ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, rekreasyon ve ekoturizm gibi kültürel hizmetlerin mekânsal anlatımında yaşanan zorluklar üzerinde durulmuştur. Belediye sınırlarında haritalama yapmak için Coğrafi Bilgi Sistemini ve katılımcı yöntemleri (Delphi yöntemi ve Analitik Hiyerarşi Süreci) birlikte kullanan bir çerçeve sunmuşlardır. Uzmanlar tarafından puanlanan mekânsal ölçütlerle, doğal kaynaklar, doğal güzellikler, erişilebilirlik, turizm çekim kapasitesi ve turizm kullanma becerileri değerlendirilerek haritalandırılmıştır. Haritalar, turizm yetkilileri tarafından tanınan rekreasyon geliştirme alanları (yani, sembolik flora ve fauna alan alanları ve kamuya ait ve özel korunan alanların varlığı) ile oldukça uyumlu olmuştur. Sonuç olarak, bu çerçevenin arazi kullanım planlamasına ilişkin yerel karar verme konusunda rekreasyon alanlarının belirlenmesinde önemli bir potansiyel olduğunu göstermiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2014 - Arslan Muhacir, S. / Ekosistem Servisleri Kapsamında Kırsal Turizm Alternatiflerinin Değerlendirilmesi: Ankara-Haymana İlçesi Örneği ( <i>Doktora Tezi</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, ekosistem hizmetleri kapsamında kırsal turizm alternatiflerinin değerlendirilmesine yönelik olarak AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci)’ye dayalı Fuzzy set tekniğinden yararlanılmıştır. Fuzzy set tekniğinin uygulanması için kırsal turizm alternatifleri ile CORINE 2006 arazi örtüsü haritasından yararlanılarak ve belirlenen öncelikli ekosistem hizmetleri kullanılarak hiyerarşik bir model oluşturulmuştur. Haymana İlçesi için belirlenen kırsal turizm alternatifleri, tarımsal, termal ve kültürel turizm, öncelikli ekosistem hizmetleri ise gıda, tatlı su, biyokimyasal ve tıbbi ürünler, biyolojik hammadde, zararlı kontrolü, doğal afet kontrolü, polenleme, erozyon kontrolü, estetik değerler, rekreasyon ve eko turizm, bilgi sistemi, eğitim değeri hizmetleridir. Çalışmanın sonuç

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	bölümünde elde edilen bulgulara göre, ekosistem hizmetleri kapsamında en uygun kırsal turizm alternatifi olarak termal turizm bulunmuş ve bu doğrultuda öneriler getirilmiştir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2014 - Berkel, D.B., & Verburg, P.H. / Spatial Quantification And Valuation Of Cultural Ecosystem Services In An Agricultural Landscape ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Ekosistem hizmetlerinin mekansal ve ekonomik nicelendirilmesi ve değerlendirilmesi ve ekosistemlerin korunmasında peyzajın kültürel hizmetlerine çok az dikkat edildiği üzerinde durulmuştur. Tarımsal peyzajlar turizm faaliyetleri için kültürel hizmetler sunduğu öngörüsüyle, bu çalışmada, kültürel hizmetleri ölçmek için bir metodoloji sunulmuştur. Kültürel hizmet kullanıcıları tarafından değer verilen hizmetleri anlamak için Winterswijk belediyesindeki turistlerle bir anket gerçekleştirilmiştir. Anket, bireysel peyzaj özellikleri için peyzaj tercihleri ve bir bütün olarak peyzajın yapısı ve kompozisyonu üzerine veri toplamıştır. Alanda mekansal heterojenliğin anlaşılmasının ve peyzaj hizmetlerinin parasal değerlendirilmesinin, alanların önceliklendirilmesinde ve bakım / restorasyon için peyzaj özelliklerinin ve yapısının güçlendirilmesinde önemi ortaya konmuştur.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2014 - Burkhard B., Kandziara M., & Müller F. / Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmanın temeli ekosistem hizmetlerinin sayısallaştırılarak mekansal veri olarak kullanıma hazır altlık oluşturmaktır. Hizmetlerin potansiyelleri, akışları ve taleplere dayalı çerçevede değerlendirilmektedir. Ekosistemlerden sağlanan bu hizmetlerin arazi örtüsündeki çeşitliliğe göre değişiklik gösterdiği düşüncesiyle, arazi örtüsü ve hizmetler arasındaki ilişkinin puanlandığı bir matris hazırlanmıştır. Örneğin; geniş yapraklı ormanlarda gıda üretim hizmeti bir puan alırken, erozyon kontrolünde 5 puan alabilmektedir.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2015 - Derkzen, M. L., Van Teeffelen, A. J. A., & Verburg, P. H. / Quantifying Urban Ecosystem Services Based On High- Resolution Data Of Urban Green Space: An Assessment For Rotterdam ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, hava kirliliği, gürültü ve ısı gibi kentsel sorunların, kentsel yeşil alan (UGS) tarafından kontrol edilebilir olduğunu ve bu alanların aynı anda birden fazla hizmet sunulabileceğini öngörülmüştür. UGS tarafından sağlanan altı ekosistem hizmetini, yüksek mekansal ve çözünürlüklü arazi örtüsü verilerini kullanarak ölçmüş ve Rotterdam, Hollanda kentine uygulamıştır. Arazi örtüsü verileri sekiz UGS sınıfından oluşmuştur. Ekosistem hizmetleri sağlanması için kentsel planlamada kentsel yeşil alanın (UGS) detaylı bir tasarımının önemi vurgulanmıştır. Bu bilgilerin, daha sağlıklı ve iklimsel sorunlara daha dirençli kentler tasarlamada çözüm olduğu savunulmuştur.
<b>Yıl – Yazar / Yayın Adı</b>	2016 - Pamukçu, P. / Ekosistem Hizmetlerinin Peyzaj Planlama Sürecine Entegrasyonu ( <i>Doktora Tezi</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışma, alanındaki sayısallaştırılan ekosistem hizmetlerinin (su üretimi, toprak koruma ve karbon tutumu) peyzaj planlama sürecine entegrasyonu için, alanın biyofiziksel ve kültürel özelliklerinin belirlenmesi, arazi kullanımlarının sınıflandırılması, arazi kullanımları için doğruluk analizlerinin uygulanması, iklim değişikliğinin değerlendirilmesi, rastgele seçilen fakat alanın tamamı hakkında fikir verecek örnekleme noktalarından toprak, su ve vejetasyon örneklerinin alınması, değerlendirilen her bir ekosistem hizmetinin arazi kullanımlarına göre sayısal modellere ve geliştirilen metotlara göre haritalanması ve peyzaj strüktür analizinin çalışma alanı için uygulanması amaçlanmıştır. Peyzaj strüktürünün sayısallaştırılan ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerinin istatistiksel ve mekansal

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

	olarak değerlendirilebilmesi ile ekosistem hizmetlerinin peyzaj planlama sürecine entegrasyonu sağlanmıştır.
<b>Yıl - Yazar / Yayın Adı</b>	2016 - Uygur, B. / Hidrolojik Ekosistem Hizmetlerinin Havza Planlamaya Uyarlanması ( <i>Doktora Tezi</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, hidrolojik ekosistem hizmetlerinden su kalitesini iyileştirme, su verimini düzenleme, sel-taşkın önleme, toprak koruma ve erozyon önleme hizmetleri ile sınırlandırılmıştır. Her bir hidrolojik ekosistem hizmeti için uygun yöntem seçilerek arazi verileri ve büro çalışmalarının sağladığı altlıklar ile hizmetlerin havza bazında sayısallaştırılması gerçekleştirilmiştir. Büyükçekmece Havzası seçilmiş ve havzada sunulan hidrolojik ekosistem hizmetlerinden su kalitesini iyileştirme ve su verimini düzenleme hizmetleri belirlenmiştir. Sonuçların doğrulaması çeşitli kaynaklar ile sağlanmıştır.
<b>Yıl - Yazar / Yayın Adı</b>	2017 - Eastburn, O., Roche, T. / Multiple Ecosystem Services In A Working Landscape ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Tarımsal üretimde koruma kararlarını vermede ve yönetiminde ekosistem hizmetlerinin belirlenip karar vericiler tarafından yönetiminin sağlanmasının önemi vurgulanmaktadır. Ekosistem hizmetlerindeki farklılıkları incelemek için, doğrusal regresyon ve doğrusal karışık etkiler analizleriyle bitki örtüsü durumu ile her bir ekosistem hizmet metriği arasındaki ilişki test edilmiştir. California örneğinde belirlenen 3 farklı vejetasyon tipine göre ekosistem hizmetlerinin neler olduğu belirlenmiştir. Bu vejetasyonların hizmet sağlamada etkin olma durumlarının sırasıyla çayırlar, ormanlar ve savanalar olduğu saptanmıştır. Oluşturulan üç arazi kullanım senaryosu, bu çalışma ortamı için belirgin biçimde farklı ekonomik sonuçlar vereceği saptanmıştır.
<b>Yıl - Yazar / Yayın Adı</b>	2016 - Mirici, M., Berberoğlu, S., Tutar, M., Baklacioğlu, B. / Uzaktan Algılama Teknikleri ile Belirlenen Arazi Örtüsü Değişiminin Ekosistem Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi ( <i>Bildiri</i> )
<b>Açıklama</b>	Yukarı Seyhan Havzası'nda gerçekleşen arazi örtüsü değişimi ekosistem hizmetleri çerçevesinde irdelenmiştir. Çalışma doğrultusunda araştırma alanında orman alanlarının 2003-2014 yılları arasındaki değişiminin uzaktan algılama teknikleri ile irdelenmesi söz konusudur. İki farklı döneme ait (2003-2014) orman alanlarının değişimi sınıflandırma sonrası değişim analizi yöntemi ile belirlenmiştir. Sınıflama sonrası değişim analizi sonuçları ekosistem ürün ve hizmetleri yaklaşımı ile değerlendirilmiştir.
<b>Yıl - Yazar / Yayın Adı</b>	2018 - Garcia, L., Celettec, F., Garya, C., Ripoched, A., Valdés-Gómez, H., Metaya, A. / Management Of Service Crops For The Provision Of Ecosystem Services In Vineyards: A Review ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Çalışmada, bağ bahçelerinin, zayıf organik karbon seviyeleri, erozyon, verimlilik kayıpları gibi çeşitli tarımsal sorunları için ekosistem hizmetlerinden destek alınabileceği vurgulanmıştır. Sirke üreticileri için, yerel toprak ve iklim şartlarında, üzüm üretim hedeflerinde beklediklerini alabilmelerinin ekosistem hizmetlerinin doğasına bağlı olarak, bir denge halinde olmasının zorunlu olduğu belirtilmiştir. Üzüm bağlarında ürün hizmeti tarafından sağlanan hizmetlerin ve sorunların gözden geçirilmesini ve bunların yönetimi için bir çerçeve önerilmiştir. Tür seçimi, bağ içindeki mekânsal dağılımı, kurulumunun zamanlaması, bakım ve yıkımı gibi faaliyetlerde hizmetler açıklanmıştır. Yaklaşımın mevsimsel değişimden dolayı mekansal ve zamansal değerlendirilmesinin önemi vurgulanmıştır.

Çizelge 1.1 (devam). Ekosistem hizmetleri ile ilgili bazı çalışmaların özetleri.

<b>Yıl - Yazar / Yayın Adı</b>	2019 - Aletta, S., Stefan, B., Ralf, K., Baessler, S. C. / Atlas of Ecosystem Services: Drivers, Risks, and Societal Responses. Springer International Publishing AG, part of Springer Nature ( <i>Makale</i> )
<b>Açıklama</b>	Kitapta, ekosistem hizmetleri üzerindeki baskıları tanımlamayı, açıklamayı ve tartışmayı amaçlamışlardır. Atlasın kapsamı bilim, politika ve uygulamada uygulanacak çözüm ve dersleri belirlemektir. Atlas, ekosistem hizmetlerinin farklı bileşenlerini ele alarak, riskleri ve konunun açıklarını değerlendirmiştir. Yönetişim ve yönetim fırsatlarını belirlemiştir. Avrupa'daki ekosistemler üzerinde anlatılmıştır. Gelecek çalışmalarda Avrupa dışındaki bölgelerin ekosistemleri üzerinde durmayı hedeflemiştir.

### 1.3. ARAŞTIRMADAKİ KISITLAYICILAR

Düzce İli Merkez İlçesi sınırında yapılan çalışmada, yüksek lisans tez hazırlama süresinin olması sebebiyle ekolojik sınır olan havza ölçeğinde yapılamamıştır. Mevcut ekosistem hizmetleri, küçük ölçekte daha önce deneyimlenmiş bir arazi örtüsü-ekosistem hizmetleri matrisinden (Burkhard vd., 2014) faydalanarak değerlendirilmiştir. Daha geniş kapsamda, diğer meslek disiplinlerinin ve ilgili paydaşların dahil olduğu her bir ekosistem hizmeti için yerinde ölçümlerin yapıldığı bir proje olma niteliği taşıyan bir konudur.

Çalışma için gerekli materyale ulaşmada belediyeden tedarik edilen verilerde standartizasyon (standart ve işlenebilir veri) bulunmamaktadır. Alınan verilerde dil birliğini olmaması, tez yazım sürecinde zamanın etkin kullanımına engel olmuştur.

Literatür taraması sırasında çalışma alanı ile ilgili özel sektör işbirliğinde yapılan çalışmalara ulaşılmıştır. Çalışma ile ilgili görüş alabilmek için resmi kurum çalışanlarına gidildiğinde, çalışmadan haberleri olmadığı öğrenildi. Bu kurumlar arasında yaşanan koordinasyon eksikliğini göstermektedir.

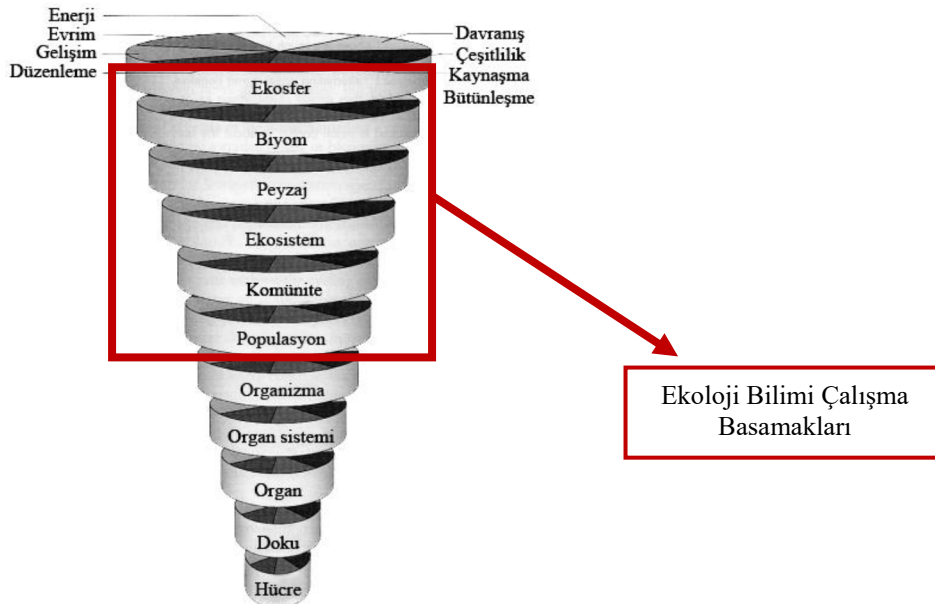
Yöntemde yer alan uzman anketlerinin uygulanması aşamasında; katılımcıların her kurumdan ve meslek disiplininden eşit sayıda olması hedeflenmiştir. Ancak tüm katılımcılardan geri dönüş sağlanamamıştır.

## 1.4. KURAMSAL TEMELLER

### 1.4.1. Ekoloji, Ekosistem ve Peyzaj Kavramları

Ekoloji, ilk kez Alman biyolog Ernest Haeckel (1869) tarafından, “canlıların birbirleriyle ve yaşadıkları ortamla ilişkileri dahil, doğal çevrenin çalışması” şeklinde tanımlanmıştır. Tüm organizmaların birbirleri ve çevreleriyle etkileşimini inceleyen ekolojinin altında insan kaynaklı sorunlar bulunmaktadır. Yaşanan nüfus artışı, kentsel alanların hızla genişlemesi, yaşam kalitesinin düşmesi, artan nüfusa yeterli besin sağlanamayacağı varsayımı, doğal alanların sürekli parçalanması, daralması ve bozulması ve yaban hayatının artarak devam eden yok olma tehlikesi bu sorunlardandır (Deniz, Küçükerbaş, & Eşbah 2006; Emecen 2015; Lawrence 2003; Odum & Barrett 2005).

Ekonomi odaklı kararlar yönünde şekillenen-gelişen kentler ve diğer insan kaynaklı faaliyetler karşısında, doğa bilimlerinin konudan uzak tutulduğunu ifade eden peyzaj mimarı ve plancı olan McHarg, doğa-insan ilişkisinde etkileşimli bir süreç olarak ele alınması gerektiğini belirtmiştir. Ekolojinin incelediği canlı ve cansız varlıklar arasındaki ilişkinin anlaşılmasında, ekoloji biliminin çalışma basamaklarının yer aldığı ‘Biyosistem düzeyi hiyerarşi basamakları’ na bakılması gerekmektedir (Şekil 1.2) (Çetinkaya & Uzun 2014; McHarg 1969).



Şekil 1.2. Biyosistem düzeyi hiyerarşi basamakları (Barrett vd. 1997)'ye atfen, (Odum & Barrett 2005).

Sistem, birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olan bağımlı parçalardan oluşan bütün olarak tanımlanmaktadır (Ayaşlıgil 2002; Kocataş 2014). Sistemin içinde hem canlı hem de cansız parçalar bulunduğu, biyosistem olarak adlandırılmaktadır. Hiyerarşi düzeninde biyosistemler, genetik sistemlerden başlayarak ekosistem düzeyine kadar devam etmektedir (Emecen 2015; Odum & Barrett 2005).

Biyosistem hiyerarşisinde birden çok ekosistemi barındıran peyzaj, heterojen bir sistemdir. Ekosistemlerin üzerinde bir organizasyondur. Sistemi oluşturan herhangi bir elemanda yapılacak bir değişim tüm sistemi etkilemektedir.

Peyzaj kavramı, yaklaşık 200 yıldır farklı şekillerde tanımlanmıştır. 'Bir bölgenin toplam karakteri' tanımıyla ilk kez Alexander Von Humboldt tarafından ele alınmıştır. Kavramın bazı tanımları aşağıda verilmiştir (Hepcan, 2008);

- Peyzaj; bütün kültürel ve doğal strüktür-süreçleri bir arada değerlendirerek fiziksel, ekolojik ve coğrafik faktörlerin etkileşim halinde bulunduğu bir durumdur ((Naveh 1987)'e atfen, (Bastian 2001)).
- Peyzaj; etkileşim halindeki ekosistemlerin bir araya gelerek oluşturduğu ve benzer formlarda kendini tekrar eden heterojen bir yeryüzü parçasıdır (Forman & Godron, 1986).
- Peyzaj; benzer biçimlerde kendini tekrar eden ekosistemlerin bir araya gelmesiyle oluşan bir mozaiktir (Forman, 1995).
- Peyzaj, birden fazla ekosistemin oluşturduğu heterojen bir alandır (Nassauer & Opdam 2008; Opdam, Steingrover, & Van Rooij 2006).
- Peyzaj, insan ve/veya doğal faktörlerin etkileşimi ve eylemi sonucunda insanlar tarafından algılandığı şekliyle oluşan bir alandır (Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (T.C. Resmi Gazete, 27 Temmuz 2003, Sayı: 25181)) şeklinde tanımlanmıştır (Avcıoğlu Çokçalışkan 2016; Avrupa Konseyi 2000; Çetinkaya & Uzun 2014; McHarg 1969).

Bu tanımlamalara göre; peyzaj, ekosistemlerin üzerinde, heterojen yapıda mekansal bir birimdir. Doğal, ekonomik, kültürel ve sosyal dinamikler, peyzaj oluşumunu, gelişimini ve değişimini doğrudan etkilemektedir.

Peyzajdaki heterojen yapı, o alandaki biyotik ve abiyotik varlıklar ve süreçler üzerinde değişik etkiler gösterirler (Risser vd. 1984'e atfen Odum & Barrett 2005). Bu, peyzajda meydana gelen değişimine ilişkin hususların belirlenmesi ve değerlendirilmesi,



ekolojinin en genç dallarından biri olan peyzaj ekolojisinin çalışma konuları içerisinde yer almaktadır. Uluslararası Vejetasyon Bilimi Birliği toplantısında (1963), Troll (1968) peyzaj ekolojisini, “Peyzajın herhangi bir bölümünde egemen olan çevre koşulları ile canlı komüniteler arasındaki karmaşık neden-sonuç ilişkilerini bir bütün olarak ele alan bir bilim dalı” olarak tanımlamıştır.

Troll, Doğu Afrika'da alan kullanımlarına dayalı problemleri incelediği araştırmasında, hava fotoğraflarından yararlanmıştır. Hava fotoğrafları ve uydu görüntülerinin geniş ölçekli peyzajların mekansal analizine olanak tanınması nedeniyle bu çalışma peyzaj ekolojisinin gelişiminde önemli bir basamağı oluşturmaktadır (Deniz vd.,2006).

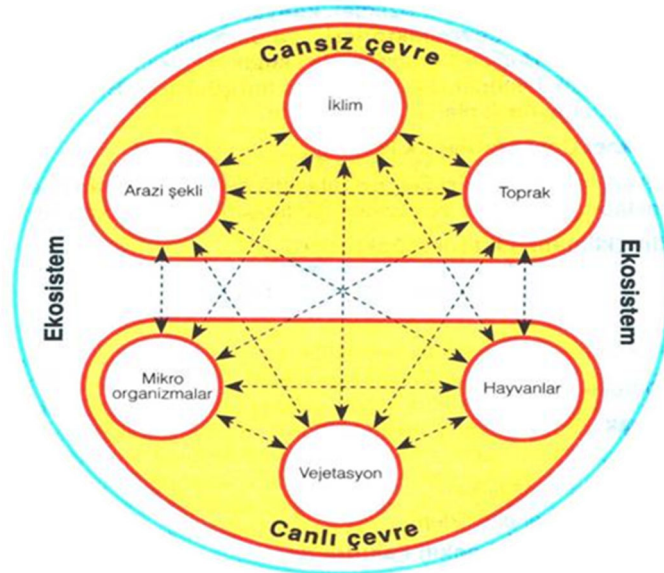
Peyzajı oluşturan tüm alt birimler, bir araya gelerek bütün halinde peyzaj mozağini meydana getirmektedir. Peyzaj mozağının yapısında peyzaj matrisi, peyzaj lekeleri ve peyzaj koridoru bulunmaktadır (Odum & Barret, 2005).

Peyzaj yapısı, peyzaj elemanlarının (hayvanlar, bitkiler, enerji akışı ve materyaller) mekansal olarak yapılanmasıdır. Peyzaj elemanları arasındaki ilişkileri veya ekosistemlerdeki farklılıkları açıklamaktadır. Peyzajın fonksiyonu, peyzaj elemanları arasında gerçekleşen canlı, su, rüzgar, madde ve enerji hareketi ve akışındaki etkileşimlerdir. Peyzaj değişimi ise yapı, fonksiyon ve peyzaj yapısında zamana bağlı oluşan farklılaşmalardır (Ayaşlıgil 2002; Bozbay 2014; Darmstadt vd. 1996; Emecen 2015; Forman & Godron 1986). Peyzaj, bütüncül bir yaklaşımla ele alındığında, peyzaj yapısının, fonksiyonunun ve değişiminin araştırılması gerekmektedir. Aralarındaki ilişkide ortak kesişim noktaları, bütüncül bir yaklaşımla peyzajı ele almayı sağlayabilmektedir (Bozbay, 2014).

Peyzajın alt birimleri olan ekosistemler, canlıların yaşam kaynağıdır. Yaşamın çeşitli sorunlarına çözümler de üretmektedir. Fakat bu sistemin ayrılmaz parçası olan insanlar, sistemin sürdürülebilirliğini olumsuz etkilemektedir. Antik çağlardan bugüne görülen ormansızlaşma, erozyon, biyoçeşitliliğin azalması gibi problemler, günümüzde ekosistem üzerinde daha hızlı, büyük ölçekli ve uzun süreli değişimlere neden olduğunu göstermektedir (World Resources Institute, 2002). Kendini yenilemesine izin vermeden devam eden müdahaleler, ekosistemleri yok oluşa sürüklemektedir. Bu nedenle; ekosistemin tanımlanması, sınıflandırılması ve korunması önemlidir.

Ekosistem kavramı, ilk olarak 1935 yılında, İngiliz botanikçi George Tansley tarafından 'bitki toplulukları ile ortamın karşılıklı etkileşimi' olarak tanımlanmıştır. Konuya ilişkin çalışmalar, 19. yy'ın sonlarında başlamıştır. Bu konuda çalışan araştırmacılar; ekosistem kavramı yerine, Mikrokosm (Forbes, 1887), Holosenoz (Friederich, 1930), Biyosistem (Thienmann, 1939) ve Biyojeosönoz (Rus ekologları, 1942) kavramlarını kullanmışlardır (Ayaşlıgil 1995-2005; Kocataş 2004). Ekosistem konusuyla ilgilenen birçok bilim adamı ve çevre uzmanları ekosistem kavramını farklı şekillerde açıklamışlardır. Ekosistem, belli bir bölgede yaşayan canlılar (Biocoen (Biocoenose): İnsan, hayvan ve bitki gibi canlılara ait topluluklar) ile onların çevresindeki cansız çevre (Ecotope: Toprak, iklim vb.) olarak ele alınırken, bazı uzmanlar tarafından ise, doğadaki canlı varlıklar ile cansız varlıkların aralarında oluşturduğu sistem olarak tanımlanmaktadır. Canlı ve cansız varlıkların aralarındaki bağı basitçe anlatabilmek için; 'Atmosfer yeşil bitkilere CO<sup>2</sup> vermekte, bitkilerde ona O<sup>2</sup> üretmekte, atmosferde bu değerli varlığı diğer canlılara göndererek onların yaşayabilmesini sağlamakta' örnek olarak verilebilmektedir (Boyacıoğlu 2010; Çepel 2002).

Ekosistemlerin canlı kısmı, tür topluluklarından (üretici, tüketici ve ayrıştırıcılar); cansız kısmı ise organik-inorganik besin alanlarından meydana gelmektedir (Albayrak, 2012). Canlı ve cansız varlıkların karşılıklı etkileşim halinde olmaları ve bir sistem oluşturarak uyum içinde bulunmaları ekosistemin karakterini oluşturmaktadır (Şekil 1.3).



Şekil 1.3. Ekosistem yapısının şematik görünümü (Sukachev & Dylis 1968'den değiştirilerek).

Binyıl Ekosistem Değerlendirme Raporu (Millenium Ecosystem Assesment MEA, 2005a)' e göre ise; bir ekosistem işlevsel bir birim olarak bitki, hayvan, mikroorganizma toplulukları ve cansız çevrenin karşılıklı etkileşiminden oluşan dinamik bir bütündür. İnsan da ekosistemlerin ayrılmaz parçalarından biri olarak bahsedilmiştir (MEA, 2005a).

Biyolojik çeşitliliğin yüksek ve önemli olduğu yerlerde, genelde tür zenginliği, farklı coğrafik bölge bitkilerinin bir arada yaşayabilmesi, nadir ve endemik bitkilerin bulunmasına bağlı olarak ekosistem çeşitliliği oluşmaktadır. MEA (2005a), ekosistemleri 10 ayrı kategoride değerlendirmiştir (Çizelge 1.2).

Çizelge 1.2. MEA ekosistem sınıflaması.

<b>Kategori</b>	<b>Temel Kavram</b>
Deniz	Okyanus, balıkçılık tipik olarak temel değişim belirleyicisi
Kıyı	Okyanusa yakınlığından kuvvetle etkilenen tüm alanları kapsayacak şekilde denizden kıta sahanlığının ortasına ve içinden uzanan okyanus ve arazi arasındaki ara yüz
İç su	Kıyı bölgesinden gelen kalıcı su yapıları ve ekoloji ve kullanımı alanlarında sürekli, mevsimsel veya aralıklı akış şartlarının egemen olduğu bölgeler
Orman	Ağaçların hakim olduğu topraklar; çoğunlukla kereste, yakacak odun ve odun dışı orman ürünleri için kullanılır.
Kurak arazi	Bitki üretiminin su mevcudiyeti ile sınırlı olduğu topraklar; dominant kullanımları, hayvan yetiştiriciliği de dahil olmak üzere büyük memeli otçullar
Ada	Çevresindeki su tarafından izole edilmiş ve iç bölgesi büyük oranda kıyı olan alanlar.
Dağ	Dik ve yüksek alanlar
Kutup	Yılın çoğunda donmuş yüksek enlem sistemi
Kültüre alınan	Islah edilmiş bitki türlerinin egemen olduğu, ekin, tarımsal ormancılık veya su ürünleri yetiştiriciliği için kullanılan ve bunlarla büyük ölçüde değişen araziler
Şehir	Yüksek insan popülasyonu ile şekillenen alanlar

Avrupa Birliği 3 ana ekosistem altında 12 alt ekosistem kapsamında değerlendirmektedir (Çizelge 1.3).

Çizelge 1.3. Avrupa Birliği'nde ekosistem sınıflaması (Eşen vd. 2018; EU 2018).

<b>Ekosistem Sınıflaması</b>	
<b>Karasal</b>	Şehir Ekili alan Çayır mera Ağaçlık alan-orman Fundalık ve çalılık Seyrek bitki örtüsü Sulak alan
<b>Tatlı su</b>	Göller ve nehirler
<b>Deniz</b>	Kıyı Deniz koyları ve geçil suları Sahanlık Açık deniz

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi' nin temelini ekosistem yaklaşımı oluşturmaktadır. Sözleşmede, ekosistemi anlamak ve uygulamak için kavramsal bir temel oluşturmada daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğu belirtilmiştir. Ekosistemler için sözleşmede 12 prensip belirlenmiştir (Çizelge 1.4).

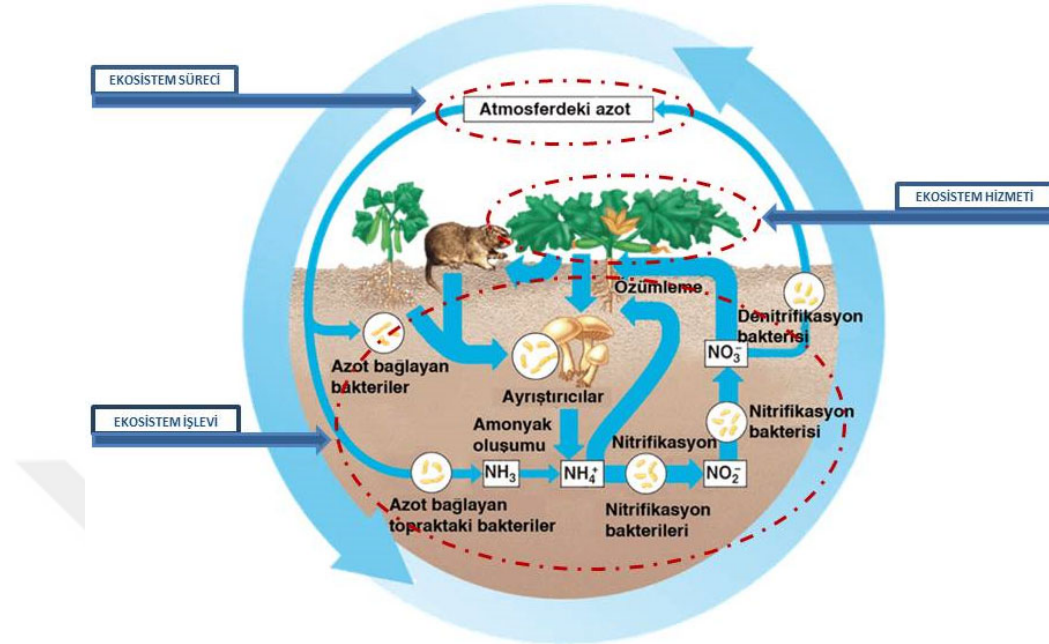
Çizelge 1.4. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'ne göre ekosistemler için 12 prensip  
(Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, 1992).

1	Toprak, su ve canlı kaynakların yönetiminin amaçları toplumsal bir seçim meselesidir.
2	Yönetim, en düşük seviyeye kadar merkezden dağıtılmalıdır.
3	Ekosistem yöneticileri, faaliyetlerinin bitişik ve diğer ekosistemler üzerindeki etkilerini (gerçek veya potansiyel) dikkate almalıdır.
4	Yönetimden elde edilen potansiyel kazanımları kabul ederek, ekosistemi ekonomik bağlamda anlama ve yönetmeye genellikle ihtiyaç vardır.
5	Ekosistem hizmetlerini sürdürmek için ekosistem yapısının ve işleyişinin korunması, ekosistem yaklaşımının öncelikli bir hedefi olmalıdır.
6	Ekosistem işleyişinin sınırları dahilinde yönetilmelidir
7	Ekosistem yaklaşımı uygun mekansal ve zamansal ölçeklerde yapılmalıdır.
8	Ekosistem süreçlerini niteleyen değişken zamansal ölçekleri ve gecikme etkilerini kabul ederek, ekosistem yönetimi için hedeflerin uzun vadede belirlenmesi gerekir.
9	Yönetim, değişikliğin kaçınılmaz olduğunu kabul etmelidir.
10	Ekosistem yaklaşımı biyolojik çeşitliliğin korunması ve kullanılması arasında uygun bir denge kurmalıdır.
11	Ekosistem yaklaşımı, bilimsel ve yerli ve yerel bilgiler, yenilikler ve uygulamalar dahil olmak üzere ilgili tüm biçimleri dikkate almalıdır.
12	Ekosistem yaklaşımı, tüm ilgili toplum kesimlerini ve bilimsel disiplinleri içermelidir.

Evrendilek (2004), ekosistemin zaman ve mekana göre değişiklik gösteren dinamik bir yapıda olduğunu belirtmiştir. İçeriğinde yer alan her bir bileşenin birbiri ile bağımlı ve karşılıklı etkileşim halinde bir bütün olarak, her bileşenin özelliğini de içerdiğine değinmiştir. Bu dinamik yapının analiz edilmesinde; (1) zaman boyutu, (2) mekan boyutu, (3) ekosistem yapısı, (4) ekosistem fonksiyonu, (5) rahatsızlık (baskı) rejimleri olarak 5 unsurda değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Ekosistemin canlı ve cansız kısımlarında meydana gelen enerji ve maddenin varlıkların hem içine hem dışına doğru hareketi, taşınması ve ayrışmasından oluşan tüm bu durum ve olaylar bütünü ekosistem sürecini oluşturmaktadır (Naeem, 1999). Bitki, hayvan ve mikroorganizma topluluklarının yaşamsal aktiviteleri (beslenme, büyüme, hareket etme, atık üretme vb.) sonucunda ortaya çıkan fiziksel ve kimyasal süreçler de ekosistem işlevidir. Ekosistemin bu işlev ve sürecin sonucunda ortaya çıkan kaynaklar ekosistem ürünleri (gıda vb.) ve hizmetleri (atık bertarafı vb.) meydana gelmektedir. Ekosistem işlevlerinden doğrudan ya da dolaylı olarak elde edilen faydaları ifade eden bu kaynaklar,

“ekosistem hizmetleri” olarak adlandırılmaktadır (Albayrak 2012; Costanza vd. 1997) (Şekil 1.4).



Şekil 1.4. Ekosistem içerisinde gerçekleşen fonksiyonlar (Anonim, 2017).

Ekosistemin işlevi, sistemi oluşturan elamanların birlikte hareketi sonucu ortaya çıkan eylem/dinamiklerdir. Örneğin; tarım ekosisteminin işlevi, bitkisel üretim, su döngüsü ve besin dönüşümü gibi faaliyetler olabilmektedir. Tür veya birey çeşitliliği olsa da, ekosistemlerdeki farklılıklar ekosistem süreçlerine katkı sağlayabilmektedir (Albayrak, 2012). Naem vd. (1999), son yapılan çalışmalarda ekosistemlerin üretkenliğinin tür zenginliği ile ilişkili olduğunu ve çalışmalarda tarla ve baltalık orman gibi dönüştürülen alanlarda tür sayılarında hızlı azalmaların tespit edildiğini belirtmiştir. Bu nedenle; verimli ürün ve hizmet alımında sağlıklı bir işlev için, sistem içindeki tür veya birey sayıları da önemli olmaktadır.

MEA (2007), geçimini doğrudan ekosistemden sağladığı faydalarla yani tarım veya hayvancılık faaliyetleri ile sürdüren insanların, çölleşmeden çok etkilendiğini ortaya koymuştur. Ekosistemlerde yaşanan bozulmalar, geçim kaynaklarını ve refah düzeylerini olumsuz etkilemektedir. Birçok Afrika ülkesinde ciddi kuraklıklar yaşanmaktadır. Gıda üretiminin temeli olan topraklar bozulduğunda, yerel halkın ormanlar ve su gibi daha fazla doğal kaynaklardan yararlanmaktan başka seçeneği kalmamaktadır. Bu nedenle; canlıları ve birbirlerini bu kadar net etkileyen ekosistem işlev, süreç ve hizmetleri tüm bu karmaşık sistem içerisinde doğru şekilde tanımlanması, belirlenmesi ve korunması

gerekmektedir.

Sonuç olarak; peyzajlar birbirleriyle sürekli etkileşim halinde olan ekosistem işlevleri, süreçleri ve hizmetlerinin sonucu oluşmaktadır. Peyzaj hizmetlerinin ortaya konmasında peyzaj karakterini etkileyen ekosistem hizmetlerinin tanımlanması gerekmektedir. Ekosistemlerden güvenilir hizmet alımı için işleyişine müdahale edilmeden, sürecin doğal fonksiyonunda desteklenmelidir. Bu kapsamda karmaşık yapıda olan ekosistemlerin süreçlerinin, işlevlerinin ve hizmetlerinin tanımlanması gerekmektedir.

#### **1.4.2. Ekosistem Hizmetleri**

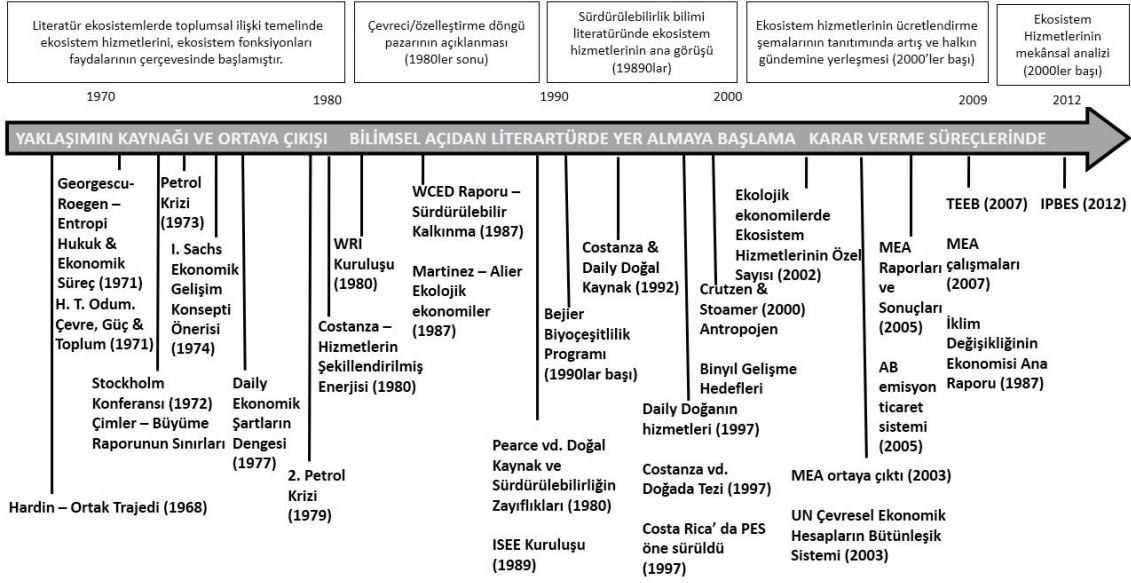
Ekosistem hizmetleri, ekosistemler ile insanların yaşam kalitesi arasındaki etkileşim ile ilgilidir. Ekosistemlerin sunduğu ürün ve hizmetleri, insanlar tüketmekte ve alınan hizmetin karşılığını vermeyerek kaynakları azaltmaktadır. Kaynakların tükenmesi, ekonomik kalkınmayı tehdit etmeye başlayınca, sürdürülebilir kalkınma prensipleriyle yönetim kararları alınmıştır. Doğa bilimleri ve sosyal bilimleri ortak bir çerçevede yer almaya başlamıştır.

Tarihsel olarak ekosistem hizmetleri fikri, en eski kayıtlara göre; Platon tarafından (M.Ö. 400) ortaya konmuştur. Orman ekosisteminin sunduğu hizmetleri fark eden Platon, ormansızlaşmanın toprak erozyonuna ve kaynakların tükenmesine yol açtığını düşünmüştür (Daily, 1997). 1800'lü yılların ortalarından itibaren; George Perkins Marsh ve Aldo Leopold, Fairfield Osborn, William Vogt, Raymond Lindeman, Eugene Odum gibi doğa bilimciler tarafından ekosistem hizmetlerini araştırmaya başlanmıştır (Mooney ve Ehrlich 1997, Kumar 2010). Ekosistem hizmeti tanımı için Westman'ın (1977) "Doğal Hizmetler" kavramından yola çıkılmıştır (Westman, 1977). Ancak ilk kez Ehrlich ve Ehrlich (1981) tarafından literatürde kullanılmaya başlanmıştır (Albayrak, 2012). Kavramın geçmişi, Marsh (1865)'in "İnsan ve Doğa" kitabındaki biyolojik çeşitlilik ile ekosistemin işlevleri arasındaki ilişkisine ve Leopold (1949)' un "Bir Kum Yöresi Almancağı" adlı kitabında yer alan toprak etiği kavramına dayanmaktadır (Albayrak 2012; Braat & De Groot 2012; Mooney & Ehrlich 1997). Costanza vd. (1997) tarafından hazırlanan "Ekosistem Servislerinin Değeri ve Doğal Sermaye" başlıklı makale ile literatürde ekosistem hizmetlerinin değerleri "ekolojik-ekonomik" tanımlamaları ile yerini almıştır (Costanza vd. 1997; Uygur 2016). Günümüzde ise; doğaseverlerin ve birçok araştırmacının tepkisinde, ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlendirme kriterlerinin bir pazar oluşturularak belirlenmesi amaçlanmaktadır.

Mevcut ekosistem hizmetleri anlayışı ise, 1990'lı yıllarda yapılan çalışmalarla geliştirilmiştir. Ekosistem hizmetlerinin stratejik önemi, 2005 yılında BM Binyıl Ekosistem Değerlendirmesi (Millenium Ecosystem Assesment, MEA, 2005) ve ekosistem hizmetlerinin politika gündemine dahil eden AB Biyoçeşitlilik Stratejisi (2020) tarafından belirlenmiştir (Avrupa Birliği 2011; MEA 2005a, 2005b). MEA, Dünya ekosistemleri ile ilgili en kapsamlı çalışmalardan biri olarak kabul edilmektedir. 95 ayrı ülkeden 1360 uzmanın birlikte yaptığı çalışma ve 33 ayrı bölgesel değerlendirmenin bir araya getirilmesiyle 2005 yılında Bin Yıl Ekosistem Değerlendirme Raporu oluşturulmuştur (MEA, 2005). Ekosistem hizmetlerinin tanımlanması, sınıflandırılması ve ekolojik, ekonomik ve sosyal değerinin belirlenmesi konularında bilgi veren bu rapor ile ekosistem hizmetlerinin çevre politikalarında yer alması hedeflenmiştir (MEA, 2003). Dünyadaki arazi kullanımını, son elli yıllık ekosistem servisleri değişimini ve bu değişimlere neden olan faktörler hakkında bilgi verilerek ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği konusunda yapılabilecek çalışmalara ilişkin öneriler getirilmiştir (Arslan Muhacir, 2014).

MEA'dan sonra en önemli ikinci uluslararası çalışmalardan, BM Çevre Programının kapsamında hazırlanan "Ekosistemlerin Ekonomisi ve Biyoçeşitlilik (The Economics of Ecosystems and Biodiversity, TEEB 2010)" başlıklı çalışmada; ekosistem hizmetleri, biyoçeşitlilik, ekonomi ve interdisipliner çalışmanın önemi ile ortaya konmuş ve ekosistemlerde görülen bozulmaların yaratacağı biyolojik çeşitlilik kayıplarının maliyetleri arttıracığı üzerinde durulmuştur

2012 yılında Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerine Dair Hükümetlerarası Bilim Politika Platformu (IPBES) kurulmuştur. IPBES'in amacı, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetleri için koruma ve sürdürülebilir kullanım için bilim-politika ara yüzünü güçlendirmektir (IPBES, 2012). Düzenli olarak konferanslar, çalıştaylar ve birçok bilimsel toplantı gerçekleştirmektedir. Ekosistem hizmetlerinin tarihsel gelişimi Şekil 1.5'te verilmiştir.



Şekil 1.5. Ekosistem hizmetlerinin tarihsel gelişimi (IPBES (2012)'ten değiştirilerek).

Literatürde ekosistem hizmetlerinin araştırmacılara göre değişen tanımları yer almaktadır. Bunlardan bazıları Çizelge 1.5'te verilmiştir (Uygur, 2016).

Çizelge 1.5. Bazı ekosistem hizmetleri tanımları (Uygur, 2016).

Tanım	Yazar
Ekosistem hizmetleri, varlıklarının sebebi olan doğal ekosistemlerin ve türlerin sağladığı ve insan hayatına dahil ettiği koşullar ve süreçlerdir.	Daily, 1997
Ekosistem hizmetleri, insanların ekosistemlerin fonksiyonlarından elde ettikleri doğrudan ve dolaylı faydalardır.	Costanza vd., 1997
Ekosistem hizmetleri, ekosistemlerin insanlara sağladığı fayda ve hizmetlerdir.	Bouland vd., 1999
Ekosistem hizmetleri, ekosistemlerin insanlara sunduğu fayda ve toplum refahını yükselten hizmetlerdir.	De Groot vd., 2002
Ekosistem hizmetleri, insanların ekosistemlerden elde ettiği faydaların tümüdür.	MEA, 2003
Ekosistem hizmetleri, toplum refahını oluşturabilmek için aktif veya pasif olarak kullanılan ekosistem halleridir.	Fisher vd., 2009
Ekosistem hizmetleri, ekosistemin toplum refahına dolaylı ve doğrudan yaptığı katkılarıdır.	TEEB, 2010
Ekosistem hizmetleri, insanların yaşamlarının devamlılığı ve insan refahının sağlanabilmesi için ekosistemlerin insanlara sunduğu durumların, süreçlerin, işlevlerin, faydaların ve ürünlerin tamamıdır.	Albayrak; 2012

Tanımlamalarda görülen farklılıklar, ekosistem hizmetleri yaklaşımının anlaşılmasını karışık ve tartışmalı hale getirmektedir. Ekosistem hizmetini, Costanza, ekolojik işlevlerin faydaları, Daily, durum ve süreç, MEA ise, süreç ve faydalar olarak ele almıştır. Ekosistem hizmetlerinin tanımlanmasında kullanılan "fayda, hizmet ve ekosistem



fonksiyonu” terimlerinin bazı çelişkilere neden olduğu düşünülerek farklı çalışmalarda basit bir şekilde açıklandığı görülmüştür (De Groot 1992, 2002; Braat & de Groot 2012; Uygur 2016).

De Groot (1992), insanların ihtiyaçlarını doğrudan ya da dolaylı olarak karşılayan fayda ve hizmetleri sağlayan ekosistem bileşenleri ve ekolojik süreçlerinin kapasitesi olarak tanımlarken, doğal süreçlerin ve bileşenlerin değer yüklü birimler/varlıklar haline dönüştürülmesini sağlamak ve insani değerleri ifade edebilmek için fayda ve hizmet kavramlarını tanımlamaya dahil etmiştir (De Groot, 2002).

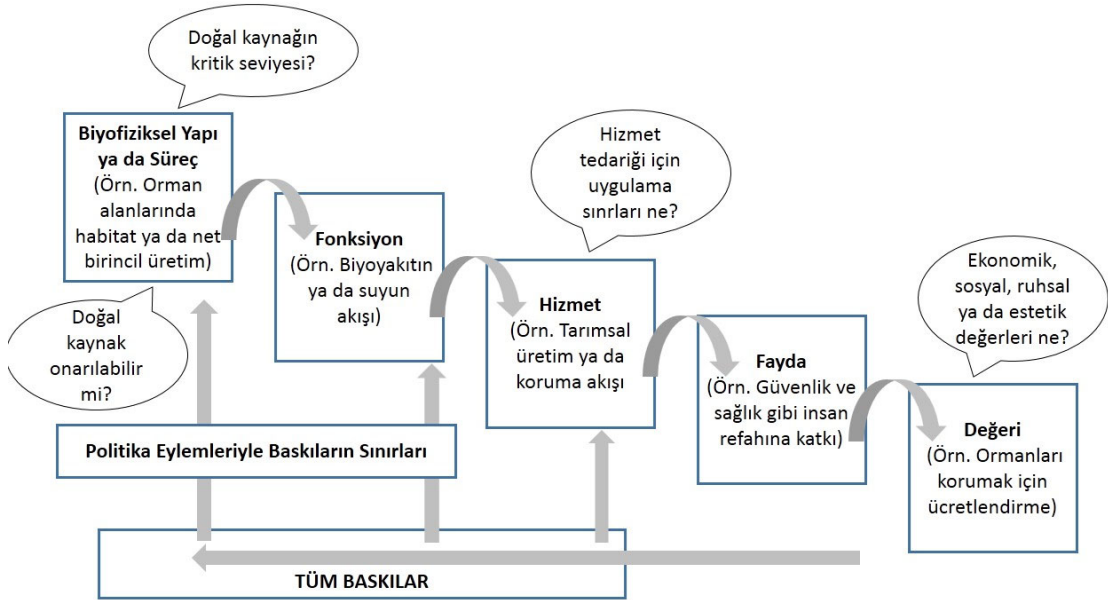
Albayrak (2012) yapılan bu tanımlara göre; ekosistem hizmetlerini insan temelinde değerlendirerek, insan yaşamının sürdürülebilirliği ve insan refahının sağlanabilmesi amacıyla ekosistemlerden sağlanan durum, süreç, işlev, fayda ve ürün olarak değerlendirmiştir

Yukarıda yer alan tanımlamalar incelediğinde; yalnızca insan odaklı, insanın faydalandığı değerler, ekosistemin devamlılığı için yüklendiği insan için fonksiyonları gibi tek merkezli değerlendirmeler yapıldığı görülmektedir. Ekonomik açıdan ele alındığında; insanların doğrudan kullandıkları somut yararlar iken, ekolojik açıdan ekosistemin süreç ve fonksiyonlarına bağlı hammadde ve hizmet olarak değerlendirilmektedir. Oysaki ekosistem hizmetleri, el değmemiş doğal alanlardan, insan müdahalesi altında olan peyzajlara kadar, insanlara ve etkileşimde olduğu diğer ekosistemlere ürün ve hizmet sunmaktadır. Sadece insan müdahalesi ve baskısı altında kalmamakta, peyzaj içerisinde etkileşim halinde olduğu ekosistemlerle de birbirilerini olumlu ya da olumsuz etkilemektedir. Kısaca; ekosistem hizmetleri, doğal ve kültürel ekosistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve doğal kaynakların korunması için kapasitelerinin ve etkileşim ilişkilerinin ortaya konması gereken, ekosistemlerin fonksiyon ve süreçleri sonucunda ortaya çıkan, insanlara doğrudan ya da dolaylı sunulan fayda ve ürünlerdir.

Ekosistem hizmetlerinin anlaşılabilir olması için, ürünün elde edilmesinde fonksiyonun, süreçlerin ve baskıların/risklerin tanımlanması gerekmektedir. Ekolojik işlev ve süreçlerin oluşumu insanların etkisi dışında doğal akışında gerçekleşmektedir. Ekosistem hizmetleri, çok yüksek karşılıklı etkileşim içinde olan, karmaşık yapıdaki ekolojik etkileşimler içerisinde üretilmektedir (Albayrak, 2012).

Rulh vd.(2007)' ye göre; ekosistem içerisindeki enerji akışı ile gerçekleşen tüm işlevlerin ekolojik işlev olduğunu, ancak tümünün ekosistem hizmeti olarak değerlendirilemeyeceğini belirtmiştir. Sadece insana doğrudan veya dolaylı faydası olan işlevleri, ekosistem hizmeti olarak ele almıştır.

Haines-Young & Potschin (2010), ekosistem hizmetlerinin oluşumunda mevcut ekosistem hizmeti yapısını özetlemek için bir "hizmet aşaması" modeli ortaya koymuşlardır (Şekil 1.6). Başka araştırmacılar tarafından da geliştirilen model ekolojik ve biyofiziksel yapıları ve süreçleri birbirine bağlayan bir "üretim zinciri" nin var olduğu görüşünü özetlemektedir. Aşamalar arasında insan refahının unsurları bulunmaktadır. Aynı zamanda, insanlar ve doğa arasındaki ilişkilerle ilgili önemli soruların çerçevesine de yardımcı olmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin akışını sürdürmek için gerekli olan doğal düzeylerin kritik seviyeleri veya mevcutta olup olmadığı; doğal kaynakların bozulduktan sonra onarımının mümkün olup olmayacağı, ekosistem hizmetlerinin tedarik edilmesindeki sınırları; ekosistem hizmetlerinin insan refahına yaptığı katkıların değeri bu hizmet aşaması modelinde yer verilen sorulardır. Bu model De Groot vd. (2010) tarafından ara aşamalara göre alt başlıklara ayrılarak geliştirilmiştir.



Şekil 1.6. Haines-Young & Potschin (2010) tarafından hazırlanan ekosistem hizmet aşaması modeli.

Gıda ihtiyacının artması, tarımsal alanları, tarımsal alanların artışı ormanları ve aşırı sulama faaliyetleriyle sulak alanları etkilemektedir. Bir hizmetten alınan veriminin düşmesi, yalnızca diğer arazi örtüsünü ve insanları etkilememekte, diğer ekosistemlerde ve hizmetlerde de olumsuzluklara neden olabilmektedir. Bu etkiler, ekosistem hizmetlerinin ekolojik değeri kapsamında daha net tanımlanması gerektiğini ortaya koymaktadır. Groot (2006), bir ekosistemin veya peyzajın işlevleri bilindikten sonra insan topluluğuna olan değerlerin büyüklüğü, ürünleri ve faydaları analiz edilebilir ve değerlendirilebilir olduğunu vurgulamaktadır. Aşağıdaki Çizelge 1.6'da Groot (2006) tarafından hazırlanan ekosistem hizmetleri, fonksiyonları ve süreçleri düzenlenerek verilmiştir.

Çizelge 1.6. Groot (2006)'dan değiştirilerek ekosistem hizmetleri, işlevleri, süreçleri ve ürünleri.

Ekosistem Hizmeti Sınıfı	Ekosistem Hizmeti	Ekosistem Süreci	Fayda / Değer
KAYNAK SAĞLAYAN HİZMETLER	Bitkisel Üretim	Güneş enerjisi ile yenilebilir bitki ve hayvanlara dönüştürülmesi	- Avcılık, balık toplama, oyun, meyve vs. - Küçük ölçekli geçimlik tarım ve su kültürü
	Biyokütle enerjisi	Biyolojik materyal ve yaşayan organizmalardan enerji elde edilmesi	Enerji tesisleri (güneş, rüzgar, su vb.)
	Hayvansal Üretim	Evsel ve ticari amaçla hayvanların yetiştirilmesi	Biyolojik ve genetik çeşitliliğin korunması
	Lif, Kereste, Yakacak Odun	İnsan yapımı için güneş enerjisinin biyokütle haline dönüştürülmesi ve diğer kullanımlar	- Yapı ve İmalat (örneğin kereste) - Yakıt ve enerji (örneğin yakıt odunu) - Yem ve gübre (örneğin Kril)
	Balıkçılık, Su Kültürü	Tesislerin kurulmasında uygun ekolojik koşulların sağlanması ve türlerin tespiti	Balık, midye, yengeç. Alabalık, somon, sazan vb. türlerin üretimi
	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar	Güneş enerjisi ile yenilebilir bitki ve hayvanlara dönüştürülmesi	- Vahşi doğada beslenme döngüsüne katkı sağlayan meyveler ve yağlı tohumlar, mantar, av hayvanları - Biyolojik ve genetik çeşitliliğin korunması
	Biyokimyasallar & Tıbbi Ürünler	Biyotoplarda biyokimyasal maddelerin çeşitleri ve diğer tıbbi kullanımları	- İlaçlar ve farmasötikler - Kimyasal modeller ve araçlar - Deney ve deneme organizmaları
	Tatlı Su	İç suların, yer altı sularının, yağmur sularının oluşumu	İçme suyu, elektrik üretimi, endüstriyel soğutma
	Mineral Kaynakları		Madencilik mineralleri, yağ, altın vs.
	Abiyotik Enerji Kaynakları		Meralar, madenler, akarsular.

Çizelge 1.6 (devam). Groot (2006)'dan değiştirilerek ekosistem hizmetleri, işlevleri, süreçleri ve ürünleri.

<b>DÜZENLEYEN HİZMETLER</b>	İklim Düzenleme	Arazi örtüsünün ve doğal yaşam alanlarında süreçlerin (örneğin DMS üretimi) iklim üzerindeki etkisi	Örneğin, insan yerleşimi, sağlık, tarım için uygun bir iklimin (sıcaklık, yağış vb.) korunması.
	Hava Kalitesi Düzenleme	Biyojeokimyasal döngülerde ekosistemlerin rolü (Örn., CO <sup>2</sup> / O <sup>2</sup> dengesi, ozon tabakası, vb.)	- O <sup>3</sup> ile UVB koruması (hastalık önleme) - İyi hava kalitesinin muhafaza edilmesi - İklim üzerine etkisi
	Su Akışı Kontrolü	Yüzey akış ve nehir deşarjını düzenlemede arazi örtüsü rolü	Drenaj ve doğal sulama
	Su Artımı	Filtreleme, tutma ve temiz su depolama (örneğin aküferlerde)	Tüketim için su verilmesi (örneğin, içme suyu, sulama ve endüstriyel kullanım için)
	Atık Madde Artımı	Xenic besin ve bileşiklerin uzaklaştırılması ya da bozulmaya bitki örtüsü ve biyotopun rolü	- Kirlilik kontrolü / detoksifikasyon - Toz partiküllerinin filtre (hava kalitesi) - Gürültü kirliliğinin azaltılması
	Besin Düzenleme	Besin maddelerinin depolanması ve yeniden dağıtılmasında biyotopun rolü (örn., N, P ve S)	Sağlıklı topraklar ve verimli ekosistemlerin bakımı
	Erozyon Kontrolü	Toprak tutulmasında bitki kökü matrisi ve toprak biyotopunun rolü	- Ekilebilir arazinin bakımı - Erozyon / siltasyona bağlı hasarın önlenmesi
	Doğal Afet Kontrolü	Kırılgan çevre bozukluklarında ekosistem yapısının etkisi	- Fırtına koruma (örneğin, mercan resifleri ile) - Taşkınların önlenmesi (ör. Sulak alanlar ve ormanlar)
	Polenleme	Çiçek gametlerinin taşınmasında biyotopun rolü	Yabani bitki türlerinin tozlaşması Ürünlerin tozlaşması
	Pestisit ve Zararlı Kontrolü	Tropik-dinamik ilişkiler yoluyla popülasyon kontrolü	- Zararlıların ve hastalıkların kontrolü - Yabani ot azaltılması (bitki hasatı)
<b>KÜLTÜREL HİZMETLER</b>	Rekreasyon ve turizm	(Potansiyel) rekreasyonel kullanımları olan peyzaj çeşitleri	Eko turizm ve doğa araştırmaları için doğal ekosistemlere seyahat
	Peyzajın Estetiği & İlham	Çekici peyzaj özellikleri	Manzaranın keyfi (doğal yollar, konut vb.)
	Eğitim Değeri	Bilimsel ve eğitsel değere sahip çeşitlilik	- Okul gezileri vb. İçin doğal sistemlerin kullanılması - Bilimsel araştırma için doğanın kullanılması
	Manevi, Tarihi ve Etik Değerler	Manevi ve tarihi değeri olan doğal özelliklerdeki çeşitlilik	Doğanın dini veya tarihi amaçlar için kullanılması (diğer bir deyişle, doğal ekosistemlerin ve özelliklerin miras değeri)
	Kültürel Miras & Kültürel Çeşitlilik	Kültürel ve sanatsal değere sahip doğal özelliklerdeki çeşitlilik	Kitapların, filmlerin, resimlerin, folklorların, milli sembollerin, mimarinin vb. motivasyon olarak doğayı kullanma.
	Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik	- Yabani bitkiler ve hayvanlar için uygun yaşam alanı - Uygun yeniden üretim yaşam	- Biyolojik ve genetik çeşitliliğin korunması (ve dolayısıyla diğer işlevlerin çoğunun temelini oluşturur) - Ticari olarak hasat edilen türlerin bakımı

Bir hizmetin kullanımı her zaman arz ve talep arasındaki dengedir. Yoğun nüfuslu bölgelerde, çoğu hizmet için mevcut talep, arzdan daha yüksek olabilmektedir. Bu talebe göre, hizmetin kapasitesini arttırmak için, sürece teknolojik girdiler, enerji girdileri, kimyasal girdiler ve yönetim dahil olmaktadır. Hizmetin tedarik edilmesi ve uzun vadede ekosistemin işleyişinin sürdürülmesi için bir denetim oluşturulmalıdır (Burkhard, 2015).

MEA yaptığı çalışmalarda; farklı süreçlerle ve uzun yılların etkisiyle oluşan ekosistem hizmetlerinin, insan popülasyonundaki büyümeyle orantılı olarak insanlar tarafından tüketiminin arttığını göstermiştir. Yakacak odun, lif üretimi ve balıkçılık hariç, tüm ekosistem hizmetlerinde insan kullanımları artmaktadır. Bu hizmetlerin aşırı kullanıma bağlı olarak tamamen yok olması endişesi oluşmaktadır. İklim değişikliği, arazi örtüsü değişikliği, istilacı türler, aşırı kullanım, kirlilik, nüfus artışı ve ekonomik büyüme başlıca olumsuz etkilerdir (Carpenter vd., 2009). Çevresel ayak izi çerçevesinde biyoyakıtların etkileri değerlendirildiğinde, 2019'da (arazi kullanımı, karbon, enerji kullanımı, atık, ulaşım vb.) %73 oranında küresel ayak izinin artması beklenmektedir (Liu vd., 2015). Ekosistem hizmetleri açısından bakıldığında ise, hem olumlu (örneğin, enerji) hem de olumsuz (örneğin, yemek ve tatlı su hizmetleri kaybı) etkileri bulunmaktadır (Hammond & Seth, 2013). Biyoyakıtların üretimi, iklim değişikliğine, arazi kullanımı değişikliğine (ekim alanlarının oranı), besin döngülerinin etkilenmesine (artan fosfor ve azot kullanımı) ve biyoçeşitlilik kaybına sebep olabilmektedir (Galaz vd., 2012). Örneğin, ekosistemlerden sağlanan gıda hizmetlerinin ürünlerinden biri olan mısırdan elde edilen etanol için arazi kullanımı değişikliğinin dünyadaki 30 yıl boyunca sera gazı emisyonlarını ikiye katladığı tahmin edilmiş ve iklim değişikliğine sebep olabileceği belirlenmiştir (Searchinger, 2008). Bu yüzden, ilişkilerin bu kadar iç içe geçtiği ekosistem hizmetlerinin yapısının, oluşumunun ve üzerindeki baskıların belirlenmesi, hizmetlerden sağlanan faydaların tam verimlilikle üretilmesi açısından önemlidir.

Biyocoğrafik hiyerarşi düzeninde, ekosistemlerden sağlanan hizmetlerin doğru şekilde tedarik edilmesi ve sürecin sağlıklı işlemesi, ekosistemlerin üstünde yer alan peyzajların da kaliteli işlemesini ve hizmetleri sunabilmesini sağlayabilmektedir. Birbirini doğrudan etkileyen bu süreçlerin işlevini doğru şekilde yerine getirebilmeleri için ihtiyaç duyulan tanımlama, belirleme ve korumaya yönelik plan kararları verilirken çalışmanın kapsam ve durumuna göre peyzaj ya da ekosistem düzeyinde yaklaşımların belirlenmesi gerekmektedir. Peyzaj, mekânsal (leke, koridor, matris) kalıpların önemine vurgu

yaparken, ekosistem kavramı ekosistem bileşenleri arasındaki işlevsel (dikey) ilişkiyi vurgulamaktadır (Bastian vd. 2014; O'Neill 2001; Termorshuizen & Opdam 2009). Ekosistem hizmetleri, çalışma alanına bağlı olarak alanda ekosistemlerin fonksiyonel özelliklerine, peyzaj elemanlarının veya arazi kullanım birimlerinin pozisyonlarına göre peyzaj yapısından etkilenmektedir. Peyzaj hizmetlerinin sağlanması ise; her zaman her bir küçük ekosistem lekesinin özelliklerine bağlı değildir. Lekeler arasındaki ve lekeler ile insan unsurları arasındaki uzamsal etkileşime ve akışa bağlıdır (Termorshuizen & Opdam 2009). Peyzaj hizmetleri, peyzaj düzeni veya yapısı tarafından üretilen ekolojik hizmetleri ifade etmektedir. Bir başka deyişle, bireysel ekosistemler (veya arazi örtüsü tipleri) tarafından oluşturulan tüm ekolojik hizmetleri ve peyzaj ölçeğindeki mekansal kombinasyonlarını içermektedir (Wu, 2013). Termorshuizen & Opdam (2009) ve Bastian vd. (2014) çalışmalarında, peyzaj hizmetleri ile ekosistem hizmetlerini karşılaştırarak peyzaj hizmetlerini geniş anlamıyla peyzaj ve peyzaj unsurlarının insan refahına katkıları olarak tanımlamışlardır. Peyzajın, insanlar için değer verilen ya da insanlar tarafından değer verilebilecek geniş bir işlev yelpazesi sunan mekânsal, insan ve ekolojik temelli sistemler olduğuna değinmişlerdir.

Sonuç olarak; ekosistem hizmetleri kavramı geniş kapsamlı, kısa ve uzun vadede değişiklikler gösteren, dış etkenlerin çeşitli baskıları altında şekillenebilen ve sürdürülebilirliği sağlanmadığı takdirde yok olabilen yapıdadır. Mevcut durumunun ortaya konması, süreç içerisindeki dış etkenlerin belirlenmesi, fonksiyonun tanımlanması ve insan refahının sağlanmasında hizmetin ve ürünün sağlıklı, güvenilir ve kolay şekilde elde edilmesi şeklinde detaylı değerlendirilmeler gerekmektedir.

#### **1.4.3. Ekosistem Hizmetlerinin Sınıflandırılması**

Ekosistem hizmetlerini sınıflandırmak ve tanımlamak, bu hizmetleri ölçmek, haritalamak veya bunlara değer vermek, bir ekosistem değerlendirmeyi sağlamaktadır. Bu tanımlamalar, sınıflandırmalar ve yöntemler (ölçümler, modelleme) değerlendirme sürecinin farklı bileşenleri için rehberlik etmektedir. Fakat ekosistem hizmetlerinin tanımlanmasında görülen farklılıklar sınıflandırılmasına da yansımış durumdadır. Costanza (2008)' e göre, sınıflandırmadaki farklılıklar ekosistemin karmaşık yapısından kaynaklanmaktadır.

Ekosistem hizmetleri farklı açılardan farklı gruplar ile sınıflandırılmıştır. Sınıflandırmalardaki bu farklılıkların nedeni olarak değerlendirmeye farklı şekillerde yaklaşılması, farklı ölçek perspektiflerini ve farklı tanımlamaları içermesi ve çeviri problemleri olduğu düşünülmektedir. Günümüze dek Daily (1999) ve Costanza'nın (1997) sınıflandırmaları literatürde kullanılmıştır. Günümüzde MEA tarafından geliştirilen sınıflandırma üzerinden IPBES, CICES, TEEB kuruluşları tarafından değişikliklere uğramıştır.

Ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılması için yapılan bazı gruplandırmaların tanımlamaları aşağıdaki gibidir (Çizelge 1.7) (Uygur, 2016):

Çizelge 1.7. Bazı ekosistem hizmetleri sınıflandırmaları (Uygur, 2016).

Tanım	Yazar
Tanımlayıcı gruplandırma; yenilenebilir kaynaklar ve yenilenemez kaynakların faydaları, fiziksel hizmetler, biyotik hizmetler, biyojeokimyasal hizmetler, bilgilendirme ve sosyo-kültürel hizmetler.	Moberg & Folke, 1999
Fonksiyonel gruplandırma; sağlama, taşıma, habitat, üretim ve bilgilendirme hizmetleri.	De Groot vd., 2002
Ekosistem hizmet ve ürünlerinin sosyal ve ekonomik sistemlerin varlığı, sağlığı ve refahı için vazgeçilmezdir. Bunlar: (1) Üretim hizmetleri, (2) Koruma hizmetleri, (3) Düzenleme hizmetleri, (4) Yenileme hizmetleri, (5) Taşıma hizmetleri, (6) Bilgi hizmetleri.	Evrendilek, 2004
Ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılmasının farklı yollarla yapılmaktadır. Üç farklı sınıflandırma biçimi bulunmaktadır: Fonksiyonel (işlevsel) gruplandırma, yapısal gruplandırma ve tanımlayıcı gruplandırma.	MEA, 2005
Bireysel değerlere göre gruplandırma; yeterli kaynak sağlama, çeşitli zararlılardan, hastalıklardan koruma, fiziksel ve kimyasal çevre koşullarının elverişli olmasını sağlama, sosyo-kültürel ihtiyaçları karşılama gibi insani değerleri sunan hizmetler.	Wallace, 2007
Mekânsal özelliklere göre gruplandırma; küresel ve yerel etkilere neden olan hizmetler, ürünün üretiminden kullanıma sunulmasındaki akışı sağlayan hizmetler, doğal durumundaki hizmetler, doğa özelliklerinin insanlara sunulduğu hizmetler.	Costanza, 2008

AB Teknik Raporu' na göre ekosistem hizmetleri için 3 uluslararası sınıflandırma (MEA, TEEB ve CICES) mevcuttur. Her üç sınıflandırma da kaynak sağlayan, düzenleyici ve kültürel hizmetleri içermektedir (European Commission, 2016). MEA (2003) raporunda, Daily (1999) ve Costanza (1997)'nin sınıflandırmaları birleştirilerek, ekosistem hizmetleri sağlama, düzenleme, destekleme ve kültürel olmak üzere dört grup altında fonksiyonel olarak sınıflandırma yapılmıştır (MEA, 2003; 2005a). Ekosistemler ve Biyoçeşitlilik Ekonomisi'nde (TEEB, 2010), 22 ekosistem hizmeti 4 ana kategoride (kaynak sağlayan, düzenleyici, habitat, kültürel ve sosyal aktivite hizmetleri)

incelemektedir. 2009'da AB tarafından kullanılan Ortak Uluslararası Ekosistem Hizmetleri Sınıflandırması (Common International Classification of Ecosystem Services CICES) önerilmiştir ve 2013'te revize edilmiştir (Haines-Young & Potschin 2013; Potschin & Haines-Young 2016).

Costanza (1997), ekosistem hizmetlerini sınıflandırırken fayda ve hizmet kavramlarını birleştirmiştir ve on yedi ana grupta sınıflandırmıştır. Daily (1999), doğal ekosistemlerin ve biyoçeşitliliğin insanların yaşamsal ihtiyacı ve refahı için kaynak olduğuna değinerek yeni bir çerçeve çizmiştir. Bu sınıflandırma, ekosistemlerde hammadde üretimi, yenileme, dengeleme, hayatı devam ettirme ve dengelerin gözetimi süreçlerini içermektedir.

De Groot vd. (2010), ekosistemdeki süreçlerin ve bileşenlerin sonucu ortaya çıkan ekosistem hizmetlerini tedarikçi, düzenleyici, kültürel olanaklar ve doğal ortam hizmetleri başlıkları altında toplamıştır.

Daily (1997) ve Costanza (1997) sınıflandırmalarını birleştiren yaklaşımla hazırlanan ve literatürde yaygın olarak kullanılan MEA'ya göre; sınıflandırma dört ekolojik işlev grubu olan kaynak sağlayan, düzenleyen, destekleyen ve kültürel hizmetlerdir. İnsanlar, kaynak sağlayan ve kültürel hizmetlerden doğrudan, düzenleyen ve destekleyen hizmetlerden ise dolaylı olarak faydalanmaktadır (MEA, 2005a).

TEEB (2010), 22 ekosistem hizmeti 4 ana kategoride (1) kaynak sağlayan, 2) düzenleyici, 3) habitat veya destekleyici, 4) kültürel hizmetler) incelemektedir (TEEB, 2010). Bu iki sınıflandırma arasındaki farklar incelendiğinde; MEA'nın kültürel hizmetler olarak belirlediği ekolojik fonksiyon grubu, TEEB'de kültür ve konfor hizmetleri olarak ele alınmıştır (Çoban & Yücel, 2018). Bazılarında isim değişikliği olmasının yanında ek hizmetlerinde getirildiği görülmektedir. TEEB sınıflandırılması temelinde habitat veya destekleyici hizmetler bulunmaktadır. Ancak Avcıoğlu Çokçalışkan (2016)'ya göre; bu sınıflandırmada, türler için habitat sağlanması hizmetinin, ekosistem hizmetleri tanımında yer alan insanlar için "fayda temini" olgusuyla örtüşme konusu tartışılmalıdır (Avcıoğlu Çokçalışkan, 2016).

2009'da AB tarafından ortaya konan Ortak Uluslararası Ekosistem Hizmetleri Sınıflandırması (CICES) ise, MEA'nın yaptığı sınıflandırma üzerinden geliştirmektedir (Haines-Young & Potschin 2013; Haines-Young, Potschin-Young, & Czucz 2018).



CICES (2013) sınıflandırması, mevcut sınıflandırmalar (Costanza vd. 1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005b; TEEB 2010) üzerinden yapılmış ancak ekosistem hizmetlerinin boyutları üzerine odaklanılmıştır. Bu hizmetler ya yaşayan organizmalar ya da yaşayan organizma birlikleri ve abiyotik süreçler sonucunda sağlanan hizmetlerdir. (Pamukçu, 2015). Sınıflandırma yapısı, bölüm, küme, grup, sınıf ve sınıf türü olarak ana ve alt kategorilerden oluşan 5 kademedir oluşmaktadır.

BM tarafından hazırlanan Ekosistem Ürün ve Hizmetleri Uluslararası Sınıflandırması Raporu (EÜHUS)'nda ekosistem hizmetleri, üç temel başlık altında sınıflandırılmaktadır; 1) kaynak sağlayan, 2) düzenleme ve sürdürme, 3) kültürel hizmetler. Bu sınıflandırma, MEA'daki sınıflandırmanın, bazı hizmetleri birden fazla sınıf altında değerlendirmesinden dolayı karmaşayı azaltmak amacıyla üç sınıf önermiştir. Destekleyici hizmetler, diğer hizmetlerin içinde değerlendirilmiştir (Haines-Young, & Potschin 2010; Avcıoğlu Çokçalışkan 2016).

Sınıflandırmaların yıllara göre, kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri, düzenleyici ekosistem hizmetleri, destekleyici ekosistem hizmetleri ve kültürel ekosistem hizmetleri olarak 4 ana kategori ve alt kategorileri ile değişimleri ve farklılıkları aşağıdaki Çizelge 1.8, 1.9, 1.10, 1.11'de verilmiştir (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

Çizelge 1.8. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

#### KAYNAK SAĞLAYAN HİZMETLER

Costanza vd. (1997)	Daily vd. (1997)	MEA (2005)	De Groot vd. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Besin üretimi	-	Gıda	Gıda	Gıda	Biyokütle (Besin) Biyokütle (Tarımsal kullanım için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan)
Hammadde üretimi	-	Lif, kereste	Hammadde	Hammadde	Biyokütle (Direkt kullanım ve süreçler için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif ve diğer materyaller)

Çizelge 1.8 (devam). Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

Su üretimi		Tatlı su	Su	Su	İçilebilir su (Besin)
					İçilemeyen su (Materyal)
Genetik kaynaklar	Biyolojik çeşitliliğin sürdürülmesi	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Genetik kaynaklar	Biyokütle (Tüm biotalar için)
-	-	Biyokimyasallar	Tıbbi kaynaklar	Tıbbi kaynaklar	Biyokütle (Direkt kullanım süreçleri için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif vd.)
-	-	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Dekoratif kaynaklar	Biyokütle (Direkt kullanım ve süreçler için bitkilerden, alglerden ve hayvanlardan sağlanan lif ve diğer materyaller)
-	-	-	-	-	Enerji kaynakları (biyokütle)
-	-	-	-	-	Mekanik enerji (hayvan kaynaklı)

Çizelge 1.9. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

#### DÜZENLEYEN HİZMETLER

Costanza vd. (1997)	Daily vd. (1997)	MEA (2005)	De Groot vd. (2010)	TEEB (2010)	CICES (2013)
Gaz düzenlemesi	Havanın temizlenmesi	Hava kalitesini düzenleme	Hava kalitesini düzenleme	Hava kalitesini düzenleme	Gaz/hava akımları düzenleyici
Atık suyun düzenlenmesi	Suyun temizlenmesi	Suyun temizlenmesi ve arıtımı	Atık su kontrolü	Atık su kontrolü (su arıtımı)	Biotalar sebebiyle) Atık, zehirli ve diğer zararlılar için düzenleyici (Ekosistemler sebebiyle) Atık, zehirli ve diğer zararlılar için düzenleyici

Çizelge 1.9 (devam). Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

Suyun düzenlenmesi	Sel ve kuraklığın azaltılması	Su akışı kontrolü	Su akışının düzenlenmesi	Su akışı kontrolü	Sıvı akışları düzenleyici
				Ekstrem olayların azaltılması	
Erozyon kontrolü ve sedimentasyon azaltımı	-	Erozyon kontrolü	Erozyon önleme	Erozyon önleme	Kütleli akışları düzenleyici
İklim düzenlenmesi	İklimin stabilizasyonu	İklim düzenleme	İklim düzenleme	İklim düzenleme	İklim düzenleme
(destekleyici hizmet)	(destekleyici hizmet)	(destekleyici hizmet)	Toprak verimliliğinin sağlanması	Toprak verimliliğinin sağlanması	Toprak formasyonu ve kompozisyonu
Tozlaşma	Tarımsal ürünlerin ve doğal vejetasyonun tozlaşması	Tozlaşma	Tozlaşma	Tozlaşma	Habitat ve gen havuzlarının korunması
Biyolojik kontrol	Tarımsal zararlı mücadelesi kontrolü	Zararlı kontrolü	Biyolojik kontrol	Biyolojik kontrol	Zararlı ve hastalık kontrolü
-	-	Hastalık kontrolü	-	-	-
Habitat sağlama	-	Birincil üretim Besin döngüsü (destekleyici hizmet)	Fidanlık hizmeti (Habitat hizmeti)	Göçmen türlerinin iyileştirilmesi (fidanlık dâhil)	Habitat ve gen havuzlarının korunması
-	-	-	-	-	Toprak formasyonu ve kompozisyonu
-	-	-	Gen havuzu koruma (Habitat hizmeti)	-	Su şartlarının iyileştirilmesi
-	-	-	-	Genetik çeşitliliğin iyileştirilmesi	Habitat ve gen havuzlarının korunması
-	Atıkların detoksifikasyonu ve ayrışımı	-	-	-	-
-	Güneşten gelen zararlı ışınların korunmasının sağlanması, ekstrem sıcaklıkların, rüzgarların ve dalgaların engellenmesi	-	-	-	-

Çizelge 1.10. Destekleyen ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

<b>DESTEKLEYEN HİZMETLER</b>					
<b>Costanza vd. (1997)</b>	<b>Daily vd. (1997)</b>	<b>MEA (2005)</b>	<b>De Groot vd. (2010)</b>	<b>TEEB (2010)</b>	<b>CICES (2013)</b>
Besin döngüsü	-	Birincil üretim	-	-	-
-	-	Besin döngüsü	-	-	-
Toprak formasyonu	Toprağın yenilenmesi ve veriminin artırılması	Toprak formasyonu	-	-	-
-	-	Su döngüsü	-	-	-
-	-	Fotosentez	-	-	-

Çizelge 1.11. Kültürel ekosistem hizmetlerinin sınıflandırmaları (CICES 2013; Costanza vd.1997; Daily vd. 1997; de Groot vd. 2010; MEA 2005; Pamukçu 2015; TEEB 2010).

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

Çalışmamızda ekosistem hizmetlerinin peyzaj planlama yaklaşımı ile değerlendirilerek mekânsal planlamada yer verilmesi gereken bir altlığın oluşturulması için uygun olduğu görülen literatürde de yaygın olarak kullanılan MEA (2005a) sınıflandırması tercih edilmiştir. Sınıflandırmada yer verilen hizmetlerin detaylandırılması için çalışmanın bundan sonraki kısmında MEA (2005a)'e göre hizmetler anlatılmıştır.

#### 1.4.3.1. Kaynak Sağlayan Hizmetler

Kaynak sağlayan hizmetler, insanların doğadan karşıladıkları hammaddeyi işleyerek veya işlemeyerek kullandıkları ve doğrudan faydalandıkları ürünlerdir. Kaynak sağlayan hizmetler, tanımları ve örnekleri Çizelge 1.12’de özetlenmektedir.

Çizelge 1.12. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri sınıfları (Albayrak 2012; MEA 2005a).

KAYNAK SAĞLAYAN HİZMETLER			
Hizmet		Tanımı	Örnek
Gıda	Bitkisel Üretim	İnsanlar ve hayvanlar tarafından yiyecek olarak tüketilmek amacıyla kültüre alınan bitkiler ve diğer tarım ürünleri	Tahıl, sebze, meyve
	Hayvansal Üretim	Evsel ve ticari amaçla yetiştirilen hayvanlar ve ürünleri	Tavuk, küçükbaş, hayvanlar, büyükbaş hayvanlar ve ürünleri
	Balıkçılık	Trol, balık çiftliği vb. benzeri metotlar kullanılmadan avlanan vahşi su ürünleri	Balık, midye, yengeç
	Su Kültürü	Tatlı ve tuzlu sularda göletler ve benzeri muhafazalar içerisinde yetiştirilen balık, kabuklu deniz ürünler, su bitkileri	Alabalık, somon, aynalı sazan
	Yabani Yiyecekler	Vahşi doğadan toplanan yenebilen hayvan ve bitki türleri	Meyveler ve yağlı tohumlar, mantar, av hayvanları
Biyolojik Hammadde	Odun	Ormanlardan, tarım alanlarından veya diğer açık alanlardan hasat yoluyla elde edilen ağaç türleri	Tomruk, kereste, kağıt hamuru, bambu, hasır
	Lif	Orman ve tarım alanlarından, ayrıca hayvanlardan elde edilen, dokuma ve benzer işler için kullanılan ürünlerdir	Pamuk, koton, tiflik, deri
	Yakıt	Biyolojik materyal ve yaşayan organizmalardan elde edilen enerji elde etmek için kullanılan ürünler	Biyoyakıt, kömür, etamol üretimi, gübre
Dekoratif Kaynaklar		Estetik amaçlar kullanılan ya da kullanılmak üzere üretilen ekosistem ürünleri	İnci, yabani çiçekler, mercan, süs bitkileri
Tatlı Su		Evsel, endüstriyel ve tarımsal amaçlı olarak kullanılan iç sular, yer altı suları, yağmur suları	İçme suyu, elektrik üretimi, endüstriyel soğutma
Genetik Kaynaklar		Hayvan besleme, bitki onarımı ve biyoteknoloji için kullanılan gen ve genetik bilgiler	Ürün dayanıklılığını arttırmak için kullanılan genler
Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler		Evsel ve ticari amaçla kullanılan ilaçlar, biositler, gıda katkı maddeleri ve diğer biyolojik malzeme	Ekinezya, ginseng, sarımsak

- Gıda: Bitkilerden hayvanlardan ve mikroorganizmalardan elde edilen gıda ürünlerini içermektedir. Gıda üretimi, hazırlanması ve tüketimi insanın yaşamsal ihtiyacıdır. İlk insandan bu yana düşünüldüğünde, toplumların kimlik ve kültürlerinin oluşmasında önemli bir parçadır. Gıda üretimi, bitkisel (tahıl, baklagiller, sebze ve meyve), hayvansal (et, süt ve yumurta), balıkçılık (balık ve diğer deniz mahsulleri) ve doğadan

toplanan diğ er yiyecekler (meyve, yağlı tohumlar, mantar ve av hayvanları) ile sağ lanmaktadır (Albayrak 2012; Alder vd. 2005).

Birleşmiş Milletler Tarım ve Gıda Örgütü (FAO), ekolojik sürdürülebilirliğin sağ lanması şartıyla, insanların yeterli, güvenli ve besleyici gıdaya fiziksel ve ekonomik olarak her zaman erişebilmesi gerektiğini vurgulamıştır (FAO, 1996). FAO 2018 yılı verilerine göre; 7.1 milyar olan dünya nüfusunun % 47'sini oluşturan 3.4 milyar kişi kırsal kesimde yaşamaktadır. %53'lük kesimin kentlerde yaşaması ve bu oranın giderek artması tarım alanlarında azalmaya neden olmaktadır (FAO, 2018). Bu değişimler, tarım ekosistemlerinin tipolojisi, tarım alanlarından sağlanan ekosistem hizmetlerinin potansiyel yararlarını etkilemektedir (FAO 2011; Pamukçu 2015).

Bu tarımsal ürün hizmetlerinin sağlandığı doğal ekosistemlerde, yabancı bitki türlerinin yerinde korunması için stratejiler geliştirilmelidir. Koruma çalışmalarında, kırsal alanlara ait kültürel botanik (etno-botanik) bilgileri dikkate alınmalı ve yerel kaynak korunmalıdır. Bu hizmetlerden doğrudan faydalanan yöre halkı, bilinçlendirilmelidir (Tan, 2010). Örneğin; "Nuh'un Gemisi" adlı Ulusal Biyolojik Çeşitlilik Veritabanı, "TUBIVES" adlı Türkiye Bitkileri Veri Servisi ve Türkiye Taksonomi Tür Veritabanı türlerin tanımlanması ve korunması için hazırlanan programlardır (Anonim 2018a, 2018b, 2018c). Ekosistem hizmetlerinin bu veritabanlarında tanımlanarak korunması sağlanabilir.

Tarımsal ekosistemlerden elde edilen gıda hizmetlerinin dışında sucul ekosistemlerden sağlanan hizmette vardır. Günümüzde hidroelektrik enerji üretimi için yapılan barajlar, su akışını değiştirterek su ve su ürünleri hizmeti miktarlarının azaltmaktadır. Bu durum, balık türlerinin (somon, tirsı) popülasyonlarında azalmaya/ nesillerinin yok olmasına neden olmaktadır (DSİ, 2009).

Hayvansal gıda için, mera alanları ve çiftlikler önemlidir. Bu alanlardan sağlanan hizmetin kalitesi, hayvansal ürünlerin (süt ve süt ürünleri, et vb.) kalitesi ile ortaya çıkmaktadır (Pamukçu, 2015). Bu nedenle, tarım topraklarının, orman ve mera alanlarının çeşitli baskılardan korunarak gıda güvenliği sağlanmalıdır.

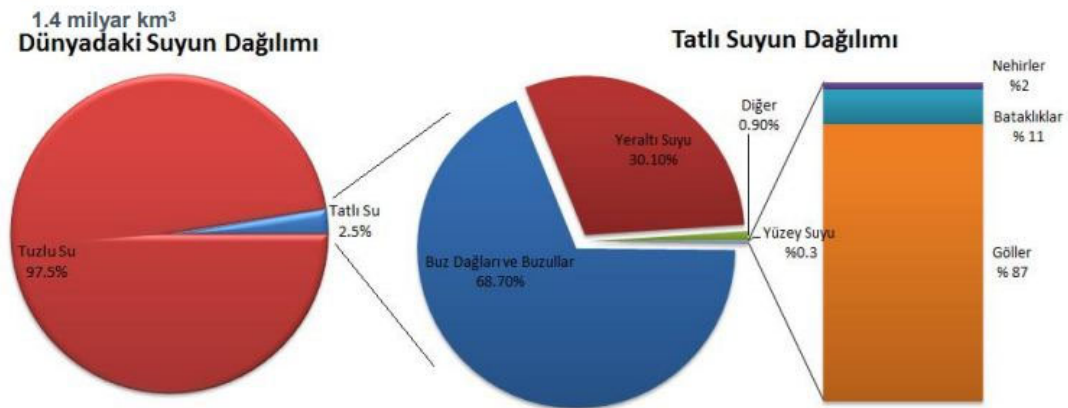
- Biyolojik hammadde: Biyokütle, canlı dokuların ağırlığıdır. Biyokütle enerjisi, organik maddelerden çeşitli işlemler sonucu elde edilmektedir. Örneğin; lif üretimi, hayvansal ürünlerden (yün, deri vb.), tarımsal ürünlerden (pamuk, keten vb.),

ormanlardan (ağaç) elde edilmektedir. Mısır, şeker kamışı, şeker pancarı gibi bitkiler biyokütle enerjisi için özel olarak yetiştirilmektedir. Başta meyve ve sebze atıkları ve ede biriken diğer atıklar olmak üzere, otlar, denizdeki algler, gübre ve sanayi atıkları biyokütle enerjisi üretiminde kullanılabilir. Bu organik atıkların işlenmesi ile yakıt elde edilmekte veya endüstriyel amaçlarla kullanılmaktadır. Ayrıca; petrol gibi fosil yakıtlara bağımlılığı azaltmaktadır (Anonim 2018d; Bystriakova 2005).

- Dekoratif kaynaklar: Dekoratif kaynak hizmetleri deri, kabuk ve çiçek gibi bitki ve hayvanlardan elde edilen ürünlerdir. Peyzaj çalışmalarında, iç mekanda dekorasyon için kullanılan tüm bitkilerden sağlanan faydalardır (Arslan Muhacir, 2014).
- Tatlı su: Sucul ekosistemlerden sağlanan tatlı su, içme, kullanma, sulama ve endüstriyel amaçlarla kullanılmaktadır. Su, yaşamı ve varoluşu destekleyen bir hizmet olduğu için destekleyen hizmet olarak da ele alınmaktadır.

Yanlış ve dengesiz suyun kullanımı, yönetsel açıdan su politikaların yetersizliği, nüfus artışı, sektörlerin artan su talebi, iklim değişikliği vb. su sorunları bulunmaktadır. Tüm canlıların yaşamının devamlılığı için önemli olan bu hizmetin tedarikinde planlı kullanım, dağıtım ve geliştirme gerektirmektedir.

Yeryüzündeki toplam su miktarı 1.650 milyon  $\text{km}^3$  tür. Kişi başına yaklaşık 0,25  $\text{km}^3$  su düşmektedir. Ancak; bunun %97'si tuzlu sudur. İnsan tüketimi için kullanılabilir su yaklaşık %3'tür (Herge 2000; Yılmaz & Peker 2013) (Şekil 1.7).



Şekil 1.7. Yeryüzündeki kullanılabilir su dağılımı (Anonim, 2018e).

Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) tarafından nüfusun 2030 yılında 100 milyon olacağı öngörülmektedir. Tahminlere göre; 2030 yılında kişi başına düşen kullanılabilir su miktarının 1000  $\text{m}^3/\text{yıl}$  civarında olacağı hesaplanmıştır (Aküzüm, Çakmak & Gökalp,

2010). Hükümetler Arası İklim Değişim Paneli (IPCC) raporlarındaki senaryo çalışmalarına göre, kuru ve sıcak iklimin etkisiyle 2030 yılında pek çok bölgede orta ve yüksek seviyelerde su kıtlığı yaşanacağı belirtilmiştir (IPCC, 1990). Bu nedenle, tatlı su hizmetinin gelecek nesillere sağlıklı ve yeterli su bırakabilmek için kaynakların korunması ve akılcı kullanılması gerekmektedir.

- **Genetik kaynaklar:** Biyolojik çeşitlilik, belirli bir alanda, ekosistemde ya da peyzajda yer alan canlıların genetik, taksonomik ve ekosistem çeşitliliği olarak tanımlanmaktadır. Genetik çeşitlilik ise; bir türün bireylerindeki kalıtsal çeşitliliktir (Kocataş, 2014). Bitki üretimi, biyoteknoloji ve hayvanlar için kullanılan genleri ve genetik bilgiyi sağlamaktadır.

Türkiye’ de bitki taksonu (tür, alt tür ve varyete düzeyinde) yaklaşık 12.000 civarındadır (Güner, Özhatay, Ekim & Başer, 2000). Avrupa’da yer alan 11.600 kadar bitki türünün %75’i Türkiye’de bulunmaktadır. Çeşitli iklim ve topoğrafik yapıya sahip olması, bitki ve hayvan türleri bakımından oldukça zengin bir çeşitlilik olmasını da sağlamaktadır. Biyolojik çeşitliliğin korunması çalışmaları bu hizmetin korunması açısından önemlidir.

- **Biyokimyasal ve tıbbi ürünler:** Biyokimyasallar ve tıbbi ürünler ekosistemlerin ürünleridir. Bu hizmetler, alginat (bir tür asit) ve biyolojik materyaller gibi bazı ilaçlar, kimyasal maddeler ve katkı maddelerini içermektedir (Arslan Muhacir, 2014).

#### 1.4.3.2. Düzenleyen Hizmetler

Düzenleyen hizmetler ekosistem süreçleri sırasında oluşan faydalardır. Su, hava ve toprak gibi doğal kaynakları kontrol altında tutan hizmetlerdir. Örneğin; ekosistem süreçleri sırasında ortaya çıkan kimyasal reaksiyonlar, sera ve diğer zararlı gazlar, aerosol ve kirleticilerin etkilerini azaltmakta ve hava kalitesini düzenlenmektedir (Albayrak 2012; Arneeth vd. 2005). Düzenleyen hizmetlerin tanımları ve örnekleri Çizelge 1.13’te özetlenmektedir.

Çizelge 1.13. Düzenleyen ekosistem hizmetleri sınıfları (Albayrak 2012; MEA 2005a).

<b>DÜZENLEYEN HİZMETLER</b>		
<b>Hizmet</b>	<b>Tanımı</b>	<b>Örnek</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	Atmosfere kimyasal yayarak (bir kaynak olarak hizmet veren) yada atmosferden kimyasalları arındırarak (bir havuz gibi hizmet veren) hava kalitesi üzerinde etkisi olan ekosistemler	Endüstriyel sülfür kompozitlerini bir havuz gibi toplayan göl ekosistemleri



Çizelge 1.13 (devam). Düzenleyen ekosistem hizmetleri sınıfları (Albayrak 2012; MEA 2005a).

<b>İklim Düzenleme</b>	Ekosistemlerin yerel veya bölgesel sıcaklık, yağış ve diğer iklimsel faktörler üzerindeki etkileri	Ormanların bölgesel yağış üzerinde etkili olması
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	Ekosistemlerin su akışı, sel ve akiferdeki reşarjı, ekosistem veya peyzajın su depolama potansiyeli olayların zamanı ve şiddeti açısından etkileri	Su reşarjını kolaylaştır geçirgen topraklar; nehir taşkımları
<b>Erozyon Kontrolü</b>	Toprak korumasında vejetasyon örtüsünün rolü	Yamaçlarda yağmur ve rüzgarın yol açtığı toprak kaybını azaltan bitki örtüsü
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	Ekosistemlerin toprak ve toprakaltı süreçlerle filtrasyon ve organik atıklar ve su kirlenici ve su kirlenici ayrıştırma, asimilasyon ve bileşiklerin detoksifikasyonu üzerindeki rolü	Sudaki kirlenici maddeleri tutan sulak alanlar
<b>Salgın Hastalık Önleme</b>	Ekosistemlerin patojenlerin miktarı ve vaka sıklığı üzerindeki etkileri	Sivrisinek üremesine sebep olan durgun su oluşma miktarını azaltan ve böylece sıtma riskini engelleyen bozulmamış orman alanları
<b>Zararlı Kontrolü</b>	Bitkisel ve hayvansal zararlıların, hastalıkların yayılışında etkili olan ekosistemler	Yarasalar gibi yakın orman alanlarındaki yırtıcılar, yılanlar
<b>Polenleme</b>	Ekosistemlerin polen transferindeki rolü	Kuşlar, arılar, böcekler, yarasalar
<b>Doğal Afet Kontrolü</b>	Ekosistemlerin fırtına ve doğal yangınlar vb. afetlerin sıklığı ve şiddetini azaltmaktaki kapasiteleri	Kıyıları fırtınadan koruyan mangrovlar ve mercan resifleri

- Hava kalitesi düzenleme: Havadaki kirleniciler, çevre ve insan sağlığına zarar vermeyecek düzeyde ve yoğunlukta olmalıdır. Alansal (ısınma), noktasal (sanayi ) ve çizgi (ulaşım) gibi şehirleşme ve sanayileşme süreçleri sonucunda hava fiziksel ve kimyasal yapısını kaybetmektedir. Bu kapsamda; havanın kirlenici standart indeksi ve sağlığa etki derecelerini listelemişlerdir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018) (Şekil 1.8).

İndeks	HKİ	SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	NO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	CO [µg/m <sup>3</sup> ]	O <sub>3</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	PM10 [µg/m <sup>3</sup> ]
		1 Sa. Ort.	1 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	8 Sa. Ort.	24 Sa. Ort.
<b>İyi</b>	0 – 50	0-100	0-100	0-5.500	0-120 <sup>L</sup>	0-50
<b>Orta</b>	51 – 100	101-250	101-200	5.501-10.000	121-160	51-100
<b>Hassas</b>	101 – 150	251-500	201-500	10.001-16.000 <sup>L</sup>	161-180 <sup>B</sup>	101-260
<b>Sağlıksız</b>	151 – 200	501-850	501-1.000	16.001-24.000	181-240 <sup>U</sup>	261-400
<b>Kötü</b>	201 – 300	851-1.100	1.001-2.000	24.001-32.000	241-700	401-520
<b>Tehlikeli</b>	301 – 500	>1.101	>2.001	>32.001	>701	>521

L: Limit Değer  
B: Bilgi Eşiği  
U: Uyarı Eşiği

Şekil 1.8. Havanın kirlenici standart indeksi ve sağlığa etkileri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

Ulusal Hava Kalitesi İndeksi, Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA)'nın geliştirdiği hava kalitesi izleme için 5 temel kirletici hesaplanmaktadır. Bunlar; partikül maddeler (PM<sup>10</sup>), karbon monoksit (CO), kükürt dioksit (SO<sub>2</sub>), azot dioksit (NO<sub>2</sub>) ve ozon (O<sup>3</sup>)'dur (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

Bu hizmetin sağlanmasında; hava kirliliğinin çevre ve insan sağlığı üzerindeki zararlı etkilerini önlemeye ve azaltmaya yönelik hava kalitesi hedeflerinin tanımlanması ve uygulanması önemlidir. Hava kalitesi ile ilgili ölçümleri yapılması, hava kalitesinin iyi olduğu yerlerde mevcut durumun korunması/iyileştirilmesi, halkı bilgilendirmesi gerekmektedir.

- İklim düzenleme: 2050 yılına kadar, fosil yakıtlarının yanması ve diğer insan faaliyetleri sonucu ortaya çıkan karbondioksit (CO<sub>2</sub>) ve diğer gazların atmosfere salınımı nedeniyle atmosferdeki ortalama sıcaklığın birkaç derece artacağı ortaya konmuştur. Bu durumun iklim düzenini bozacağı, bazı kıyısal şehirlerin ve ekili tarım alanlarının sular altında kalacağı, gıda üretiminin duracağı/engelleneceği öngörülmektedir (Kocataş, 2014).

Ekosistemlerin işleyişi, iklimi yerel ve küresel olarak etkilemektedirler. Örneğin; yerel düzeyde arazi örtüsündeki değişimler hem sıcaklığı hem de yağışa veya küresel düzeyde sera gazlarının emisyonunda etki edebilmektedir. Bolund & Hunhammar (1999) çalışmalarında, vejetasyonun enerji kullanımını ve rüzgâr hızını kış aylarında azaltabileceğini belirlemiştir. Büyük bir ağacın terleme sonucunda günlük 450 L su kaybedeceği belirlenmiştir. Bunun kent faktörlerinin mikro-klima üzerindeki olumsuz etkilerini vejetasyonun azaltabileceğini göstermektedir (Pamukçu, 2015).

- Su akışı kontrolü: Yaşamın temel ihtiyacı olan su, iklim değişikliğinin etkisiyle azalmaya başlayan doğal kaynaktır. Artan nüfus, tarımsal faaliyetler gibi etkenler suya olan ihtiyacı sürekli arttırmaktadır. İklim değişikliği ve doğal kaynaklara verilen zararlar, su kaynaklarını azaltmaktadır.

Su akışı kontrolü hizmetinin anlaşılması için, su döngüsünün anlaşılması ve topografik yapısında su toplama havzalarının belirlenmesi gerekmektedir. Su döngüsü, suyun yağışlarla yeryüzüne düşmesi, geçirimli alanlarda toprağa sızması ve toprakta su tutulması, yer altı suyu olarak depolanması, kaynaklar biçiminde yeryüzüne tekrar çıkması, yüzey akışı ve akarsularla suyun aşağı havzalara akışı ve buharlaşma

süreçlerinin döngüsel olarak tekrarlanmasıdır (Buuren, 1994).

Bu hizmetin sağlanmasında, su kaynaklarının sürdürülebilirliği için koruma-kullanma dengesinde plan kararları gerekmektedir. Suyun miktarının ve kalitesinin belirlenmesi ve sorunlu alanlarda ekolojik açılardan iyileşmesini sağlayarak sürdürülebilir kullanımının sağlanması önemlidir.

- Erozyon kontrolü: Yanlış arazi kullanımları, iklim, topografya, toprak özellikleri ve insan müdahaleleri kaynaklı müdahaleler erozyon riskine ve sedimentasyona neden olmaktadır (Jordan vd. 2005; Montgomery 2007; Pamukçu 2015).

Toprağın yapısına göre; erozyon kontrolü hizmeti ile toprak verimliliğinin artırılması, sel/taşkınların önlenmesi, gıda güvenliğinin sağlanması, su kaynaklarının korunması, kentlerin çevresinde yeşil kuşaklar oluşması, hava, toz ve gürültü kirliliğinin azalması, odun hammaddesinin tedariği, rekreasyonel faaliyetlerin sağlanması, biyolojik çeşitliliğin korunması mümkündür.

- Su ve katı atık arıtma: Endüstriyel, tarımsal ve evsel kullanımlar atık üretimine neden olmaktadır. Ekosistemler, sahip oldukları kimyasal ve fiziksel özellikler ile belli ölçüde ve uzun vadede bu atıkları arıtılabilmektedir (Ahmed & Osibanjo, 2005).

Havzalar, hidrolojik, ekolojik ve kimyasal bileşenlere sahiptir. Etrafı dağ ve tepelerle çevrili, su akışı aynı su yapısına akan (deniz, göl, ırma vb.) fiziksel sistemlerdir. Bu havza kaynakları, kendi içinde ve dışındaki ekosistemleri besleyerek hizmet sağlamaktadırlar. Bu nedenle; havzaların su ayırma çizgileri ve su kaynağının başlangıç noktası olan dağ veya tepe zirvelerinde su kirliliği kontrolünde mutlak koruma alanları gerekmektedir (Pamukçu, 2015).

Su üretimi ve arıtılması hizmeti, ormandaki tür çeşitliliğine, kapalılık, sıklık vb. durumuna, topografyaya, su kaynaklarının konumuna bağlı olarak en iyi kalitede, orman ekosistemlerinden sağlanmaktadır. Kentlerde ise; açık ve yeşil alanlar yağışın tutulması, azot ve fosforun tutulmasını sağlayarak atık suyun arıtımı ve suyun temizlenmesini sağlamaktadır (Neary, Ice, & Jackson 2009; Yang, Zhang, Li, & Wu 2015).

Bu hizmetin sağlıklı bir şekilde sağlanması için atık yönetimi sisteminin oluşturulması, halkın bilinçlendirilmesi, yağmursuyu yönetim sistemlerinin kente dahil edilmesi, katı atık depolama alanlarının uygun yer seçimlerinin sağlanması gerekmektedir.

- Salgın hastalık önleme: Ekosistemlerin yapılarındaki değişim, doğrudan insanlarda hastalığa neden olan bakteri ve mikropların çoğalmasına neden olabilmektedir. Su ve atık arıtımı bu salgın hastalık önleme hizmetinin gerçekleşmesinde doğrudan etkilidir.
- Zararlı kontrolü: Ekosistemlerde böcek, hastalık, yabancı otlar ve istilacı türler ile yaşanan kayıplar, orman ve tarım örtüsünde büyük zararlıların oluşmasına neden olmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin sağlıklı işleyebilmesi için bu zararlara engel olunmalıdır.
- Polenleme: Bitkiler, genelde hayvanlar (arı, böcek türleri gibi) aracılığıyla veya rüzgar, yağmur vb. iklim olayları ile tozlaşarak çoğalmaktadır. İnsanların temel ihtiyacı olan gıda ve yaşamın temel kaynağı olan biyoçeşitliliğin korunması, bu hizmetin devamlılığına bağlıdır. Ekosistem süreç ve fonksiyonları sırasında yaşanan değişiklikler polenleme hizmetini engellemekte ve azaltmaktadır.
- Doğal afet kontrolü: Ekosistemlerin yapısının dengede oluşu doğal afetlerin oluşma sıklığını ve büyüklüğünü azaltabilmektedir. Örneğin; kıyı ekosistemlerinin korunması kasırgaların ve büyük dalgaların etkisini azaltmaktadır (Pamukçu, 2015). Sel/ taşkın olaylarının yaşandığı yerlerde dere kenarlarının kentleşme baskısı ile dere yatağını daralttığı görülmektedir. Düzce İli günümüz kent merkezi geçmişinde bataklık iken, kurutulması ile kentin burada gelişmesi deprem, heyelan, sel vb. afetlerin oluşum büyüklüğünü ve sıklığını arttırmıştır. Ekosistemin yapısının bozulması ve diğer çeşitli müdahalelerin yapılması sonucunda; insanın doğadan aldıklarını, doğa zamanla doğal afetler ile geri almaktadır. Bu nedenle; ekosistemin yapısının (leke-koridor-matris) iyi bir şekilde okunarak plan kararlarının verilmesi gerekmektedir.

#### 1.4.3.3. Destekleyen Hizmetler

Destekleyen hizmetler, insan yaşamının ve ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği için yaşamsal öneme sahiptir. Destekleyen hizmetlerin tanımları ve örnekleri Çizelge 1.14'te özetlenmektedir.

Çizelge 1.14. Destekleyen ekosistem hizmetleri sınıfları (Albayrak 2012; MEA 2005a).

<b>DESTEKLEYEN HİZMETLER</b>	
<b>Hizmet</b>	<b>Tanımı</b>
<b>Toprak Formasyonu</b>	Ekosistemlerin gerçekleştirdiği fiziksel ve kimyasal olaylar sonucu toprak yapısı ve özelliklerin oluşması

Çizelge 1.14 (devam). Destekleyen ekosistem hizmetleri sınıfları (Albayrak 2012; MEA 2005a).

<b>Fotosentez</b>	Klorofil taşıyan canlıların ışık enerjisini kullanarak besin üretmesi
<b>Birincil Üretim</b>	Ekosistemlerde ilk üretimi yapan organizmalar
<b>Besin Döngüsü</b>	Ekosistemlerdeki beslenme zinciri
<b>Su Döngüsü</b>	Suyun yeryüzü ve atmosfer arasındaki sürekli hareketi

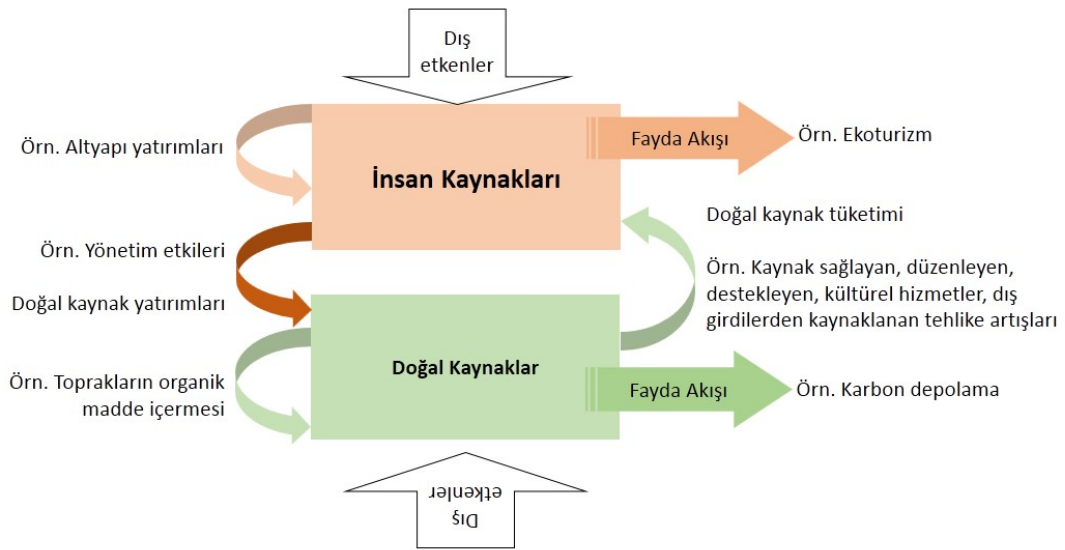
- Toprak formasyonu: Tüm canlılar, yaşamlarının devamlılığı için dolaylı ya da doğrudan toprağa bağımlı durumdadır. Diğer ekosistem hizmetlerinin gerçekleşmesi de toprak verimliliğine bağlıdır. Toprak formasyonunun yapısı, kalitesi, oranı vb. özellikleri insan refahını etkilemektedir.
- Fotosentez: Fotosentez, çok aşamalı gerçekleşen uzun ve karmaşık bir işlemdir. Tüm canlıların besin ihtiyacını karşılayan temel süreç, doğrudan/dolaylı olarak fotosentez sürecine dayanmaktadır. Bitkilerin fotosentetik yönden aktif radyasyonu, karbondioksiti, topraktaki besin maddelerini ve suyu güneş enerjisi yardımıyla biyokütle olarak kimyasal enerjiye dönüştürmektedir. Ayrıca; süreç sonrasında oksijen de sağlamaktadır (Evrendilek 2004; Kocataş 2014).
- Birincil üretim: Ekosistemlerde ilk olarak üretilen enerjiyi ve besini ifade etmektedir. Doğada klorofil içeren ototrof bitkilerin fotosentez aktiviteleri sonucu üretilen organik maddedir (Pamukçu, 2015).
- Besin döngüsü: Ekosistemlerin başlıca işlevleri, enerji akışı ve madde döngüsüdür. Enerji akışında üreticiler güneş enerjisini fotosentez yaparak kimyasal enerjiye dönüştürmekte ve besin zinciri yoluyla diğer organizmalara iletmektedir. Bu durum, ekosistemlerin farklı bölgelerinde farklı oranlarda bir döngü halindedir. Besin döngüsü de fotosentez aracılığıyla gerçekleşen sürekli bir ekolojik süreçtir.
- Su döngüsü: Yağışlarla yeryüzüne gelen suların, doğadaki birikim yeri, kalma zamanı, şekli ve miktarı ile canlı yaşamı arasında ilişki bulunmaktadır. Okyanus ve denizlerin tuzlu olması gibi nedenlerle sudan doğrudan yararlanılamamaktadır. Günümüzde gelişen teknoloji ve artan nüfus suya gereksinimi arttırmaktadır. İleride ihtiyaç daha da artacaktır ve ekolojik açıdan değerlendirildiğinde, varolan hidrolojik dengenin bozulmadan sürdürülebilmesi için döngüyü destekleyen dengeli kullanım gerekmektedir.

#### 1.4.3.4. Kültürel Hizmetler

Doğanın yapısıyla şekillenen insan kültürü, zaman içinde ekosistemlerden sağladıkları faydaları arttırmak için kentlerini doğaya yeniden biçim vererek yapısını değiştirmişlerdir. Biçimlendirme sürecine estetik ve manevi değerler, rekreasyon ihtiyaçları, kültürel gelişim, doğal mirasın korunması gibi kültürel hizmetler etki etmiş ve insan refahını doğrudan etkilemiştir.

Kültürel hizmetler, insan refahı ve insanların memnuniyeti ile ilişkilidir. Bu memnuniyet sosyoekonomik, sosyokültürel ve demografik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Bu faktörler, insanların yaşadıkları mekan ile kültürel bağın oluşmasını da sağlamaktadır. Örneğin; yoğun yapılaşmanın etkisindeki kentlerde yeşil alan arayışı rekreasyonel ve psikolojik ihtiyaçlar açısından doğayı çekici hale getirmektedir (Albayrak 2012; Bolund & Hunhammar 1999; Van de Berg vd. 2005).

Kültürel hizmetlerin değerlendirilmesinde yalnızca doğal kaynaklarımızdan sağlanan faydalar üzerinden değil, insan faktörünün etkisiyle ayrı değerlendirmeye alınmalıdır. Örneğin; topraktan sağlanan karbon tutma özelliği ekosistemin kendi süreç ve fonksiyonu kapsamında gerçekleşmektedir. Fakat ekoturizm hizmetinin gerçekleşmesi için hem doğal kaynak potansiyelinin oluşmuş olması hem de girişimci ruha sahip bireylerin katılımının gerekmektedir (Potschin & Haines-Young, 2011) (Şekil 1.10).



Şekil 1.9. Sosyoekolojik sistemde doğal kaynak ve insan kaynakları ve ekosistem depoları, akışı arasındaki ilişki (Potschin & Haines-Young, 2011).

Kültürel hizmetler, yürüyüş, kamp, kuş gözlemciliği, bisiklet, at biniciliği gibi özellikle orman ekosistemlerinde gerçekleşen rekreasyonel faaliyetleri içermektedir. Faydaları açısından; rekreasyonun haricinde insanlara eğitim ve entelektüel gelişim olanağı da sunmaktadır. Kültürel ekosistem hizmetleri Çizelge 1.15'te özetlenmektedir.

Çizelge 1.15. Kültürel ekosistem hizmetleri sınıfları (MEA 2005a; Albayrak 2012).

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

- Kültürel çeşitlilik: Kültürel çeşitlilik, ekosistemlerin topografik yapısına, iklimine vb. doğal kaynaklarına göre şekillenen kültürleri içermektedir. Örneğin Çerkez, Laz kültürü gibi etnik köken farklılıkları gibi.
- Manevi ve etik değerler: Bazı manevi ve etik değerler ekosistemlerin yapısına göre, kültürlerin zaman içinde dini vb. inanışlarıyla bütünleşerek oluşmaktadır. Örneğin çeşitli yörelerde dilek ağaçlarının bulunması gibi.
- Bilgi sistemi: Farklı ekosistemlerin yapısına bağlı olarak şekillenen kültürleri geleneksel bilgi sistemine etki etmektedir. Örneğin Yörüklerin göçebe hayatları süresince farklı otların kullanımına yönelik bilgileri biriktirmeleri gibi.
- Eğitim değeri: Bazı yerlerde ekosistemin yüksek kaynak değerinin olması eğitim amaçlı araştırma imkanı vermektedir. Bu yerlerde yapılan gözlem, deneyimleme vb. yöntemlerle eğitim ekosistemden sağlanmaktadır. Örneğin orman ekosisteminde

yaban hayatı gözlemi ile üreme, beslenme vb. faaliyetlerini gözlemleyerek, ilgili meslek disiplinlerince yaban hayvanları için uygun planların yapılabilmesi gibi.

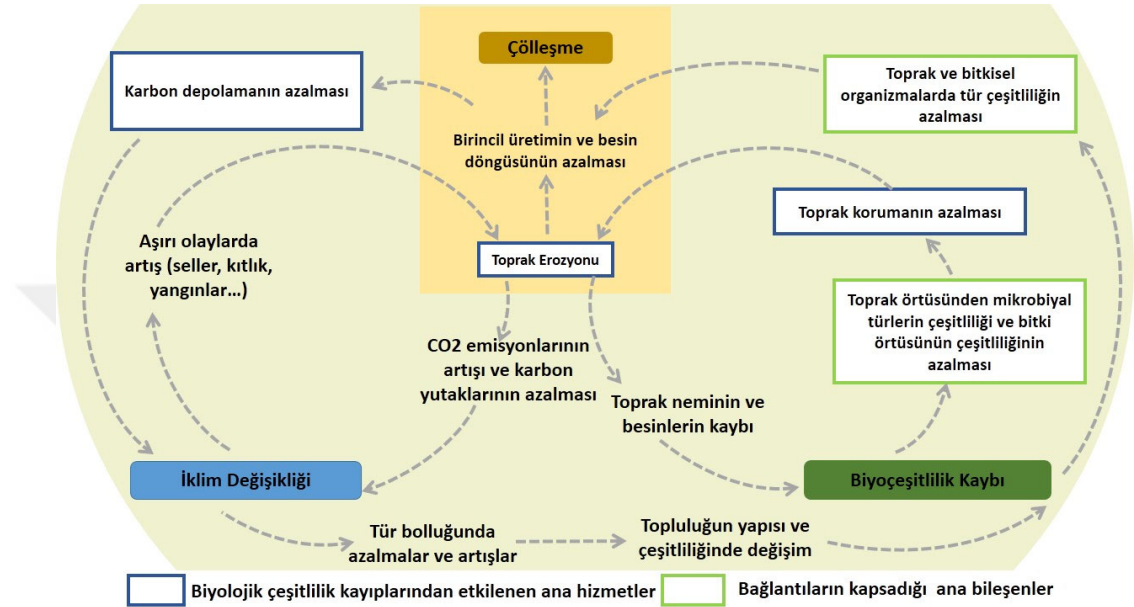
- İlham: Ekosistemler sanat, folklor, mimari gibi faaliyetlere ilham olmaktadır. Örneğin; Anadolu'da halı desenlerinde ormanda görülen bitki figürlerinin desen olarak işlenmesi gibi.
- Estetik değerler: Görsel kalitesi değerleri yüksek yerler insanların her zaman izlemekten memnun olduğu yerlerdir. Evin konumunun manzaraya hakim olması gibi estetik değeri yüksek hizmetler tercih edilmektedir.
- Sosyal değerler: Ekosistemlerin yapısı gereği, beslenme, eğlenme gibi sosyal faaliyetler şekillenmektedir. Örneğin dağ ekosisteminde hayvancılık ile hayatını sürdüren bir topluluğun sosyal ilişkileri ile deniz ekosisteminde balıkçılık ile uğraşan toplulukların sosyal ilişkileri farklılık göstermektedir.
- Mekan hissi: Ekosistemlerin yapısı, insanlara zaman içerisinde uygun yaşama mekanlarını bulma konusunda yönlendirici olmuştur. Örneğin; bir mağaranın ya da tarım ihtiyacı için sulak alan kenarının tercih edilmesi gibi.
- Kültürel miras değerleri: Tarihsel süreçte insanların çeşitli toplumsal veya doğal olaylar sonucu biriktirdiği değerlerdir.
- Rekreasyon ve ekoturizm: Rekreasyon, insanların boş zamanlarını geçirmek için tercih ettikleri faaliyetlerdir. Ekoturizm de bu faaliyetlerin doğal kaynakları kullanılarak gerçekleştirildiği rekreasyon faaliyetlerindedir. Ekosistemlerin doğal ya da karakterize olmuş alanlarında gerçekleşmektedir.

#### **1.4.4. İnsan Refahı ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi**

Kentleşmenin doğal alanların azalmasına sebep olması, zaman içerisinde iklim değişikliği temelinde sel/taşkın, heyelan, erozyon gibi çeşitli sorunlara sebep olmaktadır. Dhakal (2008) bu sorunların kentleri sosyal, çevresel ve ekonomik açılarından giderek daha da fazla etkileyeceğini belirtmiştir. Kentsel ve kırsal alanlarda, insanların yaşam kalitesi ve ihtiyaçlarını (içme suyu, biyoçeşitlilik, rekreasyon) etkileyen bu durum, yeşil alanlara olan ihtiyacı ortaya çıkarmaktadır. Yeşil alanlar için, kent çevresinde yeşil kuşaklar (tarım alanları vb.) ve kent içerisinde özel bahçeler, parklar, caddedeki yol ağaçlandırması, akarsu kenarları önemli rol oynamaktadır (Gill vd. 2008; Uygur 2016; Zhao vd. 2011). Ekosistemler üzerindeki baskıların tanımlanması, ihtiyaç duyulan doğal ekosistemlerin korunması insan refahı ile doğrudan etkilidir.



Ekosistemlerin karmaşık yapısındaki ilişki, bir yerde yaşanan tehdit / risk diğer yerleri de etkilemekte ve içiçe geçmiş sistemin birbirleri aralarında bu durumu taşımasına neden olmaktadır. Şekil 1.10'da, ekosistem hizmetlerinin insana sağlanan faydalar olarak değerlendirildiğinde, etkileşimin insan refahını da doğrudan etkisi altına aldığı özetlenmiştir (MEA, 2005b).



Şekil 1.10. İklim değişikliği, biyoçeşitlilik kaybı ve çölleşme ile bağlantılar ve geri dönüşlerde insan refahı etkisi (MEA,2005b' ten değiştirilerek).

Şekil 1.10'a göre ortaya konulan zararlar yalnızca ekosistemleri değil, ekosistemlerden fayda sağlayan kentin sağlığını da olumsuz etkilemektedir. MEA raporunda bozulan ekosistemlerin, ekosistem hizmetleri ve insan sağlığı üzerinde etkileri incelenmiştir (Şekil 1.11) (Aydın, 2010).

Ekosistemler	Servisler	Değişimler	Riskler	İnsan Sağlığına etkisi	Göstergeleri
Kıyı	Atık işleme	Organik madde artışı	Mikroplar	İshal, Kolera	Görülme sıklığı
Kent	Hava kalitesinin düzenlenmesi	Hava kirliliği	CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , SO <sub>2</sub>	Astım	Hastalık oranı, metallerin vücudu olumsuz etkilemesi
Temiz Su	Su filtrasyonu	Temiz su kaynaklarının azalması	Hijyen bozulması	İshal	Çocuk ölümü
Tropik Orman	Su ve Besin Döngülerinin Düzenlenmesi	Ormansızlaşma	Enfeksiyon	Sıtma, Arbovirus enfeksiyonu	Görülme sıklığı
Tarım alanları	Gıda üretimi	Pestisit birikimi	Toksik maddeye maruz kalma	Üretim problemleri	Doğurganlık oranı
Temiz Su/ Deniz	Balık üretimi	Aşırı avlanma	Balık kaynaklarının azalması	Balık proteini tüketiminin azalması	Protein eksikliği

Şekil 1.11. Bazı ekosistemlerde bozulma örnekleri ve etkileri (Aydın, 2010).

Ekosistemlerde yaşanan bozulmaların ekosistem hizmetlerini ve insan refahını olumsuz etkilediği ortadadır. Ekosistemlerin sağlıklı bir şekilde ekolojik süreçlerini işlemesi, diğer ekosistemlere ve insanlara birçok fayda sumaktadır. MEA (2007)'ye göre; sağlıklı ekosistemlerin faydaları aşağıda verilmiştir.

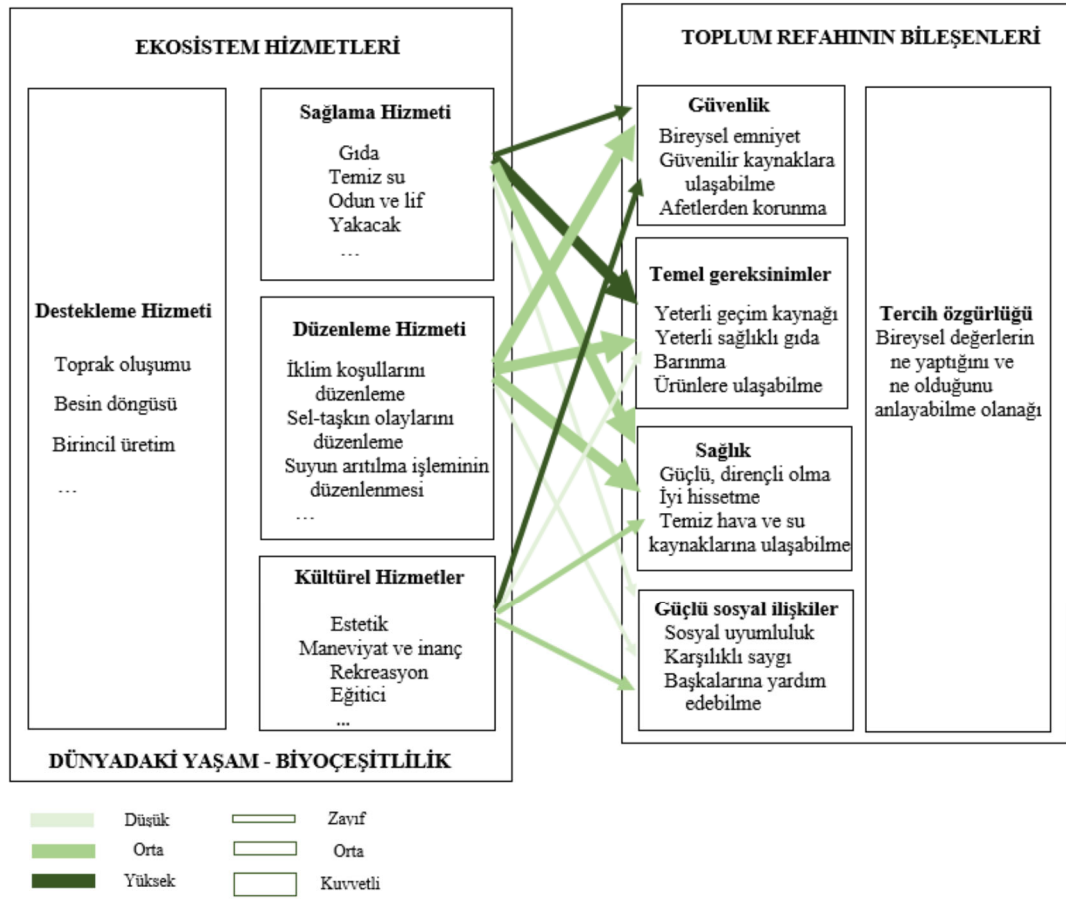
- Yaşamsal madde (su, yiyecek, yakacak vb.)
- Korunma (afetler, yangınlar ve salgın hastalıklar vb.)
- Düzenleme (iklim, doğal döngüler vb.)
- Filtreleme ve dönüşüm (atıklar ve kirleticiler)
- Dönüşüm (temiz su, hava ve toprak)
- Kültürel değerler ve rekreasyon (Albayrak 2012; MEA 2007).

İnsan refah düzeyi fiziksel, sosyal, psikolojik ve manevi memnuniyet ile ilişkilidir. MEA (2003) raporunda insan refahı için gerekli olan bileşenleri sıralamıştır (Albayrak, 2012):

- Kaliteli yaşam için gereksinimlere erişim (güvenli ve yeterli geçim olanakları, besin, barınak, giyim vb.),
- Sağlıklı beden ve çevre (fiziksel ve ruhsal olarak güçlü ve iyi olma, sağlıklı ve temiz bir fiziksel çevreye sahip olma vb.),

- Sosyal ilişkilerin oluşturulması (sosyal uyum, saygı, iyi aile ilişkileri, yardımlaşma vb.),
- Güvenlik (can ve mal güvenliği, doğal afet risk yönetimi vb.),
- Seçim özgürlüğü (kişinin karar verme süreçlerine katılımı).

Bu kapsamda; MEA (2003, 2005a) raporunda verilen ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki ilişki, sosyoekonomik yapıya göre şekillenmektedir Sosyal ve ekonomik yapının yanında, teknolojik ve kültürel yapı gibi birçok etmene de bağlıdır. Ekosistem hizmetlerinden insan refahına doğrudan etkiler olabildiği gibi, insan refahındaki gelişmelere bağlı olarak ekosistem hizmetleri üzerinde de etkiler olabilmektedir (Uygur, 2016) (Şekil 1.12).



Şekil 1.12. Ekosistem hizmetleri ve insan refahı arasındaki ilişki (MEA 2003, 2005a; Uygur 2016).

#### 1.4.5. Biyoçeşitlilik ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi

Ekosistemlerin sağlıklı işleyişi için gerekli olan biyoçeşitlilik, çeşitli baskılar altındadır. Özellikle tarımsal faaliyetler, kentleşme, iklim değişikliği ve bitki ve fauna ile rekabet eden istilacı türler, arazi kullanım değişikliği, doğal ekosistemlere zarar vermektedir. Zarar gören ekosistemlerin restorasyonu uzun yıllar almakta ve maliyetli olmaktadır. 2050 yılına kadar dünyadaki doğal alanların %11' inin kaybedileceği öngörülmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerdeki düşük gelirli insanların, ekosistem hizmet ve ürünlerinden doğrudan faydalanması biyoçeşitlilik kayıplarını arttırmaktadır (Anonim, 2009). Bu baskıların biyoçeşitlilik üzerindeki etkilerinden biride tarım arazilerindeki türlerde görülmektedir. Kuşlara, kelebeklere ve bitkilere dayalı çalışmalardan biri, Avrupa'daki tarım arazilerinde, 1970 ile 2000 arasında ortalama %23 oranında tür popülasyonlarının azaldığını göstermektedir (de Heer, Kapos, & Brink, 2005).

Biyoçeşitlilik, bir bölgedeki gen, tür ve ekosistem çeşitliliği olarak tanımlanmaktadır (Özhatay & Kültür, 2006). Biyoçeşitlilik, sahip olduğu özellikler ve kaynakların çeşitliliği ile ekosistem hizmetlerini doğrudan şekillendirmektedir. Yüksek biyoçeşitliliğe sahip alanlar ekosistem hizmetlerinin en yüksek kapasiteye sahip olduğu alanlardır. Bu durum, insan yönetimindeki ekosistemlerde ise düşük biyoçeşitlilik olarak görülmektedir.

Biyoçeşitlilik, ekosistem hizmetlerinin oluşumunda rol oynayabilmekte veya kendisi ekosistem hizmeti olabilmektedir (Mace, Norris, & Fitter, 2012). Biyokütle üretimi, polenleme gibi ekosistem hizmetleri tür çeşitliliği ile desteklenmektedir. Biyoçeşitlilik, baskı ve değişimlerle sürekli değişken yapıdadır. Ekosistemlerin birbirinden uzaklaşması (yapısal alanlarla parçalanması), popülasyon boyutlarının değişmesi, avlanma, rekabet gibi durumlar ekosistem hizmetlerini ve biyoçeşitliliği olumsuz etkilemektedir. Örneğin; bir otlak ekosisteminde köklerinde azot içeren bakterileri ve bunların beslenmeleri için azotu yakalayan baklagilleri bulundurma fonksiyonel gruplar açısından çeşitliliği ve tarımsal hizmetleri değiştirmektedir. Bazen bu ekosistemlerde hassas, kilit taşı rolü oynayan türler olabilmektedir. Bu türler kaybedildiğinde veya yeni türler istila ettiğinde, tür sayısında ve fonksiyonel grup sayılarında değişime ve buna bağlı olarak ekosistem süreçlerinde olumsuz sonuçlara neden olabilmektedir (Estes & Duggins 1995; Reich vd. 2004; Terborgh vd. 2001; Vitousek & Walker 1989). Ekosistem süreçleri de ekosistem hizmet ve ürünlerinin oluşmasında temel kaynaktır. Bu tür kayıplarının belirsizliklere

rağmen ekosistem süreç ve işlevini etkileyerek hizmetin aksamasına ya da durmasına sebep olduğu ortaya konmuştur (EASAC, 2009).

Biyçeşitliliği ekosistem süreçleri ve hizmetlerine bağlayan, biyçeşitliliğin birçok durumda büyük bir rol oynadığını gösteren örnek çalışmalar bulunmaktadır (EASAC, 2009). MEA kapsamında bu tür örnekler şunları içermektedir:

- Destekleyen hizmetler için; “biyçeşitliliğin çoğu ekosistem hizmetleri üzerinde olumlu etkileri olduğuna dair net kanıtlar sunmaktadır ve biyçeşitliliğin verimlilik üzerinde belirgin bir etkisi bulunmaktadır” (Balvanera vd., 2006) yargısına varılmıştır (EASAC, 2009).
- Düzenleyen hizmetler için; yapılan kabaklardaki tozlaşma deneysel çalışmasında, tohum setini belirleyen bollukları değil, tozlayıcı türlerin çeşitliliği olduğu görülmüştür (Hoehn, Tschardtke, Tylianakis, & SteffanDewenter 2008; EASAC 2009). Ekosistem Hizmetleri Atlası (2019)’da; tozlaşma oranları ile tür sayısı arasındaki ilişkinin belirli türlerin etkisiyle ekosistem hizmetini artırma şeklinde görüldüğü belirtilmiştir. Değişen çevresel koşullar karşısında bu türlerin korunmasıyla ancak ekosistemin direncinin korunabileceği yargısıyla ekosistem hizmeti ve biyçeşitlilik ilişkisinin önemi vurgulanmıştır (Aletta vd., 2019).
- Kaynak sağlayan hizmetler için; otlak alanları, biyoyakıt veya diğer enerji mahsulleri üretimi için kullanılan yerler incelenmiştir. Üretim faaliyetlerinde, tarım ilaçlarının ve ağır gübrelerin yoğun kullanımını içeren üretim sistemlerinin durumu ekonomik olmayan hale getirdiği belirlenmiştir. Karışık otların bulunduğu polikültür yapının, daha az yoğun saf otlardan oluşan monokültür yapıdan daha verimli olduğu saptanmıştır (Bullock, Pywell, & Walker 2007; EASAC 2009)
- Kültürel hizmetler açısından, İngiltere’de, 2001 yılında ayak ve ağız hastalığı salgını incelenmiştir. Buna bağlı olarak, biyolojik çeşitlilikle ilgili turizm faaliyetlerinden yayla turizminin ekonomik değerinin İngiltere’nin yaylalarındaki tarımsal değerinin çok üstünde olduğu görülmüştür (EASAC, 2009).

AB genelinde 25.000’den fazla koruma alanının bulunduğu bir ağ olan Natura 2000, AB Biyçeşitlilik Politikasının temelidir. Çalışmaları arasında, turizm ve rekreasyonel faaliyetlerden doğrudan yararlanma, aynı zamanda ekosistem ürünleri ve toprak kontrolü, su kirliliği, tozlaşma ve besin geri dönüşümü gibi ekosistem hizmetleri de bulunmaktadır. Biyçeşitliliğin korunması ve ekosistem hizmetlerinin devamlılığı için önemli bir adım

olarak görülen Natura 2000, tarım, balıkçılık, ormancılık, enerji, turizm ve endüstriyel sektörlerde izlenecek politikaları etkilemektedir (Anonim, 2011).

Biyçeşitlilik Göstergeleri Ortaklığı (BGO), uluslararası verilerin toplandığı göstergeler üretmektedir. Bu göstergeler, 2010'da kabul edilen Biyçeşitlilik Stratejisi Planı 2011-2020'nin Aichi Biyçeşitlilik Hedefleri'ne doğru ilerlemenin izlenmesi için kullanılmaktadır. Aichi Hedefleri arasında ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi, tanımlanması ve korunması yer almaktadır (Brown vd. 2014; BirdLife International 2008; Chenery vd. 2013).

Ekosistem hizmetleri biyçeşitlilik ve ekosistem fonksiyonlarının ilişkisini kurarken karar vericilere çalışmalarında yol sunmaktadır (Burkhard 2015; de Groot vd. 2010). Fakat kararların alınmasında doğa koruma ekonomik kalkınmadan ayrı düşünülmemektedir. Bu nedenle; biyçeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin korunması kapsamında çeşitli ülkeler ekonomik değerlendirmelere yönelmişlerdir. Almanya'nın Potsdam kentinde 2007 yılında yapılan toplantıda, etkili koruma önlemleri ile biyolojik çeşitliliğin ekonomik faydalarının karşılaştırıldığı değerlendirmelere başlanmıştır. Panama Kanalı'nda; ekosistemin düzenleyen hizmetleri kapsamında çalışmalar yapılmıştır. Çalışmaya göre; ormansızlaşmadan sonra, kanala karışan tortular ve besin maddeleri tıkanmaya ve ötrofikasyona neden olmuş, su akışı daha düzenli hale gelirken, maliyetli müdahaleler gerektirmiştir. Havzayı yeniden ağaçlandırmak, kanalın sürdürülebilirliğinde en düşük maliyetli yaklaşım olmuştur. Kanala bağlı büyük şirketler, ormanın doğal ağaç türleriyle ekimine yönelik bonoları taahhüt ederek yatırım yapmayı olumlu karşılamışlardır. Karşılığında şirketler sigorta primlerinin düşürülmesine hak kazanmıştır. Burada alınan hem ekonomi ve hem koruma kararları karşılıklı fayda sağlamıştır (EASACA, 2009).

Biyçeşitliliğin ekonomik değerini, maddi faydalarını ve ekosistemlerle ilgili maliyetlerini karşılaştırmanın çeşitli yolları bulunmaktadır (Pagiola, von Ritter, & Bishop, 2004). Ancak biyolojik çeşitlilik değerlerini tanımlayan ekonomik olmayan kriterler (örneğin kültürel değerler) hakkındaki bilgileri dikkate almamaktadır. Ancak, karar alma süreçleri ekonomiyi etkileyen tüm faktörler hakkında bilgi gerektirmektedir (OECD, 2004). Çok kriterli karar verme analizleri, politika hedeflerinin uygulanmasında alternatif seçenekleri sıralayan bir yaklaşım olarak kullanılmaktadır. Puanlama, sıralama ve ağırlıklandırma gibi çok çeşitli nitel etki kategorileri ve kriterleri, nicel analize göre

ölçülmektedir. Hem parasal hem de parasal olmayan amaçların sonuçları karşılaştırılabilmekte ve sıralanabilmektedir. Dolayısıyla çok kriterli karar verme yöntemleri ve buna benzer yaklaşımlarla uygun stratejiler belirlenebilmektedir (EASACA, 2009).

Ekonomik değerlendirmelerle ilgili olarak ortaya çıkan bir diğer çalışma, Ekosistemlerin ve Biyoçeşitliliğin Ekonomisi (TEEB, 2010)'dir. Avrupa Komisyonu ve Almanya'nın bir girişimidir. TEEB (2010), hiçbir şey yapılmazsa, karasal biyoçeşitlilik kaybının 2050 yılına kadar gayrisafi yurt içi hasıla (GSYİH)'nin %7'sine mal olacağını ve deniz ekosistemi hizmetlerinin kaybedilmesinin daha fazla olacağını tahmin etmektedir. TEEB (2008-2010), ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlemesi için, tüm ilgili seviyelerde karar vermede dikkate alınan değerleri dikkate alan ayrıntılı bir çerçeve önermektedir. Bunun da BM Binyıl Kalkınma Hedefleri'ne katkıda bulunması beklenmektedir (Anonim, 2009).

Küresel Çevre Fonu (2014)'na göre; biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin arasındaki ilişki karmaşıktır. Biyoçeşitliliğin ve ekosistem hizmetlerinin korunmasıyla biyoçeşitliliğin sürdürülebilirliğin sağlanabileceği ortaya konmuştur. Koruyabilmek için iki yaklaşım önerilmiştir. Birincisi; insanları bilgilendirerek (Schultz, 2011), davranışlarının değiştirilmesini sağlamak olduğu belirlenmiştir (McKenzie-Mohr, Lee, Schultz, & Kotler, 2012). İkinci yaklaşım, ekolojik restorasyondur. Birçok ülkede bozulmuş arazilerin restorasyon çalışmaları başlatılmıştır. Brezilya, Hindistan, Kore Cumhuriyeti, Güney Afrika ve birçok ülkede ulusal restorasyon programlarına bulunmaktadır (Aronson vd. 2011; Aronson & Alexander, 2013). Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (2012)'nda (Rio + 20), 2020 yılına kadar küresel olarak 150 milyon hektarlık bozulmuş ve bozulmuş araziye restore etmek için bir hedef belirlendi (Menz, Dixon, & Hobbs, 2013). Beynas, Newton, Diaz & Bullock (2009), ekolojik restorasyonun, bozulmamış alan seviyelerine olmasa da, biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin akışını artırabileceğini göstermiştir (Huntley & Redford, 2014).

#### **1.4.6. Kentler ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi**

Ekosisteme özen göstermek, toprağa, ormana, hayvanlara, suya, insana ve diğer canlılara da özen gösterebilmektir. Kaynakları dengeli bir şekilde kullanma, koruma, temel ihtiyaçları yararlı ve verimli düzeyde karşılama imkanı sunmaktadır. Temel ihtiyaçların

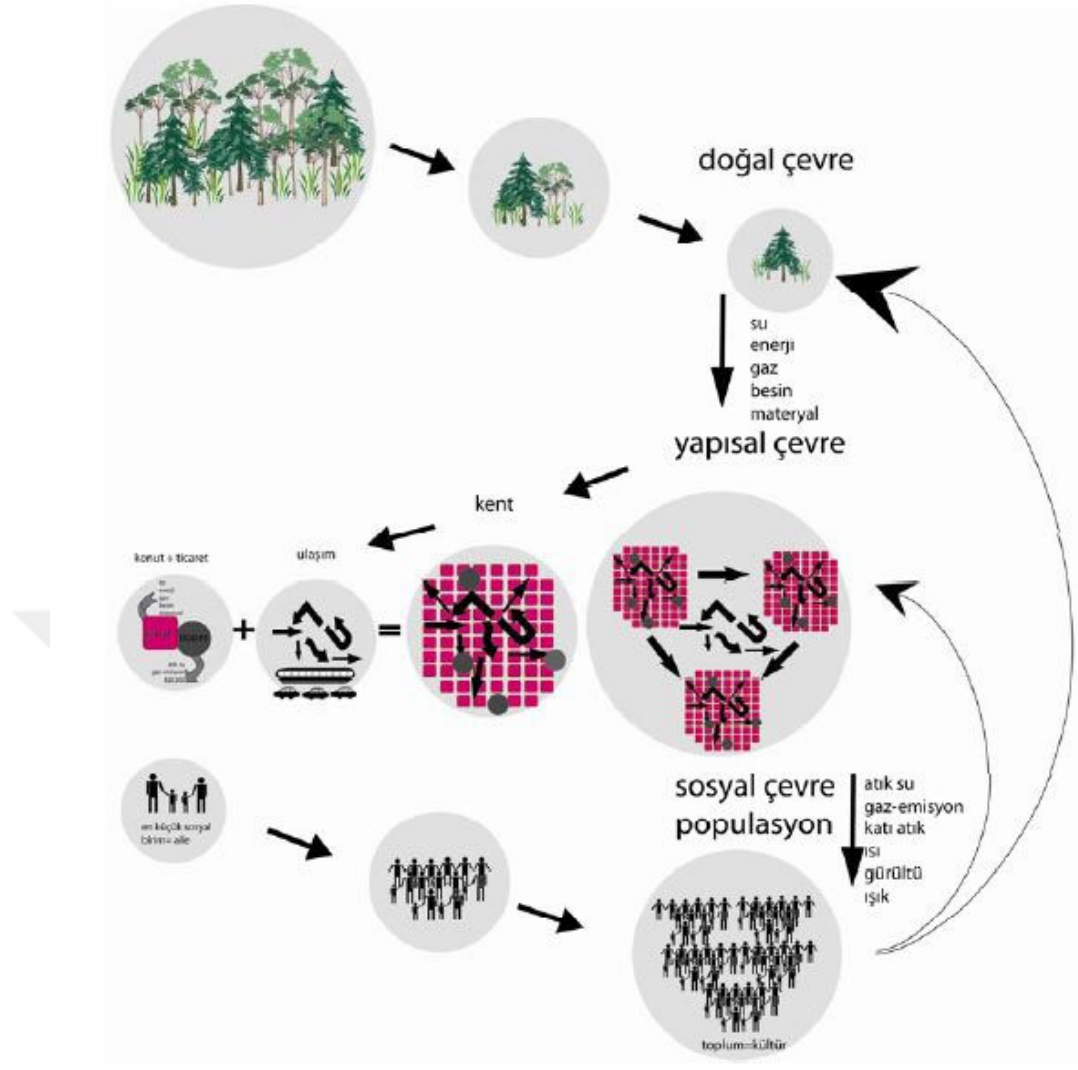
sistemden doğru şekilde temin edilmesi ile doğa insanların yıkıcı eylemlerinden korunabilmektedir. Bu ihtiyaçlar sistemin kendi içerisinde karşılanabilen bir dengede olması gerekmektedir. Eğer bu denge sağlanmazsa; sistem içerisinde enerji israfı, kirlilik, tahribat, türlerin yok olması gibi problemlerle karşılaşılması, sistemin çöküşünü gösteren sinyaller olarak değerlendirilmelidir.

Kentlerde yaşayan insanların ekosistemler üzerindeki etkileri, kırsal alanda veya küçük kentlerde yaşayan insanlara göre daha fazladır. Kenti, kent çeperini, çeperin içinde bulunduğu yerel ekosistemi ve bütün dünya ekosistemini ekolojik, kültürel ve sosyolojik açıdan etkilemektedir.

Levi Strauss'a göre ise; insan kendisini her şeyin üzerinde zannederek, 'evrenin sahibi' olduğu düşüncesiyle hareket etmektedir. Oysaki doğayla uyum içinde yaşamın yolu, doğa üzerinde egemenlik fikrinden vazgeçilirse mümkündür. İnsanların kendileri dışında biyosferdeki tüm varlıklara yaptıkları müdahaleyi, aslında kendilerine yaptıklarının farkında olduğu görüşünü kavramış bir kültür gerekmektedir (Mollison, 1991).

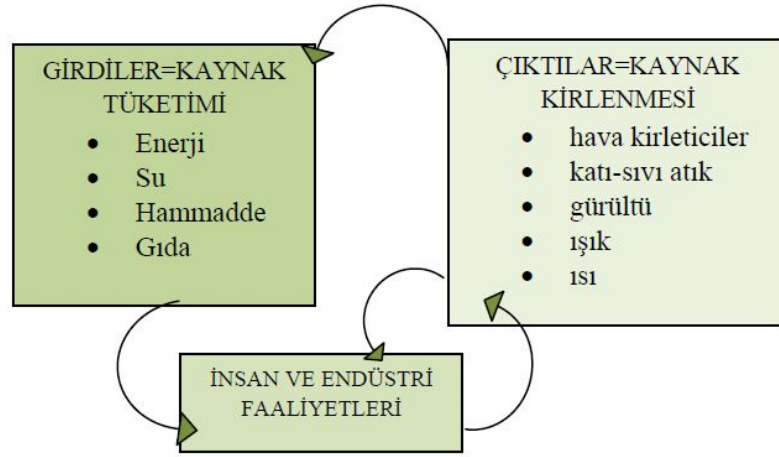
Kentler, doğal çevre, insan ve insan organizasyonlarından oluşan yapay çevrenin bulunduğu bir yerleşim birimidir. Kentteki doğal çevre, öncelikle jeolojik yapı ve jeomorfolojik özellikler, iklim koşulları, hidrolojik yapı, toprak ve bitki örtüsü gibi doğal çevre bileşenleri tarafından oluşturulan ekolojik işleve sahiptir. Bu çevre, zamanlar insanların yaşam tarzlarını, ekonomik faaliyetlerini, yerleşimin geleceğini belirleyen bu doğal bileşenlerin ekolojik işlevlerini, çeşitli müdahaleler ile yok oluşturmaktadır (Koçman 1991; Karadağ & Koçman 2007). Örneğin; Batı Almanya ormanlarında çevre kirliliğinin neden olduğu ilk zarar "Orman Ölümü Sendromu" (Waldsterben) hastalığı ortaya çıkmıştır. 70'li yılların başlarında göknar (*Abies alba*) ekosistemlerinde, 1980 yılından itibaren ladin (*Picea abies*) ve sarıçam (*Pinus silvestris*) ekosistemlerinde, 1981 yılından itibaren de kayın (*Fagus sylvatica*) ve meşe (*Quercus sp.*) ekosistemlerinde hastalık belirtileri göstermeye başlamıştır (Eruz, 1984). Bu kapsamda; kentlerin sağlıklı ve sürdürülebilir kentler olabilmesi için, doğal çevre, yapay çevre ve aralarındaki kırsal doku ile olan ilişkilerini anlamak ve ortaya çıkan problemlere uygun çözümler geliştirmek gerekmektedir (Şekil 1.13) (Aydın, 2010).





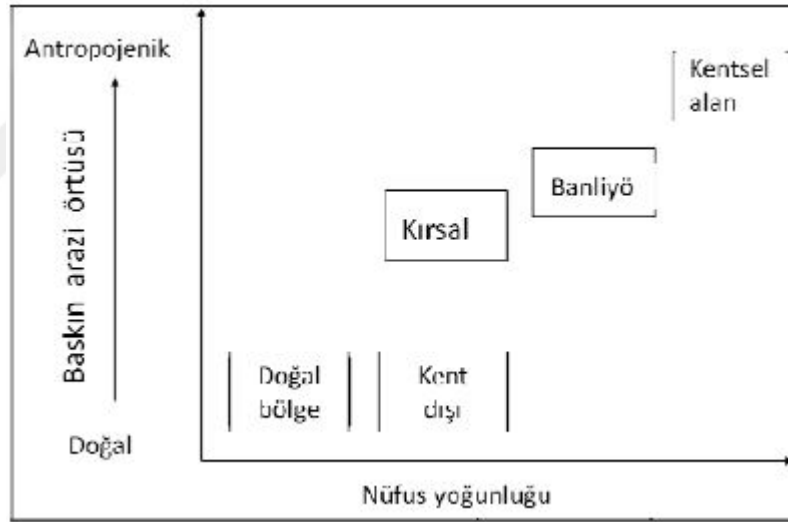
Şekil 1.13. Doğal çevre, yapısal çevre ve sosyal çevre arasındaki ilişkisi (Aydın, 2010).

Kentler; insan eliyle oluşturulmuş, belli bir alanda yaşayan, sürekli etkileşim halinde olan canlılar ve bu canlıların etrafındaki cansız çevrelerden meydana gelen kültürel ekosistemlerdir (Atıl, Gülgün, & Yörük, 2005). İhtiyaçları olan temel gereksinimlerini diğer ekosistemlerin ürün ve hizmetlerinden sağlamaktadırlar. Coğrafyacı Ian Douglas, kentlerin enerji, su, yiyecek ve malzeme gibi temel ihtiyaçları (girdileri) veya çöp, gürültü, hava kirliliği gibi atıklarıyla (çıktıları), kendi içinde döngüsü olan bir ekosistem olduğunu belirtmiştir (Şekil 1.14) (Fujita & Child, 2007).



Şekil 1.14. Kentlerin girdi ve çıktıları arasındaki ilişki (Aydın, 2010).

Kentlerin çevresindeki kırsal alanlar (doğal bölgeye geçiş), doğal denge açısından önemli ve hassas alanlardır. Bu alanlarda nüfus ve insan faaliyetleri en az düzeydedir (Şekil 1.15). Buna bağlı olarak ekosistem hizmetleri üzerindeki baskılar da azalmaktadır.



Şekil 1.15. Kent – doğal alanlar arasındaki geçişin gösterimi (Aydın 2010; Marzluff vd. 2008).

İnsanlarla ilgili etkilerin yüksek olması ve en büyük etkenlerden biri olmasına rağmen ekosistem çalışmalarında değerlendirmeye alınmamaktadır. Ekosistemlerin tanımlanması ve değerlendirilmesini yanında, insan kaynaklı etkilerin ortaya konulduğu değerlendirmeler yapılmalıdır. Lyle (1985), insan etkisi açısından ekosistemleri 4 başlıkta sınıflandırmıştır.

- Doğal / Korunmuş Ekosistemler: İnsan etkisinin minimum ölçüde gerçekleştiği izole ekosistemlerdir. Bakir ormanlar, çöller, dağlar vb. örnekler bulmak mümkündür.
- Üretim Ekosistemleri: İşleme süreçleri, insan yönetimindedir. Verimlilik (üretkenlik), temel alınmaktadır. Tarımsal ekosistemler bu kapsamda yer almaktadır.
- Kısmen İnsan Kontrolündeki Ekosistemler: Rekreatif amaçlı kullanılmaktadır. Doğallığın tam olarak bozulmamıştır. İşletme ormanları, avlanma alanları örnek verilebilmektedir.
- Kentsel / Endüstriyel Ekosistemler: İnsanın oluşturduğu yapay çevredir. İnsan yerleşmelerini ve organizasyonlarını kapsayan kent ekosistemleridir (Lyle 1985; Özügül 2004).

Çepel (1992), yapay çevreyi insan ekosistemleri olarak tanımlamıştır. Bu ekosistem tipini insan etkisi bakımından 4 maddede değerlendirmektedir.

- Az ya da çok kendi doğal durumunu koruyabilmiş olgun doğal ekosistemler.
- İnsanlar tarafından doğal ürünlerden yararlanma, temiz hava alma ve dinlenme (rekreasyon) amacıyla kullanılan ve işletilen doğal ekosistemler.
- Geneli tarımsal işletmelere ait toprak kaynaklarının oluşturduğu üretim ekosistemleri.
- İnsanların içinde yaşadığı ve çalıştığı kentsel ekosistemlerdir (Bulut, Kılıçaslan, Deniz & Kara, 2010).

Kentsel ekosistemler, kentin yapısı gereği tek bir ekosistem olarak ele alınabileceği gibi kentin altında yer alan birkaç ekosistemden (parklar, göller vb.) oluşmuş bir sistem olarak ta değerlendirilebilmektedir (Rebele, 1994). Örneğin, Bolund & Hunhammer (1999), çalışmalarında kenti, 7 farklı ekosistem tipine (cadde ağaçları, çim alan/park, kent ormanı, ekili alan, sulak alan, göl/deniz ve dere) ayırarak değerlendirmişlerdir.

Kentsel ekosistemlerde ekosistem hizmetlerini destekleme açısından en önemli öge açık ve yeşil alan sistemidir (Bulut, Kılıçaslan, Deniz, & Kara, 2010). Ekolojik süreçlerin sağlıklı bir şekilde işlediği kentsel ekosistem oluşturmak için açık ve yeşil alan sistemlerinin üstlendikleri ekolojik, ekonomik ve sosyal roller ortaya koyulabilmektedir. Ekosistem hizmetlerinin sağlanmasında ekolojik süreçlerin sağlıklı işlemesi, yeşil alan sisteminin bağlantılı olma durumunu gerektirmektedir. Yeşil alanlar arasındaki enerji akışı ve hareketin, organizmaların yararına yönelik sürekliliği bağlantılılık ile sağlanabilmektedir. Açık ve yeşil alan sisteminde öne sürülen örümcek ağ modeli, zümrüt

kolye, yeşil kalp, finger plan gibi kenti yeşil kama, yeşil kuşak ve yeşil koridorlarla tasarlanmanın önemi ortaya çıkmaktadır. Bu kapsamda; ekosistem hizmetlerinin sağlandığı sürdürülebilir kentlerin oluşturulmasında, doğal çevreye olan etkilerin en aza indirgenmesi çerçevesinde gelişen bağlantılı oluşumların en önemli bileşeni, kentsel yeşil alanlardır (Bulut, Kılıçaslan, Deniz.& Kara 2010; Tokuş, 2012; Yaman & Doygun 2014). Bu bağlamda; peyzaj planlama ve tasarım yaklaşımları ile kentsel gelişmeye yön veren çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

#### **1.4.7. Türkiye’de Mekansal Planlama ve Ekosistem Hizmetleri**

Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanması ve ekosistem süreçlerinin sağlıklı şekilde devam ettirilebilmesi için yapılan planlama çalışmalarında yasal düzenlemelere yer verilmesi gerekmektedir. Bu düzenlemelerin yapılabilmesi için öncelikle doğanın değerinin kavranması, içselleştirilmesi ve yönetim sisteminde alt ölçekten üst ölçeğe kadar korunması gerekliliği anlaşılmalıdır.

May & Daly (2015), uluslararası düzeyde doğa hakları üzerine yaptıkları çalışmalarında; doğa merkezli yasal düzenlemelerin özellikle Güney Amerika’ da vurgulandığını tespit etmişlerdir. Örneğin; Ekvador Anayasası’ nda,

*“Yaşamı doğuran ve yeniden üreten Doğa, ya da Pachamama (Dünya Ana – ÇN), varlığının bölünmez bütünlüğünü, yapısını, işlevlerini ve evrimsel sürecini sürdürme ve yenileme hakkına sahiptir (May & Daly, 2015)”*

şeklinde doğanın haklarını tanımaktadır.

Türkiye’ de doğaya hak tanıma sürecine bakıldığında; 1970’li yıllarda yaşanan çevre sorunlarına dayandığı görülmektedir. İlk ve en önemli adım, 1982 yılında hazırlanan anayasaya, “Sosyal ve Ekonomik Haklar ve Ödevler” bölümünde 56. maddede ‘Çevre Hakkı’nın eklenmesi olduğu görülmektedir. Anayasa’nın 56. Maddesi;

*“Herkes, sağlıklı ve dengeli bir çevrede yaşama hakkına sahiptir. Çevreyi geliştirmek, çevre sağlığını korumak ve çevre kirlenmesini önlemek devletin ve vatandaşların ödevidir.(T.C. Resmi Gazete, 9/8/1983, Sayı:18132)”*

hükümünü içermektedir. 1982 Anayasası, hem koruma sorumluluğu ve hem de insan hakkı olarak düzenlenmiştir. Fakat bu madde açıkça çevre hakkından söz etmemektedir. Yaşam hakkıyla ilişkilendirerek çevre hakkına “dolaylı” olarak yer verilmektedir. Bundan dolayı; mülkiyet hakkı, en verimli tarım topraklarına fabrikası kurulması, kıyıların rant

sağlaması, orman alanlarının tahribat edilmesi, havanın ve suyun kirletilmesi şeklinde çevre hakkının önüne geçmektedir. Günümüzde, biyolojik çeşitliliğin ve genetik kaynakların korunması ve sürdürülebilir kullanımına ilişkin faaliyetler ile ilgili yasa ve yönetmelikleri uygulamakla görevli kuruluşların çalışmaları devam etmektedir. Fakat mevzuatlarda doğa korumanın önceliğinin olmaması, kurumların çıkardığı yönetmeliklerin birbiri ile çelişmesi ve doğa koruma faaliyetlerinde kurumlar arasında sorumluluğun birbirlerine yüklenmesi önemli sorunlardır (Gürseler 2008; Kurdoğlu 2007; Semiz 2014; Yücel & Babuş 2005).

Yasal süreçte bazı düzenlemelerin ekosistem hizmetlerini destekler nitelikte olduğu görülmektedir. 648 Sayılı Orman ve Su İşleri Bakanlığının Teşkilat Ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname'nin 8. Maddesi ile Orman ve Su İşleri Bakanlığı'na devredilen Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nde de bu düzenlemeler bulunmaktadır (T.C. Resmi Gazete, 04.07.2011, Sayı: 27984). Eklenen düzenlemeler; “biyoteknoloji çalışmaları”, “biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin envanteri ve sürdürülebilir yönetimi konusunda araştırmalar yapmak”, “doğa koruma politikalarını belirlemek” ve “sektörel entegrasyon çalışmaları” gibi doğrudan sürdürülebilirlik ile ilgili konular olarak, Doğa koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü'nün yeni yapılanmasındaki görevleri arasında yer almaktadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013).

Uluslararası sözleşmeler, doğa koruma politikalarının en etkili araçlarından. Türkiye'de normlar hiyerarşisine (hukuk düzeni) göre, anayasadan sonra gelmekte ve sözleşmelerin hükümleri geçerli olmaktadır. Türkiye'nin taraf olduğu çevre ve doğa koruma ile ilgili 29 uluslararası sözleşme bulunmaktadır. Bunlar arasında Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi, İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi, Avrupa Peyzaj Sözleşmesi de yer almaktadır. Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'ne Türkiye 2003 yılında taraf olmuştur. Bu sözleşmeye göre; peyzajların korunması, yönetimi ve planlaması hususlarında yerel ve bölgesel çalışmaların yürütülmesi gerekmektedir (Anonim 2019; Kuvan 2012). Sözleşme içerisinde her tarafın;

*“Peyzajları, yasayla, insanların çevrelerinin önemli bir bileşeni, onların paylaştıkları kültürel ve doğal mirasın çeşitliliğinin bir ifadesi ve kimliklerinin bir temeli olarak tanımayı; .. politikalandırmayı (Türkiye Barolar Birliği, 2014)”*

yüklendiği maddesi yer almaktadır. Bu kapsamda taraf olunan bu sözleşmelerin tanımlı maddelerine uygun olarak planların içerikleri şekillendirilmelidir.

Planlama; kıt kaynaklarla belirli hedeflere ulaşabilmek için, gereksinimlerin ve kaynakların, uzun dönemde akılcı önceliklere göre; doğa koruma ve toplumsal kalkınma arasındaki denge için mekanın organize eylemidir (Çetinkaya & Uzun 2014; Keleş 2004).

Mekansal planlama ve imar konularının yer aldığı yasalar, Osmanlı İmparatorluğu' nun son döneminden bu yana şekillenmiştir. 1950'li yıllardan bu yana yaşanan hızlı kentleşme sürecinden yaklaşık 35 yıl sonra, 1985 yılında 3194 sayılı İmar Kanunu ile yasal bir düzenleme gerçekleştirilmiştir. Mekansal planlar, İmar Kanununun (T.C. Resmi Gazete, 03.05.1985, Sayı: 3194) 5inci, 8inci ve 44üncü maddeleri ile Çevre ve Şehircilik Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararnamenin (T.C. Resmi Gazete, 29.06.2011, Sayı:644) 2nci maddesine dayanılarak hazırlanmaktadır. Türkiye genelinde 14.06.2014 tarihinde yürürlüğe giren Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği (T.C. Resmi Gazete, 14.06.2014, Sayı: 19788)'nde amaç ve hedef;

*“fiziki, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve şehir düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanmış olan, arazi kullanım ve yapılaşma kararları veren mekânsal planların yapımına ve uygulanmasına ilişkin usul ve esasları belirlemektir (Ateş, 2017)”*

şeklinde tanımlanmıştır. Yönetmelik genelde belediyelerin, il özel idarelerin, bakanlıkların ve diğer idarelerin plan yaparken uyması gereken esasları belirlemektedir. Özellikle; doğal afet ve diğer kentsel risklerle ilgili araştırma, etüt ve risk azaltıcı tedbirler alınmasına dair çalışmaların yapılması gerektiği yer almaktadır. Bu kapsamda; risk haritalarının hazırlanması gerekmektedir.

Mekansal planlar; fiziki, doğal, tarihi ve kültürel değerleri korumak ve geliştirmek, koruma ve kullanma dengesini sağlamak, ülke, bölge ve şehir düzeyinde sürdürülebilir kalkınmayı desteklemek, yaşam kalitesi yüksek, sağlıklı ve güvenli çevreler oluşturmak üzere hazırlanmakta, arazi kullanım ve yapılaşma kararları getirmektedir (Anonim, 2014). Bu planlar, kapsadıkları alan ve amaçları açısından üst kademededen alt kademeye doğru sıralanmaktadır. Mekânsal planlama hiyerarşisi içinde; Mekânsal strateji planları, Çevre düzeni planları, İmar planları (nazım, uygulama, revizyon, ilave, mevzi, ıslah, özel çevre koruma, köy yerleşme, turizm amaçlı, koruma amaçlı ve milli park geliştirme),

Uygulama imar planı olarak yer almaktadır. Buna göre; plan kademelenmesi Çizelge 1.16'da verilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

Çizelge 1.16. Plan (ifadelerinin) kademelenmesi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017).

<b>Ülke Ölçeği</b>	<b>Genel Planlar</b>	Ülke Planı Ulusal Nitelikte Fiziki Plan Mekânsal Strateji Planı (yeni kavram)	3194 İmar Kanunu ve 644KHK içinde yer alan ifadeler
		Ülke (düzeyi) Mekânsal Strateji Planı (Yeni Kavram)	Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği
	<b>Ülke Planı</b>	Turizm Master Planı Ulaşım Master Planı	
		Ulaştırma Kıyı Yapıları Master Planı Turizm Kıyı Yapıları Master Planı	Turizm Bakanlığı ve Ulaştırma Master Bakanlığınca yapılmış Planlar
<b>Bölge Ölçeği</b>		Bölgesel Nitelikte Fiziki Plan	644KHK: ÇŞB onaylanacak Planlar
		Bölge (düzeyi) Mekânsal Strateji Planı (yeni kavram)	Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği
		Kalkınma İdaresi Eylem Planı	Bölge Planını Ajanslar yapıyor. Kalkınma İd. de bölge planlarının bütünlüğünü gözetirler
		Bölge Planı (Kalkınma Ajansı ve İdaresi)	
<b>Alt-Bölge Ölçeği</b>		1/100000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı	Çevre ve Şehircilik Bakanlığınca yapılıyor.
		1/25000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı	Mülga Bay. ve İsk. Bakanlığınca yapılmış Planlar
<b>İl Ölçeği</b>		İl Çevre Düzeni Planı	
<b>Kent Ölçeği</b>	<b>Belediye ve Büyükşehir Belediyesi</b>	Metropolitan Nazım İmar Planı Nazım İmar Planı	İmar Kanunu, İl Özel İdaresi Kanunu, Belediye Kanunu ve Büyükşehir Belediyesi
		Uygulama İmar Planı	
<b>Kırsal Yerleşimler Mahalle Dönüşen Eski Köyler</b>		Belediyelerce veya Büyükşehir Belediyelerince yapılan Planlar	
<b>Köyler</b>		Köy Yerleşme Planı; Köy İmar Planı; Köy Yerleşik Alan İmar Planı; Sulama Alanı içinde Köy İmar Planı	

**Sektörel Bölgelemeler - Sektörel Planlar:** Özel kanunlara göre yukarıdaki kademelenmelerde yer alması sağlanır.

**Arazi Kullanım Planı:** 5403 sayılı Kanunda, "Arazi kullanım Planları ile ülkesel ve bölgesel Planlamalara temel oluşturan ve diğer fiziki Planlamalara veri teşkil eden... uygun arazi kullanım şekilleri belirlenir" ifadesi yer alıyor.

Biyolojik çeşitlilik yönetiminde, ekonomi ve sosyal politikaların, biyolojik çeşitlilik politikalarıyla uyumlulaştırılması sürdürülebilirliği sağlamaktadır. Sürdürülebilirliğin gerçekleşmesinde gerekli olan stratejik araç, 1995 yılından beri uluslararası hukukta

“ekosistem yaklaşımı” olarak ele alınmaktadır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013). Mekansal planların içeriğinde, bu yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Ancak, Orman ve Su Şurası (2013)’na göre; ülkelerdeki gelişmişlik düzeylerindeki farklılıklar düşünüldüğünde, ekosistem yaklaşımının tek başına ele alınması yeterli değildir. Biyolojik çeşitliliğin ekonomik açıdan değerlendirilmesi ve doğa korumanın bir sosyal politika aracı olmasının gerektiği vurgulanmıştır (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013).

Karadağ, Demiroğlu & Esra Cengiz (2018), mekânsal planlar yapım yönetmeliğinin ulusal ölçekte zayıf noktalarını ve uluslararası ölçekte tehditleri değerlendirmişlerdir. Yönetmeliğin maddeleri incelendiğinde; tanımlar bölümünde ekoloji, sürdürülebilir mekan kullanımı, ekoloji temelli yer seçim kriterleri, koruma zonu, vb. tanımların yer almadığını belirtmişlerdir. Bu doğrultuda; sürdürülebilirliğin vurgulandığı üst ölçekli kararların, alt ölçekli kararlarda dikkate alınmadığı görülmektedir. Ayrıca; kent /yerel ölçekte koruma yaklaşımını eksik bırakmaktadır. Bu durum, uluslararası düzeyde taraf olunan birçok koruma, geliştirme, sürdürülebilirliği destekleme odaklı sözleşme ilkelerine ters düşmektedir. Doğal kaynakları ve ekolojik dengeyi korumak için, ekolojik ilkeler ve ifadeler yönetmelikte yer almalıdır.

Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)’te yeraltı ve yerüstü tüm su kaynaklarının geliştirilmesi, çok amaçlı kullanılması ve korunması kapsamında 25 havzanın havza stratejisi ana planı ve nehir havzası yönetim planı hazırlanmasına başlandığı belirtilmiştir. Tüm bu çalışmalar, ekosistem hizmetleri ve iklim değişikliğinin etkileri dikkate alınarak hazırlanacak olan Nehir Havza Yönetim Planlarında değerlendirilmesine karar verilmiştir. Bu planların, üst ölçekli diğer fiziki planlarla (Çevre Düzeni Planları vb.) bütünleştirilerek, “Havza Koruma Eylem Planları” ve “Koruma Alanları Haritaları” na dahil edilmesinin önemi üzerinde durulmuştur(Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2010).

İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011–2020), Dokuzuncu Kalkınma Planı’nda;

*“ülkemiz şartları çerçevesinde ilgili tarafların katılımıyla sera gazı emisyonları azaltımı politika ve tedbirlerini ortaya koyan bir Ulusal Eylem Planı hazırlanarak, BM İklim Değişikliği Çerçevesi Sözleşmesi’ne ilişkin yükümlülüklerin yerine getirileceği (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2011)”*

politikasına dayanmaktadır. Planda, katılımcı yaklaşımla, su kaynaklarının yönetimi, tarım sektörü ve gıda güvencesi, ekosistem hizmetleri, biyolojik çeşitlilik ve ormancılık,



doğal afet risk yönetimi ile insan sağlığı olmak üzere Türkiye için temelde beş iklimden etkilenebilirlik alanı öne çıkmıştır.

Orman ve Su Şurası (2013)'te biyolojik çeşitliliğin korunması ve kullanımı kapsamında, hukuki, idari ve kurumsal düzenleme ve uygulamalar arasında uyum sağlanması için birçok öneri geliştirilmiştir. Biyolojik çeşitliliğin korunması ve biyolojik kaynakların sürdürülebilir kullanımı için, ekosistem bazlı planlama ve yönetim sistemlerinin geliştirilmesi, uygulanması ve bilinçlendirilmesi gerekliliğine vurgu yapılmıştır. Ayrıca; biyolojik çeşitliliğin ekonomide tanımlı olmayan değerlerinin tanımlanması amacıyla ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi, bedellendirilmesi (biyokıymetlendirilmesi) ve haritalanması, bu konuda önceliğin korunan alanlara verilmesi gerektiğine de değinilmiştir (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013).

Şehircilik Şurası (2017)'nda, mevcut durum tespitinde;

*“mevzuatın güncel ihtiyaçları karşılayamaması, bu nedenle revizyonunun gerekliliği, planlamada yetki kargaşasının sistemde oluşturduğu parçalanmanın çözülmesi, mekânsal planlamada stratejik yaklaşımın artık kentsel ölçekte deneyimlenmesi ve ..... kentsel kimlik ve kentsel tasarım boyutunun buluşması, bileşenlerin tanımlanması, vizyon stratejilerinin oluşturulması, kentsel kimlik ve kentsel tasarım ilişkisinin kurularak yeni araçlarla bütünleşmesi, kentsel tasarım rehberlerinin uygulamaya geçirilmesi, katılım boyutunun öne çıkarılarak her ölçekte paydaşlar ve aktörler ile kullanıcı birlikteliğinin geliştirilmesi gerekliliği (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2017)”*

maddesinde katılımcılığın planlama sürecinde önemi ortaya konmuştur. ‘Kimlik, Planlama, Tasarım’ kapsamında oluşturulan tavsiye kararlarında; yeşil altyapı bileşenleri ve ekosistem hizmetlerinin performansına yönelik ilkeler belirlenmesi gerekliliği de vurgulanmıştır. Mekansal planlama sürecine ekolojik altlıkları dahil etmekte sıkıntı yaşandığını ve çözüm olarak çalışmaların havza, alt havza-mikro havza gibi ekolojik sınırlarda ele alınması gerektiği belirtilmiştir. Bio-bölge olarak ele alınan havza, alt havza sınırları Avrupa Peyzaj Sözleşmesi'nden gündemimize girmiştir. Ancak; plan kademelerine henüz dahil olamamıştır. En son Yeşilirmak Peyzaj Atlası ile havza sınırlarında çalışılmıştır. Bu proje ile çevre düzeni planları gibi üst ölçekli fiziki planlara dahil edilebilecek ekolojik temelli çeşitli altlıklar oluşturulmuştur.

Türkiye'nin de taraf olduğu Birleşmiş Milletler Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi kapsamında 2020 Aichi Hedefleri hazırlanmıştır. Bu hedefler arasından Hedef 2 Eylem 5 kapsamında;

*“Biyoeitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda özel öneme sahip alanların korunması, insanın tkretim ihtiyaçlarını karşılayabileceği üretim doğa koruma esaslarına dayalı sağlanması ve insana güvenilir gıdanın erişimi, temiz hava, temiz enerji bilincinde sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen kentleri ortaya koyma (Anonim, 2016a)”*

konusuna yer verilmiştir. Temel hedefleri, 2020 yılına kadar biyolojik eitlilik kaybını ve ekosistem bozulmalarını önlemek/onarmak ve AB’den finansal desteği arttırmaktır. Bu kapsamda; meknsal planların her kademesinde, sürdürülebilirlik ilkelerinin yanında biyoeitlilik ve ekosistem hizmetleri konularında değerlendirmelere yer verilmesinin önemi de ortaya çıkmaktadır.

#### **1.4.8. Peyzaj Planlama ve Ekosistem Hizmetleri**

Fiziksel bir yapı olarak peyzaj, abiyotik, biyotik ve kültürel bileşenlerden oluşan dinamik varlık olarak tanımlanmaktadır (Bastian 2001; Almenar vd. 2018). Peyzaj, yapısındaki fonksiyonlarıyla ilişkilidir (Schröder & Seppelt 2006; Termorshuizen & Opdam 2009; Wu & Hobbs 2002; Wu 2013). Ekosistem hizmetleri de doğal olarak peyzaj fonksiyonlarına bağımlıdır. Bu nedenle, peyzaj yapısındaki değişiklikler ekosistem hizmetlerindeki değişikliklere ve bunların etkilediği ekonomik, sosyal ve ekolojik değerlerle ilişki içindedir (Termorshuizen & Opdam, 2009).

Kavramsal olarak, peyzaj bileşimi, peyzaj süreçleri ve ekosistem hizmetleri arasındaki ilişkileri açıkça anlaşılabilmektedir. Ancak bu durumun bilimsel olarak belgelenmesi zor olmaktadır (Jones, 2013). alışmalar incelendiğinde, ekosistem hizmetleri ve nehir kıyısı bölgeleri gibi önemli peyzajların özellikleriyle ilişkilerin ortaya konmaya çalışıldığı görülmektedir (Bolund & Hunhammar 1999; Johnson vd. 2010; Kienast vd. 2009; Sweeney vd. 2004).

Avrupa Peyzaj Sözleşmesi (APS)’nde, peyzajın değerinin artırılması, iyileştirilmesi veya oluşturulması için yapılan ileriye dönük esaslı eylemler olarak tanımlanan peyzaj planlama; peyzajdaki süreçleri, peyzajın yapısı, kapasitesi ve hassasiyetleri doğrultusunda planlamanın yöntem ve ilkelerini sürdürülebilir şekilde ortaya koymayı hedeflemektedir. Biyolojik eitliliği, sürdürülebilirliği ve peyzajı korumak için arazi kullanımının değişimini ve ekolojik, kültürel ve ekonomik işlevlerini yönetmektedir. Zamana ve mekna bağlı olarak farklı stratejiler ve yöntemler sunmaktadır. Bölgesel planlamada, kalkınma, bölge halkının yaşam kalitesinin iyileştirilmesi, bölgesel kimliğin korunması konularında yönlendiricidir (Ayhan & Hepcan 2009; Ateş 2017; etinkaya

&Uzun 2014; Termorshuizen vd. 2007).

Peyzaj planlama, ekolojik değerleri yerel ve bölgesel düzeyde arazi kullanım planlamasına dahil etmede (Gruehn & Kenneweg 1998; Reinke 2002); doğa koruma, onarım ve yönetim kararlarının envanterinin oluşturulmasında (Wende, Herberg, & Herzberg, 2005); habitat ağlarının geliştirilmesinde (Von Haaren & Albert, 2011); hassas alanların belirlenmesi ve çevresel etki değerlendirmelerinin yapılmasında mekânsal bilginin oluşturulmasında; sektörel kararlarda katılımcılık (STK, halk, kamu çalışanları, akademisyenler vb.) imkanı sunmada bir araçtır (Luz, 2000; Von Haaren & Albert 2011). Tüm bu ihtiyaçları mekânsal olarak ekolojik, kültürel ve ekonomik açıdan değerlendirmelerle mümkün kılan peyzaj planlama yaklaşımı, mekânsal planlamada değerlendirilebilmektedir.

Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği, Peyzaj Mimarları Odası, Serbest Peyzaj Mimarlık Müşavirlik Hizmetleri Uygulama, Meslekî Denetim, Büroların Tescili ve Asgarî Ücret Yönetmeliği'ne göre peyzaj planlama, tasarım ve projesi; "Doğal ve kültürel süreçlerin ve kaynakların tanımladığı yaşam ortamlarının, koruma – kullanım dengesinin sağlanması ile kentsel, kırsal, endüstriyel, turistik ve benzeri kullanımlarda var olan ve olası çevre sorunlarının giderilmesi ve önlenmesi temelinde; kamu ve toplum yararını gözeterek açık ve yeşil alanların oluşturulmasında, koruma, onarım, yenileme, restorasyon ve yönetim organizasyonunu da içeren, peyzaj planlama hizmetlerinde belirlenen ölçekteki plan, tasarım, çevre düzenleme ve projeleri" olarak tanımlamaktadır (Ateş, 2017).

Yine aynı yönetmelikte peyzaj planlama hizmetleri 9 ana başlıkta toplanmıştır. Bunlar (Ateş, 2017);

- Stratejik peyzaj planlaması,
- Koruma amaçlı peyzaj planlaması,
- Onarım – iyileştirme ve/veya geliştirme amaçlı peyzaj planlaması,
- Katı atık düzenli depolama alanları peyzaj planlaması,
- Ulaşım güzergahları peyzaj planlaması,
- Kıyı ve sulak alanlar peyzaj planlaması,
- Turizm ve/veya rekreasyon alanları peyzaj planlaması,
- Peyzaj planlaması,

- Peyzaj yönetimidir.

Türkiye’de peyzaj planlama süreçleri, su infiltrasyonu, peyzaj erozyon riski, habitat fonksiyonu, kültürel süreçler, iklim değişikliği, görsel etki değerlendirmeleri vb. analizleri üzerinden ilerlemektedir. Henüz APS’ye dayanan bir yasal düzenleme bulunmamaktadır. Peyzaj planlamanın ekolojik altlıklarını, mekansal planlama sürecine dahil etme üzerinde çalışmalar yürütülmektedir. Akdağ Tabiat Parkı Uzun Devre Gelişim Planı’nda, peyzajın sürekliliğini sağlamak için, ekolojik süreçler (erozyon ve hidrolojik döngü) ve bitki örtüsüne ait lekelerin parçalanma durumuna bakılmıştır (Şahin, Perçin, Kurum & Memlük, 2014). 2012’de Tarım ve Orman Bakanlığı bünyesinde peyzaj karakterinin belirlendiği ve ekolojik süreçlerin analiz edildiği “Konya ili ve yakın çevresinde Peyzaj Yönetimi, Koruma ve Planlama Projesi” gerçekleştirilmiştir (Uzun, İlke, Çetinkaya, Erduran, & Açıksöz, 2012). 2014’te, “Bölge-alt bölge (il) ölçeğinde peyzaj karakter analizi ve değerlendirmesi ulusal teknik kılavuzu” nde, peyzaj süreçleri değerlendirmelerinin ardından kültürel/ görsel değerlendirmeler yapılmıştır ve sektörel öneriler geliştirilmiştir (Şahin, Perçin, Kurum, & Memlük, 2014). “Yeşilirmak Havzası Peyzaj Atlası (Peyzaj Karakteri, Peyzaj Çeşitliliği ve Biyoçeşitlilik, Peyzaj Kalitesi, Peyzaj Stratejileri)” (Uzun vd., 2015) projesinde ise; Çevre Düzeni Planına dahil edilmesi düzeyinde ekosistem hizmetleri yaklaşımlarını da içeren bazı öneriler getirilmiştir (Uzun vd., 2018).

Planlama sürecinde; Albert, Von Haaren & Galler (2012), ekosistem hizmeti kavramının peyzaj planlamasına mantıklı bir şekilde dahil edilmesi gerekliliğini, planlama kapsamını nicelleştirme ve ekonomik değerlemeye doğru genişleteceğine dair artan bir farkındalığı ortaya koymuştur. Peyzaj planlama çalışmalarında ekosistem hizmetleri kavramı az kullanılıyor olsa da, ekolojik-estetik düzeyde yapılan değerlendirmeler hizmetleri açıklayabilmektedir. Almanya’da peyzaj planlamasının odağı, toprak, su döngüsü, biyo-iklim ve tipik peyzaj gibi tipik biyolojik çeşitlilik ve peyzaj fonksiyonları ile peyzajın korunması ve yenilenmesidir (Von Haaren, 2004). Bu kapsamda, önemli olan işlevlerin veya hizmetlerin kaybedilmeden peyzajın insanlar tarafından kullanılma derecelerinin belirlenmesidir (Bastian vd., 2014).

Liu vd. (2015), bütünleşik mekânsal planlamanın, ekosistem hizmetlerinin dahil edildiği peyzaj planlama çalışmasıyla mümkün olabileceğini vurgulamıştır. Örneğin, sulanan tarımsal alanların üzerindeki yaylalarda ağaçlandırma ve yeniden ağaçlandırmayı teşvik

etmek, erozyonu azaltabilir, su yollarını koruyabilir, su basmasını en aza indirgeyebilir, içme suyunu sağlayabilir ve sürdürülebilir tarımsal üretimi kolaylaştırabilir. Bu şekilde orman ekosisteminin ağaçlandırma yoluyla desteklenmesi, diğer ekosistem süreçlerini etkileyerek hizmetin olumlu etkilenmesini sağlayabilmektedir.

Yapılan planlama çalışmalarının çoğunda, ekosistem hizmetleri arasında sınırlı mekansal örtüşme olduğu görülmüştür (Naidoo & Ricketts 2006; Naidoo vd. 2008; O'Farrell vd. 2010). Örneğin, su ile ilgili belirli ekosistem hizmetleri (örneğin, su arıtımı, su akışı kontrolü vb.), su toplama alanındaki peyzaj ve biyofiziksel modellerden kaynaklanabilirken, kuş türü çeşitliliği yerel ve bölgesel ölçeklerdeki belirli habitatların kombinasyonundan kaynaklanabilmektedir. Bu nedenle, her çevresel hedef veya ekosistem hizmeti için peyzaj yapısını ve ölçeklerini değerlendirmek önemlidir. Birden fazla ekosistem hizmeti ile ilgili olarak belirli bir alan için peyzaj modellerini değerlendirmek için farklı tiplerde peyzaj karakterizasyonları ve modelleme yaklaşımları gerekebilmektedir (Costanza 2008; Johnson, Bagstad, Snapp, & Villa 2012). Peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi ve süreçlere (su, erozyon, habitat vb.) bağlı olarak fonksiyonlarının tanımlanması ekosistem hizmetlerinin anlaşılabilirliğini ve kaynağını ortaya koyabilmektedir.

Ekosistem hizmetlerinin haritalanması, özellikle koruma planlamasında son zamanlarda bir araştırma odağı haline gelmiştir (Chan, Shaw, Cameron, Underwood, & Daily 2006; Naidoo & Ricketts 2006). Orman ve Su Şurası (2013)'nda, ekosistem hizmetlerinin özellikle korunan alanlara öncelik verilmesi gerektiğine değinilmiştir (Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, 2013). Türkiye kıyı sularında deniz biyolojik çeşitliliğinin korunması; deniz ve kıyı koruma alanları veri tabanının yeniden yapılandırılması ve ekosistem hizmetlerinin etkinliğinin ve sürdürülebilirliğinin sağlanması için AB tarafından finanse edilen "Türkiye'nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi" projesi gerçekleştirilmiştir. Bu kapsamda belirlenen birçok kıyı çalışma alanından biri olan Foça' da "Foça Özel Çevre Koruma Bölgesi'nin Ekonomik Analizi" raporu hazırlanmıştır (Bann & Başak 2011; Doğa Koruma Merkezi 2018). Bu çalışma için, ekosistem hizmetleri yaklaşımı ve MEA (2005a)'nin kaynak sağlayan, düzenleme, kültürel ve destek hizmetleri sınıflandırması temel alınmıştır. Deniz ve kıyı ekosistem hizmetlerine yönelik bir çerçeve geliştirilmiştir. Dolayısıyla, ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile ekosistemlerin bir bütün olarak ele

alındığı ve hizmetlerin ekonomik değer biçilerek planlama ve yönetim kararlarında kullanılmak üzere bir çerçeve sunulmuştur. Bu süreçlerin peyzaj planlama düzeyinde değerlendirilmesi önemlidir.

Peyzaj planlama, çok kriterli karar verme süreçleriyle halkın katılımı, yerel paydaşın ortaya koydukları ve keyif aldıkları peyzajlarla ilgili tanımlamalar ve uygulamalar sağlayan bir çerçeve sunabilmektedir (Wascher, 2005). Arslan Muhacir & Özalp (2015) çalışmalarında, ekosistem hizmetleri üretme potansiyelinin arazi örtüsü ve analitik hiyerarşi süreci kullanılarak belirlemişlerdir. Kıyı örnekleminde mekansal temelli planlama çalışmaları için öneriler sunmuşlardır.

Peyzaj planlama süreçlerinde, birden fazla ekosistem hizmetinin alternatiflerini ve potansiyel tepkisini değerlendirmek için senaryo analizi de kullanılmaktadır (Baker vd. 2004). Bu analizler, çoklu ekosistem hizmetlerinin gelecekteki çevresel değişim modellerine karşı kırılabilirliğini değerlendirmek için kullanılmıştır (Busch 2006; Metzger Schroter, Leemans, & Cramer 2008). Senaryo analizi, farklı ekosistem hizmetleri için mekansal peyzaj modellerinin geliştirilmesini ve gelecekteki peyzaj değişimini modellemeye yönelik farklı yaklaşımları gerektirmektedir. Baker vd. (2004) gelecekteki peyzaj değişikliğini anlamada, farklı senaryolar oluşturmak için kamu atölyelerini kullanmıştır. Peyzajın ve ekosistem hizmetlerinin anlaşılmasında, kamu çalışanlarının, araştırmacıların ve yerel halkın zamana bağlı değişimi gözleme ve yorumlaması önemli görülmüştür (Jones vd., 2013).

Sonuç olarak, çok sayıda ekosistem hizmetinin sürdürülmesine yardımcı olacak peyzaj peyzaj planlamada modellerin ve çerçevelerin oluşturulması gerekmektedir. Özellikle de kentsel gelişimin yoğun olduğu alanlarda veya iklim değişikliği gibi küresel etkilerin karşısında belirlenmesi ve yürütülmesi önemlidir. Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliği, insanların yaşadığı daha geniş, daha heterojen peyzajlara bağlıdır. Bu bağlamda bazı soruların çözümüne ulaşılması gerekmektedir: Kentsel peyzajda, doğal alanlarda olduğu gibi ekolojik süreçlerin çalışması mümkün müdür? Peyzaj özellikleri ve unsurlarından hangileri ekosistem hizmetlerine en büyük faydayı sağlamaktadır? Doğal kaynak yönetiminde peyzaj çeşitliliğine göre ekosistem hizmetlerinden hangileri alternatif olarak tercih edilebilir? (Wiens, 2009). Bu kapsamda hedeflere ulaşmak ve ekosistem hizmetlerini sürdürülebilirliğini sağlamak için peyzaj planlama çözümler sağlayabilmektedir.

#### 1.4.9. Sürdürülebilir ve Akıllı Kentler ile Ekosistem Hizmetleri İlişkisi

Günümüzde yerel yönetimlerin ve akademik çalışmaların odağında sürdürülebilir ve akıllı kentler yer almaya başlamıştır. Ekosistem hizmetlerinin sürdürülebilirliğinin sağlanması için sürdürülebilir ve akıllı kentler yaklaşımının anlaşılması önemlidir.

Süreklilik temeline dayalı bir kavram olan sürdürülebilirlik, Latince “*sustinere*” kelimesinden gelen “sürdürülebilirlik” (sustainability) kelimesi ile sürdürmek, sağlamak, desteklemek, var olmak, devam etmek anlamlarında kullanılmaktadır (Onions & Charles 1964; Destebaşı 2015). Sürdürülebilirlik kavramında, sürme eylemi herhangi bir olay veya olgunun kendiliğinden devam etmesi, sürdürme eylemi ise; devamlılığın başkası tarafından yapılması anlamına gelmektedir. Sürdürülebilirliğin sağlanması için kaynakların sürekli olarak dengeli biçimde koruyarak kullanılması gerekmektedir. Bir toplumda, ekosistemde ya da sürekliliği olan herhangi bir sistemde, işleyiş kesintiye uğramadan, bozulmadan ya da sistemin ana kaynakları yok olma riskine girmeden devam edebilmesi olarak ta tanımlanmaktadır (Karaman 1996; Kaypak 2012).

Sürdürülebilirlik yaklaşımı, ilk kez Yunan mitolojisinde yeryüzü tanrıçası Gaia’ nın çocuklarını koruyarak, varlıklarının devamı için gösterdiği mücadelede görülmektedir. Camphell (1996) ise; bu yaklaşımın ilkçağ ve ortaçağda kaynakların devamlılığının sağlanması ihtiyacına dayandırmaktadır (Tosun, 2019). Literatürde ilk kayıtlar, tarımsal üretimin sürdürülebilirliği amacıyla, 1804’ te Arthur Young tarafından “General View of Agriculture of Hertfordshire” kitabında yer verilmiştir (Kula 1998; Tosun 2019).

1970-2100 yılları arası için hazırlanan Limits to Growth (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens, 1972) raporundaki değerlendirmelere göre; 20.yy ortaları ve sonrasında dünya nüfusunun çöküşe uğrayacağı ve yaşamın sürdürülebilirliğinin mümkün olmayacağı ortaya konmuştur (Barlett, 2012). Çevre sorunlarına dikkat çekmek amacıyla, 1972’ de Birleşmiş Milletler tarafından Stockholm’ de İnsan ve Çevre Konferansı uluslararası düzeyde ilk organizasyon olmuştur. Bu konferansta, çevreyi benimseyen yapısıyla sürdürülebilir kalkınma anlayışı açıklanmıştır (Kayıkçı 2012; Tosun 2019; Yüksek 2010). Bu konferans sonrasındaki tarihsel süreç, aşağıda verildiği üzere günümüze kadar hızla devam etmiştir:

- 1976’ da İnsan Yerleşimleri Konferansı Habitat I gerçekleştirilmiştir (Tosun, 2019).
- 1980’ de BM tarafından Dünya Koruma Stratejisi hazırlanmıştır (Barlas, 2013).

- 1982’de, Dünya Doğayı Koruma Birliği tarafından Dünya Doğa Şartı kabul edilmiştir (Yazar, 2006).
- 1983’te, Avrupa Bölgesel ve Mekansal Planlama Şartı, sürdürülebilir kentleşmenin temelleri için önemli olmuştur (Tosun, 2019).
- 1985’de Avrupa Yerel Yönetimler Özerklik Şartı imzalanmıştır (Tosun, 2019).
- 20 Mart 1987 yılında Norveç Başbakanı Gro Harlem Brundtland’in başkanlığında Dünya Çevre ve Kalkınma Komisyonu (WCED) tarafından yayımlanan “Ortak Geleceğimiz” (Brundtland Raporu) adlı rapor yayınlanmıştır (Anand & Kumar, 2016).
- 1990’da Sürdürülebilir Kentler Programı düzenlenmiştir (Tosun, 2019).
- 1992’de, Rio de Janeiro kentinde BM tarafından düzenlenen Çevre ve Gelişme Konferansı düzenlenmiştir. (Çemrek ve Bayraç 2013; Tosun 2019). Sürdürülebilir kentleşme politikaları için önemli olan bu konferansın sonucunda;
  - Rio Deklarasyonu,
  - Gündem 21,
  - Orman Prensipleri,
  - İklim Değişikliği Sözleşmesi,
  - Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi
 adı altında 5 temel belge ortaya çıkmıştır (Arat & Türkeş, 2002).
- 1992’de Avrupa Kentsel Şartı I yayınlanmıştır (Pektaş & Akın, 2010).
- 1992’de, Rio +5 Zirvesi gerçekleştirilmiştir. Ulusal Gündem 21’lerini oluşturmasının ve sürdürülebilir kalkınma eylem planlarını hazırlamasının önemi üzerinde durulmuştur (Tosun, 2019).
- 1993’te, Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu kurulmuştur (Bozdoğan, 2004).
- 1994 yılında gerçekleştirilen Avrupa Sürdürülebilir Kent ve Kasabalar Konferansı sonunda Sürdürülebilirliğe Doğru Avrupa Kentler ve Kasabalar Şartı (Aalborg Şartı) oluşturulmuştur (Tosun, 2019).
- 1996’da İnsan Yerleşimleri Konferansı - Habitat II (Kent Zirvesi) düzenlenmiştir (Özmehmet 2017; United Nations 1996).
- 1998’de, Aarhus Çevresel Konularda Bilgiye Erişim, Karar Vermede Halkın Katılımı ve Yargıya Başvuru Sözleşmesi ortaya çıkmıştır (Türkiye Barolar Birliği,2014).
- 2000 yılında, Binyıl (Milenyum) Zirvesi, düzenlenmiştir (Eroğlu, 2010).



- 2000 yılında Avrupa Kıtasının Sürdürülebilir Mekansal Gelişmesi için Rehber İlkeleri yayınlanmıştır (Tosun, 2019).
- 2002 Johannesburg Zirvesi (Rio +10) düzenlenmiştir (Özmehmet 2017; WSSD 2002).
- 2002-2018 yılları arasında Dünya Kentsel Formları (9 adet) düzenlenmiştir (Tosun, 2019).
- 2006'da Kentsel Çevre Tematik Strateji'nde, Çevre Eylem Programları geliştirilmiştir (Duru 2005; Tosun 2009).
- 2008'de Avrupa Kentsel Şartı II ile sürdürülebilir kentler için "Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto" yayınlanmıştır (Avrupa Kentsel Şartı, 2008).
- 2012'de "İstedığımız Gelecek" BM Kalkınma Konferansı Rio+20'de, "sürdürülebilir kalkınma" hedefinin şekillenmesiyle "yeşil büyüme" yaklaşımı hedeflenmiştir (Anonim 2012; Güneş & Güneş 2013).
- 2015'te Antalya Küresel Kalkınma Hedefleri doğrultusunda, G20 Liderleri bir araya gelmiştir (Tosun, 2019).
- 2016 Delhi Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi'nde, Yeşil Rapor yayınlanmıştır (Tosun, 2019).
- 2016 yılında, Konut ve Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Konferansı - Habitat III gerçekleştirilmiştir. Yeni Kentsel Gündem yayınlanmıştır (Tosun, 2019).
- 2010'da, AB, 2020 yılı hedefleri için Avrupa 2020 Stratejisi: Akıllı, Sürdürülebilir ve Kapsayıcı Büyüme için Avrupa Stratejisi Raporu yayınlamıştır (Tosun, 2019).

Sürdürülebilir kentleşme kapsamında birçok politika geliştirilmiştir. Bahsedilen raporlar ve Jenks'e göre; doğal kaynakların savurganca kullanımı (toprak, su ve enerji kaynaklarında yoğun kullanımı), kentlerde kaçınılmaz altyapıda bozulmalar, sağlık sorunları, sosyal ve ekonomik eşitsizlikler gibi sorunları arttıracaktır (Bongardt, Breithaupt, & Creutzig, 2002). Bu olumsuzluklar karşısında, 90'lı yılların başından itibaren, yerleşmenin verimli kullanımını ortaya koyan sürdürülebilir kentsel gelişme yaklaşımları (Yeşil Kent, Sürdürülebilir Kent Ekokent, Yaşanabilir Kent, Dijital Kent, Akıllı Kent Girişimleri, Sürdürülebilir Kent, Yaşanabilir Kent vb.) geliştirilmiştir (Günerhan 2012; Sınmaz 2013).

Sürdürülebilir kentler yaklaşımı, doğal kaynakların taşıma kapasitelerinin üzerinde kullanımını ve yok olmasını önleyen ve gelecek kuşaklara ihtiyaçlarını aktarabilmeyi

benimseyen, ekonomik, sosyal ve fiziki sistemlerin iyileştirmeyi amaçlayan, sosyal tabanlı bir yaklaşımdır (Kiyotaka 1998; Palabıyık 2005).

Bogunovich (2002), 21.yüzyılda sürdürülebilir kentleri sadece yeşil veya bütünleşik olarak değil, akıllı olarak ele alınması gerektiğini vurgulamıştır. Avrupa 2020 Stratejisi hedeflerinde ve Rio+20’de sürdürülebilir ve akıllı kentlerle ilgili hedeflere yer verilmiştir.

Dünyada, akıllı kentler kapsamında dijital dönüşümünü başlatan çok sayıda kent bulunmaktadır. Londra, bu alanda finansal teknolojide önemli hale gelmiştir. Kentin ulaşım ile ilgili yenilikçi projeleri bulunmaktadır. Akıllı kent pazarının 2020 yılı itibariyle 13.4 milyar doları bulması öngörülmektedir. Akıllı kentler arasında Seoul, ağ bağlantısında 5G'nin kullanıldığı ilk şehir olmuştur. Chicago, Singapur, kentin dört bir yanına takibi sağlamak amaçlı sensörler yerleştirilmiştir. Barcelona ise çeşitli projeler ve girişimlerle dijital etkinliklerini sürdürmeye devam etmektedir (Anonim 2019a).

Türkiye’ de; Çevre ve Şehircilik Bakanlığı tarafından "Akıllı Kentler-Bulut Kent Bilgi Sistemi" uygulamasıyla kentlerin altyapısının veri tabanı oluşturulmaya başlatılmıştır. Kent Bilgi Sistemi (KBS), bir kentin coğrafi özelliklerinden altyapı sistemlerine, vatandaşların sosyo-ekonomik niteliklerine kadar geniş bir yelpazede bilgilerin bir veritabanına toplanarak ilişkilendirilmesi ve yönetilmesi amacıyla gerçekleştirilen yeni nesil bir uygulamadır (Anonim 2019a).

Beck (2000)’in vurguladığı gibi; kendi yarattığımız ve nereye kadar gideceğini hesaplayamadığımız ‘belirsizlik çağı’ yaşanmaktadır. Bu çağda, enerji, su ve yiyecek kaynaklarının sınırlı ve kritik olduğunun farkındalığı oluşmuştur. Keleş (2010)’a göre bunları aşabilmek için, kentin gelişiminde endüstrileşme yerine, toplumsal yaşam ve insanın parçası olduğu doğa arasındaki uyum temel alınmalıdır (Işıldar 2012; Keleş 2010). Bu kapsamda; ekosistem hizmetleri, sürdürülebilirlik yaklaşımında ekoloji, sosyal yaşam, katılımcı yönetim anlayışının benimsenmesi ve akıllı kentler yaklaşımında gelişen teknolojilerin planlama, yönetim, denetim ve izleme süreçlerinde araç olarak kullanılması ile birlikte güçlenebilmektedir.

#### **1.4.10. Ekosistem Hizmetlerinin Haritalanmasına İlişkin Yaklaşım ve Yöntemler**

Ekosistem hizmetlerinin mekânsal planlarda tanımlanabilmesi için değerlendirme ölçütlerinin, modellerin, uzman değerlendirmelerin vb. yöntemlerin geliştirilerek

haritalandırılması gerekmektedir. Ekosistem hizmetlerinin çoklu yapısının tanımlanıp, toplam bir sonuçta yorumlanması ile ulusal ve sektörel planlara yönlendirici kararlar elde edilebilmektedir.

Albayrak (2012)'ye göre, ekosistem hizmetlerine dayalı bir yaklaşımın mevcut mekânsal planlama sistemi ile bütünleştirilerek birçok yasal düzenleme ve mülkiyet hakları birlikte değerlendirilmelidir. Karar süreçlerine etki eden merkezi/yerel yönetimler, özel sektör kuruluşları, araştırma kurumları, uluslararası organizasyonlar, sivil toplum kuruluşları ve yerel halk katılımı ile paydaş grupları ile deneyim ve bilgiye dayalı bütüncül değerlendirmeler sağlanmalıdır (Albayrak 2012; Ranganathan, Munasinghe, & Irwin, 2008).

AB Biyoçeşitlilik Stratejisi - 2020 (Hedef 2 Eylem 5) üye devletlere ekosistemlerde sürdürülebilirliğin sağlanması, önlemlerin alınması ve onarımı için ekosistemlerin ve ekosistem hizmetlerinin durumunun belirlenmesi ve haritalandırılması çağrısı yapmıştır. Bu stratejiye göre 6 hedef belirlenmiştir (Anonim, 2016a):

- Hedef – 1: Koruma alanlarında olan habitatlar özellikle düzenleyici ve kültürel ekosistem hizmetleri açısından daha fazla biyoçeşitliliğe ve potansiyele sahip olduğundan bu alanların belirlenmesi ve haritalandırılması,
- Hedef – 2: Bozulan veya hasar gören ekosistemlerin onarımı ve yeşil alt yapının oluşturulması,
- Hedef – 3: Tarım ve ormancılık faaliyetlerinin sürdürülebilirliği,
- Hedef – 4: Balıkçılık ve deniz ekosistemlerinin sürdürülebilirliği,
- Hedef – 5: Biyoçeşitliliğe ve dolayısıyla ekosisteme zarar veren yabancı otlarla mücadele,
- Hedef – 6: Küresel biyoçeşitlilik kaybının olduğu yerlerin belirlenmesidir.

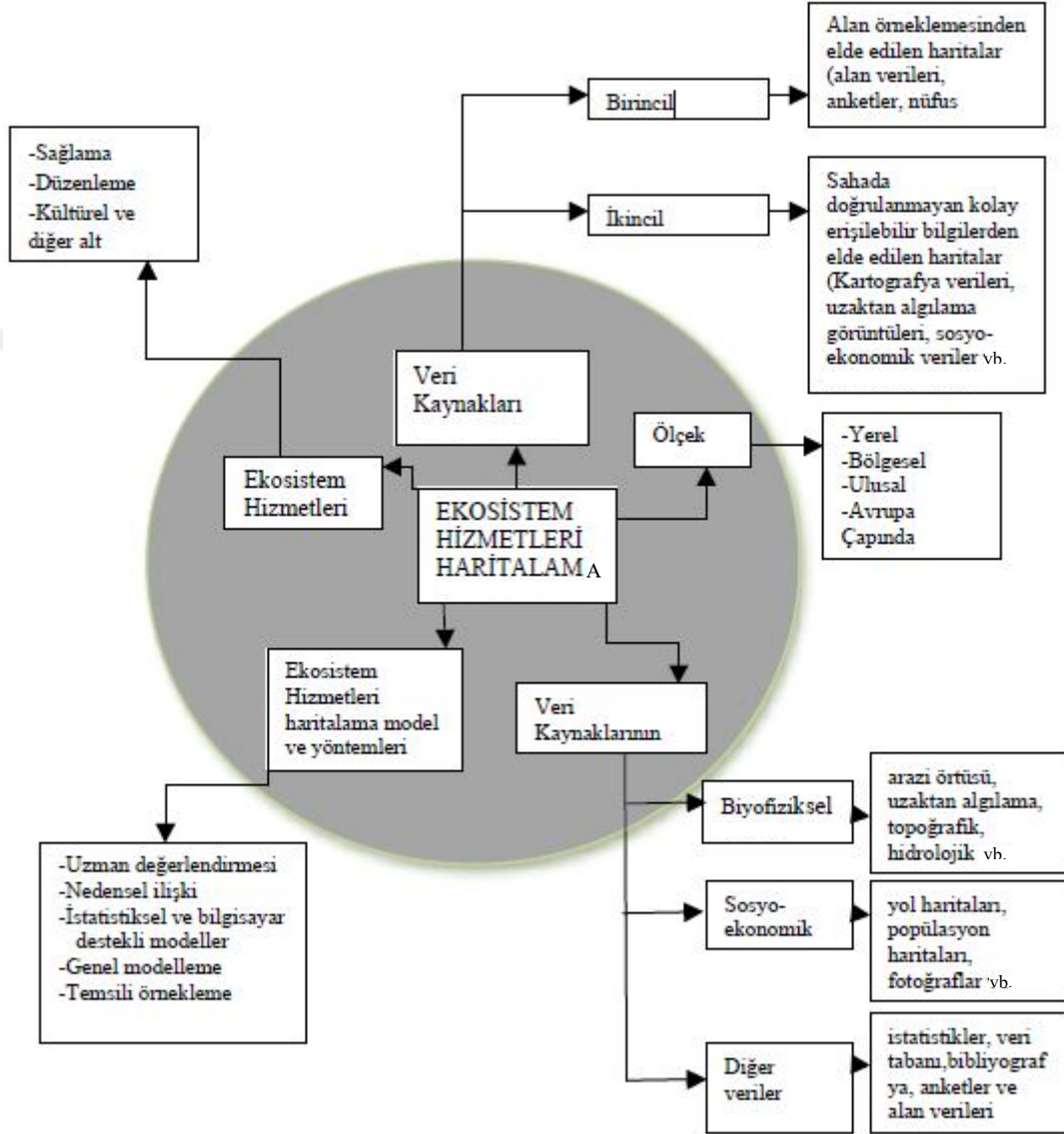
Hein, Van Koppen, De Groot, & Van Ierland (2006), ekosistem hizmetlerin değerlendirilmesinde yapılan analizlerin biyofiziksel ilişkilerin anlaşılması için oldukça önemli olduğunu vurgulamışlardır. Cowling vd. (2008) ekosistemin hizmetinin sosyal bir süreç olduğunu ve ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi için sayısal verilerin ve haritaların oluşturulması ihtiyaç olduğunu belirtmiştir. Bu değerlendirmelerde, insan refah düzeyini ve diğer canlıları etkilediği gerçeğiyle mekânsal ve sosyal değerlendirmelerin birlikte yapılması önemlidir.

Ekosistem hizmetlerini haritalama, ekosistem yapı, süreç ve fonksiyonları ile sosyal ve ekonomik değerlendirme çalışmalarında, mevcut yöntemler olduğu görülmektedir (Eigenbrod & Gruda 2015; Lovell 2010). CBS uygulamaları gibi görsel destek araçları, ekosistem hizmetlerini ve faydalarını değerlendirmek için kullanımı kolay ve anlaşılır yapmakta, uzmanlar ve halk ile yapılan görüşmelerin sonucu haritalandırmaktadır. Maes vd. (2011), biyoçeşitliliği korumak için ekosistem hizmetlerinin haritalandırılması ve sayısallaştırılmasını önermektedir. Bu yaklaşım, İngiltere’de çeşitli alanlarda kurum ve kuruluşlar tarafından uygulanmıştır (örneğin; Galler Kırsal Konseyi) (Hölzinger 2011; Pape & Johnston 2011; Scott, vd. 2014). Hermann, Schleifer, & Wrbka (2011) ekosistem hizmetlerini haritalama çalışmalarında arazi örtüsü verisi kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Bunun ekosistem hizmetlerinin ve özelliklerinin hızlı şekilde belirlenmesini sağladığını vurgulamıştır (Arslan Muhacir, 2014).

Ekosistem hizmetlerinin modellenmesinde karar destek aracı olarak uzman bilgi tabanlı yaklaşımlar benimsenmektedir. Peyzaj fonksiyonlarının modellenmesine ilişkin literatürde birçok fonksiyon modeli bulunmaktadır. Örneğin, su düzenleme ve su hareketi, SWAT, INCA, TOPmodel, SHE gibi sayısız hidrolojik model ile tanımlanabilmektedir (Carter vd. 2012; Corstanje 2012; Vigerstol & Aukema 2011). Ayrıca CENTURY ve ROTHC gibi karbon tutulması yoluyla besinleri, toprağın oluşumunu ve dolaylı olarak iklim düzenlemesini tanımlayan önemli sayıda toprak işleme modeli bulunmaktadır (Corstanje, 2012). Bu modeller bir CBS ortamında hizmetlerin ortalama ağırlıklandırılması ile elde edilebilmektedir. Karar vermenin veya iklim değişikliğinin etkisini değerlendirmek için senaryolar geliştirilmektedir. Bu senaryo analizlerinde kullanılan InVEST, çoklu ekosistem hizmetlerinin seviyelerini, biyoçeşitliliğin korunmasını ve sağladığı ekonomik değerini tahmin eden arazi örtüsü desenlerini kullanan bir CBS tabanlı projedir (Nelson vd. 2009).

Haritalama çalışmalarında uzman görüşlerinin değerlendirilmesi yöntemi de bulunmaktadır. Uzman anketleri ile yapılan yöntemde sonuçlar CBS’de modellenmektedir. Corstanje, (2012)’e göre; ekosistem hizmetlerinin tedarikini belirlemede uzman görüşü en etkili bir karar destek aracıdır. Böyle bir yaklaşımın avantajı, basit modelleme yoluyla ekosistem hizmetlerinin tahminlerinin yapılabilmesidir. Dezavantajı ise; görüşe dayalı olmasıdır. Uzmanların seçiminde bilgilerini açıklayabilmeleri açısından dikkatli olunmalıdır.

Martinez-Harm & Balvanera (2012) çalışmalarında, ekosistem hizmetlerini haritalama yaklaşımlarında kullanılan ölçütleri, veri kaynakları, ekosistem hizmet kategorileri, ölçek, veri kaynaklarının türü, ekosistem hizmetleri haritalama model ve yaklaşımlar olarak düzenlemiştir (Şekil 1.16) (Tokgöz, & Say, 2018).



Şekil 1.16. Ekosistem Hizmetlerini haritalama yaklaşımlarında kullanılan ölçütler (Martinez-Harm & Balvanera 2012; Tokgöz & Say 2018).

Sürdürülebilir kalkınmanın desteklenmesi, doğal kaynakların sürdürülebilir kaynak yönetimi, uygun arazi kullanım kararları amacıyla MEA, TEEB, Gelişmiş Karasal Ekosistem Analizi ve Modellemesi (ATEAM) veya Ekosistem Hizmetleri Uluslararası Ortak Sınıflandırması (CICES) gibi birçok topluluğun uluslararası düzeyde girişimleri olmuştur (Hauck vd. 2013; Jacobs vd. 2015). MEA girişiminin hedeflerine ulaşmasında

birçok araştırma projesi etkili olmuştur. Bu projelerin çıktıları ekosistem hizmetlerinin haritalanması ve değerlendirilmesi için katkılar sağlamıştır. Bu araştırma projelerinin listesi Çizelge 1.17’de sunulmuştur (Tokgöz & Say, 2018)

Çizelge 1.17. Ekosistem hizmetleri kapsamında uluslararası düzeyde yürütülen bazı projeler (European Commission (2016); Tokgöz & Say (2018)’ten değiştirilerek).

Proje İsmi	Finansman Şeması	Sağladığı Katkı	Yıl
<b>LIFE Ecosystem Services</b> (YAŞAM Ekosistemi Hizmetleri)	European Union (EU) programme LIFE+ and Latvian Environmental Protection Fund	Biyçeşitlilik Stratejisi 2011 - 2020	2014 - 2020
<b>OpenNESS</b> (Doğal sermaye ve ekosistem hizmetlerinin işletilmesi)	7.Çerçeve Programı	Örnek çalışmalarla destekleme	2012 - 2017
<b>OPERAs</b> (Plan ve politikalar için ekosistem bilimi)	7.Çerçeve Programı	MEA sürecine destek ve ilham vermek	2012 - 2017
<b>URBES</b> (Kentsel Biyçeşitlilik ve Ekosistem Hizmetleri)	BiodivERsA	TEEB sürecine destek ve rehberlik sağlama	2012 - 2015
<b>GreenSurge</b> (Sürdürülebilir kentsel gelişim için yeşil altyapı ve kentsel biyçeşitlilik)	7.Çerçeve Programı	Kentsel yeşil alanların tipolojisini oluşturma	2013 - 2017
<b>ESMERALDA</b> (Karar ve politikalar için ekosistem hizmetlerinin haritalandırılması)	Horizon 2020	MEA sürecine destek ve rehberlik sağlama	2015- 2017

Koschke, Fürst, Frank, & Makeschin (2012)’nin yaptıkları Almanya’nın doğusunda çok kriterli nitel bir değerlendirmede, ekosistem hizmetlerine sınıflandırılmış, uzman görüşü verilerini arazi örtüsü haritasına işlenerek ekosistem hizmetleri sağlayan alanların haritası üretilmiştir. Buna benzer olarak Kandziora, Burkhard, & Müller (2013) ve Depellegrin Pereira, Misuine, & Egortter-Vigl (2016) çalışmalarında, arazi örtüsü haritalarının ekosistem hizmetleri üretim alanlarının tespiti ve haritalanmasında kullanılabileceğini vurgulamıştır. Yerel ölçekte gerçekleştirilen çalışmada uydu görüntüsü, topografik harita ve CORINE arazi örtüsü haritası kullanılarak uzman görüşüyle arazi örtüsü üzerinde istatistik modellerle birleştirilerek alanın ekosistem hizmetlerini haritalamışlardır.

İspanya- Barselona İl Konseyi (Diputació de Barcelona), peyzaj ve şehir planlaması için ekosistem hizmetlerinin haritalanmasını karar destek aracı olarak değerlendirmektedir.. SITxell2 projesi (Barselona'daki Açık Alanlar için Bölgesel Bilgi Sistemi) projesi kapsamında, ekosistem hizmetlerinin korunmasına ve geliştirilmesine önem verilmiştir. Ekosistem hizmetleri haritaları ile oluşturdukları yeşil altyapı önerisini belediye tarafından kullanılmıştır. İtalya-Trento'da dört düzenleme hizmetine (mikro iklim düzenlemesi, hava filtrasyonu, gürültü engelleme, su akışı ve taşkınların engellenmesi) göre; hava kirliliği, gürültü kirliliği, toprak yalıtımı gibi veriler, nüfus verileri ve mekansal verilerle modeller geliştirilmiştir (Tokgöz & Say, 2018).

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) ve likert ölçeğinde uzman görüşüne dayalı değerlendirmeler yapmak mümkündür (Christie vd. 2012; Koschke, Fürst, Frank, & Makeschin 2012). Burkhard, Kroll, Müller, & Windhorst (2009) çalışmalarında, CORINE arazi örtüsü haritasındaki farklı arazi örtüsü tipleri için 29 ekosistem hizmeti tanımlamıştır. Uzman görüşüne göre, 0-5 arasındaki likert ölçeklendirmesiyle anketler değerlendirmiştir. Bu değerler, ekosistem hizmetlerinin haritalandırılmasında kullanılan ağırlık puanları olarak kullanılmıştır. Buna benzer bir yöntemle Koschke, Fürst, Frank, & Makeschin (2012), arazi örtüsüne göre; likert ölçeğinde ekosistem hizmet tercihlerini uzmanlara karşılaştırmalı olarak puanlandırmıştır. GISCAM yazılımı kullanılarak haritalama yapılmıştır. Albayrak (2012) tarafından da AHS tekniği kullanılarak İstanbul Ömerli Havzasındaki farklı arazi örtüsündeki potansiyel ekosistem hizmetleri tanımlanmıştır. Ekosistem hizmetlerinin haritalanarak havza yönetim modeli geliştirilmesine katkı sağlayacağı öneriler sunulmuştur. 21 uzman katılımcıyla yapılan anket sonucunda, her bir hizmet için öncelik derecesi belirlenmiştir (Avcıoğlu Çokçalışkan, 2016).

Tezer vd. (2014) tarafından gerçekleştirilen "TÜBİTAK 1001-Mekansal Risklerin Yönetiminde Ekolojik Planlama Odaklı Katılımcı Planlama Modelinin Geliştirilmesi" projesi kapsamında ekolojik risklerin belirlenmesinde katılımcı planlama yaklaşımını kullanmıştır. Önerilen yöntemde, sosyo-ekolojik niteliklerle ilişkilendirilmiş mekansal verilerin daha iyi işleyişine katkıda bulunmak amaçlanmıştır. Farklı sektörden uzmanların katılımıyla da gerçekleştirilen arazi uygunluğu - yer paylaşımı analizleri sonucu çıkan haritalar ile arazi örtüsü tabanlı ekosistem hizmetleri potansiyel haritasını karşılaştırmıştır. Arazi uygunluğuna karar verirken ekosistem hizmetleri potansiyelinin altlık olarak kullanılmasının önemli olacağı ortaya konmuştur (Tezer vd., 2018b).

O'Farrel, Anderson, Le Maitre, & Holmes (2012), çalışma alanı olarak, Cape Town kenti çevresinde ye alan korunan alanların ekosistem hizmeti potansiyelini incelemiştir. Tarihi peyzaj yapısına (500 yıl önce) göre; ekosistem hizmetleri üzerindeki değişimlere bakılmıştır. Gelecekteki değişim potansiyelinin etkileri ortaya koymuştur. Zamansal değişime ve arazi kullanımlarına bağlı olarak bütün hizmetlerin miktarında azalma olduğu ifasonucuna varılmıştır. Düzenleyen hizmetlerin devamlılığının, kaynak sağlayan hizmetlerin devamlılığına bağlı olduğu vurgulanmıştır. (Baggethun-G. vd. 2015; Çoban & Yücel 2018).

Avrupa Komisyonu, "Mapping and Assessment of Ecosystems and Their Services" 4. Teknik Raporu' nda, Biyolojik Çeşitlilik Stratejisi (Hedef 2, Eylem 5) kapsamında üye devletlere kentsel ekosistemlerin ve hizmetlerinin haritalandırılması ve değerlendirilmesi için uygun veri kümeleri ve göstergelerinin en iyi değerlendirilmesine dair öneriler ve iyileştirmeler sunulmuştur. Bu çalışmalar kapsamında örnek iki proje aşağıda verilmiştir (European Commision, 2016).

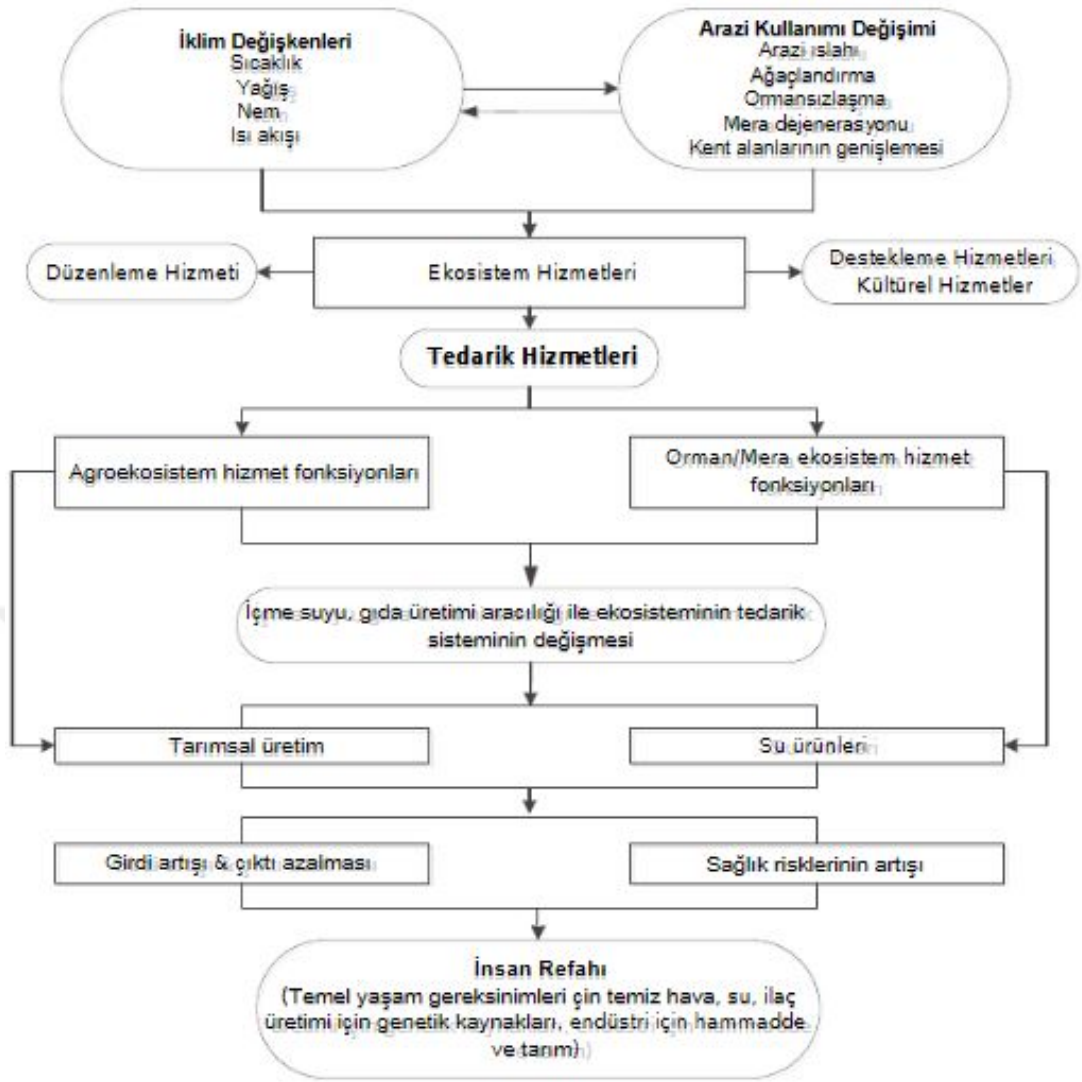
- Utrecht- Utrecht Belediyesi'nden Alterra (Wageningen Üniversitesi ve Araştırma Merkezi) araştırmacıları ile işbirliği içinde uzmanlar, OpenNESS ve TO2 projelerinin bir parçası olarak iki atölye çalışması düzenlemişlerdir. İlk adım olarak, şehir için en uygun ekosistem hizmetleri belirlenmiştir: yerel iklim düzenlemesi, gürültü azaltma, rekreasyon ve daha temiz hava. İkinci adım, mevcut durum ve yeşil senaryolar altında iklim düzenlemesine ve gürültü azaltma potansiyeline bakılmıştır. QUICKSCAN aracılığıyla ekosistem hizmetlerinin mevcut potansiyel arzını gösteren haritalar geliştirilmiştir. Ardından rekreasyon potansiyeli için geliştirilen haritalar ile başlangıç noktası, yeşil altyapı ile bağlantılı yeşil düğümlerle "Utrecht'in yeşil yapı planı" hazırlanmıştır. Yeşil çatılar ve gürültülü sızdırmaz alanların yeşillendirilmesi sonucunda hava kalitesi düzenleme hizmeti sunulmuştur. Sonuç olarak; Utrecht'in "sağlıklı bir kent yaşamına" ulaşma politikasını ve günlük kentsel uygulamada uygulanmasını desteklemek için yararlı bir başlangıç noktasıdır. Utrecht uzmanlarına göre, haritalar ve veriler sadece şehir planlamacıları için değil aynı zamanda vatandaşlara iletişim aracı olarak faydalı olmaktadır (European Commision, 2016).
- Roma - Arazi Ekolojik Ağı (LEN), mekânsal planlama sürecinde ekolojik, sosyal ve ekonomik çıkarları dengelemeye yardımcı olmak için Roma Genel İl Bölge Planının (PTPG Müzakere n.1, 2010) bir resmi belgesi olarak kabul edilmiştir. LEN, her biri kendi yönetim rejimine sahip çekirdek alanlar, tampon bölgeler ve peyzaj



bağlantılarından oluşmaktadır. İl seviyesinde mevcut harita 1:25000 ölçekli ve 48 orman, 37 çalılık, 39 otsu ve 3 öncü ekosistem tipini içermektedir. Şehir düzeyinde mevcut harita 1: 10000 ölçekli olup, 18 orman, 10 çalılık ve 24 otsu ekosistem tipini içermektedir. Genellikle yönetim planlarını destekleyen daha ayrıntılı haritalar, korunan alanlar, ana nehir havzalarının ve nehir koridorlarının bölümleri gibi belirli alanlar için de mevcuttur (European Commission, 2016). CBS verileri (Kentsel ölçek) 1: 25000/10000:

- Yerel ölçekli ekolojik bölgelerin haritaları
- Biyofiziksel Toprak Birimleri Haritaları
- Bitki Örtüsü Kaplaması ve Arazi Kullanımı Haritaları
- Bitki Örtüsü Serisi
- Potansiyel Doğal Bitki Örtüsü Haritaları
- Tür Dağılımı Haritaları (vasküler flora, memeliler, kuşlar, amfibi ve sürüngenler)
- Arazi Kullanımı ve Arazi Örtüsü Değişimi 1954-1980-2001 Haritası

Mirici, Berberoğlu, Tutar, & Baklacioğlu (2016), ekosistemin bileşeni olan arazi örtüsü sürekli değiştiği durumunda ekosistem hizmetlerinin belirlenmesinin önemini vurgulamıştır. Çalışmalarında, arazi örtüsü değişimlerinin, iklim değişikliğinin ekosistem hizmetleri üzerinde baskılarını tanımlayarak, uydu görüntüleri aracılığıyla ekosistem hizmetlerini haritalandırmışlardır. Bu kapsamda hazırladıkları yöntem şeması Şekil 1.17’de verilmiştir.



Şekil 1.17. Ekosistem kaynak sağlayan hizmetlerinin arazi örtüsü değişimi ile insan refahı üzerine etki diyagramı (Deng vd. 2015; Mirici, Berberoğlu, Tutar, & Baklacioğlu 2016).

Literatürde incelenen örneklere göre; ekosistem hizmetlerinin sınıflandırılmasında yaşanan farklılıklar sayısallaştırılmasına da yansımıştır. Ekosistem hizmetlerinin değerlendirme çalışmalarında henüz başlangıç aşamasında olup, çeşitli yöntemler test edildiği görülmektedir. Yöntemler arasında yerel yönetimlerce uygulanarak başarılı sonuçlar alındığı örnekler bulunmaktadır.

Ekosistem hizmetlerinin sayısallaştırma çalışmalarında, genel olarak CORINE Arazi Örtüsünün altlık olarak kullanıldığı görülmektedir. Uzaktan Algılama, Coğrafi Bilgi Sistemleri aracılığıyla arazi örtüsü üzerinde ekosistem hizmetleri kapasite belirleme çalışmaları yapılmaktadır. Türkiye’de CORINE’e benzer olarak STATİP (Sorunlu Tarım

Alanları Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi) haritaları da arazi örtüsüne yönelik detaylı bilgi vermektedir. Ayrıca; Uygulama İmar Planları ile kent içindeki parklar, refüjler vb. ekosistem hizmeti sunan alanlar ile arazi örtüsünün detaylı ele alınması sağlanabilmektedir. Bu kapsamda; ekosistemlerin ve hizmetlerin tanımlanması ve sayısallaştırılması çalışmalarında kullanılan CORINE, STATİP ve Uygulama İmar Planlarının içerikleri aşağıda açıklanmıştır.

#### *1.4.10.1. CORINE Arazi Örtüsü*

CORINE (Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi), AB GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı kapsamında hazırlanan arazi yönetimi projelerindedir. Proje, AB Komisyonu tarafından 1985 yılında başlatılmıştır. Temeli, tüm Avrupa kara parçasına ait standart bir veri tabanı oluşturulmaktır (Anonim, 2018f).

Uydu görüntüleri ve Coğrafi Bilgi Sistemleri yardımıyla Çevre Bilgi Düzeni kapsamında konuma bağlı arazi bilgilerini içeren arazi örtüsü/ kullanımı haritaları oluşturulmaktadır. “CORINE Land Cover” (CORINE Arazi Örtüsü) ve EUROSTAT Uzaktan Algılama Programı tarafından yürütülen “Classification for Land Used Statistics” (Arazi Kullanımı İstatistikleri için Sınıflandırma) çalışmaları esas alınarak Türkiye’ ye uygun bir metodoloji geliştirilmiş ve uygulama için çalışmalar başlamıştır. 1:100.000 ölçeğinde CORINE arazi örtüsü hazırlanmasında; bilgisayar destekli uydu görüntüsü yorumlama, 1/25000 ölçekli topografik haritalar, toprak haritaları, Devlet Su İşleri’nin hazırladığı sulanan alanlar ve Orman Genel Müdürlüğü tarafından hazırlanan meşçere verilerinden faydalanılmaktadır (Çivi vd., 2009). Bu standartlarda bir inceleme yapabilmek için, çalışmada arazi örtüsü/kullanımı sınıflandırılmasında CORINE arazi örtüsü temel alınmaktadır.

CORINE sınıflaması, üç seviyeli bir hiyerarşik temel üzerine kurulmuştur. Birinci seviyede 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede kullanılması zorunlu olan 44 alt sınıf mevcuttur. Ülkemizdeki arazi yapısının çeşitliliğine bağlı olarak 44 sınıfa ilave olarak 12 sınıf daha eklenmiştir. CORINE Arazi Örtüsü Sınıflandırması Çizelge 1.18’de, bu sınıfa ilave olarak ülkemiz için hazırlanan ek sınıflandırma Çizelge 1.19’da gösterilmiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018).

Çizelge 1.18. CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018).

CORINE ARAZİ ÖRTÜSÜ SINIFLARI									
1	Yapay Bölgeler	2	Tarımsal Alanlar	3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	4	Islak Alanlar	5	Su Yapıları
1.1	Şehir Yapısı	2.1	Ekilebilir Alanlar	3.1	Orman	4.1	Karasal Bataklık	5.1	Karasal Sular
111	Sürekli Şehir Yapısı	211	Sulanmayan Ekilebilir Alanlar	311	Geniş Yapraklı Ormanlar	411	Bataklıklar	511	Su Yolları
112	Kesikli Şehir Yapısı	212	Süreki Sulanan Alanlar	312	İğne Yapraklı Ormanlar	412	Turbalıklar	512	Su Kütleleri
		213	Pirinç Tarlaları	313	Karışık Ormanlar				
1.2	End.Tic.ve Ulaşım Birimleri	2.2	Süreki Ürünler	3.2	Maki veya Otsu Bitk	4.2	Denize Yakın Islak Alanlar	5.2	Deniz Suları
121	Endüstriyel veya Ticari Alanlar	221	Üzüm Bağları	321	Doğal Çayırıklar	421	Tuz Bataklığı	521	Kıyı Lagünleri
122	Karayolları, Demiryolları ve ilgili alanlar	222	Meyve Bahçeleri	322	Fundalıklar	422	Tuzlalar	522	Nehir Ağzları
123	Limanlar	223	Zeytinlikler	323	Sklerofil Bitki Örtüsü	423	Gel-git ile Oluşan Düzlükler	523	Nehir ve Okyanus
124	Havalanları			324	Bitki Değişim Alanları				
1.3	Maden,Boşaltım, İnşaat Sahaları	2.3	Meralar	3.3	Bitki Örtüsü az ya da Olmayan Alanlar				
131	Maden Çıkarım Sahaları	231	Meralar	331	Sahil,Kumsal, Kumluk				
132	Boşaltım Sahaları			332	Çıplak Kayalıklar				
133	İnşaat Sahaları			333	Seyrek Bitki Alanları				
				334	Yanmış Alanlar				
1.4	Yapay Tarımsal Olmayan Yeşil Alan	2.4	Karışık Tarım Alanı						
141	Yeşil Şehir Alanları	242	Karışık Tarım Alanları						
142	Spor ve Eğlence Alan	243	Doğal Bitki Örtüsü ile Bulunan Tarım Alanlar						

Çizelge 1.19. CORINE Türkiye Ek Sınıflandırma.

Ülkemize Ait Ek Sınıflar	
Kod	Sınıf Adı
1121	Kesikli Şehir Yapısı
1122	Kesikli Kırsal Yapı
2111	Sulanmayan Ekilebilir Alan
2112	Sulanmayan Sera
2121	Sulanan Alan
2122	Sürekli Sulanan Ekilebilir Alan, sera
2221	Sulanmayan Meyve Bahçesi
2222	Sürekli Sulanan Meyve Bahçesi
2421	Sulanmayan Karışık Tarım
2422	Sürekli Sulanan Karışık tarım
3321	Çıplak Kaya
3322	Çok Yukarılarda Çıplak Kaya

#### 1.4.10.2. Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi (STATİP)

Sorunlu Tarım Arazilerinin Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi (STATİP), Tarım ve Orman Bakanlığı tarafından, arazi ve toprak kaynaklarının belirlenmesi, sınıflandırılması, arazi kullanım plânlarının hazırlanması, koruma ve geliştirme sürecinde toplumsal, ekonomik ve çevresel boyutlarının katılımcı yöntemlerle değerlendirilmesi, yanlış arazi kullanımlarının önlenmesi amacıyla oluşturulan bir veri tabanıdır. Uydu görüntüleri kullanılarak tarım alanları, yerleşim alanları ve diğer yapıları ve doğal alanlara ait veriler, 1:25.000 ölçekte Türkiye'nin tamamını kapsayacak şekilde sayısal veri haline dönüştürülmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018a).

Proje, Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında gerçekleştirilmektedir. CORINE Arazi Örtüsü kapsamında oluşturulan sayısal haritalar ile 2006 yılı SPOT görüntüleri ve daha yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri kullanılarak 81 ilde sayısal STATİP haritaları üretilmiştir. STATİP verileri, kamu kurumları, özel şirketler ve üniversitelerle paylaşılmaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018a). Projenin hedefleri aşağıda verilmiştir:

- Devlet, üretici ve yatırımcı yerel düzeyde arazi bilgilerine hızlı bir şekilde ulaşacaktır.
- Tarımsal üretim ve ürün planlamalarına, altyapı oluşturulacak ve sağlıklı yürümesi

sağlanacaktır.

- Her türlü tarımsal planlama ve desteklemenin sağlıklı yapılması, tarım girdilerinin temini, ülke çapında dağıtımı ve daha ekonomik kullanımı temin edilecektir.
- Arazi kullanım planlarının oluşturulmasına temel altlık teşkil edecektir.
- AB standartlarına uygun arazi kullanımları belirlenmiş olacaktır.
- Arazi kullanım değişikliklerinden kaynaklanan sera gazı emisyon hesaplamalarında (LULUCF) güncel veri temin edilecek ve altlık olarak kullanılacaktır.
- Bu proje güncel tarihli yüksek çözünürlüklü uydu görüntüleri elde edildikçe sürekli güncellenecektir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018a).

#### *1.4.10.3. Uygulama İmar Planı*

Mekansal plan kademelenmesinde üçüncü kademeyi oluşturan imar planları yer almaktadır. Bunlar, 1:25 000 ya da 1:5 000 ölçeğe hazırlanan nazım imar planları ile 1:1000 ve daha küçük ölçeğe hazırlanan uygulama imar planları olarak ikiye ayrılmaktadır. 1:5000 ölçekli nazım imar planı yapılmadan 1:1000 ölçekli uygulama imar planı yapılmamaktadır (Ersoy, 2000).

Uygulama imar planı, çevre düzeni planının genel ilke, hedef ve kararlarına uygun olarak, arazi kullanım biçimlerini, gelecekteki nüfus yoğunluklarını, kentsel ve kırsal yerleşme alanlarının gelişme yönlerini, kentsel, sosyal ve teknik altyapı alanlarını, ulaşım sistemlerini göstermektedir. Plan notları ve ayrıntılı raporuyla bir bütün olarak hazırlanmaktadır. Belediye meclisi kararıyla düzenlenmekte ve değiştirmektedir (Anonim, 2014). Planlarının hazırlanması sürecinde analiz, etüt ve araştırmalar yapabilmek için, aşağıda genel başlıklar halinde belirtilen konularda ilgili kurum ve kuruluşlardan veriler elde edilmektedir (Anonim, 2014):

- İdari sınırlar.
- Jeolojik, jeomorfolojik, hidrolojik ve hidrojeolojik yapı.
- Yerleşme alanlarının karakteristik özellikleri ile mekânsal gelişme eğilimleri ve potansiyelleri.
- Yenileme, sağlıklaştırma, dönüşüm bölgelemeleri.
- İklim özellikleri.

- Bitki örtüsü.
- Toprak niteliği ve tarımsal arazi kullanımı.
- Ekolojik yapı (ekosistem tipleri, flora ve fauna varlığı).
- Koruma statüsü verilmiş alanlar, hassas alanlar (sit alanları, uluslararası sözleşmelerle korunan alanlar, sulak alanlar, özel çevre koruma bölgeleri, milli park, tabiat parkı, tabiat anıtı, tabiatı koruma alanı, yaban hayatı geliştirme alanı, yaban hayatı koruma alanı, tür koruma alanı, içme suyu havzaları koruma alanları ve diğerleri).
- Orman alanları, mera, yaylak, kışlak alanları.
- Kültür ve turizm gelişim ve koruma bölgeleri, turizm merkezleri.
- Organize sanayi bölgeleri, kapasite ve doluluk oranları.
- Genel peyzaj öğeleri, makroform analizi.
- Demografik yapı ve nüfusun demografik özellikleri (yaş, cinsiyet, çalışma, eğitim, medeni hal).
- Sosyal yapı.
- Ekonomik yapı.
- Ana ulaşım sistemi (Karayolu, demiryolu, denizyolu, havayolu, terminal, gar, liman ve havalimanı).
- Çevre sorunları.
- Lojistik merkez alanları.
- Sektörel yapı (tarım, sanayi, hizmet, ulaşım, enerji, maden, konut vb.).
- Katı atık depolama, geri kazanım ve bertaraf tesisleri.
- İçme suyu ve atık su arıtma tesisleri.
- Atık su deşarj yerleri.
- Tarımsal sulama alanları.
- Ruhsatlı maden sahaları.
- Askeri alanlar, askeri yasak bölgeler ve güvenlik bölgeleri, mania planları.
- Doğal afet tehlikeleri ve kentsel riskler, varsa risk yönetimi ve sakınım planları.

- Mevcut arazi kullanımını, yapılaşma durumu, mülkiyet yapısı.
- Çevre düzeni planı kararları ve yürürlükteki imar planları (Anonim, 2014).

#### **1.4.11. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri (ÇKKV)**

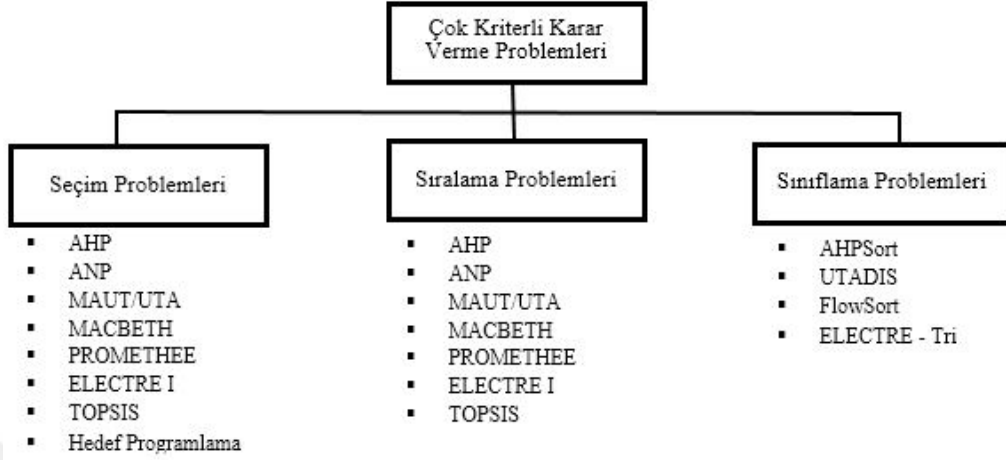
Karar verme, belirli hedef ve amaçlar doğrultusunda çeşitli seçeneklerin arasından en uygun olanı sezgisel ve analitik olarak seçilmesidir (Reichardt 2003; Timor 2011; Çol Yılmaz & Gerçek 2014). Sezgisel kararlar, veri veya belgeler yerine karar vericinin öz değerlerine ve çok sayıda bilgiyi sezgilerine göre değerlendirmesine bağlı olarak kısa sürede alınan kararlardır (Saaty, 1990). Bir sistemin sürekliliğini ve başarısını sağlamak için alınan kararlarda, kişilerin, kurumun veya sistemin verimliliğini ve başarısını etkileme durumuna karar verme problemi denilmektedir. Analitik karar verme süreci, problemlerin hiyerarşik biçimde daha küçük alt bölümlere ayrılarak, daha detaylı çözümlenmesini sağlamaktadır (Albayrak & Albayrak 1995).

Karar problemlerinde, birden fazla nitelik ve o nitelikleri içeren kriterler olduğunda, problemler Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleriyle incelenmektedir. Bu problemler, birbiriyle çatışan ve çoklu ölçütlerin gerçekleştirilmek istendiği durumlardır. Son yıllarda yapılan çalışmalarda, subjektif ve objektif çok sayıda değerlendirme kullanıldığından ÇKKV yöntemlerinin kullanıldığı çalışma sayısında artış görülmektedir. Bu yöntemler, karar verme sürecine çok sayıda kişinin dahil olabildiği analitik yöntemlerdir. Ölçülebilen ve ölçülemeyen faktörleri aynı anda değerlendirme imkanı veren ÇKKV yöntemleri, karar vericilerin yargılarını dikkate alması bakımından subjektif, matematiksel algoritmaya dayalı olmaları bakımından objektif analiz yöntemleri olarak değerlendirilmektedir (Çakır & Perçin, 2013; Çınar 2004; Timor, 2011).

Delphi (Hwang & Lin, 1987), Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) (Saaty, 1980), Ağırlıklandırılmış En Küçük Kareler (Chu, Kalaba, & Spingarn, 1979) ve LINMAP (Linear Programming Techniques for Multidimensional Analysis of Preferences) (Srinivasan, & Shocker, 1973) gibi subjektif yöntemlerde, karar vericilerin tercih ve yargılarına dayalı olarak değerlendirme kriterleri ağırlıklandırılmaktadır. Bu ağırlıkların ekonomik bir değeri bulunmamakta ve sadece karar verme problemini modellemeye yardımcı olmaktadır. Ağırlıklandırmada, karar vericilerin tecrübeli kişilerin olması gerekmektedir. (Opricovic & Tzeng, 2007).



ÇKKV problemleri ve teknikleri üç başlıkta toplanmaktadır (Şekil 1.18):



Şekil 1.18. Çok Kriterli Karar Verme Problemleri (Vassilev, Genova, & Vassileva (2005)' e atfen; Yıldırım & Önder, 2018).

Bu çalışmada son yıllarda pek çok çalışmada kullanıldığı görülen çoklu ölçütleri tek ölçüte dönüştüren yöntemlerden Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) yöntemi kullanılmıştır.

#### 1.4.11.1. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

AHS, ilk olarak 1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından ortaya konulan, karmaşık karar problemlerinin analizinde kullanılan, ÇKKV yöntemlerinden biridir (Saaty, 1980). Bir planın gerçekleştirilmesi durumunda gereken karar verme aşamasında uygulanmaktadır (Yılmaz & Gerçek, 2014). Alanlarında uzman olan kişilerin katılımıyla gerçekleşmektedir.

Karar verme yöntemlerinin çoğu yalnızca nicel ölçüleri değerlendirmektedir. Ancak; gerçek yaşamda karar verme süreci yarı nicel ya da nitel ölçütlerden etkilenmektedir. AHS, nicel ve nitel tüm karar değişkenlerinin bir arada değerlendirilmesini sağlamaktadır (Zahedi, 1987; Vargas, 1990; Bayraktar & Gözlü, 1997; Çol Yılmaz & Gerçek, 2014).

AHS'nin temel özelliği çift karşılaştırmalı kararlara dayanmasıdır. Alternatifleri ve kriterleri belirledikten sonraki adım, bu değişkenlerin değerini AHS yöntemini otomatikleştiren Expert Choice, Süper Decision gibi programlara aktarmaktır (Ngai, 2003).

AHS yöntemi çeşitli alanlarda kullanılabilir. Ekonomi, planlama, enerji politikaları, kaynak tahsisleri, sağlık, pazarlama, eğitim, sosyoloji, mimarlık ve daha birçok alanda çeşitli karar problemlerine uygulanmıştır (Zahedi, 1986; Yılmaz, 1999). Anselin, Meire & Anselin (1989) ve Varis (1989) tarafından, AHS karmaşık çevresel karar analizlerinde kullanılmıştır. Kangas (1992; 1994) ormancılık alanında, Akpınar (1995) madencilik sonrası alan kullanım alternatiflerini belirlemede, Engür (1996) ise, orman ürünleri hasadındaki teknoloji seçimini AHS yöntemi ile gerçekleştirmiştir. Ramanathan (2001), Çevresel Etki Değerlendirme (ÇED) konusunda yaptığı uygulamada, Hindistan'ın geri kalmış bölgesinde faaliyet gösteren bir LPG geri dönüşüm tesisinin değerlendirmesini, ÇED'in bir alt kolu olan Sosyo-Ekonomik Etki Değerlendirmesi için uygulamıştır Daşdemir & Güngör (2002), AHS tekniğini orman kaynaklarının işlevsel önceliklerini belirlemede kullanmıştır. Cengiz, (2003), AHS tekniği ile kırsal kalkınmada alan kullanımının önceliklerini değerlendirilerek, elde ettiği sonuçları Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ortamında değerlendirmiş ve uygunluk analizleri yapmıştır (Arslan Muhacir 2014; Ateş 2017; Görmüş 2012).

AHS, peyzaj planlamaya ilişkin makale, proje ve diğer bilimsel çalışmalarda da kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntem, halkın katılımı ve karar alma süreçleri için çok sayıda yerel paydaşın yarattıkları ve keyif aldıkları manzaralarla ilgili tanımlama ve uygulama süreçlerine katılmalarını sağlayan bir çerçeve sunmaktadır (Wascher, 2005).

Mekansal karar problemleri, geniş bir dizi uygulanabilir alternatif ve çoklu, çelişkili ve orantısız değerlendirme kriterlerini içermektedir. Alternatifler genellikle birkaç kişi (karar vericiler, yöneticiler, menfaat sahipleri, çıkar grupları) tarafından değerlendirilmektedir. Bu nedenle, birçok mekansal planlarda karar verme sorunu, CBS tabanlı ÇKKV yöntemlerine ihtiyaç duymaktadır. Bu iki farklı araştırma alanı, CBS ve ÇKKV, birbirlerinden yararlanabilmektedir. CBS teknikleri ve prosedürleri ile karar problemlerini analiz edebilmektedir. ÇKKV, karar sorunlarının yapılandırılması ve alternatif kararların tasarlanması, değerlendirilmesi ve önceliklendirilmesi için zengin bir teknik sunmaktadır. Bu kapsamda; coğrafi verileri ve değer yargılarını (karar vericinin tercihleri) dönüştüren ve birleştiren bir süreç izlenebilmektedir. CBS ve ÇKKV birlikte araç olarak kullanılması, plan kararlarında teorik ve uygulamalı değerlendirmelere imkan vermektedir (Malczewski, 2006).

AHS'de problem hiyerarşik yapı içinde ele alınmaktadır. Probleme ait bileşenleri

karşılaştırma, ilgili bileşenlere ait yargıda bulunma ve alternatifleri karar faktörleri açısından değerlendirme imkanı sunmaktadır (Timor, 2011). Problemin hiyerarşik yapılandırılmasını önceliklendirme süreci izlemektedir. Farklı tecrübe, bilgi ve eğitim sahibi bireylerin kararları birleştirilerek tek bir sonuca bağlanmaktadır.

AHS, problemleri parçalara bölüp sonra bu parçalar ile ilgili tüm sonuçları birleştirerek rasyonel bir ortalama sonuca ulaşmaktadır (Albayrak 2012; Arslan 2010). Problem çözümünde 3 temel ilke bulunmaktadır: ayrıştırma, karşılıklı değerlendirme ve önceliklerin sentezi. Ayrıştırma ilkesi, problemi oluşturan temel elemanların elde edilmesinde bir hiyerarşi meydana getirmektedir. Bunu gerçekleştirmek için en etkin yol, daha genelden daha özele giderek ve alt kriterler oluşturularak yukarıdan aşağıya doğru bir sıra izlenmektedir (Akpınar 1995; Arslan Muhacir 2014; Saaty 1990). Karşılaştırmalı değerlendirme ilkesinde, ilk ilkeye bağlı olarak oluşturulan hiyerarşiye göre ikinci aşamada göreceli önemlerin ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulması aşamasıdır. Karşılaştırmaların yapılabilmesi için puanların daha kolay belirlenmesine olanak sağlayan oransal bir skala kullanılmaktadır (Akpınar 1995; Arslan Muhacir 2014). Bu skala genelde Saaty (1990)'nin 1-9 ölçeğidir (Çizelge 1.20).

Çizelge 1.20. AHS temel değerlendirme ölçeği (Saaty, 1990).

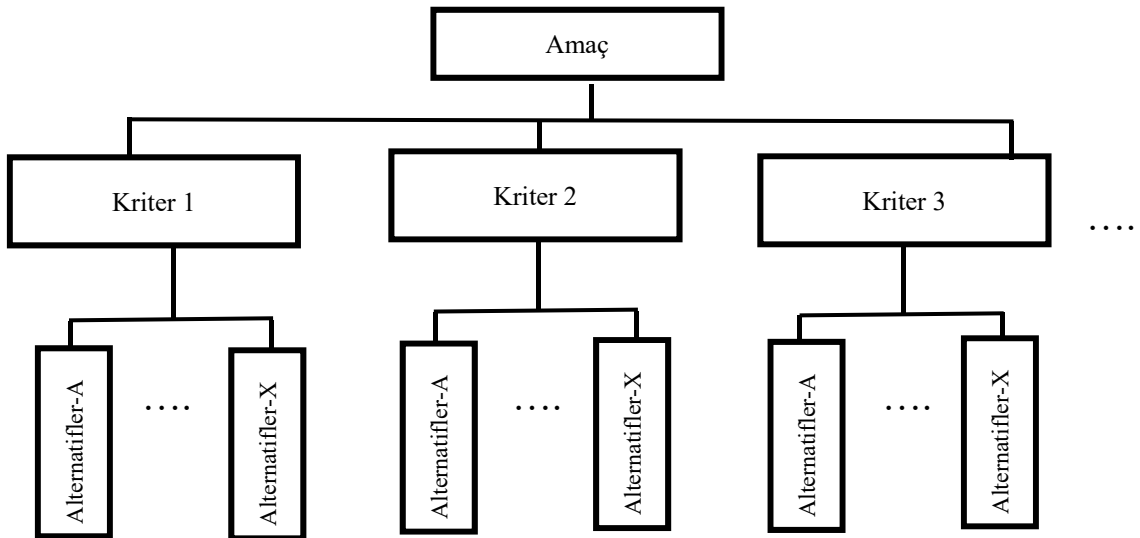
Önem Ölçeği	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir.

Önceliklerin sentezi ilkesinde ise; değerlendirmenin ardından bir alt aşamadaki kriterlere göre hesaplanan ya da karşılık gelen öncelik bulunulan işlem aşamasındaki lokal önceliklerle çarpılarak önceliklerin sentezlenmesi gerçekleştirilmektedir (Akpınar, 1995).

AHS tekniğinde aşağıda verilen aşamalar izlenmektedir (Yıldırım & Öner, 2018):

- Karar verme problemlerinin tanımlanması, amacın belirlenmesi,
- Amacı gerçekleştirmek için gerekli karar kriterlerinin listelenmesi,
- Muhtemel karar alternatiflerinin belirlenmesi,
- Karar problemin hiyerarşik yapısının oluşturulması,
- Kriterlerin “Karşılaştırma Matrisi” ile ikili karşılaştırılması,
- Önem derecelerinin belirlenmesi,
- Tutarlılık oranının hesaplanması,
- Duyarlılık analizinin yapılması.

İlk adım; genel amaç, kriterler, alt kriterler ve karar alternatiflerine göre problemin hiyerarşisinin oluşturulmasıdır (Şekil 1.19). Karar noktalarının ve karar noktalarını etkileyen etmenlerin saptanmasını içeren bu adım, bir karar verme probleminin daha kolay anlaşılmasını ve değerlendirilmesini sağlayacak hiyerarşik bir düzende alt problemlere ayrıştırma süreci olarak kabul edilmektedir (Çol Yılmaz & Gerçek, 2014). Karar noktaları saptanmasında, karar noktalarını etkileyen faktör sayısı ise  $n$  ile ve karar noktalarının sayısı  $m$  ile ifade edilmektedir. İkili karşılaştırmaların tutarlı ve mantıklı yapılabilmesi açısından özellikle sonucu etkileyecek faktörlerin sayısının doğru belirlenmesi ve her bir faktörün detaylı tanımlarının yapılması önemlidir (Yaralıoğlu 2010; Oğuz 2017).



Şekil 1.19. Analitik Hiyerarşi Süreci hiyerarşik yapısı (Saaty, 1999).

İkinci adımda, faktörler arası karşılaştırma matrisi oluşturulmaktadır. Karşılaştırma matrisi,  $n \times n$  boyutlu bir kare matris olup bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini almaktadır (Yaralıoğlu 2010; Çol Yılmaz & Gerçek 2014).

Karşılaştırma matrisinin örnek iki kriterli karşılaştırma anketi Çizelge 1.22’de ve karşılaştırma matrisi Çizelge 1.22’de gösterilmiştir.

Çizelge 1.21. A, B ve C kriterleri karşılaştırma anket örneği.

A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	B
A	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C
B	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	C

↔  
**Eşit Derecede Önemli**

Çizelge 1.22. Karşılaştırma matrisi.

KRİTERLER	A	B	C
A	1,00	9,00	1,00
B	0,11	1,00	0,11
C	1,00	9,00	1,00

Karşılaştırma matrisinin elemanları için gerçekleştirilen karşılaştırmalar her bir hücre için şu şekilde açıklanmaktadır (Timor, 2011):

- Karşılaştırmalar sadece matrisdeki köşegen sütünde yer alan elemanlar için gerçekleştirilir.
- Köşegen üzerindeki elemanların değeri 1’e eşittir.
- Köşegenin altında yer alan hücreler koyu renkle işaretlenmiş olup, bu elemanlar için karşılaştırma yapılmamaktadır. Bu hücrelere  $1/(\text{köşegen üzerindeki değerler})$  kaydedilecektir.

Bu aşamada tekniğin uygulanabilmesi için, AHS’ nin temel değerlendirme ölçeğine göre; iki elemanın karşılaştırılmasında, birinin diğerine göre önemi konusunda değerlendirme yapacak bir uzmana ya da uzman grubuna ihtiyaç duyulmaktadır.

Üçüncü adımda; faktörlerin yüzde önem dağılımları belirlenmektedir. Karşılaştırma matrisi, faktörlerin birbirlerine göre önem değerlerini belirli bir mantık içerisinde göstermektedir. Ancak bu faktörlerin bütün içerisindeki ağırlıklarını (yüzde önem dağılımlarını) belirlemek için, karşılaştırma matrisini oluşturan sütun vektörleri kullanılmaktadır.  $n \times n$  bileşenli B sütun vektörü oluşturulmaktadır (Ateş 2017;

Yaralıoğlu 2010). Matristeki elemanların karşılaştırılmalarına ait açıklamalar Çizelge 1.23'te verilmektedir.

Çizelge 1.23. Matristeki elemanların karşılaştırılmalarına ait değerlendirmeler (Timor 2011; Yıldırım & Önder 2018).

KRİTERLER	A	B	C
A	A ile A'nın karşılaştırmasının sonucu 1'e eşittir. (AA)	A ile B'nin karşılaştırmasının sonucu 9'a eşittir. (AB)	A ile C'nin karşılaştırmasının sonucu 1'e eşittir. (AC)
B	B ile A'nın karşılaştırmasının sonucu 1/AB'deki değere eşittir. (BA)	B ile B'nin karşılaştırmasının sonucu 1'e eşittir. (BB)	B ile C'nin karşılaştırmasının sonucu 1/9'a eşittir. (AA)
C	C ile A'nın karşılaştırmasının sonucu 1/AC'deki değere eşittir. (CA)	C ile B'nin karşılaştırmasının sonucu 1/BC'deki değere eşittir. (CB)	C ile C'nin karşılaştırmasının sonucu 1'e eşittir. (CC)

- (AA) Köşegen üzerindeki bütün elemanların değeri 1'dir,
- (BB) Köşegen üzerindeki bütün elemanların değeri 1'dir,
- (CC) Köşegen üzerindeki bütün elemanların değeri 1'dir,
- (AB) A ile B, A'ya göre karşılaştırılarak; A, B'ye göre (9) "Kesin Önemli" bulunmuştur,
- (AC) A ile C, A'ya göre karşılaştırılarak; A, C'ye göre (1) "Eşit Derecede Önemli" bulunmuştur,
- (BC) B ile C, B'ye göre karşılaştırılarak; B, C'ye göre (1/9) "Kesin Önemli" bulunmuştur,
- Köşegenin altında yer alan elemanlar  $X_{ab}$ , 1 ile köşegen üstündeki elemanların bölünmesi ( $1/X_{ab}$ ) şeklinde hesaplanmıştır:  
(BA) (1/9)  
(CA) (1/1)  
(CB) ( $1/(1/9) = 9$ )dur.

Bu hesaplamalar, Expert Choice, Super Decision vb. programlarda yapıldığında, "Dağılım" ve "İdeal" olarak iki sentez modu sorgulanmaktadır. "Dağılım" modu, her kriterin altında alternatif puanları toplayarak normal hale getirmektedir. Bu mod, diğer tüm alternatiflerin performansını ve sıralama kararını bozmak için bağımlı halde değerlendirmektedir. Mutlak ölçüm modellerinde dağıtıcı sentez modu seçeneğinin kullanılması önerilmektedir. Buna karşılık, "İdeal" modu, her alternatifin puanını sadece

her kriter altındaki en iyi alternatifin puanına bölerek sıralamayı korumaktadır. İdeal mod, alternatifler arasındaki ayrım net olmadığı ve sonucu etkilemek için değerlerin yakın olmasını istenmediğinde kullanılmaktadır (Millet & Saaty, 2000). Saaty (1994), diğer alternatifler ne olursa olsun, en iyi tek alternatifi elde etmek istediğimizde ideal modun kullanması gerektiğini belirtmiştir. Dağılım modunda, değerler toplanarak 1 için tanımlanmaktadır. İdeal modda değerler ham haliyle kalmaktadır. İdeal değerleri, 1'e tanımlamak için normalize menüsü kullanılabilir (Katsayı: 1 / ideal değer; ideal değer\*katsayı= normalize değer) Bu normalize edilmiş değerlere dönüşüm sırasında eğer ideal değerler çok hassas ise; bilgi kaybı olabilmektedir (Millet & Saaty, 2000). Normalize edildikten sonra sıralamada değişiklik olup olmadığı kontrol edilmelidir. Analizlerde ideal modun ham değerleri de kullanılabilir.

faktör kıyaslamalarındaki tutarlılık ölçülmektedir. Matrislerin oluşturulması sırasında bir tutarsızlık ya da uyumsuzluk olabilmektedir. Bunun nedenin insan yargısının karmaşık ve sezgisel oluşunun formüllerle ifade edilememesidir. Bu karşılaştırmalardaki tutarlılığın belirlenebilmesi amacıyla AHS bir yöntem önermektedir. Faktörler arasında yapılan birebir karşılaştırmaların tutarlılığın test edilebilmesi, Tutarlılık Oranı (TO) ile sağlanmaktadır. Bu oran, matrisin özdeğer ve özvektörlerinden yararlanılarak hesaplanmaktadır. TO' nun 0,1' den küçük olması iyi olarak değerlendirilirken, 0,1'den büyük olması tutarlılığın sağlanması için yeniden anketin değerlendirilmesi gerektiğini ifade etmektedir (Arslan Muhacir, 2014; Ateş, 2017). TO'nun hesaplanabilmesi için kullanılan formül aşağıda verilmiştir (1.1) (Timor, 2011):

$$CR= CI / RI \quad (1.1)$$

CR: Tutarlılık Oranı, CI: Tutarlılık İndeksi, RI: Rastgele Değer İndeksi

Beşinci adımda; duyarlılık analizi yapılmaktadır. Bu adımın yapılması zorunlu değildir. Expert Choice, Super Decision vb. programlarda yer alan menüde gerçekleştirilmektedir. Bu analiz ile girdi değerleri üzerinde yapılan küçük değişikliklerin önceliklendirme üzerindeki etkisi incelenmektedir. Kriterlere farklı öncelik değerleri alması durumunda alternatiflerin öncelik değerlerindeki değişimler grafiksel olarak değerlendirilmektedir. AHS tekniğinin uygulanmasında genelde tek bir uzman yargısı yerine uzman grubu yargılarına başvurulmaktadır. Grup kararlarında, beyin fırtınası, karşılıklı fikirlerin paylaşımı şeklinde konunun daha iyi anlaşılması sağlanabilmektedir. Katılımcıların

arasında uzmanlık derece farkları var ise; katılımcıların yargıları ağırlandırıldıktan sonra geometrik ortalaması alınabilmektedir. Örneğin; akademide yapılan bir grup değerlendirmesinde katılımcılar arasında profesörden araştırma görevlisine kadar çeşitli deneyimlere sahip bireyler bulunabilmektedir. Bu nedenle, deneyim sürelerine göre, yargılar deneyimli olana daha yüksek verilecek şekilde ağırlıklandırılabilir (Saaty 1998; Yıldırım & Önder 2018). Gruptaki bireylerin kararlarının bir araya getirilmesi zor olduğu için, “Oylama” ve Bireysel yargıların birleştirilmesi” şeklinde iki yöntem uygulanmaktadır.

Oylama yönteminde, ikili matris karşılaştırmaları, grup tartışmaları sonucu elde edilen değerlerle belirlenmektedir. Eğer yargılarda oy birliği sağlanamazsa, oy çokluğu ya da yeniden oylama yapılmaktadır (Vincent, Wong, & Cheung, 1988). Bu tür gruplarda ortak oylama sıralamasında bir takım zorluklar yaşanabilmektedir. Oylama sırasında tüm grup bireylerinin bulunmaması, katılımcılar arasında baskın olanların kararlarda belirleyici olması, çekingen katılımcılar bulunması gibi sıkıntılar olabilmektedir (Büyükyazıcı, 2000). Bu nedenle, katılımcıların fikirlerinin uyuşmaması durumunda bireysel yargıların birleştirilmesi ile sonuca ulaşılabilir (Cengiz & Çelem, 2003).

Bireysel yargıların birleştirilmesinde ise, “Geometrik Ortalama Metodu” ve “Ağırlıklı Aritmetik Ortalama Metodu” yaygın şekilde kullanılmaktadır (Bolloju 1998; Forman & Peniwati 1998). Karşılıklı kıyaslanmanın bulunduğu karar verme sürecinde, birçok yargının ortak bir yargıya dönüştürülmesi önemlidir. Sentezlenen yargıların çarpmaya göre tersi ile her bir yargının çarpmaya göre tersinin sentezi eşit olmalıdır. Bunun yapılabilmenin tek yolu geometrik ortalama kullanmaktır (Saaty, 2008; Yıldırım & Önder, 2018). Ayrıca; Saaty (2008), katılımcıların uzman kişiler olması halinde yargılarının birleştirilmesini istemeyebilecekleri ve bu durumda, yargıların değerlendirilmesinde geometrik ortalamanın alınması gerektiğini belirtmiştir (Timor, 2011). Aritmetik ortalama kullanılmak istenirse, Saaty'nin 1-9 ölçeği dışında, iki kriterin birbirine eşit olduğu 1 değeri yerine 0 değerinin kullanıldığı ölçek belirlenmelidir. Ortak yargının ortaya konmasında geometrik ortalama, bireysel önceliklerin birleştirilmesinde aritmetik ortalama ve geometrik ortalama kullanılabilir (Forman, 1998; Yıldırım & Önder, 2018).

Karar verme problemlerinde AHS'nin yöntem olarak seçilmesinin sunduğu avantajlar aşağıda verilmiştir (Timor, 2011):



- Büyük ölçekli problemleri değerleyebilecek esnek bir modelleme aracıdır.
- Kriterler ikili olarak ve her düzeyde karşılaştırılabilmektedir.
- Objektif ve sübjektif kriterleri içeren problemleri çözebilmektedir. Katılımcıların farklı kişilik, gereksinim ve amaçlardaki kişilerin yargıları farklılaşabilmektedir. Bu sübjektif yargıları AHS değerleyebilmektedir.
- Çok geniş bir uygulama alana sahip olmakla birlikte, konuya ilişkin birçok bilimsel çalışma bulunmaktadır.

AHS, bazı araştırmacılar tarafından olumsuz değerlendirilmektedir. Bu eleştiriler aşağıda verilmiştir (Yıldırım & Önder, 2018):

- Sürecin tamamen karar vericilerin kişisel yargılarına dayanmaktadır.
- Oluşturulan kriterlerin göreceli olmasından dolayı, kesin yargılar verilememektedir.
- Hiyerarşiye yeni bir kriterin dahil edilmesi ile sistem baştan çalıştırılmak zorunda kalmaktadır.
- Yeni alternatif eklendiğinde ya da çıkarıldığında, alternatif önceliklerin değişmesine “Sıra Değişimi Sorunu” denilmektedir. AHS’ nin eksikliği olarak görülmektedir. Fakat; Saaty ve Vargas çalışmalarında bu değişimin ilgisiz alternatiflerin dahil edilmesinden kaynaklandığını belirterek savunmuştur (Timor, 2011).

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. MATERYAL

Araştırmanın temel materyali Düzce İli Merkez İlçesi olarak belirlenmiştir. Çalışma alanı olarak belirlenen alan, ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde kapsadığı kırsal (tarım alanları, orman alanları vb.) ve kentsel (şehir yapısı, sanayi alanları vb.) doku ile kentsel ekosistem olarak ele alınmıştır. Çalışmanın birincil materyallerini, çalışmayla ilgili kavramlara ait tezler, yayınlar ve araştırma projeleri ile konunun uzmanlarıyla ve akademisyenlerle yapılan görüşmeler oluşturmuştur. Çalışmanın yöntemi ve tez çalışması bu materyallere göre oluşturulmuştur. Çalışmanın ikincil materyalini ise yöntemin uygulandığı Düzce İli Merkez İlçesi ve yakın çevresine ilişkin doğal ve kültürel peyzaj özelliklerine ilişkin veriler, literatür taramaları, alanda yapılan gözlemler, uzmanlar ile yapılan görüşmeler, araştırma alanına ilişkin önceki yıllarda ortaya konulmuş çalışmalar ve araştırma alanına ait mevcut harita ve planlar oluşturmuştur. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri yerler aşağıda belirtilmiştir (Çizelge 2.1).

Çizelge 2.1. Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri yer.

MATERYAL	KAYNAK	VERİNİN TARİHİ
1:100.000 ölçekli CORİNE Arazi Örtüsü Haritası	<a href="https://land.copernicus.eu/pan-european/CORINE-land-cover">https://land.copernicus.eu/pan-european/CORINE-land-cover</a>	1990, 2000, 2006, 2012
1:5.000 ölçekli Nazım İmar Planı	Düzce Belediyesi	2017
1:25.000 ölçekli STATİP (Sorunlu Tarım Alanları Tespiti ve İyileştirme Projesi) Haritası	Tarım ve Orman Bakanlığı Düzce Tarım İl Müdürlüğü	2017
1:25000 ölçekli Düzce Orman Amenajman Haritası	Bolu Orman Genel Müdürlüğü	2008 - 2010
1:25000 ölçekli Jeoloji Haritası	Maden Tetkik ve Arama (MTA)	2002
1:25000 ölçekli Düzce Sayısal Toprak haritası	Uzaktan Algılama ve Tarım Arazileri Bilgi Merkezi (UTABİM)	2008
1:25.000 Ölçekli Düzce Merkez İlçesi ve Yakın Çevresi Çevre Düzeni Planı	Düzce Valiliği Çevre ve Şehircilik Bakanlığı	2014 (Son değişiklik tarihi: 02/07/2018)
Düzce İli Tabiat Turizmi Master Planı	Tarım ve Orman Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü 9. Bölge Müdürlüğü	2016

Çizelge 2.1 (devam). Çalışmada kullanılan haritalar, planlar ve temin edildikleri yer.

Düzce Ticaret Borsası Stratejik Plan 2016-2019	Düzce Ticaret Borsası	2016
Düzce İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu	Düzce Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü	2018
Düzce İl Özel İdaresi Faaliyet Raporu	Düzce İl Özel İdaresi	2017
Düzce İl Özel İdaresi Performans Programı	Düzce İl Özel İdaresi	2018
Nüfus projeksiyonları	Orjinal	
Nüfus	TÜİK	2018-1990

Çalışmanın diğer materyalleri ise; güncel arazi örtüsü ve anket görüşmelerinden oluşmuştur. Çalışmanın ana materyali olan CORINE Arazi Örtüsünün, STATİP (Sorunlu Tarım Alanlarının Tespiti ve İyileştirilmesi Projesi) ve Uygulama İmar Planının birlikte değerlendirilip Google Earth üzerinden ve bazı noktaların yerinde gözlemlenmesi yoluyla hazırlanan güncel arazi örtüsü materyal olarak kullanılmıştır. Konuyla ilgili uzmanlarla yapılan görüşmeler için AHS’de değerlendirilmek üzere anketler hazırlanmıştır. Anketler iki bölümden oluşmuştur. Birinci bölümde, Burkhard vd. (2015)’ten değiştirilerek hazırlanan arazi örtüsü - ekosistem hizmetleri matrisine (0-5 değerlendirme ölçeğinde) yer verilmiştir. İkinci bölümünde, AHS tekniğine uygun olarak ekosistem hizmetlerinin karşılaştırıldığı öncelik belirleme anketi (1-9 değerlendirme ölçeğinde) düzenlenmiştir. Ekosistem hizmetleri üzerinde etkilerinin incelenmesi amacıyla arazi örtüsüne ilişkin yıllara göre arazi örtüsündeki değişimin incelenmesinde CORINE (1990, 2000, 2006, 2012) arazi örtüsü materyal olarak kullanılmıştır.

Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde, çalışma alanının doğal ve kültürel yapısına ilişkin bilgilerin detaylı olarak verilmesi ve ekolojik süreçlerin anlaşılması önemlidir. Bu kapsamda; çalışma alanına ait bilgiler bu bölümde açıklanmıştır.

### 2.1.1. Araştırma Alanı Genel Bilgiler

Düzce ili, 40° 40’- 40° 47’ kuzey enlemi ile 31° 21’-31° 26’ doğu boylamında, Bolu’nun batı ve kuzeyinde Sakarya’nın doğusunda ve Zonguldak’ın güneybatısında yer almaktadır. Yüzölçümü yaklaşık 259.300 ha’dır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce, yollara göre doğu-batı yönünde uzanan ve il merkezinden geçen D-100 karayolu ile TEM otobanı üzerinde yer almaktadır. D-100 karayolu il merkezinden ayrılarak Akçakoca ilçesi üzerinden Zonguldak iline bağlanmaktadır. Düzce bu konumu ile

Ankara-İstanbul arasında yol kavşağı kentidir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce İli Merkez, Akçakoca, Gölyaka, Yığılca, Çilimli, Gümüşova, Kaynaşlı ve Cumayeri olmak üzere sekiz ilçeden oluşmaktadır. Araştırma alanı da kentleşmenin ve ekolojik baskının yoğun olduğu Düzce ili Merkez ilçesidir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017) (Harita 2.1).



Harita 2.1. Düzce İli konumu ve çalışma alanı Merkez İlçesi.

Düzce ili, çevresinde kıyı kesimi ve dağlarla çevrili ve ortası çukur alanlardan oluşmaktadır. Kuzeyde Akçakoca Dağları, doğuda Bolu Dağları, güney ve güneydoğuda Abant Dağları yer almaktadır. Denizden yüksekliği 150 m'dir. İlin ortasında, tarımsal üretim için büyük önem taşıyan Düzce Ovası bulunmaktadır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017). Çalışma alanı bu ovanın içerisinde yer almaktadır.

Düzce' nin başlıca akarsuyu Melen Nehri'dir. Efteni Gölü (Melen Gölü)'ne dökülen bu nehir, Küçük Melen Nehri, Büyük Melen Nehri olarak iki kol halindedir. Tarım alanlarında sulama ve taşkın kontrolü için Küçük Melen Nehri'nde 1972 yılında Hasanlar Barajı inşa edilmiştir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce İli'nde, Karadeniz Bölgesi'nde görüldüğü üzere kıyı kesimlerin etkisiyle nemli ve ılıman iklim görülmektedir. Yıllık sıcaklık ortalaması 13,0 °C, yıllık toplam yağışların ortalaması 823,7 kg/m<sup>2</sup>, ortalama nispi nem ise %75'dir. İklimle bağılı olarak, kıyı kesimlerde maki ve yalancı makiler, kıyının ardında kalan dağlarda ise gürgen, kayın, kestane ve meşelerden oluşan orman örtüsü bulunmaktadır. Dağların üst kesimlerinde, karaçam, sarıçam ve göknarlar görülmektedir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

#### *2.1.1.1. Kentsel Gelişim Süreci*

Tarihi 14. yüzyıla dayanan Düzce İli'nin merkez ilçesinin kuzeydoğusunda Konuralp kasabası yer almaktadır. Kasabanın tarihi ise, M.Ö. 3.yy.'a kadar dayanmaktadır. Bithynia Devleti'nin önemli şehirlerinden biri olan Konuralp' in adı, 'Prusias Pros Hypios (Melen Kenarındaki Prusias)'dı. Pontus istilası sonrasında Roma hakimiyetine girerek, 'Prusias ad Hypium' adıyla Latin kültürünü de almıştır. 1321-1323 yılları arasında ise; Osman Gazi'nin komutanlarından Konuralp Bey tarafından Düzce Ovası Osmanlı topraklarına katılmıştır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2013).

Düzce; Osmanlı İmparatorluğu döneminde donanmanın Kereste gereksinimini karşılamada önemli bir rol oynamıştır. Ayrıca İstanbul'u Sivas ve Erzurum'a bağlayan yolun üzerinde olması Düzce'nin önemini arttırmıştır. 16.yy.'ın ikinci yarısında Düzce kalabalık köyler tarafından 'pazar' mahali olarak seçilmiş ve o yüzden de ova ortasındaki köye 'Düzce Pazarı' denilmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2013).

Düzce'ye göç eden Türkler; Çerkez, Abhaz, Laz, Gürcü, Ordulu, Hemşinli, Batumlu, Hopalı, Tatar, Boşnak, Arnavut ve Muhacir gibi geldikleri yerlerin isimleri ile anılmışlardır. Düzce' ye bir dönem ticari amaçlar ile Rum ve Ermenilerin yerleşmesi, sosyal yapıyı etkilemiştir. 1869 yılında Üskübü merkezli kentin merkezinin Düzce'ye nakledilmesi ile birlikte bugünkü Düzce oluşmaya başlamıştır (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2013).

Cumhuriyetin ilanıyla birlikte Düzce ilçesi Bolu vilayetine bağlanmıştır. Cumhuriyet dönemi boyunca Düzce sanayi ve ticari alanda sürekli bir gelişme ve büyüme yaşamıştır. Kentsel gelişme 1945 ve 1955 yılından sonra hız kazanmıştır. Önemli bir tarım merkezi olan kentin dönem itibarı ile tarım ürünleri Türkiye piyasasında önemli bir yer bulmuştur. Kent planlı kentleşmeye 1950 yılından itibaren başlamıştır. Düzce kent merkezi kentin içinden geçen eski İstanbul–Ankara karayolunun çevresinde, ulaşım bağlantıları

çeperinde gelişmeye devam etmiştir (Kültür ve Turizm Bakanlığı, 2013).

17 Ağustos 1999 ve 12 Kasım 1999 depremlerini yaşayan Düzce, deprem sonrasında il statüsüne kavuşmuştur. 2001 yılında Belediye mücavir alanında Afetzedede Yerleşim Alanları ve merkez alanı arasında bulunan köylerin mahalle olması, Çevre Düzeni Planı Plan kararlarında kentin gelişme yönünü kuzey-doğuya kaydırmıştır (Düzce Valiliği, 2016).

## **2.1.2. Araştırma Alanı Doğal Peyzaj Özellikleri**

### *2.1.2.1. Jeolojik ve Jeomorfolojik Yapı*

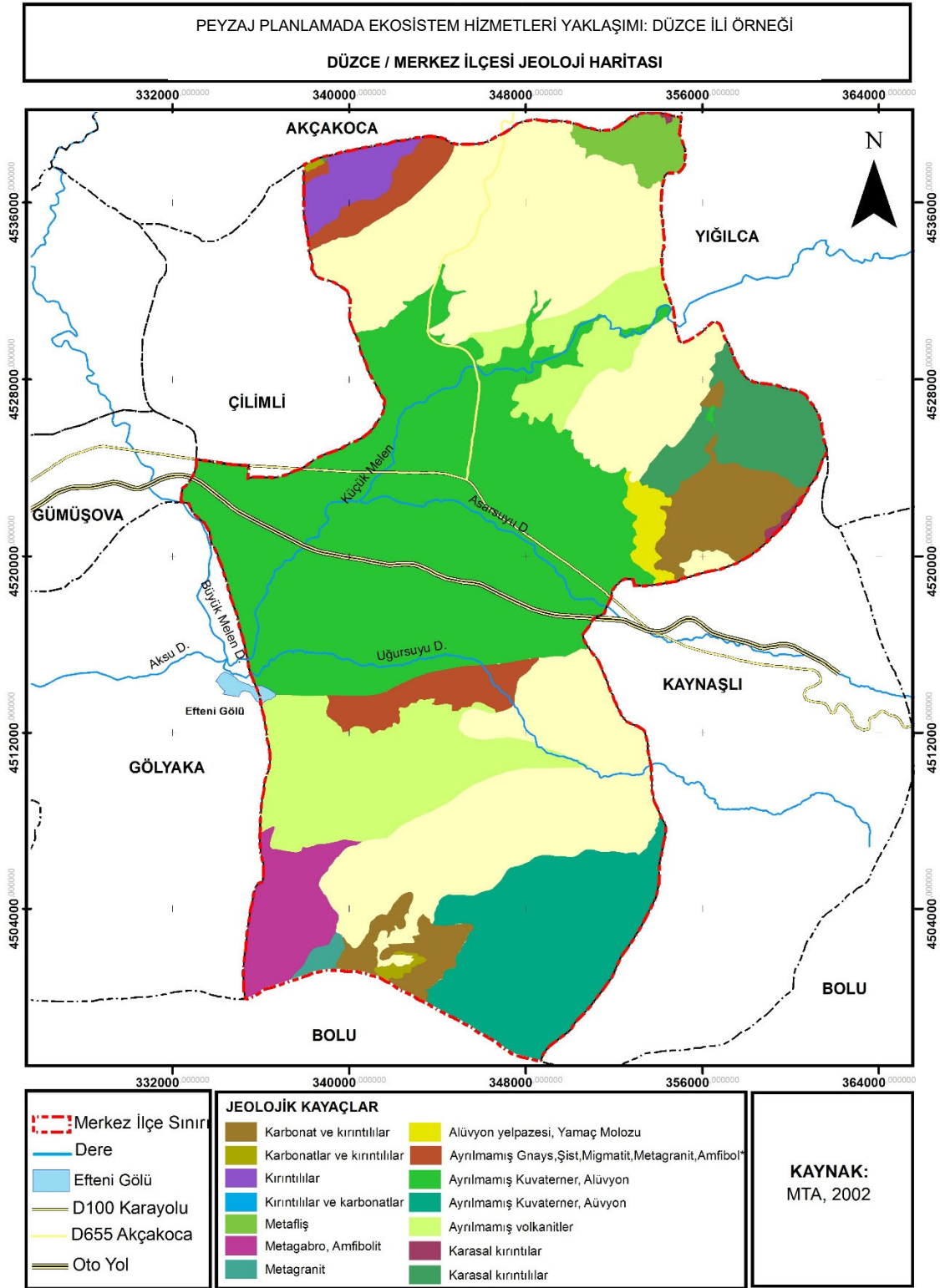
Düzce İli topraklarının yaklaşık %61'i dağlarla kaplıdır. Dağlar, kuzeyden güneye ve batıdan doğuya giderek yükselmekte ve batıda kıyıya paralelliklerini yitirerek seyrekleşmektedir. Bu dağlar arasında Düzce havzası ve ovası yer almaktadır. Ovanın kuzeyini Kaplandede dağları ile uzantısını Orhan dağları ve güneyinde, Keremali, Elmacık, Güney Bolu ve Sünnice dağları bulunmaktadır. Güneybatısında Efteni Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası yer almaktadır. Elmacık dağları üzerinde Düzce İli'nin en yüksek noktası (1.830 m) olan Kardüz yaylası bulunmaktadır. Erenler tepe (1.700 m), Mercan tepe (1.699 m) ve Yanık tepe (1.368 m) diğer yüksek noktalarıdır. Bu tezin çalışma alanı da etrafı dağlarla ve yamaçlarla çevrili bu havzanın ve ovanın içerisinde bulunmaktadır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013a).

Çalışma alanının jeolojik yapısı kum-silt-kilden oluşmaktadır. Deprem sonrasında kumlu zemin üzerindeki binalar “sıvılaşma” olayına, killi zeminlerdeki ise “taşınma kapasitesi yenilmesi” olayına bağlı olarak yıkılmışlardır. Bu nedenle, örneğin aynı sokak veya caddedeki binalar ayrı şekilde hasar görmüştür. Temel kayalar üzerine, ya da havza kenarındaki eski alüvyal tortullar üzerine kurulu olan yerleşimler depremden zarar görmemiştir. Yeni yerleşmeler için alüvyon yapıda olan yerlerde veya ova içi düzlüklerde, uygun biçimde kat adedi, temel tipi seçimi ve yapı malzemesi kullanılması koşuluyla yerleşilebilmektedir. Deprem, heyelan, su baskınları gibi doğal afetlerin riskini taşıyan bu alanlarda, yeni yerleşim için önerilen yerlerin jeolojik ve jeoteknik özelliklerine göre yapılacak inşaatın kalitesi artırıldığında gelecek zararlar önemli ölçüde azaltılabilmektedir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013a).

Düzce ovası dışında arazi engebeli, yamaç eğimleri ve yağışlar fazla olduğundan erozyon riski oldukça yüksektir. Çeşitli kaynaklara göre Düzce'de kaçak kesimler ve özellikle eğimi fazla olan arazilerde fındıklık yapmak amacıyla oluşturulan açmalar, orman

alanlarında sel, heyelan ve erozyon olaylarının artmasına neden olmuştur (Gültekin, 2010).

Çalışma alanına ait jeoloji haritası Harita 2.2’de verilmiştir.



Harita 2.2. Düzce İli Merkez İlçesi jeoloji haritası.

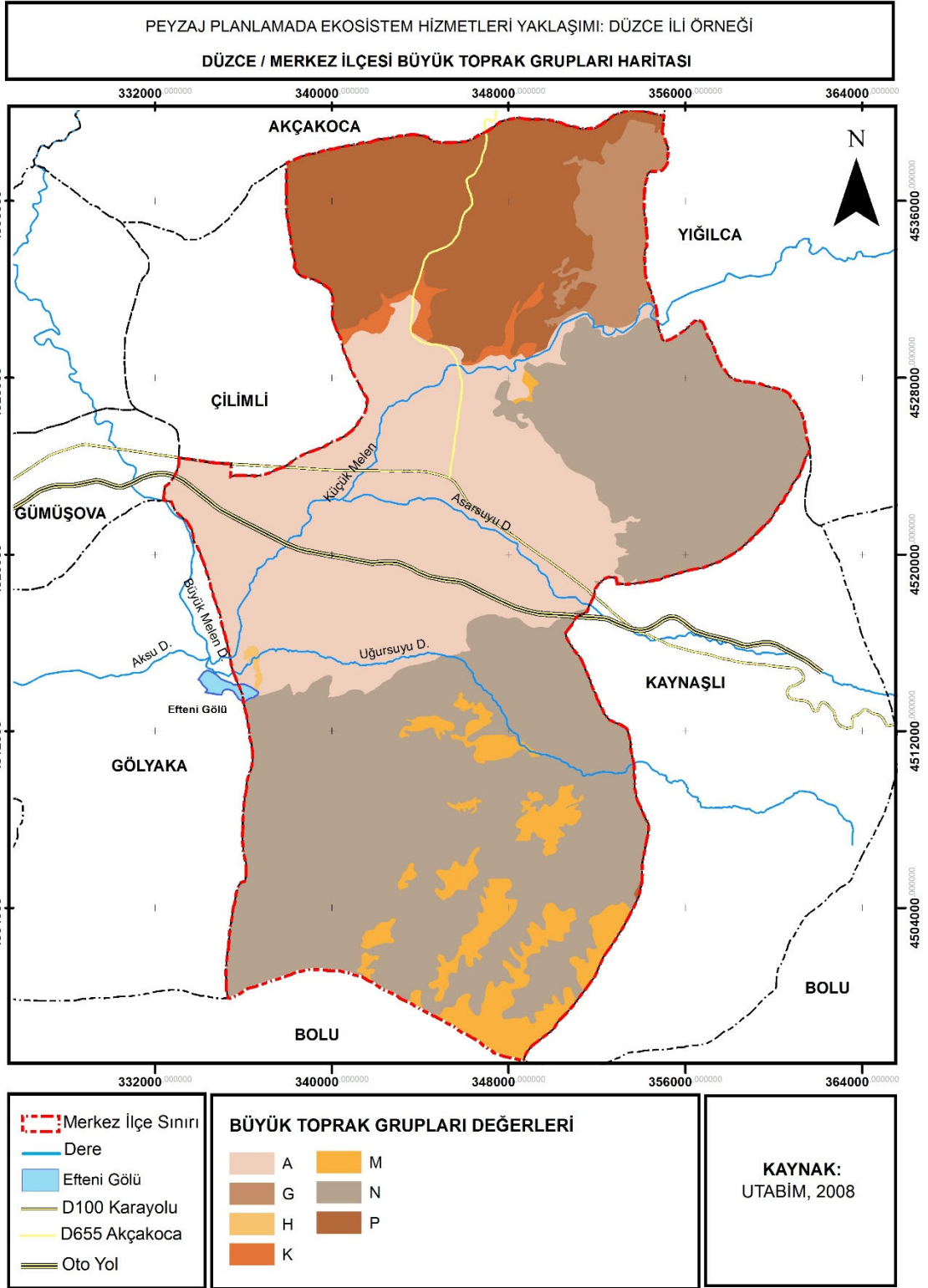
### 2.1.2.2. Toprak Yapısı

Düzce İlinde, Efteni Gölü çevresinde hidromorfik alüvyal ve ırmak yatağı toprakları görülmektedir. Dağlık alanlarda ise sarı-kırmızı podsolik topraklar ve kireçli/kireçsiz kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Düzce Ovası, 1. Sınıf tarım arazisidir. Devlet Su İşleri (DSİ) çalışmalarıyla ova, sulanabilir duruma getirilmiştir.

Çalışma alanına ait büyük toprak grupları Harita 2.3'te verilmiştir.







Harita 2.3. Düzce İli Merkez İlçesi büyük toprak grupları haritası.

### 2.1.2.3. İklim Özellikleri

Düzce İli'nde, Batı Karadeniz ve Marmara iklim tipleri etkileri görülmektedir. Sonbahar ve kış ayları, en yağışlı, yaz ayları ise en kurak aylardır. Topografik özelliklerindeki

etkilerle farklı iklimsel özellikler ortaya çıkmaktadır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

Rüzgar, en hızlı Nisan ayında 75,6 km/sa şiddetinde esmiştir. 2018 yılı en düşük sıcaklık 0,4 °C Ocak ayında, en yüksek sıcaklık ise 29,1 °C sıcaklık ile Ağustos ayında yaşanmıştır. En soğuk aylar Ocak, Şubat ve Mart, en sıcak aylar ise Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarıdır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018c).

Balkanlar ve Marmara üzerinden gelen serin ve yağışlı cephe sistemleri ili etkilemektedir. Özellikle kış aylarında bol yağışa neden olmaktadır. Düzce’de Aralık en fazla, Temmuz en az yağış alan aylardır. Düzce ovasının dağlarla çevrili olduğu için, özellikle sonbahar ve kış aylarında yoğun sis oluşumu gözlenmektedir (Tatar, 2003).

#### *2.1.2.4. Hidrolojik Yapı*

Düzce ili, Türkiye ortalamasının üzerinde su potansiyeline sahiptir. Düzce Ovası’nın geniş bir bölümü, birleşik bir hidrolik sistemden oluşmaktadır. Düzce Ovasında yer altı suyu derinliği oldukça sığ olup genellikle 5 ile 6 m arasında değişmektedir (Düzce İl Özel İdaresi Stratejik Planı, 2014).

Düzce’nin Akçakoca İlçesinin kıyı kesimi dışında kalan alanda yer alan akarsuların tümü, Batı Karadeniz havzasının bir alt havzası olan Melen Havzasındadır. Melen Su Toplama Havzası’ndan İstanbul İline Büyük Melen Projesi ile içme suyu sağlanmaktadır (Düzce İl Özel İdaresi, 2017).

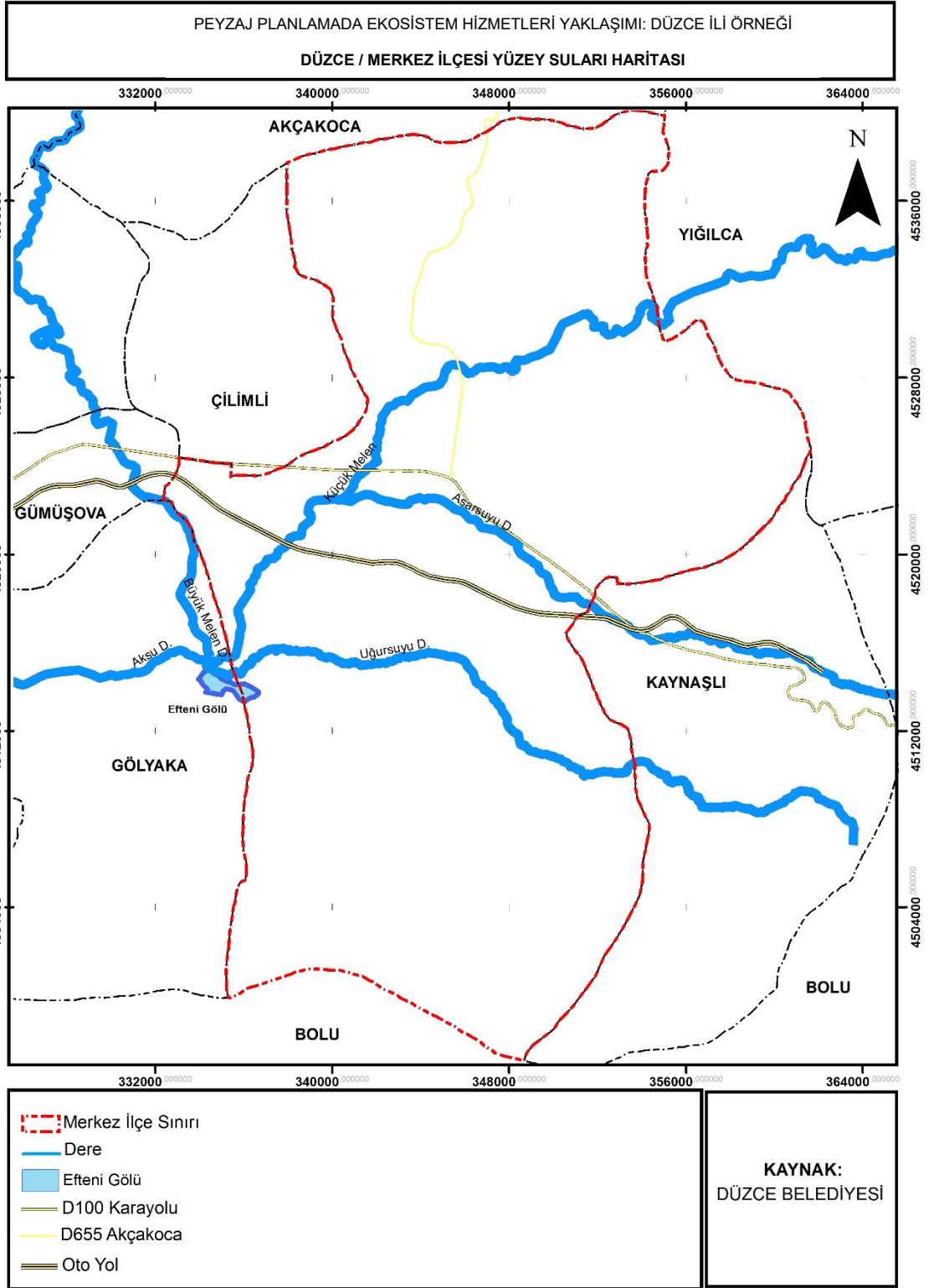
Derdin Kaplıcası, Düzce'nin yaklaşık 12 km güneyindedir. Jeotermal arama ve üretim amaçlı kuyu bulunmamaktadır. Efteni Kaplıcası, Düzce'nin yaklaşık 10 km batısında, Efteni Gölü kıyısındadır. Jeotermal arama ve üretim amaçlı kuyu mevcut değildir. Her iki kaynak da sodyum bikarbonatlıdır. Efteni ve Derdin'de jeotermal suda demir oranı çok yüksektir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce ilindeki başlıca akarsular; Küçük Melen, Asar suyu, Uğur suyu, Aksu ve Büyük Melen Nehridir. Çalışma alanı olan Merkez İlçeden, Uğur suyu, Asar suyu ve Küçük Melen Nehri geçmektedir.

Küçük Melen Nehri, Yığılca ve Konuralp yakınlarından oviden geçerek Efteni gölüne dökülmektedir. Uzunluğu 50 km, drenaj alanı 677,6 km<sup>2</sup>'dir (Tatar, 2003). Asar Suyu, 35 km su yolu uzunluğunda ve 154 km<sup>2</sup> drenaj alanına sahip bulunmaktadır (Uzun, 2003). Uğur Suyu, 31 km uzunluğunda olup Keremali Dağları'nda doğmaktadır. Doğu-batı

doğrultusunda, Asar Suyu'nun güneyinde ona paralel olarak akarak Efteni Gölü'ne dökülmektedir (Gültekin, 2010). Düzce İli'nde; Kuru Göl, Topuk Yaylası Göleti, Islak Göl, Karagöl, Yayla Gölü, Salık Göl ve Sülüklü Göl gibi küçük gölcükler de bulunmaktadır. Çalışma alanı sınırlarında bulunan Efteni Gölü, Yaban Hayatı Geliştirme Sahası ve Sulak Alan statüsüne sahiptir. "Su Kuşları Koruma ve Üreme Sahası", "Efteni Gölü Yaban Hayatı Geliştirme Sahası" olarak da ilan edilmiştir (Öztürk vd., 2011). Çalışma alanına sınırlarında yer alan yüzey suları (Küçük Melen, Uğursuyu, Asarsuyu, Aksu Dereleri ve Efteni gölü) Harita 2.4'te verilmiştir.





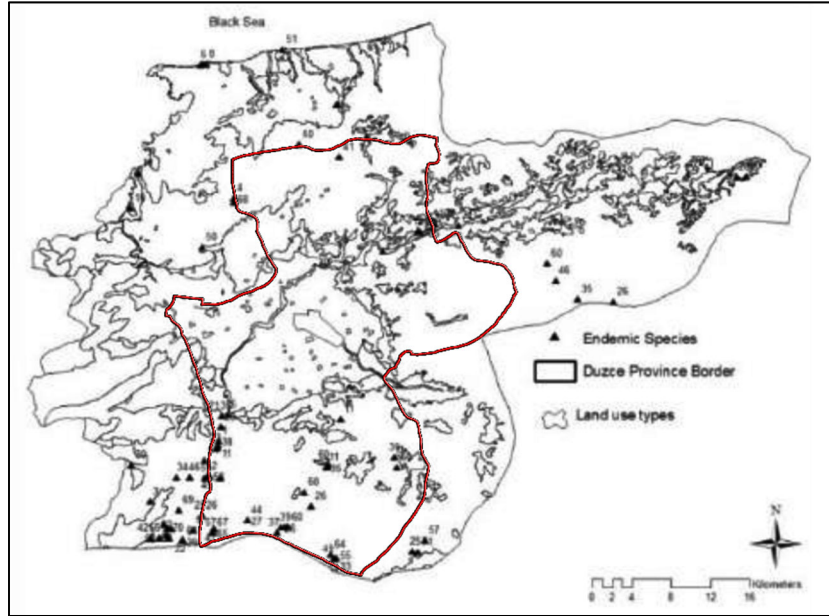
Harita 2.4. Düzce İli Merkez İlçesi yüzey suları haritası.

#### 2.1.2.5. Flora ve Fauna

Düzce İli'nin kuzeybatısında yayılan Euro-Siberian (Euxine) flora alanı ile Mediterranean (Akdeniz) Flora alanı etkisi görülmektedir. Efteni Gölü'nden doğan

Büyük Melen Nehri'nin Karadeniz sıcak ve nemli etkisini iç taraflara taşımasından dolayı lokal olarak Mediterranean Flora (Batı Ege) etkisi oluşmaktadır. Bölgesel bitki geçiş noktalarına sahip olan Düzce, Elmacık Dağı, Efteni Gölü, Kaplandende Dağı, Karanlık Dere Vadisi ve Uğur Suyu Vadisi gibi zengin flora ve vejetasyon ekosistemlerine, nadir ve önemli bitki habitatlarına sahiptir. Düzce iline ilişkin yapılan floristik ve biyolojik çeşitlilik çalışmaları sonucunda 102 familya, 471 cins, 1.200 tür ve tür altı takson tespit edilmiştir. Toplam familya sayısının %6'sını eğrelti, %3'ünü Gymnospermae ve % 91'ini Angiospermae'ye ait familyalar oluşturmaktadır (Aksoy, 2006).

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabında (IUCN) "tehlike altında" olan, Düzce'deki 3 tür: Anadolu Aklar otu ( *Lythrum anatolicum* – Efteni Gölü), Düzce Pelemin Otu (*Cephalaria duzceensis*- Emeksiz ve Aksu Nehri Havzası), Düzce Peygamber Çiçeği (*Centaurea yaltirikii* - Güzeldere Şelalesi-Emeksiz Havzası)'dir. Herhangi bir koruma statüsü bulunmamaktadır. Harita 2.5'te, Düzce İli endemik taksonların dağılışı haritası verilmiştir. Çalışma alanı güneyinde, yükseltinin arttığı bölgelerde de endemik türlerin bulunduğu görülmektedir (Aksoy, 2006).



Harita 2.5. Düzce İli'nde Merkez İlçesi sınırı endemik taksonların dağılışı (Aksoy, 2006).

Düzce ovası çevresinde orman alanlarında fındıklıklar için açmalar yapılmıştır. Erozyon riski potansiyeli olan bu alanlarda afetlerin (heyelan vb.) gerçekleşmesi beklenmektedir. Ayrıca; tarımsal faaliyetler dışındaki ekonomik amaçlı faaliyetler (piknik vb.) alanda

yayıllık gösteren bitki türlerini olumsuz yönde etkilemektedir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce İli'nde yaban hayvanları için ormanlar ve Efteni Gölü ve Karadeniz kıyı şeridi olmak üzere doğal ve yapay sulak alanlar, yaşam ortamı oluşturmaktadır. Fauna çeşitliliğinde özellikle ormanlık alanda karaca, geyik, ayı, yaban domuzu gibi yaban hayatı ile karşılaşmaktadır. Bunların dışında Efteni Gölü ve çevresinde tilki, çakal orman kartalı, orman faresi, porsuk, ağaç sansarı, gelincik, yaban tavşanı, sülün ayrıca yeşilbaş ördek, patka, bahri, leylek, beyaz balıkçıl, gri balıkçıl, karabatak, sakar meke, macar ördeği gibi sucul kuşlara rastlanmaktadır. Derelerde ve barajda sucul fauna olarak kadıncık, kızıl göz, sarı balık, turna, çapak balığı, bıyıklı balık, kızıl kanat, yayın, aynalı sazan, kırmızı benekli alabalık gibi balık türleri vardır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017).

### 2.1.3. Araştırma Alanı Kültürel Peyzaj Özellikleri

#### 2.1.3.1. Demografik Yapı ve Kentin Gelişim Yönü

Çevre Düzeni Planı Kararlarında kentin gelişme yönü kuzey bölgeler belirlemiştir. Düzce' nin içme suyu havzası olması, yapılaşmalarda getirilen kısıtlamalar kentin ve ovanın gelişimini etkilemektedir. Çevre Düzeni planları kapsamında Düzce İlinde kentsel gelişme devam etmektedir. Mücavir köylerin tamamı mahalle yapılmıştır. Düzce nüfusunun yarısı köylerde yaşamaktadır. İl nüfusunun kent merkezinde yığılma eğiliminde olması nüfusun kır-kent dağılımının giderek bozulma riskini taşımaktadır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2017). 2018 yılı il ve ilçelerdeki nüfuslar Çizelge 2.2'de verilmiştir.

Çizelge 2.2. 2018 yılı Düzce İli ve İlçeleri nüfusları (TÜİK, 2018).

İl ve ilçeler	Nüfus		
	Toplam	İlçe merkezleri	Belde ve köyler
<b>Düzce</b>	<b>387 844</b>	<b>250 162</b>	<b>137 682</b>
Merkez	240 633	173 838	66 795
Akçakoca	38 846	25 903	12 943
Cumayeri	14 895	9 730	5 165
Çilimli	20 266	10 156	10 110
Gölyaka	20 353	9 897	10 456
Gümüşova	15 647	7 742	7 905
Kaynaşlı	20 772	9 526	11 246
Yığılca	16 432	3 370	13 062

### 2.1.3.2. Ekonomik Yapı

Düzce İli genel ekonomik yapısı tarım, ticaret ve kısmen de olsa sanayiye dayanmaktadır. En önemli tarım ürünü fındıktır. Fındığın yanı sıra mısır, buğday ve çeltik önemli geçim kaynaklarıdır (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2016a).

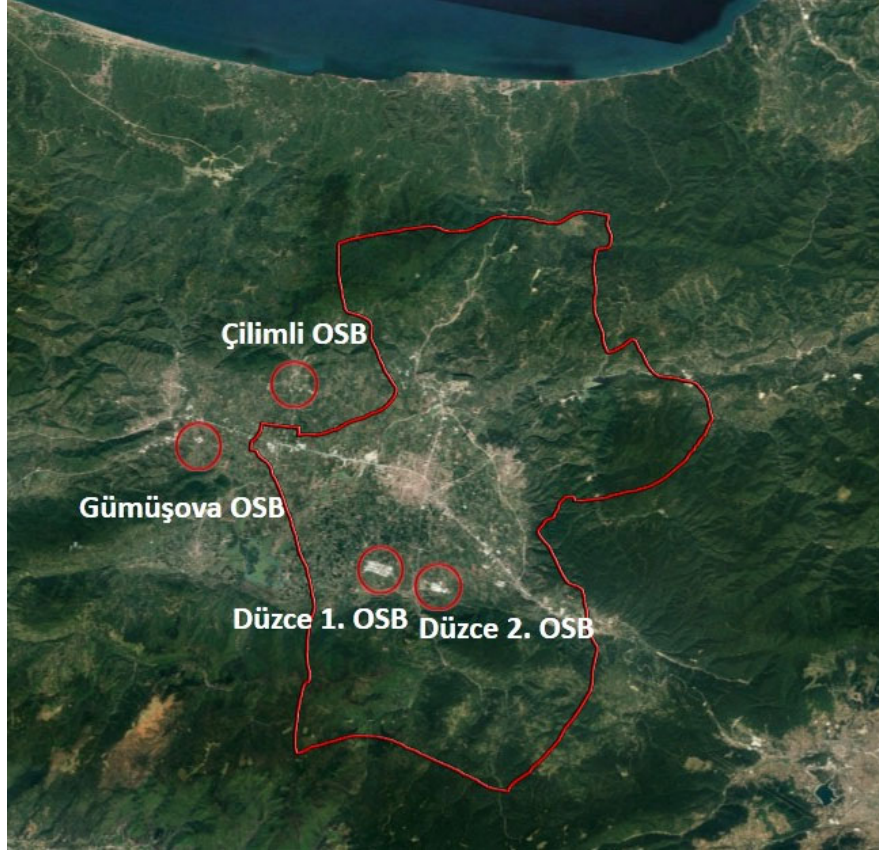
-Tarım ve Hayvancılık: Düzce İli'nde, büyükbaş, küçükbaş ve kümes hayvancılığı halkın geçim kaynaklarından. Hayvancılık için, yem ihtiyaçları ilde yetiştirilen yem bitkilerinden ve yem fabrikalarından karşılanmaktadır. Faaliyetler, yazın merada, kışın ahırda yetiştirdiği veya satın aldığı silajlık mısır, yonca, fiğ gibi yem bitkileri ile yapılmaktadır. Bu yüzden; mera ıslah çalışmaları önemlidir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013b).

Düzce'de, ormanlık saha dışında kalan alanlarda, fındık, çeltik, pancar, mısır, buğday ve virjinya tütün ekimi yapılmaktadır. Düzce ovasının %78'i fındıklık, %22'si tarla ve sebze tarımı yapılmaktadır. Bu alanlar için yazın sulama ihtiyacı duyulmaktadır. Köylerin çoğu DSİ Sulama Havzaları içerisinde bulunmaktadır. Bu durum, Hasanlar barajındaki su miktarının önemini göstermektedir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013b; Düzce Ticaret Borsası, 2016).

-Sanayi: Düzce İli'nde sanayi durumu incelendiğinde, 200'ün üzerinde çalışan firma bulunduğu görülmektedir. Sanayi sektöründe bölgedeki hammaddeye göre orman ürünleri sektörü önde gelmektedir. Ayrıca; tekstil sektörü de gelişmektedir. Hammadde kaynağının ilde bulunduğu bir diğer sektör de fındık işletmeciliğidir. Kırılması, kavrulması, piyasaya sunulabilecek düzeyde paketlenmesi gibi faaliyetlerde çalışan işletmeler mevcuttur (MARKA, 2010).

Düzce'de I. Organize Sanayi Bölgesi, II. Organize Sanayi Bölgesi, Gümüşova Organize Sanayi Bölgesi ve Çilimli Organize Sanayi Bölgesi bulunmaktadır. Bu kapsamda Düzce, İstanbul ve Ankara arasında önemli bir sanayi kuşağında yer almaktadır (Harita 2.6).





Harita 2.6. Düzce İli Merkez İlçesinde ve çevresinde yer alan organize sanayi bölgelerinin konumları (Google Earth, 2018).

-Turizm Potansiyeli: Çalışma alanı içerisindeki Konuralp Beldesindeki antik Roma Kenti'ne ait eserleri korunmak ve sergilemek amacı ile Konuralp Müzesi yapılmıştır. Bu bölgede, belli dönemlere ait beldede, tiyatro, köprü, mozaikler, surlar ve Tyche heykeli, Antoninus Pius büstü, lahit, mezar stelleri ve heykel kaideleri, cami, ve hamam bulunmaktadır (Düzce İl Özel İdaresi, 2014, 2017).

Düzce İli sınırları içerisinde 4 adet Tabiat Parkı bulunmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017):

- Güzeldere Şelalesi Tabiat Parkı
- Kurugöl Tabiat Parkı
- Aydınpınar Şelaleleri Tabiat Parkı
- Yılançatı Tabiat Parkı

Çalışma alanı sınırları içerisinde Kurugöl Tabiat Parkı ve Aydınpınar Şelaleleri Tabiat Parkı bulunmaktadır.



Kurugöl Tabiat Parkında, kayın, meşe ve gürgen vs. yapraklı ağaçlar ve 4,87 ha'lık gölet mevcuttur. Turistik açıdan; yürüyüş, kampçılık, bisiklet binme, olta balıkçılığı ve foto safari yapılmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Aydınpınar Şelaleleri Tabiat Parkında, şelaleleri birbirine bağlayan patika yollar orman içerisinde doğa yürüyüşü için manzaralar bulunmaktadır. Günübirlik aktivite alanı olan bölge, Düzce İlini gören panoramik bir yüksekliktedir. Bitki örtüsü, doğal güzellikleri ve seyir özellikleri bakımından turistik potansiyeli yüksektir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Düzce ilimiz sınırları içerisinde 4 adet Tabiat Anıtı bulunmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017):

- Samandere Şelalesi Tabiat Anıtı
- Sarıkyayla Göknarı Tabiat Anıtı
- Paşabükü Dişbudak Ağacı Tabiat Anıtı
- Kayadibi Porsuk Ağacı Tabiat Anıtı

Çalışma alanı sınırları içerisinde Samandere Şelalesi Tabiat Anıtı, Sarıkyayla Göknarı Tabiat Anıtı bulunmaktadır.

Samandere Şelalesi Tabiat Anıtı, çavlan, çağlayan ve cadı kazanı gibi jeolojik özelliklere sahiptir. Alanda anıt ağaçların varlığı ile zengin ve bakir bitki örtüsüne sahiptir. Türkiye'nin ilk tescil edilen tabiat anıtıdır. Şelalenin düşüş yüksekliği 20 metredir. Turistik açıdan trekking ve foto safari yapılabilmektedir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

Sarıkyayla Göknarı Tabiat Anıtı, Merkez İlçe Çınardüzü Köyü Odayeri Bölgesi Sarıkyayla Mevkiindedir. Göknar Ağacı (*Abies nordmanniana*) türü 300 yaşlarında, 70 m boy, 1.36 m çap ve 6 m çevre genişliğine sahiptir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2017).

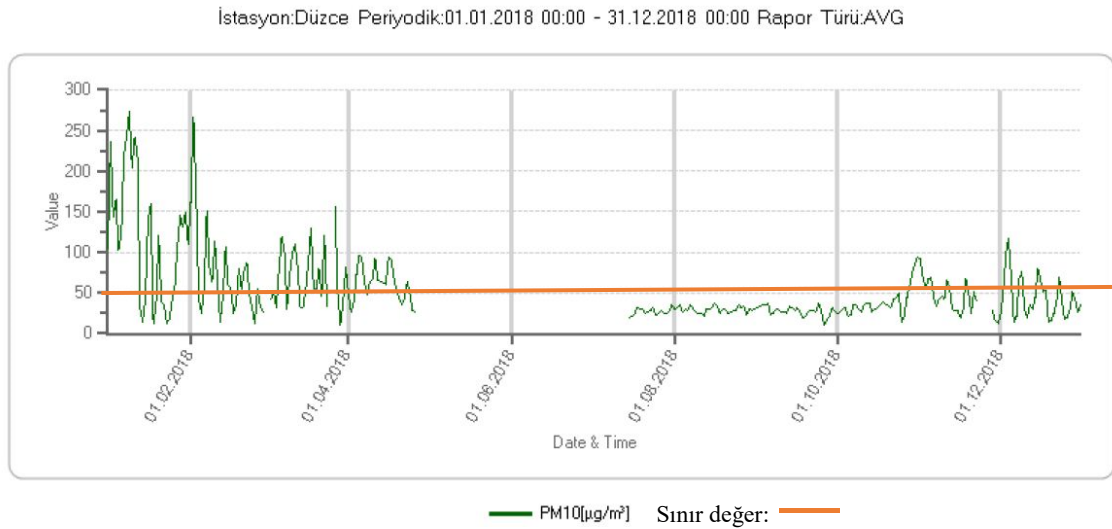
-Sağlık Durumu: Günümüzde hava kirliliği nedeniyle yerel, bölgesel ve küresel sorunlar yaygın olarak yaşanmaktadır. Hava kirliliği, doğrudan veya dolaylı olarak insan sağlığını etkileyerek yaşam kalitesini düşürmektedir.

İnsan sağlığına etkileri açısından, sağlıklı insanların çok yüksek SO<sub>2</sub> derişimlerine kısa süre dahi maruz kalmaları, şiddetli akciğer tahribatlarına ve kronik akciğer

rahatsızlıklarına yol açabilmektedir. Toz Partikül Madde (PM<sub>10</sub>), partikül madde terimi, havada bulunan katı partiküllerdir. Bunlar, yollardan, kömür ve maden ocaklarından, inşaat alanlarından ve taş ocaklarından kalkan tozlardır. Sağlık etkileri açısından, PM<sub>10</sub> solunum sisteminde birikebilir ve astım gibi çeşitli solunum yolu rahatsızlıklarına sebep olabilmektedir. Karbonmonoksit (CO), kokusuz ve renksiz bir gazdır. Yakıtların yapısındaki karbonun tam yanmaması sonucu oluşmaktadır. Trafik ve trafikteki yoğunluktan kaynaklanan CO, soğuk mevsimlerde en yüksek değere ulaşmaktadır. CO organ ve dokulara ulaşan oksijen miktarını azaltmakta ve çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

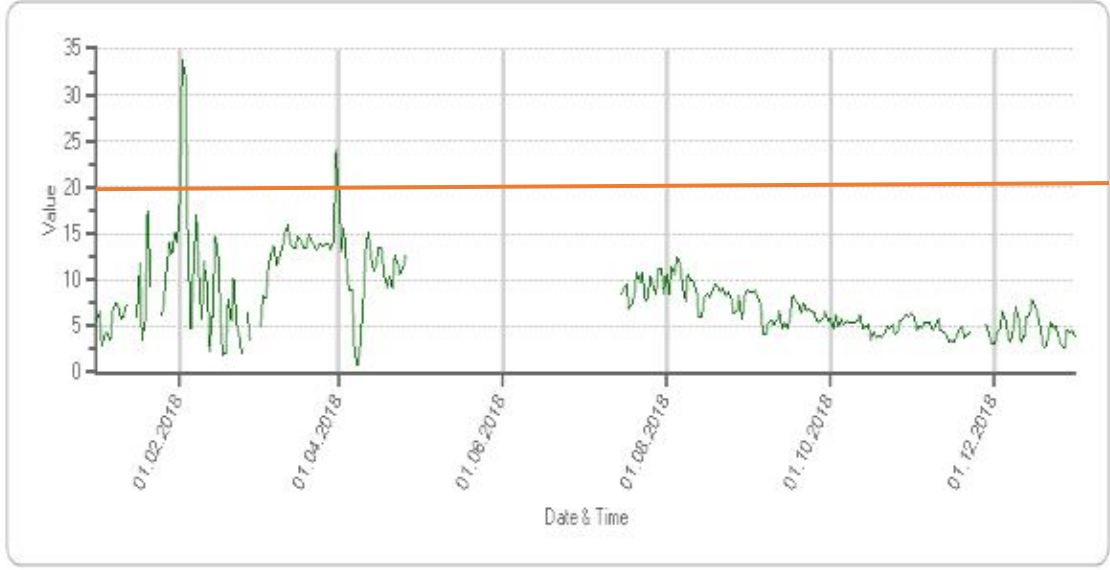
Düzce İli'nde, tektonik kökenli bir çöküntü ovası üzerinde bulunması, iklimin nemli, hakim rüzgarların hızının düşük, yağış miktarının ise fazla olması ve il sınırları içerisinde geçen D-100 Karayolu ve otoyoldaki araçlar nedeni ile hava kirliliği yoğun olarak görülmektedir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

Düzce'de bir adet Hava Ölçüm İstasyonu bulunmaktadır. İstasyonda anlık olarak hava kirlenici parametrelerden PM<sub>10</sub> (partikül madde) ve SO<sub>2</sub> (kükürtdioksit) ölçülmektedir. Bu parametrelerin yanı sıra rüzgar hızı, rüzgar yönü, sıcaklık, nem ve basınç gibi meteorolojik ölçümlerde yapılmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015). Düzce İli 2018 PM<sub>10</sub> değerleri Şekil 2.1'de, SO<sub>2</sub> değerleri Şekil 2.2'de, CO değerleri Şekil 2.3'de verilmiştir (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).



Şekil 2.1. Düzce İli 2018 yılı PM<sub>10</sub> ortalama değerleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

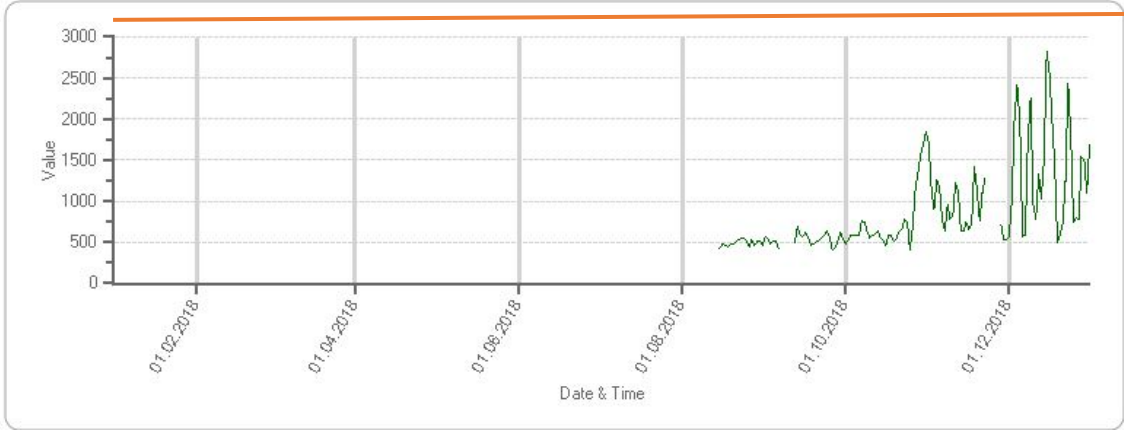
İstasyon:Düzce Periyodik:01.01.2018 00:00 - 31.12.2018 00:00 Rapor Türü:AVG



— SO<sub>2</sub>[µg/m<sup>3</sup>] Sınır değer: —

Şekil 2.2. Düzce İli 2018 yılı SO<sub>2</sub> ortalama değerleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

İstasyon:Düzce Periyodik:01.01.2018 00:00 - 31.12.2018 00:00 Rapor Türü:AVG



— CO[µg/m<sup>3</sup>] Sınır değer: —

Şekil 2.3. Düzce İli 2018 yılı CO ortalama değerleri (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

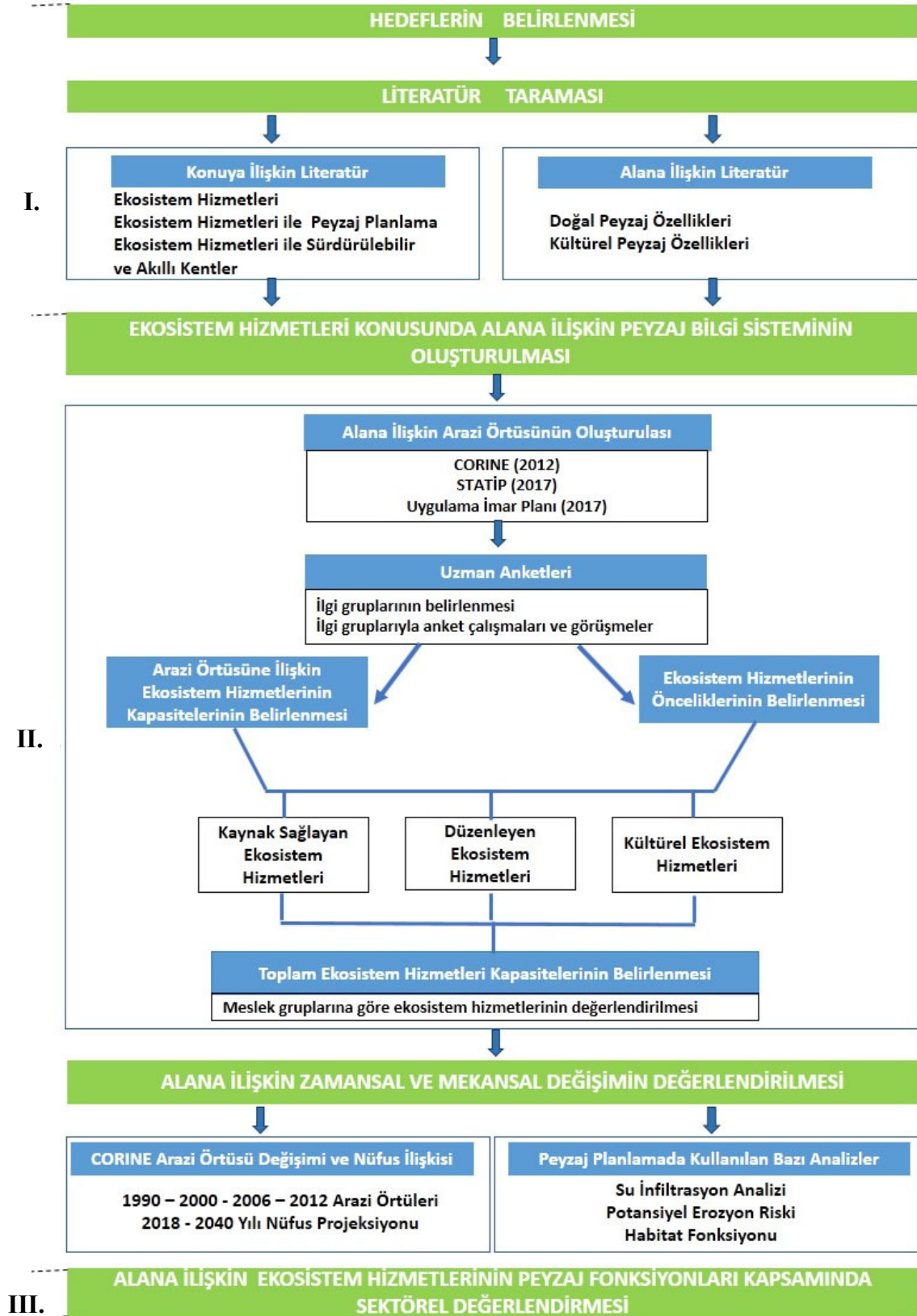
Düzce İli'nde, su kirliliği riskinde bulunmaktadır. Nüfus ve sanayi yoğunluğu, alt yapı yetersizliği, özellikle arıtma tesisi konusundaki yetersizlikler, düzensiz kentleşme, katı atıkların düzensiz depolanması, hava kirliliği, tarımsal gübreleme ve ilaçlama hem yüzey sularında, hem de ovadaki yer altı suyu rezervlerinde kirliliğe neden olmaktadır (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

## 2.2. YÖNTEM

Bu tez çalışmasında; ekosistem hizmetleri yaklaşımının, peyzaj planlama kapsamında değerlendirilebileceği, “ekosistem hizmetlerinin verimliliğinin arazi örtüsündeki değişikliklere bağlı olarak değişebileceği”, “ekosistem hizmetlerinin peyzaj fonksiyon analizleri ile yorumlanabileceği”, “ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde, paydaşların katılımının önemli olacağı” ve “ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile sektörel değerlendirmelerin yapılabilineceği” varsayımlarıyla yola çıkılmıştır. Bu kapsamda; tezin yönteminde, konuyla ilgili uzmanların ekosistem hizmetlerinin kapasitelerini değerlendirmeleri, zamansal değişim ve baskıların belirlenmesinde arazi örtüsü değişimlerinin ve nüfus projeksiyonlarının değerlendirmeleri ve çalışma alanının sahip olduğu peyzaj fonksiyonun belirlenmesi olarak üç aşamalı yürütülmüştür. Bu aşamalardan elde edilen verilerle sektörel açıdan ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi yapılmıştır. Yöntem şeması Şekil 2.4’te verilmiştir.

### 2.2.1. Ekosistem Hizmetleri Kapasitelerinin Değerlendirmesi

Mekansal olarak ekosistem hizmetlerinin haritalanması arazi örtüsündeki değişimleri gösterebilmektedir (Crossman, Burkhard & Nedkov, 2012). Konuyla ilgili çalışmalar ekosistem hizmeti yaklaşımının plan kararlarında uygulanması, kabul edilmesi ve geliştirilmesinde önemli bir adımdır (Burkhard vd. 2009, 2012, 2013, 2015; Daily & Matson 2008; Maes, Paracchini & Zulian 2011). Uzman anketleri, karmaşık yapıdaki ekosistem hizmetleri ilişkilerini açıklayabilmekte farklı bir araç olarak kullanılmaktadır (Burkhard vd. 2015; Jacobs vd. 2015; Palomo vd. 2013;). Arazi örtüsüyle uzman anketlerinin birleştirilmesi ekosistem hizmetleri haritalama çalışmalarında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır (Burkhard vd. 2015; Kienast vd. 2009; Maes vd. 2011). Ekosistem hizmetlerinin haritalanması ile ilgili literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (Burkhard, Kandziora & Müller 2014, Burkhard 2015; Egoh vd. 2008; Maes vd. 2012; Kandziora vd. 2013; Tezer vd. 2015). Kandziora vd. (2013) çalışmasında, arazi örtüsünün ekosistem hizmetleri üretim alanlarının belirlenmesinde ve haritalanmasında kullanılabilirliğini ifade etmişlerdir. Bu çalışmanın yönteminde temel kaynak olan Burkhard, Kandziora & Müller (2014) tarafından hazırlanan “Ekosistem Hizmetlerinin Mekânsal Konumu, Göstergesi ve Sayısallaştırması için Potansiyel, Akış, Talep Konseptleri” adlı çalışmada da arazi örtüsü ekosistem hizmetleri ile ilişkilendirmiştir.



Şekil 2.4. Yöntem akış şeması (I. Envanter, II. Analiz, III. Sentez, Değerlendirme).

Çalışma yönteminin ilk bölümünde (envanter), belirlenen amaç ve varsayımlar doğrultusunda konuya ilişkin ekosistem hizmetleri, peyzaj planlama ve sürdürülebilir ve akıllı kentler kapsamında literatür araştırması yapılmıştır. Çalışma alanını tanımlayabilmek ve ekosistem hizmetleri ile ilişkilendirebilmek için alan ilişkin doğal ve kültürel peyzaj özelliklerine bakılarak kentin gelişim yönü irdelenmiştir.

Yöntemin analiz aşamasında; çalışma alanına ilişkin peyzaj bilgi sisteminin oluşturulması ve ekosistem hizmetlerinin haritalandırılabilmesi için güncel ve detaylı arazi örtüsü oluşturulmuştur. Bu harita, CORINE (2012), STATİP (2017) ve Uygulama İmar Planı (2017) haritalarının karşılaştırılarak, Google Earth görüntüleri ile kıyaslanması sonucu oluşturulmuştur.

Planlama süreçlerinin ve kentsel gelişim yönü kararlarının değerlendirilmesinde katılımcı planlama yaklaşımının gerekliliği kabul edilerek konuyla ilgili uzmanlar için AHS tekniğine göre anket hazırlanmıştır. Ankette, ekosistem hizmetleri sınıfları ve CORINE 3.düzyer arazi örtüsü sınıfları kullanılmıştır.

Ekosistem hizmetleri sınıfları, MEA (2005)'e göre kabul edilmiştir. MEA (2005) sınıflandırmasına göre; hizmetler 4 sınıfta (destekleyen, düzenleyen, kaynak sağlayan ve kültürel ekosistem hizmetleri) toplanmıştır. Ancak; ankette destekleyen hizmetler sınıfı ele alınmamıştır. Destekleyen hizmetler; fotosentez, besin döngüsü, su döngüsü gibi ölçülemeyen ekolojik süreçleri kapsadığı için uzman anketleri ile değerlendirilmeye yer verilmemiştir.

Analiz bölümünde yer alan uzman anketleri için ilgi gruplarının belirlenmesine önem verilmiştir. Örneğin; Ulusal Havza Yönetim Stratejileri Geliştirme Çalıştayı (2011)'nda, su kaynaklarının yönetimine ilişkin faaliyet gösteren birçok kurum ve kuruluşların yer aldığı "Ulusal Havza Yönetimi Komitesi" nin kurulmasında ilgi gruplarının gerekliliği vurgulanmıştır. Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde de ilgili kuruluş ve paydaşların belirlenmesi önem taşımaktadır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2011). Albayrak (2015), ekosistem hizmetlerini havza yönetimde değerlendirdiği çalışmasında, yasal ve kurumsal çerçevenin gerçekçi ve uygulanabilir olabilmesi için paydaşlardan ve onların yönetim süreçlerindeki ilgileri, çıkarları, güçleri, etkileri ve karşılıklı ilişkilerinden yola çıkılarak oluşturulması gerekliliğini vurgulamıştır. Albayrak (2015) çalışmasında, ekosistem hizmetlerine ilişkin potansiyel paydaş grupları ve yönetim sürecindeki rolleri ve çalışmada yer alan paydaş grupları ve ilişkili yapı vermiştir (Çizelge 2.3).

Çizelge 2.3. Potansiyel paydaş grupları (Şanlısoy 2002; Karadağ 2007; Mamunlu 2009; Albayrak 2015'ten değiştirilerek) ve çalışma alanı ilişkisi.

<b>Paydaş grubu</b>	<b>Yönetim sürecindeki rolü</b>
<p><b>Merkezi yönetim kurumları ve taşra teşkilatı</b></p> <p>Tarım ve Orman Bakanlığı (Bitkisel Üretim ve Bitki sağlığı Şube Müdürlüğü, Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü, Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü, Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürlüğü, Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bölgesel düzeydeki mekansal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek</li> <li>• Yönetim sürecini planlamak, yönetmek, izlemek, denetlemek</li> <li>• Veri toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek</li> <li>• Havzayı etkileyen politikaları belirleme, kanun ve yönetmelik gibi yasal araçları hazırlamak</li> <li>• Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak</li> <li>• Eğitim faaliyetlerini düzenleme vb.</li> </ul>
<p><b>Yerel Yerel yönetimler ve diğer kamu kuruluşları</b></p> <p>Düzce Belediyesi (İmar ve Şehircilik Müdürlüğü )</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yerel düzeydeki mekansal planlama ve yönetim çalışmalarını yürütmek</li> <li>• Veri Toplama, depolama ve analiz çalışmaları gerçekleştirmek</li> <li>• Finansal ve teknik destek planlanma ve sağlanmak</li> <li>• Eğitim faaliyetlerini düzenleme vb.</li> </ul>
<p><b>Özel sektör kuruluşları</b></p> <p>Mimar</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Veritabanı oluşturulmasında görev almak</li> <li>• Yönetime ilişkin sorunların, gereksinimlerin ve önceliklerin belirlenmesinde, yönetim kararlarının verilmesine katkıda bulunmak</li> <li>• Yönetim faaliyetleri için mali destek sağlamak vb.</li> </ul>
<p><b>Araştırma toplulukları</b></p> <p>Düzce Üniversitesi (Orman Mühendisi, Orman Endüstri Mühendisi, Peyzaj Mimarı)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yönetim planlarının ve programlarının hazırlanmasında görev almak,</li> <li>• Veritabanı oluşturulmasında görev almak</li> <li>• Sorunların ve gereksinimlerin çözümlenmesi için projeler ve yeni teknolojiler üretmek</li> </ul>
<p><b>Sivil Toplum Kurulları</b></p> <p>(Çalışmada Yoktur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toplumsal bilinci ve katılımı yönlendirmek</li> <li>• Eğitim faaliyetlerinde görev almak</li> <li>• Planlama ve yönetim sürecinde veri toplama ve üretme konusunda katkı sağlamak</li> </ul>
<p><b>Uluslararası kuruluşlar</b></p> <p>(Çalışmada Yoktur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yönetim sürecinde üretilen program ve projeler için mali kaynak sağlanmak</li> <li>• Proje faaliyetlerinin uluslararası platformlarda tanıtımını yapılmak ve kamuoyu yaratmak</li> <li>• Uluslararası düzeyde deneyim ve bilgi alış-verişi gerçekleştirmek</li> </ul>
<p><b>Halk</b></p> <p>(Çalışmada Yoktur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ekolojik ve yerel bilgiye ulaşma konusunda sürece büyük katkı sağlamak</li> <li>• Gereksinim ve önceliklerin belirlenmesi ve yönetim kararlarının alınmasına katkı sağlamak</li> </ul>

İlgi gruplarının belirlenmesinde bu Çizelge 2.3'e göre; Düzce'nin merkezi ve yerel yönetiminde yer alan kurum ve kuruluşlar ve özel sektör incelendiğinde konuyla ilgili 5 kurum (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü (Bitkisel Üretim ve Bitki sağlığı Şube

Müdürlüğü / Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü / Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü / Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürlüğü / Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü), Düzce Üniversitesi (Orman Mühendisliği / Orman Endüstri Mühendisliği / Peyzaj Mimarlığı), Düzce İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü, Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Düzce Belediyesi (İmar ve Şehircilik Müdürlüğü ) ve özel sektör (Mimar)) belirlenmiştir. Ankette belirlenen kurumlardan ve meslek disiplinlerinden 45 kişiye uygulanmıştır. Ancak geri dönüş sadece 31 kişiden olmuştur.

Anket 2 bölümden oluşmaktadır. Anketin 1. bölümünde ekosistem hizmetleri – arazi örtüsü matrisi, 2. bölümünde AHS tekniğine göre ekosistem hizmetlerinin önceliklerinin belirlenmesi anketi bulunmaktadır. Anketin 2. bölümüne ilişkin detaylı bilgiler aşağıda verilmiştir (EK 1):

- Anketin birinci bölümünde; ekosistem hizmetlerinin kapasitelerinin belirlenmesinde Burkhard, Kandziora & Müller (2014)'nin geliştirdiği arazi örtüsü ve ekosistem hizmetleri değerlendirme matrisi kullanılmıştır. Matriste 11 düzenleyen, 14 kaynak sağlayan ve 6 kültürel ekosistem hizmetleri değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ise; çalışma alanında mevcut olma durumuna göre 13 kaynak sağlayan, 9 düzenleyen ve 6 kültürel ekosistem hizmetleri değerlendirilmiştir (Çizelge 1.13). Matrisin x ekseninde arazi örtüsü sınıfları Corine 3.düzyer arazi örtüsü sınıfları yer almaktadır. Y ekseninde ise; ekosistem hizmetleri sıralanmıştır Puanlama sistemi, 0-5 ölçeğinde düzenlenmiştir (0=ilgili kapasite yok, 1=düşük ilgili kapasite, 2=ilgili kapasite, 3=orta derecede ilgili kapasite, 4=yüksek ilgili kapasite ve 5=çok yüksek ilgili kapasite). Bu ölçek ile her bir arazi örtüsünün sahip olduğu ekosistem hizmetlerinin ölçülebilmesi amaçlanmıştır. Puanlama yapılırken, uzman bilgisi ve deneyimi, istatistiksel sonuçlar, görüşme sonuçları, gözlem ve diğer veri kaynakları kullanılmasına imkan verilmektedir. Bu matrise göre; her bir kutucuk arazi örtüsünün sahip olduğu ekosistem hizmeti kapasitesi derecesine göre; konuyla ilgili uzmanlara 0-5 değerleri arasında puanlandırılmıştır. Daha sonra her bir uzmanın toplam puanları ile aritmetik ortalaması hesaplanmıştır. Çalışma alanına uygun olarak seçilen ekosistem hizmetleri ve CORINE arazi örtüsü sınıfları (3.düzyer) matris örneği Çizelge 2. 5'te verilmiştir.



Çizelge 2.4. Ekosistem hizmetleri sınıfları (Burkhard, Kandziara, & Müller (2014)’ten değiştirilerek).

Ekosistem Hizmetleri						
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Gıda	Düzenleyen Hizmetler	İklim Düzenleme			Kültürel Hizmetler
	Biyokütle enerjisi		Hava Kalitesi Düzenleme			
	Hayvansal Üretim		Su Akışı Kontrolü			
	Hayvancılık		Su ve Atık Madde Arıtımı			
	Lif		Erozyon Kontrolü			
	Kereste		Besin Düzenleme			
	Yakacak Odun		Doğal Afet Kontrolü			
	Balıkçılık		Polenleme			
	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar		Pestisit ve Zararlı Kontrolü			
	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler		Küresel İklim Düzenleme*			
	Tatlı Su					
	Mineral Kaynakları					
	Abiyotik Enerji Kaynakları					
	Su Kültürü*					
Temiz Su*						
			Rekreasyon ve Turizm			
			Peyzajın Estetiği ve İlham			
			Eğitim Değeri			
			Manevi ve Etik Değerler			
			Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik			
			Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik			

\*Bu tez çalışmasında değerlendirilmemiştir.

Çizelge 2.5. Ekosistem hizmetleri kapasitelerinin belirlenmesinde ekosistem hizmetleri – arazi örtüsü matris örneği.

(0 = ilgili kapasite yok, 1 = düşük ilgili kapasite, 2 = ilgili kapasite, 3 = orta derecede ilgili kapasite, 4 = yüksek ilgili kapasite ve 5 = çok yüksek ilgili kapasite.)

CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları	1. Düzey		Yapay Bölgeler				Tarımsal Alanlar			Orman ve Yarı Doğal Alanlar			Su Yapıları		
	2. Düzey		Şehir Yapısı	Endüstri, Ticaret ve Ulaşım Birimleri	Maden, Boşaltım, İnşaat Sahaları	Yapay Tarımsal Olamayan Yeşil Alan	Eklebilir Alanlar		Meralar	Karşık Tarım Alanları	Orman	Maki veya Otsu Bitkiler	Bitki Örtüsü Az ya da Olmayan Alanlar	Karasal Sular	
	3. Düzey						Susuz Tarım	Sulu Tarım						Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları
	Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları			Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar						
Ekosistem Hizmetleri															
Kaynak Sağlayan	Gıda														
	Biyokütle enerjisi														
	Hayvansal Üretim														
	Hayvancılık														
	Lif														
	Kereste														
Yakacak Odun															

- Anketin ikinci bölümünde; ekosistem hizmetlerinin öncelikleri belirlenmiştir. Burkhard, Kandziara & Müller (2014)’te kullanılan yöntemden farklı olarak

ekosistem hizmetleri kıyaslanmıştır. Ekosistem hizmetlerinin her arazi örtüsüne göre farklı derecelerde kapasiteleri bulunmaktadır. Tarımsal ekosistemlerde gıda hizmeti önceliğinin olması gibi her arazi örtüsüne göre farklı öncelikte olan hizmetler bulunmaktadır. Bu kapsamda değerlendirmelerin yapılabilmesi için, AHS tekniğinde yer alan karşılıklı kıyaslama, Saaty (1990)'nin 1-9 ölçeğinde düzenlenmiştir (Çizelge 2.6).

Çizelge 2.6. Ekosistem hizmetlerinin önceliklerinin belirlenmesi anket örneği.

Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri																		
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokütle enerjisi
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvansal Üretim
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvancılık
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lif
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kereste
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yakacak Odun
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tatlı Su
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mineral Kaynakları
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiyotik Enerji Kaynakları
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvansal Üretim

Birçok yargıdan oluşan anket verilerinin bütünleştirilmesinde Expert Choice version 11.5 programı kullanılmıştır. Program, bu çoklu yargıların sentezlenmesinde karşılıklı kıyaslama için geometrik ortalama ile ağırlık katsayılarını vermektedir. Alternatifler (ekosistem hizmetleri) arasındaki ayırım net olmadığı için ideal modda analiz yapılarak, normalize edilmiş değerler (1'e tamamlanmış değerler) hesaplamalarda kullanılmıştır. Oluşturulan bu sentezin ortalama sonrasında tutarlılık değerinin 0,1'in altında olmasına dikkat edilmiştir. Bu sürece uygun şekilde karşılıklı kıyaslamalar analiz edilmiştir.

Anketin her iki bölümünden elde edilen değerler birlikte değerlendirilmiştir. Anketin birinci bölümünde elde edilen her bir arazi örtüsünün ekosistem hizmet kapasite değerleri ile anketin ikinci bölümünde AHS tekniğinde elde edilen öncelikli ekosistem hizmetlerinin ağırlık katsayıları (normalize edilmiş değerler) çarpılarak, çalışma alanına ilişkin ekosistem hizmeti kapasite değerleri belirlenmiştir (Çizelge 2.7).

Kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri için; her bir arazi örtüsü poligonu için ayrı ayrı ekosistem hizmetlerine (Gıda, Biyokütle enerjisi, Hayvansal Üretim, Hayvancılık, Lif,

Kereste, Yakacak Odun, Balıkçılık, Yabani Yiyecekler & Kaynaklar, Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler, Tatlı Su, Mineral Kaynakları, Abiyotik Enerji Kaynakları) ilişkin kapasite değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir arazi örtüsüne ait toplam kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri elde edilmiştir.

Düzenleyen ekosistem hizmetleri için; her bir arazi örtüsü poligonu için ayrı ayrı ekosistem hizmetlerine (İklim Düzenleme, Hava Kalitesi Düzenleme, Su Akışı Kontrolü, Su ve Atık Madde Arıtımı, Erozyon Kontrolü, Besin Düzenleme, Doğal Afet Kontrolü, Polenleme, Pestisit ve Zararlı Kontrolü) ilişkin kapasite değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir arazi örtüsüne ait toplam düzenleyen ekosistem hizmetleri elde edilmiştir.

Kültürel ekosistem hizmetleri için; her bir arazi örtüsü poligonu için ayrı ayrı ekosistem hizmetlerine (Rekreasyon ve Turizm, Peyzajın Estetiği ve İlham, Eğitim Değeri, Manevi ve Etik Değerler, Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik, Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik) ilişkin kapasite değerleri hesaplanmıştır. Daha sonra her bir arazi örtüsüne ait toplam kültürel ekosistem hizmetleri elde edilmiştir.

Bu değerler, ArcGIS version 9.3 ortamında çalışma alanına veri girişi sağlanarak haritalandırılmıştır. Her hizmet değerinin toplamı ile her ekosistem hizmeti sınıfı için (kaynak sağlayan, düzenleyen, kültürel) toplam ekosistem hizmetleri haritaları oluşturulmuştur. Sonuçta da kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel hizmetlerin toplamı ile çalışma alanına ait toplam ekosistem hizmetleri kapasite haritası elde edilmiştir.

Çizelge 2.7. Ekosistem hizmeti kapasite değerleri matrisi örneği.

Arazi Örtüsü		Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0.00)	Idealize Edilmiş Değerler (CR: 0.00)	Sürekli Şehir Yapısı	Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırıklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kitleleri	
																							Ekosistem Hizmetleri
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Gıda																						
	Biyokütle enerjisi																						
	Hayvansal Üretim																						
	Hayvancılık																						
	Lif																						
	Kereste																						
	Yakacak Odun																						
	Balıkçılık																						
	Yabani Yiyecekler ve Kaynaklar																						
	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler																						
	Tatlı Su																						
	Mineral Kaynakları																						
	Abiyotik Enerji Kaynakları																						

Ekosistem hizmetlerinin farklı meslek disiplinlerinin değerlendirmesinde mekansal bilgi verebileceği varsayımıyla tezde uzman anketlerine yer verilmiştir. Anket sonuçlarının meslek disiplinlerine göre farklılaşabileceği öngörülmüştür. Anketlere geri dönüşler ile 11 farklı meslek disiplinine ulaşılmıştır. Çalıştıkları kurumlara göre, anketin 2. bölümünde belirledikleri ekosistem hizmetleri önem dereceleri arasında istatistiksel olarak ilişkinin belirlenmesi için, *Kruskal-Wallis* Testi ile SPSS version 25 ile analiz yapılmıştır. *Kruskal-Wallis* H testi, birbirinden bağımsız iki ya da daha fazla grubun (örneklem) bağımlı bir değişkene ilişkin ölçümlerinin karşılaştırılarak iki dağılım arasında anlamlı bir fark olup olmadığını belirlemek amacıyla kullanılmaktadır. Bu testte ve parametrik olmayan diğer testlerde, gruplara ait ölçümlerin karşılaştırılmasında aritmetik ortalama yerine ortanca (medyan) değer kabul edilmektedir (Ural & Kılıç, 2005). Bu analiz ile farklılaşmasının anlamlı olup olmadığını belirlemek amaçlanmıştır. Katılımcıların belirledikleri öncelikli ekosistem hizmetlerinin çalışma süreleri ve çalışma alanını tanıma durumuna göre değişebileceği de öngörülmüştür. Bu nedenle anketin başında, katılımcılara çalıştıkları kurumlardaki hizmet süreleri sorulmuştur. Kurumlarındaki toplam hizmet süresiyle ekosistem hizmetlerini derecelendirmeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için ise, *Crosstabs* (Ki kare) analizi yapılmıştır.

## 2.2.2. Arazi Örtüsü Zamansal ve Mekansal Değişimi ve Nüfus Projeksiyonlarının Değerlendirilmesi

Arazi örtüsü değişimi, insan faaliyetlerinin alan üzerindeki etkisini anlayabilmek için en önemli göstergelerden birisi olarak kabul edilmektedir (Dzieszko, 2014). Long vd. (2007), Çin’de yaptığı çalışmasında, uzaktan algılama yöntemiyle sosyo-ekonomik veriler kullanarak, arazi kullanım değişikliğinin özelliklerini, ana etkenlerini ve alternatif yönetim önlemlerini incelemiştir. Çalışmanın sonucunda, arazi kullanım değişikliğine etki eden dört ana faktörün sanayileşme, kentleşme, nüfus artışı ve Çin’in ekonomik reform önlemlerinin olduğunu belirlemiştir.

Bu çalışmanın yönteminde temel alınan Burkhard, Kandziora & Müller (2014)’in çalışma yönteminde, arazi örtüsü-ekosistem hizmetleri matrisinin iki boyutlu değerlendirmede kaldığını, yönteme zamansal değişiminde eklenmesinin gerekliliğini belirtmişlerdir. Bu tez çalışmasının yönteminde arazi örtüsü matrisinin dışında, hizmetlerin birbirine göre öncelikleri karşılaştırılmıştır. Zamansal ve mekansal değişimin ortaya konulması için; CORINE arazi örtüsünün 1990-2012 yılları arasında değişim oranlarına bakılmıştır (CORINE 2018 yılı henüz yayınlanmadığı için 2012 yılı en son değerlendirmede kalmıştır). Ekosistem hizmetlerinin arazi örtüsü değişiminden etkilenme durumları irdelenmiştir.

Arazi örtüsü değişiminin incelenmesinde, ArcGIS version 9.3 araç olarak kullanılmıştır. Değişim değerlerinin karşılaştırılmasında ise MS Excel’de grafikler oluşturulmuştur. 2017 yılına ait kent merkezi arazi örtüsü ile karşılaştırmalar yapılmıştır. Arazi örtüsüne bağlı değişimlerin ekosistem hizmetleri üzerinde oluşturduğu baskılar tartışılmıştır.

2018-2040 yılları arasında nüfus projeksiyonlarına göre ekosistem hizmetleri üzerinde nüfusun etkisine bakılmıştır. Planlama çalışmalarında, il nüfus tahminleri, şehirleşme hızı ve birçok nüfus tahmini çalışmalarında, hesaplama kolaylığı bakımından üstel fonksiyon yöntemi kullanılmaktadır. Bu yöntemle nüfus projeksiyonlarının belirlenmesinde aşağıda verilen formülü MS Excel aracılığıyla kullanılmıştır (2.1) (Kocaman, 2002).

$$P_t = P_0 \cdot (1+p)^k \quad (2.1)$$

P<sub>0</sub>: ilk nüfus

p: yıllık ortalama nüfus artışı

k: aradaki yıl farkı

Pt: hedef yıl nüfusu

Değişim oranlarına bağlı olarak gelecekte kentleşmenin yönü konusunda değerlendirmeler yapabilmek için 1990, 2000, 2006, 2012 yıllarındaki nüfus yoğunluğuna bakılmıştır. Bu kapsamda; kentsel ve kırsal olarak nüfusun, kentsel ve kırsal alana oranıyla yoğunluklar belirlenmiştir. Nüfus projeksiyonlarına göre kentin gelişim alanı tahmin edilerek, ekosistem hizmetleri üzerinde etkileri yorumlanmıştır.

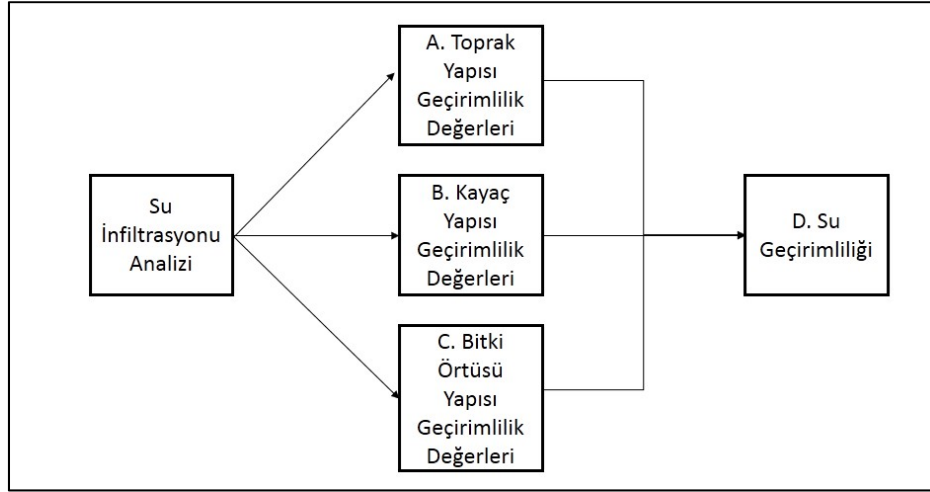
### **2.2.3. Peyzaj Fonksiyon Analizleri ve Sektörel Değerlendirmeler**

Bu aşamada, ekosistem hizmetleri kapasitelerinin değerlendirilmesinde, peyzaj fonksiyon analizlerinin kullanılabilmesinin mümkün olduğu varsayımıyla yola çıkılmıştır. Son zamanlarda peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi, peyzaj atlaslarının hazırlanması çalışmalarında kullanılan Su İnfiltrasyon Analizi, Erozyon Süreci Analizi, Habitat Analizi analizleri gerçekleştirilmiştir.

#### *2.2.3.1. Su İnfiltrasyon Analizi*

Hudson (1987)'ye göre, yağışın toprağa sızması (infiltrasyon); en fazla orman, daha sonra çalılık ve yumak formu bitkiler, en az da çimle kaplı alanlarda oluşmaktadır. Çalılık bir alanın otlarla kaplı bir alana dönüştürülmesi durumunda, otluk alanda yağışın daha az toprağa sızması nedeniyle, teorik olarak havzanın çıkışında daha fazla su elde edilmiş olacaktır. Genel olarak orman ve çalılıklar altında daha fazla diri ve ölü örtünün bulunması nedeniyle, en fazla infiltrasyon bu alanlarda olmak üzere, sırası ile yumak formu bitkiler, kısa otlar ve en az da çıplak alanlardan olacak şekilde sıralanmaktadır.

Çalışmada, Buuren (1994), Şahin (1996), Şahin & Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek, Şahin, & Yılmaz (2008), Uzun vd. (2012) tarafından kullanılan, infiltrasyon zonlarının derecelerinin ortaya konulmasına dayanan ve "su infiltrasyonu" olarak adlandırılan yöntem kullanılmıştır (Şekil 2. 5.). Analizler ArcGIS version 9.3'te gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.5. Su infiltrasyon zonlarının saptanması yöntemi (Buuren 1994; Şahin 1996; Şahin vd. 2013; Uzun & Gültekin 2011; Uzun vd. 2012).

- A. 1:25000 ölçekli resmi toprak verilerinden yararlanılarak, Toprak Koruma Servisi'nin Yüzey Akışı Eğri Numarası yöntemine göre arazinin toprak özellikleri hidrolojik toprak grupları, büyük toprak grupları haritasına göre yorumlanmıştır. Hidrojeolojik geçirimsilik ile hidrolojik toprak gruplarının çakıştırılmıştır.
- B. Kayaç yapısı geçirimsilik haritası, veri tabanında yer alan jeolojik yapı haritasının geçirimsilik bakımından yeniden yorumlanmıştır. Kayaç geçirimsilik değerleri ile alanın eğim katmanı çakıştırılarak hidrojeolojik geçirimsilik durumu ortaya konulmuştur.
- C. Bitki tipi geçirimsilik değerleri için arazi örtüsü yapısına göre geçirimsilik değerleri belirlenmiştir.
- D. Toprak ve kayaç geçirimsilik değerleri ile bitki tipi geçirimsilik değerleri bütünleştirilmiş ve su infiltrasyonu haritası elde edilmiştir.

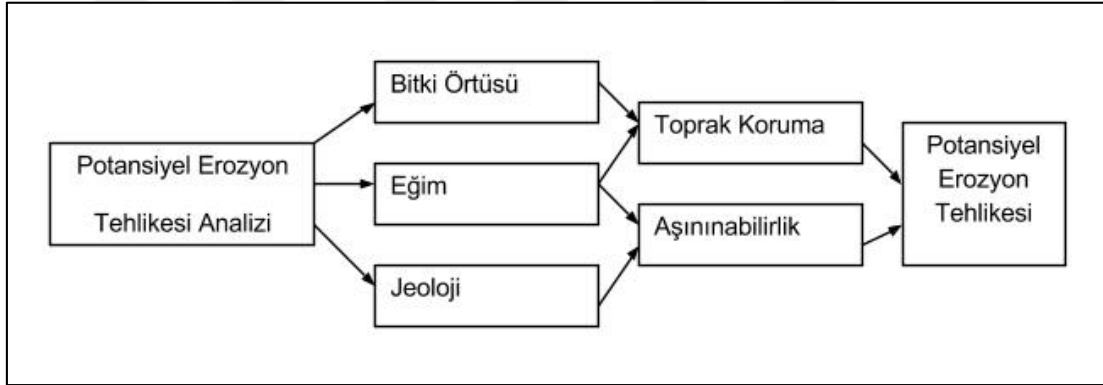
Ekosistem hizmetleri açısından düzenleyen hizmetlerden su akışı hizmetinin kapasitesi çok yüksek olan yerler için su geçirimsilik durumu incelenmiştir. Bunun için arazi örtüsüne göre elde edilen ekosistem hizmetleri kapasite matrisinden su akışı hizmeti değerleri alınarak ArcGIS version 9.3'te haritalandırılmıştır.

#### 2.2.3.2. Potansiyel Erozyon Tehlikesi Analizi

Çalışma alanında ekosistem hizmetlerinin (doğal afet kontrolü, erozyon önleme, toprak verimliliğini sağlanması) değerlendirilmesinde erozyon sürecinin incelenmesi

gerekmektedir. Bu amaçla, İspanya’da Tarım Bakanlığı Doğa Koruma Genel Müdürlüğü (Mapa-Dgcona; Mülga Mapa-Icona) tarafından geliştirilen, peyzaj planlama çalışmalarında kullanılan Mapa-Icona yöntemi kullanılmıştır (Uzun vd. 2012).

Bu yöntem, kısa adı Lucdeme olan Güneydoğu İspanya’da çölleşme ile mücadele programının bir parçası ve Dgcona tarafından 1981-1985 yılları arasında yürütülen “Güneydoğu İspanya Erosif Peyzajların Saptanması (Paisajes Erosivos en el Sureste Espanol)” için geliştirilmiştir. Yöntemin uygulanma aşamaları Şekil 2.6’da açıklanmıştır (Atucha vd. 1993; Dengiz & Bayramin 2003; Gardi vd. 1996; Kurum & Şahin 1998; Mopu 1985; Mapa-Icona 1983; Mapa-Icona 1991; Şahin 1996; Şahin ve Barış, 1996; Şahin 1998; Kurum ve Şahin 2000; Şahin 2001; Şahin 2005; Şahin ve Dilek 2006; Unep/Map/Pap 2000; Uzun & Gültekin 2011; Uzun vd. 2013). Analizler ArcGIS version 9.3’te gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.6. Erozyon riski taşıyan alanların saptanması yöntemi akış diyagramı (Dilek vd. 2008; Mapa/Icona 1983; Mapa/Icona 1991; Mopu 1985; Şahin & Kurum 2002; Şahin vd. 2013; Uzun vd. 2012).

- Jeoloji ve eğim haritaları çakıştırılarak aşınabilirlik haritası ortaya çıkarılmıştır.
- Bitki örtüsü haritası ile eğim haritası çakıştırılarak toprak koruma haritası elde edilmiştir.
- Her iki haritanın çakıştırılarak değerlendirilmesi ile potansiyel erozyon tehlikesi haritası oluşturulmuştur.

Potansiyel erozyon riski haritası, erozyon oluşumu mümkün olan yerleri ifade etmektedir. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinden erozyon önleme hizmetinin peyzajın bu erozyon kırılğanlığını gösteren haritalar ile ilişkisini belirlemek için, düzenleyen hizmetlerin değerlerinde erozyon riskinin bulunma yüzdelerine bakılmıştır. Arazi örtüsüne göre elde



edilen ekosistem hizmetleri kapasite matrisinden su akışı hizmeti değerleri alınarak ArcGIS version 9.3'te haritalandırılmıştır.

### 2.2.3.3. Habitat Fonksiyonu Analizi

Peyzaj ekolojisi temelli analizler peyzaj, leke tipi (leke sınıfı) ve leke ölçeklerinde yapılmaktadır. Bu çalışmada ekosistem olarak ele alınan Merkez ilçe sınırlarında peyzajın sınıf düzeyinde habitat fonksiyonunun ölçüldüğü bir analiz yapılmıştır. Bu kapsamda, Rempel (1999) tarafından oluşturulan "Patch Analysis version 5.1" programı (poligonlarla ilgili analiz ve modelleme fonksiyonlarını içermektedir) ile sınıflar bazında analiz yapılmıştır.

Peyzaj deseni altında yer alan çalışma alanına ilişkin olarak belirlenen 9 sınıf; yapraklı ormanlar, iğne yapraklı ormanlar, karışık ormanlar, fındık alanları, tarım alanları, tarım-yerleşim alanları, otlak- yayla- çayır alanları, yerleşim, sulak alanlar değerlendirilmiştir. Leke sınıflarının birbirine göre leke büyüklük ve sayısı, leke kenarı, leke şekli ve öz alanlar açısından değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirme Çizelge 2.8'te belirlenen ölçütlerde yapılmıştır.

Çizelge 2.8. Çalışma alanı habitat fonksiyonunun kırılğanlığının belirlenmesindeki ölçütler (Uzun 2003).

Ölçüt	Varolan Durum	Fonksiyon Dereceleri	Fonksiyon Değeri
a. Leke ölçüsü ve Leke sayısı (Patch size and number)	Parçalılığın az olduğu leke tipleri (sınıfları)	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon Orta Değerli Fonksiyon	5 4 3
	Parçalılığın fazla olduğu leke tipleri (sınıfları)	Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	2 1
b. Leke şekli (Patch form)	Düz, yuvarlak ve sıkışık	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon Orta Değerli Fonksiyon	5 4 3
	Kıvrımlı, loplu, uzun	Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	2 1
c. Leke kenarı (Patch edge)	Leke kenar yoğunluğu az	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon Orta Değerli Fonksiyon	5 4 3
	Leke kenar yoğunluğu fazla	Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	2 1
d. Öz alanlar (Core area)	Öz nokta alanlarının yoğunluğunun fazla olması	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon Yüksek Değerli Fonksiyon Orta Değerli Fonksiyon	5 4 3
	Öz nokta alanlarının yoğunluğunun az olması	Düşük Değerli Fonksiyon Çok Düşük Değerli Fonksiyon	2 1

Planlama süreçlerine yön verebileceği varsayılan peyzaj planlama çalışmalarında ekosistem hizmetlerinin araç olarak kullanılması sektörler üzerinde olumlu etkiler sağlayabilmektedir. Son yapılan çalışmalar incelendiğinde, doğa koruma çalışmalarında ekonomik değerlendirmelerin yapılmasının önemli hale geldiği görülmüştür. Ekosistem hizmetlerinin kapasitelerinin ve kentsel gelişimin dengeli olarak desteklenmesi için çalışma alanına ilişkin ormancılık, tarım ve kentleşmenin sektörel yapısı ortaya konmuştur. Orman, tarım ve kent için gelişimlere bağlı olarak ekosistem hizmetleri üzerinde etkileri değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda, peyzaj fonksiyon analizleri sonucunda yapılan ekosistem hizmetleri değerlendirmelerinin sektörel yapıya etkileri irdelenmiştir. Düzce İli Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Düzce Ticaret Borsası, Düzce Belediyesi, Tarım ve Orman Bakanlığı, Düzce Tarım İl Müdürlüğü, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Düzce İl Özel İdaresi, Düzce Ticaret ve Sanayi Odası tarafından hazırlanan raporlar, planlar, yatırımlar, projeler ve geliştirilen stratejiler incelenmiştir. Ekosistem hizmetleri açısından ele alınan kararlarda öneriler geliştirilmiştir.

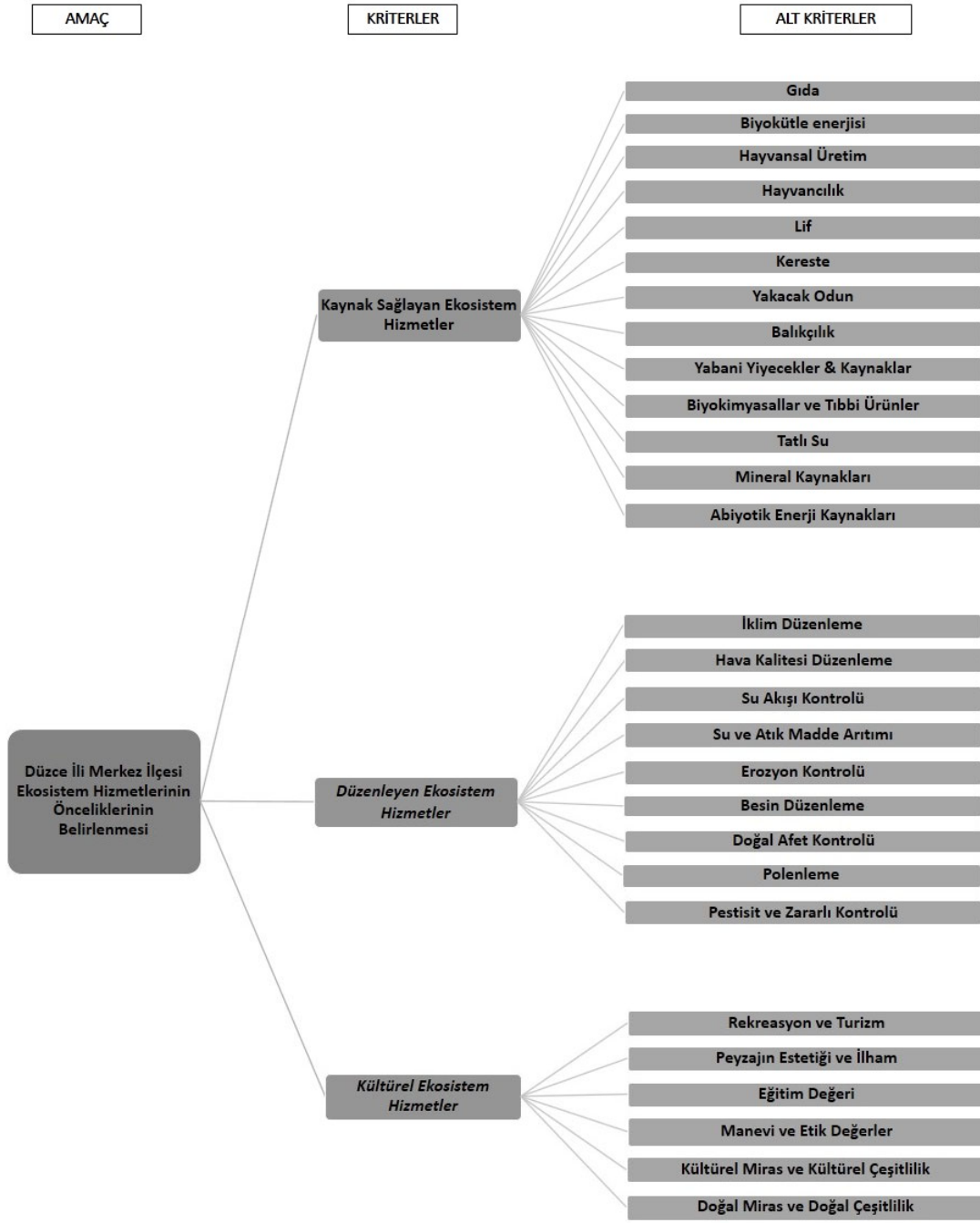


### **3. BULGULAR VE TARTIŞMA**

Bu bölümde çalışmanın yönteminde ele alınan; çalışma alanı ekosistem hizmetlerinin kapasitelerinin değerlendirilmesine ilişkin bulgular, çalışma alanının zamansal değişimini ortaya koymak amacıyla nüfus projeksiyonları ve arazi örtüsü değişimlerine yönelik bulgular, çalışma alanı tanıyan konuyla ilgili uzmanların ekosistem hizmetleri kapasitelerini değerlendirdikleri AHS anket sonuçları ve oluşturulan haritalar, çalışma alanının ekolojik süreçlerini ve yapısını anlamaya yönelik peyzaj fonksiyon analizleri ve haritaları, çalışma alanına korunması, iyileştirilmesi ve geliştirilmesine yönelik kurumlar tarafından alınan bazı ilgili stratejik kararlar ve alanın sektörel yapısı yer almaktadır.

#### **3.1. ÇALIŞMA ALANI EKOSİSTEM HİZMETLERİNİN KAPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİNE İLİŞKİN BULGULAR**

Çalışmada, ekosistem hizmetleri arasında öncelikli hizmetlerin saptanması AHS tekniğinde uzman anketi ile yapılmıştır. Tekniğe göre; öncelik belirleme çalışmalarında amaç, kriterler ve alt kriterler olarak hiyerarşik model oluşturulmalıdır. Çalışmanın hiyerarşisinde amaç “Çalışma alanındaki öncelikli ekosistem hizmetlerinin belirlenmesi” olarak oluşturulmuştur. Kriterler için, MEA (2005)’e göre kabul edilen ekosistem hizmetleri sınıflandırılmasındaki “Kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri, Düzenleyen ekosistem hizmetleri ve Kültürel ekosistem hizmetleri” şeklinde 3 ana başlık belirlenmiştir. Burada destekleyen ekosistem hizmetleri fotosentez, besin döngüsü, su döngüsü gibi ölçülemeyen ekolojik süreçleri kapsadığı için çalışmaya dahil edilmemiştir. Alt kriterler ise, her ana başlığın grubundaki ekosistem hizmetleri sıralanmıştır. Düzenleyen ekosistem hizmetleri arasında su kültürü hizmeti, çalışma alanında balık, midye, yengeç, alabalık, somon, sazan vb. türlerin üretimi yapılmadığı için hiyerarşiden çıkarılmıştır. Çalışma alanına ait hazırlanan AHS hiyerarşi modeli Şekil 3.1’de verilmiştir.



Şekil 3.1. Düzce İli Merkez İlçesi ekosistem hizmetlerinin önceliklerinin belirlenmesine ait AHS hiyerarşi modeli.

AHS tekniğinde, bir kişinin yargısı yerine uzmanlardan oluşan bir grubun yargısına başvurulmaktadır. Bu grubun oluşturulmasında çalışma alanını sosyal, ekonomik ve ekolojik açıdan tanıyan, alanla ilgili çalışmalar yürüten ya da çalışmalara dahil olan, kamu kurumlarında ve özel sektörde çalışan konuyla ilgili uzmanlar belirlenmiştir. Belirlenen kişilerin kurumları;

- Düzce Valiliği - Tarım ve Orman Bakanlığı (Bitkisel Üretim ve Bitki sağlığı Şube Müdürlüğü / Hayvan Sağlığı ve Yetiştiriciliği Şube Müdürlüğü / Balıkçılık ve Su Ürünleri Şube Müdürlüğü / Kırsal Kalkınma ve Örgütlenme Şube Müdürlüğü / Gıda ve Yem Şube Müdürlüğü),
- Düzce Valiliği - İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü / Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü,
- Düzce Belediyesi (İmar ve Şehircilik Müdürlüğü),
- Düzce Üniversitesi (Orman Mühendisliği / Orman Endüstri Mühendisliği / Peyzaj Mimarlığı),
- Özel sektör (Mimar),

olarak dağılım gösterecek şekilde 45 kişiye anket dağıtılmıştır. 31 kişiden geri dönüş sağlanmıştır.

### **3.1.1. Ekosistem Hizmetlerine Göre**

Yöntemde anlatıldığı üzere, anketin birinci bölümünde arazi örtüsüne göre ekosistem hizmetlerinin kapasitelerinin 0-5 değerleri arasında puanlandırılması istenmiştir. 31 anketin her bir arazi örtüsündeki ekosistem hizmeti puanları toplanarak aritmetik ortalaması alınmıştır. Elde edilen ortalama değerler Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Uzman anketlerine göre ekosistem hizmetleri / arazi örtüsü matrisi aritmetik ortalama sonuçları.

CORINE Arazi Örtüsü Sınıfları		1.Düzyey		Yapay Bölgeler					Tarımsal Alanlar				Orman ve Yarı Doğal Alanlar					Su Yapıları			
		2.Düzyey		Şehir Yapısı		Endüstri, Ticaret ve Ulaşım Birimleri		Maden, Boşaltım, İnşaat Sahaları	Yapay Tarımsal Olamayan Yeşil Alan		Eklebilir Alanlar		Meralar	Karışık Tarım Alanları		Orman		Maki veya Otsu Bitkiler	Bitki Örtüsü Az ya da Olmayan Alanlar	Karasal Sular	
		3.Düzyey		Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kursal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırıklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları
Ekosistem Hizmetleri																					
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Gıda	2,19	3,58	1,81	1,10	1,00	1,39	0,81	3,87	4,06	2,26	3,16	2,32	2,13	2,32	2,16	1,90	1,65	1,65	2,03	
	Biyokütle enerjisi	1,26	2,00	2,42	0,97	1,23	0,68	0,26	1,94	1,97	1,58	2,03	2,35	2,23	2,13	2,26	1,77	1,26	1,23	1,16	
	Hayvansal Üretim	1,16	2,87	1,13	0,61	0,32	0,55	0,58	2,23	2,45	4,19	3,26	2,81	2,58	2,65	2,90	2,16	1,87	1,42	1,81	
	Hayvancılık	1,32	3,32	1,06	0,77	0,90	1,45	0,65	2,48	2,68	4,23	3,23	2,39	2,32	2,48	2,71	2,13	1,97	1,71	1,81	
	Lif	1,42	2,29	1,84	0,90	0,58	0,68	0,42	1,77	2,06	1,45	1,97	2,26	2,35	2,19	1,68	1,55	1,32	1,06	1,39	
	Kereste	1,39	2,39	2,03	1,19	0,42	1,55	0,48	1,61	1,26	1,23	1,39	3,97	4,10	3,94	1,52	1,61	1,03	0,87	0,81	
	Yakacak Odun	1,35	2,58	1,39	0,68	0,58	1,32	0,52	1,68	1,26	1,13	1,45	4,10	3,97	4,10	1,97	1,90	1,10	0,81	0,81	
	Balıkçılık	0,90	2,32	0,90	0,29	0,55	1,29	0,97	0,52	0,45	0,45	1,13	0,74	0,84	0,77	0,81	0,52	0,45	2,87	3,13	
	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar	0,61	1,68	0,94	0,81	0,42	0,81	0,84	1,48	1,61	2,06	2,42	2,97	3,06	3,26	2,87	2,48	1,65	1,55	1,52	
Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler	2,35	1,61	2,00	1,00	1,48	1,39	0,71	1,65	2,13	2,03	2,19	1,71	2,03	2,13	1,77	1,29	1,35	1,71	1,90		

Çizelge 3.1 (devam). Uzman anketlerine göre ekosistem hizmetleri / arazi örtüsü matrisi aritmetik ortalama sonuçları

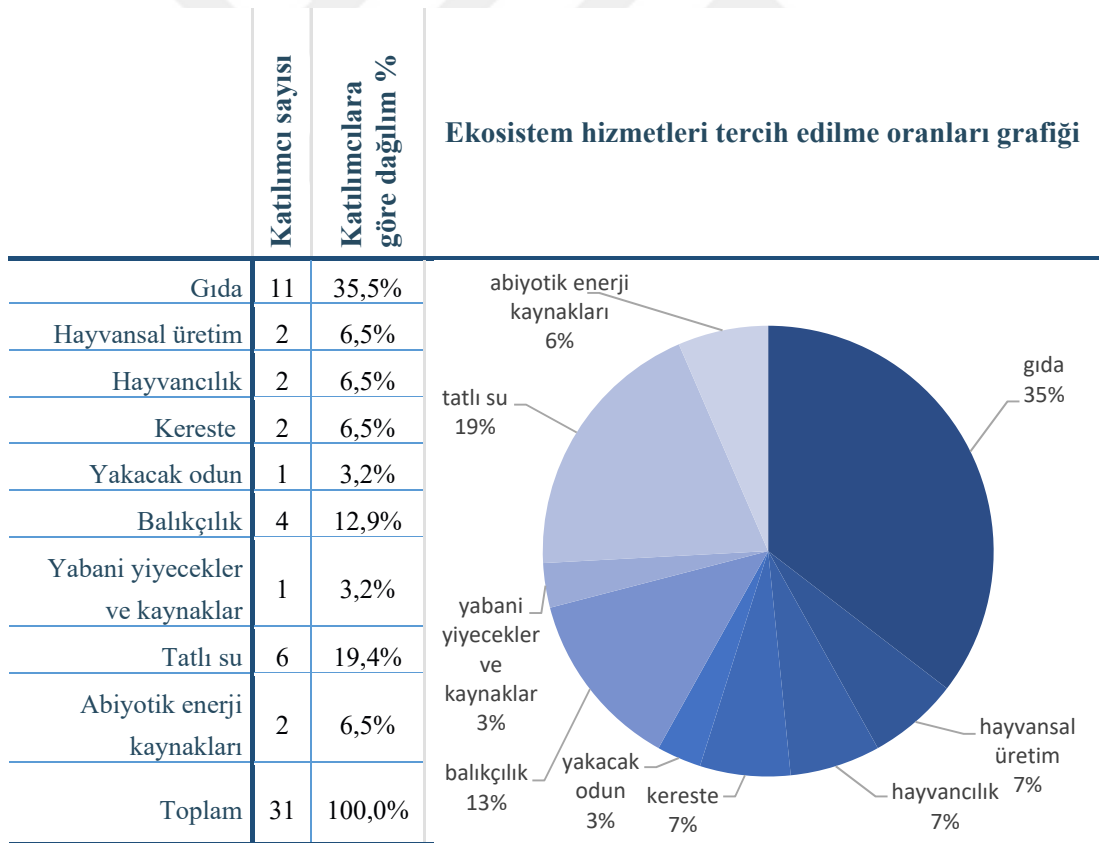
		3.Düzyey	Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İleli Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırıklar	Fundaklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütleleri
Kaynak Sağlayan	Tatlı Su		1,52	1,77	1,26	0,74	1,06	1,32	0,77	0,52	2,16	1,52	1,52	1,68	1,65	1,74	1,52	1,58	1,16	2,94	3,13
	Mineral Kaynakları		0,81	1,23	1,13	0,65	2,94	0,97	0,52	0,81	1,00	1,13	1,26	1,13	1,26	1,19	1,06	0,87	0,84	1,00	1,10
	Abiyotik Enerji Kaynakları		0,61	1,39	1,10	0,77	1,87	1,00	0,68	0,90	1,39	2,26	1,71	1,23	1,23	1,32	1,42	1,23	1,13	2,10	1,74
Düzenleyen Hizmetler	İklim Düzenleme		1,71	1,97	1,29	1,32	1,26	1,87	1,35	1,68	2,19	2,32	2,65	2,94	2,81	2,77	2,16	1,94	1,68	2,00	2,10
	Hava Kalitesi Düzenleme		1,68	1,97	1,48	1,42	0,97	2,52	1,58	1,61	2,00	2,42	2,84	3,29	3,39	3,23	2,55	2,45	1,94	1,68	1,94
	Su Akışı Kontrolü		1,19	1,48	1,13	0,97	1,19	1,71	1,13	1,10	2,00	1,74	2,19	2,35	2,45	2,29	2,06	1,94	1,74	2,61	2,71
	Su ve Atık Madde Arıtımı		1,61	1,32	2,29	1,03	0,87	1,39	1,23	0,97	2,16	1,52	1,77	2,35	1,77	1,87	1,45	1,29	1,29	1,58	2,03
	Erozyon Kontrolü		1,03	1,74	0,87	1,00	1,00	1,71	1,00	1,68	2,03	2,06	2,55	3,13	3,03	3,03	2,23	2,29	1,81	1,65	1,74
	Besin Düzenleme		1,52	1,55	0,81	0,87	0,84	1,19	1,13	2,13	2,77	2,23	2,26	2,06	1,97	2,16	1,97	1,77	1,77	1,52	1,68
	Doğal Afet Kontrolü		1,61	1,42	1,10	1,29	0,81	1,42	1,00	1,29	2,00	1,65	1,55	1,65	2,10	2,10	1,61	1,71	1,42	1,81	1,97
	Polenleme		1,00	1,74	0,58	0,77	0,65	1,68	1,26	1,94	2,26	2,32	2,52	2,58	2,81	2,90	2,48	2,39	2,03	1,23	1,26
	Pestisit ve Zararlı Kontrolü		1,23	1,42	1,00	0,84	0,65	1,32	0,97	1,74	1,97	2,19	1,94	1,77	1,81	1,90	1,61	1,45	1,32	1,55	1,65
Kültürel Hizmetler	Rekreasyon ve Turizm		2,39	2,52	1,19	1,55	0,90	3,10	3,06	1,35	1,61	2,42	2,03	3,16	2,87	3,16	2,90	2,58	2,26	2,68	3,26
	Peyzajın Estetiği ve İlham		2,58	2,29	1,52	1,61	0,77	3,19	2,81	1,42	1,10	2,06	2,65	3,00	2,84	2,90	2,61	2,39	2,00	2,52	2,61
	Eğitim Değeri		2,94	2,74	2,35	1,94	2,29	2,32	2,58	1,77	1,97	2,32	2,61	2,39	2,16	2,03	2,13	1,87	1,68	1,65	1,71
	Manevi ve Etik Değerler		2,84	3,23	1,65	1,42	1,23	2,23	2,16	1,81	1,81	2,13	2,45	2,19	2,06	2,19	2,29	1,84	1,65	1,55	1,77
	Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik		2,94	3,00	1,26	1,23	2,19	2,23	2,03	1,29	1,61	1,68	2,10	2,10	1,81	2,13	1,97	1,90	1,71	2,19	2,35
	Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik		2,61	3,03	1,29	1,23	1,61	2,42	1,87	1,65	1,94	2,32	2,87	2,87	2,48	2,74	2,71	2,74	2,29	2,45	2,68

İkinci bölümde, AHS tekniğine göre ekosistem hizmetlerinin çalışma alanındaki birbirine göre öncelikleri/üstünlükleri 1-9 ölçeğinde derecelendirilmiştir. Expert Choice version 11.5 programında 31 anketin veri girişi ardından analiz (program ideal modda geometrik ortalamaya göre hesaplamaktadır) edilmiştir. Böylelikle çalışma alanında ekosistem hizmetleri sınıflarına ait öncelikli ekosistem hizmetleri belirlenmiştir. Her bir hizmet sınıfı aşağıdaki gibi açıklanmıştır.

- Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin öncelik değerlendirilmesi:

Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerin önceliklendirilmesinde, hizmetin katılımcılar tarafından tercih edilme sayılarını ve yüzdelik dağılımını görmek için SPSS version 25'te *Crosstab* (Ki kare) analizi yapılmıştır. Buna göre dağılım Çizelge 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme sayıları ve yüzdelik dağılım grafiği.



Çizelge 3.2'ye göre; 31 katılımcıdan 11'i gıda hizmetinin çalışma alanında öncelikli öneme sahip olduğunu düşünmüştür. 6 katılımcı tatlı su, 4 katılımcı balıkçılık, 2 katılımcı hayvansal üretim, hayvancılık, kereste ve abiyotik enerji kaynaklarını öncelikli



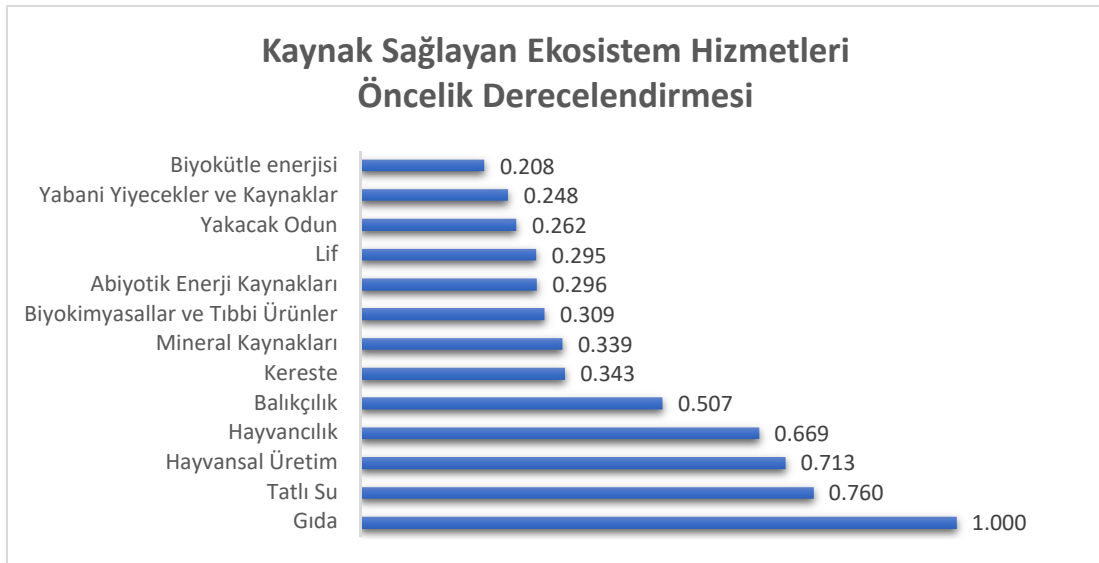
bulmuştur. 1 katılımcı ise; yakacak odunu ve yabancı yiyecekler ve kaynaklarını önemli olarak belirlemiştir.

Analiz sonucunda elde edilen alt kriterlerin idealize edilmiş ve normal ağırlık katsayıları ile birlikte Çizelge 3.3'te verilmiştir (İdealize edilmiş değerler, normal değerlerin 1 değeri üzerinden tanımlanmış halidir. Sıralama etkilenmez). Şekil 3.2'de değerlerin grafiksel gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.3. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri

Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,07)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,07)
Gıda	0,168	1,000
Tatlı Su	0,128	0,760
Hayvansal Üretim	0,120	0,713
Hayvancılık	0,112	0,669
Balıkçılık	0,085	0,507
Kereste	0,058	0,343
Mineral Kaynakları	0,057	0,339
Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler	0,052	0,309
Abiyotik Enerji Kaynakları	0,050	0,296
Lif	0,050	0,295
Yakacak Odun	0,044	0,262
Yabancı Yiyecekler ve Kaynaklar	0,042	0,248
Biyokütle enerjisi	0,035	0,208

Öncelik Renkleri 1. Öncelik 2. Öncelik 3. Öncelik 4. Öncelik 5. Öncelik  
CR: Tutarlılık Oranı



Şekil 3.2. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği.

Çalışma alanında gıda hizmeti (1,000) uzmanlar tarafından öncelikli hizmet olarak görülmüştür (Şekil). Düzce İlinde (yüzölçümü 249.200 ha), 73.935 ha tarım arazisi bulunmaktadır. Sulanabilir tarım arazisi 30.000 ha olup, ekonomik sulanabilir tarım arazisi ise 15.000 ha'dır (Düzce valiliği, 2016). 2018 yılı TÜİK verileri incelendiğinde, Merkez İlçede (80.717 ha) 20.181 ha tarım arazisi bulunmaktadır (TÜİK, 2018). Özellikle fındık, mısır, çeltik ve buğday ekimi yapılmaktadır. 'Milli Tarım Projesi' kapsamında Düzce Ovası'nın da aralarında bulunduğu 141 ova, Bakanlar Kurulu kararı ile koruma alanı olarak ilan edilmiştir. Çalışma alanının  $\frac{1}{4}$ 'ini tarım alanlarının oluşturması, verimli toprakları ile ovanın korunan ova statüsünde ele alınması değerlendirildiğinde, uzmanlar tarafından önceliklendirmede gıda hizmetinin üstün görülmesi durumu desteklemektedir (Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü, 2013b).

Power (2010) tarımsal ekosistem hizmetleri üzerinde oluşan baskıları incelediği çalışmasında, çiftlik yönetiminin gıda, lif ve bioenerji gibi hizmetler sunduğunu belirtmiştir. Fakat bu hizmetlerin karşısında biyoçeşitlilik kaybı, yaban hayatı habitatlarının kaybı, besin kaybı, su yollarının sedimentasyonu, pestisit kirliliği, sera gazı salınımları gibi ekosistemler üzerinde zararlar oluşturduğunu da vurgulamıştır. Çalışma alanında, tarımsal faaliyetlerin yoğunluğu ve önemi düşünüldüğünde, diğer ekosistemler üzerinde ilaçlama, sulama, miras yoluyla bütün bir tarımsal sistemin parçalanması, monokültür üretim, anız yakma gibi faaliyetlerle olumsuz etkileri görülmüştür. Bu ekosistemden fayda sağlama ve ekosisteme zarar verme zıtlığı içerisinde uygun tarımsal yönetim stratejilerinin geliştirilmesi önem kazanmaktadır.

Çalışma alanında, tatlı su hizmetinin (0,760) ikinci dereceden önemli olduğu belirlenmiştir. Düzce, İstanbul gibi büyük bir kente içme suyu tedarik etmektedir. Bu kapsamda tez çalışması sınırları içerinden geçen Melen Nehri'nden kaynak sağlanan 185 km uzunluğunda boru hattı ile "Melen İçme Suyu Projesi" geliştirilmiştir (Kalkan & Yanık, 2003). Bu nedenle, bu havzada koruma faaliyetleri daha çok önem kazanmaktadır. Yoğun tarımsal faaliyetler içerisinde olan Düzce'de ilaçlama, erozyon vb. sorunlara karşı içme suyu havzalarında kırsal planlama modelinin ekolojik tarım temelinde geliştirilmesi gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

Tatlı su hizmetini destekleyen en önemli kaynak yeraltı sularıdır. Yeraltı sularını da, dereler, yağışlar ve kentsel alanlarda yüzeysel akışa geçerek yeraltına sızma yoluyla iletilen sular beslemektedir. Bu açıdan kentsel alanlarda suyun yeraltı sularına

yönlendirilmesi, geçirimli yüzey kullanılması önem kazanmaktadır. Şener & Kırilangıç (2014), tezin çalışma alanında yer alan Küçük Melen ve Büyük Melen Nehirleri ile Köprübaşı mevkiinden alınan yeraltı suyu örneğinin içme suyu standartlarına uygun olmadığını belirlemişlerdir. Su örneklerinin kirlilik açısından değerlendirilmesinde azot türevleri ve ağır metal içerikleri dikkate alınmıştır. Bu durumun, tarımsal faaliyetler sırasında kullanılan azotlu gübreler veya evsel kanalizasyon atıkları ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir.

Çalışma alanı içerisinde yer alan Efteni Gölü, Türkiye’de 46. Ulusal Öne Haiz Sulak Alanı olarak 30/05/2018 tarihli Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Olur’u ile tescillenmiştir. Bu göl, Ramsar Sözleşmesinin 2inci, 3üncü ve 4üncü kriterlerini sağlayan bir sulak alandır. 1970’li yıllarda yapılan kurutma çalışmaları ile göl alanı büyük oranda azalmıştır. Gölün rehabilite edilmesi ve eski büyüklüğüne yakın bir duruma gelmesi için, 2021’de tamamlanmak üzere DSİ Genel Müdürlüğü Efteni Gölü Rehabilitasyon Projesi’ni yürütülmektedir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2018b). Bu durum, çalışma alanındaki bu tatlı suyun beslenmesinde önemli bir adım olmuştur. Ayrıca; diğer canlıların yaşam ortamlarına hizmet etmesini desteklemektedir. Ancak; gölün en büyük kaynaklarından olan Büyük ve Küçük Melen Nehirlerinin İstanbul için su kaynağı olacak projede kullanımı için yönlendirilmesi, rehabilitasyon çalışmalarını tartışılır hale getirmektedir.

Tatlı su hizmetinin kalitesini korumak ve arttırmak için bu ekosistemleri besleyen derelerin durumunu incelemek gerekmektedir. Çalışma alanında kentsel alanların içerisinde geçen birçok dere bulunmaktadır. Bu derelerin sel ve taşkın risklerini ortadan kaldırmak amacıyla ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Asar Deresi 1998’de yoğun yağış sebebiyle taşarak büyük bir sel felaketine sebep olmuştur. Dereye yaklaşma mesafesinin düşünülmediği dere çevresinde yer alan yapılar ve üzerindeki köprüler büyük hasar görmüştür. Bu felaket sonrası ıslah çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Derenin kenarında bulunan alanda istinat duvarı çalışması yapılmıştır. Bu kapsamda; Bahçeci (2014) yaptığı çalışmada; özellikle kent merkezlerinin dışında belde ve köylerde, dere yatakları ve kırsallarda inşa edilecek, tüm yapılaşmalar için de yer seçimi esnasında mutlaka jeolojik zemin etütleri yaptırılması ve bu alanların, altyapı hizmetlerinin tamamlandıktan sonra imara açılması gerektiğini vurgulamaktadır. Jeolojik zemin etütleri ile yeraltı suyu seviyesinin tespitinin dere ıslah çalışmalarında ve taşkın alanı tespitinde kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Ecer & Yenigün (2007) çalışmalarında, sel-taşkın zararlarının en

aza indirilmesi için yapısal önlemlerin yanında, erozyon kontrolü, bitki örtüsünün geliştirilmesi, taşkın potansiyeli olan bölgelerde yerleşim ve arazi kullanımının sınırlandırılması gibi yapısal olmayan önlemlerin alınması gerekliliğini ortaya koymuştur.

Su kaynaklarının yönetiminde ve korunmasına ilişkin birçok çalışma bulunmaktadır. Bu amaçla, hidrolojik ekosistem hizmetlerinin (su kalitesini iyileştirme, su verimini düzenleme, sel-taşkın önleme, toprak koruma ve erozyon önleme hizmetleri) önemini vurgulayan Uygur (2016), Büyükçekmece Havzası'nda uygun yöntemler ile arazi çalışmalarında bulunmuştur. Bu tez çalışmasında her bir ekosistem hizmeti, sınıflarına (kaynak sağlayan, düzenleyen ve kültürel ekosistem hizmetleri) göre değerlendirilmiştir. Fakat hizmetler, bu çalışmada olduğu gibi ilgili ekosistem başlığı altında ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir.

Çalışma alanında geçim kaynakları arasında tarım ve hayvancılık önemli yer tutmaktadır. Uzmanların değerlendirmesinde de hayvansal üretim (0,713) ve hayvancılık (0,669) hizmetlerinin ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Düzce İli'nde hayvancılık ile ilgili 2018 yılı yatırım verileri incelendiğinde, Broiler Tavuk Kümesi Biogüvenlik Projesi kapsamında 1 işletmeci faaliyete başladığı ve Çelik Silo, Kırsal Turizm Yatırımları ve Büyükbaş (Manda) Ahır Yapımı projeleri kapsamında da toplam 4 işletme düzenleme aşamasında olduğu görülmüştür. Çalışma alanı kırsal ve kentsel alanlar arasında geçiş bölgesini de içermektedir. Kentsel alanlardaki yeşil alanlarda büyükbaş hayvanların otlatıldığı görülmektedir. Bu durum bazen belediye tarafından yapılmış peyzaj düzenleme alanları, refüjler, parklarda olabilmektedir. Bu nedenle, bahsedilen projelerle işletmelerin desteklenmesi çalışma alanında hayvancılık faaliyetlerine yönelik düzenlemeler için önemlidir.

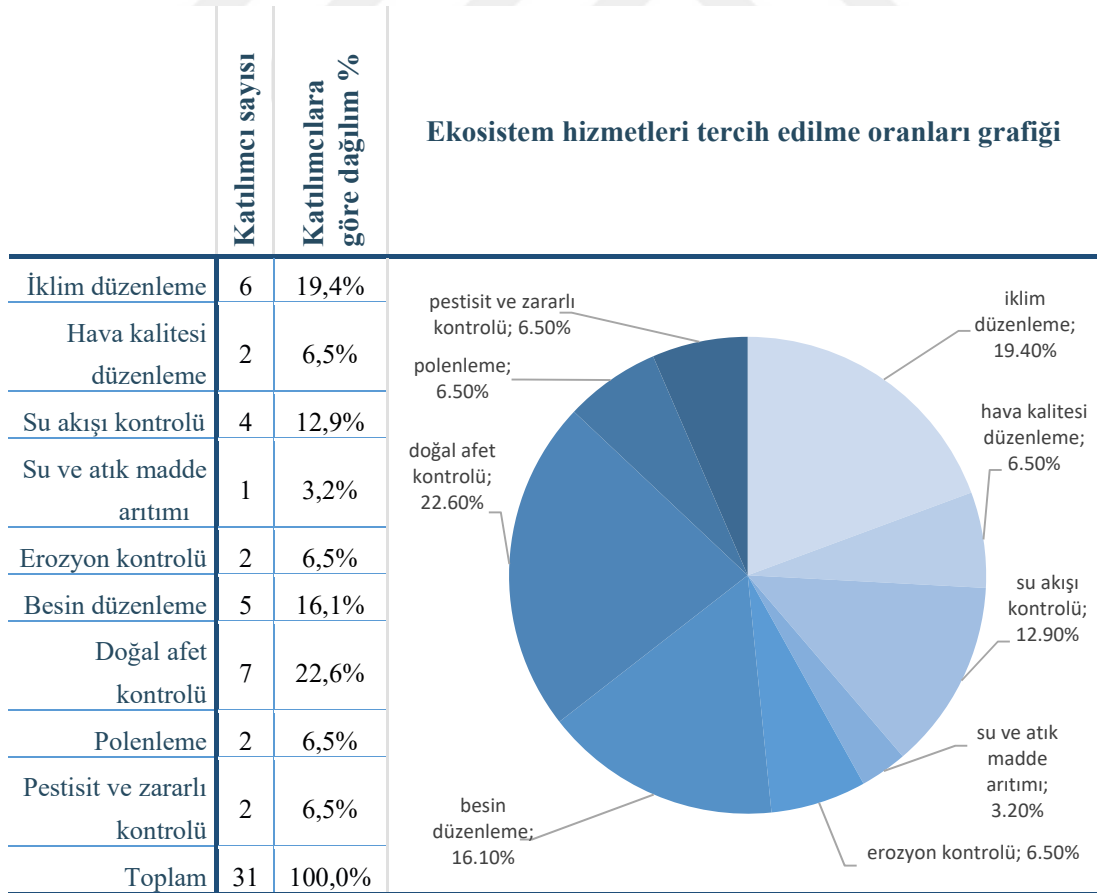
Düzce İli hayvan varlığı, sığır, manda, koyun, keçi ve tavuk olarak TÜİK (2017) verilerinde yer almaktadır. Düzce İli Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi tarafından yapılan çalışmaya göre; hayvan varlığında yıllara göre artış gözlenmiştir. Bu artış ilin entegre et tesisleri için hammadde ihtiyacını karşılayabilecek duruma geldiğini göstermiştir (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2017).

Ekosistem hizmetleri önem derecelendirilmesi kereste (0,343), mineral kaynakları (0,339), biyokimyasallar ve tıbbi ürünler (0,309), abiyotik enerji kaynakları (0,296), lif (0,295), yakacak odun (0,262), yabancı yiyecekler ve kaynaklar (0,248) ve biyokütle enerjisi (0,208) olarak devam etmektedir. Düzce İli kereste, yakacak odun, lif ve biyokütle enerjisi hizmetlerinde sahip olduğu kaynaklar ile mobilyacılık sektöründe Türkiye’de önemli bir yerdedir. Yabancı yiyecekler ve kaynaklar açısından orman örtüsü altında yetişen mantar, böğürtlen vb. ürünleri yerel halkın toplayarak geçimini sağlamasında da kaynak olmaktadır.

- Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin öncelik değerlendirilmesi:

Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin önceliklendirilmesinde, hizmetin katılımcılar tarafından tercih edilme sayılarını ve yüzdeleri dağılımını görmek için SPSS version 25’te *Crosstab* (Ki kare) analizi yapılmıştır. Buna göre dağılım Çizelge 3.4’te verilmiştir.

Çizelge 3.4. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme sayıları ve yüzdeleri dağılım grafiği



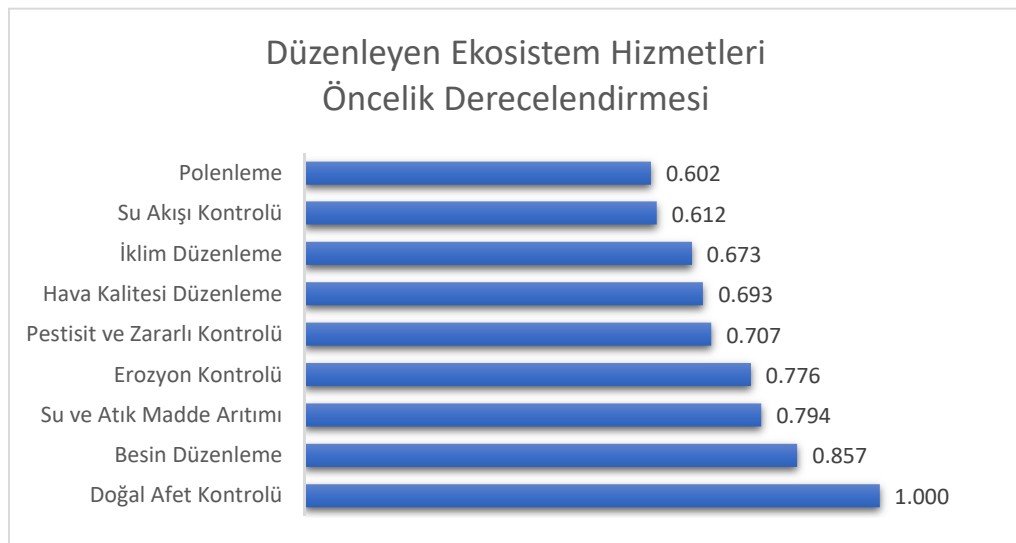
Çizelge 3.4'e göre; 31 katılımcıdan 7'si doğal afet kontrolü hizmetinin çalışma alanında öncelikli öneme sahip olduğunu düşünmüştür. 6 katılımcı iklim düzenleme, 5 katılımcı besin düzenleme, 4 katılımcı su akışı kontrolü, 2'şer katılımcı hava kalitesi düzenleme, erozyon kontrolü, polenleme ve pestisit ve zararlı kontrolünü öncelikli bulmuştur. 1 katılımcı; su ve atık madde arıtımını önemli olarak belirlemiştir.

Analiz sonucunda elde edilen alt kriterlerin idealize edilmiş ve normal ağırlık katsayıları ile birlikte Çizelge 3.5'te verilmiştir (İdealize edilmiş değerler, normal değerlerin 1 değeri üzerinden tanımlanmış halidir. Sıralama etkilenmez). Şekil 3.3'te değerlerin grafiksel gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.5. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri.

Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)
Doğal Afet Kontrolü	0,146	1,000
Besin Düzenleme	0,129	0,857
Su ve Atık Madde Arıtımı	0,119	0,794
Erozyon Kontrolü	0,118	0,776
Pestisit ve Zararlı Kontrolü	0,116	0,707
Hava Kalitesi Düzenleme	0,115	0,693
İklim Düzenleme	0,090	0,673
Su Akışı Kontrolü	0,089	0,612
Polenleme	0,078	0,602

Öncelik Renkleri 1. Öncelik 2. Öncelik 3. Öncelik 4. Öncelik 5. Öncelik  
CR: Tutarlılık Oranı



Şekil 3.3. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği.

Çalışma alanında ilk sırada deprem, taşkın, heyelan gibi afetlerin görüldüğü ilde doğal afet kontrolü (1,000) için öncelik verilmiştir. Çalışma alanı deprem, sel ve heyelan gibi çok çeşitli doğal afetleri içerisinde barındıran bir coğrafyada bulunmaktadır. Tezer vd. (2016), Düzce İli'nde yürüttükleri proje kapsamında "Mekansal Risklerin Yönetiminde Ekolojik Planlama Odaklı Katılımcı Planlama Modelinin Geliştirilmesi" başlıklı çalışmayı gerçekleştirmişlerdir. Çalıştayda, Düzce için belirledikleri riskli alanları haritalar ile sunarak, Düzce'de "Katılımcı Mekansal Risk Yönetim Rehberi" nin önemli bir ihtiyaç olduğunu ortaya koymuştur. Proje çalışmalarının devamında, riskli alanlara göre ekosistem hizmetleri tabanlı yerleşime uygunluk analizleri yaparak öneri alanlar geliştirmişlerdir (Aydın vd. 2018, Güler vd. 2018, Tezer vd. 2018a, 2018b; Terzi vd. 2019).

IPCC 1,5 °C Raporu – 2018'de, raporlarında ve yürütülen birçok ulusal ve uluslararası bilimsel iklim modeli çalışmalarında, Türkiye'nin yakın gelecekte daha sıcak, daha kurak ve yağışlar açısından daha belirsiz bir iklim yapısına sahip olacağı ortaya konmuştur. Türkiye'nin İklim Değişikliğine Uyum Kapasitesinin Geliştirilmesi Ortak Programı çerçevesinde sıcaklıklarda meydana gelen bu artışların bütün ekonomik sektörleri, yerleşimleri ve iklime bağlı doğal afet risklerini temelden etkileyeceği belirtilmiştir. İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı (2018)'da ise; iklim değişikliği, tüm sosyal ve ekonomik sistemleri ve bunların dayandığı ekosistemleri etkilediği için sistemik bir şok olarak kabul edilmektedir. Bu riskler karşısında Düzce İli'nde henüz yönetimlerce belirlenmiş iklim değişikliği ve doğal afet kontrolüne yönelik eylem planları veya stratejiler bulunmamaktadır.

Korunan ova statüsünde olan Düzce, tarımsal faaliyetler açısından Türkiye'nin önemli şehirlerdendir. AHS sonucunda besin düzenleme hizmetinin (0,857) önemli olduğu uzmanlarca da belirtilmiştir. İklim değişikliğinin üretimi, üretim yerlerini ve hayvancılığı etkilemesi, aşırı hava olaylarının şiddeti, sıklığı ve artma olasılığı tarımda rekoltenin azalma riskini arttırması beklenmektedir. İklim değişikliğine dirençli kentler için hazırlanan uyum eylem planlarında, tarım uygulamalarında iklim değişikliğine direncin arttırılmasının önemi üzerinde durulmuştur. Pamukçu (2015) doktora tez çalışmasında, iklim değişikliğinin olumsuz etkileri temelinde, arazi kullanımlarına bağlı ekosistem hizmetlerini peyzaj planlama sürecinde ele almıştır. Besin düzenleme hizmetinin sunulduğu arazi kullanımlarının peyzaj planlama sürecinde değerlendirilmesi de

mümkündür. Burkhard vd. (2015), Vietnam ve Filipinler’de yedi pirinç üretim bölgesinde gıda/besin ile ilgili ekosistem hizmetlerinin arazi kullanımları ile olan ilişkisini ortaya koymuştur. Tarımsal üretim alanlarında hizmetler belirlenirken arazi kullanımları, peyzajın fonksiyon yapısı açısından ele alınabileceği gibi, sadece pirinç, buğday, fındık gibi ürünlerden yola çıkarak ele alınabilmektedir.

Garcia vd. (2018) çalışmalarında, bağ bahçelerinin, zayıf organik karbon seviyeleri, erozyon, verimlilik kayıpları gibi çeşitli tarımsal sorunlarına, ekosistem hizmetlerinden ürün hizmetlerinin ele alınabileceğini vurgulanmıştır. Tarımsal faaliyetlerde, tür seçimi, bağ içindeki mekânsal dağılımı, kurulumunun zamanlaması, bakım ve yıkımı gibi yönetim seçeneklerini bir araya getirmiştir. Hem yıllık hem de uzun vadeli zaman ölçeklerinde tanımlamıştır. Faaliyetlerde mevsimsel değişimden dolayı mekansal ve zamansal değerlendirilmenin önemi üzerinde durulmuştur.

Analiz sonuçlarına göre; su ve atık madde arıtımı(0,794), erozyon durumu (0,776), hava kalitesi (0,693) ve pestisit ve zararlı kontrolü (0,707) ile ilgili konulardaki hizmetlerin yaklaşık değerlerde olduğu görülmektedir. Çalışma alanında, özellikle kış aylarında gerek ısınmadan gerekse trafikten kaynaklanan hava kirliliği önemli bir sorun olmaktadır. Bu nedenle, hava kalitesi hizmetinin kalitesinin artırılmasına yönelik çözüm önerilerine ihtiyaç duyulmaktadır.

Düzce İli Temiz Hava Eylem Planı (2014-2019)’nda, Türkiye genelinde bir “Hava Kalitesi İzleme Ağı” kurulması projesi kapsamında hava kalitesi izleme istasyonu (anlık olarak hava kirletici parametrelerden PM<sub>10</sub> (partikül madde) ve SO<sub>2</sub> (kükürtdioksit) ölçülmektedir) kurulduğundan bahsedilmiştir. Yapılan ölçümlerle kirliliğin mevsimsel olarak değiştiği tespit edilmiştir. Özellikle kış aylarında hissedilen ve tespit edilen kirlilik ısınma amaçlı olarak kömür kullanımından kaynaklanmaktadır. Çalışma alanının etrafının dağlarla çevrili topoğrafik yapıya sahip olması ve meteorolojik olarak rüzgâr hızı ve süresinin kısa olması, ısınma, sanayi ve motorlu taşıt kaynaklı hava kirliliğinin kent üstündeki atmosferde dağılımını engellemekte ve kirlilik kente çökmektedir (Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, 2015).

Bolund & Hunhammar (1999), kentsel ekosistemlerin sunduğu hizmetleri ve bu hizmetlerin kentsel yaşam kalitesini arttırmak için önemli olduğunu vurgulamıştır. Stockholm örneğinde ekosistemleri, tarım alanları, sulak alanlar, kent ormanları, parklar,



göller, akarsular ve kentsel yeşil alanlar olarak sınıflandırarak, hava kalitesi düzenleme, gürültü kontrolü, yağmur sularının drenajı, katı atık kontrolü, kültürel ve rekreasyonel ekosistem hizmetlerini belirlemişlerdir. Derksen vd. (2015) çalışmasında, hava kirliliği, gürültü ve ısı gibi kentsel sorunların, kentsel yeşil alanlar tarafından kontrol edilebilir olduğunu ve bu alanların aynı anda birden fazla hizmeti sunulabileceği öngörmüştür. Ekosistem hizmetleri sağlanması için kentsel planlamada kentsel yeşil alanın tasarımının önemi üzerinde durmuştur. Bu bilgilerin, daha sağlıklı ve iklimsel sorunlara daha dirençli kentler tasarlama arayışında çözüm olduğu savunulmuştur.

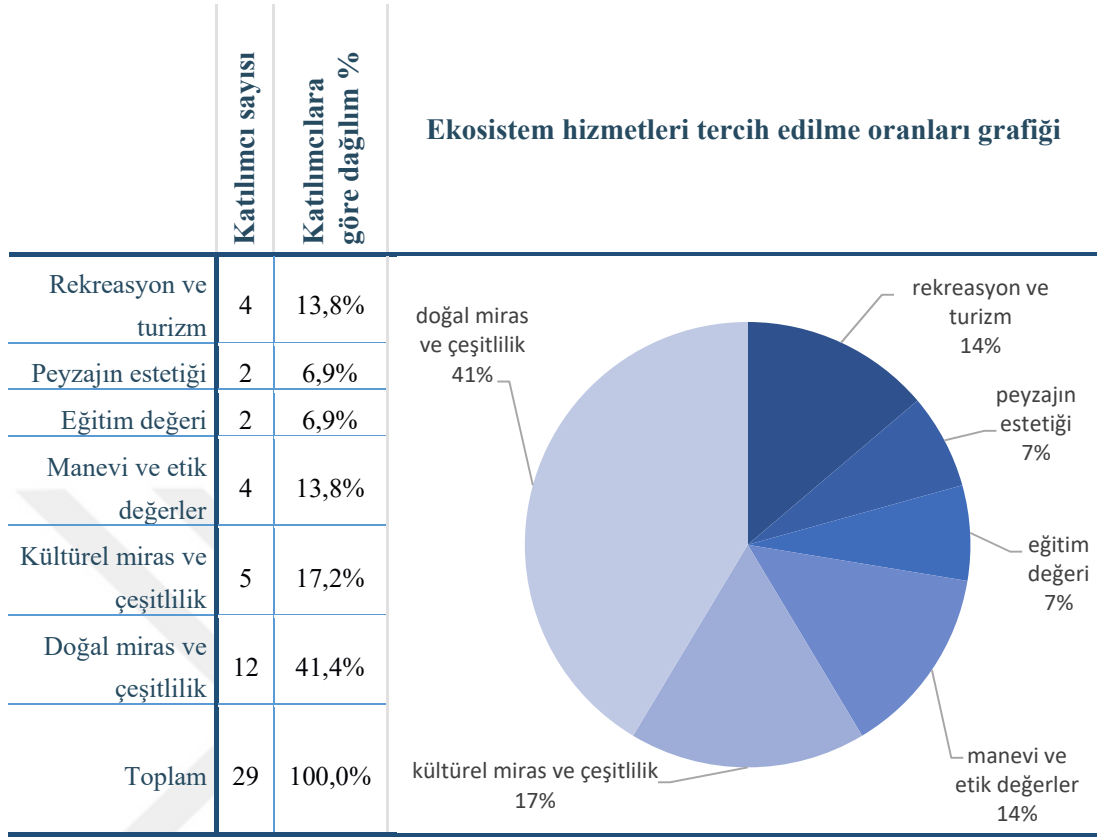
İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı (2011–2020)'nda, bu değişimler, su kaynakları, tarımsal üretim, halk sağlığı, doğal afet riskleri ile ekonomik sektörler için hammadde sağlayan, su gibi üretim amaçlı kullanılan veya kentler için temel ihtiyaç olan faktörlerin miktar ve kalitesini olumsuz etkileyeceği belirtilmiştir. Bu kapsamda; düzenleyen ekosistem hizmetlerinin doğrudan etkilenmesi beklenmektedir.

Analiz sonuçlarına göre; su akışı kontrolü (0,612) ve polenleme (0,602) değeri de alt sıralarda değerler olsa da önemlidir. Doğal afet kontrolünde su akışının kontrolünün sağlanması önemlidir. Sel, heyelan, erozyon gibi risklerin temelinde ekosistemin işleyişinin etkilenmeden devam etmesi gerekmektedir. Bu nedenle, kentleşme oranı, kentleşmenin yoğunlaştığı alanlarda yağmursuyu yönetimi önem kazanmaktadır. Polenleme biyoçeşitliliğin devamlılığı ve gıda üretimi için temel hizmettir. Bu nedenle; kentlerde açık ve yeşil alan sisteminde bağlantılılık ve devamlılık önemlidir. Frederick Olmsted'in 'Zümrüt Kolye' (Emerald Necklace) planı, Boston Park sistemi için ağaç sıralı yollar ile küçük parkları birbirine bağlamıştır. Bu bağlantı ile birçok düzenleyen hizmet desteklendiği gibi polenlemenin devamlılığı da sağlanmaktadır. Bu bağlantılar içerisinde arı ya da kelebek çeken polinatör bahçelere yer verilmesi de tasarımda gereken önlemlerdir.

- Kültürel ekosistem hizmetlerinin öncelik değerlendirilmesi:

Kültürel ekosistem hizmetlerinin önceliklendirilmesinde, hizmetin katılımcılar tarafından tercih edilme sayılarını ve yüzdelik dağılımını görmek için SPSS version 25'te *Crosstab* (Ki kare) analizi yapılmıştır. Buna göre dağılım Çizelge 3.6'da verilmiştir.

Çizelge 3.6. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin uzmanlar tarafından tercih edilme sayıları ve yüzdelik dağılım grafiği.



Çizelge 3.6'ya göre; 29 katılımcıdan 12'si doğal miras ve çeşitlilik hizmetinin çalışma alanında öncelikli öneme sahip olduğunu düşünmüştür. 5 katılımcı kültürel miras ve çeşitlilik, 4 katılımcı rekreasyon ve turizm, 4 katılımcı manevi ve etik değerler, 4 katılımcı su akışı kontrolü, 2 katılımcı peyzajın estetiği ve eğitim değerini öncelikli bulmuştur.

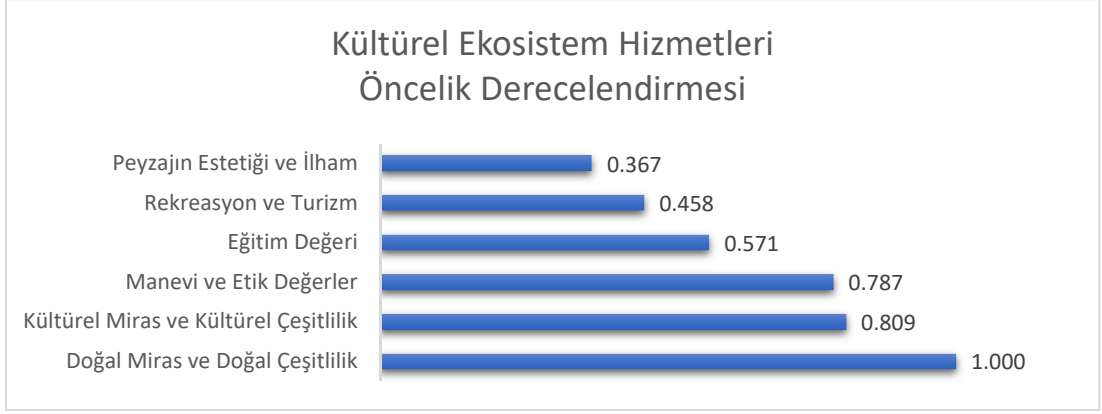
Analiz sonucunda elde edilen alt kriterlerin idealize edilmiş ve normal ağırlık katsayıları ile birlikte Çizelge 3.7'de grafiği Şekil 3.4'te verilmiştir.

Çizelge 3.7. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri.

Kültürel Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)
Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik	0,229	1,000
Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik	0,201	0,809
Manevi ve Etik Değerler	0,194	0,787
Eğitim Değeri	0,152	0,571
Rekreasyon ve Turizm	0,129	0,458
Peyzajın Estetiği ve İlham	0,096	0,367

*Öncelik Renkleri*  
CR: Tutarlılık Oranı

1. Öncelik	2. Öncelik	3. Öncelik	4. Öncelik	5. Öncelik



Şekil 3.4.Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği.

Kültürel hizmetler açısından zengin bir kaynak olan Düzce'nin uzman değerlendirmelerinde de birbirlerine yakın çıkan değerler, doğal miras (1,000), manevi ve etik değerler (0,787), kültürel miras (0,809) ve bilimsel açıdan araştırma eğitim değerleri (0,571) potansiyeli açısından önemli olduğunu göstermektedir.

Brown (2013) ekosistem hizmetlerinde katılımcı haritalama tekniklerini kullandığı çalışmasında, ekosistem hizmetlerinin sosyal değerinin en yüksek olduğu alanların, orman, su yüzeyleri ve tarım alanları olduğunu belirlenmiştir. Bunun yanı sıra farklı arazi kullanımlarının bir arada olduğu heterojen ekosistemlerde sosyal değerin daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Çalışma alanı içerisinde tarım alanları ile içiçe geçen tarım alanları, çevresini kuşatan orman alanları ve Efteni Gölü ve dereleri ile birçok arazi örtüsünün bir arada olduğu görülmektedir. Bu durum, kültürel ekosistem hizmetleri açısından ekosistemin kalitesini arttırmaktadır. Sonuçlara da kullanıcıların doğal peyzaj ihtiyacının yanında kültürel peyzaj için isteklerini karşılayan öncelikli hizmetler olarak yansımıştır.

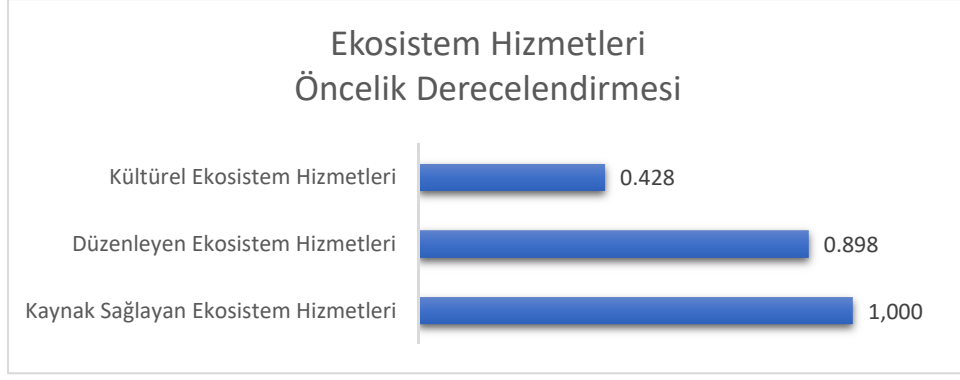
Nahuelhual vd. (2013), rekreasyon ve ekoturizm gibi kültürel hizmetlerin meknsal olarak ifade edilmesinde AHS tekniğini kullanmıştır. Doğal kaynaklar, doğal güzellikler, erişilebilirlik, turizm çekim kapasitesi ve turizm kullanma becerisi değerlendirilmiştir. Anketin yapan turizm ile ilgili uzmanların değerlendirilmesinde sembolik flora ve fauna alanları ve kamuya ait ve özel korunan alanların varlığının önemi ortaya çıkmıştır. İncelenen çalışmalarda kültürel hizmetin değerinin doğallık, zengin biyoçeşitlilik, orman örtüsü ile yakından ilişkili olduğu grlmştir. Bu çalışmada elde edilen sonuçlarda çalışma alanı için doğal peyzajın varlığının öncelikli olduğunu ortaya koymuştur.

Arslan Muhacir & Tazebay (2017) çalışmalarında, belirlenen ekosistem hizmetleri (gıda, tatlı su, biyokimyasal ve tıbbi ürünler, biyolojik hammadde, zararlı kontrolü, doğal afet kontrolü, polenleme, erozyon kontrolü, estetik değerler, rekreasyon ve eko turizm, bilgi sistemi, eğitim değeri) ile kırsal turizm türlerini (tarımsal, termal ve kültürel turizm) ilişkilendirerek, AHS tekniğiyle ekosistem hizmetleri kapsamında en uygun kırsal turizm türü olarak termal turizmi belirlemişlerdir. Çalışma alanı da sahip olduğu su kaynakları, tarımsal alanları, doğal ve kültürel peyzajıyla turizm için potansiyel oluşturmaktadır. Gültekin, Gültekin & Yılmaz Kaya (2018) tarafından Düzce İli Hasanlar Köyü'nde yapılan ekoturizm girişimciliğine ilişkin çalışmalarında, alanın turizm potansiyelini ortaya koymuştur. Çalışmanın sonucunda halkın bilincinin ve girişimcilik ruhunun zayıf olduğu belirlenmiştir. Bu tez sonuçları, kamu kurumların raporları incelendiğinde ve alanda yapılan gezilere göre; alanda ekosistemlerin kaynak sağlayan hizmetleri açısından zengin olduğu, fakat koruma ve kullanma dengesinde bilinçlendirilmiş bir halkın ve raporlarda koruma kararları ile kentsel gelişme çalışmalarının ters düştüğü durumların varlığı görülmüştür.

AHS tekniğine göre; alt kriterler (ekosistem hizmetleri) arasında yapılan karşılık değerlendirmelerin devamında kriterler (ekosistem hizmetleri sınıfları) arasında da değerlendirmeler yapılmaktadır. Çalışma alanının öncelikli ekosistem hizmetleri analiz edildiğinde oluşan değerler Çizelge 3.8'de verilmiştir. Şekil 3.5'te değerlerin grafiksel gösterimi verilmiştir.

Çizelge 3.8. Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri

<b>Ekosistem Hizmetleri</b>	<b>İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,02)</b>	<b>Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,02)</b>
Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri	0,430	1,000
Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri	0,386	0,898
Kültürel Ekosistem Hizmetleri	0,184	0,428



Şekil 3.5.Uzman değerlendirmesinde çalışma alanı öncelikli ekosistem hizmetlerinin değerleri grafiği.

Kriterlerin karşılaştırılmasında kaynak sağlayan hizmetlerin (1,000) uzmanlar tarafından çalışma alanında öncelikli hizmet olduğu belirlenmiştir. Alt kriterlerde yapılan değerlendirmelerde de, kaynak sağlayan gıda, su, hayvancılık gibi hizmetlerin Düzce İli'ne ait yapılan stratejik planlarda, eylem planlarında, raporlarda geniş yer verildiği görülmüştür.

Düzenleyen hizmetlere (0,898) ilişkin doğal afet kontrolü, hava kalitesi, su akışı gibi hizmetlerin, çalışma alanının bağlı olduğu ilin kararlarında ve kentin gelişme kararlarında yer verilmediği görülmüştür. Su akış kontrolünün sağlanmasına ilişkin dere yataklarının ıslah çalışmaları yapılmaktadır. Fakat bu hizmetin ekolojik dengeyi desteklemesi için ıslah çalışmalarında dere yatağını kısıtlayan beton duvarlar ile menfezlerin yapılması uygulamaları doğru bulunmamaktadır. Doğal afet kontrolünün sağlanmasında, deprem kuşağında yer alan çalışma alanının Konuralp ve çevresinde rant amaçlı 11 kata kadar imarda yapılaşma izinleri çıkmıştır. 2018'de hükümet yönetiminin dikkatini çeken bu yapıların ardından, çok katlı yapılara izin verilememesi ve 3 kata kadar uygulanması talimatı ile imar planlarında düzenlemeler yapılmıştır. Oysaki; İmar Planlarında ve Çevre Düzeni Planlarında kentsel gelişim kararlarının verilmesinde jeolojik etütlerin yapıldığı, mekânsal risklerin belirlendiği, ekolojik altlıkların süreçte dahil edildiği plan kararlarının alınması gerekmektedir.

Kültürel ekosistem hizmetleri (0,428) açısından çalışma alanı en düşük sırada yer almaktadır. Doğal ve kültürel peyzaj değeri yüksek olan çalışma alanında yerel yönetimlerin strateji geliştirmede yetersiz kaldığı görülmüştür. Konuralp ve çevresi kültürel değeri yüksek, tarihi bir alandır. Bu alan ve çevresinde, üniversite yerleşkesinin

bulunmasının etkisiyle yapılaşma devam etmektedir. İlin tarih turizminin Konuralp merkezli ilerlemesi gereken bu alanda kentleşme yoğun ve hızlı bir şekilde ilerlemektedir. Arkeologlar, antik kentin tamamının bölgeye yayıldığını ve ortaya çıkmasının alanda yer alan evler ve tarım faaliyetleri sebebiyle güç olduğunu belirtmiştir.

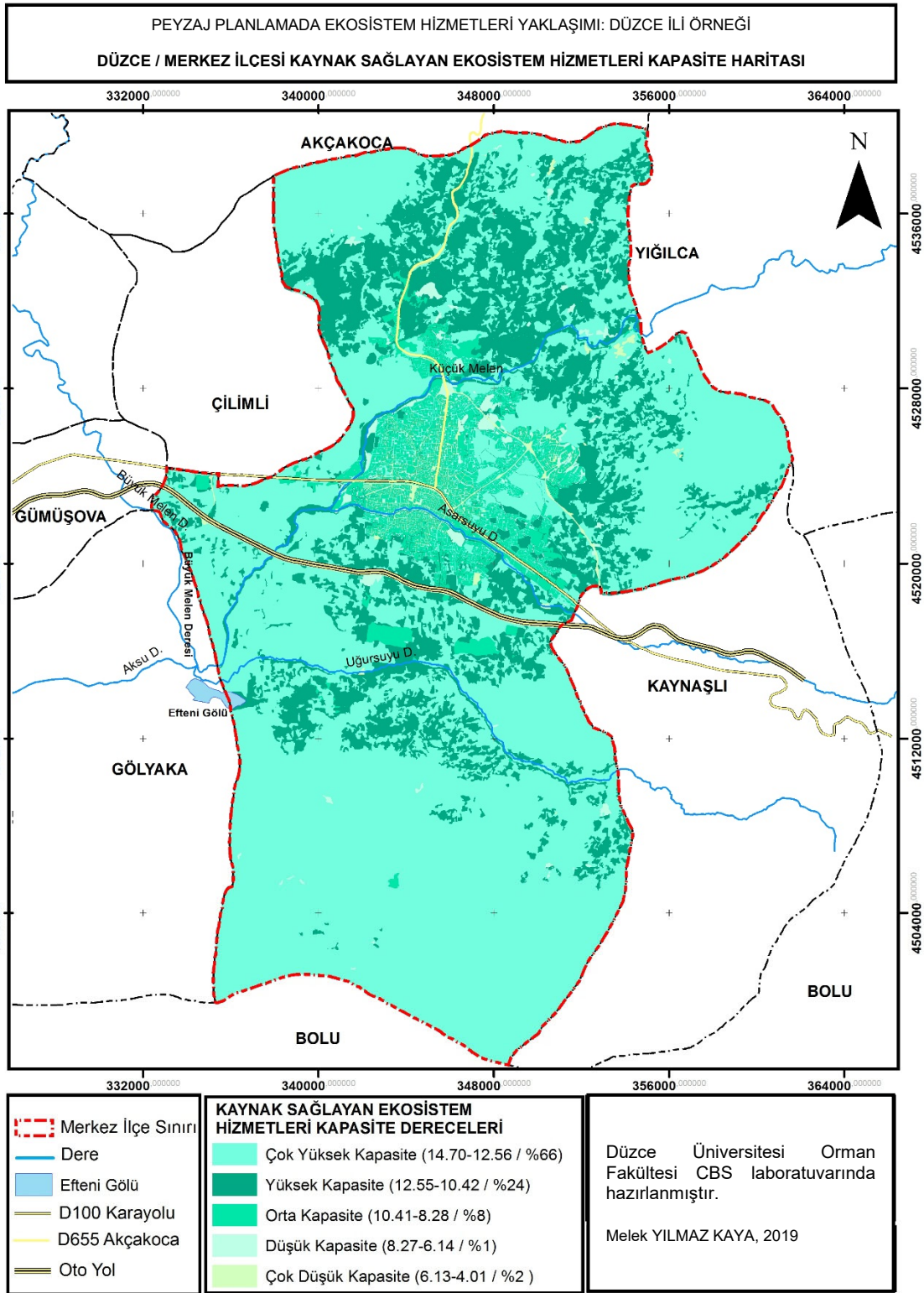
Bu bölümün son aşamasında, arazi örtüsündeki öncelikli ekosistem hizmetinin toplam kapasiteleri belirlenmiştir. Anketin ikinci bölümde elde edilen öncelik değerleri (idealize edilmiş değerler) ile birinci bölümdeki her bir arazi örtüsü için verilen ekosistem kapasite puanı çarpılmıştır. Her ekosistem hizmeti sınıf için uzman görüşündeki kapasite değerleri, ArcGIS version 9.3'te haritalanmıştır.

Kaynak sağlayan hizmetlerin kapasite değerleri Çizelge 3.9'da yer almaktadır. Çizelge 3.9'da yüksek çıkan değerler renklendirilerek (yüksek değerlerden düşük değerlere: Koyu griden açık griye doğru) arazi örtülerinde uzmanlara göre çalışma alanında kırsal yerleşimlerin ve orman örtüsünün önemli kaynak sağlayan hizmetler sunduğu görülmektedir. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite haritası Harita 3.1'de verilmiştir.

Çizelge 3.9. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri.

Arazi Örtüsü			Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırlıklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütleleri	
Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,07)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,07)																				
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Gıda	0,168	1,000	2,19	3,58	1,81	1,10	1,00	1,39	0,81	3,87	4,06	2,26	3,16	2,32	2,13	2,32	2,16	1,90	1,65	1,65	2,03
	Biyokütle enerjisi	0,035	0,208	0,26	0,42	0,50	0,20	0,25	0,14	0,05	0,40	0,41	0,33	0,42	0,49	0,46	0,44	0,47	0,37	0,26	0,25	0,24
	Hayvansal Üretim	0,120	0,713	0,83	2,05	0,81	0,44	0,23	0,39	0,41	1,59	1,75	2,99	2,32	2,00	1,84	1,89	2,07	1,54	1,33	1,01	1,29
	Hayvancılık	0,112	0,669	0,88	2,22	0,71	0,52	0,60	0,97	0,43	1,66	1,79	2,83	2,16	1,60	1,55	1,66	1,81	1,42	1,32	1,14	1,21
	Lif	0,050	0,295	0,42	0,68	0,54	0,27	0,17	0,20	0,12	0,52	0,61	0,43	0,58	0,67	0,69	0,65	0,49	0,46	0,39	0,31	0,41
	Kereste	0,058	0,343	0,48	0,82	0,70	0,41	0,14	0,53	0,17	0,55	0,43	0,42	0,48	1,36	1,41	1,35	0,52	0,55	0,35	0,30	0,28
	Yakacak Odun	0,044	0,262	0,35	0,68	0,36	0,18	0,15	0,35	0,14	0,44	0,33	0,30	0,38	1,07	1,04	1,07	0,52	0,50	0,29	0,21	0,21
	Balıkçılık	0,085	0,507	0,46	1,18	0,46	0,15	0,28	0,65	0,49	0,26	0,23	0,23	0,57	0,38	0,43	0,39	0,41	0,26	0,23	1,46	1,59
	Yabani Yiyecekler ve Kaynaklar	0,042	0,248	0,15	0,42	0,23	0,20	0,10	0,20	0,21	0,37	0,40	0,51	0,60	0,74	0,76	0,81	0,71	0,62	0,41	0,38	0,38
	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler	0,052	0,309	0,73	0,50	0,62	0,31	0,46	0,43	0,22	0,51	0,66	0,63	0,68	0,53	0,63	0,66	0,55	0,40	0,42	0,53	0,59
	Tatlı Su	0,128	0,760	1,15	1,35	0,96	0,56	0,81	1,01	0,59	0,39	1,64	1,15	1,15	1,27	1,25	1,32	1,15	1,20	0,88	2,23	2,38
	Mineral Kaynakları	0,057	0,339	0,27	0,42	0,38	0,22	1,00	0,33	0,17	0,27	0,34	0,38	0,43	0,38	0,43	0,40	0,36	0,30	0,28	0,34	0,37
	Abiyotik Enerji Kaynakları	0,050	0,296	0,18	0,41	0,32	0,23	0,55	0,30	0,20	0,27	0,41	0,67	0,51	0,36	0,36	0,39	0,42	0,36	0,33	0,62	0,52
<b>Toplam Kaynak Sağlayan Hizmet Kapasiteleri</b>			8,36	14,70	8,40	4,77	5,76	6,88	4,01	11,11	13,06	13,12	13,44	13,17	12,98	13,36	11,65	9,88	8,15	10,44	11,48	
Öncelik Renkleri	1.	2.	3.	4.	5.																	

CR: Tutarlılık Oranı



Harita 3.1. Anket sonuçlarına göre kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri kapasite haritası ve dağılımı.

Çizelge 3.9'daki değerler, kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin arazi örtüsüne göre; değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Değerlere göre; her arazi örtüsü aynı hizmetleri



sağlamamaktadır. Ekosistem hizmetlerinin arazi örtülerinde bulunma durumları incelendiğinde; şehir yapısının ve köy merkezlerinin içerisindeki yeşil alan sisteminin varlığı, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, derelerin varlığı, kentleşmenin yoğun olarak görüldüğü alanlar kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin varlığını ortaya koymaktadır.

Harita 3.1'e göre; matriste elde edilen kapasite değerleri (14,70-4,01 aralığında değerler) 5'li ölçekte (çok yüksek (14,70-12,56), yüksek (12,55-10,41), orta (10,40-8,26), düşük (8,27-6,13), çok düşük (6,12-4,01)) değerlendirilmiştir. Değer aralıkları, en yüksek değerden en düşük değer farkının 5'e bölündükten sonra elde edildiği değer  $(14,70-4,01)/5 = 2,138$  olarak belirlenmiştir. Çok yüksek değerler çalışma alanında %66 oranında çok yüksek kaynak sağlayan ekosistem hizmeti kapasitesinin olduğu görülmektedir. Değerler özellikle, kesikli kırsal yapının önemli olduğunu göstermektedir. İkinci sırada doğal bitki örtüsüyle bulunan tarım alanları önemli bulunmuştur. Bu durum, tarımsal faaliyetlerde monokültürel yapının yerine polikültürel üretim yapısının önemini de göstermektedir. Almanya'da birçok tarım alanında tek tip ürün yetiştirilen arazilerin çevresinde çit kullanmak yerine doğal bitki örtüsü ile sınırlar oluşturularak ekosistem hizmetleri desteklenmektedir. Değerlerin çok düşük olduğu arazi örtüleri incelendiğinde; kentleşmenin etkileri görülmektedir. Spor, eğlence ve diğer açık alanlarının, karayollarının, sanayi alanlarının bulunduğu yerler geniş gri ve geçirimsiz yüzeylerden oluştuğu için ekosisteme ilişkin kapasite bulunmamaktadır.

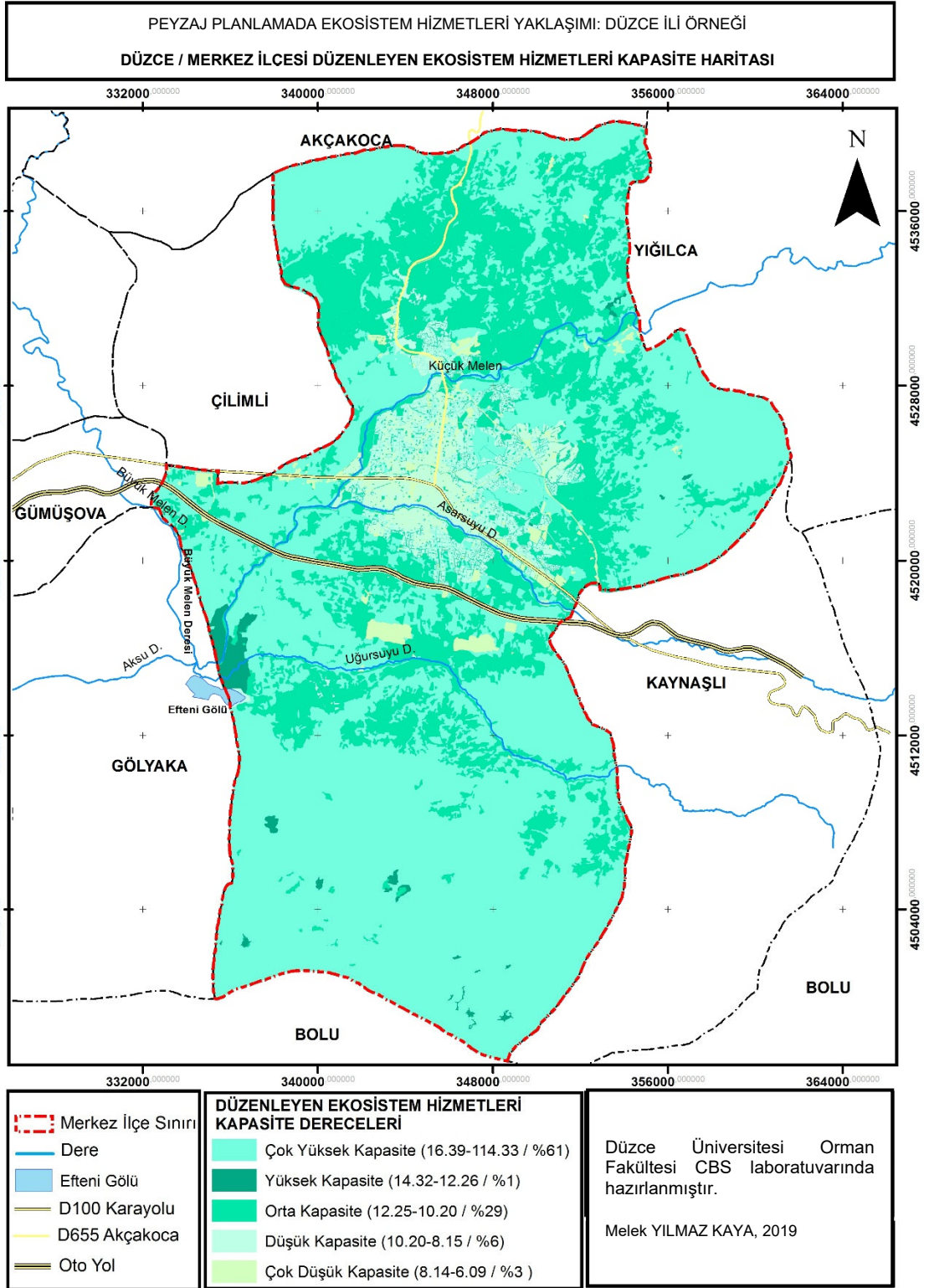
Düzenleyen hizmetlerin kapasite değerleri de Çizelge 3.10'da verilmiştir. Kapasiteler incelendiğinde; uzmanların orman örtüsünde ve sulak alanlarda ekosistemi düzenleme hizmetinin yüksek olarak değerlendirdikleri belirlenmiştir. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite haritası Harita 3.2'de verilmiştir.

Çizelge 3.10. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde düzenleyen ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri.

Arazi Örtüsü			Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İleli Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırliklar	Fundaklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütleleri	
Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)																				
Düzenleyen Hizmetler	İklim Düzenleme	0,09	0,67	1,15	1,32	0,87	0,89	0,85	1,26	0,91	1,13	1,48	1,56	1,78	1,98	1,89	1,87	1,45	1,30	1,13	1,35	1,41
	Hava Kalitesi Düzenleme	0,115	0,69	1,16	1,36	1,03	0,98	0,67	1,74	1,10	1,118	1,39	1,677	1,97	2,28	2,35	2,24	1,77	1,70	1,34	1,16	1,34
	Su Akışı Kontrolü	0,089	0,61	0,73	0,91	0,69	0,59	0,73	1,05	0,69	0,671	1,22	1,066	1,34	1,44	1,50	1,40	1,26	1,18	1,07	1,60	1,66
	Su ve Atık Madde Arıtımı	0,119	0,79	1,28	1,05	1,82	0,82	0,69	1,10	0,97	0,768	1,72	1,20	1,41	1,87	1,41	1,49	1,15	1,02	1,02	1,26	1,61
	Erozyon Kontrolü	0,118	0,78	0,80	1,35	0,68	0,78	0,78	1,33	0,78	1,30	1,58	1,60	1,98	2,43	2,35	2,35	1,73	1,78	1,40	1,28	1,35
	Besin Düzenleme	0,129	0,86	1,30	1,33	0,69	0,75	0,72	1,02	0,97	1,825	2,38	1,91	1,94	1,77	1,69	1,85	1,69	1,52	1,52	1,30	1,44
	Doğal Afet Kontrolü	0,146	1,00	1,61	1,42	1,10	1,29	0,81	1,42	1,00	1,29	2,00	1,65	1,55	1,65	2,10	2,10	1,61	1,71	1,42	1,81	1,97
	Polenleme	0,078	0,60	0,60	1,05	0,35	0,47	0,39	1,01	0,76	1,165	1,36	1,40	1,51	1,55	1,69	1,75	1,50	1,44	1,22	0,74	0,76
	Pestisit ve Zararlı Kontrolü	0,116	0,71	0,87	1,00	0,71	0,59	0,46	0,94	0,68	1,232	1,39	1,55	1,37	1,25	1,28	1,35	1,14	1,03	0,94	1,09	1,16
<b>Toplam Düzenleyen Ekosistem Hizmeti Kapasiteleri</b>			9,51	10,80	7,93	7,16	6,09	10,86	7,86	10,50	14,51	13,61	14,84	16,22	16,25	16,39	13,30	12,68	11,06	11,58	12,70	

Öncelik Renkleri  
CR: Tutarlılık Oranı

1.	2.	3.	4.	5.
----	----	----	----	----



Harita 3.2. Anket sonuçlarına göre düzenleyen ekosistem hizmetleri kapasite haritası.

Çizelge 3.10'daki değerler, düzenleyen ekosistem hizmetlerinin arazi örtüsüne göre değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Yüksek değerlerin orman örtüsünde ve sulak alanlarda yoğunlaştığı görülmektedir. Bu durum ekolojik işlev ve sürecin bağlantılı

olduğu biyoçeşitlilik ile doğrudan ilgilidir. Gen, tőr ve ekosistem çeşitliliği hizmetlerin işlevini sağlıklı bir şekilde yőrutmesinde önemli bir faktördür. Buna bağlı olarak arazi örtüsünde biyoçeşitlilik değerı yüksek alanlar, hizmet kapastesi yüksek olarak değerlendirilmiştir.

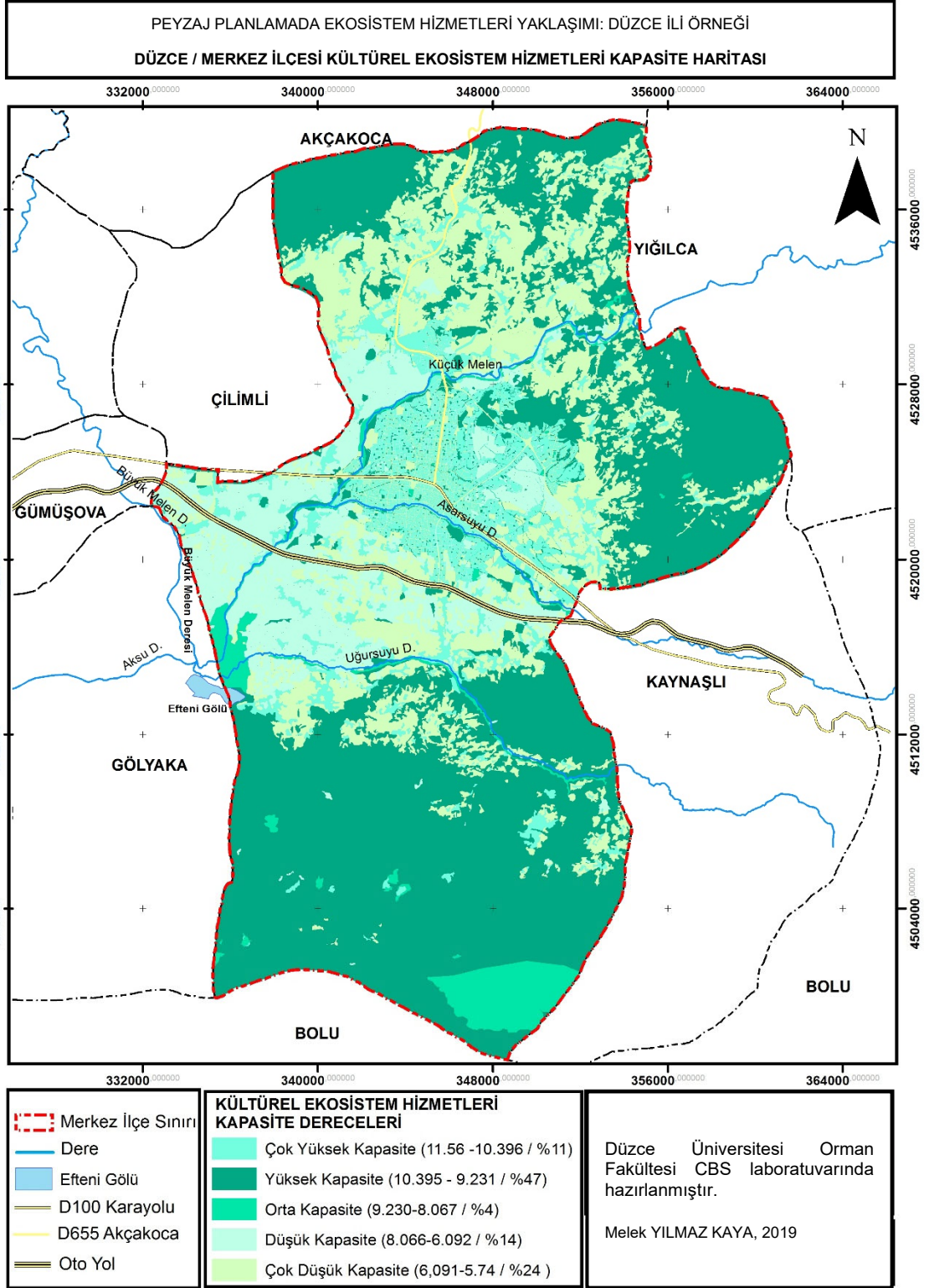
Harita 3.2'ye göre; matriste elde edilen kapasite değerleri (16,39-6,09 aralığında değerler) 5'li ölçekte (çok yüksek (16,39-14,33), yüksek (14,32-12,26), orta (12,25-10,20), düşük (10,19-8,15), çok düşük (8,14-6,09)) değerlendirilmiştir. Değer aralıkları, en yüksek değerden en düşük değerin farkının 5'e bölündükten sonra elde edildiği değer  $(16,39-6,09)/5=2,06$  olarak belirlenmiştir. Çalışma alanında kent merkezinin çevresinin orman ve tarım alanları ile çevrenmesi düzenleyen hizmet kapasitesinin çok yüksek olmasını sağlamaktadır. Çalışma alanında %61 oranında çok yüksek düzenleyen ekosistem hizmeti kapasitesi olduğu görölmektedir.

Kültürel hizmetlerin kapasite değerleri de Çizelge 3.11'de verilmiştir. Uzmanlara göre kültürel hizmetlerin kapasitelerinde, kırsal yapının ve yeşil alanların işlevlerinin yanında şehir yapısının da kültürel ve manevi değerleriyle önemli olduğu belirlenmiştir. Kültürel ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite haritası Harita 3.3'te verilmiştir.

Çizelge 3.11. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde kültürel ekosistem hizmetlerinin toplam kapasite değerleri.

Arazi Örtüsü			Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırlıklar	Fundahlıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütleleri	
Ekosistem Hizmetleri	İdealize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)	Normalize Edilmiş Değerler (CR: 0,08)																				
Kültürel Hizmetler	Rekreasyon ve Turizm	0,129	0,46	1,09	1,15	0,55	0,71	0,41	1,42	1,40	0,62	0,74	1,11	0,93	1,45	1,31	1,45	1,33	1,18	1,03	1,23	1,49
	Peyzajın Estetiği ve İlham	0,096	0,37	0,95	0,84	0,56	0,59	0,28	1,17	1,03	0,52	0,40	0,76	0,97	1,10	1,04	1,07	0,96	0,88	0,73	0,92	0,96
	Eğitim Değeri	0,152	0,57	1,68	1,57	1,34	1,11	1,31	1,33	1,47	1,01	1,12	1,33	1,49	1,36	1,23	1,16	1,22	1,07	0,96	0,94	0,98
	Manevi ve Etik Değerler	0,194	0,79	2,23	2,54	1,29	1,12	0,96	1,75	1,70	1,42	1,42	1,68	1,93	1,73	1,62	1,73	1,80	1,45	1,29	1,22	1,40
	Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik	0,201	0,81	2,37	2,43	1,02	0,99	1,77	1,80	1,64	1,04	1,30	1,36	1,70	1,70	1,46	1,72	1,59	1,54	1,38	1,77	1,91
	Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik	0,229	1,00	2,61	3,03	1,29	1,23	1,61	2,42	1,87	1,65	1,94	2,32	2,87	2,87	2,48	2,74	2,71	2,74	2,29	2,45	2,68
<b>Toplam Kültürel Ekosistem Hizmeti Kapasiteleri</b>			10,94	11,56	6,05	5,74	6,36	9,89	9,12	6,27	6,93	8,55	9,89	10,21	9,16	9,86	9,61	8,86	7,69	8,53	9,41	
Öncelik Renkleri	1.	2.	3.	4.	5.																	

CR: Tutarlılık Oranı



Harita 3.3. Anket sonuçlarına göre kültürel ekosistem hizmetleri kapasite haritası ve dağılımı.

Çizelge 3.11'deki değerlere göre; şehir yapısı kültürel hizmetler açısından önemli görülmüştür. Konuralp antik kentinin, Efteni Gölü'nün ve çevredeki mesire alanlarının

bu deęerleri belirlemede etkili olduęu dūřunūlmektedir.

Harita 3.3'e gōre; matrliste elde edilen kapasite deęerleri (11,56 – 5,74 aralıęında deęerler) 5'li ōlęekte (çok yūksek (11,56-10,396), yūksek (10,395-9,231), orta (9,230-8,067), dūřuk (8,066-6,902), çok dūřuk (6,901-5,74)) deęerlendirilmiřtir. Deęer aralıkları, en yūksek deęerden en dūřuk deęerin farkının 5'e bōlūndūkten sonra elde edildięi deęer  $((11,56-5,74)/5=1,164)$  olarak belirlenmiřtir. %41 oranında yūksek kapasiteye sahiptir. Çalıřma alanı doęal ve kūltūrel peyzajıyla yūksek turizm potansiyeline sahip olması uzman gōrūřlerini de etkilemiřtir. İęne yapraklı ormanlar yerine karıřık ya da yapraklı orman ōrtūřnū kūltūrel açıdan daha çok hizmet saęlayacaęı gōrūlmūřtur. Yalnızca tarım alanları dūřuk kapasite kūltūrel deęerde gōrūlūrken, doęal bitki ōrtūřyyle birlikte bulunan tarım alanları yūksek kapasitede olduęu belirlenmiřtir. Bu durum; ekoturizm, agroturizm gibi faaliyetlerinin gerçekleřtirilmesine imkan veren alanların olduęunu da gōstermektedir.

Toplam ekosistem hizmetleri kapasitesini deęerlendirmek için elde edilen kaynak saęlayan, dūzenleyen ve kūltūrel hizmetler arazi ōrtūřnūne gōre toplanmıřtır (izelge 3.12). Uzmanlar ekosistemlerin hizmet saęlaması açısından orman ōrtūřsū ve kırsal yerleřimlerin deęerli olduęunu ortaya koymuřtur. Çalıřma alanının merkezinde yer alan kentsel yerleřimin çevresini saran kırsal yerleřim, orman ōrtūřsū ve tarım alanları kent merkezine ūrūn ve hizmet sunmaktadır. Orman ōrtūřsū ve çevresi sahip olduęu bitki ōrtūřsū, toprak, su ile yaęmurun toplanması, temiz hava, keresete ūretimi, ekoturizm gibi ekolojik, ekonomik, sosyal açıdan birçok hizmetin sunulduęu alanlardır. Kent içerisinde gerçekleřen tarımsal faaliyetler ve yeřil alanlarda bu dıřtan gelen hizmetlerin destekleyicisidir. Bu kapsamda; bu alanların belirlenmesi, kentsel geliřimin kararlarında ekosistem hizmet kapasitelerinin yūksek olduęu arazi ōrtūřlerini koruma ve geliřtirme yōnūnde olması açısından önemlidir.

Harita 3.4'e gōre; matrliste elde edilen kapasite deęerleri (39,61–17,67 aralıęında deęerler) 5'li ōlęekte (çok yūksek (39,610-35,222), yūksek (35,221-30,833), orta (30,832-26,444), dūřuk (26,443-22,056), çok dūřuk (22,055-17,667)) deęerlendirilmiřtir. Deęer aralıkları, en yūksek deęerden en dūřuk deęerin farkının 5'e bōlūndūkten sonra elde edildięi deęer  $(39,61-17,67)/5=4,388)$  olarak belirlenmiřtir. Çalıřma alanının %53'ū çok yūksek kapasitede alanlardan oluřmaktadır. Yūksek kapasite %15 oranda, orta kapasite %29 oran ile alanda bulunmaktadır (řekil 3.6) alıřma alanının gūneyi, doęusu



ve merkezinde çok yüksek ve yüksek kapasiteleri alanlara sahiptir. Bu alanlar arazi örtüsünde, kesikli kırsal yapı, sürekli şehir yapısı, yeşil şehir alanları, geniş yapraklı orman, iğne yapraklı orman, karışık orman, mera, doğal bitki örtüsü, doğal çayırlıklar, fundalıklar, su yolları ve külteleri, spor, eğlence ve açık alanlarla birlikte bulunan tarım alanları olarak görülmektedir. Düşük kapasiteye sahip alanlar ise, karayolları ve endüstriyel alanlarıdır.



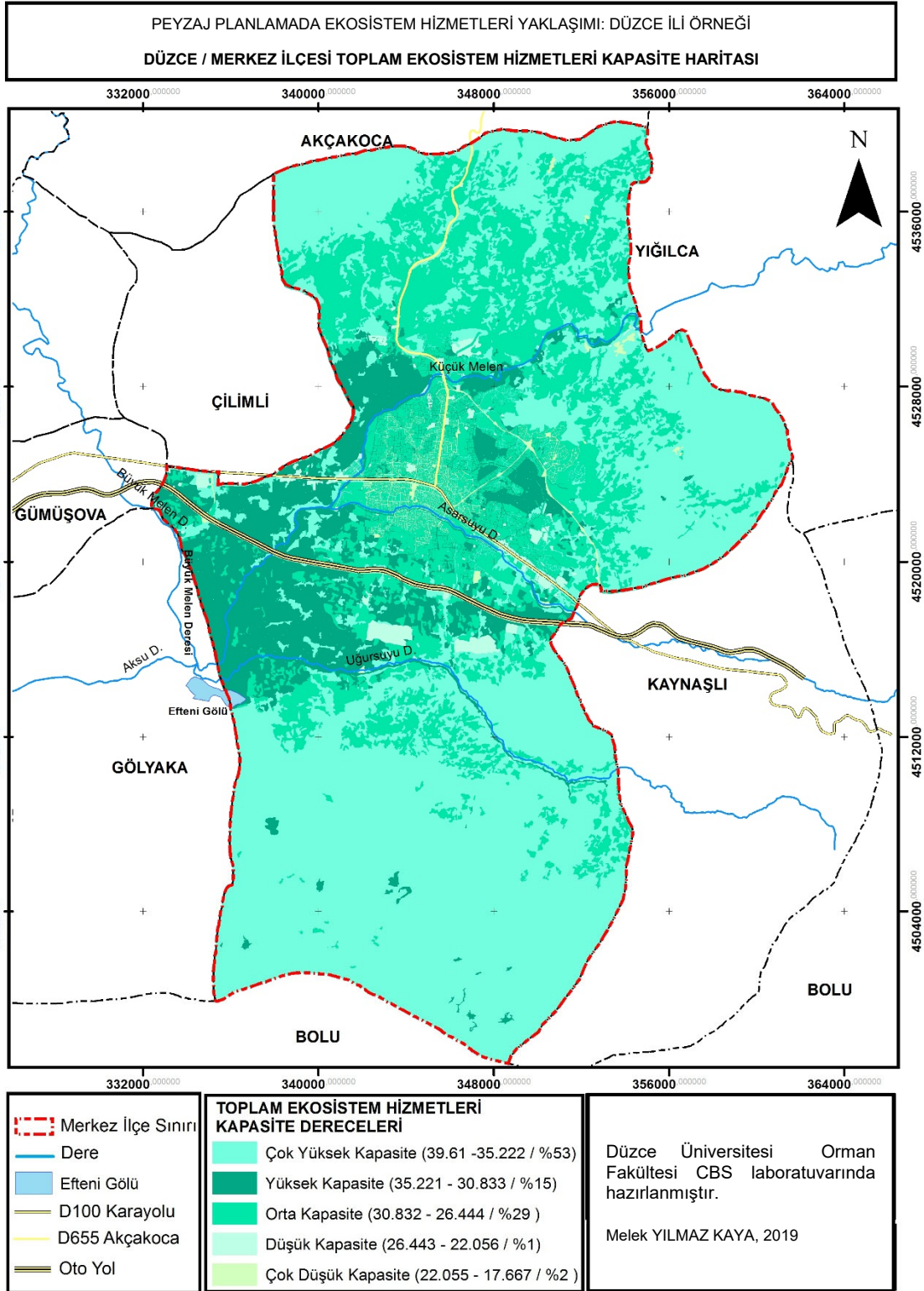


Çizelge 3.12. Uzman anketlerine göre arazi örtüsünde toplam ekosistem hizmetleri kapasite değerleri.

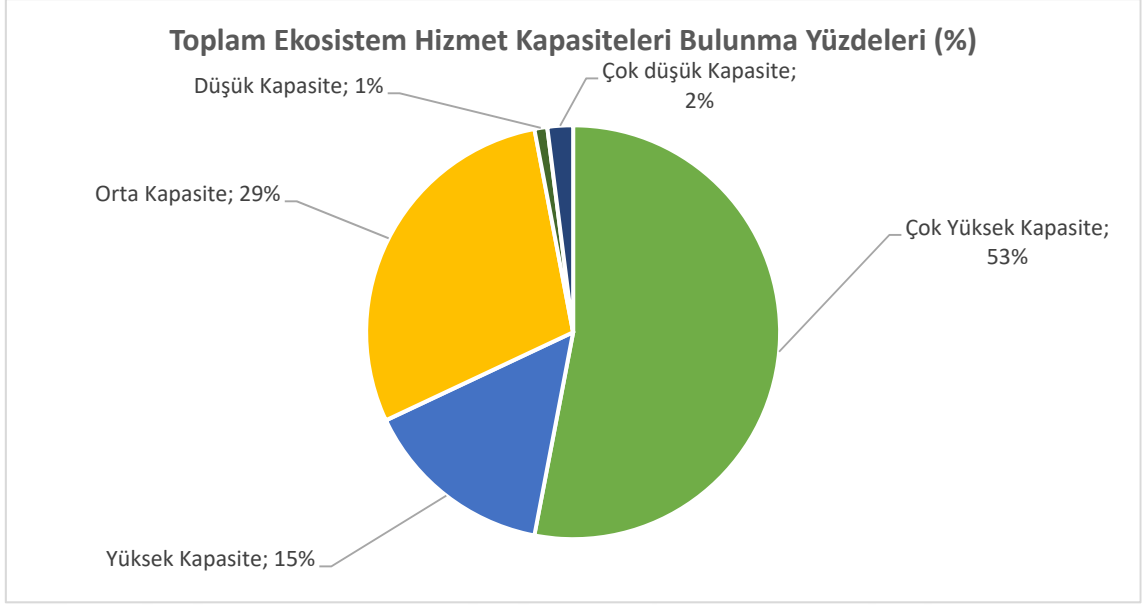
Arazi Örtüsü	Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Mera	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırliklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütelleri
<b>Ekosistem Hizmetleri</b>																			
Kaynak Sağlayan Hizmetler	8,36	14,70	8,40	4,77	5,76	6,88	4,01	11,11	13,06	13,12	13,44	13,17	12,98	13,36	11,65	9,88	8,15	10,44	11,48
Düzenleyen Hizmetler	9,51	10,80	7,93	7,16	6,09	10,86	7,86	10,50	14,51	13,61	14,84	16,22	16,25	16,39	13,30	12,68	11,06	11,58	12,70
Kültürel Hizmetler	10,94	11,56	6,05	5,74	6,36	9,89	9,12	6,27	6,93	8,55	9,89	10,21	9,16	9,86	9,61	8,86	7,69	8,53	9,41
<b>Toplam Hizmet Kapasiteleri</b>	<b>28,81</b>	<b>37,06</b>	<b>22,38</b>	<b>17,67</b>	<b>18,20</b>	<b>27,63</b>	<b>20,99</b>	<b>27,87</b>	<b>34,50</b>	<b>35,28</b>	<b>38,17</b>	<b>39,59</b>	<b>38,39</b>	<b>39,61</b>	<b>34,55</b>	<b>31,42</b>	<b>26,90</b>	<b>30,55</b>	<b>33,59</b>

Öncelik Renkleri 1. 2. 3. 4. 5.

CR: Tutarlılık Oranı



Harita 3.4. Anket sonuçlarına göre toplam ekosistem hizmet kapasite haritası.



Şekil 3.6. Çalışma alanı uzman anketlerine göre toplam ekosistem hizmetleri kapasite yüzdeleri.

### 3.1.2. Meslek Disiplinine Göre

Ekosistem hizmetlerinin alt kriterlerin değerlendirilebilmesi için farklı meslek disiplinlerinin anketi doldurmasına ihtiyaç duyulmuştur. Alt kriterlerden gıda kaynağı hakkında yorumların yapılabilmesi için, çalışma alanının tarımsal faaliyet süreçlerini bilen ziraat mühendisleri, gıda mühendisleri gibi uzmanların bulunması ya da sulak alanlar için su ürünleri mühendisinin ankete dahil edilmesi gibi ankette farklı meslek disiplinlerinden katılımcılar bulunmaktadır. Konuyla ilgili uzmanların kendi uzmanlıklarına yönelik öncelikli puanlama yapmaları gibi değerleri etkileyen sonuçlar olabileceği yargısıyla, meslek disiplinleri kendi aralarında ayrıca analiz edilmiştir. Ekosistem hizmetlerinin kapsamlı yapısı gereği her disipline uzmanın olmasına özen gösterilen çalışmada, uzmanların mesleklerine göre yanıtlarda bazı göz ardı edilebilecek değişiklikler gözlenmiştir. Meslek disiplinlerine göre ekosistem hizmetlerinin öncelik belirleme analiz katsayıları aşağıda verilmiştir.

- Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin öncelik katsayıları meslek disiplinlerine göre Çizelge 3.13'te verilmiştir.

Çizelge 3.13. Kaynak sağlayan ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).

Meslek	Ziraat Mühendisliği						Gıda Mühendisliği			Su Ürünleri Mühendisliği	Çevre Mühendisliği			Orman Endüstri Mühendisliği				Orman Mühendisliği			Peyzaj Mimarı				Mimar		İç Mimar	Şehir ve Bölge Planlama			İnşaat Mühendisliği
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1
<b>Uzman</b>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1
<b>Meslek Deneyim Süresi</b>	10	10	11	15	21	22	23	5	8	12	13	15	7	11	19	25	14	13	21	14	18	23	17	17	3	23	4	6	3	25	18
<b>Ekosistem Hizmetleri</b>																															
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Gıda						0,136			0,142	0,134			0,161				0,122			0,135				0,134		0,137	0,133			0,135
	Biyokütle enerjisi						0,037			0,033	0,035			0,034				0,034			0,034				0,035		0,035	0,036			0,034
	Hayvansal Üretim						0,112			0,125	0,123			0,134				0,119			0,123				0,119		0,122	0,119			0,118
	Hayvancılık						0,106			0,113	0,115			0,125				0,109			0,114				0,112		0,115	0,112			0,114
	Lif						0,053			0,051	0,052			0,050				0,052			0,055				0,049		0,051	0,055			0,052
	Kereste						0,061			0,075	0,072			0,071				0,061			0,070				0,067		0,071	0,073			0,072
	Yakacak Odun						0,050			0,061	0,057			0,055				0,057			0,061				0,054		0,058	0,063			0,055
	Balıkçılık						0,088			0,083	0,086			0,082				0,086			0,082				0,086		0,085	0,086			0,089
	Yabani Yiyecekler ve Kaynaklar						0,048			0,048	0,049			0,042				0,051			0,049				0,049		0,048	0,050			0,048
	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler						0,058			0,049	0,051			0,044				0,055			0,053				0,050		0,050	0,053			0,050
	Tatlı Su						0,129			0,115	0,112			0,108				0,124			0,105				0,118		0,124	0,114			0,122
	Mineral Kaynakları						0,065			0,053	0,059			0,049				0,069			0,063				0,057		0,061	0,053			0,057
Abiyotik Enerji Kaynakları						0,059			0,052	0,057			0,046				0,062			0,056				0,056		0,058	0,053			0,056	

Kaynak sağlayan hizmetlerin öncelik değerleri meslekler gruplarına göre değerlendirildiğinde, katılımcıların yaklaşık %90'ı gıda hizmetine öncelik vermiştir. Yalnızca orman endüstri mühendisliğinde gıda hizmetine ikinci sıradan öncelik verilmiştir. Orman endüstri mühendisleri önceliklerde ilk sırayı tatlı su hizmetine vermiştir. Hem su kaynakları bakımından zengin olan hem de korunan ova statüsünde önemli tarım alanlarına sahip olan çalışma alanında kaynak sağlamada öncelikli görmüşlerdir. Fakat sıralamada tatlı su hizmeti ile gıda hizmetinin ağırlık katsayılarının birbirine yakınlığı da dikkat çekmektedir. Anketin ikinci bölümünde yer alan öncelik değerlendirme sonuçlarına göre, tüm meslek disiplinlerinin ortak kararı ile gıda hizmeti öncelikli bulunmuştur. Meslek disiplinlerine göre ayrı yapılan bu değerlendirme sonuçları da genel değerlendirme ile örtüşmektedir.

- Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik katsayıları Çizelge 3.14'te verilmiştir.

Düzenleyen hizmetlerin öncelik değerleri meslekler gruplarına göre farklılaştığı görülmüştür. Değerlere göre;

- Ziraat mühendisleri, iç mimar ve inşaat mühendisleri besin düzenleme hizmetini,
- Orman mühendisleri ve peyzaj mimarları doğal afet kontrolünü, orman endüstri mühendisleri erozyon kontrolü hizmetini,
- Gıda mühendisleri polenleme hizmetini,
- Çevre mühendisleri, mimarlar ve su ürünleri mühendisi pestisit ve zararlı kontrolü hizmetini,
- Şehir bölge plancıları su akışı kontrolü hizmetini öncelikli olarak belirlemişlerdir.

Anketin ikinci bölümünde yapılan genel değerlendirme sonuçlarında doğal afet kontrolü çalışma alanı için öncelikli bulunmuştur. Meslek disiplinlerine göre sonuçlarda görülen bu farklılıkların sebebinin uzmanlık alanlarına ve yoğunlaştıkları işler ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 3.14. Düzenleyen ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).

Meslek	Ziraat Mühendisliği						Gıda Mühendisliği			Su Ürünleri Mühendisliği	Çevre Mühendisliği			Orman Endüstri Mühendisliği				Orman Mühendisliği			Peyzaj Mimarı				Mimar		İç Mimar	Şehir ve Bölge Planlama			İnşaat Mühendisliği	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1	
<b>Uzman</b>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1	
<b>Meslek Deneyim Süresi</b>	10	10	11	15	21	22	23	5	8	12	13	15	7	11	19	25	14	13	21	14	18	23	17	17	3	23	4	6	3	25	18	
<b>Ekosistem Hizmetleri</b>																																
<b>Düzenleyen Hizmetler</b>	İklim Düzenleme	0,111						0,032			0,029	0,027			0,024				0,096			0,130				0,120		0,150	0,103			0,045
	Hava Kalitesi Düzenleme	0,110						0,058			0,141	0,035			0,052				0,106			0,130				0,115		0,073	0,121			0,089
	Su Akışı Kontrolü	0,112						0,045			0,098	0,036			0,031				0,106			0,124				0,050		0,151	0,143			0,081
	Su ve Atık Madde Arıtımı	0,160						0,150			0,150	0,052			0,056				0,106			0,124				0,111		0,109	0,102			0,126
	Erozyon Kontrolü	0,087						0,110			0,146	0,090			0,346				0,142			0,111				0,027		0,100	0,102			0,187
	Besin Düzenleme	0,175						0,094			0,108	0,082			0,046				0,084			0,120				0,072		0,159	0,102			0,100
	Doğal Afet Kontrolü	0,071						0,115			0,210	0,138			0,217				0,145			0,169				0,189		0,120	0,109			0,151
	Polenleme	0,071						0,208			0,051	0,202			0,154				0,106			0,038				0,066		0,060	0,109			0,114
	Pestisit ve Zararlı Kontrolü	0,103						0,186			0,067	0,337			0,075				0,106			0,053				0,250		0,079	0,109			0,107

- Kültürel ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik katsayıları Çizelge 3.15'te verilmiştir.

Kültürel hizmetlerin öncelik değerleri meslekler gruplarına göre farklılaştığı görülmüştür. Değerlere göre;

- Orman mühendisleri, su ürünleri mühendisi ve çevre mühendisleri doğal miras hizmetini,
- Peyzaj mimarları ve gıda mühendisleri kültürel miras hizmetini,
- Ziraat mühendisleri ve inşaat mühendisi eğitim hizmetini,
- İç mimar ve orman endüstri mühendisleri peyzaj estetiği hizmetini,
- Şehir ve bölge plancıları rekreasyon ve turizm hizmetini,
- Mimarlar manevi ve etik değerler hizmetini öncelikli olarak belirlemişlerdir.

Anketin ikinci bölümünde yapılan genel değerlendirme sonuçlarında doğal miras hizmeti çalışma alanı için öncelikli bulunmuştur. Meslek disiplinlerine göre; sonuçlarda görülen bu farklılıkların sebebinin uzmanlık alanlarına ve yoğunlaştıkları işler ile ilgili olduğu düşünülmektedir. Kültürel hizmetlerin değerlendirilmesinde estetik algının kişiye bağlı değişeceği göz önünde bulundurulduğunda, bu hizmetlerin değerlendirilmesinde görsel etki değerlendirilmesinin yapılması gerekmektedir. Yürekli & Baş (1977) çalışmasında; görsel değerlendirmelerde, değişik çevrelerin birbirleriyle kıyaslanmasının sağlandığını belirtmiştir. Planlama ve tasarlama süreçlerinde bu kıyaslama işleminin yararlı olacağını ortaya koymuştur. Müderrisoğlu & Eroğlu (2006) çalışmalarında, bölgesel planlama düzeyinde; kentsel gelişmelerin yer seçimi, bölgesel parkların yerlerinin belirlenmesi ve kurulması, strüktürel planlama düzeyinde ise; korunması ya da onarımı gereken alanların belirlenmesi, kentsel yayılma ve gelişme, kırsal rekreasyon, ağaçlandırma alanlarının seçimi, çevre birimlerinin kıyaslanmasının önemli olduğunu açıklamıştır (Kaya, Başar, Can & Müderrisoğlu, 2016). Fagerholm, Käyhkö, Ndumbaro, & Khamis (2012)'de çalışmasında, ekosistem hizmetlerinin pek çok uzman değerlendirmesinde kültürel peyzaj hizmetlerine duyarlılığın artmasını ve mekânsal değerlendirilmelerin gerektiğini vurgulanmıştır.

Çizelge 3.15.Kültürel ekosistem hizmetlerinin meslek disiplinlerine göre öncelik değerleri (En yüksek değerler gri renk).

Meslek	Ziraat Mühendisliği						Gıda Mühendisliği			Su Ürünleri Mühendisliği	Çevre Mühendisliği			Orman Endüstri Mühendisliği				Orman Mühendisliği				Peyzaj Mimarı				Mimar		İç Mimar	Şehir ve Bölge Planlama			İnşaat Mühendisliği	
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1		
<b>Uzman</b>	1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	1	2	3	1	2	3	4	1	2	3	1	2	3	4	1	2	1	1	2	3	1		
<b>Meslek Deneyim Süresi</b>	10	10	11	15	21	22	23	5	8	12	13	15	7	11	19	25	14	13	21	14	18	23	17	17	3	23	4	6	3	25	18		
<b>Ekosistem Hizmetleri</b>																																	
<b>Kültürel Hizmetler</b>	Rekreasyon ve Turizm	0,113						0,202			0,187	0,263			0,052				0,142				0101				0,140		0,044	0,029			0,041
	Peyzajın Estetiği ve İlham	0,039						0,223			0,135	0,189			0,142				0,277				0,155				0,070		0,091	0,190			0,065
	Eğitim Değeri	0,441						0,223			0,216	0,089			0,082				0,173				0,202				0,138		0,130	0,195			0,082
	Manevi ve Etik Değerler	0,178						0,112			0,089	0,197			0,180				0,135				0,233				0,203		0,187	0,195			0,166
	Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik	0,081						0,112			0,254	0,179			0,219				0,108				0,155				0,162		0,290	0,195			0,225
	Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik	0,148						0,128			0,119	0,083			0,325				0,164				0,155				0,286		0,260	0,195			0,421



Katılımcıların çalıştıkları kuruma bağlı olarak ekosistem hizmetlerinin öncelik dereceleri arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu incelemede meslek disiplinlerine göre değerlendirme hedeflenmiştir. Anketin verildiği 45 kişiden, 31'i dönüş yaptığı için istatistiksel dağılımda katılımcı sayısında eşitlik sağlanamamıştır. Katılımcıların kurumlarına bağlı olarak değerlendirme imkanı bulunmuştur. Katılımcılar;

- Merkezi Yönetim ve Taşra Teşkilatı (Düzce Valiliği - Tarım ve Orman Bakanlığı İl Müdürlüğü (Ziraat mühendisi, Gıda Mühendisi, Su Ürünleri Mühendisi) Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü (Çevre Mühendisi), İl Planlama ve Koordinasyon Müdürlüğü (Şehir ve Bölge Planlama))
- Yerel Yönetim (Düzce Belediyesi - İmar ve Şehircilik Müdürlüğü (Mimar, İç Mimar, İnşaat Mühendisi))
- Araştırma Kurumu (Düzce Üniversitesi - Orman Mühendisliği, Orman Endüstri Mühendisliği, Peyzaj Mimarlığı)
- Özel Sektör (Mimar)

Bu incelemede, *Kruskal-Wallis Testi* kullanılmıştır. Analiz, SPSS version 25 ile yapılmıştır. Bu test sonucunda, kurumlar arasında ekosistem hizmetlerinin önem derecesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır (Asymptotic Significance < 0.05). Bununla birlikte en çok yerel yönetimde çalışan (Düzce Belediyesi) grup tarafından hem kaynak sağlayan hizmetler (16,88) hem düzenleyen hizmetler (24,17) önemli olarak görülmüştür. Özel sektör grubu ise, kültürel hizmetleri (23,50) en çok öneme sahip olarak bulunmuştur (Çizelge 3.16).

Çizelge 3.16.Öncelikli ekosistem hizmetleri öncelikleri ile katılımcıların çalıştıkları kurumlar arasındaki ilişki.

	Kurum	Katılımcı Sayısı	Sıra Ortalaması	Kruskal-Wallis H	df	Asymp. Sig.
Kaynak Sağlayan Hizmetler	Merkezi Yönetim	16	16,88	1,510	3	0,680
	Yerel Yönetim	3	19,83			
	Araştırma Kurumu	11	13,64			
	Özel Sektör	1	16,50			

Çizelge 3.16 (devam). Öncelikli ekosistem hizmetleri öncelikleri ile katılımcıların çalıştıkları kurumlar arasındaki ilişki.

Düzenleyen Hizmetler	Merkezi Yönetim	16	16,00	4,469	3	0,215
	Yerel Yönetim	3	24,17			
	Araştırma Kurumu	11	13,05			
	Özel sektör	1	24,00			
Kültürel Hizmetler	Merkezi Yönetim	15	13,43	2,418	3	0,490
	Yerel Yönetim	3	13,17			
	Araştırma Kurumu	10	17,05			
	Özel Sektör	1	23,50			

*Asymptotic Significance < 0.05*

Katılımcıların kurumlarındaki toplam hizmet süresiyle ekosistem hizmetlerini derecelendirmeleri arasındaki ilişkiyi belirlemek için *Crosstabs* (Ki kare) analizi yapılmıştır. Katılımcıların hizmet süresi ile ekosistem hizmetleri önem derecesi arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 3.17).

Çizelge 3.17. Öncelikli ekosistem hizmetlerinin belirlenmesinde katılımcıların hizmet süresi ilişkisi.

	Kaynak Sağlayan Hizmetler			Düzenleyen Hizmetler			Kültürel Hizmetler		
	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)	Value	df	Asymp. Sig. (2-sided)
Pearson Chi-Square	24,178 <sup>a</sup>	32	,838	29,868 <sup>a</sup>	32	,575	17,926 <sup>a</sup>	20	,592
Likelihood Ratio	27,418	32	,698	36,834	32	,255	20,103	20	,452
Linear-by-Linear Association	,440	1	,507	3,534	1	,060	1,384	1	,239

*Asymptotic Significance < 0.05*

### 3.2. ÇALIŞMA ALANI ARAZİ ÖRTÜSÜ ZAMANSAL DEĞİŞİMİNE VE NÜFUS PROJEKSİYONLARINA İLİŞKİN BULGULAR

Kentlerdeki mekansal genişleme süreci, çevrelerindeki kırsal alanları ve yerleşmeleri zamanla kentin genişlemesine dahil ederek etkilemektedir. Bu süreç, kentteki iş gücü ve diğer fırsatların çekiciliği ile köyden kente göçler ve doğum oranında artış ile

gerçekleşmektedir. Kentler büyüme yönlerine göre, çevrelerindeki kırsal alanları, kente dahil etmeye ve farklı bağlar oluşturmaya başlamaktadır. Kırsal alanlar kentlerin üretim ve gıda ihtiyacını karşılama, kentler ise, köylerde yaşayanlara iş fırsatı sunma şeklinde ekonomik bağlar kurmaktadır. Bu değişimler ve çeşitli baskılar (doğal ve kültürel baskılar/riskler) ekosistem süreçlerine engel olmakta, hizmet ve ürün miktarını azaltmakta veya yok olma şeklinde tehdit edilmektedir. Bu nedenle; ekosistem hizmetlerinin mevcut kapasitenin belirlenmesinin yanında, sürecin bu baskılardan etkilenmesini incelemek için zamansal değerlendirmelere ihtiyaç duyulmaktadır. Çalışmada; ekosistem hizmetleri değerlendirme sürecinde nüfusa artışına ve kentsel gelişime bağlı olarak arazi örtüsündeki değişimler incelenmiştir.

Kentsel ve kırsal nüfusun durumunun incelenmesinde, TÜİK verilerinden faydalanılmıştır. TÜİK (2018) verilerine göre; Düzce İli ve Merkez İlçesi kentsel-kırsal nüfusu Çizelge 3.18’de verilmiştir (TÜİK, 2018).

Çizelge 3.18. Düzce İli Merkez İlçesi 2018 yılı kentsel ve kırsal nüfusu (TÜİK, 2018).

	<b>Toplam</b>	<b>Kentsel</b>	<b>Kırsal</b>
<b>Düzce</b>	387.844	250.162	137.682
<b>Merkez</b>	240.633	173.838	66.795

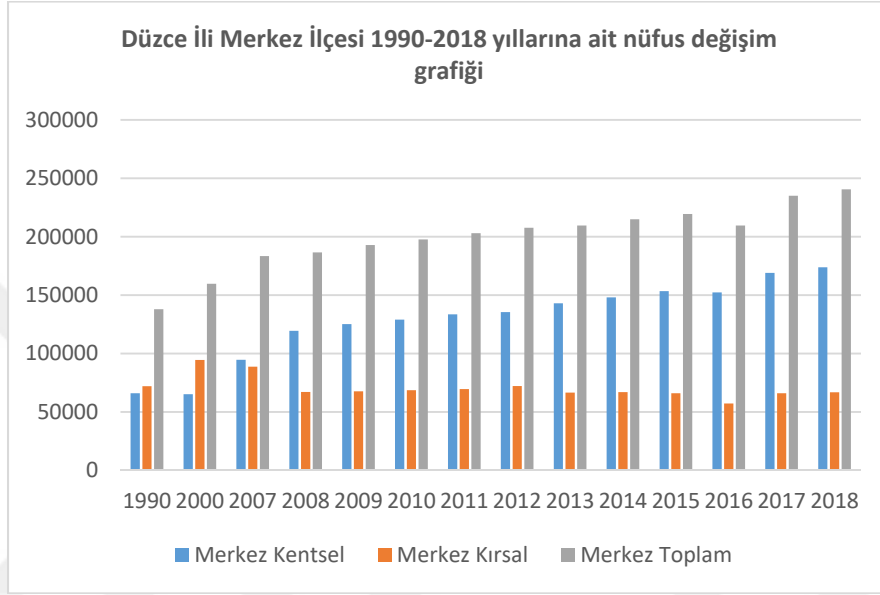
Zamansal değişimde nüfusun etkilerini inceleyebilmek için 1990-2018 yılları arasında nüfusun durumuna bakılmıştır. TÜİK (2018) verilerine göre; Düzce İli Merkez İlçesi 1990- 2018 yılları arasında kentsel ve kırsal nüfus Çizelge 3.19’da, değişim grafiği Şekil 3.7’de verilmiştir.

Çizelge 3.19. Düzce İli Merkez İlçesi 1990-2018 yıllarına ait nüfuslar (TÜİK, 2018).

<b>Yıllar</b>	<b>Merkez</b>		
	<b>Kırsal Nüfus (kişi)</b>	<b>Kentsel Nüfus (kişi)</b>	<b>Toplam</b>
<b>1990</b>	65.957	72.061	138.018
<b>2000</b>	65.148	94.542	159.690
<b>2007</b>	94.637	88.758	183.395
<b>2008</b>	67.157	119.410	186.567
<b>2009</b>	67.604	125.240	192.844
<b>2010</b>	68.593	129.118	197.711
<b>2011</b>	69.544	133.551	203.095
<b>2012</b>	72.124	135.557	207.681
<b>2013</b>	66.543	143.018	209.561

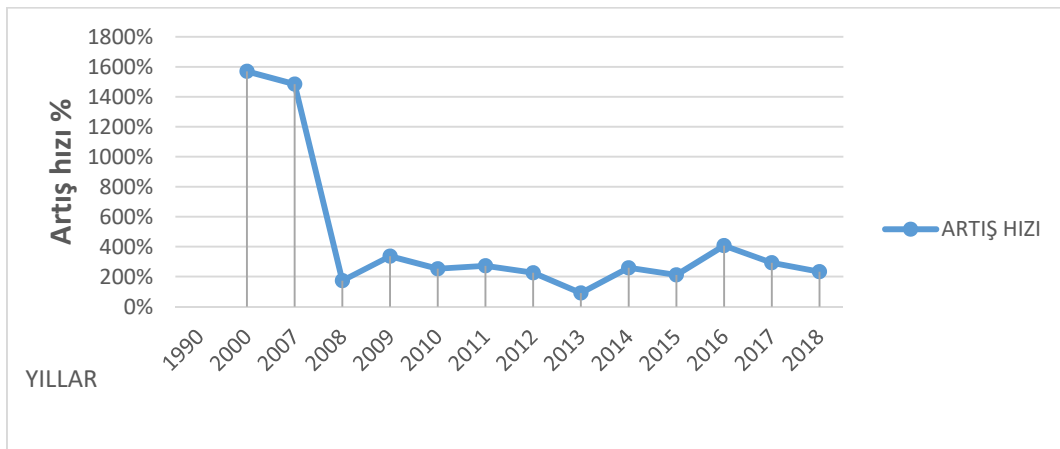
Çizelge3.19 (devam). Düzce İli Merkez İlçesi 1990-2018 yıllarına ait nüfuslar (TÜİK, 2018).

2014	66.930	148.061	214.991
2015	66.029	153.504	219.533
2016	57.276	152.364	209.640
2017	66.049	169.111	235.160
2018	66795	173.838	240.633



Şekil 3.7. Düzce İli Merkez İlçesi 1990-2018 yıllarına ait nüfus değişim grafiği (TÜİK, 2018).

TÜİK (2018) verilerine göre; Düzce İli Merkez İlçesi yıllara göre, nüfus artış hızı Şekil 3.8’de verilmiştir.



Şekil 3.8. Düzce İli Merkez İlçesi 2007-2018 yılları arasında nüfus artış hızı (TÜİK, 2018).

TÜİK (2017-2023) yılları arasında yapılan nüfus projeksiyonu çalışmasına göre; Düzce İlının 2017 yılı 377.610 olan nüfusun, 2023'te 418.527 olması beklenmektedir.

Arazi örtüsündeki değişimlerinde nüfus artışları önemli bir etkidir. Gelecek nüfusun tahmin edilmesi, kentleşmenin yönünü etkileyebilmektedir. Bu nedenle, 2018-2040 yılları arasında nüfus projeksiyonu hesaplanmıştır. Projeksiyon hesabında aşağıdaki formül kullanılmıştır (3.1) (Kocaman, 2002).

$$P_t = P_o * (1+p)^k \quad (3.1)$$

P<sub>o</sub>: İlk nüfus

p: Yıllık ortalama nüfus artışı

k: Aradaki yıl farkı

P<sub>t</sub>: Hedef yıl nüfusu

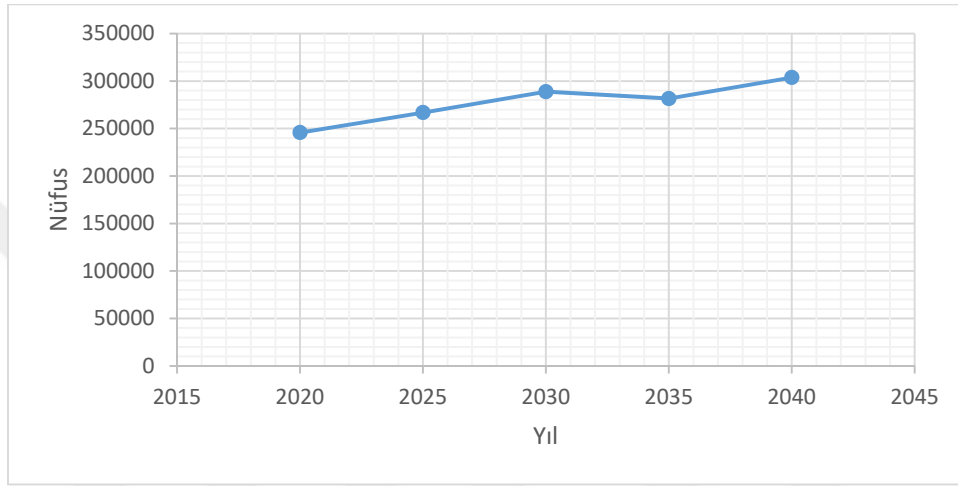
Formülde yer alan nüfus artış hızları (p katsayıları) için, İSKİ ve UNDP tarafından farklı değerler kullanılmaktadır. Bu aşamada, TÜBİTAK MAM Melen Havzası'nda Özel Hüküm Belirleme Projesi Kapsamında Sosyo-Ekonomik Değerlendirme ve Mekansal Planlama Projesi'nde belirlenen nüfus eğilimlerine göre kentsel ve kırsal olarak belirlenen nüfus artış hızları (p katsayıları) kullanılmıştır. Bu değerler geçmişten günümüze nüfus gelişimi eğilimini dikkate alan yöntem ile hesaplanmıştır (Çizelge 3.20). Nüfus eğilimine göre belirlenen bu değerler, kırsaldan kente göçü göstermektedir. Bu durum tarımsal faaliyetlerin azalması ve kentsel alanların genişlemesine sebep olabilmektedir. Formüle göre, nüfus tahmin değerleri MS Excel'de hesaplanmıştır (Çizelge 3.21) (Şekil 3.9).

Çizelge 3.20. Projeksiyon hesaplarında kullanılan geçmiş nüfus eğilimlerinden yararlanılarak hesaplanan nüfus artış hızları (p katsayıları) (TÜBİTAK MAM, 2017).

Yıllar	Düzce – Merkez İlçe	
	Kentsel	Kırsal
2015-2020	0,0258	-0,0305
2020-2025	0,0327	-0,0374
2025-2030	0,0306	-0,0556
2030-2035	0,0287	-0,0919
2035-2040	0,0270	-0,2158

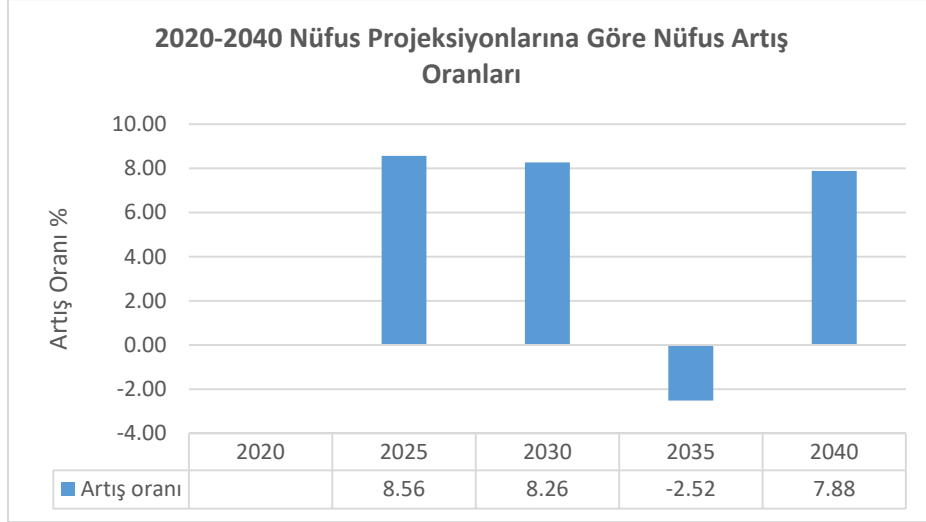
Çizelge 3.21. Düzce – Merkez İlçesi 5 dönem halinde 2020-2040 yılları nüfus projeksiyonu.

	Yıllar	Kentsel Nüfus (kişi)	Kırsal Nüfus (kişi)	Toplam
Merkez	2020	182.924	62.783	245.706
	2025	214.853	51.889	266.742
	2030	249.800	38.981	288.781
	2035	257.444	24.073	281.516
	2040	296.569	7.139	303.709



Şekil 3.9. Düzce İli Merkez İlçesi 2020-2040 arasında 5 yıllık dönemlere ait nüfus projeksiyonları grafiği.

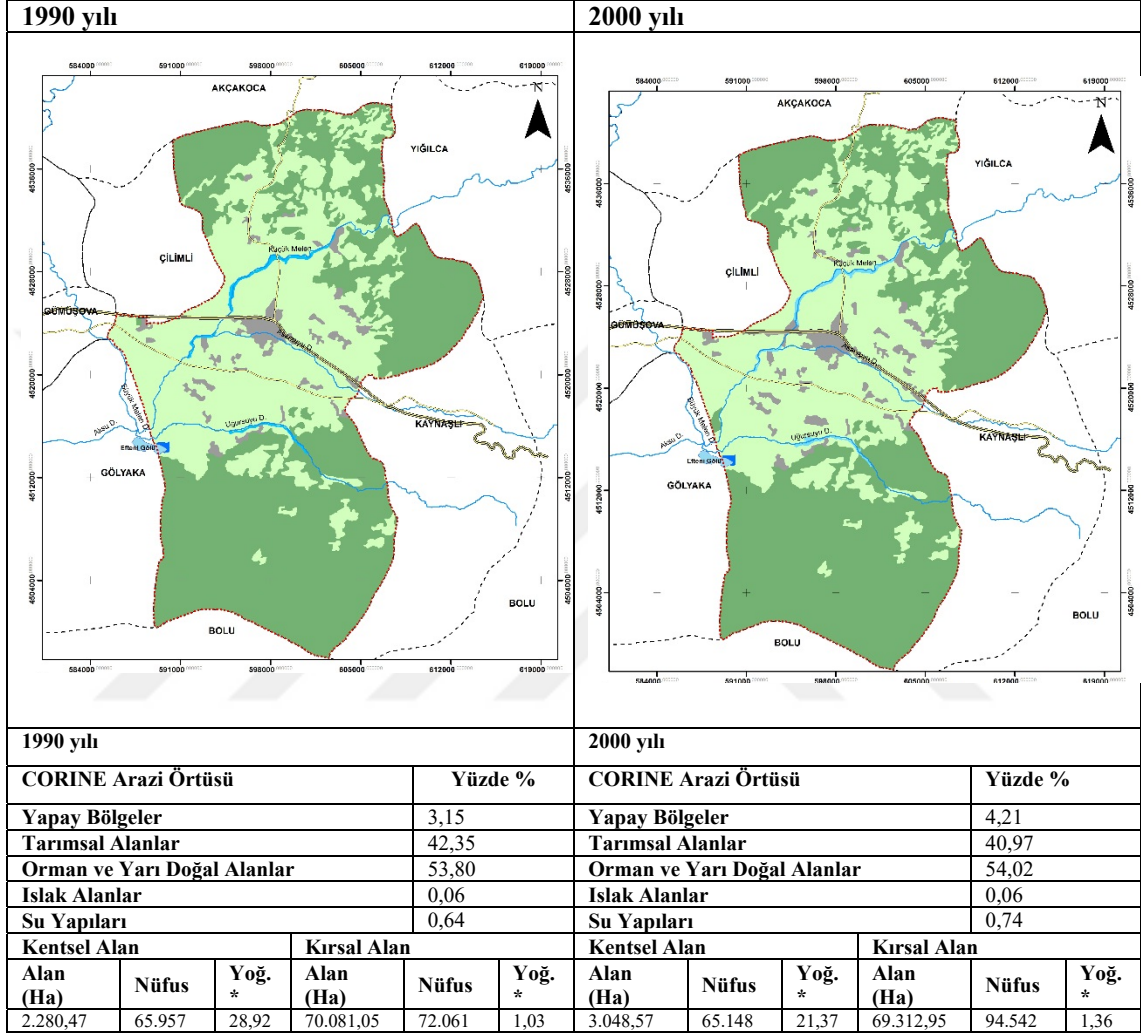
2018-2040 yılları arasında nüfus projeksiyonuna göre; Merkez ilçede; 2040 yılında %26,21 oranında artış ile nüfusun 303.709 olması beklenmektedir. Yıllara göre beklenen nüfus artış oranları Şekil 3.10'da verilmiştir. Özellikle kırsal alanlarda nüfusun büyük oranda düşeceği görülmektedir. Bu durum, üretimden vazgeçen çiftçinin etkisiyle tarımsal üretim faaliyetlerinin düşeceğini de göstermektedir. Nüfusta beklenen bu değişimlerde, çalışma alanı içerisinde yer alan üniversitenin ve 3 organize sanayi bölgesinin varlığının etkileri de bulunmaktadır.



Şekil 3.10. Düzce İli Merkez İlçesi 2020-2040 nüfus projeksiyonlarına göre nüfus artış oranları.

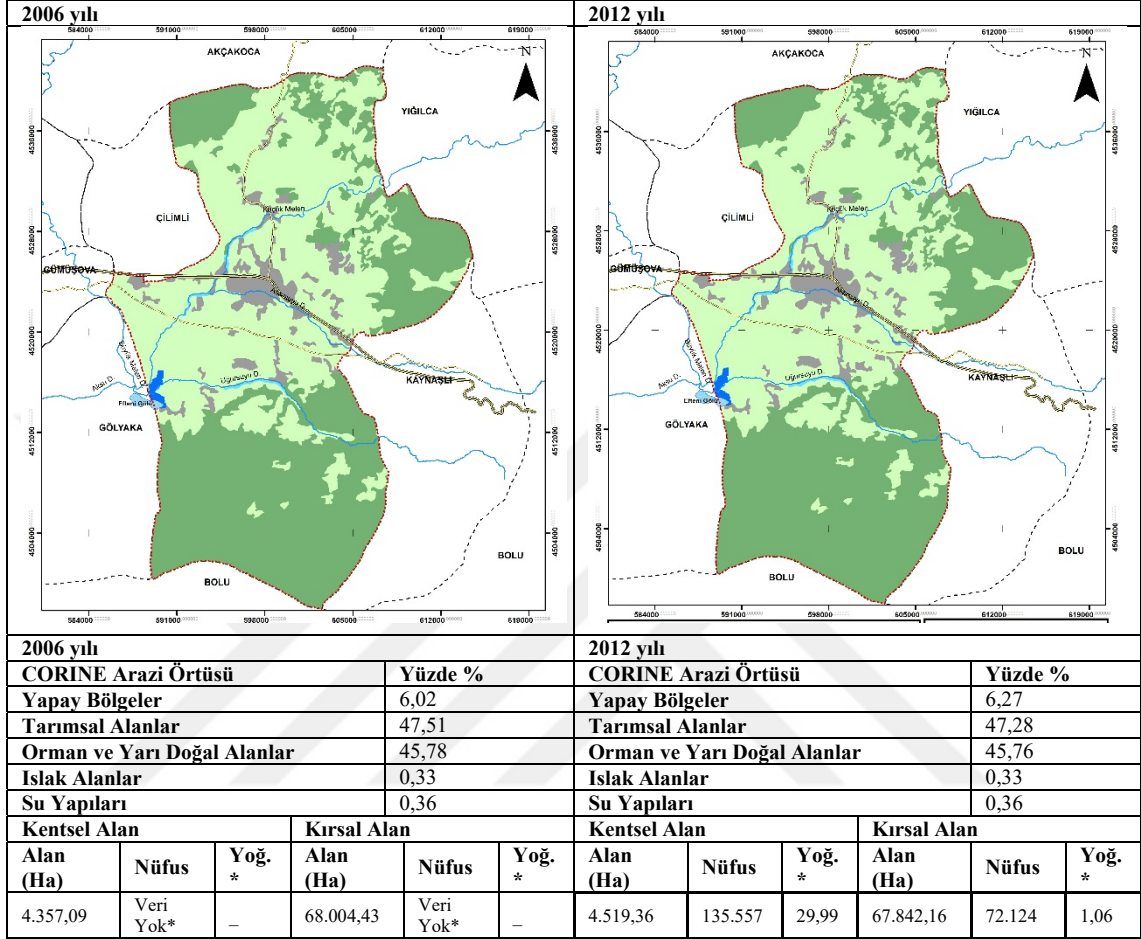
Arazi örtüsündeki zamansal değişimin incelenmesi, ekosistemler üzerindeki baskıların ve kayıpların ortaya konmasında bir araçtır. Bu amaçla; CORINE Arazi Örtüsü 1990, 2000, 2006, 2012 yıllarına ait arazi örtüsünün yüzdeler dağılımına, kentsel ve kırsal alanda arazi örtüsü alana, nüfusa ve nüfus yoğunluklarına bakılmıştır (Çizelge 3.22).

Çizelge 3.22. Düzce İli Merkez İlçesi CORINE Arazi Örtüsü 1990, 2000, 2006, 2012 yıllarına ait arazi örtüsü yüzdeler dağılımı, kentsel ve kırsal alan alan büyüklüğü, nüfus ve nüfus yoğunlukları.





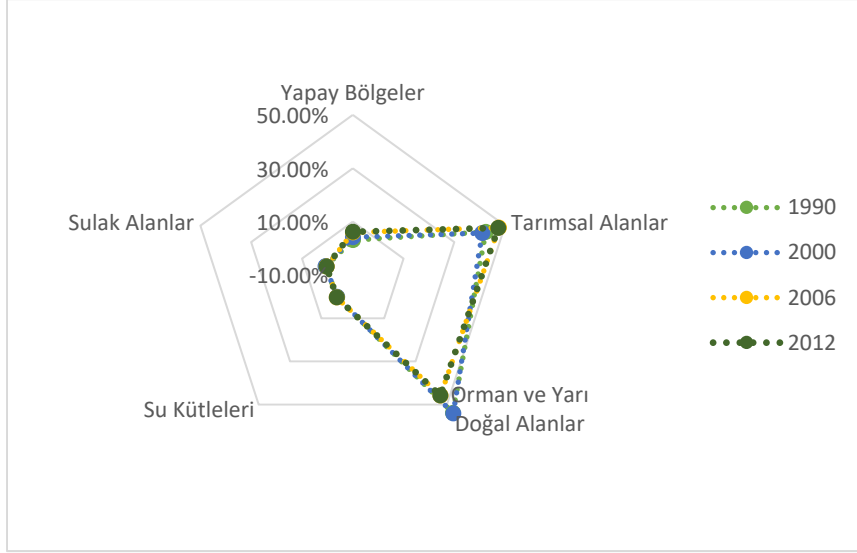
Çizelge 3.22 (devam). Düzce İli Merkez İlçesi CORINE Arazi Örtüsü 1990, 2000, 2006, 2012 yıllarına ait arazi örtüsü yüzdelik dağılımı, kentsel ve kırsal alan alan büyüklüğü, nüfus ve nüfus yoğunlukları.



1990, 2000, 2006, 2012 yılları arasında yapılan incelemeler doğrultusunda CORINE arazi örtüsünde artış-azalış oranları incelenmiştir (Çizelge 3.23) (Şekil 3.11).

Çizelge 3.23. 1990-2000-2006-2012 yılları arasında CORINE arazi örtüsünde değişim oranları.

	1990	2000	2006	2012	1990-2012 Artış-Azalış Oranı %
Yapay Bölgeler	3,15%	4,21%	6,02%	6,27%	99,05
Tarımsal Alanlar	42,35%	40,97%	47,51%	47,28%	11,64
Orman ve Yarı Doğal Alanlar	53,80%	54,02%	45,78%	45,76%	-14,94
Islak Alanlar	0,06%	0,06%	0,33%	0,33%	450,00
Su Yapıları	0,64%	0,74%	0,36%	0,36%	-43,75



Şekil 3.11. 1990, 2000, 2006 ve 2012 yılları arasında CORINE arazi örtüsünde değişim grafiği.

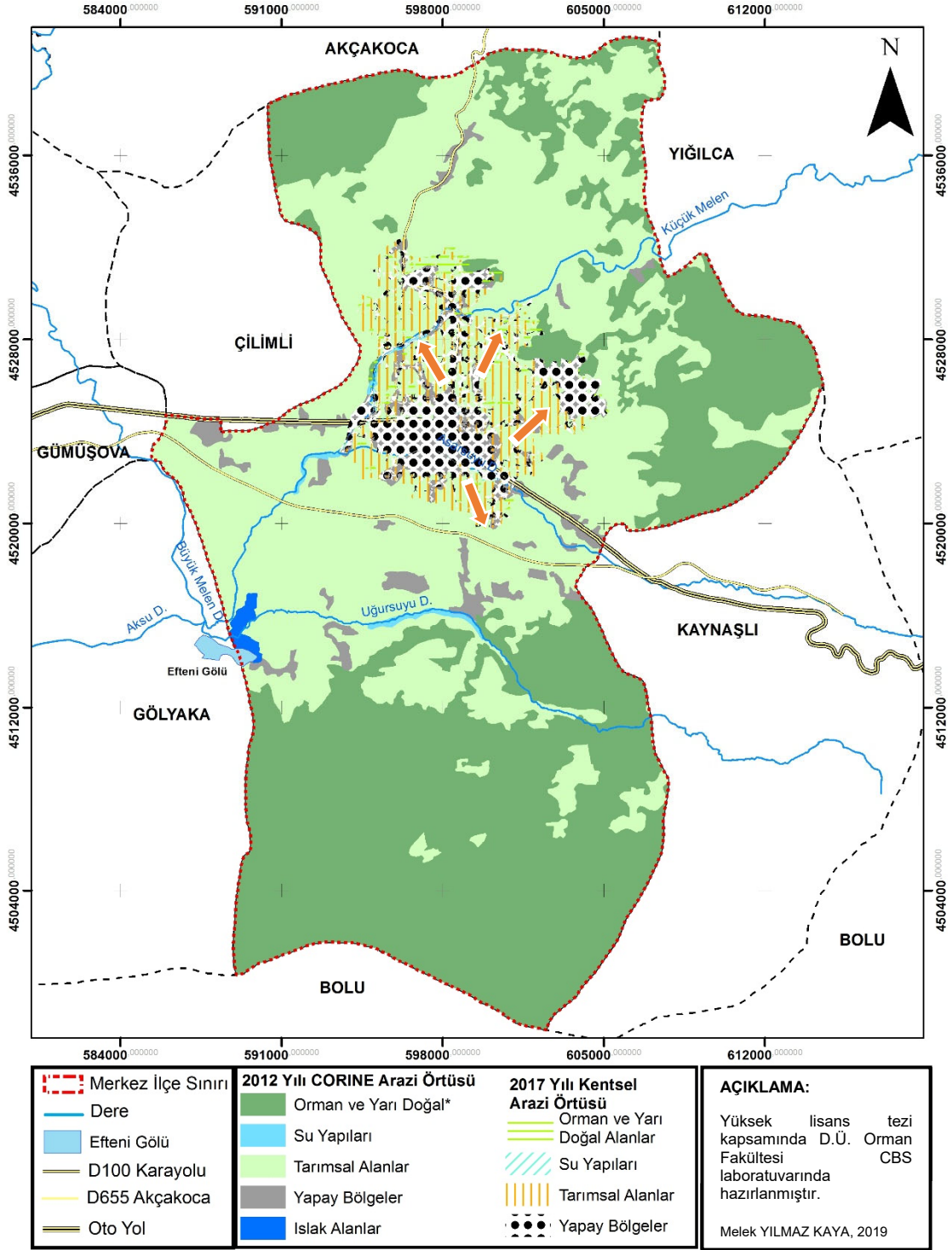
Elde edilen sonuçlara göre; arazi örtüsündeki en belirgin değişim ıslak alanlar ve yapay bölgelerde gerçekleşmiştir. 1990 yılında; Efteni gölü ve çevresi mera ve bataklık olarak görülmektedir. 2000 yılında Efteni gölü su kütleleri, çevresi bataklık olarak yer almıştır. Göl, 2006 yılında bataklık, çevresi de tarımsal alan olmuştur. 2012’de ise; bir önceki gibi bataklık ve tarımsal alan olarak devam etmiştir. Bu durum, artış ve azalış oranlarını dikkat çekici hale getirmiştir. 1992 yılında koruma statüsüne alınan Efteni Gölü; Düzce Ovası’nda akarsuların (Aksu, Asar, Uğur, Küçük Melen sularının ve yan dereler) birleştiği ve Büyük Melen Nehri ile Karadeniz’e dökülen ekolojik bir ağın düğüm noktasıdır. Bu nedenle; büyüklüğünün net olarak saptanması, korunması ve desteklenmesi önemlidir. Çalışma alanında ekosistem hizmetlerinin büyük çoğunluğunun işlevini sağlıklı bir şekilde sürdürdüğü bu göl ve çevresinin, insan faaliyetlerinden oluşan baskılardan korunması gerekir. Nüfusun artışına bağlı kentleşmedeli artış, yapay bölgelerin %99,05 oranında artmasına sebep olmuştur. Yapay bölgelerin ve tarımsal alanların artışı için orman ve yarı doğal alanlar imara açılarak %14,94 oranında azalmıştır. Bu orman örtüsündeki azalış, ekolojik süreçleri tehdit eden, ekosistem hizmetleri üzerindeki önemli bir baskıdır.

Ekosistem hizmetleri üzerinde kentleşmenin baskısını ortaya koyabilmek için, Şenik (2019)’un uydu görüntülerinden faydalanarak hazırladığı kent merkezi arazi örtüsü kullanılmıştır. 2012 yılına ait CORINE arazi örtüsü üzerinde 2017 yılına ait kent merkezi arazi örtüsü karşılaştırılmıştır (Harita 3.5). Karşılaştırmaya göre; kentsel gelişim yönünün

Kalıcı konutlar ile kent merkezi arasında yer alan bağlantı yolu kuzeydoğu yönü üzerinde, Akçakoca ilçesine doğru kuzeybatı yönünde, Konuralp'te kuzeydoğu yönünde üniversite yerleşkesi ve çevresine doğru ve güney doğu yönünde Kaynaşlı ilçesine doğru kentin geliştiği görülmüştür. Geliştiği yönde, tarımsal alanların bulunuyor olması, ekosistem hizmetlerinden gıda kaynağı, besin düzenleme hizmeti, su akışı kontrolü, polenleme, doğal afet kontrolü, pestisit ve zararlı kontrolü hizmetlerinin işlev alanı azalacaktır. Bu hizmetler üzerinde kentleşme ve nüfus baskılarının tanımlanması gerekmektedir. Koruma statüsünde olan ovanın koruma kararında belirtildiği üzere mevcut kentleşmenin daha fazla gelişmemesi sağlanmalıdır. Gelecek nesillerin gıda güvenliği için stratejik öneme sahip bu ovanın korunması, ekolojik ve ekonomik açıdan çalışma alanına kazanç sağlayacaktır.



PEYZAJ PLANLAMADA EKOSİSTEM HİZMETİ YAKLAŞIMI: DÜZCE İLİ ÖRNEĞİ TEZİ  
DÜZCE / MERKEZ İLÇESİ 2012 ARAZİ ÖRTÜSÜ VE 2017 KENT MERKEZİ GELİŞİM YÖNÜ



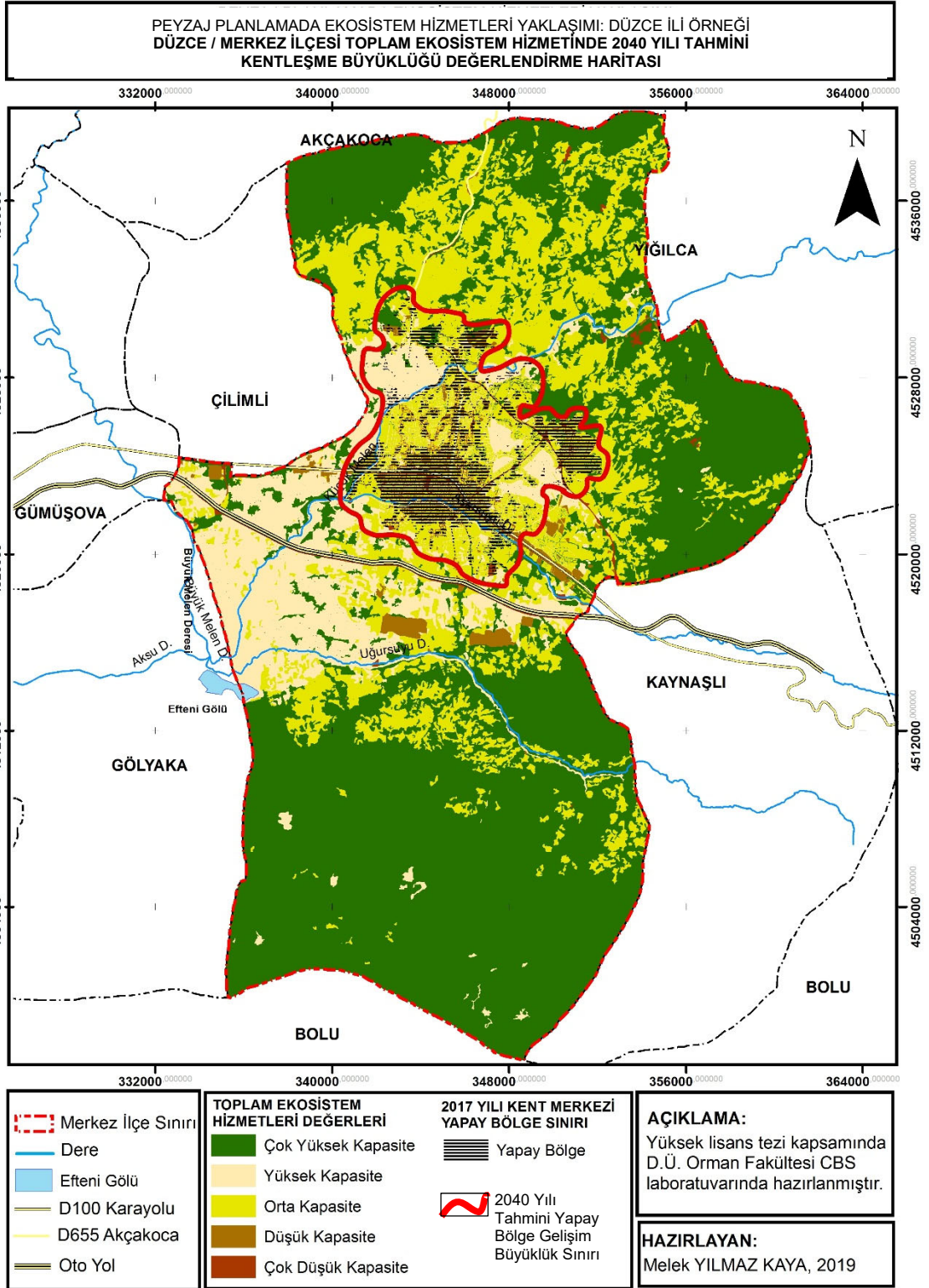
Harita 3.5. Düzce İli Merkez İlçesi 2012 yılı CORINE arazi örtüsü ile 2017 kent merkezi arazi örtüsü karşılaştırması ile kentleşme yönü.

1990 yılından 2017'ye kadar 22 yılda nüfus, 97.050 kişi artmıştır. Projeksiyon hesaplarına göre; 2040 yılında 296.569 olması beklenmektedir. 22 yılda CORINE Arazi

Örtüsü değişimlerine bakıldığında, yapay bölgelerde %99,05 oranında (2012 yılı: 4.519,36 ha, 1990 yılı: 2280,47 ha) artış olmuştur. Durumun nüfusa bağlı olarak kentsel gelişmeyi arttırdığı görülmektedir. Kentleşme, 2040 yılı nüfus projeksiyonlarına bağlı olarak Harita 3.6'ya göre büyüme devam ederse kentsel alan büyüklüğünün de artması beklenmektedir. Bu büyüklüğü tahmin edebilmek için; 22 yıldaki kentsel alandaki yaklaşık 2 kat artış temel alınarak oran kurulmuştur. 2017 yılı Arazi Örtüsüne göre, 3.278,42 ha olan kent merkezi yapay bölgelerinin, 2040'ta 6.540,45 ha olması beklenmektedir (Çizelge 3.24). Bu büyüklüğün geliş yönüne göre tahmini büyüklüğü Harita 3.22'de verilmiştir. Kentleşmenin bu yönde ilerlemesi tarımsal alanlarının ve orman örtüsünün sunduğu hizmetlerin kapasitelerinin azalmasına sebep olacaktır. Eğer; kentleşme bu yönde gelişme durumunda kalırsa; açık ve yeşil alan sistemi, kent merkezi çevresindeki yeşil kuşak ve yeşil kama sisteminin Küçük Melen Nehri'nden oluşan yeşil koridor ile birlikte çözümlenmesi ve kent içinde hava kalitesi düzenleme, su akışı kontrolü, doğal afet kontrolü gibi düzenleyen ekosistem hizmetlerini destekleyecek biçimde planlanmalıdır.

Çizelge 3.24. 2040 yılına ait tahmini kent merkezi gelişim büyüklüğü.

Yıllar	Merkez			
	Kırsal Nüfus (kişi)	Kentsel Nüfus (kişi)	Toplam	Kent Merkezi Yapay Bölge (ha)
2017	66.049	169.111	235.160	3.278,42
2040	7.139	296.569	303.709	6.540,45



Harita 3.6. Düzce İli Merkez İlçesi toplam ekosistem hizmetlerinde kentleşme yönüne göre tahmini 2040 yılı kent merkezi yapay bölgeler büyüklük haritası.



Arazi örtüsündeki değişimin ve nüfustaki artış-azalış oranlarının ekosistem hizmetlerini etkileme ilişkileri üç ekosistem hizmeti sınıfı başlığında aşağıda değerlendirilmiştir.

- *Kaynak Sağlayan Hizmetler* açısından;

Arazi örtüsü değişimine göre; orman alanlarında %15,94 oranındaki azalış görülmüştür. Uzman değerlendirmeleri anketinin birinci bölümünde, arazi örtüsüne bağlı ekosistem hizmeti kapasitesi değerlendirmelerine göre belirlenen, çalışma alanı orman örtüsünde biyokütle enerjisi, lif, kereste, yakacak odun, yabancı yiyecekler ve mineral kaynakları açısından önemli hizmetler, bu değişimden doğrudan etkilenmektedir.

Bu değişimler, insan refahını doğrudan etkilediği gibi, orman içinde ve orman örtüsü altında yaşayan flora ve faunanın gelişimini de dolaylı yoldan etkilemektedir. Arıcılık faaliyetlerinin yoğun olduğu çalışma alanında kestane balı üretimi yapılmaktadır. Bu nedenle, orman örtüsündeki değişimler ve baskılar hem kestane balı üretimi hemde bal üretimi sektörünü ilgilendirmektedir.

Orman alanlarının azalış-artış oranları, genetik çeşitliliği etkileyerek ilaç ve kozmetik sanayisinin ham maddesi olan biyokimyasal doğal kaynakları da etkilemektedir. Örneğin; ahududu yetiştiriciliğinin desteklendiği Düzce İli'nde, propolisli ahududu şurubu yapmaya başlanmıştır.

Orman alanlarındaki geçirgenliğin yüksek olması yeraltı su kaynaklarını beslemede önemli faktördür. Buna bağlı olarak yeraltı su kaynaklarının beslediği tatlı su kaynaklarından içme ve kullanma suyu tedarik edilmektedir. Çalışma alanında derelerin ve tatlı su alanlarının orman alanları ile ilişkisinin kurulması ve bu ilişkinin kentsel yapılar ile kesintilere uğramaması önemlidir. Burada açık ve yeşil alan sisteminin planlanması gerekmektedir. Şenik (2019) tez çalışmasında, Düzce İli kent merkezi için yüzey akışı analizi ile açık ve yeşil alan sisteminin yönlendirilmesinin gerekliliğini belirtmiştir. Zamansal değişime bağlı olarak kentsel gelişim yönü kararlarında, bağlantılılığın göz önünde bulundurulduğu öneri açık ve yeşil alan sistemi geliştirilmesine dair önerilerde bulunmuştur.

Nüfusun artışı ve buna bağlı olarak kentsel alandaki artış, ekolojik süreçlerin aktif olarak devam ettiği orman ve tarım ekosistemlerine baskı yapmaktadır. Gelecekte beklenen nüfus artışı ve çalışma alanında bulunan üniversitenin öğrenci nüfusunu arttırma

stratejileri değerlendirildiğinde, plan kararlarında ekosistem hizmetlerinin kapasitesini ve verimi engellemeyecek kentsel gelişim kararlarının alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.

22 yılda tarım alanlarının %14'lük artışı tahmin edilmiştir. Çalışma alanında nüfusun %28'i köylerde yaşamakta ve tarımsal faaliyetlerle geçimini sağlamaktadır. Tarım alanlarındaki artış-azalış oranları insanlar için sağlanan gıda sağlama ve ekonomik açıdan geçim kaynakları açısından önemlidir. Tarımsal faaliyetlerin ekosistem hizmetleri üzerindeki etkilerini araştıran Dale & Polasky (2007), tarımsal faaliyetler süresince gelişen arazi örtüsündeki değişimin, erozyon oluşumunun ve kimyasal madde kullanımının su kalitesini ve verimini, toprak özelliklerini, toprak ve bitkiler tarafından tutulan karbon miktarını, hava kalitesini olumsuz etkilediği belirtilmiştir.

- *Düzenleyen Hizmetler* açısından;

Orman ve tarım örtüsündeki değişim, ekosistemin süreçlerinin aktif olarak devam ettiği alanlar olduğu için düzenleyen hizmetlerin kapasitesini ve verimini doğrudan etkilemektedir. Değişim sonuçlarına göre; orman örtüsünün %15,94 oranında azalışı ve tarım alanlarının %14,01 artışı görülmektedir. Düzenleyen hizmetleri olumsuz etkileyen bu durum, arazi örtülerinin desteklenmesi ve artırılmasına yönelik stratejilere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır.

Arazi örtüsüne bağlı ekosistem hizmetleri kapasitesi belirlenmesinde uzman değerlendirmeleri, çalışma alanında orman örtüsünde iklim düzenleme, hava kalitesi düzenleme, su ve atık madde arıtımı, erozyon kontrolü, doğal afet kontrolü ve polenleme hizmetlerinin öncelikli olduğunu belirlemiştir. Orman örtüsünde %15,94 oranındaki bu azalış hizmetlerin sağlanmasını olumsuz etkileyecektir. Mirici vd. (2016) çalışmalarında, orman örtüsündeki değişimlerin en büyük etkisinin mevsimsel hava koşullarında meydana geldiğini söylemiştir.

Yağışların toprak tarafından tutulup emilmesi ve yeraltılarına karışması önemlidir. Fakat kentsel alanlarda görülen %98,73 oranında artış su akışını hızlandırarak erozyon, sel, heyelan riskini arttırmaktadır.

Tarım alanlarındaki artış besin ihtiyacının karşılanmasında ve pestisit kontrolünde önemli etkindir. Özellikle nüfus artışı, güvenli gıda temininde tarım alanlarına olan ihtiyacı



ortaya koymaktadır. Tarım alanları, toprağın suyu emerek, yeraltısularını beslemesine de katkı sağlamaktadır. Bu emilimde yeraltı sularının kirlenmemesi için ilaçlama faaliyetlerinin kontrolü gerekmektedir.

Su akışı kontrolünde, orman ve tarım alanları kadar, açık ve yeşil alanlarında etkisi bulunmaktadır. Kentte geçirimsiz yüzeylerin içerisinde birbiri ile bağlantılı açık ve yeşil alanlara yer verilmesi, su toplama noktası görevi yüklenerek akışa geçen suyu yeraltı sularına yönlendirmede katkı sağlamaktadır.

- *Kültürel Hizmetler* açısından;

Arazi örtüsü değişimlerinde kentsel alanlarda artış, rekreasyon ve turizm, eğitim gibi kültürel hizmetleri destekleyen faaliyetlerin geliştirilmesiyle olumlu etkiler sağlayabilmektedir. Örneğin; çalışma alanı içerisinde yer alan Melen Su Parkı'nın yapılması kentlinin rekreasyon amaçlı kullanabilecekleri yeni bir alan sunmuştur. Parkın su geçirimini engelleyen döşemeleri, taşıma kapasitesini aşan kullanım ile çim yüzeylerin zarar görmesi ve çıplak toprağın sıkışması gibi genel park kullanım sorunları oluşması ise; düzenleyen hizmetler açısından olumsuz etkilere sebep olmaktadır.

Arazi örtüsüne bağlı ekosistem hizmetleri kapasitesi belirlenmesinde uzman değerlendirmeleri, çalışma alanında kırsal alanların kültürel hizmet sunma açısından önemli olduğunu göstermektedir. Kırsal yerleşimler, yakınlarında yer alan mesire alanları, Kurugöl Tabiat Parkı ve Aydınpınar Şelaleleri Tabiat Parkı, Samandere Şelalesi Tabiat Anıtı, Sarıkyayla Göknarı Tabiat Anıtı'nın varlığı ve bu alanların doğal ve kültürel miras değerleri, görsel peyzaj kalitesi ile kültürel hizmetler açısından önemli hale gelmektedir.

Çalışma alanında kırsal alanların sahip olduğu kaynak sağlayan hizmetler, doğa turizmi ve kırsal etkinliklerin gerçekleştirilmesi için imkan sunmaktadır. Bu faaliyetler kullanıcılara maddi ve manevi pek çok katkı sağlayabilmektedir. Orman alanlarının artış-azalış oranları ekosistem verimliliğini etkileyen ilk alan olarak ele alınsa da, kültürel hizmetler insan refahı açısından olumlu gelişmeler sunmaktadır.

### **3.3. ÇALIŞMA ALANI PEYZAJ FONKSİYON ANALİZLERİNE İLİŞKİN BULGULAR**

Bu aşamada, peyzaj planlama çalışmalarında sıklıkla kullanılan peyzaj fonksiyon analizlerinden Su İnfiltrasyon Analizi, Erozyon Süreci Analizi, Habitat Fonksiyonu Analizi olarak 3 temel analiz sonucunda ulaşılan bulgular verilmiştir.

#### **3.3.1. Su İnfiltrasyonu Analizi Bulguları**

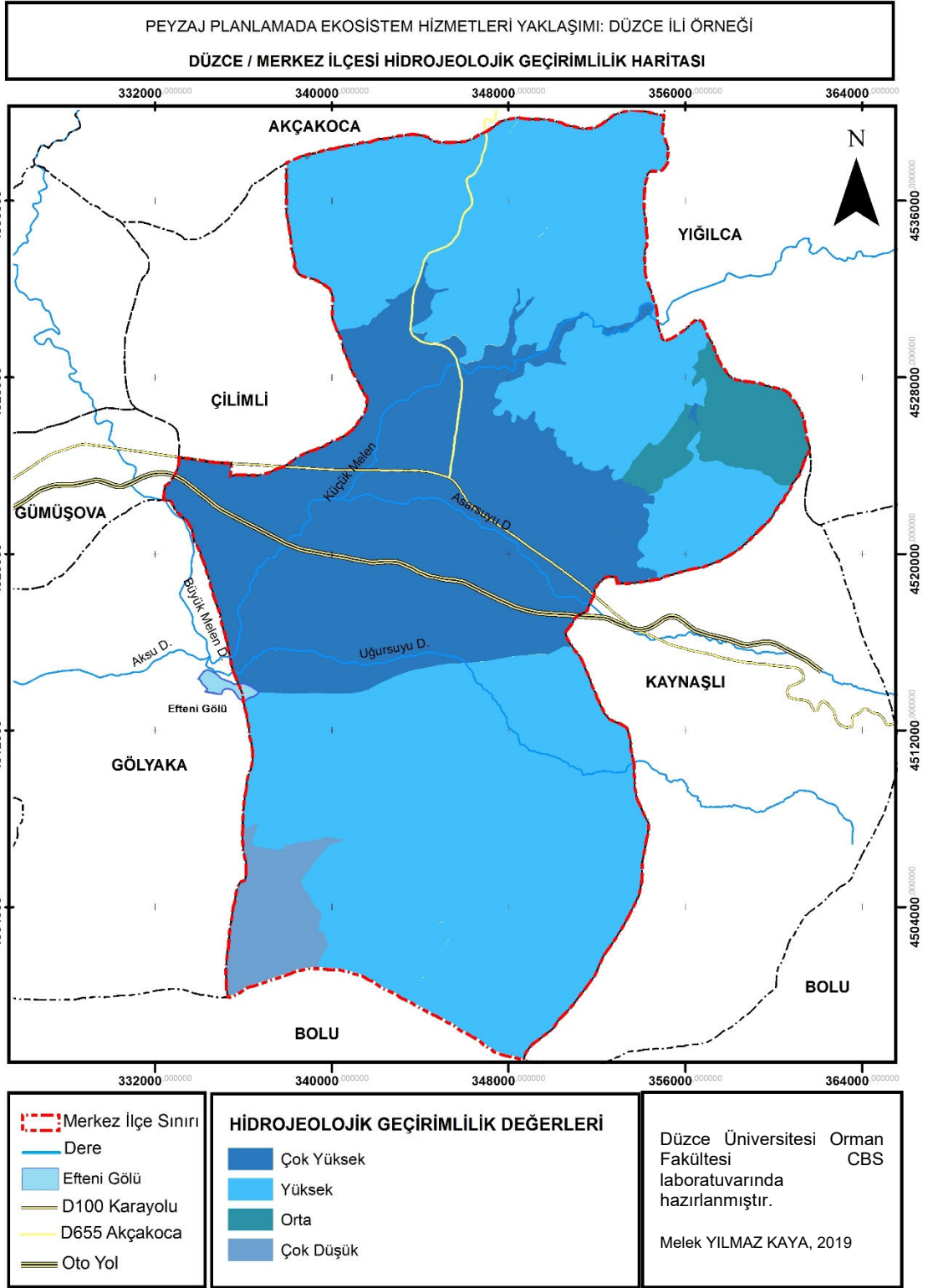
Bu bölümde çalışma alanının jeolojik yapısı, toprak özellikleri ve bitki değişkeni kullanılmıştır. Yöntem bölümünde açıklandığı şekliyle, önce kayaç geçirimsizlik değerleri ortaya konulmuştur. Bu kapsamda jeofizik mühendisi tarafından temin edilen jeolojik yapı ve literatür bilgilerinden yararlanılarak çalışma alanının kayaç geçirimsizlik değerleri gruplandırılmış ve haritalanmıştır.

Yağışlar, yeryüzüne düştükten sonra düştüğü zeminin yapısına göre buharlaşabilmekte, yüzeysel akışa geçebilmekte, bitkiler tarafından tutulabilmekte ve toprağa sızarak yeraltı sularını besleyebilmektedir. Bu nedenle, geçirimsizlik önem kazanmaktadır. Ekosistem hizmetleri açısından su akışının kontrolü, tatlı su hizmetlerinin kapasitelerinin belirlenmesinde geçirimsizlik derecelerinin belirlenmesi gerekmektedir. Örneğin; havzada veya belirlenen bir bio-bölgede, geçirimsizlik derecelerinin belirlenmesi, içme suyu için önemli noktaların belirlenmesi ve korunmasına yönelik kararların alınmasında yönlendirici olabilmektedir. TÜBİTAK MAM Melen Havzası'nda Özel Hüküm Belirleme Projesi Kapsamında Sosyo-Ekonomik Değerlendirme ve Mekansal Planlama Projesi'nde, Melen Havzası'nda çok yüksek yeraltı suyu hassasiyet derecesine sahip alanlar belirlenmiştir. Su temini açısından yüksek ve çok yüksek ekosistem hizmeti kapasitesine sahip alanlar ile hassas alanların çakışmadığı görülmüştür. Bu durum hassas olan alanların belirlenerek, bu alanlarda hizmet alınmaması, sadece koruyarak geliştirilmesi kararını vermede önemli bir süreçtir.

- Kayaç yapısı geçirimsizlik haritası, veri tabanında yer alan jeolojik yapı haritasının geçirimsizlik bakımından yeniden yorumlanmasıyla elde edilmiştir (Çizelge 3.25) (Harita 3.7).

Çizelge 3.25. Düzce İli Merkez İlçesi kayaç yapısının geçirimsizlik sınıflandırması.

<b>Kod</b>	<b>Geçirimsizlik Değerleri</b>	<b>Formasyonlar</b>
1	Çok Yüksek Geçirimsiz	AlüvyonYamaç Molozu, Alüvyon Yelpazesi
2	Yüksek Geçirimsiz	
3	Geçirimsiz	Akveren Formasyonu Çaycuma Formasyonu Kurtköy Formasyonu Yedigöller Formasyonu Ereğli Formasyonu Sermi Kireçtaşı Üyesi Yığılca Formasyonu Yemişliçay Formasyonu Yılanlı Formasyonu Kocatöngel Formasyonu
4	Az Geçirimsiz	Çakraz Formasyonu
5	Çok Az Geçirimsiz	
6	Geçirimsiz	Bolu Garinitoidi Almacık Ofiyolitik Melanjı



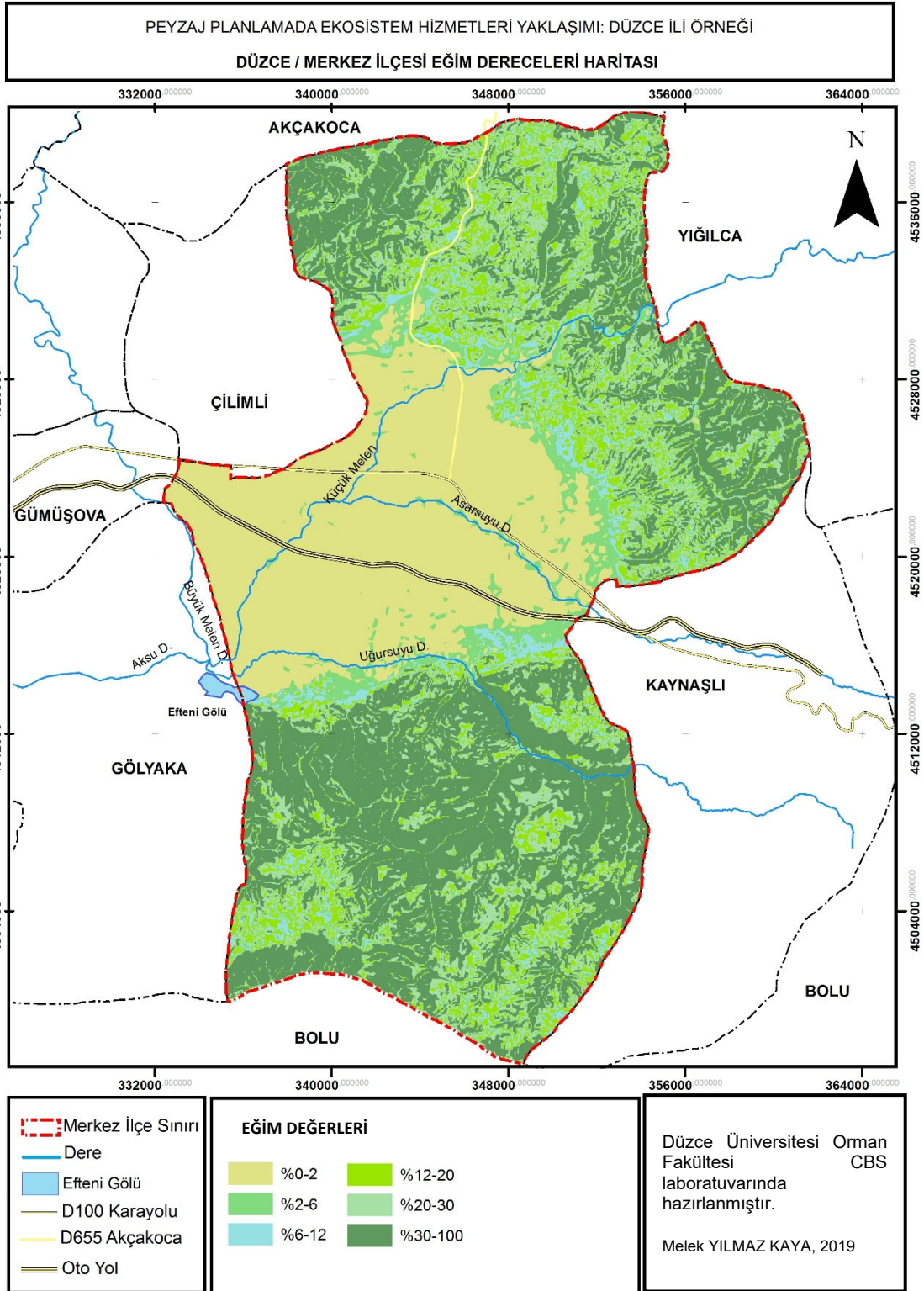
Harita 3.7. Düzce İli Merkez İlçesi kayaç yapısı geçirimsizlik düzeyleri haritası.

- Analizin hassasiyetini arttırmak amacıyla kayaç geçirimsizlik değerleri ile alanın eğim katmanı çakıştırılarak hidrojeolojik geçirimsizlik durumu ortaya koyan harita üretilmiştir (Çizelge 3.26) (Harita 3.8) (Harita 3.9).

Çizelge 3.26. Kayaç geçirimsizlik değerleri ve eğim derecelerinin karşılaştırılması ile hidrojeolojik geçirimsizlik durumunun belirlenmesi.

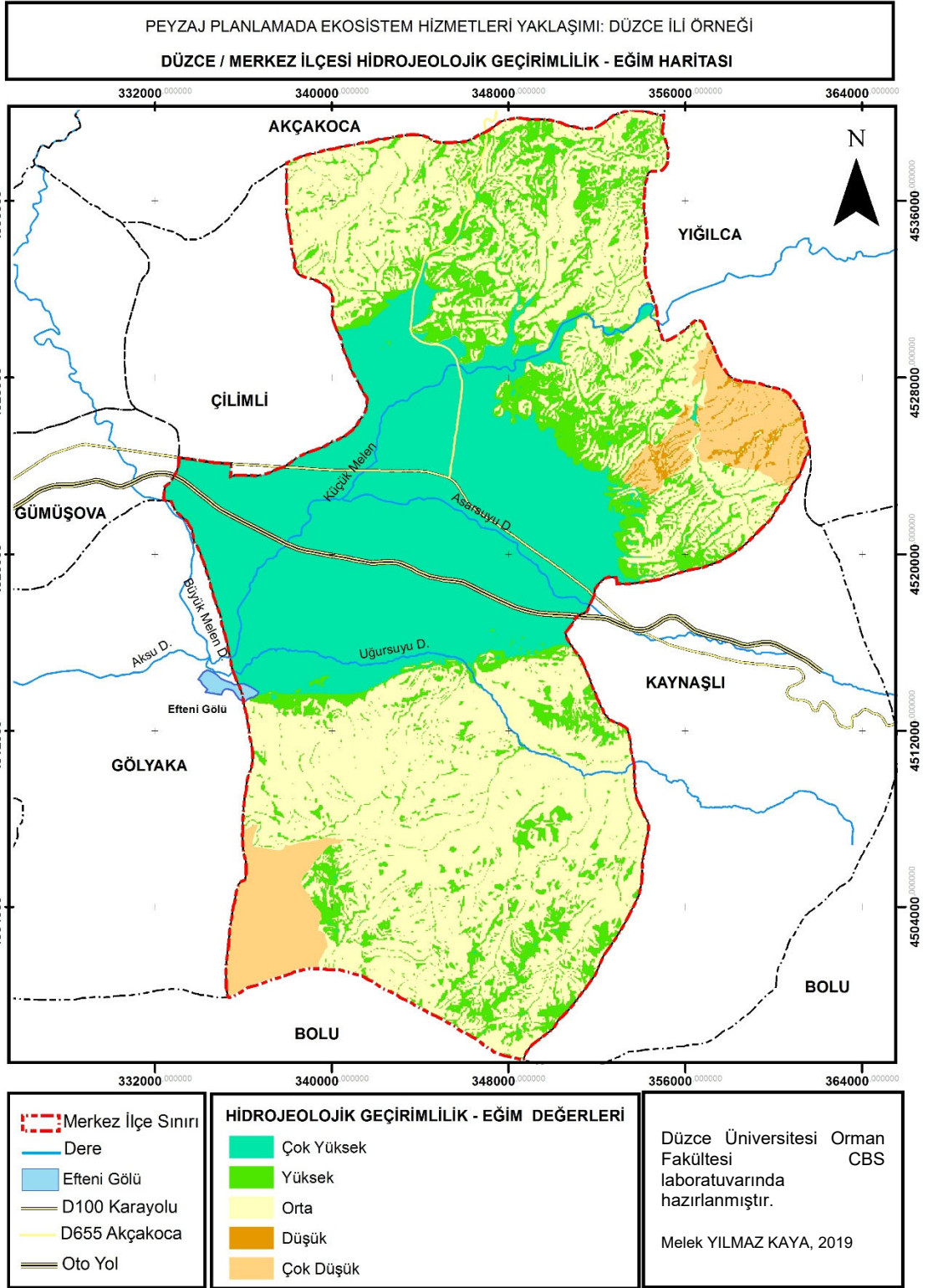
Kayaç Geçirimsizlik Değerleri	Eğim Dereceleri %					
	0-2	2-6	6-12	12-20	20-30	30<
Çok Yüksek	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y	O
Yüksek	ÇY	ÇY	Y	Y	Y	O
Geçirimsiz	ÇY	Y	Y	Y	O	O
Az Geçirimsiz	O	O	D	D	ÇD	ÇD
Çok Az Geçirimsiz	D	D	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD
Geçirimsiz	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD	ÇD





Harita 3.8. Düzce İli Merkez İlçesi eğim değerleri haritası.





Harita 3.9. Düzce İli Merkez İlçesi hidrojeolojik geçirimsizlik-eğim değerleri haritası.

- Toprak yapısı geçirimsizlik değerlerinin belirlenmesinde, büyük toprak grupları ve bu grupların yorumlanmasıyla elde edilen hidrolojik toprak grupları kullanılmaktadır. 1972 yılında ABD Soil Conservation Service (SCS: Toprak Koruma Servisi) su ve

toprak kaynaklarının etkin kullanımı amacıyla geliştirilen ve ardından peyzaj / alan planlamada yaygın olarak kullanılan Yüzey Akışı Eğri Numarası (Curve Number / SCS CN) yönteminden yararlanılmıştır (Şahin vd., 2013). Toprak Koruma Servisi'nin Yüzey Akışı Eğri Numarası yöntemine göre arazinin toprak özellikleri Çizelge 3.27'de hidrolojik toprak sınıflarına ayrılmaktadır.

Çizelge 3.27. ABD Toprak Koruma Servisi (1986) hidrolojik toprak grupları (Şahin vd. 2013'ten değiştirilerek).

Hidrolojik Toprak Grubu	Açıklama	Geçirimsizlik Durumu
(D sınıfı) Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	Tamamen ıslandıkları durumda düşük süzülme hızı gösteren ve geçirimsizliği çok düşük olan topraklar, yüksek derecede yüzey akış potansiyeli gösterir. Fazla miktarda kil içeren ve yüzeye yakın geçirimsiz bir katmanı bulunan topraklar, genellikle bu sınıfa girer.	Çok düşük
(C sınıfı) Orta Dereceden Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	Tamamen ıslandıkları durumda süzülme hızı ve geçirimsizliği orta dereceden daha az olan ve oldukça önemli derecede kil içeren topraklar, orta derecede yüksek akış potansiyeli gösterir.	Düşük
(B sınıfı) Orta Dereceden Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	Tamamen ıslandıkları durumda süzülme hızı ve geçirimsizliği orta derecede olan topraklar bu sınıfa girer. İnce ve kaba tanelerin karışımından meydana gelen topraklar, orta derecede yüzey akış potansiyeli gösterir.	Orta
(A sınıfı) Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar (yüksek süzülme)	Tamamen ıslandıkları durumda süzülme hızı yüksek ve geçirimsizliği fazla olan topraklar, hidrolojik bakımdan düşük yüzey akış potansiyelini belirtir. Genellikle kumlu, az kil ve silt içeren topraklar bu gruba girer.	Yüksek

Büyük toprak grupları (BTG) (Harita 2.3) ve toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (HTG) (Öztürk & Batuk 2011; Şahin vd. 2013) Çizelge 3.28'de yorumlanmıştır.



Çizelge 3.28. Büyük toprak grupları (BTG) ve toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (HTG) (Öztürk & Batuk 2011, Şahin vd. 2013).

HTG	BTG	Arazi Tipi	Toprak Özelliklerinin Kombinasyonu
A Minimum İnfiltrasyon Derecesi:7.5-10 mm/sa.	L		1-11, 13-15, 17-19, 21, 22
	A		3, 6, 9, 10
	E,T		1-16
	O		m, p, r ya da bunlarla birlikte h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
		KK, SK, IY	
B Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 3-7,5 mm/sa.	P, G		1, 2, 5, 6, 9, 10
	C, D, M, N		1-10
	E, T		17-24
	B, F, R, Y		1-8
	U		1, 2, 3
	L		12, 16, 20, 24
	X		1-4
	K		4-6, 13-15, 22-24
	A		3, 6, 9, 10 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
C Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0,8-3 mm/sa.	P, G		3, 4, 7, 8, 11-22
	C, D, M, N		11-18
	B, F		9-23
	U		4-21
	R		9-21
	L, E, T		25
	Y		9-25
	X		5-20
	K		1-3, 10-12, 19-32
	Ç		3, 6, 9
	A		2, 5, 8 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
D-Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0-08 mm/sa.	P, G		23, 24, 25
	C, D, M, N		19-25

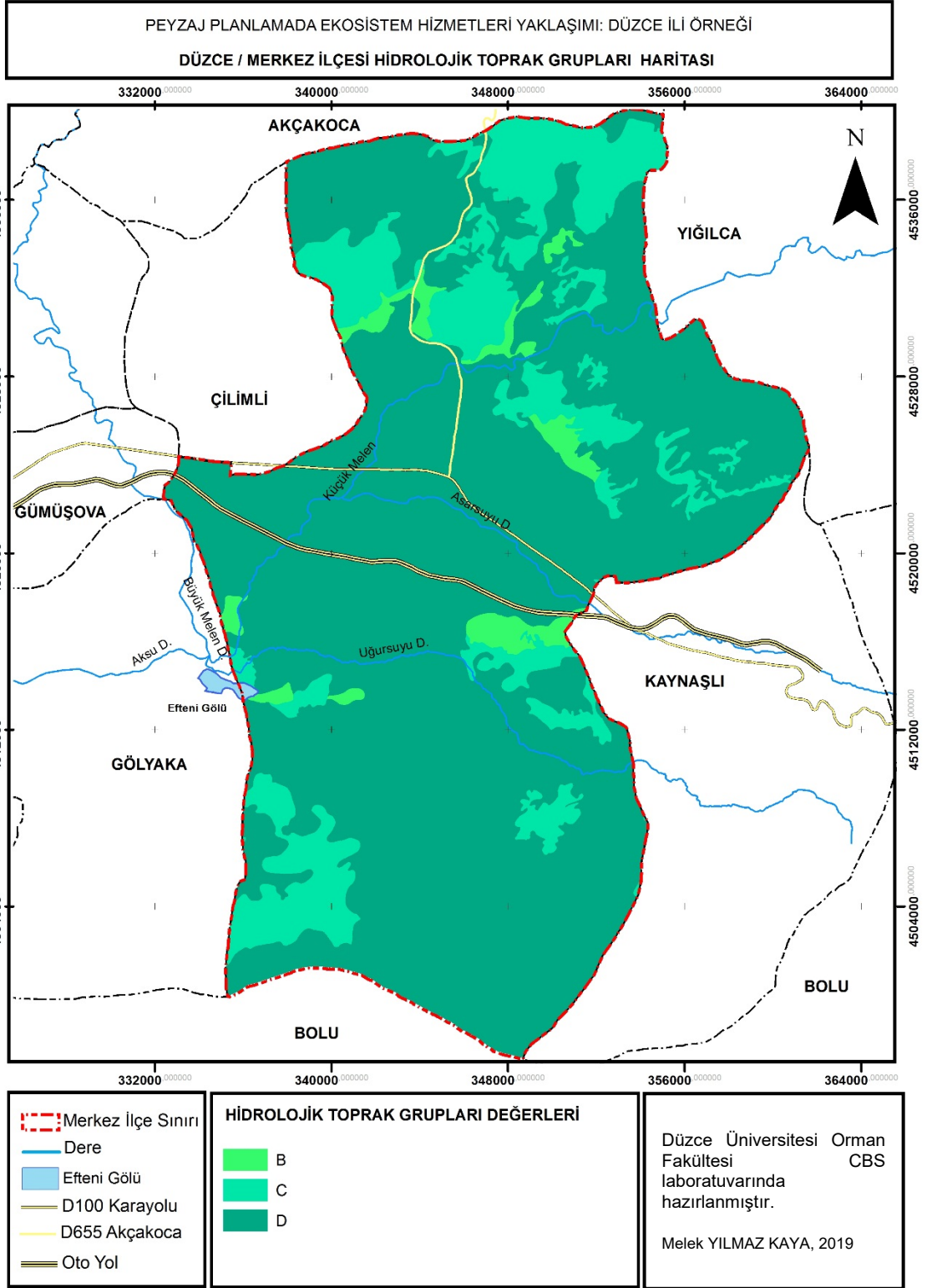
Çizelge 3.28 (devam). Büyük toprak grupları (BTG) ve toprak özelliklerinin kombinasyonuna göre hidrolojik toprak grupları (HTG) (Öztürk & Batuk 2011, Şahin vd. 2013).

D-Minimum İnfiltrasyon Derecesi: 0-08 mm/sa.	B, F		24, 25
	R, U		22-25
	V		1-25
	Z		1-4
	A		1, 4, 7 ya da h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	H		H veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	S		S veya h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	X		21-25
	Ç		1, 2, 4, 5, 7,8
		SB, CK	

Çalışma alanına ilişkin büyük toprak grupları ve numaraları da Çizelge 3.29'da ve hidrolojik toprak grupları haritası Harita 3.10'da verilmiştir.

Çizelge 3.29. Düzce İli Merkez İlçesine ilişkin hidrolojik toprak gruplarının belirlenmesi.

Hidrolojik Toprak Grupları (HTG)	Büyük Toprak Grupları (BTG)	Toprak Özelliklerinin Kombinasyonu
B	A	3 ile s
	P	9,10
	K	4,13
	N	1,6,7,8,10
C	P,G	11,12,13,14,15,16,18,19,20
	A	2,5
	K	10,11
	M,N	11,12,13,14,15,16,18
D	A	1,4,7 ile s
	P,G	23,24
	H	H veya h
	M,N	19,20,23,24



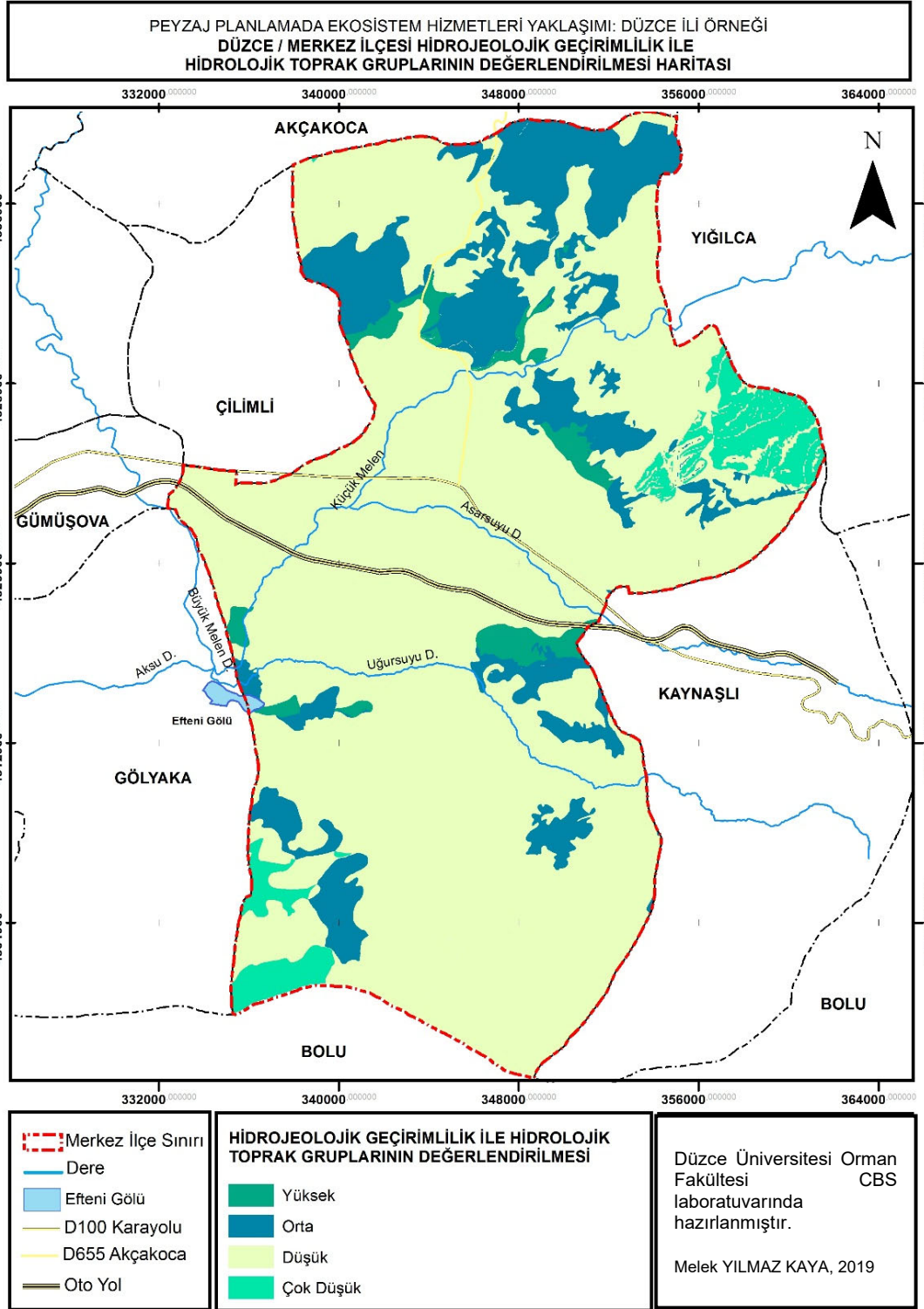
Harita 3.10. Düzce İli Merkez İlçesine ilişkin hidrolojik toprak grupları haritası

- Toplam geçirimsizlik (infiltrasyon) düzeyinin belirlenmesinde, kayaç ve toprak geçirimsizlik değerlerinin bir arada yorumlanmaktadır. Yöntemde belirtildiği üzere, toprak ve kayaç geçirimsizlikleri üst üste karşılaştırılarak geçirimsizlik değerleri elde edilmiştir (Çizelge 3.30) (Harita 3.11).

Çizelge 3.30. Hidrojeolojik geçirimsizlik ile hidrolojik toprak gruplarının yorumlanması.

<b>Kayaç - Toprak Geçirimsizlik (İnfiltrasyon)</b>	<b>Hidrolojik Toprak Grupları Geçirimsizliği</b>			
	A: Yüksek	B: Orta	C: Düşük	D: Çok Düşük
Çok Yüksek	ÇY	Y	O	D
Yüksek	ÇY	Y	O	D
Orta	Y	O	O	D
Düşük	O	O	D	D
Çok Düşük	O	D	D	ÇD





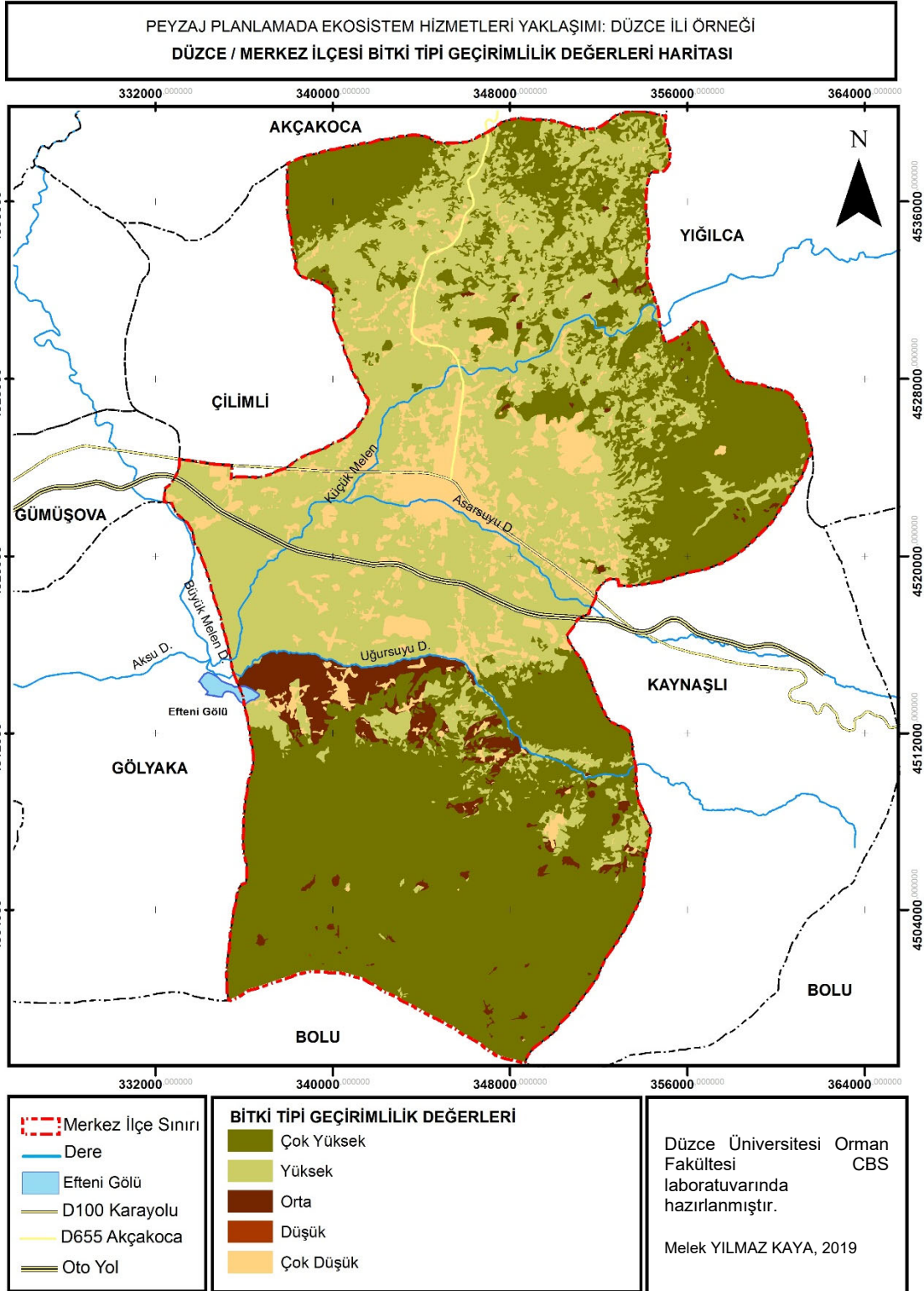
Harita 3.11. Düzce İli Merkez İlçesi hidrojeolojik geçirimsizlik ile hidrolojik toprak gruplarının değerlendirilmesi.

- Toprak ve kayaç geçirimsizliklerine ilişkin değerlendirmeye geçirimsizliği etkileyen bitki tiplerine ilişkin parametreler dahil edilmiştir (Harita 3.12). Toprak ve kayaç geçirimsizlik değerlerine ilişkin değerler ile bitki tipleri geçirimsizlik değerleri ile

bütünleştirilmesi sağlanmıştır (Çizelge 3.31) (Harita 3.13).

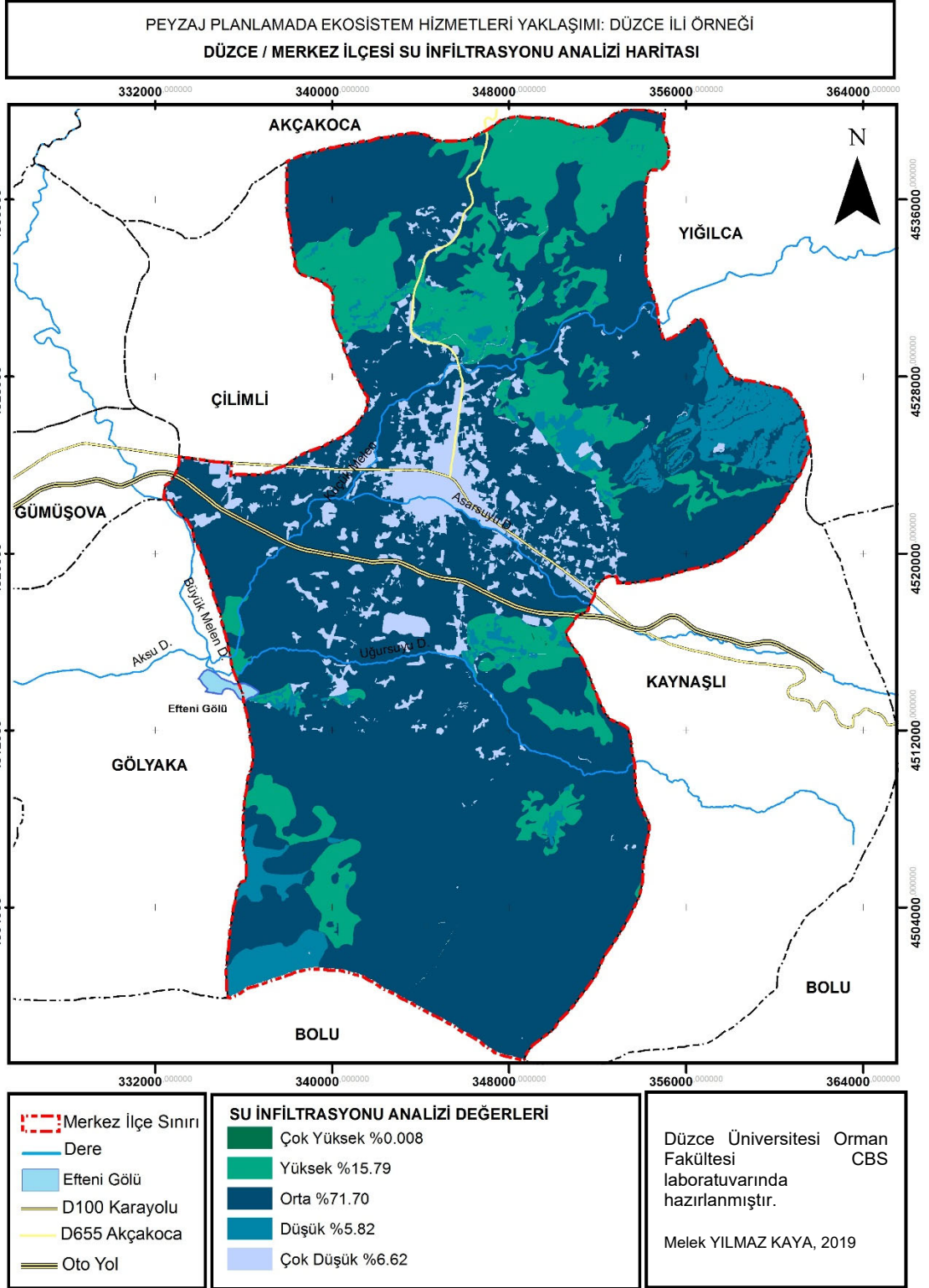
Çizelge 3.31. Toprak ve kayaç geçirimsizlik değerlerine bitki tipi geçirimsizlik değerlerinin bütünleştirilmesi.

Toprak ve Kayaç Geçirimsizlik Değerleri	Bitki Tiplerine İlişkin Geçirimsizlik Değerleri				
	Çok Yüksek (Ormanlık alanlar:İbrelî, Karışık, Yapraklı)	Yüksek (Fındık alanları, tarım)	Orta (Mera, otlak vb.tarım ve yerleşim alanları)	Düşük (Taşlık alanlar, kayalıklar, kum )	Çok Düşük (Yerleşim, su)
ÇY	ÇY	ÇY	Y	O	D
Y	ÇY	Y	Y	O	D
O	Y	Y	O	O	D
D	O	O	O	D	ÇD
ÇD	D	D	D	ÇD	ÇD



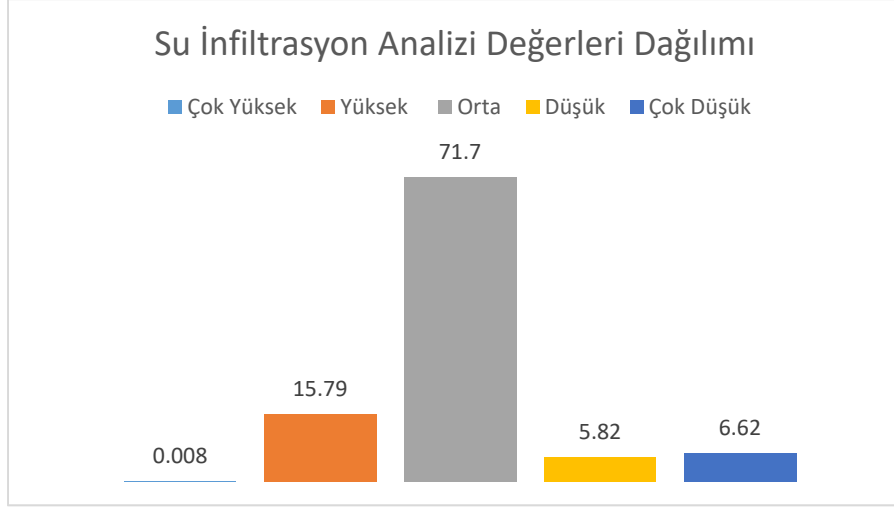
Harita 3.12. Düzce İli Merkez İlçesi bitki tipi geçirimsizlik değerleri haritası.





Harita 3.13. Düzce İli Merkez İlçesi su infiltrasyonu analizi haritası.





Şekil 3.12. Çalışma alanı su infiltrasyonu değerleri yüzdeleri dağılım grafiği.

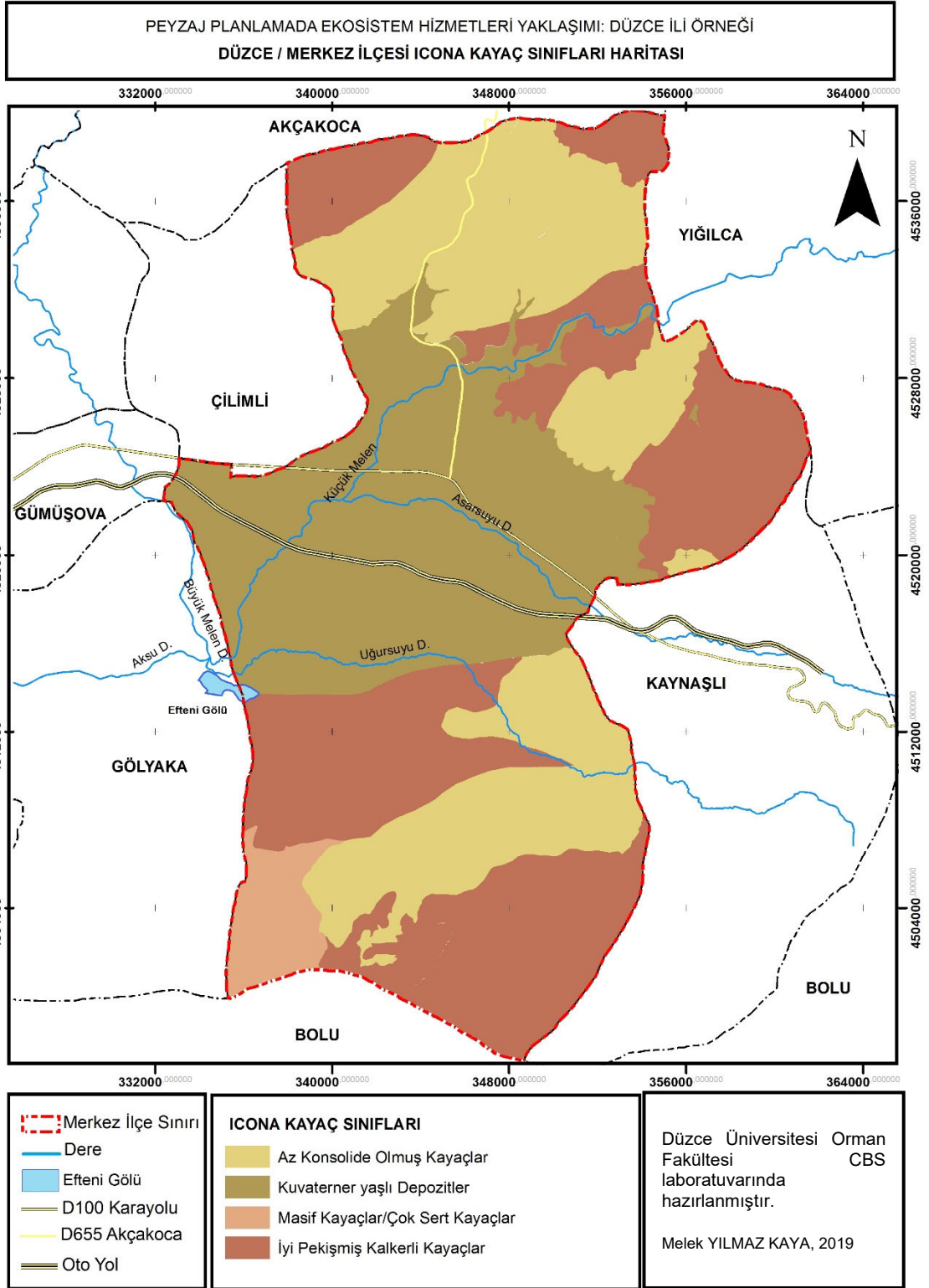
Çalışma alanının, %71,7'si orta derece geçirimli alana sahiptir (Şekil 3.12) Sürekli şehir yapısının ve kırsal yerleşimlerin bulunduğu alanlarında geçirimsizlik düşük görülmektedir. Geçirimsizliğin yüksek ve çok yüksek olduğu yerler, çalışma alanının kuzeyinde yoğunlaşmıştır. Alanın geneli orta derecede geçirimli görülmektedir. Bu durum, geçirimsizliğin yüksek olduğu yerlerde alınan kararlarda, yeraltı sularının ve tatlı suların korunması için yönlendirici olabilmektedir.

### 3.3.2. Potansiyel Erozyon Riski Analizi Bulguları

Bu bölümde çalışma alanının jeoloji ve eğim ve bitki örtüsü verileri kullanılmıştır. Jeolojik yapının değerlendirilmesinde, kayaçlar ICONA tarafından tanımlanan 6 jeolojik gruba göre sınıflandırılmış ve haritalandırılmıştır (Şahin vd., 2013) (Çizelge 3.32) (Harita 3.14).

Çizelge 3.32. Düzce İli Merkez İlçesinde bulunan jeolojik yapının ICONA kayaç sınıflarına göre yeniden sınıflandırılması.

Jeolojik Grup	Kodu	Kayaçlar
Masif Kayaçlar/Çok Sert Kayaçlar	1	Almacık Ofiyolitik Melanji, Bolu Garinitoidi, Doğanlar Volkanit Üyesi
İyi Pekişmiş Kalkerli Kayaçlar	2	Abant Formasyonu, Akçay Metamorfileri, Çakraz Formasyonu, Ereğli Formasyonu, Kocatöngel Formasyonu, Kurtköy Formasyonu, Mermer Üyesi, Sermi Kireçtaşı Üyesi, Soğuksu Formasyonu, Yedigöller Formasyonu, Yemişliçay Formasyonu, Yığılca Formasyonu, Yılanlı Formasyonu
Az Konsolide Olmuş Kayaçlar	4	Akveren Formasyonu, Çaycuma Formasyonu
Kuvaterner yaşlı Depozitler	6	Alüvyon, Yamaç Molozu, Alüvyon Yelpazesi,



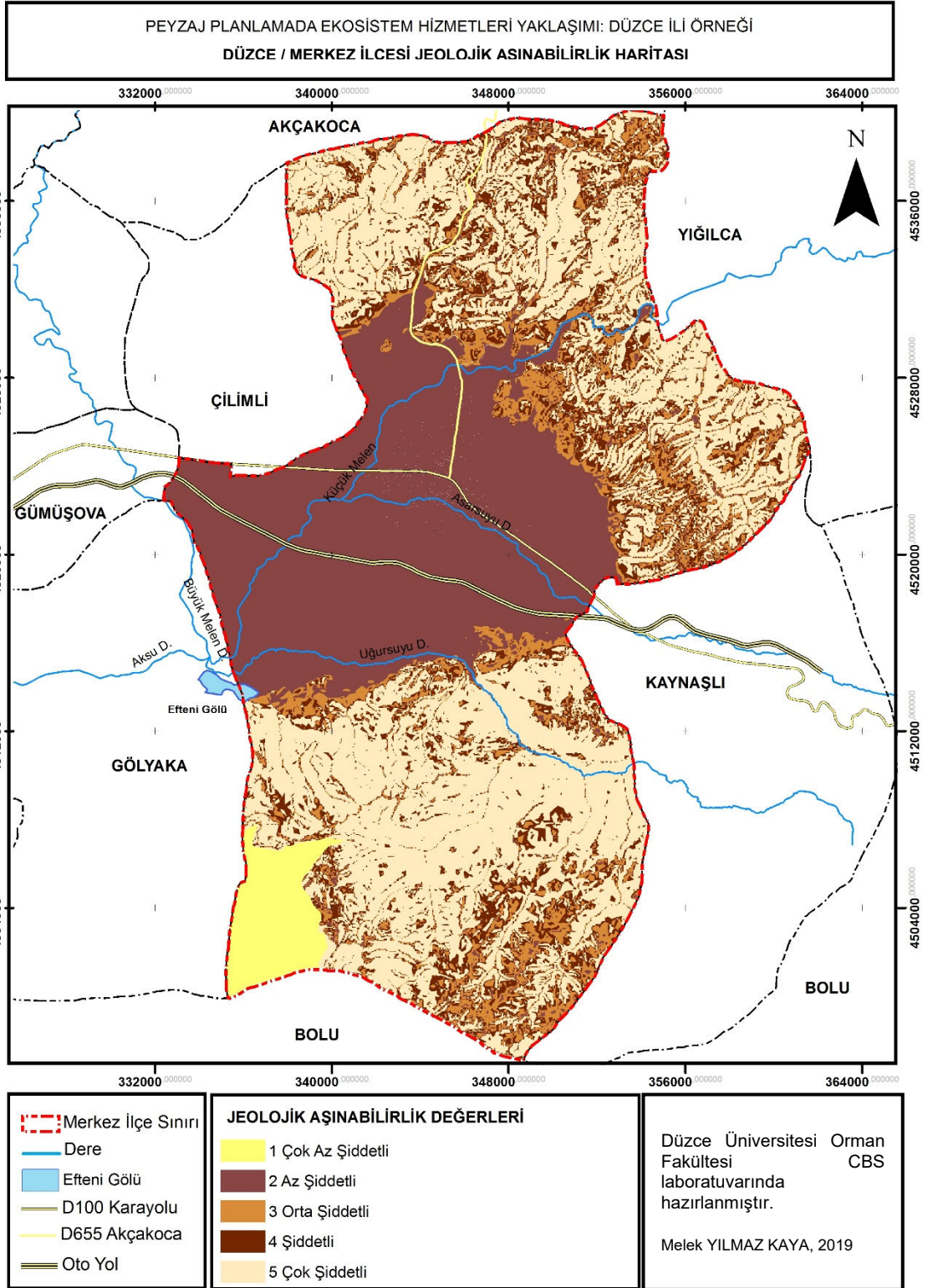
Harita 3.14. Düzce İli Merkez İlçesi ICONA kayaç sınıflarına göre yeniden sınıflandırılan jeolojik yapı.

- Jeolojik yapı haritası ile eğim grupları haritasının karşılaştırılması sonucunda aşınabilirlik haritası elde edilmiştir (Çizelge 3.33) (Harita 3.15).

Çizelge 3.33. Düzce İli Merkez İlçesi eğim ve jeolojik yapının aşınabilirlik kapsamında çakıştırma değerleri.

Yeniden Sınıflandırılmış Jeolojik Yapı (ICONA Kayaç sınıfları)	Eğim (%)				
	0-6	6-12	12-20	20-30	>30
Masif kayaçlar/Çok sert kayaçlar	1	1	1	1	1
İyi pekişmiş kalkerli kayaçlar	2	3	3	4	5
Az Konsolide Olmuş Kayaçlar	2	3	4	5	5
Kuvaterner yaşlı depozitler	2	3	4	5	5

(1. Çok az aşınabilir, 2. Az aşınabilir, 3. Orta aşınabilir, 4. Şiddetli aşınabilir, 5. Çok şiddetli aşınabilir kayaçlar)



Harita 3.15. Düzce İli Merkez İlçesi jeolojik aşınabilirlik düzeyleri haritası.

- Toprak koruma düzeylerinin belirlenmesi için, Çizelge 3.34'te verilen ve Mapa/Icona (1983)-Ifie-Sección de Hidráulica Torrencial del Antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias tarafından 1968 yılında geliştirilen arazi örtüsü toprak

koruma dereceleri sınıflandırması kullanılmıştır (Şahin vd. 2013).

Çizelge 3.34. IFIE Tarafından Geliştirilmiş Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri  
(Mapa/Icona 1983'e göre Şahin vd. 2013).

Arazi Örtü Tipi	Durumu	Eğim	Toprak Koruma İndisi
Bitki Örtüsü	Yoğun Ağaç Örtüsü (Kapalılık > %70)	Tüm Eğim Grupları	1.0
	%70'den Az Örtü Ancak Yoğun Orman Altı Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	1.0
	%70'den Az Örtü ve Bozuk Orman Altı Örtüsü	3	0.4
		2	0.8
		1	1.0
	Bozunuma Uğramamış Çalı Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	1.0
	Bozuk Çalı Örtüsü	3	0.2
		2	0.6
		1	0.8
	Otsu Örtü	<%30	0.9
(İyi Korunmuş)	>%30	0.6	
Bozuk Otsu Örtü	Tüm Eğim Grupları	0.3	
Tarım	Toprak Koruma Tedbirlerinin Olmadığı Kültivasyon	3	0.0
		2	0.5
		1	0.9
	Toprak Koruma Tedbirlerinin Alındığı Kültivasyon	1 ve 2	1.0
		3	0.3
Çıplak Alanlar	3	0.0	
	2	0.5	
	1	0.9	

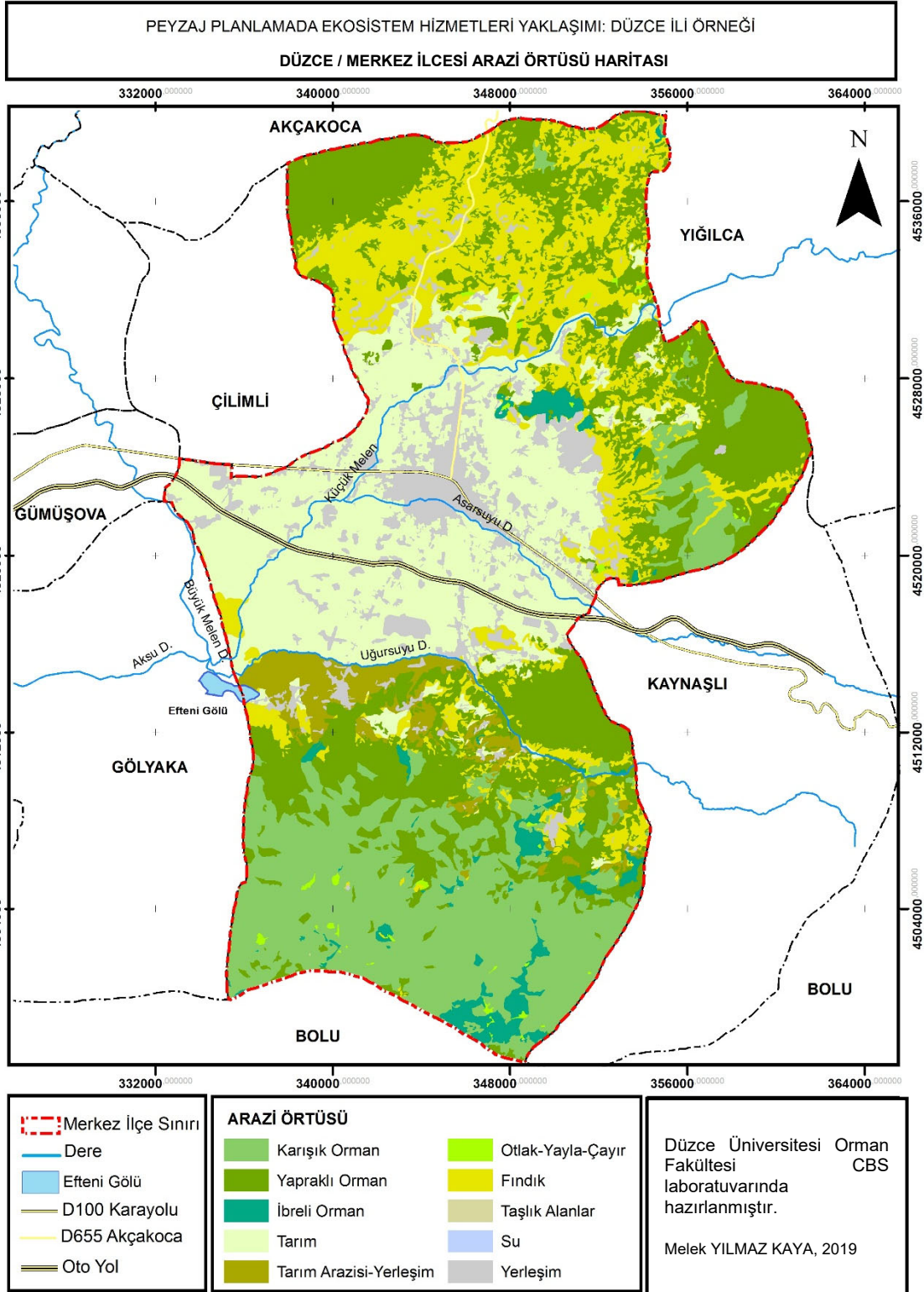
1-Erozyon başlangıcından daha düşük eğim

2- Erozyonun başlangıcı ile tamamen erozyona uğramış arazi eğimi derecesi

Çalışma alanında, arazi örtüsünde güncelleme yapılmıştır. Bu güncellemede, 2012 CORINE Arazi Örtüsü, 2017 yılı STATİP Haritası, 2017 yılı Uygulama İmar Planı kullanılarak sadece yerleşme alanları (kentsel işlev alanları ve ana arterler) olacak şekilde sayısallaştırmıştır. Tarım ve Orman Bakanlığında elde edilen STATİP haritası ile tarım alanları da kullanılarak tarım ve fındık alanları içinde bir güncelleme gerçekleştirilmiştir. Konutların bahçelerinde gerçekleştirdikleri tarım alanları dikkate alınarak 'Tarım arazisi-yerleşim alanı' olarak açıklanmıştır (Harita 3.16).







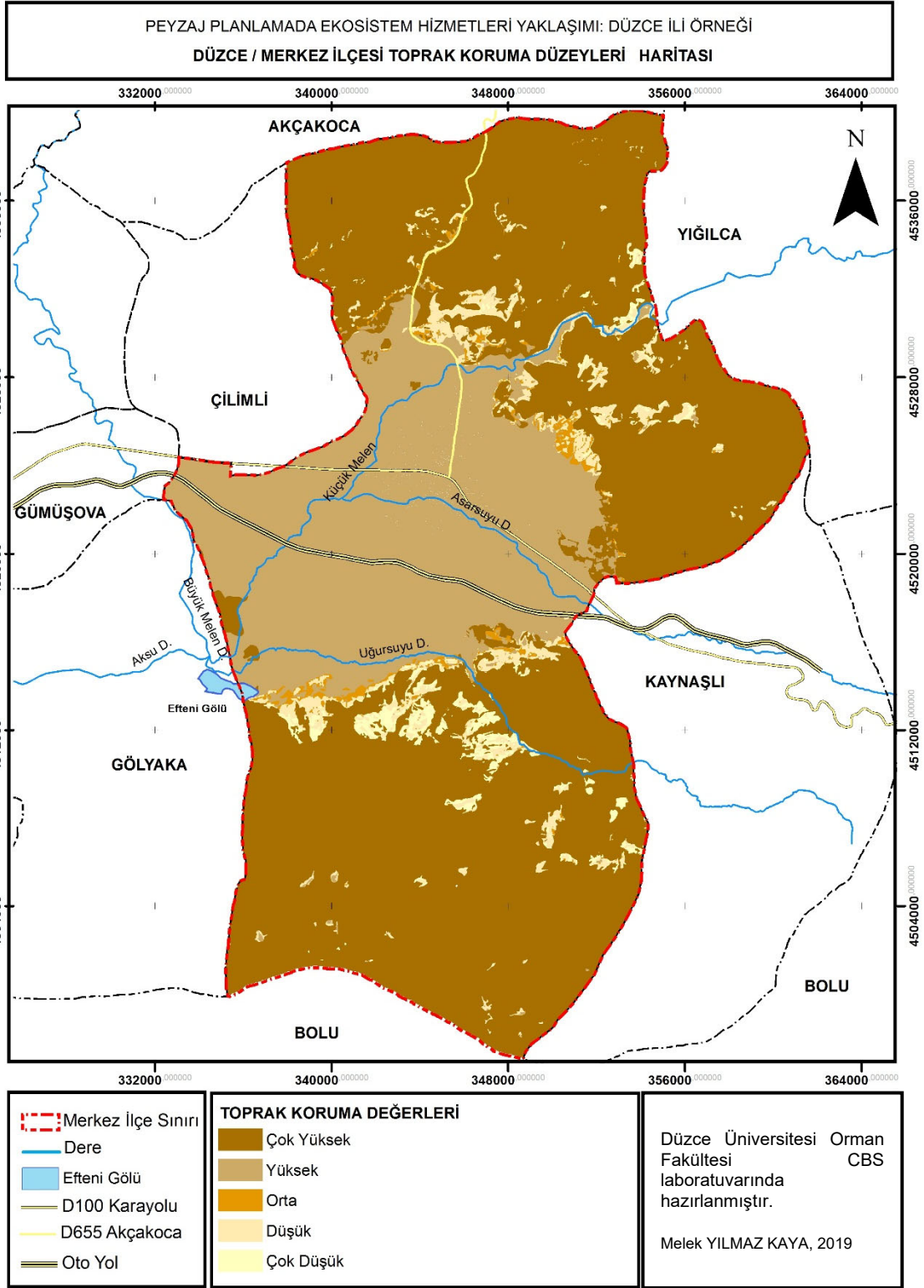
Harita 3.16. Düzce İli Merkez İlçesi arazi örtüsü haritası.

Arazi örtüsü tipleri temel alınarak sınıflandırılmış ve eğim katmanı ile çakıştırılmıştır (Çizelge 3.35) (Harita 3.17).

Çizelge 3.35. Toprak koruma indisleri ve toprak koruma dereceleri.

Arazi örtüsü tipi	Eğim				
	0-6	6-12	12-20	20-30	>30
Ağaç Örtüsü (geniş yapraklı, ibreli ve karışık ormanlar)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
Çalı Örtüsü (fındık)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
Tarım alanları	Y	D	D	D	ÇD
Meralar, Doğal çayırılık (doğal otlak alanları, diğer)	Y	D	D	D	ÇD
Çıplak alanlar (çıplak kayalıklar, kum)	Y	D	D	D	ÇD
Yerleşim	Y	O	D	D	CD





Harita 3.17. Düzce İli Merkez İlçesi toprak koruma değerleri haritası.

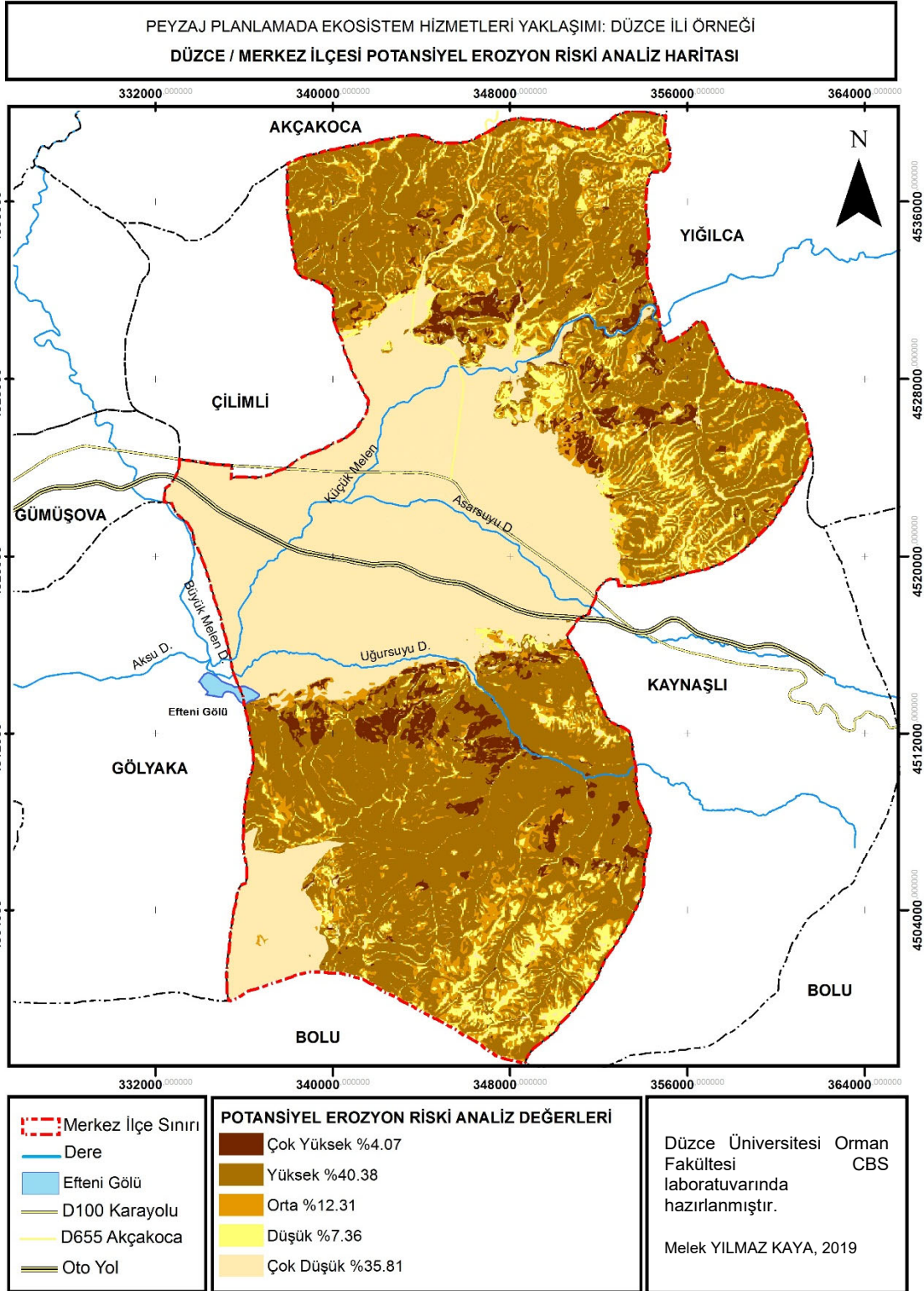
Toprak koruma düzeyi çok yüksek olan alanlarda yüzey suyu toprak yüzeyine düştükten sonra bitkisel materyal tarafından tutularak suyun yeraltına sızması sağlanmaktadır. Toprak koruma düzeyinin düşük olduğu yerlerde ise yüzey suyu toprak yüzeyine düştükten hemen sonra akışa geçerek etrafında bulunan diğer materyaller tarafından

tutulmadığı için sel, erozyon, heyelan gibi risklere açık hale gelmektedir (Şahin vd. 2013).

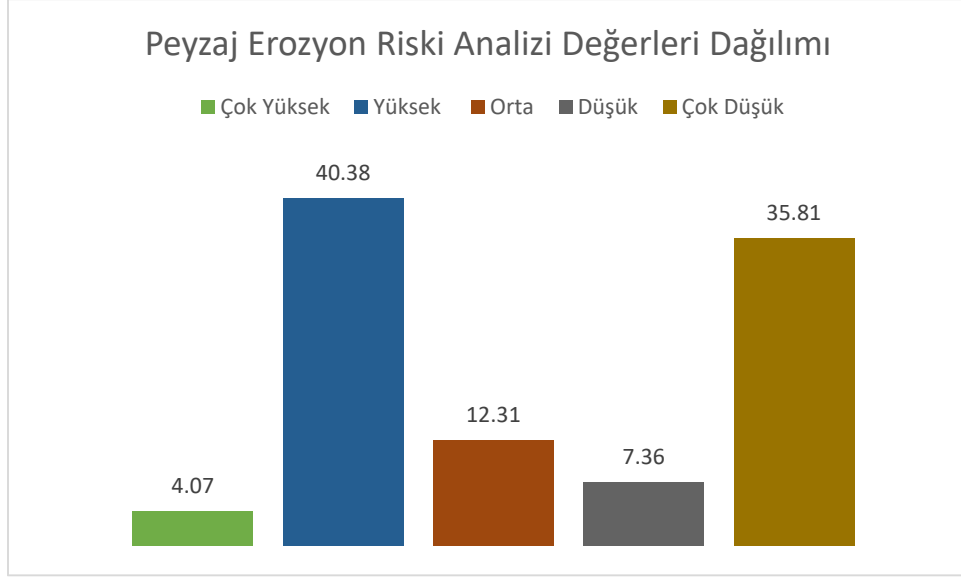
- Aşınım ve toprak koruma derecelerine ilişkin elde edilen verilerin karşılaştırılması ve Çizelge 3.36'ya göre yorumlanmasıyla birlikte çalışma alanına ilişkin potansiyel erozyon riski haritası ortaya konulmuştur (Harita 3.18).

Çizelge 3.36. Düzce İli Merkez İlçesi potansiyel erozyon tehlikesi karşılaştırma çizelgesi.

Erozyon	Toprak Koruma Düzeyi				
	Aşınabilirlik Düzeyleri	Çok düşük	Düşük	Orta	Yüksek
Çok şiddetli	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y
Şiddetli	ÇY	ÇY	Y	O	O
Orta	Y	Y	O	O	D
Az	O	O	O	ÇD	ÇD
Çok az	Y	O	D	ÇD	ÇD



Harita 3.18. Düzce İli Merkez İlçesi potansiyel erozyon riski analizi haritası.



Şekil 3.13. Düzce İli Merkez İlçesi peyzaj erozyon riski değerleri yüzdelik dağılım grafiği.

Çalışma alanının, %40,38'i yüksek erozyon riskine sahiptir (Şekil 3.13). Merkez ve çevresinde eğimin az olduğu bölgede erozyon riski düşük görülmektedir. Alanın geneli yüksek derecede erozyon riskine sahiptir. Bu durum, orman örtüsünün korunmasının ve geliştirilmesini önemini ortaya çıkarmaktadır. Arazi örtüsü değişimlerinde bu veriler, yönlendirici olabilmektedir. Çalışma alanının genelinde orman alanlarının tarım açıldığı alanlar görülmektedir. Erozyon riski haritasına göre, bu alanların takibi önem kazanmaktadır.

Bu yöntemle göre, toprak koruma derecesi düşük alanlar, korunacak peyzajları ve aynı zamanda erozyon önleme amacıyla yönetilecek veya bitkilendirilecek alanları göstermektedir (Dilek vd. 2008; Mapa/Icona 1983; Mopu 1985; Mapa/Icona 1991; Şahin & Kurum 2002; Şahin & Kurum 2002; Şahin vd. 2013; Uzun vd. 2012). Ekosistem hizmetleri açısından doğal afet kontrolü hizmetinin, potansiyel erozyon riski haritasında belirlenen hassas alanlara yönelik alınacak önlemler ile desteklenmesi mümkündür.

### 3.3.3. Habitat Fonksiyonu Analizi Bulguları

Bu bölümde, arazi örtüsü haritası altlık olarak kullanılmıştır. Peyzaj deseni altında yer alan çalışma alanına ilişkin olarak belirlenen 9 sınıf; yapraklı ormanlar, iğne yapraklı ormanlar, karışık ormanlar, fındık alanları, tarım alanları, tarım- yerleşim alanları, otlak- yayla- çayır alanları, yerleşim, sulak alanlar değerlendirilmiştir. Habitat kırılganlığına ilişkin değerlendirmelerde 6 leke sınıfı geniş yapraklı ormanlar, iğne yapraklı ormanlar,

karışık ormanlar, fındık alanları, tarım alanları, tarım- yerleşim alanları olarak canlılar için habitat ortamı sağladıklarından dolayı daha önemlidir. İlgili tüm leke sınıflarının birbirine göre leke büyüklük ve sayısı, leke kenarı, leke şekli ve öz alanlar açısından değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir.

ArcGIS version 9.3'te yüklenen Patch Analysis version 5.1 aracılığıyla arazi örtüsü analiz edilmiştir. Analiz sonucunda elde edilen veriler Çizelge 3.37'de verilmiştir.



Çizelge 3.37. Düzce İli Merkez İlçesi leke-koridor matris modeli orman lekelerine ilişkin patch analiz değerleri.

Analizler	Kısaltmalar	Yapraklı ormanlar	İğne yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Fındık alanları	Tarım alanları	Tarım-Yerleşim alanları	Otlak- Yayla-Çayır alanları	Yerleşim	Su
Sınıf Alanı	CA	234.358.224.51	16.965.565.75	141.096.126.47	194.172.783.70	218.195.156.21	22.764.339.24	3.032.598.03	61.166.275.30	5741.53
Toplam Peyzaj Alanı	TLA	891.763.198.029	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02	891.763.198.02
Leke Sayısı	NumP	2.394	167.00	958	2.022	2.511	143	89	1.683	1.00
Ortalama Leke Ölçüsü	MPS	97.893,995	101.590,21	14.7281,96	96.030,06	86.895,72	15.9191,18	34.074,13	36.343,59	5.741,53
Ortadaki Leke Ölçüsü	MedPS	55.689,73	56.392,44	121.907,57	14.142,35	3.571,61	31.260,60	20.478,74	4.240,80	5.741,53
Leke Ölçüsü Varyasyon Katsayısı	PSCoV	114,33	108,94	81,28	303,12	812,75	325,66	93,92	1.071,32	0,00
Leke Ölçüsü Standart Sapması	PSSD	111.930,95	110.679,37	119.725,28	291.093,90	706.247,33	518.425,99	32.002,76	389.357,480	0,00
Toplam Kenar	TE	3.805.941,369	253.958,78	1.832.442,24	2.975.866,50	2.349.618,40	265.031,51	79.323,11	1.279.879,53	309,59
Kenar Yoğunluğu	ED	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ortalama Leke Kenarı	MPE	1.589,78	1.520,71	1.912,77	1.471,74	935,73	1853,36	891,27	760,47	309,59
Ortalama Şekil İndisi	MSI	1,65	1,56	1,55	1,80	2,05	1,77	1,48	1,75	1,15
Ağırlıklandırılmış Ortalama Şekil İndisi	AWMSI	1,75	1,60	1,55	2,55	2,86	2,22	1,55	3,356	1,15
Ortalama Çevre Alan Oranı	MPAR	0,16	0,31	0,25	0,59	4,22	0,27	0,04	0,84	0,05

Çizelge 3.37(devam). Düzce İli Merkez İlçesi leke-koridor matris modeli orman lekelerine ilişkin patch analiz değerleri.

Analizler	Kısaltmalar	Yapraklı ormanlar	İğne yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Fındık alanları	Tarım alanları	Tarım-Yerleşim alanları	Otlak- Yayla-Çayır alanları	Yerleşim	Su
<b>Ortalama Leke Fraktal Boyutu</b>	MPFD	1,34	1,32	1,30	1,41	1,48	1,40	1,33	1,46	1,32
<b>Ağırlıklandırılmış Ortalama Leke Fraktal Boyutu</b>	AWMPFD	1,29	1,28	1,27	1,33	1,30	1,30	1,31	1,34	1,32
<b>Toplam Öz Alan İndisi</b>	TCAI	60,14	64,85	68,70	68,17	80,34	76,03	43,20	77,22	5,33
<b>Öz Alan Yoğunluğu</b>	CAD	3,59	0,22	1,33	2,74	1,88	0,20	0,13	1,41	0,00

Verilerden elde edilen değerler ölçütler'e göre değerlendirildiğinde;

- Leke Ölçüsü ve Leke Sayısına göre:

Orman parçalılığı, süreklilik gösteren bir orman alanının küçük parçalara bölünmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu parçalanma, ormanlık alanların tarım ve kırsal-kentsel gelişmeler için kullanımı için değiştirilmesiyle oluşmaktadır. Ormanların bağlantılılık derecesi havza içinde ağaç türlerinin sürdürülebilirliğini etkilediği gibi, yaban hayatını doğrudan etkilemektedir. Orman ekosisteminden sağlanması gereken hizmetlerin kapasitelerinin ve veriminin tam olabilmesi için parçalanmanın az olması ve sürekliliğin / bağlantılılığı kesintiye uğramaması önemlidir (Uzun, 2003).

Leke ölçüsünün büyüklüğünün artması, peyzajın habitat fonksiyonunu arttırmaktadır. Buna bağlı olarak ekosistem hizmetlerinin veriminin artması da beklenmektedir. Leke sayısındaki artış beraberinde parçalanmayı getireceğinden dolayı, doğal kaynakların korunmaları açısından istenmeyen bir durum olmaktadır (Uzun, 2003).

- Leke Kenarına göre:

Dramstad vd. (1996)'ya göre, "kenar", bir lekenin dış bölümü olarak tanımlanmaktadır. Kenarlar bir lekenin iç bölümünden oldukça farklı halde görülmektedir. Leke kenarları farklı canlılar arasındaki karşılıklı ilişkilerin en yoğun olarak gerçekteştiği ve "ekoton" olarak tanımlanan geçiş zonlarının komşu oldukları alanları oluşturmaktadır. Kenar habitatları farklı türlerdeki arazi örtü tipleri arasındaki sınırlarda bulunmaktadır (Jones vd. 1997; Uzun 2003).

Leke kenarı, TE (Toplam Kenar), ED (Kenar Yoğunluğu), MPE (Ortalama Leke Kenarı) ölçümleri ile yorumlanmıştır. Yoğunluk çok ise, leke sınıfının daha çok kenara sahip olması şeklinde değerlendirilmektedir (Uzun, 2003). Dolayısıyla, daha fazla iç tür habitatlarını barındırmaktadır. Bu nedenle, ekosistem hizmetlerinde biyoçeşitlilik ilişkinin değerlendirmesinde yönlendirici bir analiz olmaktadır. Rekreasyon faaliyetlerinde, leke kenarı yüksek olan alanlarda gerçekteştirilmeme kararı verilerek iç tür habitatlarının korunması sağlanabilmektedir (Uzun, 2003).

- Leke Şekline göre:

Forman (1995)'a göre, leke şekilleri, peyzaj içindeki hareketleri ve akışları (enerji, besin vb.) etkilemesi açısından ekolojik olarak önemlidir. Ekosistem hizmetlerini destekleyen



hizmetleri açısından leke şeklinin belirlenmesi gerekmektedir. Leke şekillerinin ekolojik fonksiyonları uzun, kıvrımlı, iç ve çevre dört grupta toplanabilmektedir (Uzun, 2003).

Leke şekli, MSI, MPAR ve MPFD değerleri ile yorumlanmıştır. MPAR'nin küçük olması ve MPFD'nin 1'e yakın olması, o sınıftaki lekelerin daha sıkışık bir yapıya sahip olduğunu göstermektedir (Uzun, 2003). Lekelerin sıkışık ve yuvarlak olması iç tür habitatların desteklenmesini sağlamaktadır. Bu durum, leke içerisinde destekleyen hizmetlerin daha verimli hale getirmektedir.

- Öz Alanlara göre:

Bir lekenin özü, leke iç kısmının (interior) içine sığabilen en büyük daire alanı biçiminde tanımlanmaktadır. Öz alanların bir leke içindeki varlığı, o alan içinde yaşayan iç habitat ile ilgilidir. Lekenin içinde yeterince genişlikteki bir öz alana sahip olması, orada yaşayan canlıların çevreden fazla etkilenmeden yaşamlarını rahatlıkla sürdürebilmelerini sağlamaktadır. Korunan öz alanlar ekosistem hizmetlerinin de korunmasında temel altlık olmaktadır.

Çalışma alanında, 25 m genişliğinde bir kenar tamponu baz alınarak öz alanlar belirlenmiş ve istatistiki analizler yapılarak yorumlanmıştır.

Analiz sonuçlarına göre; Çizelge 3.38'de belirlenen çizelgeye göre leke ölçüsü ve sayısı, leke şekli, leke kenarı ve öz alanlar yorumlanmıştır. Çizelge 3.39'da, habitat fonksiyonu açısından puanlanmıştır. Elde edilen puanlar çok yüksek den çok düşüğe doğru sınıflandırılarak haritalanmıştır (Harita 3.19).

Çizelge 3.38. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonları değerlendirme çizelgesi.

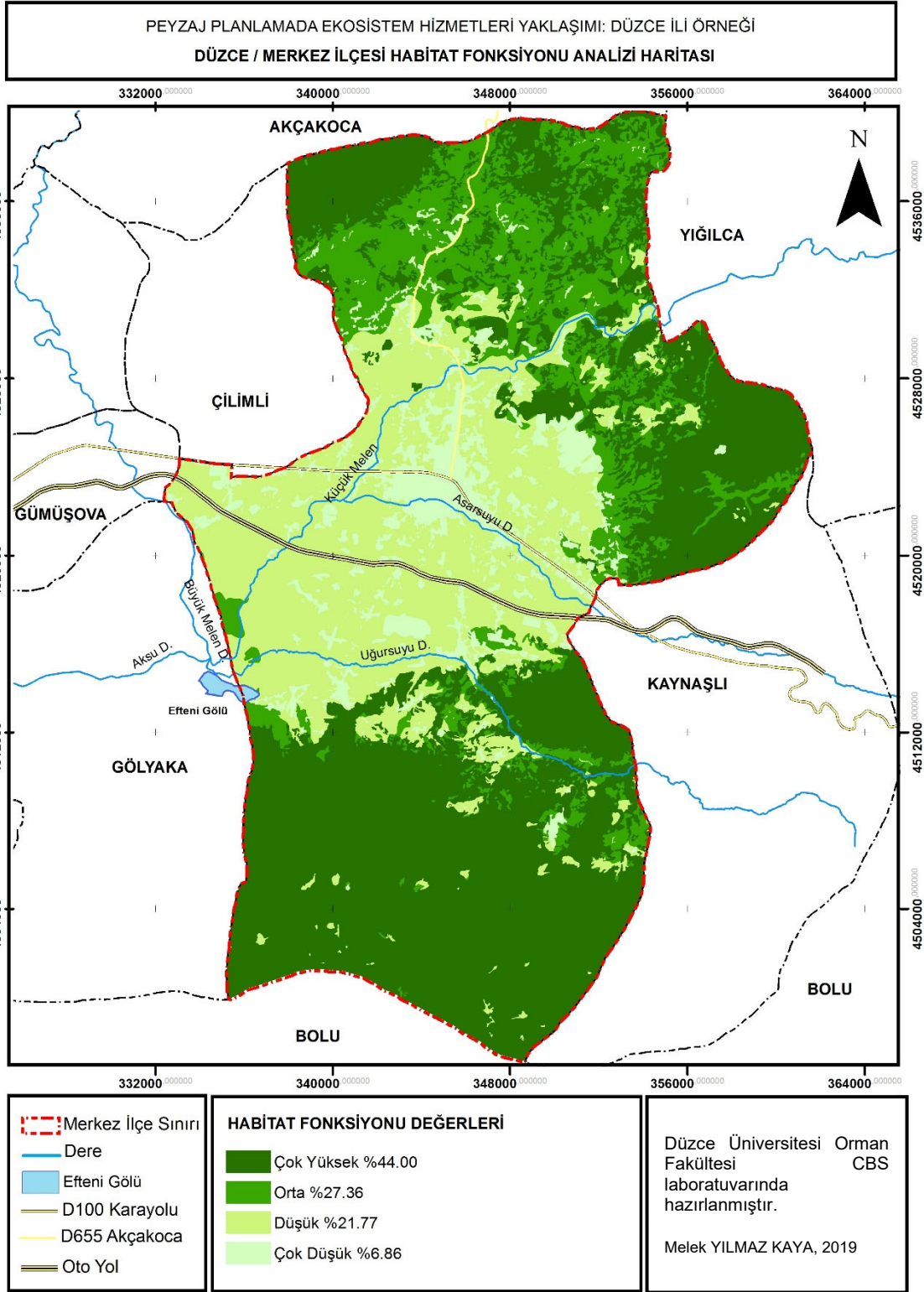
Habitat Fonksiyonu puanları	Değerler
0-4 puan	Çok Düşük
5-8 puan	Düşük
9-12 puan	Orta
13-16 puan	Yüksek
17-20 puan	Çok Yüksek

Çizelge 3.39. Düzce İli Merkez İlçesi leke büyüklük ve sayısı, leke kenarı, leke şekli ve öz alanlar analizleri sonrasında leke sınıflarına verilen puanlar.

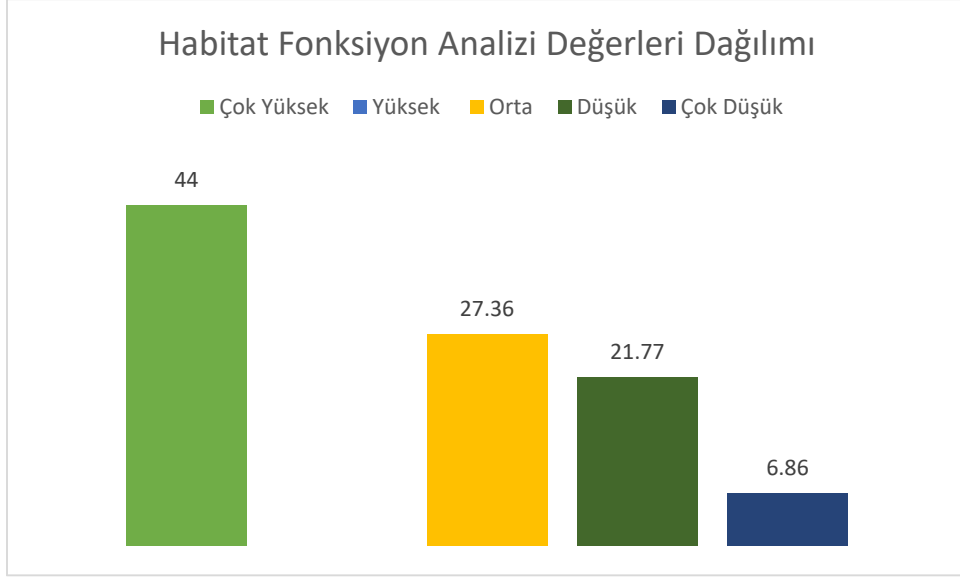
Ölçüt	Varolan Durum	Fonksiyon Dereceleri ve Değerleri	Yapraklı ormanlar	İğne yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Fındık alanları	Tarım alanları	Tarım- yerleşim alanları,	Otlak- yayla- çayır alanları	Yerleşim	Sulak alanlar
<b>a. Leke ölçüsü ve Leke sayısı (Patch size and number)</b>	Parçalılığın az olduğu leke tipleri (sınıfları)	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon (5)									
	Parçalılığın fazla olduğu leke tipleri (sınıfları)	Yüksek Değerli Fonksiyon (4) Orta Değerli Fonksiyon (3) Düşük Değerli Fonksiyon (2) Çok Düşük Değerli Fonksiyon (1)	4	5	3	2	1	1	1	0	0
<b>b. Leke şekli (Patch form)</b>	Düz, yuvarlak ve sıkışık	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon (5)									
	Kıvrımlı, lopluk, uzun	Yüksek Değerli Fonksiyon (4) Orta Değerli Fonksiyon (3) Düşük Değerli Fonksiyon (2) Çok Düşük Değerli Fonksiyon (1)	4	3	5	2	1	2	0	0	0
<b>c. Leke kenarı (Patch edge)</b>	Leke kenar yoğunluğu az	Çok Yüksek Değerli Fonksiyon (5)									
	Leke kenar yoğunluğu fazla	Yüksek Değerli Fonksiyon (4) Orta Değerli Fonksiyon (3) Düşük Değerli Fonksiyon (2) Çok Düşük Değerli Fonksiyon (1)	3	4	5	1	1	1	2	0	0

Çizelge 3.39 (devam). Düzce İli Merkez İlçesi leke büyüklük ve sayısı, leke kenarı, leke şekli ve öz alanlar analizleri sonrasında leke sınıflarına verilen puanlar.

Ölçüt	Varolan Durum	Fonksiyon Dereceleri ve Değerleri	Yapraklı ormanlar	İğne yapraklı ormanlar	Karışık ormanlar	Fındık alanları	Tarım alanları	Tarım- yerleşim alanları	Otlak- yayla- çayır alanları	Yerleşim	Sulak alanlar
<b>d. Öz alanlar (Core area)</b>	<p>Öz nokta alanlarının yoğunluğunun fazla olması</p> <p>Öz nokta alanlarının yoğunluğunun az olması</p>	<p>Çok Yüksek Değerli Fonksiyon (5)</p> <p>Yüksek Değerli Fonksiyon (4)</p> <p>Orta Değerli Fonksiyon (3)</p> <p>Düşük Değerli Fonksiyon (2)</p> <p>Çok Düşük Değerli Fonksiyon (1)</p>	5	4	3	2	1	1	1	0	0



Harita 3.19. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu haritası.



Şekil 3.14. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu değerleri yüzdelik dağılım grafiği.

Çalışma alanının, %44'ü çok yüksek habitat fonksiyonuna sahiptir (Şekil 3.14). Yerleşim ve tarım alanlarından uzak olan kuzey, güney ve doğusunun bir kısmında çok yüksek habitat fonksiyonuna sahip alanlar görülmektedir. Arazi örtüsü değişimlerini doğrudan etkilediği, özellikle ormanlık alanların azalması ile olumsuz etkilenen iç habitat türleri için bu analizlerin doğrultusunda kentsel gelişim ve tarımsal faaliyet kararlarının alınması gerekmektedir. Alanın geneli çok yüksek derecede habitat fonksiyona sahiptir. Bu durum, çalışma alanının ekolojik açıdan yüksek kapasitede kaynak sağlayan bir yapıya sahip olduğunu da göstermektedir. Kaynak sağlayan hizmetlerin özellikle habitatın yüksek olduğu geniş yapraklı ormanlar, iğne yapraklı ormanlar, karışık ormanlar, fındık alanları, tarım alanları, tarım- yerleşim alanlarda, ekolojik sürecin devamlılığı açısından plan kararlarında korumaya yönelik önlemlerin alınması gerekmektedir.

### 3.4. PEYZAJ FONKSİYONU VE EKOSİSTEM HİZMETLERİ BAĞLAMINDA SEKTÖREL VE STRATEJİK DEĞERLENDİRİLMELER

Doğal kaynak yönetiminde sürdürülebilirliğin sağlanabilmesi için insanın ekolojik yapı üzerindeki olumsuz etkisinin en aza indirilmesi gerekmektedir. Bu bağlamda, peyzaj planlama çalışmalarında mevcut durumun ortaya konması ve ekolojik, sosyal, ekonomik ve estetik açıdan değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır. Mekansal planlama sürecinde eksikliği görülen ekolojik değerlendirmeler, peyzaj planlama sürecinde peyzaj fonksiyon

analizleri, peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi, peyzaj atlaslarının hazırlanması aracılığıyla yapılabilmektedir.

Ekosistem hizmetleri hakkındaki bilgiler, peyzaj planlama, kentsel – kırsal planlama, Koruma planları (uzun devreli gelişim planları vb.), çevresel etki değerlendirmeleri ve stratejik çevresel değerlendirmeler dahil olmak üzere farklı karar verme alanlarında bilgi verebilmektedir. Hermann vd. (2011), peyzaj planlama çalışmaları için ekosistem hizmetlerinin değerlendirmesine yönelik literatür çalışmasında, hizmet değerinin belirlenmesi ve haritalanması yaklaşımlarının irdelenmesiyle peyzaj araştırmaları ve karar verme sürecinde önemini vurgulamıştır.

Haines-Young & Potschin (2011), ekosistem hizmet kavramının politika ve yönetim için bir çerçeve olarak kullanılması gerektiğini belirtmiştir. Coğrafi yapı ve ekosistem hizmeti değerlendirmelerinin, mekansal yaklaşımlarla mümkün olabileceğini savunmaktadır. Peyzaj planlama bu sürecin değerlendirilmesinde ekosistemin mekânsal olarak tanımlanmasını mümkün kılmaktadır. Su akışı kontrolünde su geçiririmsizlik analizleri, doğal afet kontrolü, erozyon önlemede potansiyel erozyon riski analizleri, destekleyen hizmetlerin kapasitesini belirlemede habitat fonksiyon analizleri kullanılabilir. Utrecht Belediyesi tarafından (OPENESS ve TO2 projeleri desteğiyle) rekreasyon potansiyeli için geliştirilen haritalar ile yeşil altyapı ile bağlantılı yeşil düğümlerle “Utrecht’in Yeşil Yapı Planı” hazırlanmıştır. Bu plan ile hava kalitesi, gürültü önleme gibi hizmetler değerlendirilmiştir (European Commission, 2016).

Syrbe & Walz (2012), mekânsal heterojenliği peyzaj hizmetleri için göstergeler olarak hesaplanan peyzaj metrikleri vasıtasıyla değerlendirilmiştir. Biyolojik çeşitliliğin önemli bir ölçümü olan peyzaj heterojenliği için habitat bağlantısı ve peyzaj yapısının değerleri, rekreasyonel değer için insan davranışları gerekli kriterler olarak belirlenmiştir. Böylece, peyzaj birimlerini tahmin etme ve değerlendirme olanakları sunulmuştur. Çalışmanın sonuç bölümünde, mekansal ekosistem bileşenlerinin heterojen yapıda olduğu ve peyzaj parametreleri ile birlikte ele alınarak sınıflandırma yapılması gerekliliğine dikkat çekmişlerdir.

Albayrak (2012), ekosistem hizmetleri yaklaşımını havza ölçeğinde çalışmıştır. Ekosistem hizmetlerinin karar sürecinde altlık oluşturduğu bir havza yönetim modelinin mekânsal, kurumsal ve yasal çerçeveleri açıklanmıştır.

Jones vd. (1997), ahşap malzemenin desteklenmesi, dış mekan rekreasyonu, yaban yaşamı için habitatlar oluşturulması, bazı hidrolojik fonksiyonların düzenlenmesi gibi bir dizi yararı bulunan ormanların peyzajın önemli elemanı olduğunu belirtmiştir. Uzun (2013), peyzajın değerlendirilmesinde, koruma ve gelişme politikalarının oluşturulmasında (yönetim, restorasyon, aktivitelerin azaltılması), peyzaj yapı, fonksiyon ve değişimine ait analizlerde, leke-koridor-matris modeli kullanılarak elde edilen verilerin kullanımının önemini vurgulamıştır. Peyzaj fonksiyon analizleri bu kapsamda ekosistem hizmetlerinin mekânsal olarak değerlendirilebileceği altlıklar sunmaktadır.

Uzun devreli gelişim planlarının hazırlanma sürecinde mutlak koruma zonlarının belirlenmesinde, peyzaj fonksiyon analizleri kapsamında ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi ile yapılabilmektedir. Bu zonlarda habitat fonksiyonu yüksek ve dolayısıyla ekosistem hizmeti yüksek alanlar kullanılabilmektedir.

Yeşilirmak Peyzaj Atlası'nda, peyzajı destekleyen ekosistem hizmetlerinin belirlenerek doğal çevreyle uyumunun incelenmesi gerektiği vurgulanmıştır. Bu kapsamda 9 adet peyzaj fonksiyon analizi yapılmıştır (Çizelge 3.40) (Uzun vd., 2015). Bu çalışmada ekosistem hizmetlerini peyzaj planlama sürecinde değerlendirmek için potansiyel erozyon riski, su infiltrasyonu ve habitat fonksiyonu analizleri ele alınmıştır.

Çizelge 3.40. Yeşilirmak Havzası Peyzaj Fonksiyon Grupları (Uzun vd., 2015).

<b>Peyzaj Fonksiyon Grupları</b>	<b>Peyzaj Göstergeleri</b>
<b>Kaynak Sağlayan Fonksiyonlar</b>	Peyzaj Çeşitliliği
	Habitat Fonksiyonu
	Peyzaj Bağlantılılığı
	Biyçeşitlilik / Bitki
	Biyçeşitlilik / Böcekler
	Biyçeşitlilik / Sucul canlılar
	Biyçeşitlilik / Omurgalı canlılar
	Biyçeşitlilik / Sürüngenler
<b>Düzenleyici Fonksiyonlar</b>	Potansiyel Erozyon Riski
<b>Destekleyici Fonksiyonlar</b>	Su İnfiltrasyonu
	Yüzey Akışı
	Kültürel Zenginlikler
	Görsel Peyzaj Kalitesi

Bu tez çalışmasında ekosistem hizmetlerini peyzaj planlama sürecinde değerlendirmek için peyzaj fonksiyon analizlerinden elde edilen haritalar, ekosistem hizmetlerinden ilişkili haritalar ile karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

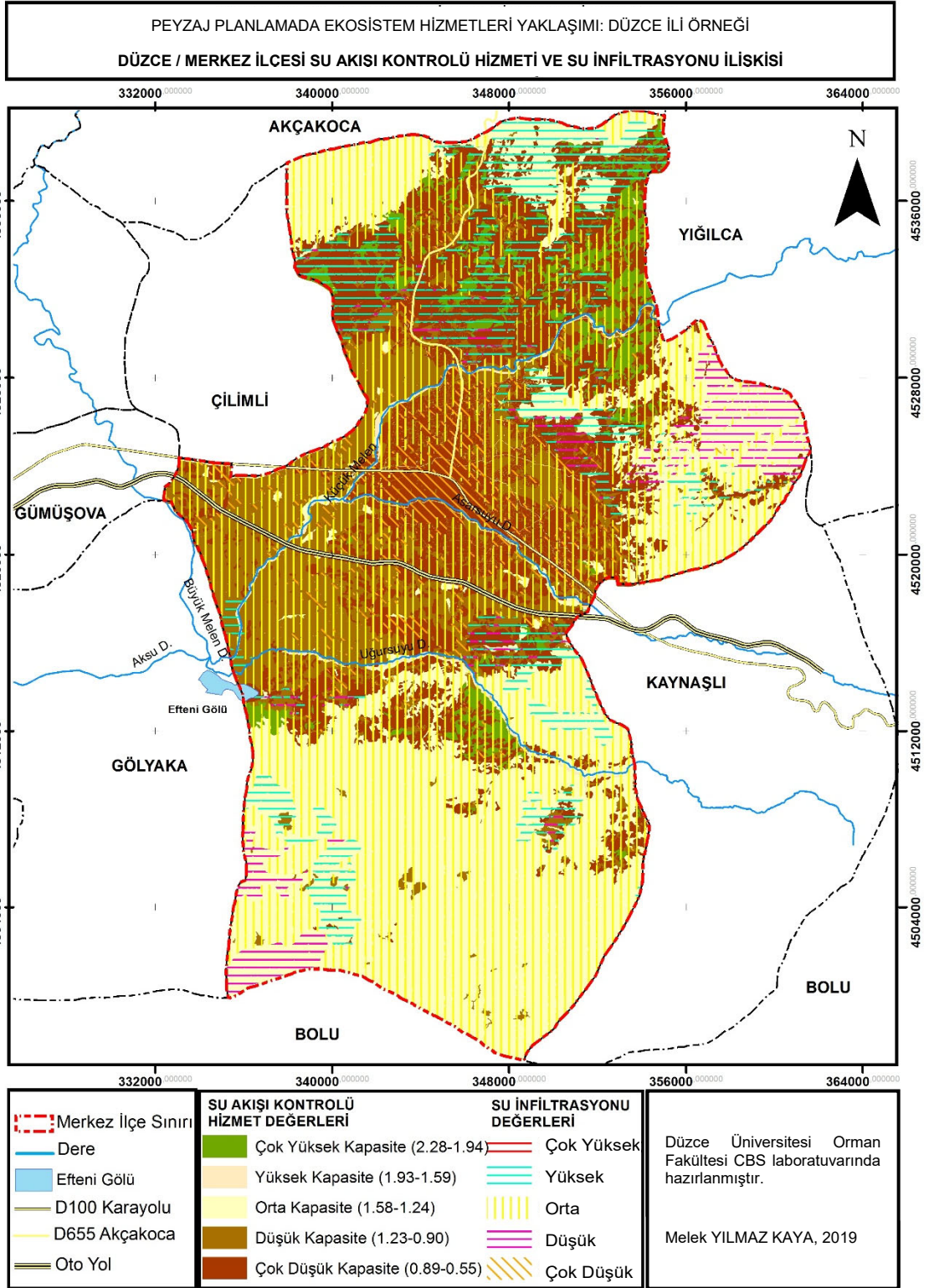
Su infiltrasyonu analiz (Harita (3.13) sonucuna göre; orman alanlarının %41'i ve tarım alanlarının %58'i yüksek geçirimsizliğe sahip alanlara sahiptir. Bu alanların su akışı

durumunu tanımlanması için düzenleyen hizmetlerden su akışı kontrolü hizmeti ile su infiltrasyon analizi haritaları çakıştırılmıştır. Su infiltrasyon değeri yüksek olan alanlarda su akışı kontrolü hizmet kapasitesi %52 oranında çok düşük çıkmıştır (Çizelge 3.41). Bu alanlar, tarımsal ve kırsal alanlarda görülmektedir (Harita 3.20). Geçirimsizliğin yüksek çıkması yeraltı sularının kirlenmesi gibi problemlere sebep olduğu için bu alanlar hassastır. Özellikle tarımsal alanların buralarda olması gübreleme ve ilaçlama faaliyeti açısından risk oluşturmaktadır. Hizmetin düşük çıkması da bu alanlarda kontrolün olmadığını ve kirlenmeye açık olduğunu desteklemektedir. Hizmetin çok düşük ve hassasiyetin yüksek değerlerde çıkması, peyzaj fonksiyonu ve uzman kararları açısından bu alanların riskli ve koruma önlemlerinin alınmasının gerektirdiğini göstermektedir. Geçirimsizliğin çok düşük olduğu bazı alanlarda ise; hizmet kapasitesi çok düşük çıkmıştır. Bu durum da bu alanların kentsel alanlar olduğunu göstermektedir. Bu ilişkinin ortaya konması çalışma alanını tanıyan uzmanlar tarafından yapılan mekânsal tanımlama ile peyzaj fonksiyon analizi sonucundaki tanımlamanın çalışma alanına ilişkin potansiyelleri, sorunları ve çözüm yollarını belirlemede iki ayrı yöntem olarak ele alınabileceğini göstermektedir.

Çizelge 3.41. Su İnfiltrasyonu ile Su Akış Kontrolü Hizmetinin çakışan alan yüzdelik değerleri.

Su İnfiltrasyonu	Su Akışı Kontrolü Hizmet Kapasitesi (%)		Su İnfiltrasyonu	Su Akışı Kontrolü Hizmet Kapasitesi (%)	
Çok Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	0	Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	0
	Yüksek	2		Yüksek	2
	Orta	76		Orta	14
	Düşük	5		Düşük	32
	Çok Düşük	17		Çok Düşük	52
Su İnfiltrasyonu	Su Akışı Kontrolü Hizmet Kapasitesi (%)		Su İnfiltrasyonu	Su Akışı Kontrolü Hizmet Kapasitesi (%)	
Orta Kapasite	Çok Yüksek	43	Düşük Kapasite	Çok Yüksek	62
	Yüksek	29		Yüksek	18
	Orta	20		Orta	13
	Düşük	8		Düşük	7
	Çok Düşük	0		Çok Düşük	0





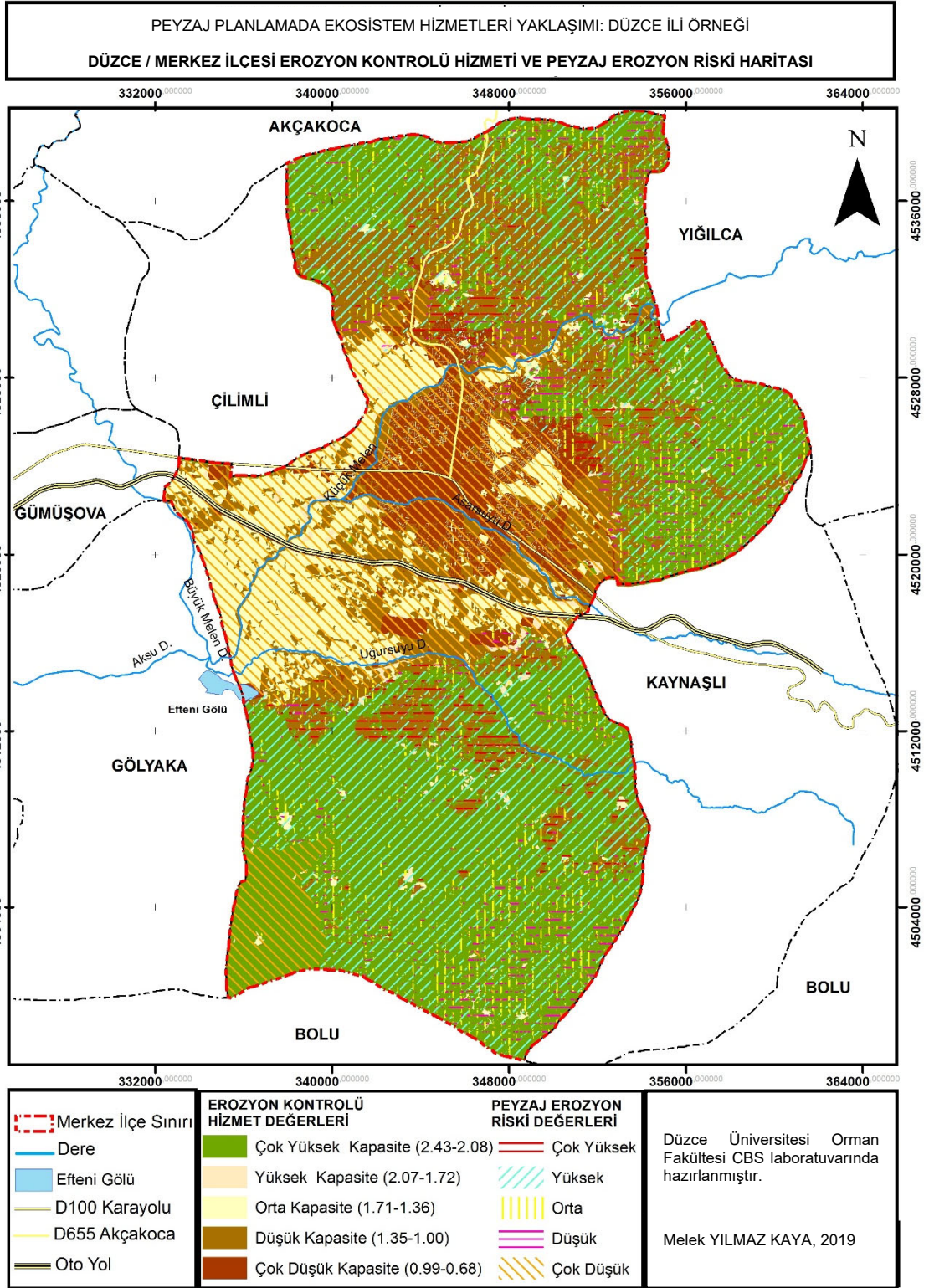
Harita 3.20. Düzce İli Merkez İlçesi su infiltrasyonu ve su akışı kontrolü hizmeti arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

Erozyon hassasiyetine (Harita 3.18) göre; orman alanlarının %74'ü ve tarım alanlarının %25'i yüksek hassasiyette erozyon alanlarına sahiptir. Erozyon durumunu tanımlamak

için erozyon riski haritası ile erozyon kontrolü hizmeti haritaları karşılaştırılmıştır. Yüksek erozyon hassasiyeti olan alanların %60 oranında çok yüksek erozyon kontrolü hizmet kapasitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 3.42) (Harita 3.21). Hizmetin ve hassasiyetin yüksek değerlerde çıkması, peyzaj fonksiyonu ve uzman kararları açısından bu alanların riskli ve koruma önlemlerinin alınmasının gerektirdiğini göstermektedir. Bu ilişkinin ortaya konması çalışma alanını tanıyan uzmanlar tarafından yapılan mekânsal tanımlama ile peyzaj fonksiyon analizi sonucundaki tanımlamanın çalışma alanına ilişkin potansiyelleri, sorunları ve çözüm yollarını belirlemede iki ayrı yöntem olarak ele alınabileceğini göstermektedir.

Çizelge 3.42. Peyzaj Erozyon Riski ile Erozyon Kontrolü Hizmetinin karşılaştığı alan yüzdelik değerleri.

Peyzaj erozyon riski	Erozyon Kontrolü Hizmeti Kapasitesi (%)		Peyzaj erozyon riski	Erozyon Kontrolü Hizmeti Kapasitesi(%)	
Çok Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	85	Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	60
	Yüksek	0		Yüksek	25
	Orta	1		Orta	10
	Düşük	13		Düşük	5
	Çok Düşük	1		Çok Düşük	0
Peyzaj erozyon riski	Erozyon Kontrolü Hizmeti Kapasitesi (%)		Peyzaj erozyon riski	Erozyon Kontrolü Hizmeti Kapasitesi(%)	
Orta Kapasite	Çok Yüksek	100	Düşük Kapasite	Çok Yüksek	0
	Yüksek	0		Yüksek	0
	Orta	0		Orta	1
	Düşük	0		Düşük	0
	Çok Düşük	100		Çok Düşük	99



Harita 3.21. Düzce İli Merkez İlçesi erozyon kontrolü ekosistem hizmeti ile peyzaj erozyon riski ilişkisinin değerlendirilmesi.

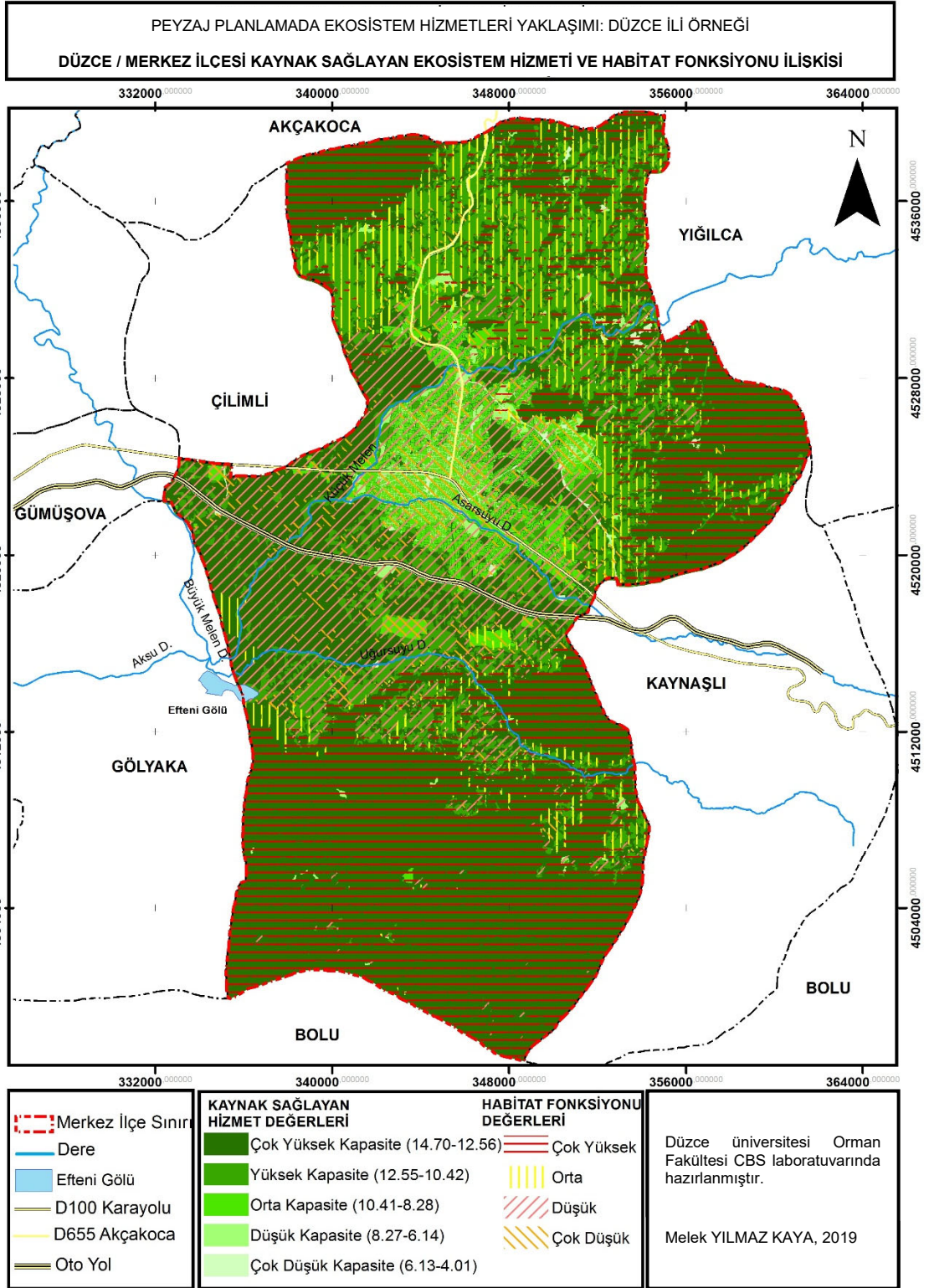
Biyoçeşitliliğin yüksek olduğu ve korunması gereken yerlerin tanımlanması için, habitat fonksiyonu Harita 3.19 ile biyoçeşitliliğin hammaddesi olan kaynak sağlayan hizmetler

haritası çakıştırılmıştır. Habitat fonksiyonu değerlendirme alanlarında orman örtüsü, tarımsal alanlar, su yolları önemli arazi örtüleridir. Ekosistem hizmetleri açısından bu alanlar kaynak sağlayan hizmetlerin sunulduğu alanlardır. Bu nedenle; habitat fonksiyonu ile kaynak sağlayan hizmetler arasında ilişkiye bakılmıştır. Çok yüksek habitat hassasiyeti olan alanların %85'i çok yüksek ve %15'i yüksek kaynak sağlayan hizmet kapasitesine sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 3.43) (Harita 3.22). Hizmet değerinin yüksek çıkması, hassas habitatların ekolojik süreçlerin sağlıklı bir şekilde işlediği önemli alanlar olduğunu uzmanlar tarafından desteklemektedir. Bu alanlar için, peyzaj fonksiyonu ve uzman kararları açısından riskli ve koruma önlemleri olarak değerlendirilmelidir. Bu ilişkinin ortaya konması çalışma alanını tanıyan uzmanlar tarafından yapılan mekânsal tanımlama ile peyzaj fonksiyon analizi sonucundaki tanımlamanın çalışma alanına ilişkin potansiyelleri, sorunları ve çözüm yollarını belirlemede iki ayrı yöntem olarak ele alınabileceğini göstermektedir.

Çizelge 3.43. Habitat Fonksiyonu ile Kaynak Sağlayan Hizmetin çakışan alan yüzdeleri değerleri.

Habitat Fonksiyonu	Kaynak Sağlayan Hizmetler (%)		Habitat Fonksiyonu	Kaynak Sağlayan Hizmetler (%)	
Çok Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	85	Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	13
	Yüksek	15		Yüksek	70
	Orta	0		Orta	12
	Düşük	0		Düşük	5
	Çok Düşük	0		Çok Düşük	0
Habitat Fonksiyonu	Kaynak Sağlayan Hizmetler (%)		Habitat Fonksiyonu	Kaynak Sağlayan Hizmetler (%)	
Orta Kapasite	Çok Yüksek	0	Düşük Kapasite	Çok Yüksek	0
	Yüksek	0		Yüksek	0
	Orta	1		Orta	2
	Düşük	64		Düşük	52
	Çok Düşük	36		Çok Düşük	46





Harita 3.22. Düzce İli Merkez İlçesi habitat fonksiyonu ve kaynak sağlayan hizmetlerin arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi.

Peyzaj planlama sürecinde ele alınan 3 fonksiyon analizinden (potansiyel erozyon riski, su infiltrasyonu ve habitat fonksiyonu) toplam peyzaj fonksiyonu haritası

oluşturulmuştur. Bu aşamada öncelikle, fonksiyon analizlerinde oluşturulan değerler (çok yüksek, yüksek, orta, düşük, çok düşük) puanlanmıştır (Çizelge 3.44).

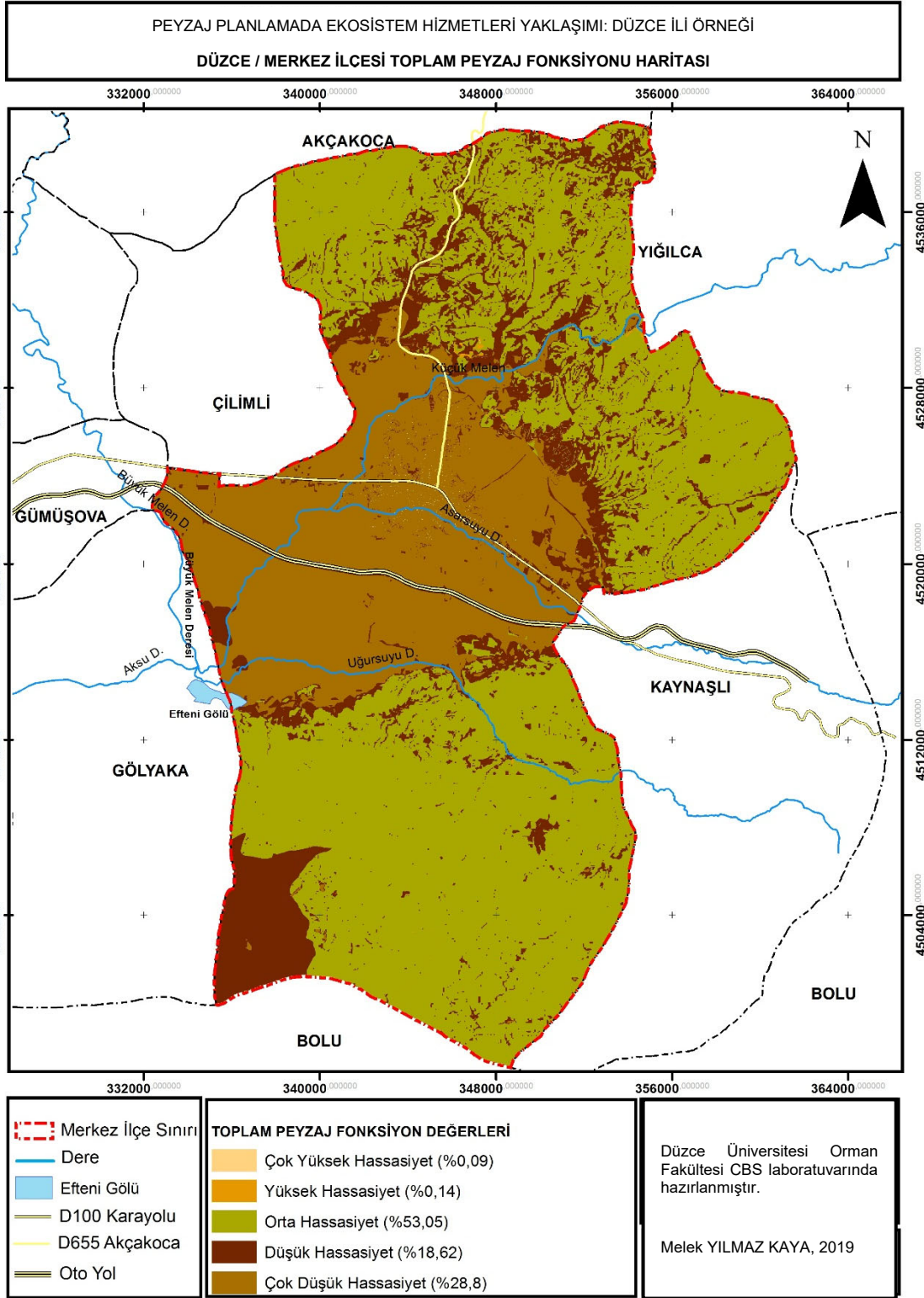
Çizelge 3.44. Peyzaj fonksiyon değerleri ve puanları.

<b>Peyzaj Fonksiyonu</b>	<b>Değer</b>	<b>Puan</b>
<b>Su İnfiltrasyonu</b>	Çok yüksek	5
	Yüksek	4
	Orta	3
	Düşük	2
	Çok düşük	1
<b>Potansiyel Erozyon Riski</b>	Çok yüksek	5
	Yüksek	4
	Orta	3
	Düşük	2
	Çok düşük	1
<b>Habitat Fonksiyonu</b>	Çok yüksek	5
	Yüksek	4
	Orta	3
	Düşük	2
	Çok düşük	1

Bu üç fonksiyon analizi ArcGIS version 9.3'te çakıştırılarak 0-15 puan aralığında veri girişi yapılmıştır. Bu puan 5'e bölünerek, değer aralığı 3 puan olarak belirlenmiştir. Bu kapsamda, Çizelge 3.4'te verilen değer aralıkları ile toplam peyzaj fonksiyon haritası elde edilmiştir (Harita 3.23). Buna göre; çalışma alanının %53,05'i orta derecede hassasiyete sahiptir.

Çizelge 3.45. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyon puan ve değerleri.

<b>Puan değeri</b>	<b>Peyzaj Fonksiyon Puanı</b>	<b>Peyzaj Fonksiyon Değeri</b>
0-3	1	Çok düşük
4-6	2	Düşük
7-9	3	Orta
10-12	4	Yüksek
13-15	5	Çok yüksek



Harita 3.23. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyon haritası.

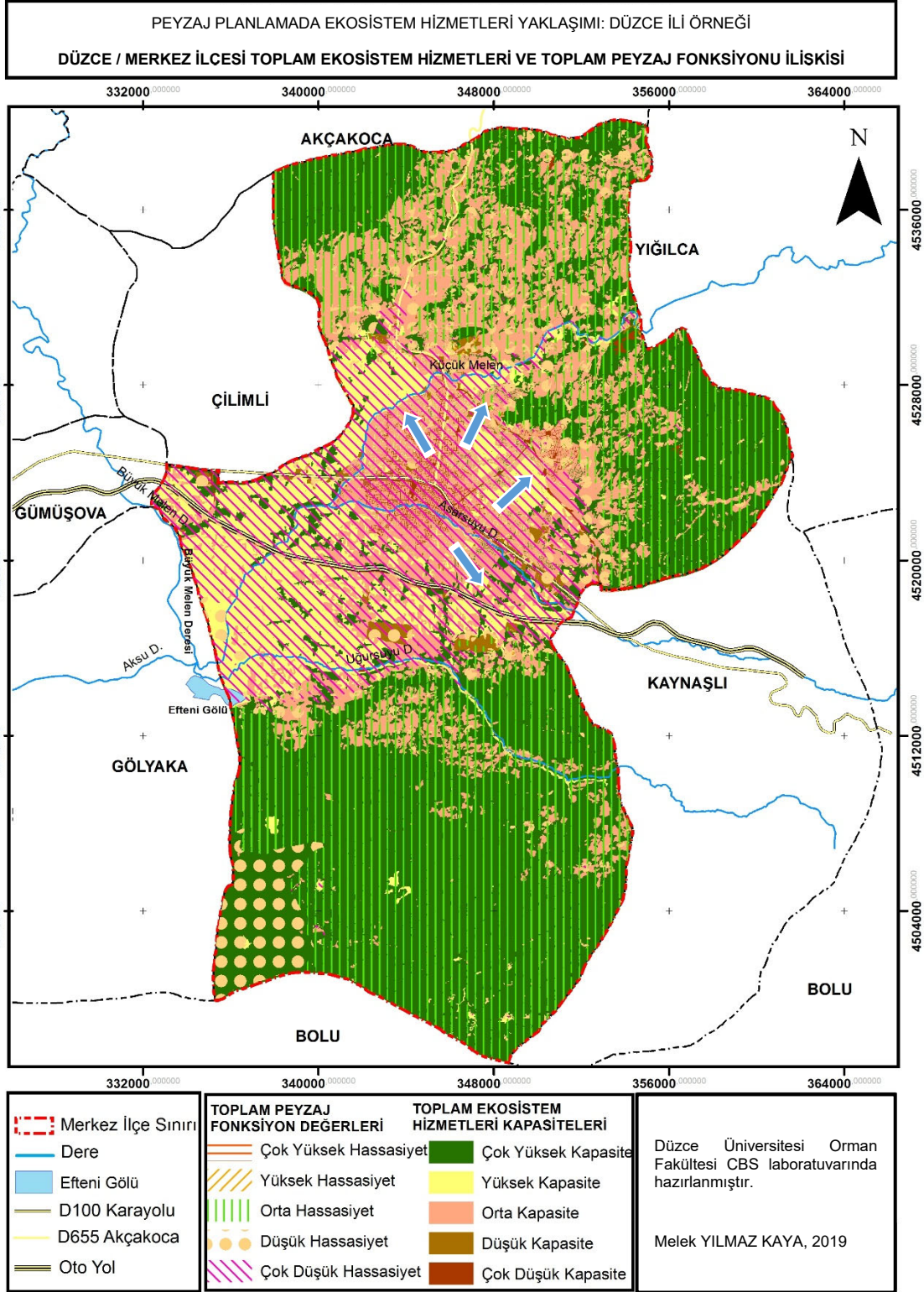
Ekosistem hizmetleri ile peyzaj fonksiyon süreçleri arasındaki ilişkiye bakabilmek için, toplam ekosistem hizmetleri haritası (Harita 3.4) ile toplam peyzaj fonksiyon haritası (Harita 3.23) karşılaştırılmıştır. Harita 3.24'e göre; fonksiyon analizinde peyzaj

hassasiyetinin yüksek olduğu yerlerde, uzmanlar tarafından belirlenen ekosistem hizmet kapasitesi yüksek görülmektedir (Çizelge 3.46). Bu durum, uzman görüşlerinde oluşturulan matris modeli değerlendirme yönteminden elde edilen soyut değerler ile peyzaj fonksiyon analizleri sonucunda elde edilen değerlerin uyumlu olduğunu göstermektedir. Ekosistem hizmet değeri yüksek alanlar, peyzaj hassasiyetinin yüksek olduğu ve korunması gereken alanlardır.

Çizelge 3.46. Toplam Peyzaj Fonksiyonu ile Toplam Ekosistem Hizmetinin çakışan alan yüzdeler değeri.

Toplam Peyzaj Fonksiyonu	Toplam ekosistem hizmeti kapasitesi (%)		Toplam Peyzaj Fonksiyonu	Toplam ekosistem hizmeti kapasitesi (%)	
Çok Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	96	Yüksek Kapasite	Çok Yüksek	95
	Yüksek	3		Yüksek	1
	Orta	1		Orta	4
	Düşük	0		Düşük	0
	Çok Düşük	0		Çok Düşük	0
Toplam Peyzaj Fonksiyonu	Toplam ekosistem hizmeti kapasitesi (%)		Toplam Peyzaj Fonksiyonu	Toplam ekosistem hizmeti kapasitesi (%)	
Orta Kapasite	Çok Yüksek	81	Düşük Kapasite	Çok Yüksek	26
	Yüksek	6		Yüksek	66
	Orta	13		Orta	6
	Düşük	0		Düşük	0
	Çok Düşük	0		Çok Düşük	0





Harita 3.24. Düzce İli Merkez İlçesi toplam peyzaj fonksiyonu ve toplam ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesi.

Harita 3.24'te mavi oklar ile gösterilen yönler arazi örtüsünde kentsel gelişim yönlerini ifade etmektedir. Bu durumda; kuzeydoğu yönünde toplam ekosistem hizmet değeri yüksek alanların peyzaj fonksiyonu açısından çok düşük hassasiyete sahip olduğu

görülmektedir. Bu yöndeki alanların kentleşmesi, tarımsal alanların sağladığı gıda, besin düzenleme, polenleme, su akışı kontrolü hizmetlerini tehdit etmektedir. Özellikle korunan ova statüsünde olan çalışma alanında, tarımsal alanların korunması ve kentleşmenin gerçekleşmemesi için bu alanların tespiti ve koruma kararı önemlidir. Ayrıca; kentleşmenin kuzeydoğu yönünde ilerlemesi, bu yönde yer alan yüksek ekosistem hizmeti kapasitesi ve orta derece hasas alanları baskı altına alacak ve nüfus artışına bağlı bu alanlarda kayıplar devam edecektir. Hassasiyeti çok düşük olan kuzeybatı ve güneydoğu yönünde kentleşme gerçekleşirse, ekosistem hizmetleri açısından orta değerde olan alanlar azalacaktır. Bu alanlar, ekosistem hizmetlerinin korunması açısından kentsel gelişim için daha uygun görülmektedir.

Çalışmanın bu bölümde; ekosistem hizmetleri ve peyzaj planlama süreci arasındaki incelenen ilişki, Düzce ile ilgili raporlar, planlar, yatırımlar, projeler ve geliştirilen stratejilerden faydalanılarak sektörel açıdan değerlendirilmiştir. Üst ölçekte alınan kararlar ve belirlenen stratejiler ile alt ölçekteki uygulamalar, ekosistem hizmetleri ve peyzaj planlama açısından yorumlanmıştır. Sektörel değerlendirmeler ormancılık, tarım, hayvancılık, kentleşme ve kırsal yerleşimler açısından ele alınmıştır. Planlardaki mevcut durumlar, ekosistem hizmetlerini desteklemesi/engellemesi açısından tartışılmıştır.

Van Geenhuisen & Nijkamp (1994)'in süreklilik içinde değişimi sağlamak amacıyla sosyo-ekonomik çıkarların çevre ve enerji ile ilgili kaygılarla uyumlu hale getiren kentler olarak tanımladığı sürdürülebilir kentler yaklaşımı da korumanın ekonomik değerlendirmelerle mümkün olabileceğini vurgulamaktadır. Costanza & Folke (1997) çalışmalarında, “Dünyanın ekonomileri, ekolojik yaşam destek sistemleri olmadan hizmetlerini durdurabilir, bu yüzden bir açıdan ekonomiye olan toplam değeri sonsuzdur.” düşüncesiyle hizmetlerin maddi değerinin ortaya koyup, ekonomik ürün ve hizmetlerle karşılaştırılabilecek şekilde nicelleştirilmesini belirtmişlerdir.

Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nde ekosistemleri korumak için yönetimsel potansiyel ile ekosistemleri ekonomik bağlamda anlamaya ve yönetmeye ihtiyacın olduğundan bahsedilmiştir (Avrupa Birliği Biyoçeşitlilik Stratejisi, 2020). MEA (2003) raporunda, ekosistem hizmetlerinin tanımlanması, sınıflandırılmasına ilişkin hedefleri arasında ekolojik, ekonomik ve sosyal değerinin belirlenmesi ve ekosistem hizmetlerinin çevre politikalarında yer alması gerektiği bulunmaktadır (MEA, 2003).

Koschke vd. (2012), ekosistem hizmetlerini çok kriterli bir değerlendirme çerçevesinde belirlediği çalışmada bölgesel kalkınma planlamasında bu değerlendirmelerin ön koşul olması gerektiğini vurgulamıştır. “Türkiye’nin Deniz ve Kıyı Koruma Alanları Sisteminin Güçlendirilmesi” projesinde, deniz ve kıyı ekosistem hizmetlerinin parasal değerleri belirlenmiştir. Tedarik hizmetlerine ve kültürel hizmetlerden rekreasyon ve turizme çoğunlukla pazar fiyatları kullanılarak değer biçilmiştir (Bann & Başak, 2011). Bu proje ile kültürel hizmetlerin arttırılmasının yanında ekosistemlerin korunması hedeflenmiştir.

Brown vd. (2014), ekosistem hizmet göstergeleri hem ekosistem hizmetlerini politika süreçlerine ayırmak için bir araç olabileceğini belirtmiştir. Küresel, ulusal, uluslararası ve sektörel seviyelerde mevcut politika ve planların izlenmesi ve raporlanmasının gerekliliğini vurgulamıştır.

Cape Town Şehri Biyoçeşitlilik Yönetimi Şubesi, ekosistem hizmetlerini belirlemek için ekosistem hizmeti değerlendirme ekibi oluşturmuştur. Şehir yöneticileri, kıyı güvenliğini, suyla ilgili sorunları, insan refahını ve turizmi konuyla ilgili alanlar olarak tanımlamıştır. Ekosistem hizmetlerine ilişkin mevcut mekansal verileri bir araya getirerek, veriler, hizmetler ve ilgi alanları arasındaki potansiyel bağlantıları araştırılmıştır (Anonim, 2019b).

Mevcut politika ve planların izlenmesi ve raporlanmasında ilgili kurum, Doğa Koruma ve Milli Parklar Müdürlüğü’dür. Tarım ve Orman Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkında Kanun Hükmünde Kararname’sinde, “biyoteknoloji çalışmaları”, “biyolojik çeşitlilik ve ekosistem hizmetlerinin envanteri ve sürdürülebilir yönetimi konusunda araştırmalar yapmak”, “doğa koruma politikalarını belirlemek” ve “sektörel entegrasyon çalışmaları” gibi doğrudan sürdürülebilirlik ile ilgili konular, Doğa koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü’nün görevleri arasında bulunmaktadır (T.C.Resmi Gazete, 04 Temmuz 2011, Sayı: 648).

İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi (2016) kapsamında, havzalarda içme ve kullanma suyu, tarım, sanayi, ekosistem hizmetleri ve turizm/enerji/tekstil alt sektörü olmak üzere 5 ana sektörün nüfus projeksiyonlarına bağlı olarak iklim değişikliği senaryolarında etkilenilebilirlik durumları ortaya konmuştur. Bu sektörel etkilerin, ilgili planlarda ve “Su Kaynakları ile Kuraklık Yönetim Planları” nda temel veri olarak yer alması gerektiği vurgulanmıştır (Tarım ve Orman Bakanlığı, 2016).

İncelenen bu çalışmalarda, peyzaj fonksiyon analizlerine yer verilmediği ve peyzaj planlama odağından uzak olduğu görülmektedir. Bunun temelinde çevre düzeni planı veya nazım imar planı hükümlerinde peyzaj planlama süreçlerine yer verilmemesi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu kapsamda; Düzce İli' ne ait ilgili plan hüküm ve kararları aşağıda incelenmiş ve ekosistem hizmetleri ve peyzaj planlama ile ilişkilendirilmiştir.

Düzce İli 1:100.000 Çevre Düzeni Planı 2020 Uygulama Hükümleri (2008)'nde,

- *“Mutlak Koruma Alanı; içme ve kullanma suyu rezervuarlarının maksimum su kotundan itibaren 300 m. genişlikteki şerittir.”* şeklinde tanımlama yapılarak, *“İçme suyu ve tarımda sulama amacı ile kullanılan ve kullanılacak olan barajların su kaynakları ve çevresindeki su toplama havzaları ile rezerv alanları korunacaktır.”*

koruma ilkesine yer verilmiştir. Bu kapsamda su ve atık madde kontrolü hizmeti üst ölçekteki kararlarda korunmaktadır. İçme-Kullanma Suyu Havzalarının Korunmasına Dair Yönetmelik (2017)'te,

*“Bu alan içinde, sportif amaçlı olta balıkçılığı ve piknik yapma ihtiyaçları için cepler teşkil edilebilir. Bu cepler içme-kullanma suyu alma yapısına 500 metreden daha yakın olamaz.”*

şeklinde açıklanmıştır. Uygulamalar incelendiğinde; 2018'de içme suyu olarak kullanılan Büyük Melen Nehri kenarında yapılan Melen Su Parkı içerisinde piknik alanları koruma zonu düşünülmeden tasarlanmıştır. Arazi gezilerine göre, taşıma kapasitesinin üzerinde kullanıma maruz kalmaktadır. Bu alanlarda üst ölçekte su süreçlerini ve hizmetleri korumak için, alt ölçekte planlanma ve tasarım, yürüyüş-koşu-bisiklet parkurları, egzersiz alanları, oturma-dinlenme alanları gibi geçirimsizliği yüksek ancak; kirletici riski olmayan kullanımları içermesi gerekmektedir.

- *“Alt ve üst yapı maliyetleri dikkate alınarak, ...afet, ulusal nitelikli altyapı yatırımları ve imar planları ile belirlenmiş yerleşilebilir alanların yetersiz kalması hallerinde ilgili kurumların görüşü alınarak, jeolojik ve jeoteknik incelemeleri yapılmak ve bu inceleme sonuçlarına göre gerekli önlemler alınmak koşulu ile %25'ten fazla eğimli alanlar yerleşime açılabilir.”*

koruma ilkesi ile yapılaşmada afet riski düşünülerek, doğal afet kontrolü hizmeti üst ölçek kararları ile desteklenmektedir. Çalışma alanında en önemli doğal afet riskleri ve tehditler arasında deprem, sel, heyelan ve hava kirliliği bulunmaktadır. Uzman anketlerinde de, doğal afet risklerinin önceliği görülmüştür. Bu risklerin tanımlanması ve kent içerisinde çözüm önerilerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; deprem için toplanma

alanların belirlenmesi ve sağlıklı yapıların kontrolü, sel için dere kenarlarında (Küçük Melen, Karaca, Asar Dereleri) tampon zonların belirlenerek kademeli geçişler ile bu alanların yeşil koridor sistemiyle çözümlenmesi, heyelan ve erozyon için riskli alanların belirlenerek peyzaj onarım teknikleriyle güçlendirilmesi, hava kirliliği için çalışma alanı çevresini saran yeşil kuşakların kent içerisinde örümcek ağı modeli ile küçük parça yeşiller ile bağlantıların sağlanması gibi kararların alınması gerekmektedir. Bu kararların alınmasında peyzaj fonksiyon analizlerinde faydalanılabilir.

- Kentsel gelişim yönü için belirlenen ilkelerde;
  - Tarım topraklarını koruyacak biçimde dengeli gelişimine (gıda hizmeti, besin düzenleme, su akışı kontrolü, pestisit ve zararlı kontrolü vb.)
  - Artan nüfusa göre dengeli dağılımını destekleyecek kararlara (su akışı kontrolü, hava kalitesi düzenleme, su ve atık madde arıtımı, doğal afet kontrolü, kültürel hizmetler vb.)
  - Sanayi alanlarında çevre kirliliği kontrolüne ve kirletici sanayinin yasak olmasına (su ve atık madde kontrolü, hava kalitesi düzenleme vb.)
  - Turizm sektörünün (yayla turizmi gibi) geliştirilmesine (Kültürel hizmetler)
  - Tarihsel kimliğin korunmasına (Kültürel hizmetler) yer verilmiştir.

Uygulamalar incelendiğinde, tarım alanlarının imara açılması, artan nüfusa bağlı çarpık kentleşmenin (Konuralp-üniversite yerleşkesi) başlaması, katı atık yönetiminin oluşturulmaması, antik kentin kentleşme baskısında olması durumları gözlenmiştir.

- *“..tarımsal toprak niteliğinin ilgili kurum görüşü ile uygun görülen alanlarda, doğal eşikler de dikkate alınarak “organize sanayi bölgesi” veya “ihtisaslaşmış sanayi bölgesi” için yer ayrılır...”*

ilkesinde sanayi bölgesinin yerine karar verilirken doğal eşiklerden bahsedilmiştir. Fakat ekolojik altlıkların kullanımına dair detaylı açıklamalar bulunmamaktadır. Burada peyzaj planlamada süreçlere ve ekosistem hizmeti kapasitelerine ilişkin çalışmaların ihtiyacı ortaya çıkmaktadır. Harita 3.24'e göre; organize sanayi bölgelerinin yerleri düşünüldüğünde, ekosistem hizmetinin yüksek, peyzaj fonksiyonunun düşük olduğu bu yerlerde koruma önlemlerinin ihtiyaç bulunmaktadır.

1:25 000 Ölçekli Düzce Merkez İlçesi ve Yakın Çevresi Çevre Düzeni Planı – 2020 Uygulama Hükümleri (2008)'nde;

- “Peyzaj Değerleri Korunacak Alanlar: Ülke ölçeğinde özgün peyzaj değerlerine sahip olan ve varlıkları ile görselliklerinin titizlikle korunması ve sergilenmesi gereken alanlardır.” ve “Yol Boyu Gelişmesi Denetlenecek Alanlar: Mevcut yapılaşma ile yeni yapılaşma istemlerin peyzaj değerleri ile birlikte tasarlanacağı, topoğrafya, görsel değerler, işlevsel gereksinim ve yapı niteliği birlikteliğinin titizlikle geliştirileceği alanlardır.”

Burada alt ölçekte tasarlanması önerilen açık ve yeşil alan sistemi, kente hava kalitesi, iklim, su akışı kontrolü, polenleme gibi düzenleyen hizmetler ve rekreasyon, eğitim, peyzajın estetiği gibi kültürel hizmetleri sağlamaktadır.

Düzce İl Çevre Durumu Raporu (2017)’nda;

- Çalışma alanına ilişkin öncelikli çevre sorunları belirlenmiştir. Bu sorunların ekosistem hizmetleri ile ilişkisi Çizelge 3.47’de verilmiştir. Bu sorunların çözümünde ekolojik yapıyı destekleyen peyzaj onarım tekniklerinin araç olarak kullanıldığı stratejilerin geliştirilmesi, ekosistem hizmetlerinin desteklenmesinde bir adım olabilmektedir. Örneğin; katı atık depolama için, düzenli depolama, yakma ve kompost alanlarının belirlenmesi gerekmektedir. 12/03/2017’de Çakırlar Mahallesi’nde Düzce Belediyesi’ne ait toprak malzeme alınan alana atılan hurda araç lastikleri yakılmıştır. Ortaya çıkan duman ve yangın sonrası arazide kalan malzeme hava kirliliğine ve toprağın zarar görmesine neden olmuştur. Bu sorunun sebebi güvenlik önlemlerinin yetersizliği olarak ortaya konmuştur (Anonim, 2017a). Ekosistemi baskılayan bu insan faaliyetlerinin kontrolü, izlenmesi ve denetimi ile stratejilerin belirlenmesi, sistemin içinde bir bütünsel yaklaşımın önemini ortaya çıkarmaktadır.

Çizelge 3.47. Düzce İli çevre sorunları (2017) ve ekosistem hizmetleri ilişkisi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018)’den değiştirilerek).

Ekosistem Hizmeti	Çevre Sorunu	Açıklama
Düzenleyen Hizmetler Atık Kontrolü	Katı Atık	İlde, çöp döküm alanları rehabilite edilmemiş olup katı atıklar gelişigüzel olarak daha önceki yıllarda olduğu gibi depolanmaktadır. Çoğu yerde katı atık döküm alanlarının yerleşim merkezlerine uzaklıkları olması gerekenden daha kısadır. Hiçbirinin yer seçiminde yönetmelikte öngörülen jeolojik, topografik, hidrolojik ve meteorolojik kriterler dikkate alınmamıştır. Ayrıca köy ve kırsal kesimlerde hayvansal atıklar önemli sorunlara sebep olmaktadır.

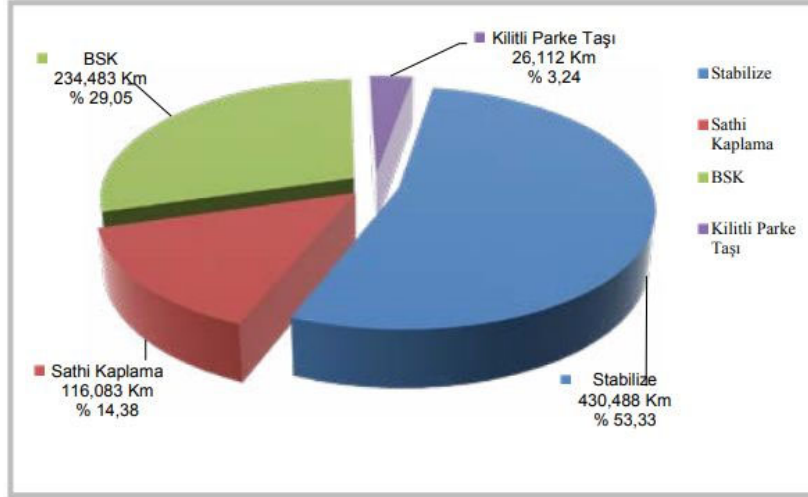
Çizelge 3.47 (devam). Düzce İli çevre sorunları (2017) ve ekosistem hizmetleri ilişkisi (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı (2018)'den değiştirilerek).

<p><i>Düzenleyen Hizmetler</i> Hava Kalitesi Düzenleme</p>	<p>Hava Kirliliği</p>	<p>İlde, hava kirliliğine neden olan kaynaklar sırasıyla evsel ısınma, trafik, sanayi işletmeleridir. Kuzey Anadolu Fay Kuşağı etkisi ile gelişen tektonik kökenli bir çöküntü ovası üzerinde bulunması, etrafı dağlarla çevrili ovada; iklimin nemli, hakim rüzgarların hızının düşük ve esme sayısının az, yağış miktarının ise fazla olması nedeni ile hava kirliliği artmaktadır.</p>
<p><i>Düzenleyen Hizmetler</i> Atık Kontrolü</p>	<p>Atık Su</p>	<p>İlde; kanalizasyon alt yapısının yetersizdir. Küçük yerleşim alanlarında evsel atık sular bölgenin jeolojik yapısından dolayı sızdırmalı fosseptiklerde biriktirilmekte ve belediye vidanjörleriyle alınmaktadır. Bu nedenle atık sular yer altı suyuna karışmaktadır. İlimiz tarım bölgesindedir ve tarımsal etkinlikler önemli bir kirlenme kaynağıdır. Tarımda kullanılan hayvansal ve kimyasal gübreler ile tarım ilaçlarının ancak belli bir kısmı bitkiler tarafından kullanıldığından geriye kalan kısmı yüzey ve taban suları yoluyla akarsu, göl ve denizlere ulaşmakta, insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir.</p>
<p><i>Düzenleyen Hizmetler</i> Atık / Erozyon Kontrolü</p>	<p>Toprak Kirliliği</p>	<p>İlde; büyükbaş, küçükbaş ve kümes yetiştiriciliğinden kaynaklanan atıkların gerekli önlemler alınmadan toprak üzerine bırakılması hastalık yapıcı ve taşıyıcı organizmaların oluşumuna, su ve toprak kirliliğine neden olmaktadır.</p>
<p><i>Kültürel Hizmetler</i> Sosyal İlişkiler / Yer ve Mekan Hissi / Kültürel Çeşitlilik</p>	<p>Gürültü Kirliliği</p>	<p>İlde; gürültü kirliliğinin nedenleri sanayi, tesis, işyerleri ve eğlence yerlerinden kaynaklanan gürültüdür.</p>

Düzce İl Özel İdaresi Faaliyet Raporu (2017)'nda;

- İl ve ilçe sınırlarında malzemeye göre yol kaplama oranlarına bakılmıştır (Şekil 3.15). Su akışının düzenlenmesi, yeraltı su kaynaklarının desteklenmesi hizmetleri açısından yerleşimlerde kullanılan yol kaplama malzemeleri önemlidir. Malzemenin geçirimli olması ya da geçirimsiz malzeme ise çevresinde suyu yönlendirici ve toplayıcı su yönetimi tasarımlarının geliştirilmesi gerekmektedir. Raporla çalışma alanı incelendiğinde, stabilize yolun oranının yüksek olduğu görülmektedir. İlçede kent

merkezi çevresinde kalan yerleşimlerin kırsal olmasına bağlı olarak bu yol oranı yüksek değerdedir. Kent merkezinde, geçirimsiz malzeme olarak BSK (Bitümlü Sıcak Karışım) kullanıldığı gözlemlenmektedir. Yoğun araç kullanımının ve araç hızının fazla olmadığı yerlerde geçirimli malzeme olan kilit parke taşı gibi malzemelerin kullanılması gerekmektedir.



Şekil 3.15. Düzce İli Merkez İlçesi yol kaplama durumu (Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, 2018).

- Çevre yatırımları incelendiğinde; muhtarların talebine göre,
- “Yeşil alanların ve meydanlarının düzenlenmesi, çocuk oyun alanlarının ve parklarının tesis edilmesi ile mesire alanlarının ve piknik alanlarının tesis edilmesi, projelendirilmesi, sportif faaliyetlerin ve ata sporlarının tesis edilmesi bakım onarımlarının yapılarak kontrol edilmesi işlemlerini yapmak”

şeklinde hedeflere yer verilmiştir. Bu kapsamda, çalışma alanında yer alan 82 park gezilmiştir. Parkların tasarımları, kullanılan yapısal ve bitkisel malzemeler, çevresel ilişkileri ve ekosistem hizmeti ilişkileri incelenmiştir. Mahalle kültürüne göre; değişiklik gösteren ihtiyaçlara bağlı kullanımlar (oyun grupları, oturma alanları vb.) ve mahallelinin kullanım şekilleri (vandalizm) gözlenmiştir. Hepsinde ortak olan bitkisel ve yapısal kullanımlar gözlenmiştir. Parklar, ekosistem hizmetleri ve açık ve yeşil alanlar kapsamında değerlendirildiğinde;

- Kullanılmış olan bitki türlerinin ekosistemin ekolojik süreçlerini destekleyen doğal bitki örtüsünden olmadığı için bazı bitkilerin büyüme ve gelişimlerinde sorunlar olduğu görülmüştür.
- Bazı bitkilerde meydana gelen hastalıkların ve böcek zararlarının izleri incelenmiştir.



Özellikle, Amerikan Beyaz Kelebeği (*Hyphantria cunea*)'nin meydana getirdiği zararların büyük olduğu ve henüz mücadele yollarının bulunmadığı öğrenilmiştir.

- Ağaç ve çalılarda yapılan budamalar, bakım çalışmalarında personelin yeterli uzmanlıkta olmadığı görüşünü ortaya çıkarmıştır.
- Mahallenin kültürel yapısına bağlı olarak, vandalizm (oyun gruplarının ve oturma elemanlarının çalınması, yeni fidanların sökülmesi, oturma elemanlarının yakılması, parkta atların otlatılması, çitlerin çalınması vb.) özellikle Çay Mahallesi'nde gözlenmiştir.

Düzce İl Özel İdaresi Performans Programı (2018)'e göre; yıl içerisinde hedeflenen ve uygulanan faaliyetler raporlanmıştır (Düzce İl Özel İdaresi, 2018). Faaliyetler içerisinde ekosistem hizmetlerini destekleyen faaliyetler Çizelge 3.48'de verilmiştir.

Çizelge 3.48. Düzce İl Özel İdaresi performans programı 2018 yılı hedefleri ve sorumlu birimler (Düzce İl Özel İdaresi (2018)'ten değiştirilerek).

Performans Hedefi	Faaliyetler	Sorumlu Birimler	Ekosistem Hizmetleri
Uygun tarım alanlarının sulamaya açılması ile birlikte, üretimde verim artışı ve ürün çeşitliliği sağlanması	Sulama kanalı yapımı	Tarımsal Hizmetler Müdürlüğü	Su akışı kontrolü Gıda hizmeti
Hayvancılık işletmelerinin optimum büyüklüğe çıkarılması için çalışmalar yürütülmesi	Arıcılığı geliştirme projesi		Hayvancılık Hayvansal üretim Tozlaşma
Sertifikalı girdi kullanımı ve mekanizasyon teşvik ve İl Özel İdaresi kaynaklı sertifikalı fiğ, yonca, çeltik tohumu ve yem bitkileri geliştirilmesi.	Yem bitkilerini geliştirme projesi		Hayvancılık Hayvansal üretim Tozlaşma Biyokütle
	Çeltik yetiştiriciliğini geliştirme projesi		Gıda hizmeti Tozlaşma Biyokütle
Planların dönem dahilinde köylerimizin tamamında içme ve kullanma suyunun sağlıklı hale getirilmesi.	İçme suyu deposu yenileme	Çevre Koruma ve Kontrol Müdürlüğü	Su akışı kontrolü Su arıtımı
	İçme suyu tesisi yapımı		
	İçme suyu tesisi bakım onarımı		

Düzce İli raporları, stratejileri ve çevre düzeni planı incelemelerine göre ormancılık, tarım, turizm sektörlerine ilişkin bazı önerileri ve kentleşme ve kırsal alanlara ilişkin mevcut durumun ekosistem hizmetleri ilişkisi kurulmuştur. Çizelge 3.49'da ormancılık sektörü, Çizelge 3.50'de tarım sektörü, Çizelge 3.51'de turizm sektörü, Çizelge 3.52'de

kentleşmeye yönelik ve Çizelge 3.53'te kırsal alanlara yönelik bazı değerlendirmeler verilmiştir.

Çizelge 3.49 Ormancılık sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<b>Ormancılık Sektörünün Geliştirilmesine Yönelik Bazı Kararlar / Yatırımlar</b>	
<b>Karar</b>	<b>Ekosistem Hizmeti Etkileri ve Bazı Öneriler</b>
<i>"Havza alanında erozyona maruz alanlarda ağaçlandırmaya gidilmesi gerekmektedir."</i> (Düzce İl Özel İdaresi Performans Programı - 2018)	Kararda peyzaj fonksiyon analizlerinde erozyon riskinin yüksek oranda çıktığı çalışma alanı için öneriler geliştirilebilir. Erozyon önleme ve doğal afet kontrolü hizmetine destekler niteliktedir.
<i>Düzce, mobilya, kağıt ve orman ürünleri sektörü yatırımları</i> (Düzce Yatırım Ortamı Raporu, 2010).	Sektörde öne çıkan alt gruplar, "tahta plaka; kontrplak, yonga levha, sunta, diğer pano ve tahtalar" ile "mobilya"dır. Üretim alanları, Düzce Orman İşletme Müdürlüğü tarafından planlı bir şekilde korunmakta ve geliştirmektedir. Bu durum, ekonomik getirisi olan alanlarda planlı hareket edildiğini, ekolojik getirisi olan alanlarda kararların bulunmadığını göstermektedir.
<i>Ahşap kaplama, sunta, lambri üretimi, gerekse ofis ve ev mobilyaları üretiminde markalaşma</i> (Düzce Yatırım Ortamı Raporu, 2010).	Kaynak sağlayan lif, kereste, yakacak odun hizmetlerinin kapasitelerinin belirlenerek stratejilerin geliştirilmesi gerekmektedir.

Çizelge 3.50. Tarım sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<b>Tarım Sektörünün Geliştirilmesine Yönelik Bazı Kararlar / Yatırımlar</b> (Düzce İl Özel İdaresi Performans Programı - 2018)	
<b>Karar</b>	<b>Ekosistem Hizmeti Etkileri ve Bazı Öneriler</b>
<i>"Ovada mutlak koruma alanı içinde kalan yerleşmeler tasfiye edilecek, diğer mevcut yerleşmelerin çevre duyarlı gelişmesi sağlanacaktır."</i>	Kararı, gıda hizmeti ve besin düzenleme hizmetlerinin desteklenmesini ve dolaylı olarak pestisit ve zararlı kontrolü, su akışı ve tatlı su hizmetlerini desteklemektedir. Fakat kentsel gelişme, ova sınırları dikkate alınmadan devam etmemektedir.
<i>"Kısa Mesafeli Koruma Alanında doğal yöntemlerle tarım ve meyvecilik yapılması gerekmektedir. Bu alanda aynı koşullarla hayvancılık yapılabilir."</i>	Kararı, sürdürülebilir tarım uygulamalarıyla güvenli gıda amaçlı, gıda, besin düzenleme, polenleme, hayvancılık ve hayvansal üretim gibi hizmetleri desteklemektedir.

Çizelge 3.50 (devam). Tarım sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<i>“Kısa Mesafeli Koruma Alanlarında hayvancılık faaliyetlerine ve kontrollü otlatmaya, yerleşik halkın ihtiyacını karşılamak maksadı ile izin verilir.”</i>	Kararı, hayvancılık ve hayvansal üretim gibi hizmetler desteklemektedir. Fakat arazi gözlemlerinde otlatma için alanların sınırlı olmadığı ve otoban kenarında sürekli egzoz dumanına (CO) maruz kalan otlaklarda hayvancılık faaliyetlerinin sürdürüldüğü görülmüştür.
<i>“Kısa Mesafeli Koruma Alanında tarım faaliyetlerinde yapay gübre kullanımına izin verilmez.”</i>	Kararı, sürdürülebilir tarım uygulamalarıyla güvenli gıda amaçlı, gıda, besin düzenleme, polenleme, hayvancılık ve hayvansal üretim gibi hizmetleri desteklemektedir.
<i>“Zirai mücadele ilaçları (pestisit) kullanımı yerine biyolojik ve biyoteknik yöntemlerin kullanımı teşvik edilmeli ve desteklenmelidir.”</i>	Kararı, pestisit ve zararlı kontrolü gibi güvenilir gıda amaçlı hizmetleri korumaktadır.
<i>“Orta mesafeli koruma alanı ve kısa mesafeli koruma alanı içerisinde; dere kıyıları doldurulamaz”</i>	Kararı, sulama ve içme suyu kullanımı için önemli olan su yollarını korumaktadır. Yapılan arazi gözlemlerinde derelerde menfez çalışmaları ile su akışının kısıtlandığı ve yeşil koridor etkisini yitirdiği gözlenmiştir.
<i>“Arıtılmış olsa dahi göle doğrudan atıksu deşarjına izin verilmez.”</i>	Kararı, su ve atık madde arıtımı hizmeti ve tatlı su hizmeti korunmaktadır. Anket çalışmasında yapılan görüşmeler neticesinde, bazı atık suların derelere boşaldığı öğrenilmiştir.
<i>“Gölde çalışmasına izin verilen su taşıtlarından kaynaklanan her türlü katı ve sıvı atığın göle boşaltılması yasaktır.”</i>	Kararı, tatlı su hizmetini korumaktadır.

Çizelge 3.51. Turizm sektörünün geliştirilmesine yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<b>Turizm Sektörünün Geliştirilmesine Yönelik Bazı Kararlar / Yatırımlar</b>	
<b>Karar</b>	<b>Ekosistem Hizmeti Etkileri ve Bazı Öneriler</b>
<p>“...İstanbul, İzmit, Sakarya ve yakın çevresinde yaşayan kent nüfusunun hafta sonu ve günübirlik yararlanacağı rekreasyon alanları; kamp-karavan, yayla turizmi, çiftlik turizmi, doğa sporları, sportif balıkçılık, trekking, manzara seyri, avcılık, ata binme, dağcılık, yaban hayatı gözlem alanları, fuar ve festivallere katılım vb. olanaklar sağlanacaktır.”</p>	<p>Kararı, kaynağa dönük rekreasyon alanlarının oluşturulması kararı, rekreasyon ve turizm hizmetini desteklemektedir. Bu durum, yoğun kullanım riski karşısında uzun devreli gelişim planları ile kontrollü kullanım alanlarının belirlenmesi ihtiyacını ortaya çıkarmaktadır.</p>
<p>“Bisiklet, golf, tenis, yüzme, paten gibi çeşitli spor faaliyetleri için alan ve tesisler ile fuar alanları düzenlenecektir.”</p>	<p>Kararı, kaynağa dönük rekreasyon alanlarının oluşturulması kararı, rekreasyon ve turizm hizmetini desteklemektedir.</p>
<p>“Üniversite birimlerinin genç nüfusuna yönelik, eğlence, gastronomi gibi etkinlikler geliştirilerek sosyo – kültürel gelişme hızlandırılacaktır.”</p>	<p>Kararı, kültürel çeşitlilik hizmetini desteklemektedir.</p>
<p>“Orta Mesafeli Koruma Alanında piknik yerleri, rekreatif alanlar, mesire yerleri, günübirlik tesis alanları, doğal yapıya uygun malzemeler kullanılarak yürüme ve bisiklet yolları oluşturulabilir. 300m. mutlak koruma alanı sonrasında rekreasyon ve piknik amaçlı kullanılmasına yönelik yürüme yolu, dinlenme alanları oluşturulabilir.”</p>	<p>Kararı, rekreasyon hizmetini desteklemektedir.</p>
<p>Çalışma alanında, turizm destinasyonu olmasına yönelik çalışmalar (Düzce Yatırım Ortamı Raporu, 2010).</p>	<p>Doğa turizmine yönelik yatırımlar (rafting sahalarında bungalow tipi evler, yayla evleri, safari turları, doğa yürüyüş parkurları sonunda köy kahvaltı seçenekleri, gece şölenleri) bölgenin İstanbul ve Ankara arasında tercih edilebilirliğini arttırması beklenmektedir. Bu kapsamda kültürel hizmetlerin kapasitelerinin ortaya konması ve stratejilerin belirlenmesi gerekmektedir.</p>

Çizelge 3.52. Kentleşmeye yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<b>Kentleşmeye Yönelik Bazı Kararlar / Yatırımlar</b>	
<b>Karar</b>	<b>Ekosistem Hizmeti Etkileri ve Bazı Öneriler</b>
<i>“Doğal ve çevresel özellikler göz önünde bulundurularak yüksek afet riskini dikkate alan bir planlama yapılacaktır.”</i>	Kararı, doğal afet kontrolü hizmetin, desteklenmektedir. Ekolojik temelli yerleşime uygunluk analizlerine ihtiyaç bulunmaktadır.
<i>“Melen Nehrinin etrafındaki 300 m. genişliğindeki şerit içinde kalan alanda bitkisel ve hayvansal üretime izin verilmez.”</i>	Kararı, içme suyu havzalarında tatlı su hizmetini korumakla beraber su ve atık madde arıtımını da kontrol etmektedir. 1/100.000 Çevre Düzeni Planı’nda olduğu gibi koruma kararları alt ölçekte de görülmektedir.
<i>“İmar planlarında mevcut ya da yeniden açılacak yolların drenajları yapılması gereklidir.”</i>	Kararı, kentleşmenin yoğunluğuna bağlı olumsuz etkilenecek yeraltı suları için drenaj ile su akışı kontrolü hizmetini desteklemektedir. Bu kararın alt ölçeğinde yağmur suyu yönetim sisteminin hazırlanması gerekliliği ortaya çıkmaktadır.
<i>“Kısa Mesafeli Koruma Alanında, Sanayi, iskan ve turizm yerleşmelerine izin verilemez.”</i>	Korunan alanlarda arazi değişikliğine izin verilmemektedir. Habitat fonksiyon değerinin ve kaynak sağlayan hizmetlerin yüksek olduğu bu alanlarda, mutlak koruma zonları gerekmektedir.
<i>“Kısa Mesafeli Koruma Alanında yeni bir karayolu güzergahı oluşturulamaz, mevcut karayollarında yapılacak genişletme ve tadilat çalışmaları ilgili idarenin uygun görüşleri doğrultusunda yapılabilir. Karayollarından kaynaklanan yüzey akış suları havza dışına çıkarılacaktır.”</i>	Kararı, su akışı kontrolü doğrudan desteklemekte ve dolaylı olarak yeraltı suları beslemektedir.
<i>“Kısa Mesafeli Koruma Alanında ve Orta Mesafeli Koruma Alanında hiçbir şekilde madencilik faaliyetlerine ve yeni sanayi kuruluşlarına izin verilmez.”ve “Uzun mesafeli koruma alanında maden çıkarımı belirli koşullarla yapılabilir.”</i>	Kararı hava kalitesi ve kaynak sağlayan hizmetler açısından önemlidir.
<i>“Uzun mesafeli koruma alanında çöp depolama alanlarına ve bertaraf tesislerine izin verilmez.”</i>	Kararı atık madde hizmeti için önemlidir.

Çizelge 3.53. Kırsal alanlara yönelik bazı kararlar / yatırımlara yönelik ekosistem ilişkileri.

<b>Kırsal Alanlara Yönelik Kararlar / Yatırımlar</b>	
<b>Karar</b>	<b>Ekosistem Hizmeti Etkileri ve Bazı Öneriler</b>
<p><i>“Gelişme, depremsellik ve çevre koruma ölçütleri gözetilerek planlanacaktır.”</i> ve <i>“Özellikle, Ova’ nın korunması amacıyla değerli tarım topraklarının kentsel işlev alanlarına / konut alanlarına dönüşmesi önlenerek, bu alanların tarımsal amaçlı kullanılması özendirilecektir.”</i></p>	<p>Kararları çalışmanın sonuçları ile örtüşmektedir. Çalışmanın anket bölümünde arazi örtüsüne bağlı ekosistem hizmetlerini değerlendiren uzmanlar, kırsal yerleşimler, orman örtüsü ve tarım alanlarını önemli kapasitelere sahip alanlar olarak belirlemiştir. Kırsal alanlarda, toplam ekosistem hizmeti kapasitesi de yüksek çıkmıştır. Bu önemli alanlar için koruma ve geliştirme kararları üst ölçekte alınmıştır. Fakat alt ölçekte merkez çevresinde köylerin mahalle statüsüne geçirilmelerinin ardından geçirimli yüzeye sahip yolların geçirimsiz yüzey ile değiştirilmesi gibi kentleşmeye yönelik uygulamalar göze çarpmaktadır. Bu nedenle, bu tezde alt ölçekten üst ölçeğe doğru plan kararlarının verilmesi ve arazi örtüsü değişim kararların bu ters akıntı içerisinde yönlendirilmesi gerektiği önerilmektedir.</p>
<p><i>Geçim kaynakları arasında tarımsal faaliyetler (Düzce İli Faaliyet Raporu, 2017).</i></p>	<p>Düzce İli ekonomisinin temelini tarım oluşturmaktadır. TÜİK (2017) verilerine göre, %33,81’i tarla, %2,48’i sebze, %63,50’si meyveden oluşmaktadır. En önemli gelir kaynağı fındıktır. Orman arazilerinin kaçak fındık arazilerine dönüşmesi, erozyon, sel vb. afetlerin oluşmasını tetiklemektedir. Peyzaj fonksiyon analizlerinde hassas çıkan alanlarda bu fındıklıkların durumu değerlendirilmelidir. Bu fındıklıklar, ekosistem hizmeti açısından gıda hizmetini desteklemekte fakat erozyon, su arıtımı vb. hizmetleri olumsuz etkilemektedir.</p>
<p><i>Geçim kaynakları arasında tarımsal faaliyetler (Düzce İl Özel İdaresi Stratejik Planı, 2014).</i></p>	<p>Tarımsal faaliyetler, düşük verimlilik ve maliyetli üretim sebepleriyle azalmaktadır. Tarım arazilerinin miras yoluyla parçalanması da ekonomik üretimi etkilemektedir. Bu durum gıda üretimini, besin düzenleme ve polenleme hizmetlerini doğrudan etkilemektedir.</p>
<p><i>Geçim kaynakları arasında hayvancılık</i></p>	<p>TÜİK (2017) verilerine göre, Düzce’de Büyükbaş Hayvan Sayısı (Baş) 27.080 ve Büyükbaş İşletme Varlığı ise; 4.669’tir. Bu kapsamda; meraların ve otlakların peyzaj hassasiyetleri tanımlanıp korunursa, hayvancılık ve hayvansal üretim hizmetleri desteklenebilir.</p>

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu aşamada, bulgulardan elde edilen verilere göre; ekosistem hizmetlerine ilişkin yapılan literatür çalışmalarının incelenmesi sonucu elde edilen genel sonuç ve öneriler ve çalışma alanına ilişkin anket çalışması, arazi örtüsü değişimleri, nüfus verileri, peyzaj fonksiyon analizleri sonuçları ve sektörel öneriler yer almaktadır.

Ekosisteme özen göstermek, toprağa, ormana, hayvanlara, suya, insana ve diğer canlılara da özen gösterebilmektir. Kaynakları dengeli bir şekilde kullanma, koruma, temel ihtiyaçları yararlı ve verimli düzeyde karşılama imkanı sunmaktadır. Temel ihtiyaçların ekosistemlerden doğru şekilde temin edilmesi ile doğa insanların yıkıcı eylemlerinden korunabilmektedir. Ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile kaynakların dengeli kullanımı, sürdürülebilirliğinin sağlanması, biyoçeşitliliğin korunması ve insan refah düzeyinin artırılması sağlanabilir.

Ekosistem hizmetleri konusu, uluslararası literatürde 1970'li yıllardan beri yer almaktadır. Bu hizmetlerin haritalanması ve değerinin belirlenmesi için mevcut birçok araç ve yaklaşım geliştirilmeye devam etmektedir. Mevcut veya önerilen araçların planlama uygulamalarını gerçekte nasıl ve ne zaman destekleyebilecekleri hakkında bilgi ve pratik bilgi birikimine ihtiyaç duyulmaktadır.

Ekosistem hizmetleri kavramı, kararları destekleyen planlama aracı olarak algılanmaktadır. Fakat kavrama ait tanımların çokluğu, planlayıcılar tarafından hali hazırda kullanılmakta olan, diğer kavramlarla ilişkisini açıklayan pratik kılavuzların eksikliği kafa karışıklıklarına ve eleştirilere sebep olmaktadır. Uygun formatta bilgi sağlama kılavuzlarına ihtiyaç duyulmaktadır. Ekosistem hizmetlerinin anlaşılabilirliği ve mekânsal planlama sürecinde değerlendirilebilmesi için konuyla ilgili uzmanların, halkın ve diğer ilgililerin eğitim, seminer, konferans vb. bilimsel etkinliklerde bilgilendirilmesi gerekmektedir.

Ekosistem hizmetlerine ilişkin temel eleştiri, ekonomik değerlendirme ile doğanın metalaşma riskini artırma kaygısıdır. Bu nedenle, ekosistem hizmetlerine değer biçerken, çalışma alanının mevcut ekolojik, ekonomik ve sosyolojik yapısı (peyzaj fonksiyonu, peyzaj

karakteri, arazi örtüsü değişimleri, sektörel değerlendirmeler, nüfus durumu), doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımı amacıyla değerlendirilmelidir.

Türkiye’de ekosistem hizmetlerinin önemine ilişkin bilinç ve farkındalığın oluşturulması ve hizmetlerin belirlenmesine ilişkin standartların oluşturulması sürecinde olduğu görülmektedir. Türkiye’de yapılan çalışmalar, orman yönetimi ve korunan alan planlaması sürecinde ekonomik değerlendirmelerle kırsal kalkınmada alternatif gelirlerin geliştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı üzerinde yoğunlaşmaktadır. Yapılan çalışmalarda ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlerinin belirlendiği görülmüştür. Süreçleri ekolojik, sosyal ve kültürel açıdan değerlendiren peyzaj planlama, ekosistem hizmetleri yaklaşımıyla hem kırsal hem kentsel ekosistemlerin ele alınmasını ve sektörel açıdan ekonomik kalkınmayı destekleyen kararların alınabilmesine katkı sağlayabilir.

Mekansal planlar yapım yönetmeliğinin içeriği incelendiğinde; tanımlar bölümünde doğal kaynak yönetiminde ihtiyaç duyulan ekoloji, koruma zonu, ekolojik kriterler gibi tanımların yer almadığını görülmektedir. Sürdürülebilirliğin vurgulandığı üst ölçekli kararların, alt ölçekli kararlarda dikkate alınmadığı görülmektedir. Yerel ölçekte belirlenen koruma yaklaşımlarının yetersiz kaldığı belirlenmiştir. Bu doğrultuda; doğal süreçlerin arka planda bırakıldığı mekânsal planlar ile ekolojik süreçleri analiz eden peyzaj planlarının birlikte değerlendirilmesinin önemi ortaya çıkmaktadır. Ekolojik açıdan yerel/ulusal/bölgesel ölçekte koruma ve ekonomik açıdan sektörel kararlar alabilmek için, ekosistem hizmetlerinin bu süreçte araç olarak kullanılması, mekânsal planların ekolojik değerlendirmelere imkan verebilir. Ancak; ekosistem hizmetlerinin yaptırım gücünün olabilmesi için, yasal olarak tanımlanması da gerekmektedir.

Bölge ve alt bölge peyzaj planlarında, Albayrak (2012)’ın, Pamukçu (2015)’nun ve Uygur (2016)’un doktora tez çalışmalarında sunduğu öneriler üzerine, havza ölçeğinde peyzaj planlama altında ekosistem hizmetleri sürece dahil edilebilir. Yeşilirmak Havzası Peyzaj Atlası’nda peyzaj karakteri tanımlanmış ve devamında peyzaj fonksiyon grupları başlığında ekosistem hizmetleri ele alınmıştır. Ulusal peyzaj planlarını yönlendirici kararların alınabileceği aşama bölge ve alt bölge planlarıdır. Değerlendirmeler bio-bölge (havza, mikrohavza, ova vb.) sınırlarında yapılmalıdır.

Ekosistem değerlendirme çalışmalarında; ekosistem çeşitliliğinin ve özelliklerinin tanımlanması için habitat tipleri, peyzaj karakteri, hassaslık, nadirlik ve koruma durumları, alanı tanıyan uzman ve alanda bilimsel yeterliliklere sahip akademisyenler



tarafından tespit edilmelidir. Habitatın etkilenme durumları faaliyet öncesi ve sonrasına bağlı olarak uzaktan algılama yöntemiyle arazi örtüsü değişimleri değerlendirilmelidir. Bu aşamada, habitat fonksiyon analizleri ile leke-koridor-matris yapısının değerlendirilmesi ve ekosistem hizmeti kapasiteleri/potansiyeli ortaya konmalıdır. Bu süreç, ekosistem değerlendirme raporlarında incelenebilir. Bu rapor içerisinde; mevcut durum, ekosistem hizmetleri kapasiteleri, ekosistem üzerindeki baskılar şeklinde değerlendirilebilir. Bu kapsamda rapor, yapı inşaatında kullanılmak üzere biyoçeşitliliği koruma ve geliştirme önerileri, yönetim ve izleme kararları içermelidir.

Çevresel etki değerlendirme (ÇED) raporları, planlama süreçlerinde kullanılan araçlardandır. 14/06/2017 tarihinde Avrupa Birliği Uyum Komisyonu'nda ÇED altında akademisyenler tarafından konu uzmanlarıyla hazırlanan ekolojik etki değerlendirme raporlarının yer alması tartışılmıştır. Bu rapor, koruma kararının daha detaylı değerlendirme süzgecinden geçmesini sağlayacaktır. ÇED'te değerlendirilemeyen detayda özel bir konuya yoğunlaşacağı öngörülmektedir. Örneğin; HES çalışması için hazırlanan ÇED içerisinde ekolojik etki değerlendirmesi yapılırsa, tatlı su, su akışı, su arıtımı, erozyon önleme, gibi hizmetler özelde incelenebilir. Bu incelemede peyzaj fonksiyon analizlerinden yararlanılabilir.

Mekansal planlama sürecinde ekosistem hizmetlerinin bir araç olarak süreçte yer alması gerekmektedir. Peyzaj planlamanın sürece dahil edilmesinde önerilen bölge-alt bölge peyzaj planları ve yerel peyzaj planları içerisinde, çevre düzeni planları veya imar planlarına dahil edilebilir. Literatürde yapılan çalışmaların genelinde, açık yeşil alan sistemiyle bütünleştirilmesine yönelik imar planları düzeyinde çalışıldığı görülmüştür. Peyzaj fonksiyon analizleri doğrultusunda yapılacak olan değerlendirmelerde, ekosistem hizmetleri araç olarak kullanılabilir ve peyzaj karakter tiplerinin belirlenmesi ile çevre düzeni planlarına yön verilebilir. Çalışma alanına ve çalışmanın amacına göre istenilen detaylara bağlı olarak ekosistem hizmetlerinin çalışılması gereken ölçeğe karar verilebilir.

Ekosistem hizmetleri, iklim değişikliği ve arazi kullanımı değişikliği gibi stres etkenlerinin baskısı altında bulunmaktadır. Bu değişiklikler, ekosistem hizmetlerini ve tarım, ormancılık ve hayvancılık gibi ekonomik sektörleri etkilemektedir. İklim değişikliğine hassas alanların veya arazi örtüsü değişiminde baskı altındaki ekosistemlerin belirlendiği projelerin yürütülmesi gerekmektedir. İklim Değişikliği Eylem Planlarında, Kuraklık Eylem Planlarında ve diğer ekosistemi doğrudan etkileyen

planlarda ekosistem hizmetlerinin yer alması gerekmektedir.

Planlama sürecinin kalkınmayı destekleyen kararları bulunması gerekmektedir. Bu nedenle, sektörel kararlar önem kazanmaktadır. Peyzaj planlamanın amaçlarından biri de sektörel kararların alınması ve stratejilerin belirlenmesidir. Örneğin; Orman Amenajman Planlarının hazırlanma sürecinde biyoçeşitliliğin dahil edildiği ekosistem tabanlı fonksiyonel amanejman planları hazırlanmaktadır. Bu planlarda ürün ve hizmetler, ekonomik, ekolojik ve sosyal boyutta ele alınmaktadır. Diğer sektörlerinde bu kapsamda ele alınması üç boyutlu değerlendirmelerle ekosistemlerin koruma ve sürdürülebilirliği sağlanabilir.

Ekosistem hizmetleri, biyoçeşitliliğin korunmasında temel alınan, disiplinlerarası bir yaklaşımdır. Türkiye'nin de taraf olduğu Biyoçeşitlilik Sözleşmesi kapsamında; "AB Biyoçeşitlilik Stratejisi - 2020" raporunda belirlenen Aichi Hedefleri Hedef 2 Eylem 5 içeriğinde yer alan "Biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda özel öneme sahip alanların korunması..." maddesi gereğince, ekosistem hizmetleri sürdürülebilir doğal kaynak yönetiminde ve arazi kullanım kararlarında bir araç olarak değerlendirilmektedir (Anonim, 2016a). Planlama sürecinde ekosistem hizmetlerine yer vermek, insan refahı ve ekosistemler arasında bağlantılara odaklanabilmektedir. Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi'nde ekosistem ilkelerine göre; ekosistem hizmetlerinin önemi aşağıdaki gibi açıklanabilir:

- Doğal kaynakların sürdürülebilir kullanımının sağlanmasında, ekosistem hizmetleri bir araç olarak kullanılabilir.
- Ekosistem hizmetleri hakkındaki bilgiler, peyzaj ve kentsel planlama, koruma çalışmaları, çevresel etki değerlendirmeleri ve stratejik çevresel değerlendirmeler dahil olmak üzere farklı karar verme alanları hakkında bilgi verir.
- Ekosistem çalışmalarında, diğer ekosistemlerle etkileşimleri ve hizmet kapasiteleri/potansiyelleri dikkate alınmalıdır.
- Ekosistem hizmeti kapasitesini/potansiyelini belirleyerek, ekosistemi ekonomik açıdan anlama ve yönetmeye ihtiyaç vardır.
- Ekosistem hizmetlerini sürdürülebilirliği için ekosistemleri yapı ve fonksiyonlarının korunması, ekosistem yaklaşımının öncelikli hedeflerinden olmalıdır.
- Ekosistemin işlevi, sınırları içerisinde değerlendirilmeli ve uygun mekânsal-zamansal

ölçekler belirlenmelidir.

- Ekosistem hizmeti yaklaşımı, biyolojik çeşitliliğin korunma-kullanma dengesini kurmalıdır.
- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı, tüm ilgili kurum ve kuruluşları, yerel halkı, çeşitli sektör çalışanlarını ve bilimsel disiplinleri içermelidir.

Ekosistem hizmetleri yaklaşımında, sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi, biyoçeşitliliğin korunması ve kalkınma bir arada değerlendirilmektedir. Biyoçeşitlilik ve ekosistem hizmetleri konusunda özel öneme sahip alanların korunması, insanın tüketim ihtiyaçlarını karşılayabileceği üretimin doğa koruma esaslarına dayalı sağlanması ve insana güvenilir gıdanın erişimi, temiz hava, temiz enerji bilincinde sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen kentleri ortaya koyma hedefinde ekosistem hizmetleri yaklaşımı bir araçtır.

#### **4.1. ARAŞTIRMA VARSAYIMLARININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Çalışma kapsamında ortaya konulan 5 adet varsayımın değerlendirilmesi aşağıda yapılmıştır.

- Ekosistem hizmetlerinin kapasiteleri, arazi örtüsüne göre değişebilir.

Her arazi örtüsü aynı hizmetleri sağlamamaktadır. Ekosistem hizmetlerinin arazi örtülerinde bulunma durumları incelendiğinde; şehir yapısının ve köy merkezlerinin içerisindeki yeşil alan sisteminin varlığı, tarım ve hayvancılık faaliyetleri, derelerin varlığı, kentleşmenin yoğun olarak görüldüğü alanlara göre değişmektedir.

Çalışma alanında orman ve tarım örtüsünün yoğunluğuna bağlı olarak, doğal afet kontrolü, besin düzenleme, su ve atık madde arıtımı, iklim düzenleme, erozyon kontrolü ve hava kalitesi gibi düzenleme hizmetleri yüksek kapasitede çıkması varsayımı desteklemektedir.

Arazi örtüsü değişimleri ve nüfustaki artış-azalış oranları kentsel gelişim yönünü ve gelecekteki belirsizlikleri ortaya koymada bir yöntemdir. Bu değerlendirme, ekosistem hizmet kapasitelerinin arazi örtüsüne göre değişen baskılarını incelem fırsatı sunar. Ancak; uydu görüntüleri ve senaryo analizleri ile detaylı çalışmalar gerekmektedir.

- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı, peyzaj planlama kapsamında değerlendirilebilir. Ekosistem hizmetleri yaklaşımı ile peyzaj planlamada fonksiyon analizlerinin değerlendirilmesi mümkündür.

Peyzaj fonksiyon analizleri ile ekosistem hizmetlerinin kapasitelerini değerlendirmek mümkündür. Sürdürülebilir doğal kaynak yönetimini ve sektörel gelişmeyi destekleyecektir.

Erozyon riski analizi ve habitat fonksiyonu ekosistem hizmeti değerlendirmelerinde, birbiri ile örtüşen sonuçlar ortaya çıkmıştır. Su infiltrasyonu analizi ekosistem hizmeti değerlendirmesinde ise; tarımla ilgilenen katılımcıların pestisit kullanımı ve kirleticilerle ilgili olarak geçirimsizliğin yüksek olduğu yerlerde hizmet kontrolünün olumsuz olabileceği kaygısı gözlenmiştir.

- Ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde, farklı meslek disiplinlerinden paydaşların katılımı, ekosistem hizmetleri kapasiteleri hakkında mekânsal bilgi verebilir.

Ekosistem hizmetleri yaklaşımı zorlu bir sosyo-ekolojik karmaşıklıkta kapsamaktadır. Bu nedenle; doğa bilimleri ve sosyal bilimler, uzmanlar, paydaşlar ve karar vericiler işbirliğinde, matris modeli geliştirilmeli, etkin uygulama ve eyleme yönelik disiplinlerarası ekosistem hizmetleri araştırmalarına katkıda bulunulmalıdır. Bu kapsamda; tüm disiplinlerin ortak yargısını ortaya koymak için çok kriterli karar verme tekniklerinden AHS, öncelik değerlendirme çalışmalarında tercih edilebilir kolay bir yöntemdir.

- Karar verme problemleri için AHS, öncelik değerlendirme çalışmalarında tercih edilebilir kolay bir yöntemdir.

Çalışma alanının ekonomik geçim kaynakları olan gıda ve hayvancılık sektörüne uygun olarak, alanda kaynak sağlayan hizmetlerden en yüksek kapasitede gıda, tatlı su, hayvansal üretim, hayvancılık hizmetleri olmuştur. Düzce’de sektörel yapıda bu sonuçları destekler niteliktedir. Ekosistem hizmetleri yaklaşımının sektörel değerlendirmelerde bir altlık olarak kullanılabileceği belirlenmiştir.

## 4.2. ÇALIŞMA ALANINA İLİŞKİN DEĞERLENDİRMELER

Bu bölümde; çalışma alanına ilişkin hazırlanan ekosistem hizmetleri anket çalışması ve arazi örtüsü, nüfus projeksiyonları ve bazı sektörel değerlendirmelere ilişkin sonuç ve önerilere yer verilmiştir.

### 4.2.1. Ekosistem Hizmetlerine İlişkin Anketler

Ekosistem hizmetleri değerlendirme çalışmaları için yapılan literatür araştırmaları, uzman değerlendirmelerinin önemini göstermiştir. Özellikle konuyla ilgili farklı kurumların katılım sağladığı çalıştay ortamında tartışma gruplarıyla değerlendirmeler yapılmalıdır.

Anket çalışmaları süresince yapılan görüşmeler, kurumlarda ekosistem hizmetleri yaklaşımı için uygun altyapıda olmadıklarını göstermektedir. Bu kapsamda; anket öncesinde bilgilendirme ve tanımlamalar yapılmıştır. Kurumların kapasitelerini geliştirmeleri amacıyla ekosistem hizmetlerine dayalı mesleki eğitimler, koordinasyon ve işbirliği, yenilikçi teknoloji altyapısı eğitimleri yapılmalıdır. Buna bağlı olarak, yönetim stratejilerinde ekosistem hizmetlerine yer vermelidirler.

Disiplinlerarası bir yaklaşım olan ekosistem hizmetlerinin değerlendirilmesinde paydaşların belirlenmesi önemlidir. Kurumlarda ekosistem hizmetleri için komisyonlar kurulmalı ve çalışma alanı ile ilişkili tüm kurumlar koordineli çalışmalıdır. Belirlenen komisyondaki paydaşlar, Tarım ve Orman Bakanlığı, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İç İşleri Bakanlığı, Kültür ve Turizm Bakanlığı, Sağlık Bakanlığı, DSİ Müdürlüğü, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı, Ticaret Bakanlığı, İller Bankası, Sivil Toplum Kuruluşları, üniversiteler, araştırma kurumları ve özel sektör olabilir.

Çalışmada kullanılan AHS, teorik ve uygulamaya yönelik bazı eleştiriler almaktadır. Subjektif değerlendirmeler yaptığı için kesin sonuçlar vermemektedir. Fakat; önceliklerin belirlenmesinde en çok tercih edilen yöntemdir.

Ekosistem hizmetleri öncelik belirleme ve matris modelinin değerlendirilmesinde uzman anketleri sonuçlarına göre;

- Çalışma alanının ekonomik geçim kaynakları olan gıda ve hayvancılık sektörüne uygun olarak, alanda kaynak sağlayan hizmetlerden en yüksek kapasitede gıda, tatlı su, hayvansal üretim, hayvancılık hizmetleri olmuştur (Şekil 3.2). Düzce’de sektörel yapıda bu sonuçları destekler niteliktedir.

- Çalışma alanında orman ve tarım örtüsünün bulunma oranının yüksek olmasına bağlı olarak, düzenleyen hizmetlerden en yüksek kapasitede doğal afet kontrolü, besin düzenleme, su ve atık madde arıtımı, iklim düzenleme, erozyon kontrolü ve hava kalitesi düzenleme hizmetleri olmuştur (Şekil 4.3). Düzce İli, Melen Nehri'nde inşa edilen Melen Barajı ile İstanbul İli için içme suyu ihtiyacı karşılanacaktır. Bu durumda, havzadaki içme suyu temini ile ilgili tatlı su ekosistem hizmetleri korunmalıdır. Doğal afetler açısından ele alındığında; arazi kullanım kararlarında risk yönetimi temelinde mekansal gelişim kararları alınmalıdır. Arazi kullanımı / arazi örtüsü değişiminin analizi Düzce'de ekosistem hizmetlerinin ne yönde değiştiğine dair ipucu vermekte ve mevcut plan kararlarının arazi kullanımı / arazi örtüsü değişimi eğilimini yansıtmadığına dair bir değerlendirme yapma imkanı sunmaktadır. Tüm bu değerlendirmeler Düzce için ekolojik planlama odaklı arazi kullanım kararlarının geliştirilmesine olanak sağlayacaktır.
- Çalışma alanının sahip olduğu doğal zenginlikler, su kaynakları ve antik tarihi kenti, kültürel hizmetlerde kapasite değerlerinin oldukça yakın çıkmasına neden olmuştur. Doğal miras, manevi ve etik değerler, kültürel miras öncelikli belirlenen, alanda kapasitelerinin bulunduğu hizmetler olarak belirlenmiştir (Şekil 3.4).
- Üç ekosistem hizmetinin kapasite değerleri arazi örtüsüne göre incelendiğinde, kırsal yerleşimlerin ve orman örtüsünün, ekolojik süreçler için önemli olduğu tespit edilmiştir (Harita 3.4) (Çizelge 3.12).
- Çalışma alanının ekosistem hizmetleri toplam değerlendirmesine göre; genelin yüksek kapasitede görülmesi, çalışma alanının yüksek oranda doğal kaynaklara sahip olduğunu ve sürdürülebilir kentler yaklaşımıyla değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir.
- Anketin farklı meslek disiplinlerinden katılımcılara yaptırılmış olması, cevaplardaki farklılık oluşacağı fikrini de uyandırmıştır. Değerlendirmeler sonucunda SPSS version 25'te yapılan ilişki testleri, meslek disiplinleri ve çalıştıkları kurumların farklı olmasının sonuçları etkilemediğini göstermiştir. Ayrıca; hizmet süreleri sorulan katılımcıların analiz sonucunda katılımcıların cevaplarını değiştirmediklerini göstermiştir (Çizelge 3.16) (Çizelge 3.17).
- Anketin tüm ekosistem hizmetlerini içermesi ve uzun vakit gerektirmesi anketin ileriye dönük değişikliklere ihtiyacı olduğunu ortaya koymuştur. Anketin aynı yöntem

ve yapıyla, sadece çalışma amacına yönelik ekosistem hizmetlerini ele alması yoluyla uygulanması, daha sağlıklı sonuçlar verecektir. Anket katılımcılarının sayılarında, meslek gruplarına göre homojen dağılım göstermesi önemlidir.

- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı sürdürülebilir kaynak yönetiminde karar desteği için yüksek ekonomik politika talebiyle başa çıkmaktadır. Bu yaklaşım, ekolojik ve ekonomik dengede, sektörel kararları yönlendirebilir.
- Ekosistem hizmetleri yaklaşımı zorlu bir sosyo-ekolojik karmaşıklığı kapsamaktadır. Doğa bilimleri ve sosyal bilimler, uzmanlar, paydaşlar ve karar vericiler işbirliğinde, matris modeli geliştirilmeli, etkin uygulama ve eyleme yönelik disiplinlerarası ekosistem hizmetleri araştırmalarına katkıda bulunulmalıdır. Bu kapsamda; ekosistem hizmetlerinin öncelik belirleme ve matris değerlendirme yöntemiyle, bilimsel açıdan politik kararlara etki edebilecek meşru sonuçlar elde edilebilir.
- Ekosistem hizmetlerini değerlendirmede matris modelinin kullanılması ve yararlı olacak modelleme tekniklerinin geliştirilmesi gerekmektedir. Çalışmada; AHS tekniğiyle ekosistem hizmetlerinin öncelikleri belirlenmiş ve ekosistem hizmetleri kapasiteleri, arazi örtüsü sınıfına göre uzman tahminleri matrisi kullanılarak iki değer birlikte modellenmiştir.
- AHS, öncelik değerlendirme çalışmalarında tercih edilebilir kolay bir yöntemdir.
- Ekosistem hizmetlerini değerlendirirken CBS kullanımı, kent bilgi sistemlerinde veritabanı oluşturmayı ve bilgi sisteminin diğer kurumlar arasında koordinasyonunu güçlendirebilir.

Ekosistem hizmetlerini değerlendirmede mevcut yöntemler, yetersiz kalmaktadır. Destekleyen hizmetler, estetik, ilham, polenleme gibi hizmetler mekânsal olarak tanımlanamamaktadır. Bu durum yeni modellere olan ihtiyacı ortaya koymaktadır. Ekosistem hizmetlerinin kapasitesi, tür zenginliği ile doğrudan ilişkilidir. Tür/biyoçeşitlilik düzeylerinde detaylı incelemeler gerekmektedir.

#### **4.2.2. Arazi Örtüsü, Nüfus, Sektörel Durum ve Peyzaj Fonksiyon Analizleri**

İnsanların ihtiyaçları ve nüfusları arttıkça doğal kaynaklar yetersiz kalmaya başlamıştır. Sürdürülebilir doğal kaynak yönetimi için, kıt kaynaklara sahip arazi örtülerinin ekolojik süreçlere uygun kullanımı ve planlaması gerekmektedir. Bu kapsamda, ulusal ve yerel boyutta, arazi örtüsü değişimlerinin detaylı şekilde incelenmesi önem kazanmaktadır.

Peyzaj planlamada peyzajı oluşturan elemanlar/bileşenler belirlenmektedir. Ekosistem hizmetleri de peyzajın altında ekolojik süreçlerden elde edilen faydalar olarak yer almaktadır. İnsanın bu süreçler üzerindeki etkilerini en aza indirmek ve süreçlerin sürdürülebilirliğini sağlamak, peyzaj planlama ile sağlanabilir. Peyzaj planlamada da, ekosistem hizmetlerinin alt kriterlerinde olduğu gibi çevresel, sosyal, ekonomik ve estetik değerler kullanılmaktadır. Mekansal planlarda eksik olan bu değerler, peyzaj planlama ile değerlendirmeye alınabilir. Ayrıca; peyzaj planlama doğal süreçleri incelemeyi sağlamanın yanında karar vericiler ve arazi kullanım uzmanlarına yeni ekonomik talepleri ya da sosyal değişiklikler için sektörel stratejiler sunabilir.

Habitat fonksiyonuna göre; orman örtüsünde mutlak korunacak öz alanlar belirlenmelidir. Bu alanlar bilimsel amaçlı ve izleme amaçlı kullanılmalıdır. Sınırlı kullanım alanları, koruma-kullanma dengesinde rekreatif amaçlı kullanılabilir. Rekreasyon ve turizme yönelik kararlarda habitat fonksiyonunun yüksek olduğu yerlere ilişkin korunan alanlara yaklaşma mesafeleri ve kullanımı (kontrollü, sürdürülebilir, mutlak kullanım) belirlenmelidir. Orman işletmeciliği için bu korunan alanlar dışında kalan alanlarda, ekonomik getirilerin değerlendirilmesine bağlı olarak kapladığı alanlar belirlenmelidir. Erozyon riskinin yüksek olduğu yerlerde yapılacak ağaçlandırma çalışmalarında, doğal bitki örtüsündeki türler tercih edilmelidir. Orman örtüsünün yakınlarında anız yakma faaliyetleri kontrol altında tutulmalıdır. Mantar toplayıcılığı gibi orman örtüsü faydalı bitkilerin toplanması için yerel halk bilinçlendirilmelidir. Tıbbi ve aromatik bitkilerin toplanması ve sürdürülebilirliği sağlanmalıdır.

Su infiltrasyonu analizine göre; geçirimsizliğin yüksek olduğu yerlerde tarımsal faaliyetlerin olmamasına ya da olabilecek ürünler yetiştirildiği takdirde ilaçlama ve gübreleme çalışmaları kontrol altında olmalıdır. Verimsizliğin ve ürün çeşitliliğinin artırılması için yerel halka eğitimler düzenlenmelidir. İyi tarım uygulamaları teşvik edilmelidir. Suyun etkin kullanımına tasarruflu sulama sistemleri kullanılmalıdır. Su infiltrasyonu yüksek alanlar için, kullanma suyu ve içme suyu olarak korunmasına yönelik kararlar üst ölçekte verildiği üzere, alt ölçekte uygulamaya geçirilmelidir. Özellikle su akışı, tatlı sular ve su yolları hizmetlerine yönelik destekleyici kararlar görülmektedir. Fakat infiltrasyonun yüksek olduğu kent içinde kalmış su yollarının üstü menfez ile kapatılarak doğal sürecin işlemesi engellenmekte, ekosistem hizmetlerini olumsuz etkilemektedir.



Peyzaj erozyon riski analizine göre; yüksek olan alanlar için öneriler geliştirilmiştir. Ancak riskin olduğu bölgelerde önlem için öneri verilmiştir. Arazi örtüsündeki değişimlere bağlı olarak, riske bağlı yerleşime uygun alanların belirlenmesi doğal afet kontrolü hizmetini destekleyen bir karar olabilir.

Arazi gezileri ve bazı gözlemlere göre; yüksek peyzaj değerine sahip alanlar belirlenmelidir. Tarihi ve doğal turizm için uygun alanların ulusal ve uluslararası tanıtımları yapılmalıdır. Efteni Gölü ve çevresi ve Konuralp-Prussias Antik Kent ve çevresi turizm için geliştirilmiş olmalıdır. Ekoturizm potansiyeli olan alanlar kullanılmalıdır. Rekreasyon için planlanan alanların taşıma kapasiteleri belirlenmelidir.

Bölümün genel sonuç ve önerileri;

- Peyzaj planlama yaklaşımı, mekânsal planlamada somut ekolojik ve sektörel çözümlere için bütüncül öneriler getiren bir modeldir. Peyzaj fonksiyon analizleri ile ekosistem hizmetlerinin kapasitelerini değerlendirmek sürdürülebilir doğal kaynak yönetimini ve sektörel gelişmeyi destekleyecektir.
- Kentsel yapı ve tasarımda daha etkin kaynak kullanımı için ekosistem hizmetlerinin ortaya konması insan refahı ve biyoçeşitlilik için katkı sağlayacak ve kentsel alanlarda yaşam kalitesini arttıracak olan bu hizmetler, alan kullanım planlamasında da ele alınabilir.
- Ekosistem hizmetleri kapasite haritaları sektörel değerlendirmelerde veri seti olarak kullanılabilir. Ekosistem hizmetlerinin ekonomik değerlerinin belirlenmesi mümkündür.
- Ekosistem hizmetlerini arazi örtüsünde değerlendirmek yeterli değildir. Arazi ölçümleriyle, çalıştay, konferans vb. toplantılarla interdisipliner bir ekibin çalışması gerekmektedir. Bu süreçte uydu görüntülerinde faydalanılmalıdır. Tezde zamanının kısıtlı olması sebebiyle yapılamamıştır.
- Arazi örtüsü değişimleri ve nüfustaki artış-azalış oranları kentsel gelişim yönünü ve gelecekteki belirsizlikleri ortaya koymada bir yöntemdir. Bu gelişim yönünde ekosistem hizmetlerinin ve peyzaj fonksiyonunun tanımlanması ile hizmet kapasitesi üzerinde değişime bağlı baskılar ve riskler ortaya konulabilir. Zamansal değişimin ortaya konmasında, verilerin düzenli ve uzun dönemli izleme sonucunda elde edilmesi önemlidir. Ayrıca; geleceğe yönelik kentin durumunu ortaya koyan senaryo

analizleri (iklim senaryoları gibi) de değerlendirmelere imkan vermektedir. Çalışma alanındaki sel, deprem, erozyon, heyelan, hava kirliliği gibi riskler ve tehditler, zamansal değişimini ve etkilerin tespitini daha önemli hale getirmektedir (Bataklık olan alanların kurutulması kent merkezine dönüşmesi ve bu durumun tarımsal alanlar üzerinde baskı oluşturması gibi değişimler).

Bu çalışma temel alınarak yapılabilecek çalışmalar, mekansal risk analizlerinin yapılmasında ekosistem hizmeti altlıklarının kullanılması, ekosistem hizmetleri ve iklim değişikliğine yönelik çalışmalar, senaryo analizleri ile ekosistem hizmetleri üzerindeki baskıların incelenmesi, uydu görüntüleri ile detaylı arazi örtüsü-ekosistem hizmeti matrislerinin oluşturulmasına yönelik çalışmalar şeklinde çeşitlendirilebilir.

Sonuç olarak; kurum ve kuruluşlar ekosistemlerin sürdürülebilirliği, biyoçeşitliliğin korunması, insan refah düzeyinin artırılması ve koruma-kullanma dengesinde ekonomik kalkınma konularında yetersiz kalmaktadır. Uluslararası düzeyde önemi kavranan ekosistem hizmetleri yaklaşımı, ekolojik süreçlerin anlaşılmasında yeterli detayda bilgiyi zamansal ve mekansal değerlendirme imkanı verebilmektedir. Yerel ve küresel ölçekte ekolojik önemi olan duyarlı / hassas alanların, gelecek nesillere ulaşmasını sağlamak, kentlerin sürdürülebilirliği amacıyla hazırlanan planlarda koruma kararları alınırken ekosistem hizmetlerinin kapasitelerinin de değerlendirildiği süreçler yer almalıdır. Bu tez kapsamında ortaya konan varsayımlara göre; ekosistem hizmetleri yaklaşımı, peyzaj planlama süreçlerinde değerlendirilebilir, arazi örtülerinin ekolojik kapasitesini ortaya koyabilir, farklı meslek disiplinleri aracılığıyla mekansal bilgi sağlayabilir, sektörel gelişmelere yön verebilir ve akıllı sistemler aracılığıyla sürdürülebilir kentsel gelişime destek olabilir.

## 5. KAYNAKLAR

- Ahern, J. F. (1999). Barriers, Opportunities, Strategies, and Models For The Application Of Landscape Ecology In Landscape Planning and Design. Abstract, *5th IALE-World Congress*, Snowmass, CO, USA.
- Ahmed, M.T. & Osibanjo, O. (2005). Waste Processing and Detoxification in Hassan, R., Scholes, R. & Ash, N. *Ecosystems and Human Well-being: Current State and Trends*. Washington DC, London.: Island Press, 1, 419 – 438.
- Akpınar, N. (1995). Madencilik Sonrası Alan Kullanım Alternatiflerinin Değerlendirilmesinde Fuzzy Set Tekniğinden Yararlanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları 1430, Bilimsel Araştırma ve İncelemeler*, 793.
- Aksoy, N. (2006). ‘Elmacık Dağı (Düzce) Vegetasyonu’. Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Botaniği Doktora Programı. İstanbul, Türkiye.
- Aküzüm, T., Çakmak, B., Gökalp Z. (2010). Türkiye’de Su Kaynakları Yönetiminin Değerlendirilmesi. *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3(1): 67-74.
- Albayrak, C., & Albayrak, E. (1995). Kredi Taleplerinin Değerlendirilmesinde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kullanılması. İçinde *I. Sistem Mühendisliği ve Savunma Uygulamaları Sempozyumu*, Bildiriler-I.
- Albayrak, İ. (2012). ‘Ekosistem Servislerine Dayalı Havza Yönetim Modelinin İstanbul Ömerli Havzası Örneğinde Uygulanabilirliği’. Doktora Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Albayrak Kılıçaslan, Ş. B. (2018). ‘Peyzaj Düzenlemelerinin Kültürel Ekosistem Hizmetleri Bağlamında İrdelenmesi: Amasya Yeşilirmak Kıyısı Örneği’. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Albert, C., von Haaren, C., & Galler, C. (2012). O`kosystemdienstleistungen. Alter Wein in neuen Schla`uchen oder ein Impuls für die Landschaftsplanung?. *Naturschutz und Landschaftsplanung*, 44, 142–148.
- Aletta, S., Stefan, B., Ralf, K., Baessler, S. C. (2019). Atlas of Ecosystem Services: Drivers, Risks, and Societal Responses. *Springer International Publishing AG, part of Springer Nature*.
- Almenar, J. B., Rugani, B. Geneletti D. & Brewer, T. (2018). Integration of Ecosystem Services Into A Conceptual Spatial Planning Framework Based on A Landscape Ecology Perspective. *Landscape Ecology*, 33(12), 2047–2059.
- Anand, A. & Kumar, R. (2016). Importance of Brutland Report in the Protection of Environment: A Legal Analysis. *South-Asian Journal of Multidisciplinary Studies*, 3(3), 230-249.
- Anonim (2009), *Ecosystems*, Viewed 25 May 2018,

- <<http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/ecosystem.pdf>> .
- Anonim (2011), *Natura 2000 Gerekliliklerinin Uygulanması İçin Ulusal Doğa Koruma Sisteminin Güçlendirilmesi Projesi Rap.*, Erişim 25 Mayıs 2018, <<http://www3.milliparklar.gov.tr/Libraries/su/natura2000.sflb.ashx>> .
- Anonim (2012), *Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Konferansı (Rio+20 Zirvesi)*, Erişim 8 Aralık 2018, <<https://mpgm.csb.gov.tr/birlesmis-milletler-surdurulebilir-kalkinma-konferansi-rioplus20-zirvesi-haber-867>>.
- Anonim (2014), *Mekansal Planlar Yapım Yönetmeliği*, Erişim 12 Haziran 2018, <<http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2014/06/20140614-2.htm>> .
- Anonim (2016a), *Aichi Biodiversity Targets*, Viewed 25 October 2016, <<https://www.cbd.int/sp/targets/>> .
- Anonim (2016b), *Avrupa Çevre Ajansı*, Erişim 27 Ekim 2016, <<https://www.eea.europa.eu/tr>> .
- Anonim (2017), *Azot Döngüsü*, Erişim 06 Haziran 2017, <<https://www.cografik.com/azot-dongusu-2/>> .
- Anonim (2017a), *Dumanlar Gökyüzünü Kapladı*, Erişim 20 Temmuz 2018, <<http://www.duzcetv.com/asayis-haberleri/43104-dumanlar-gokyuzunu-kapladi>> .
- Anonim (2018a), *Nuh'un Gemisi*, Erişim 25 Eylül 2018, <<http://www.nuhungemisi.gov.tr/>> .
- Anonim (2018b), *Türkiye Bitkileri Veri Servisi*, Erişim 25 Eylül 2018, <<http://www.tubitak.gov.tr/tubives/>> .
- Anonim (2018c), *Türkiye Bitkileri Veri Servisi ve Türkiye Taksonomi Tür Veritabanı*, Erişim 25 Eylül 2018, <<http://bioces.tubitak.gov.tr/>> .
- Anonim (2018d), *Biyokütle enerjisi*, Erişim 20 Kasım 2018, <<http://cevreonline.com/biyokutle-enerjisi/>> .
- Anonim (2018e). *Yeryüzündeki kullanılabilir su dağılımı*, Erişim 20 Kasım 2018, <<https://www.tarimorman.gov.tr/SYGM>> .
- Anonim (2018f). *CORINE Land Cover*, Erişim 30 Ocak 2018, <<http://www.corine.itu.edu.tr/>> .
- Anonim (2019). *Uluslararası Sözleşmeler*, Erişim 20 Ocak 2019, <<http://denizmevzuat.udhb.gov.tr/Turkce/uhm.aspx?Baslik=20>> .
- Anonim (2019a). *Akıllı Kentler*, Erişim 05 Ocak 2019, <<http://www.akillikentler.org/kategori/6/akilli-sehirler.html>> .
- Anonim (2019b). *Biodiversity Management*, Viewed 12 March 2019, <<https://www.tct.gov.za/en/environment/biodiversity-management/>> .
- Anselin, A., Meire, P. M., & Anselin, L. (1989). Multicriteria Techniques in Ecological Evaluation: An Example Using the Analytical Hierarchy Process. *Biological Conservation*, 49, 215-229.
- Antrop, M. (2004). Landscape change and the urbanization process in Europe. *Landscape and Urban Planning*, 67(1), 9–26.
- Arat, G., & Türkeş, M. (2002). Uluslararası Sözleşmeler Ön Rapor. *Vizyon 2023: Bilim*

ve Teknoloji Stratejileri Teknoloji Öngörü Projesi Çevre ve Sürdürülebilir Kalkınma Paneli, Ankara.

- Arneeth, 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., 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, *Island Press*, 1, 357 – 384.
- Aronson, J., Brancalion, P.H.S., Durigan, G., Rodrigues, R.R., Engel, V.L., Tabarelli, M., Torezan, J.M.D., Gandolfi, S., de Melo, A.C.G., Kageyama, P.Y., Marques, M.C.M., Nave, A.G., Martins, S.V., Gandara, F.B., Reis, A., Barbosa, L.M., & Scarano, F.R. 2011. What role should government regulations play in ecological restoration? Ongoing debates in Sao Paulo State, Brazil. *Ecological Restoration* 19: 690-695.
- Aronson, J., & Alexander, S. (2013). Ecosystem Restoration Is Now A Global Priority: Time To Roll Up Our Sleeves. *Restoration Ecology*, 21, 293-296.
- Arslan, E. T. (2010). Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Strateji Seçimi: Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi Ve İdari Bilimler Fakültesinde Bir Uygulama. *Suleyman Demirel University Journal of Faculty of Economics & Administrative Sciences*, 15(2).
- Arslan Muhacir, S. (2014). ‘Ekosistem Servisleri Kapsamında Kırsal Turizm Alternatiflerinin Değerlendirilmesi: Ankara-Haymana İlçesi Örneği’. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Ankara, Türkiye.
- Arslan Muhacir, S. & Özalp, A.Y. (2015). Determining Potential of Coastal Areas in Producing Ecosystem Services by using AHP Method: A Case Study in Artvin, Turkey, *Asian Journal of Applied Sciences* (ISSN: 2321 – 0893), 3(4), 779-788.
- Arslan Muhacir, S. & Tazebay, İ. (2017.) Kırsal Turizm Türlerinin Belirlenmesinde Bir Araç: Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı, *Türkiye Ormanlık Dergisi*, 18(1), 74-81.
- ATEAM 2004, *Final report, Section Section 5 and 6 and Annex 1 to 6*, Potsdam Institute for Climate Impact Research (PIK), Potsdam, Germany.
- Ateş, O. (2017). ‘Peyzaj Planlama Ve Mekansal Planlama İlişkisi: Malatya Kenti Örneği’. Doktora Tezi, Düzce Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Atıl, A., Gülgün, B. & Yörük, İ. (2005). Sürdürülebilir Kentler ve Peyzaj Mimarlığı. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, (42), 215-226.
- Avcıoğlu - Çokçalışkan, B. (2016). “Korunan Alan Planlamasında Ekosistem Hizmetleri”. Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Avrupa Birliği 2011, *Our Life Insurance, Our Natural Capital: An Eu Biodiversity Strategy To 2020*, Communication From The Commission to the European Parliament, the Council, The Economic and Social Committee and the Committee of the Regions, Brüksel.

- Avrupa Çevre Ajansı, 1990, 2000, 2006, 2012, *Düzce İli Merkez İlçesi, Çevresel Bilginin Koordinasyonu, Coordination of Information on the Environment, CORINE, 1:100.000 Ölçekli Arazi Örtüsü Haritası.*
- Avrupa Çevre Ajansı 2018, Erişim 18 Ekim 2016, <<https://www.eea.europa.eu/tr>>.
- Avrupa Komisyonu 2000, *European Landscape Convention and Explanatory Report. Document by the Secretary General established by the General Directorate of Education, Culture, Sport and Youth, and Environment. Florence.*
- Avrupa Kentsel Şartı (2008), *Avrupa Kentsel Şartı – 2: Yeni Bir Kentlilik İçin Manifesto*, Avrupa Konseyi 15. Genel Oturumu Strazburg, Erişim 8 Aralık 2018, <[http://kisi.deu.edu.tr/yakup.ozkaya/UIKDocs\\_kentselsart\\_.pdf](http://kisi.deu.edu.tr/yakup.ozkaya/UIKDocs_kentselsart_.pdf)>.
- Ayaşlıgil, Y. (2005). ‘Bitki Kullanımı’ (Basılmamış Ders Notu). İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye.
- Aydın, B. (2010). ‘Gelişme Alanlarında Ekolojik Kentsel Yerleşim Kriterlerinin Belirlenmesi ve İmar Planı Kapsamında Yorumlanması: Ömerli Havzası - Sancaktepe Örneği’. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Aydın, B., Tezer, A., Türkay, Z., Yılmaz Kaya, M., Karaçor, E. K., Güler, İ., Uzun, O., Okay, N., Terzi, F., Köylü, P., Satılmış, E. & Kara, D. (2018). Participatory Planning for the Integrated Ecological Risks in Düzce. *Resilience Journal*, 2(2), 105-121.
- Ayhan, Ç. K. & Hepcan, Ş. (2009). Özgün Peyzaj Karakteristiklerine Sahip Mekanlara Yönelik Bir Peyzaj Planlama Yönteminin Ortaya Konulması; Bozcaada Örneği, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 6(1).
- Baggethun-G., E., Gren, A., Barton, D.N., Langemeyer, J., McPhearson, T., O’Farrell, P., Anderson, E., Hamstead Z. & Kremer. (2015). *Chapter 11 Urban Ecosystem Services*, Viewed 17 November 2018, <[http://www.researchgate.net/publication/257408447\\_Urban\\_Ecosystem\\_Services](http://www.researchgate.net/publication/257408447_Urban_Ecosystem_Services)>.
- Bahçeci, F. (2014). ‘Kırsal Ve Kentsel Yerleşim Alanlarındaki Dere Yataklarının İslahında Öne Çıkan İdari, Teknik Ve Çevresel Sorunlar’, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İnşaat Mühendisliği Anabilim Dalı, Hidrolik ve Su Kaynakları Mühendisliği Programı, İstanbul, Türkiye.
- Baker, J.P., Hulse D.W., Gregory, S.V., White, D., Van Sickle, J., Berger, P.A., Dole, D., & Schumaker, N.H. (2004) Alternative futures for the Willamette River Basin, Oregon. *Ecol Appl.*, 14, 313–324.
- Balvanera, P., Pfisterer A.B., Buchmann N., He J.S., Nakashizuka T., Raffaelli D., Schmid B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters* 9, 1146–1156.
- Bann, C., & Başak, E. 2011, *The Economic Analysis of Foça Special Environmental Protection Area. Economic Assessment Reports for Foça and Gökova in the Framework Of Environmental Economics Principles*. Project PIMS 3697: The Strengthening the System of Marine and Coastal Protected Areas of Turkey, Technical Report Series 2, 76.

- Barlas, N. (2013). *Küresel Krizlerden Sürdürülebilir Toplum Çağımızın Çevre Sorunları*, İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.
- Barlett, A. A. (2012). The Meaning of Sustainability. *Teachers Clearing House for Science and Society Education Newstetter*, 31(1),1-17.
- Bastian, O. (2001). Landscape Ecology-Towards A Unified Discipline, *Landscape Ecology*, (16), 757-766.
- Bastian, O., Grunewald, K., Syrbe, R-U., Walz, U., Wende, W. (2014). Landscape services: the concept and its practical relevance. *Landscape Ecol*, 29,1463–1479.
- Bayraktar, D., & Gözlu, S. (1997). Tekstil İmalat Firmalarında Teknoloji Seçimi için Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı. *Maçka*, İstanbul, İTÜ İşletme Fakültesi.
- Beck, U. (2000). *Risk Society: Towards New Modernity*, London: Sage.
- Bekiryazıcı, F. (2017). ‘Kentsel Açık-Yeşil Alanların Sağladığı Ekosistem Hizmetleri’. Yüksek Lisans Tezi. Karadeniz Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Trabzon, Türkiye.
- Berkel, D.B., & Verburg, P.H. (2014). Spatial quantification and valuation of cultural ecosystem services in an agricultural landscape. *Ecological Indicators*, 37,163-174.
- Beynas, J.M.R., Newton, A.C., Diaz, A., & Bullock, J.M. (2009). Restoration: enhancement of biodiversity and ecosystem services by ecological restoration. *Science*, 325, 1121-1124.
- Bilge, C. (2007). ‘Sürdürülebilir Çevre Ve Mimari Tasarım: Mimariye Eleştirel Bir Bakış’. İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, Türkiye.
- BirdLife International (2008) *Critically Endangered birds: a global audit*. Cambridge, UK. BirdLife International.
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi 1992, Viewed 12 October 2016, <<https://www.cbd.int/>>.
- Biyolojik Çeşitlilik Sözleşmesi 2010, *Biyoçeşitlilik Stratejisi 2020 Raporu Aichi Hedefleri*, Viewed 12 October 2016, <<https://www.cbd.int/>> .
- Bogunovich, D. (2002). “Eco-Tech Cities: Smart Metabolism For A Green Urbanism”, *The Sustainable City I*, 75-84. London: Witpress.
- Bolloju, N. (1998). Aggregation of Analytic Hierarchy Process Models Based On Similarities In Decision Makers’ preferences. *European Journal of Operational Research*, 128, 499-508.
- Bolund, P., & Hunhammar, S. (1999). Ecosystem Services In Urban Areas. *Journal of Ecological Economics*, 29, 293-301.
- Bongardt, D., Breithaupt, M., & Creutzig, F. (2002). *Beyond the Fossil City: Towards low Carbon Transport and Green Growth*, German Technical Cooperation (GTZ), 44. Bölüm.

- Boyacıoğlu, C. (2010). ‘Sürdürülebilir Mimarlığın Ekosistemin Kentle Simbiyotik İlişkisi Bağlamında İncelenmesi’, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Bozloğlan, R. (2004). Sürdürülebilir Gelişme Kavramı Üzerine Yapılan Tartışmalara Bir Bakış. *Atatürk Üniversitesi İİBF Dergisi*, 18(3-4), 1012-1028.
- Braat, L.C. & De Groot, R. (2012). The Ecosystem Services Agenda: Bridging The Worlds Of Natural Science And Economics, Conservation And Development, And Public And Private Policy, *Ecosystem services*, 1, 4-15.
- Brown, G. (2012). Public Participation GIS: A Method For Identifying Ecosystem Services. *Society and Natural Resources*, 25, 633-651.
- Brown, G. (2013). The Relationship Between Social Values For Ecosystem Services And Global Land Cover: An Empirical Analysis. *Ecosystem Services*, 5, 58-68.
- Brown, J.B., Boley, N., Eisman, R., May, G.E., Stoiber, M.H., Duff, M.O., Booth, B.W., Wen, J., Park, S., Suzuki, A.M., Wan, K.H., Yu, C., Zhang, D., Carlson, J.W., Cherbas, L., Eads, B.D., Miller, D., Mockaitis, K., Roberts, J., Davis, C.A., Frise, E., Hammonds, A.S., Olson, S., Shenker, S., Sturgill, D., Samsonova, A.A., Weizmann, R., Robinson, G., Hernandez, J., Andrews, J., Bickel, P.J., Carninci, P., Cherbas, P., Gingeras, T.R., Hoskins, R.A., Kaufman, T.C., Lai, E.C., Oliver, B., Perrimon, N., Graveley, B.R., & Celniker, S.E. (2014). Diversity and Dynamics Of The Drosophila Transcriptome. *Nature*, 512(7515), 393-399.
- Bullock, J.M., Pywell, R.F. & Walker, K.J. (2007). Long-term Enhancement of Agricultural Production by Restoration of Biodiversity. *Journal of Applied Ecology*, 44, 6–12.
- Bulut, Z., Kılıçaslan, Ç., Deniz, B.& Kara, B. (2010). Kentsel Ekosistemlerde Sürdürülebilirlik ve Açık-Yeşil Alanlar. *III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi*. IV, (ss.1484-1493).
- Burkhard, B., Kroll, F., Müller, F., & Windhorst, W. (2009). Landscapes‘ Capacities to Provide Ecosystem Services - a Concept for Land-Cover Based Assessments *Landscape Online*, 15, 1-22.
- Burkhard, B., Kroll, F., Nedkov, S., Müller, F. (2012). Mapping Ecosystem Service Supply, Demand and Budgets. *Ecol. Indic.* 21, 17–29.
- Burkhard, B., Crossman, N., Nedkov, S., Petz, K., Alkemade, R. (2013). Mapping and Modelling Ecosystem Services For Science, Policy And Practice. *Ecosyst. Serv.* 4, 1–3.
- Burkhard B., Kandziora M., & Müller F. (2014). Ecosystem Service Potentials, Flows and Demands – Concepts for Spatial Localisation, Indication and Quantification. *İALE – Official Journal of the International Association of Landscape Ecology*. 34, 1-32, DOI 10.3097/LO.201434.
- Burkhard, B., Müller, A., Müller, F., Grescho, V., Anh, O., Arida, G., Bustamante, J. V., Van Chien, H., Heong, K.L., Escalada, M., Marquez, L., Truong, D.T., Villareal,



- S., & Settele, J. (2015). Land Cover-Based Ecosystem Service Assessment Of Irrigated Rice Cropping Systems In Southeast Asia—An Explorative Study. *Ecosystem Services*, 14, 76–87.
- Busch, G. (2006). Future European Agricultural Landscape—What Can We Learn From Existing Quantitative Land Use Scenario Studies? *Agr Ecosyst Environ*, 114, 121–140.
- Buuren, M. (1994). The Hydrological Landscape Structure as a Basis for Network Formulation; A Case Study for The Regge Catchment (NL)[Ekolojik Ağ Kurmada Bir Temel Olarak Hidrolojik Peyzaj Yapısı: Hollanda Regge Havzası Örneği]. In: Cook, E.A. and Van Lier, H.N. *Landscape Planning and Ecological Networks*. Elsevier Science B.V.
- Büyükyazıcı, M. (2000). ‘Analitik Ağ Süreci’. Bilim Uzmanlığı Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İstatistik Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- 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*, 1, 243 - 269, Washington DC, London.: Island Press,
- Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., DeFries, R. S., Díaz, S., Dietz, T., Duraiappah, A. K., Oteng-Yeboah, A., Pereira, H. M., Perrings, C., Reidl, W. V., Sarukhan, J., Scholes, R. J., & Whyte, A. (2009). Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment. *PNAS Direct Submission*, 106(5), 1305–1312.
- Carter, C., Scott, A., Hardman, M., Everard, M., Corstanje R., & Von Essen, E. (2012). Ecosystem Tools Literature Review. Erişim 25 Nisan 2018, <[http://neat.ecosystemsknowledge.net/pdfs/ecosystem\\_services\\_tools\\_literature\\_review\\_full.pdf](http://neat.ecosystemsknowledge.net/pdfs/ecosystem_services_tools_literature_review_full.pdf)>.
- Cengiz, T. (2003). ‘Peyzaj Değerlerinin Korunmasına Yönelik Kırsal Kalkınma Modeli Üzerine Bir Araştırma: Seben İlçesi (Bolu) Alpagut Köyü Örneği’. Yayınlanmış Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Cengiz, T. & Çelem, H. (2003). Kırsal Kalkınmada Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yönteminin Kullanımı, *Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakültesi Dergisi*, 1-2, 144-153.
- Chan, K. M., Shaw, M. R., Cameron, D. R., Underwood, E. C., & Daily, G. C. 2006. Conservation planning for ecosystem services. *PLoS Biol.* 4, 2138–2152.
- Chenery, A., Plumpton, H., Brown, C., Walpole, M., Burfield, I., Butchart, S., Morgan, D., Gregory, R., Gomez, B., Höft, R., Noonan-Mooney, K., Saad, N., Baumung, R., Collette, L., MacDicken, K., Pina, L., Scherf, B., Ye, Y., Karmann, M., Salvador, S., Galli, A., Bleeker, A., Juffe-Bignoli, D., Pagad, S., Gutierrez, N., McGeoch, M., Halpern, B., Gaveau, V., Ali, N., Lutz, M., Harmon, D., Maffi, L., Revenga, C., Oldfield, T., Kenney, S., Lojenga, R. K., Zeller, D., Hockings, M., Loh, J., Böhm, M., Collen, B., & McRae, L. (2013) *Aichi Targets Passport*.

Cambridge, UK: Biodiversity Indicators Partnership.

- Christie, M. & Rayment, M. (2012). An Economic Assessment of The Ecosystem Service Benefits Derived From The SSSI Biodiversity Conservation Policy In England And Wales. *Ecosystem Services*, 1(1), 70-84.
- Chu, A.W., Kalaba, R. E., & Spingarn, K. (1979). A Comparison of Two Methods for Determining The Weights of Belonging to Fuzzy Sets. *Journal of Optimization Theory and Applications*, 27(4), 531-538.
- CICES (2013), Common International Classification of Ecosystem Services (CICES v5.1), Erişim: 25 Ekim 2017, <<https://cices.eu/>> .
- Crossman, N., Burkhard, B. & Nedkov, S. (2012). Quantifying and Mapping Ecosystem Services. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 8 (1-2), 1-4.
- Corstanje, R. (2012). *Decision Support Tools*, unpublished paper to TABLES project, BCU : Birmingham.
- Costanza, R. & Folke, C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. 49-70, Washington DC: Island.
- Costanza R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hanna, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R.V., Paruelo, J., Raskin, R.G., Sutton, P., & van den Belt, M. (1997). The Value Of The World's Ecosystems Services And Natural Capital, *Nature*, 387, 253-260.
- Costanza, R. (2008). Ecosystem Services: Multiple Classification Systems Are Needed. *Biol Conserv*, 141, 350–352.
- Cowling, R.M., Egoh, B., Knight, A.T., O'Farrell, P.J., Reyers, B., Rouget, M., Roux, D.J., Welz, A., & Wilhelm-Rechman, A. (2008). An Operational Model For Mainstreaming ecosystem Services For Implementation. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 105, 9483–9488.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü, *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Çemrek, F. & Bayraç, N. (2013). Sürdürülebilir Kalkınma Skorunun Hesaplanması. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 14(2).
- Çepel, N. (1992). *Doğa Çevre Ekoloji ve İnsanlığın Ekolojik Sorunları*, İstanbul: Altın Kitaplar.
- Çetinkaya, G., & Uzun, O. (2014). *Peyzaj Planlama*, 1.Baskı, ss.30, Türkiye, İstanbul: Birsen Yayınevi.
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2010, *Türkiye İklim Değişikliği Stratejisi (2010-2023)*, Erişim 08 Haziran 2018, <<https://www.gmka.gov.tr/dokumanlar/yayinlar/Turkiye-Iklim-Degisikligi-Stratejisi.pdf>> .
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2011, *İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011-2020*, Erişim 06 Şubat 2018, <<http://iklim.tarim.gov.tr/dosya/idep.pdf>> .
- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2017, *Şehircilik Şurası-2017*, Erişim 30 Şubat 2018, <<https://sehirciliksurasi.csb.gov.tr/>> .

- Çevre ve Şehircilik Bakanlığı 2018a, *Hava Kalitesi İzleme İstasyonları Web Sitesi*, Erişim 20 Mart 2019, <<http://laboratuvar.cevre.gov.tr/Default.ltr.aspx>>
- Çınar, Y. (2004). 'Nitelikli Karar Verme Ve 'Bankaların Mali Performanslarının Değerlendirilmesi Örneği,' Yüksek Lisans Tezi, İşletme Anabilim Dalı, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Çivi, A., Akgündüz, E., Kalaycı, K., İnan, Ç., Sarıca E. & Toru, E. (2009). Corine (Coordination of information on the environment ) Projesi. *TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 02-06 Kasım 2009*, İzmir.
- Çoban A. & Yücel, M. (2018). Kent Planlamasında Ekosistem Hizmetlerinin Rolü. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 6, 444-454.
- Çol Yılmaz, D., & Gerçek, H. (2014). Analitik hiyerarşi yöntemi ile İstanbul'da bütünleşik bisiklet ağı kümelerinin önceliklendirilmesi. *Pamukkale Üniversitesi Mühendis. Bilim Dergisi*, 20(6), 215-224.
- Daily, G. C. (1997). *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*, Washington, DC.: Island Press.
- Daily, G.C. (2000). Management Objectives For The Protection Of Ecosystem Services. *Environmental Science & Policy*, 3, 333-339.
- Daily, G.C. & Matson, P.A. (2008). Ecosystem Services: From Theory To Implementation. *PNAS*, 105 (28) 9455-9456.
- Daily, G.C., Polasky S., Goldstein J., Kareiva P., Mooney H., Pejchar L., Ricketts T., Salzman J., & Shallenberger R. (2009). Ecosystem Services İn Decision Making: Time To Deliver. *Front Ecol Environ*, 7(1): 21–28.
- Dale, V. H., & Polasky, S. (2007). Measures Of The Effects Of Agricultural Practices On Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 64(2), 286-296.
- Daşdemir, İ. & Güngör, E. (2002). Çok Boyutlu Verme Metotları Ve Ormancılıkta Uygulama Alanları. *ZKÜ Bartın Üniversitesi Dergisi*, 4, 4.
- De Groot, R. S., Alkemade, R., Braat, L., Hein, L., & Willemen, L. (2010). Challenges in Integrating The Concept Of Ecosystem Services And Values İn Landscape Planning, Management And Decision Making. *Ecological complexity*, 7(3), 260-272.
- De Heer, M, Kapos, V & ten Brink, B.J.E. (2005). Biodiversity Trends İn Europe: Evelopment And Testing Of A Species Trend İndicator For Evaluating Progress Towards The 2010 Target. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 360, 297–308.
- Deng, H., Yu, Y.J., Sun, J.E., Zhang, J.B., Cai, Z.C., Guo, G.X., & Zhong, W.H. (2015). Parent Materials Have Stronger Effects Than Land Use Types On Microbial Biomass, Activity and Diversity in Red Soil in Subtropical China. *Pedobiologia*. 58, 73–79.
- Deniz, B., Küçükerbaş, E.V. & Esbah, T. H. (2006). Peyzaj Ekolojisine Genel Bakış, *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 3(2), 5-18
- Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) (2010), *An Introductory Guide to Valuing Ecosystem Services*, Viewed 20 September 2016, <<http://ww2.defra.gov.uk/environment/natural/ecosystems-services>>.

- Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA) (2016), Viewed 20 September 2016, <<http://ww2.defra.gov.uk/environment/natural/ecosystems-services>>.
- Depellegrin, D., Pereira, P., Misuine, L., & Egortter-Vigl L. (2016). Mapping Ecosystem Services Potential in Lithuania. *International Journal of Sustainable Development & World*, 23, 441-45.
- Derkzen, M. L., Van Teeffelen, A. J. A., & Verburg, P. H. (2015). Quantifying Urban Ecosystem Services Based On High- Resolution Data Of Urban Green Space: An Assessment For Rotterdam, The Netherlands. *Journal of Applied Ecology*, doi: 10.1111/1365-2664.12469.
- Destebaşı, A.N., Yavuz, Ö., & Toplar, S. (2015). Yeşil Ekonomi İle Sürdürülebilir Kalkınma. *Ege üniversitesi 18. Uluslararası İktisat Öğrencileri Kongresi*, (s.2).
- Dhakal, S., (2008). Climate Change and Cities: The Making of a Climate Friendly Future. In: Droegge, P. (Ed), *Urban Energy Transition: From Fossil Fuel to Renewable Power*, Elsevier, Oxford, 173-182.
- Dilek, E.F., Şahin, Ş., & Yılmaz, İ. (2008). Afforestation Areas Defined By Gıs İn Gölbaşı Specially Protected Area Ankara/Turkey. *Environmental monitoring and assessment*. 144(1-3): 251-259.
- Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü (2013), *Orman ve Su Şurası, Çalışma Grubu – 5*, Erişim 13 Nisan 2018, <[sura.ormansu.gov.tr/](http://sura.ormansu.gov.tr/)>.
- Doğa Koruma Merkezi 2018, *Su Yönetimi Ve Ekosistem Hizmetleri Çalıştayı Raporu*, Erişim 20 Ocak 2019, <[http://www.dkm.org.tr/resources/files/ekosistem\\_hizmetleri\\_bilginotu.pdf?cv=1](http://www.dkm.org.tr/resources/files/ekosistem_hizmetleri_bilginotu.pdf?cv=1)>
- DSİ – Devlet Su İşleri (2009), *Balık geçitleri – Tasarım, boyutlandırma ve izleme*, 1.baskı, ss.118, DSİ ISBN: 978-605-393-045-7.
- Dramstad, W.E., Olson, J.D., & Forman, R.T.T. (1996). *Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land – Use Planning*. American Society of Landscape Architects, Harvard University, Graduate School of Design: Island Press.
- Duru, B. (2005). AB Kentsel Politikası ve Türkiye Kentleri Üzerine. *Mülkiye Dergisi*, 29(246), 59-75.
- Düzce İli 1 /100 000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı (DÇDP) – 2020 Uygulama Hükümleri, 2008, Erişim 20 Ekim 2018, <[https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/file/CDP\\_100000/duzce/duzcecdp100000\\_06072017.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/mpgm/editordosya/file/CDP_100000/duzce/duzcecdp100000_06072017.pdf)>
- Düzce Belediyesi, 2017, *Düzce İli Merkez İlçesi*, 1/1000 ölçekli Uygulama İmar Planı.
- Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2015, *Düzce İli Temiz Hava Eylem Planı 2014-2019*, Erişim 20 Mayıs 2018, <<https://webdosya.csb.gov.tr/db/duzce/webmenu/webmenu16250.pdf>>
- Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2017, *Düzce İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu*, Erişim 30 Şubat 2018, <[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017\\_cevre\\_durum\\_raporu\\_duzce\\_v3-20180528164134.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017_cevre_durum_raporu_duzce_v3-20180528164134.pdf)>.

- Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2018, *Düzce İli 2017 Yılı Çevre Durum Raporu*, Erişim 30 Ağustos.2018, <[https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017\\_cvre\\_durum\\_raporu\\_duzce\\_v3-20180528164134.pdf](https://webdosya.csb.gov.tr/db/ced/icerikler/2017_cvre_durum_raporu_duzce_v3-20180528164134.pdf)>.
- Düzce Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü 2018a, *Düzce Merkez İlçesi ve Yakın Çevresi 1/25.000 Ölçekli Çevre Düzeni Planı Plan Hükümü Değişikliği*, Erişim 25 Mart 2019, <<https://mpgm.csb.gov.tr/duzce-merkez-ilcesi-ve-yakin-cevresi-1-25.000-olcekli-cevre-duzeni-planı-plan-hukmu-degisikligi-i-82279>>.
- Düzce İl Özel İdaresi 2014, *Stratejik Plan (2015-2019)*, Erişim 25 Haziran 2018, <[http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel\\_img/raporlarplanlar/stratejik/2015%20-%202019%20Y%C4%B1llar%C4%B1%20Stratejik%20Plan%C4%B1.pdf](http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel_img/raporlarplanlar/stratejik/2015%20-%202019%20Y%C4%B1llar%C4%B1%20Stratejik%20Plan%C4%B1.pdf)>
- Düzce İl Özel İdaresi 2017, *Faaliyet Raporu 2017*, Erişim 13 Ocak 2018, <[http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel\\_img/raporlarplanlar/faaliyet/2017-FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf](http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel_img/raporlarplanlar/faaliyet/2017-FAAL%C4%B0YET%20RAPORU.pdf)>
- Düzce İl Özel İdaresi 2018, *Düzce İl Özel İdaresi Performans Programı*, Erişim tarihi: 20 Ocak 2019, <[http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel\\_img/raporlarplanlar/performans/2018.pdf](http://www.duzceilozelidaresi.gov.tr/kurumlar/duzceilozelidaresi.gov.tr/genel_img/raporlarplanlar/performans/2018.pdf)>
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2002, *Düzce İli Merkez İlçesi, Sorunlu Tarım Alanları Tespiti ve İyileştirme Projesi (STATİP 2017) 1: 25000 Ölçekli Arazi Örtüsü Haritası*.
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2013a, *Düzce İli Doğa Turizmi Master Planı 2013 – 2023*, Erişim 30 Ağustos 2018, <[http://bolge9.ormansu.gov.tr/9bolge/Files/dogaturizm/duzce\\_il\\_doga\\_turizm\\_master\\_plan.pdf](http://bolge9.ormansu.gov.tr/9bolge/Files/dogaturizm/duzce_il_doga_turizm_master_plan.pdf)>.
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2013b, *Düzce Tarımsal Kuraklık Eylem Planı (2013-2017)*, Erişim 28 Ağustos 2018, <[https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/KOORD%C4%B0NASYON/Duzce\\_Kuraklik\\_Eylem\\_Planı.pdf](https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/KOORD%C4%B0NASYON/Duzce_Kuraklik_Eylem_Planı.pdf)>.
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2014, *Tarım Strateji Belgesi 2013 – 2017*, Erişim 13 Nisan 2018, <[https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/strateji%20belgesi\\_2014\\_2017.pdf](https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/strateji%20belgesi_2014_2017.pdf)>.
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2016a, *Düzce İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2016*, Erişim 27 Ağustos 2018, <[https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/duzce\\_faaliyet\\_raporu-2016.pdf](https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/duzce_faaliyet_raporu-2016.pdf)>.
- Düzce Tarım ve Orman İl Müdürlüğü 2017, *Düzce İl Müdürlüğü Faaliyet Raporu 2017*, Erişim 30 Ağustos 2018, <[https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/duzce\\_faaliyet\\_raporu-2017.pdf](https://duzce.tarimorman.gov.tr/Belgeler/PLANVERAPOR/duzce_faaliyet_raporu-2017.pdf)> .
- Düzce Ticaret Borsası 2016, *Düzce Ticaret Borsası Stratejik Plan 2016-2019*, erişim 26 Ağustos 2018, <<https://www.duzcetb.org.tr/Dosyalar/2016-%202019%20y%C4%B1llar%C4%B1%20stratejik-plan.pdf>>

- Düzce Valiliği 2016, Erişim 30 Ağustos 2018, <<http://www.duzce.gov.tr/tarim>>.
- Dzieszko, P. (2014). Land-Cover Modelling Using Corine Land Cover Data And Multi-Layer Perceptron. *Quaestiones Geographicae*, 33(1), 5-22.
- EASAC (2009), *Ecosystem Services And Biodiversity Rap.*, Viewed 12 February 2018 <[www.easac.eu](http://www.easac.eu)>.
- Eastburn, O., & Roche, T. (2017). Multiple Ecosystem Services In A Working Landscape. *PLOS ONE*. 12 (3), 1-10.
- Ecer, R., & Yenigün, K. (2007). GAP Bölgesinde Kentsel Altyapının Bir Taşkın Örneğinde İrdelenmesi; Nedenler ve Öneriler, TMMOB Afet Sempozyumu (Sf. 185-200), Ankara, 5-7 Aralık.
- Egoh, B. Reyers, B. Rouget, M. Richardson, D.M. Le-Maitre, D.C. & Van Jaarsveld, A.S. (2008). Mapping Ecosystem Services For Planning And Management. *Agriculture, Ecosystems and the Environment*, 127, 135–140.
- Ehrlich, P. R. (1968). *The population bomb*. New York: Rivercity press.
- Eigenbrod, C., & Gruda, N. (2015). Urban Vegetable for Food Security in Cities. A Review. *Agronomy for sustainable development, Springer Verlag/EDP Sciences/INRA*, 35 (2), 483-498.
- Emecen, Y. (2015). ‘Peyzaj Metrikleri Kullanarak Sarıyer Bölgesi Örnek Alanındaki Peyzaj Değişimlerinin Belirlenmesi ve Değerlendirilmesi.’ Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.
- Engür, M. O. (1996). ‘Orman Ürünlerinin Hasadında Teknoloji Seçimi ve Mekanizasyon Olanakları’. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Eroğlu, H. T. (2010). Sürdürülebilir Yerel Kalkınma ve Kent Konseyleri. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 26(2).
- Ersoy, M. “Planlar Arası Kademelenme”, M.Ersoy ve H.Ç.Keskinok (2000). *Mekan Planlama ve Yargı Denetimi*. Ankara: Yargı Yayınları.
- Ersoy Mirici, M. (2017). ‘Küresel İklim Değişikliği Çerçevesinde Doğu Akdeniz Bölgesi Ekosistem Hizmetlerinin Karbon Temelli Modellenmesi’. Doktora Tezi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Adana, Türkiye.
- Eruz, E., (1984). Balıkesir Orman Başmüdürlüğü Bölgesindeki Saf Kızılçam Meşcerelerinin Boy Gelişimi ile Bazı Edafik ve Firyografik Özellikler Arasındaki ilişkiler. *İ. Ü. Orman Fakültesi Yayınları*, 1, 72.
- ESRI (2011). ArcView version 9.3 Software, Environmental Systems Research İnstitute, CA.
- Estes, J. A. & Duggins, D. O. (1995). Sea Otters And Kelp Forests İn Alaska – Generality And Variation İn A Community Ecological Paradigm. *Ecological Monographs*, 65, 75–100.
- European Commision 2016, Mapping and Assessment of Ecosystems and their Services Urban ecosystems 4th Report, Environment, Viewed 17 June 2017, <[http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem\\_assessment/pdf/102.pdf](http://ec.europa.eu/environment/nature/knowledge/ecosystem_assessment/pdf/102.pdf)>.

- Eşen, T., Karakurt, E., Elmas, E., Karabulut Aloe, A., Sürek, D., Aysel Altundağ, M., Bay, U., Karahan, F., Dengiz, O., Namlı, A., Ateş, Ç., Saygın, F. CEBEL, H., İncirkuş, V., Demirkıran, O., Başkan, O. (2018). *Ekosistem Yaklaşımıyla Kırsal Kalkınma Metodolojisinin Geliştirilmesi Projesi Sonuç Raporu*, Toprak Gübre Ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü, Ankara.
- Fagerholm, N., Käyhkö, N. Ndumbaro, F. & Khamis, M. (2012). Community Stakeholders' Knowledge In Landscape Assessments Mapping Indicators For Landscape Services. *Journal of Ecological Indicators*, 18, 421-433.
- FAO (1996), *Food, Agriculture And Food Security: Developments Since The World Food Conference And Prospects For The Future*. World Food Summit technical background document No. 1. Rome.
- FAO (2011), *Payments for Ecosystem Services and Food Security, Food and Agriculture Organization of the United Nations*, ISBN 978-92-5-106796-3.
- FAO (2018), *Fighting Poverty and Hunger: What Role for Urban Agriculture*, Viewed 20 May 2018, <<https://www.unbrussels.org/images/pdf/Policy-brief.pdf>> .
- Fisher, B., Turner, R.K., & Morling, P. (2009). Defining and Classifying Ecosystem Services For Decision Making. *Ecological Economics*. 68, 643–653.
- FOEN, Swiss Federal Office for the Environment 2012, *Kurzporträt Strategie Biodiversität Schweiz (Short Portrait Swiss Biodiversity Strategy) (Report)*, Viewed 20 October 2016, <<http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/01662/index.html?lang=de>>.
- Foley, J. A., Defries, R., Asner, G. P. (2005). Global consequences of Land Use. *Science*, 309, 570–57.
- Forman, R.T.T. & Gordon, M. (1986). *Landscape Ecology*, New York, USA: John Wiley & Sons,
- Forman, R.T.T. (1995). *Land Mosaics. The Ecology of Landscape and Region*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Forman, E., & Peniwati, K. (1998). Aggregating Individual Judgments And Priorities With The Analytic Hierarchy Process, *European Journal of Operational Research*, 108(1-1), 165-169.
- Fujita K., & Child H. R. (2007). The Zero Waste City: Tokyo's Quest For a Sustainable Environment. *Journal of Comparative Policy Analysis*, Michigan State University., 9(4), 405 – 425
- Fürst, C., Volk, M., Pietzsch, K., & Makeschin, F. (2010). Pimp Your Landscape: A Tool for Qualitative Evaluation of the Effects of Regional Planning Measures on Ecosystem Services. *Environmental Management*. 6, 953–968.
- Galaz, V., Biermann, F., Crona, B., Loorbach, D., Folke, C., Olsson, P., Nilsson, M., Allouche, J., Persson, A., & Reischl, G. (2012). 'Planetary Boundaries'—Exploring The Challenges For Global Environmental Governance. *Curr. Opin. Environ. Sustain.*, 4, 80–87.
- Garcia, L., Celettec, F., Garya, C., Ripoched, A., Valdés-Gómez, H., & Metaya, A., 2018. Management of Service Crops For The Provision Of Ecosystem Services In Vineyards: A Review. *Journal of Agriculture, Ecosystems & Environment*, 251,

1-18.

- Gill, S.E., Handley, J.F., Ennos, A.R., Pauleit, S., Theuray, N., & Lindley, S.J.,(2008). Characterising the Urban Environment of UK Cities and Towns: A Template for Landscape Planning, *Landscape and urban planning*, 87, 210-222.
- Gimona, A., & Van Der Horst, D. (2007). Mapping hotspots of multiple landscape functions: a case study on farmland afforestation in Scotland. *Landscape Ecol*, 22, 1255–1264.
- Google Earth, 2018, Düzce İli Merkez İlçesi.
- Görmüş, S. (2012). ‘Korunan Alanlarda Peyzaj Karakter Analizi: Kastamonu-Bartın Küre Dağları Milli Parkı Örneği’. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Görmüş, S., Atmış, E., Özkazanç, N.K., Günşen, H.B., & Artar, M. (2016). *Ekorota Bartın: Doğal ve Kültürel Koridorların Haritalanması*. Bartın Üniversitesi Yayınları No: 26, Orman Fakültesi Yayınları No: 11. Stil Matbaacılık, İstanbul.
- Grêt-Regamey, A., Altwegg, J., Siréna, E. A., Striena, M. J., & Weibel, B. 2017. Integrating Ecosystem Services Into Spatial Planning—A Spatialdecision Support Tool. *Landscape and Urban Planning*, 165, 206–219.
- Grimm N.B., Faeth S.H., Golubiewski N.E., Redman C.L., Wu J., Bai X., & Briggs J.M. 2008. Global change and the ecology of cities. *Science*,319(5864), 756-60.
- Gruehn, D. & Kenneweg, H. (1998). Berücksichtigung der Belange von Naturschutz und Landschaftspflege in der Flächennutzungsplanung. Ergebnisse aus dem FE-Vorhaben 808 06 011 des Bundesamtes für Naturschutz.Münster, Germany, *Landwirtschaftsverlag*.
- Güler, İ., Okay, N., Köylü, P., Karacor, E. K., Aydın, B., Tezer, A., Uzun, O., Terzi, F., Yılmaz Kaya, M., Türkay, Z., Satılmış, E. & Kara, D. A Participatory Approach to Improve Local Resilience in Düzce. *Resilience Journal*, 2(2), 131-143.
- Gültekin, P. (2010). ‘Düzce Uğursuyu ve Aksu Havzaları Ekoturizm Potansiyelinin Belirlenmesi ve Peyzaj Yönetimi’.Yüksek Lisans Tezi, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Gültekin P., Gültekin, Y. S. & Yılmaz Kaya, M. (2018). SWOT Analizi Kullanarak Ekoturizm için Sürdürülebilir Kalkınma Stratejileri Geliştirilmesi: Düzce Hasanlar Köyü Örneği. 2. *Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)*(Yayın No:4746930), Çanakkale.
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T. & Başer, K. H. C. (2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands, (supple. 2)*. Edinburgh Univ. Press, Edinburgh.
- Günerhan, S. (2012). ‘Doğal Öneme Sahip Alanlar Kapsamında Sürdürülebilir Kent Olgusu Üzerinde Araştırmalar: İzmir İli Örneği’. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, Türkiye.
- Güneş, M. K. G., & Güneş, G. (2013). Sivil Toplum Kuruluşları Ve Çevresel Sürdürülebilirlik. *Sosyal ve Beşeri Bilimler Dergisi*, 5(2), 298-311.
- Gürseler, İ. G. (2008). İnsan Hakları, Çevre, Anayasa, *TBB Dergisi*, (75),199.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2010). The Links Between Biodiversity, Ecosystem Services and Human Well-Being, *Ecosystem Ecology: a New Synthesis*.



Cambridge University Press, Cambridge, 110-139.

- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2011). Ecosystem Services: Exploring Ageographical Perspective. *Progress in Physical Geography*, 35(5), 575–594.
- Haines-Young, R., & Potschin, M. (2013). *Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): Consultation on Version 4*.
- Haines-Young, R., Potschin-Young, M., & Czucz, B. 2018, *Report on the Use Of Cices To Identify And Characterise The Biophysical, Social And Monetary Dimensions Of ES Assessments. Deliverable D4.2, EU Horizon 2020 ESMERALDA Project*, 106.
- Hammond, G. & Seth, P. (2013). Carbon and Environmental Footprinting Of Global Biofuel Production. *Appl. Energy*, 112, 547–559.
- Hauck, J., Görg, C., Varjopuro, R., Ratamáki, O., Maes, J., Wittmer, H. & Jax, K. (2013). Maps Have An Air Of Authority, Potential Benefits And Challenges Of Ecosystem Service Maps At Different Levels Of Decision Making. *Ecosystem Services*, 4, 25–32.
- Hearne, C. R. (2009). ‘Managing Ecosystem Services: Tools and Theory For Understanding the Dynamics of Multiple Ecosystem Services on A Landscape’. PHD thesis, McGill University, Department of Geography, Canada.
- Hearne, C. R., Peterson, G. D., & Bennett, E. M. (2010). Ecosystem Service Bundles for Analyzing Tradeoffs in Diverse Landscapes. *PNAS*, 107 (11), 5242-5247.
- Hein, L., Van Koppen, K., De Groot, R.S. & Van Ierland, E.C. (2006). Spatial Scales, Stakeholders and Valuation of Ecosystem Services. *Ecological Economics*, (57), 209-228.
- Hermann, A., Schleifer, S. & Wrška, T. (2011). The Concept Of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A review. *Living Reviews in Landscape Research*, 5,1.
- Hepcan, Ç. (2008). “Doğa Korumada Sürdürülebilir Bir Yaklaşım, Ekolojik Ağların Belirlenmesi ve Planlanması: Çeşme – Urla Yarımadası Örneği”, Yayınlanmış Doktora Tezi, Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Fen bilimleri Enstitüsü, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye,
- Hermann, A., Schleifer, S. and Wrška, T. (2011). The Concept Of Ecosystem Services Regarding Landscape Research: A Review. *Living Reviews in Landscape Research*, 5,1.
- Hoehn, P, Tschardtke, T, Tylianakis, JM & SteffanDewenter, I (2008). Functional Group Diversity Of Bee Pollinators Increases Crop Yield. *Proceedings of the Royal Society of London B*,275, 2283–2291.
- Hölzinger, O. (2011). *The Economic Value of Green Infrastructure in Birmingham and The Black Country*. Birmingham: The Wildlife Trust.
- Huntley, B.J. & Redford, K.H. (2014). Mainstreaming Biodiversity İn Practice: A Stap Advisory Document. *Global Environment Facility*, Washington, DC.
- Hwang, C. L., & Lin, M. J. (1987). *Group Decision Making Under Multiple Criteria: Methods and Application*, New York:Springer-Verlag.
- IIED - International Institute for Environment and Development (1987). *World resources*

1987. Basic Books, New York.
- IPBES 2012, *Biyolojik Çeşitlilik ve Ekosistem Hizmetlerine Dair Hükümetlerarası Bilim Politika Platformu, Doğa ve İnsan için Bilim ve Politika*.
- IPCC 1990, *Climate Change, The IPCC Scientific Assessment*, Houghton J.T., Jenkins G.J., Ephraums J.J., Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC 2018, *1,5°C Raporu*, Erişim 20 Ocak 2019, <<https://www.ipcc.ch/>>.
- Işıldar, G. (2012). 2011 Avrupa Yeşil Başkenti Hamburg: Eko-Kent Kriterleri Ve Performans Göstergeleri Açısından İncelenmesi. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 12 (23), 241-262.
- İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı 2011–2020, Erişim: 20 Ocak 2019, <<http://iklim.tarim.gov.tr/dosya/idep.pdf>>
- İstanbul İklim Değişikliği Eylem Planı 2018, Erişim: 20. Ocak 2019, <<https://www.iklim.istanbul/wp-content/uploads/%C3%96zetRaporT%C3%BCrk%C3%A7e.pdf>>.
- Jacobs, S., Burkhard, B., Van Daele, T., Staes, J., & Schneiders, A. (2015). The matrix reloaded: A review of expert knowledge use for mapping ecosystem services. *Ecological Modelling*. 295, 21– 30.
- Jim, C., & Chen, W. (2009). Ecosystem Services And Valuation Of Urban Forests In China. *Cities*, 26(4), 187-194.
- Johnson, G.W., Bagstad, K.J., Snapp, R., Villa, F. (2010). Service Path Attribution Networks (Spans): Spatially Quantifying The Flow Of Ecosystem Services From Landscapes To People. *Lect Notes Comput Sci*, 6016, 238–253.
- Johnson, G.W., Bagstad, K.J., Snapp, R., & Villa, F. (2012) Service Path Attribution Networks (Spans): A Network Flow Approach To Ecosystem Service Assessment. *Int J Agric Environ Inf Syst*, 3, 54–71.
- Jones, K.B., Riitters, K.H., Wickham, J.D., Tankersley, R.D. , O’Neill, R.V., Chaloud, D.J., Smith, E.R., & Neale, A.C. (1997). *An Ecological Assessment of the United States Mid-Atlantic Region: A Landscape Atlas*. US Environmental Protection Agency. Report # EPA 620/R-95/003.
- Jones, K. B., Zurlini, G., Kienast, F., Petrosillo, I., Edwards, T., Wade, T. G., B-lian, L., & Zaccarelli, N. (2013). Informing Landscape Planning And Design For Sustaining Ecosystem Services From Existing Spatial Patterns And Knowledge. *Landscape Ecology*, 28(6), 1175-1192.
- Joosten H. & Clarke D. 2002. *Wise Use Of Mires And Peatlands*. International Peat Society, Saarijärvi, Finland: 1-303.
- Joosten H., Çabuk A. Ve Kırca, S., 2011. *Turbalıkların Tahribi ve Korunması. Turbalıklar*. Batı Karadeniz Ormancılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü. Bolu Çeşitli Yayınlar Serisi No.7. 389- 405.
- Jordan, G., Van Rompaey, A., Szilassi, P., Csillag, G., Mannaerts, C., & Woldai, T. (2005). Historical Landuse Change And Their Impact On Sediment Fluxes In The Balaton Basin (Hungary), *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 108 (2), 119-133.
- Kalkan, Y., & Yanık, B. (2003). DSİ Büyük İstanbul İçme Suyu Temini II. Merhale

Projesi Melen Sisteminde Mühendislik Ölçmeleri. İçinde *I. Ulusal Mühendislik Ölçmeleri Sempozyumu*,

- Karadağ, A. & Koçman A. (2007). Coğrafi Çevre Bileşenlerinin Kentsel Gelişim Süreci Üzerine Etkileri: Ödemiş (İzmir) Örneği. *Ege Coğrafya Dergisi*, 16 (1-2), 3-16.
- Kandziora, M., Burkhard, B., & Müller, F. (2013). Mapping Provisioning Ecosystem Services At The Local Scale Using Data Of Varying Spatial And Temporal Resolution. *Ecosystem Services*, 4, 47-59.
- Kangas, J. (1992). Multiple-Use Planning of Forest Resources by Using the Analytic Hierarchy Process. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 7(2), 259-268.
- Kangas, J. (1994). An Approach to Public Participation in Strategic Forest Management Planning. *Forest Ecology and Management*, 70, 75-88.
- Karadağ, A.A. (2007). ‘Katılımcı Havza Yönetim Modelinin Oluşturulması: Kovada Örneği,’ Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Türkiye.
- Karadağ, A., Demiroğlu D. & Esra Cengiz A.(2018). Türkiye Mekânsal Dönüşümünde “Mekânsal Planlar Yapım Yönetmeliği”nin Olası Etkileri. *Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük*, Anadolu Üniversitesi, (ss.. 58).
- Karaman, A. (1996). Sürdürülebilir Turizm Planlaması İçin Ekolojik Bir Çerçeve, Sürdürülebilir Turizm; Turizm Planlamasına Ekolojik Yaklaşım, *19. Dünya Şehircilik Günü Kolokiyumu*, Mimar Sinan Üniversitesi, İstanbul.
- Kaya, S., Başar, H., Can, T., & Müderrisoğlu, H. (2016). Düzce Üniversitesi Konuralp Yerleşkesinde Görsel Peyzaj Kalitesinin Değerlendirilmesi. *Ormanlık Dergisi* 12(2), 123-142.
- Kayıkcı, M., (2012). *Çevre ve Kalkınma Söylemi*. Bolu: Orion kitabevi.
- Kaypak, Ş. (2012), Ekolojik Turizm ve Sürdürülebilir Kırsal Kalkınma, *KMÜ Sosyal ve Ekonomik Araştırmalar Dergisi*, 14 (22), 11-29.
- Keleş, R. (2004). *Kentleşme Politikası*. 8. baskı, Ankara: İmge Yayınları.
- Keleş, R. (2010). *Kentleşme Politikası*, Güncellenmiş 11. Baskı, Ankara: İmge Kitabevi.
- Kienast, F., Bolliger, J., 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. *Environ Manag*, 44, 1099–1120.
- Kiyotaka, A. (1998). Towards Sustainable Cities: Readings in the Anthropology of Urban Environments. *Leiden Development Studies*, 15.
- Kocaman, T. (2002). Plan Nüfus Projeksiyon Yöntemleri. Devlet Planlama Teşkilatı, Sosyal Sektörler Ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü.
- Kocataş, A. (2014). *Ekoloji: Çevre Biyolojisi*. Bursa: Dora Yayıncılık
- Koçman, A. (1991). İzmir’in Kentsel Gelişimini Etkileyen Doğal Çevre Faktörleri Ve Bunlara İlişkin Sorunlar. *Coğrafya Araştırmaları Dergisi*, 3, 101-122.
- Koschke, L., Fürst, C., Frank, S., & Makeschin, F. (2012). A multi-criteria approach for an integrated land-cover-based assessment of ecosystem services provision to

- support landscape planning. *Ecological Indicators*, 21, 54-66.
- Kula, E. (1998). *History of Environmental Economic Thought*, London: Routledge Publish.
- Kurdoğlu, O. (2007). Dünyada Doğayı Koruma Hareketinin Tarihsel Gelişimi Ve Güncel Boyutu. *Artvin oruh  niversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 59-76.
- Kurum, E. & şahin, ř. (2000). Determining The Areas of High Landscape Value by GIS in Environmental Impact Studies for Hydroelectric Power Stations, 2. *ICGESA (International Conference on GIS for Earth Science Applications)*, İzmir.
- Kuvan, Y. (2012). *Doğa Koruma ve Korunan Alanlar*. İstanbul Üniveristesi, Orman Fakültesi, Ormancılık Politikası ve Yönetimi Anabilim Dalı. İstanbul Üniversitesi Yayını.
- Kültür ve Turizm Bakanlığı 2013, *Prusias Ad Hypium Antik Kenti – Düzce*, Erişim 20 Mayıs 2019, <<https://www.kulturportali.gov.tr/turkiye/duzce/gezilecekyer/antik-sehr-prusias-ad-hypium-konuralp>>
- Lara, A., Little, C., Urrutia, R., McPhee, J., Álvarez-Garret n, C., Oyarz n, C., Soto, D., Donoso, P., Nahuelhual, L., Pino, M., & Arismendi, I. (2009). Assessment Of Ecosystem Services As An Opportunity For The Conservation And Management Of Native Forests In Chile. *Forest Ecology and Management*, 258, 415-424
- Lawrence, R. J. (2003). Human Ecology And Its Applications. *Landscape and Urban Planning*.65 (1-2), 31-40.
- Liu, J., Mooney, H., Hull, V., Davis, S. J., Gaskell, J., Hertel, T., Lubchenco, J., Seto, K. C., Gleick, P., Kremen, C., & Li, S. (2015). Systems Integration for Global Sustainability. *Science* 347 (6225), 1258832.
- Long, H., Tang, G., Li, X., & Heilig, G. K. (2007). Socio-economic Driving Forces Of Land-Use Change In Kunshan, The Yangtze River Delta Economic Area Of China. *Journal of Environmental management*, 83(3), 351-364.
- Lovell, S.T. (2010). Multifunctional Urban Agriculture For Sustainable Land Use Planning In The United States. *Sustainability*, 2, 2499–2522.
- Luz, F. (2000). Participatory Landscape Ecology – A Basis For Accep-Tance And Implementation. *Landsc Urban Plan*, 50(13),157–166.
- Lyle, J.T. (1985). *Design For Human Ecosystem*. Van Nostrand Reinhold Company Inc.
- Mace, G. M., Norris, K., & Fitter, A. H. (2012). Biodiversity and Ecosystem Services: A Multilayered Relationship. *Trends in Ecology and Evolution*, 27: 19-26.
- Maes, J., Paracchini, M.L., & Zulian, G. (2011). A European Assessment of the Provision of Ecosystem Services: Towards an Atlas of Ecosystem Services. *Publications Office of the European Union, Luxembourg*, doi:10.2788/63557, 81.
- Malczewski, J. (2006). GIS-based Multicriteria Decision Analysis: A Survey Of The Literature. *International Journal of Geographical Information Science*, 20(7), 703-726.
- MARKA 2010, *D zce Yatırım Ortamı Raporu 2010*, Erişim 20 Mayıs 2018, <[http://www.marka.org.tr/Uploads/Files/duzce\\_ili\\_yatirim\\_ortami\\_raporu.pdf](http://www.marka.org.tr/Uploads/Files/duzce_ili_yatirim_ortami_raporu.pdf)>
- Martínez-Harms, M.J., & Balvanera, P. (2012). Methods for mapping ecosystem service supply: a review. *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem*

*Services & Management*. 8, 17–25.

- Mapa/Icona, 1983. Paisajes Erosivos En El Sureste Español: Ensayo De Metodología Para El Estudio De Su Cualificación Y Cuantificación, Proyecto LUCDEME: 66, España.
- Mapa/Icona.1991. Metodologia Para El Diseño De Actuaciones Agrohidrologias En Las Cuencas Del Ambito Mediterraneo. Proyecto LUCDEME. pp. 1-31.
- M.o.p.u. 1985. Regeneración Del La Playa De San Cosme De Barreiros, Programa De Planteamiento Y Actuaciones En La Costa, Dirección general de Puertos y Costas.
- Mamunlu, H. (2009). ‘İstanbul Kentsel Bölgesinde Sürdürülebilir Gelişme Bağlamında Havza Planlama ve Yönetim Yaklaşımı’. Doktora Tezi. Mimar Sinan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Marzluff, M. J., Shulenberger E., Endlicher W., Alberti M, Bradley G.,Ryan.,C. ZumBrunnen C., & Simon U. (2008). Urban Ecology An International Perspective on the Interaction Between Humans and Nature. *Springer Science+Business Media*.
- May, J.R. & Daly, E. (2015). *Dünyada Çevresel Anayasacılık*. (Çev. Tolga Şirin & Necdet Umut Orcan, 2018). 1.Baskı, İstanbul: Sena Ofset
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment 2003, *Ecosystem and Human Well-Being - A framework for Assessment, Millennium Ecosystem Assessment*, Washington DC: Island Press.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment 2005a, *Ecosystems and Human Well-Being - Biodiversity Synthesis, Millennium Ecosystem Assessment*, Washington DC: Island Press.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment 2005b, *The Service of Nature, Living Beyond Our Means: Natural Assets and Human Well-being*, Washington DC: Island Press.
- MEA - Millennium Ecosystem Assessment 2007, *A Toolkit for Understanding and Action – Protecting Nature’s Services, Protecting Ourselves*, Washington DC: Island Press.
- Meadows, D. H., Meadows,D. L., Randers, J., & Behrens III, W. W. (1972), *The Limits to Growth: A Report for The Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind*, New York:Universe Books.
- Menz, M.H.M., Dixon, K.W., & Hobbs, R.J. (2013). Hurdles and Opportunities For Landscape-Scale Restoration. *Science* 339, 526-527.
- Metzger, M., Schroter, D., Leemans, R., & Cramer, W. (2008). A Spatially Explicit And Quantitative Vulnerability Assessment Of Ecosystem Service Change İn Europe. *Reg Environ Change*, 8, 91–107.
- McHarg, I. (1969). *Design with Nature*, New York Garden City: The Natural History Press.
- McKenzie-Mohr, D., Lee, N., Schultz, P.W., Kotler, P., 2012. Social marketing to protect the environment: what works. *Sage, Thousand Oaks*, California, USA.
- Millet, I., & Saaty, T. (2000). On the Relativity Of Relative Measures – Accommodating Both Rank Preservation And Rank Reversals in the AHP. *European Journal of Operational Research*, 121, 205–212.

- Mirici, M., Berberoğlu, S., Tutar, M., & Baklacioğlu, B. (2016). Uzaktan Algılama Teknikleri ile Belirlenen Arazi Örtüsü Değişiminin Ekosistem Hizmetleri Kapsamında Değerlendirilmesi. İçinde *VI. Peyzaj Mimarlığı Kongresi* (ss.2-13).
- Mollison, B. (1991). *Permakültüre Giriş*. 1. Baskı, İstanbul: Sinek Sekiz Yayınevi.
- Montgomery, D.R. (2007). Soil erosion and agricultural sustainability, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 104 (33), 13268-13272.
- Mooney, H. & Ehrlich, P. (1997). *Ecosystem services: a fragmentary history in Daily, G.C. eds. Nature's Services*. ss.11–19, Washington DC.: Island Press.
- M.o.p.u. 1985. Regeneración del la Playa de San Cosme de Barreiros, Programa de planteamiento y actuaciones en la costa, Dirección general de Puertos y Costas.
- MTA, 2002. Maden Teknik Arama Enstitüsü Genel Müdürlüğü, Jeoloji Enstitüsü Dairesi. Ankara.
- Müderrişoğlu H., & Eroğlu E. 2006. Bazı İbrelili Ağaçların Kar Yüklü Altında Görsel Algılanmasındaki Farklılıklar, *Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, A (1), 136-146.
- Nahuelhual, L., Carmona, A., Lozada, P., Jaramillo, A., & Aguayo, M. (2013). Mapping recreation and ecotourism as a cultural ecosystem service: An application at the local level in southern Chile. *Journal of Applied Geography*, 40, 71-82.
- Naidoo, R., & Ricketts T. H. (2006) Mapping the Economic Costs And Benefits Of Conservation. *PLoS Biol*, 4(11), 360.
- Naidoo, R., Balmford, A., Costanza, R., Fisher, B., Green, R.E., Lehner, B., Malcolm, T.R., Ricketts, T.H. (2008). Global Mapping Of Ecosystem Services And Conservation Priorities. *PNAS*, 105(28), 9495–9500.
- Nassauer, J.I. & Opdam, P. (2008) Design in Science. *Landscape Ecol*, 23, 633–644.
- Naveh, Z. (1987). Biocybernetics and Thermodynamic Perspectives Of Landscape Functions And Land Use Patterns. *Landscape Ecol*. 1; 75–83.
- Neary, D.G., Ice, G.G., & Jackson, C.R., (2009). Linkages Between Forest Soils And Water Quality And Quantity. *Forest Ecology and Management*, 258 (10), 2269–2281.
- Ndubisi, F. (2002). *Ecological Planning: A Historical and Comparative Synthesis*. USA: The Johns Hopkins University Press.
- Nelson, E., Mendoza, G., Regetz, J., Polasky, S., Tallis, H., Cameron, D. R., Chan, K. M., Daily, G.C., Goldstein, J., Kareiva, P. M., Lonsdorf, E., Naidoo, R., Ricketts, T.H., & Shaw, M.R. (2009). Modeling Multiple Ecosystem Services, Biodiversity Conservation, Commodity Production, And Tradeoffs At Landscape Scales. *Front Ecol Environ*, 7(1): 4-11.
- Ngai, E. W. T. (2003). Selection of Web Sites For Online Advertising Using the AHP. *Information & Management*, 40(4), 233-242.
- Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *Ekolojinin Temel İlkeleri* (IŞIK, K., Çev.). 3, 5, Ankara: Palme Yayıncılık.
- OECD (2004). *Recommendation of the council on the use of Economic Instruments in Promoting the Conservation and Sustainable Use of Biodiversity*. OECD: Paris.

- O'Farrell, P.J., Reyers, B., Le Maitre, D.C., Milton, S.J., Egoh, B., Maherry, A., Colvin, C., Atkinson, D., De Lange, W., Blignaut, J.N., Cowling, R.M. (2010) Multi-functional Landscapes In Semi Arid Environments: Implications For Biodiversity And Ecosystem Services. *Landscape Ecol* , 25, 1231–1246.
- O'Farrell, P. J., Anderson, P. M. L., Le Maitre, D. C., & Holmes, P. M.. 2012. Insights and Opportunities Offered By A Rapid Ecosystem Service Assessment In Promoting A Conservation Agenda In An Urban Biodiversity Hotspot. *Ecology and Society*, 17(3), 27.
- O'Neill, R. V. 2001. Is It Time to Bury the Ecosystem Concept?(with Full Military Honors, of Course!) *1. Ecology*, 82(12), 3275-3284.
- Onions , Charles, T., (1964), *The Shorter Oxford English Dictionary*, 2095.
- Opdam, P., Steingrover, E., & Van Rooij, S. (2006). Ecological Networks: A Spatial Concept For Multi-Actor Planning Of Sustainable Landscapes. *Landsc Urban Plan*, 75, 322–332.
- Opricovic, S., & Tzeng, G. H. (2007). Extended VIKOR Method in Comparison with Outranking Methods. *European Journal of Operational Research*, 178, 514-529.
- Organik Tarımda Zararlılarla Mücadele 2018, Erişim 20 Haziran 2018, <[https://www.researchgate.net/publication/287330594\\_Organik\\_Tarimda\\_Zararlilarla\\_Mucadele\\_Yontemleri](https://www.researchgate.net/publication/287330594_Organik_Tarimda_Zararlilarla_Mucadele_Yontemleri)> .
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2012). *Doğa Korumanın Ekonomik sisteme Entegrasyonu Kılavuzu 1: Politika Yapıcı ve Karar Vericiler İçin*,
- Özhatay, N. & Kültür, S. (2006). Check-list of Additional Taxa To The Supplement Flora Of Turkey Iıı. *Turk J Bot.* 30, 281-316.
- Özmehmet, E. (2017). Dünyada ve Türkiye Sürdürülebilir Kalkınma Yaklaşımları. *Yaşar Üniversitesi Dergisi*, 3(12).
- Öztürk, D. & Batuk, F. 2011. Implemntation of GIS-Based Multicriteria Decision Analysis with VB in ArcGIS. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 10, 1023-1042.
- Öztürk, G., Akmaz, U., Yerli, S.E., Bilgi, M., Aydın, B.H., Keskin, Ş. 2011, *Düzce İl Çevre Durum Raporu*. T.C. Düzce Valiliği İl Çevre ve Şehircilik Müdürlüğü.
- Özgül, M. D, (2004). 'Ekolojik Planlamada Kullanılabilecek Analitik Bir Model Önerisi'. Doktora Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Pagiola, S., von Ritter, K., & Bishop, J. (2004). *Assessing the Economic Value Of Ecosystem Conservation*. World Bank Environment Department: Washington, DC.
- Palabıyık, H. (2005), *Sürdürülebilirlik ve Yerel Yönetimler: Uygulanabilirliği ve Ölçümü Üzerine, Yerel Yönetimler Üzerine Güncel Yazılar-1: Reform*, Ankara: Nobel Yayınları.
- Palomo, I., Martín-López, B., Potschin, M., Roy Haines-Young, R. & Montes, C. (2013). National Parks, Buffer Zones And Surrounding Lands: Mapping Ecosystem Service Flows. *Ecosystem Services*, 4, 104–116.
- Pamukçu, P. (2015). 'Ekosistem Hizmetlerinin Peyzaj Planlama Sürecine Entegrasyonu'.

Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Bölümü, İstanbul, Türkiye.

- Pape, D. & Johnston, J. (2011). *Securing the Value of Nature in Kent*. Kent: Kent County Council.
- Pektaş, E., & Akın, F. (2010). Avrupa Kentsel Şartları Perspektifinde Bir Kentli Hakkı Olarak "Katılım Hakkı" ve Türkiye. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (2), 23-49.
- Pereira, E., Queiroz, C., Pereira, H. & Vicente, L. (2005). Ecosystem Services And Human Well-Being: A Participatory Study In A Mountain Community In Portugal. *Ecology and Society*, 10(2),14.
- Potschin, M. B., & Haines-Young, R. H. 2011. Ecosystem services: Exploring aeogeographical perspective. *Progress in Physical Geography*, 35(5) 575–594.
- Power, A. G. (2010). Ecosystem Services and Agriculture: Tradeoffs and synergies. *Philosophical Transactions of The Royal Society. Phil. Trans. R. Soc. B*, 365 (1554), 2959-2971.
- Ramanathan, R. (2001). A Note on the Use of the Analytic Hierarchy Process for Environmental Impact Assessment. *Journal of Environmental Management*, 63, 27-35.
- Ranganathan, J., Munasinghe, M., & Irwin, F. (2008). Policies for Sustainable Governance of Global Ecosystem Services, *World Resources Institute*, Washington DC, US.
- Raymond, C.M., Brayn, B.A., MacDonald, D.H., Cast, A., Strathearn, S., Grandgirard, A., & Kalivas, T. (2009). Mapping Community Values For Natural Capital And Ecosystem Services. *Ecological Economics*, 68, 1301-1315.
- Rebele, F. (1994). Urban Ecology and Special Features of Urban Ecosystems. *Global Ecology and Biogeography Letters*. 4(6), 173-187.
- Reich, P. B., Tilman, D., Naeem, S. Ellsworth, D. S Knops, J., Craine, J., Wedin, D., & Trost, J. (2004). Species and Functional Group Diversity Independently Influence Biomass Accumulation And Its Response to CO<sup>2</sup> and N. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA*, 101(27), 10101–10106.
- Reichardt, T. (2003). 'Mehrkriterielle Entscheidungen mit dem AHP-Verfahren'. Seminar zur Allgemeinen Betriebswirtschaftlehre, Halle (Saale), Deutschland.
- Reinke, M. (2002). Qualität der Kommunalen Landschaftsplanung Und Ihre Berücksichtigung In Der Flächennutzungsplanung Im Freistaat Sachsen. Berlin, *Logos Verlag*.
- Rempel, R. (1999). *Centre for Northern Forest Ecosystem Research (Ontario Ministry of Natural Resources), Lakehead University Campus*. Ontario: Thunder Bay, Web sitesi. <http://flash.lakeheadu.ca/~rrempe/patch/>.
- Saaty, T. L. (1980). *The Analytic Hierarchy Process*, New York: McGraw-Hill.
- Saaty, T. L. (1990). An Exposition Of The AHP In Reply to the Paper 'Remarks On The Analytic Hierarchy Process', *Management Science*, 36, 259-268.
- Saaty, T. L. (1990). How to Make a Decision: The Analytical Hierarchy Process. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 9-26.



- Saaty, T. L. (1994), How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process, *Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Saaty, T. L. (2000). *Decision Making for Leaders*. 1999/2000 Edition. Pittsburgh, USA: RWS Publications.
- Schaich, H. (2010). Linking Ecosystem Services With Cultural Landscape Research. *GAIA*, 19(4), 269-277.
- Schultz, P.W. (2011). Conservation Means Behavior. *Conservation Biology*, 25: 1080-1083.
- Scott, A., Carter, C., Hölzinger, O., Everard, M., Rafaelli, D., Hardman, M., Baker, J., Glass, J., Leach, K., Wakeford, R., Reed, M., Grace, M., Sunderland, T., Waters, R., Corstanje, R., Glass, R., Grayson, N., Harris, J., & Taft, A. 2014, *UK National Ecosystem Assessment Follow-on. Work Package Report 10: Tools – Applications, Benefits and Linkages for Ecosystem Science*, UNEP-WCMC, LWEC, UK.
- Schröder, B, & Seppelt, R. (2006). Analysis of Pattern-Process Interactions Based On Landscape Models-Overview, General Concepts, And Methodological Issues. *Ecol Model*, 199, 505–516.
- Searchinger, T., Heimlich, R., Houghton, R. A., Dong, F., Elobeid, A., Fabiosa, J., Tokgoz, S., Hayes, D., & Yu, T. (2008). Use of U.S. Croplands for Biofuels Increases Greenhouse Gases Through Emissions From Landuse Change. *Science*, 319, 1238–1240.
- Semiz, Y. (2014). Anayasa Mahkemesi'nin Çevre Hakkı Perspektifi. *Hacettepe HFD*, 4(2), 9–46.
- Sınmaz, S. (2013). Yeni Gelişen Planlama Yaklaşımları Çerçevesinde Akıllı Yerleşme Kavramı ve Temel İlkeleri. *MEGARON*, 8(2), 76-86.
- Srinivasan, V., & Shocker, A. D. (1973). A Composite Criterion Using Pairwise Judgments. *Psychometrika*, 38(4), 473-493.
- Steiner, F. (2000). *The Living Landscape an Ecological Approach to Landscape Planning*. McGraw Hill: Arizona State University.
- Syrbe, R. & Walz, U. (2012). Spatial Indicators for The Assesment of Ecosystem Services: Providing, Benefiting and Connecting Areas and Landscape Metrics. *Ecological Indicators*, (21), 80-88.
- Sweeney, B.W., Bott, T.L., Jackson, J.K., Kaplan, L.A., Newbold, J.D., Standley, L.J., Horwitz R.J., & Hession, W.C. (2004). Riparian Deforestation, Stream Narrowing, and Loss of Stream Ecosystem Services. *PNAS*, 101, 14132–14137.
- Şahin, Ş. (1996). 'Dikmen Vadisi Peyzaj Potansiyelinin Saptanması ve Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma'. Basılmamış Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Şahin, Ş. & Kurum, E. (2002). Erosion risk analysis by GIS in environmental impact assessments: a case study – Seyhan Köprü Dam construction, *The Journal of Environmental Management*, 66, 239-247.
- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E., Uzun, O. & Bilgili, C. (2013). *Bölge-AltBölge (İl) Ölçeğinde Peyzaj Karakter Analizi ve Değerlendirmesi Ulusal Teknik Kılavuzu*, Müşteri Kurumlar; T.C. İçişleri Bakanlığı, T.C. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Yütürücü Kuruluş; T.C. Ankara Üniversitesi ve TÜBİTAK KAMAG 1007 Programı 109G074 nolu PEYZAJ-44 Projesi.

- Şahin, Ş., Perçin, H., Kurum, E. & Memlük, Y. (2014). Akarsu Koridorlarında Peyzaj Onarımı ve Doğaya Yeniden Kazandırma Teknik Kılavuzu. *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü adına BEL-DA Belde Proje ve Dan. Tic. Ltd. Şti.*, 154.
- Şanlısoy, A. (2002). 'İstanbul'daki Su Toplama Havzalarında Yasanan Sorunlar, Sebepleri ve Çözüm Önerileri'. Yüksek Lisans Tezi. İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Şener, Ş., & Kırılancı, E. (2014). Efteni Gölü (Düzce) Sulak Alanı ve Çevresinin Hidrojeoloji İncelemesi. *Afyon Kocatepe University Journal of Science and Engineering*, 14, 13-25.
- Şenik, B. (2019). 'Kentsel Açık Ve Yeşil Alan Planlama Rehberlerinin Geliştirilmesi: Düzce Örneği'. Yüksek Lisans Tezi. Düzce Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Düzce, Türkiye.
- Tan A. (2010). Türkiye Bitki Genetik Kaynakları ve Muhafazası. *Anadolu, Journal of AARI*. 20(1), 9-37.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2011, *Ulusal Havza Yönetimi Stratejisi*, Erişim 20 Mart 2019, <[http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/havza\\_yeni/Genel\\_bilgiler/ulusal\\_havza\\_yonetim\\_stratejisi.aspx?sflang=tr](http://www.cem.gov.tr/erozyon/AnaSayfa/havza_yeni/Genel_bilgiler/ulusal_havza_yonetim_stratejisi.aspx?sflang=tr) >
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2016, *İklim Değişikliğinin Su Kaynaklarına Etkisi Projesi*, Proje Nihai Raporu, Yönetici Özeti.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2017, *Düzce İli Strateji Geliştirme Başkanlığı Tarımsal Yatırımcı Danışma Ofisi 2017*, Erişim 25.05.2018, <[https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il\\_yatirim\\_rehberleri/duzce.pdf](https://www.tarimorman.gov.tr/SGB/TARYAT/Belgeler/il_yatirim_rehberleri/duzce.pdf)>.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2018, *Metaveri*. Erişim 30 Ağustos 2018, <<http://corine.ormansu.gov.tr> >.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2018a, *Metaveri*, Erişim 30 Ağustos 2019, <<https://www.tarimorman.gov.tr/Konular/Cografi-Bilgi-Sistemleri/Projeler> >.
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2018b, *Efteni Gölü*, Erişim 20 Mart 2019, <<http://www.milliparklar.gov.tr/haberler/efteni-g%C3%B6l%C3%BC-46.-ulusal-%C3%B6neme-haiz-sulak-olan-olarak-tescil-edildi>> .
- Tarım ve Orman Bakanlığı 2018c, *Meteoroloji Genel Müdürlüğü, İllere ait Mevsim Normalleri*, Erişim 18 Nisan 2019 <<https://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=DUZCE> >
- Tatar, Y. (2003). *Düzce İl Gelişme Planı Çevre ve Mekansal Gelişme Sektörü Raporu*, Erişim 30 Ağustos 2018, <[https://www.duzce.edu.tr/Dokumanlar/Dosyalar/DuzceIGP\\_Cevre.pdf](https://www.duzce.edu.tr/Dokumanlar/Dosyalar/DuzceIGP_Cevre.pdf)>
- TEEB (2010). The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Mainstreaming the Economics of Nature: A synthesis of the approach, conclusions and recommendations of TEEB. *Progress Press, Malta*.
- Terborgh, J. (2001). Ecological Meltdown In Predator-Free Forest Fragments. *Science*,

294, 1923–1926.

- Termorshuizen, J.W., Opdam, P., Van den Brink, A. (2007). Incorporating Ecological Sustainability In Landscape Planning. *Landsc Urban Plan*, 79, 374–384.
- Termorshuizen, J. W., & Opdam, P. (2009) Landscape Services As A Bridge Between Landscape Ecology And Sustainable Development. *Landscape Ecol*, 24, 1037–1052.
- Tezer, A., Çetin, N. İ., Onur, A. C., Menteşe, E. Y., Albayrak, İ., & Cengiz, E. C. 2015, *TR10/14/DFD/0039 No' lu Ömerli Havzası'nda Ekosistem Hizmetlerine Dayalı Bütünleşik Havza Yönetim Planının Geliştirilmesi Projesi araştırma raporu*, ss.157, İstanbul.
- Tezer, A., Uzun, O., Okay, N., Terzi, F., Köylü, P., Kutay Karaçor, E., Yılmaz Kaya, M., Aydın, B., Türkay, Z., Kara, D. & Güler, İ. (2018a). Ekosistem Servislerine Dayalı “Havza Koruma Alanları” Tanımlamasının Önemi ve Kapsamı: Düzce – Melen Havzası. *Kentli Dergisi*, 57, 58-62.
- Tezer, A., Turkay, Z., Uzun, O., Terzi, F., Koylu, P., Karacor, E., Okay, N., Kaya, M. (2018b). Ecosystem Services-Based Multi-Criteria Assessment For Ecologically Sensitive Watershed Management. *Environment, Development and Sustainability*. doi:10.1007/s10668-018- 00300-5.
- Terzi, F., Tezer, A., Turkay, Z., Uzun, O., Köylü, P., Karacor, E., Okay, N., & Kaya, M. (2019) An Ecosystem Services-Based Approach For Decision-Making In Urban Planning. *Journal of Environmental Planning and Management*, DOI: 10.1080/09640568.2019.1591355.
- Timor, M. (2011). *Analitik Hiyerarşi Süreci*.1.baskı, ss. 1-5. İstanbul, Türkiye: Türkmen Kitabevi.
- Tokgöz, G. & Say, N. (2018). Kentsel Ekosistem Hizmetlerinin Haritalanması İçin Kullanılan Göstergeler, Yöntemler Ve Geliştirilen Araçlar. *Artıbilim: Adana Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 1 (1), 1-8.
- Tokuş, M., (2012). ‘Kentsel Yeşil Ağlar: İstanbul Sarıyer Örneği’. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye.
- Tosun, E. (2019). *Sürdürülebilir Kentleşme – Kent Modelleri Üzerine Bir İnceleme*. 1-10.ISBN: 978-605-247-066-4.Bursa: Dora Yayınları.
- Türkiye Barolar Birliği (2014). *Uluslararası Çevre Koruma Sözleşmeleri*. Ankara: Türkiye Barolar Birliği Yayınları. 2. Baskı, s.444.
- TÜİK, 2018, Erişim 30 Şubat 2019, <www.tuik.gov.tr> .
- United Nations 1987, Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future, Viewed 12 December 2018, <<https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf>>.
- United Nations (1996). Habitat II. *Second International Conference on Human Settlements*, Istanbul: UN.
- Ural, A. & Kılıç, İ. (2005) *Bilimsel Araştırma Süreci ve SPSS ile Veri Analizi*. Ankara: Detay Yayıncılık.
- UTABİM (2008). 1/25 000 ölçekli Toprak Haritaları. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı.

Tarımsal Üretim Ve Geliştirme Genel Müdürlüğü. Uzaktan Algılama ve Tarım Arazileri Bilgi Merkezi – Utabim. Ankara.

- Uygur B. (2016). ‘Hidrolojik Ekosistem Hizmetlerinin Havza Planlamaya Uyarlanması’. Yayınlanmış Doktora Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Mühendisliği Bölümü Havza Yönetimi Programı, İstanbul, Türkiye.
- Uzun, O. (2003). ‘Düzce Asarsuyu Havzası Peyzaj Değerlendirmesi ve Yönetim Modelinin Geliştirilmesi’. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye.
- Uzun, O. & Gültekin, P. (2011). Process Analysis İn Landscape Planning, The Example of Sakarya/Kocaeli, Turkey. *Scientific Research and Essays (SRE)*, 6(2), 313-331.
- Uzun, O., İlke, E. F., Çetinkaya, G., Erduran, F., & Açıksöz, S. (2012). *Peyzaj Planlama: Konya İli Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yahhüyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi*, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara, 175.
- Uzun, O., Müderrisoğlu, H., Demir, Z., Kaya, L. G., Gültekin, P., & Gündüz, S. 2015. *Yeşilirmak Havzası Peyzaj Atlası'nın Hazırlanması Projesi*. T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü adına AKS Planlama ve Mühendislik Limited Şirketi, 96 sayfa, Ankara.
- Uzun, O. Müderrisoğlu, H. Demir, Z. Gündüz, S. Kaya L. G., & Gültekin, P. (2018). Kırsal Mekanların Planlanmasında Peyzaj Kalitesi Kavramı: Yeşilirmak Havzası Örneği, *Planlama Dergisi*, 28(1), 118-138.
- 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. Island Press*, 1, 457 – 473.
- Van Geenhuizen, M.& Nijkamp, J. (1994). Moving Frontiers: Economic Restructuring, *Regional Development and Emerging Networks*, 247–276. Aldershot: Avebury.
- Van Oudenhoven, A.P.E., Petz, K., Alkemade, R., Hein, L. and De Groot, R.S. 2012. Framework for Systematic Indicator Selection To Assess Effects Of Land Management On Ecosystem Services. *Ecological Indicators*, (21), 110-122.
- Vargas, L. G. (1990). An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications. *European Journal of Operational Research*, 48(1), 2-8.
- Varis, O. (1989). The Analysis of Preferences in Complex Environmental Judgements-A Focus on the Analytic Hierarchy Process. *Journal of Environmental Management*, 28, 283-294.
- Vassilev, V., Genova, K., & Vassileva, M. (2005). A Brief Survey Of Multicriteria Decision Making Methods And Software Systems. *Cybernetics and information Technologies*, 5(1), 3-13.
- Vigerstol, K. & Aukema, J.E. (2011). A Comparison Of Tools For Modeling Freshwater Ecosystem Services, *Journal of Environmental Management*, 92, 2403-2409.
- Vincent, L., Wong, B.K., & Cheung, W. (1988). Group Decision Making in a Multiple Criteria Environment: A Case Using The AHP in Software Selection. *European Journal Of Operational Research*, 137, 134-144.
- Vitousek, P. M., & Walker, L R (1989). Biological Invasion by *Myrica Faya*: Plant

- Demography, Nitrogen Fixation, Ecosystem Effects. *Ecological Monographs*, 59, 247–265.
- Von Haaren, C. (2004). *Landschaftsplanung*. ss.528, Stuttgart, Ulmer Verlag, UTB,
- Von Haaren, C. & Albert, C. (2011). Integrating Ecosystem Services And Environmental Planning: Limitations And Synergies, *International Journal of Biodiversity Science, Ecosystem Services & Management*, 7(3),150-167.
- Wallace, K.J. (2007). Classification of Ecosystem Services: Problems and Solutions. *Biological Conservation*, 139, 235 -246.
- Wascher, D. M. 2005, *European Landscape Character Areas – Typologies, Cartography and Indicators for the Assessment of Sustainable Landscapes*. Final Project Report as deliverable from the EU's Accompanying Measure project European Landscape Character Assessment Initiative (ELCAI), funded under the 5th Framework Programme on Energy, Environment and Sustainable.
- Web of Science, 2017, Viewed 25 April 2018, <[https://apps.webofknowledge.com/WOS\\_GeneralSearch\\_input.do?product=WOS&search\\_mode=GeneralSearch&SID=D2FOUMA3q1MTaRImUFi&preferencesSaved](https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=D2FOUMA3q1MTaRImUFi&preferencesSaved)>.
- Wende, W., Herberg, A., & Herzberg, A. (2005). Mitigation Banking Andcompensation Pools: Improving The Effectiveness Of Impactmitigation Regulation In Project Planning Procedures. *ImpactAssess Proj Apprais*, 23(2), 101–111.
- Westman, W.E. (1977). How Much Are Nature's Services Worth?, *Science*, 197(4307), 960-964.
- Wickham, J. D., O'Neill R.V., Riitters K.H., Smith E.R., Wade T.G., Jones K.B. (2002). Geographic Targeting Of Increases In Nutrient Export Due To Future Urbanization. *Ecol Appl*, 12(93)–106.
- Wiens, J.A. (2009). Landscape Ecology As A Foundation For Sustainable Conservation. *Landscape Ecol.* 24, 1053–1065.
- World Commission on Environment and Development (WCED), *Our Common FutureBrundtland Report*, Oxford University Press, Oxford 1987.
- WSSD (2002), *World Summit on Sustainable Development*, Viewed 6 December 2018, <<https://sustainabledevelopment.un.org/milestones/wssd>>.
- Wu, J, & Hobbs, R. (2002). Key issues and research priorities in landscape ecology: an idiosyncratic synthesis. *Landscape Ecol*, 17, 355–365.
- Wu, J. G. (2013). Landscape sustainability science: ecosystem services and human well-being in changing landscapes. *Landscape Ecol* , 28, 999–1023.
- Yaman, G., & Doygun, H. (2014). Yeşil Alanların Kent Ekosistemine Katkılarının Kahramanmaraş Kenti Örneğinde İncelenmesi. *II. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu*, (ss. 252-260).
- Yang, L., Zhang, L., Li, Y., & Wu, S. (2015). Water-related ecosystem services provided by urban green space: A case study in Yixing City (China). *Landscape and Urban Planning*, 136, 40-51.
- Yaralıoğlu, K. (2010). *Uygulamada Karar Destek Yöntemleri*, İzmir, Türkiye: İlkem Ofset.

- Yazar, K. (2006). 'Sürdürülebilir Kentsel Gelişme Çerçevesinde Orta Ölçekli Kentlere Dönük Kent Planlama Önerisi'. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Ankara, Türkiye.
- Yeler, S.T. (2017). 'Türkiye'de Ulaşım ve HES Politikalarının Bazı Ekosistem Servisleri Üzerindeki Etkilerinin Örnek Alanlar Çerçevesinde İncelenmesi'. Yüksek Lisans Tezi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı, Van, Türkiye.
- Yıldırım, B. E., & Önder, E. (2018). *Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri*, 3.baskı, ss.18. Bursa, Türkiye : Dora Yayınları.
- Yılmaz, E. (1999). Analitik hiyerarşi süreci kullanılarak çok kriterli karar verme problemlerinin çözümü. *DOA Dergisi, Doğu Akdeniz Ormancılık Enstitüsü Yayınları* 5, 95-122.
- Yılmaz, M. L. & Peker, H. S. (2013). Su Kaynaklarının Türkiye Açısından Ekono-Politik Önemi Ekseninde Olası Bir Tehlike: Su Savaşları. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 3(1), ss. 57-74.
- Yli-Pelkonen, V., & Niemelä, J. 2005. Linking ecological and social systems in cities: urban planning in Finland as a case. *Biodiversity and Conservation*, 14(8), 1947-1967.
- Yücel, M. (2005). *Doğa Koruma*. Adana: Ç.Ü. Ziraat Fakültesi.
- Yücel, M. & Babuş, D. (2005). Doğa Korumanın Tarihçesi Ve Türkiye'deki Gelişmeler. *Doğu Akdeniz Ormancılık Araştırma Müdürlüğü Doa Dergisi (Journal Of Doa)*, (11),151 – 175.
- Yüksek M., (2010). 'Sürdürülebilir Kalkınma ve Türkiye'de Çevre Politikaları', Yüksek lisans tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep, Türkiye.
- Yürekli, K. F. & Baş, D. E. (1977). Çevre Görsel Değerlendirmesine İlişkin Bir Yöntem Araştırması. *İstanbul Teknik Üniversitesi. Mimarlık Fakültesi*,117.
- Zhao, C., Fu, G., Liu, X., Fu, F. (2011). Urban Planning Indicators, Morphology and Climate Indicators: A Case Study for A North-South Transect of Beijing, China, *Building and environment*, 46, 1174-1183.
- Zahedi, F. (1986). The Analytic Hierarchy Process-A Survey of the Method and its Applications. *Interfaces*, 16, 96-108.
- Zahedi, F. (1987). A Utility Approach to the Analytic Hierarchy Process. *Mathematical Modelling*, 9(3-5), 387-395.

## 6. EKLER

### 6.1. EK 1: UZMAN ANKETİ ÖRNEĞİ

#### PEYZAJ PLANLAMADA EKOSİSTEM HİZMETLERİ YAKLAŞIMI: DÜZCE İLİ ÖRNEĞİ PAYDAŞ ANKETİ

Sayın Katılımcı,

Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü'nde yapılmakta olan “**Peyzaj Planlamada Ekosistem Hizmetleri Yaklaşımı: Düzce Örneği**” başlıklı tez için aşağıdaki anketin yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Anket sorularında katılımcıya yönelik bilgiler ve katılımcının bağlı olduğu kuruma yönelik görüşleri sorulmayıp; araştırma kapsamına giren ve ilgili tarafların Düzce İli Merkez ilçesine ait öncelikli ekosistem hizmetlerini belirlemeye yönelik bilgiler elde edilmeye çalışılmaktadır. Bu nedenle kişisel bulduğunuz soruları boş bırakabilirsiniz (Anket bilgileri kesinlikle gizli tutulacaktır). Katılımınız için teşekkür ederiz.

Araş. Gör. Melek YILMAZ KAYA

#### A. Katılımcı Özellikleri

1. Mesleğiniz / uzmanlık alanınız

.....

2. Meslekte

kaçıncı

yılıdır?

.....

3. Düzce ili sınırlarında araştırma/çalışma yaptınız mı? : Evet  Hayır

#### B. Düzce İli ve Ekosistem Hizmetleri İlişkisi

##### • Ekosistem Hizmetleri

Ekosistem hizmetleri, ekosistemlerin fonksiyon ve süreçleri sonucunda ortaya çıkan, insanlara doğrudan ya da dolaylı sunulan fayda ve ürünlerdir. Örneğin; gıda tarım ekosisteminin sunduğu hizmetin bir ürünüdür. Doğal ve kültürel (kentsel) ekosistemlerin sürdürülebilirliğinin sağlanması ve doğal kaynakların korunması için kapasitelerinin ve etkileşimlerinin ortaya konulması gerekmektedir. Bu çalışmada, ekosistem hizmetleri kaynak sağlayan ekosistem hizmetleri, düzenleyen ekosistem hizmetleri ve kültürel ekosistem hizmetleri olmak üzere üç sınıfta incelenmektedir.

## EKOSİSTEM HİZMETLERİ

### KAYNAK SAĞLAYAN HİZMETLER

- Gıda:** Örn. tahıl, balık, hayvansal ürünler, meyveler, mantarlar
- Biyokütle Enerjisi:** Örn. biyo yakıt, kömür, etanol üretimi, gübre
- Hayvansal Üretim:** Hayvancılık faaliyetlerini sürdürmeyi destekleme. Örn. meralar, arıcılık için orman alanları
- Hayvancılık:** Örn. küçükbaş hayvanlar, büyükbaş hayvanlar ve ürünleri
- Lifli Ürünler:** Örn. pamuk, keten, tiftik, deri
- Kereste:** Örn. tomruk, kereste, bambu
- Yakacak Odun:** Mevsimsel yakıt ihtiyacına yönelik odun ürünleri
- Su Ürünleri ve Su Ürünleri Yetiştiriciliği:** Örn. alabalık yetiştiriciliği, somon, aynalı sazan
- Yabani Yiyecekler ve Kaynakları:** Örn. ormanlar alanlarında yetişen mantarlar
- Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler:** Örn. ekinezya, ginseng, sarımsak
- Tatlı Su:** Örn. içme suyu, elektrik üretimi, endüstriyel soğutma
- Mineral Kaynakları:** Örn. maden alanları
- Abiyotik Enerji Kaynakları:** Örn. meralar, madenler, akarsular

### DÜZENLEYEN HİZMETLER

- **İklim Düzenleme:** Örn. ormanların bölgesel yağış üzerinde etkili olması
- **Hava Kalitesi Düzenleme:** Örn. atmosferdeki karbon salınımını dengeleyen ve absorbe eden orman ekosistemleri
- **Su Akışı Kontrolü:** Örn. geçirgen topraklar; nehir taşkınlarını düzenleyen sulak alanlar ve nehir koridorları
- **Su ve Atık Madde Arıtımı:** Örn. sudaki kirletici maddeleri tutan sulak alanlar
- **Erozyon Kontrolü:** Örn. yamaçlarda yağmur ve rüzgarın yol açtığı toprak kaybını azaltan doğal bitki örtüsü
- **Doğal Afet Kontrolü:** Örn. selin etkisini hafifleten sulak alanlar ve doğal nehir kıyıları
- **Polenleme:** Örn. kuşlar, arılar, böcekler, yarasalar ile bu türlerin yaşam alanları
- **Pestisit ve Zararlı Kontrolü:** Örn. sivrisinek üremesine sebep olan durgun su oluşma miktarını azaltan ve böylece sıtma riskini engelleyen bozulmamış orman alanları, yarasalar ile orman alanlarındaki yırtıcılar, yılanlar ve bu türlerin yaşam alanları

### KÜLTÜREL HİZMETLER

- **Rekreasyon ve Turizm:** Örn: kamp yapma, kuş gözlemi, doğa yürüyüşü, dalma
- **Peyzajın Estetiği ve İlham:** Örn. akçağaç ormanları, kıyıları, şelaleler
- **Eğitim Değeri:** Ekosistemlerin sahip oldukları özellikler hem geleneksel, hem de bilimsel bilgi elde etmek ve üretmek
- **Manevi ve Etik Değerler:** Çeşitli toplumlar için dinsel, kültürel vb. önem taşıyan doğal değerler ve alanlar
- **Kültürel, Kültürel Çeşitlilik, Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik Değeri İşlevi:** Ekosistemlerin zaman içerisinde kazandıkları değerler (örn: bir anıt ağaç, antik bir mağara). Ekosistemlerin sahip olduğu özelliklerin toplumların kültürlerine etki etmesi ve onları farklılaştırması





		3.Düzye	Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve İlgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Meralar	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırlıklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütelleri	
<b>Düzenleyen Hizmetler</b>	Balıkçılık																					
	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar																					
	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler																					
	Tatlı Su																					
	Mineral Kaynakları																					
	Abiyotik Enerji Kaynakları																					
	İklim Düzenleme																					
	Hava Kalitesi Düzenleme																					
	Su Akışı Kontrolü																					
	Su ve Atık Madde Arıtımı																					
	Erozyon Kontrolü																					
	Besin Düzenleme																					
	Doğal Afet Kontrolü																					
	Polenleme																					
	Pestisit ve Zararlı Kontrolü																					

(0 = ilgili kapasite yok, 1 =düşük ilgili kapasite, 2 = ilgili kapasite, 3 = orta derecede ilgili kapasite, 4 = yüksek ilgili kapasite ve 5 = çok yüksek ilgili kapasite.)

		3.Düzye	Sürekli Şehir Yapısı	Kesikli Kırsal Yapı	Endüstri veya Ticari Alanlar	Karayolları, Demiryolları ve ilgili Alanlar	Mineral Çıkarım Sahaları	Yeşil Şehir Alanları	Spor, Eğlence ve Diğer Açık Alanlar	Susuz Tarım	Sulu Tarım	Meralar	Doğal Bitki Örtüsüyle Bulunan Tarım Alanları	Geniş Yapraklı Orman	İğne Yapraklı Orman	Karışık Orman	Doğal Çayırlıklar	Fundalıklar	Seyrek Bitki Örtüsü	Su Yolları	Su Kütelleri
<b>Kültürel Hizmetler</b>	Rekreasyon ve Turizm																				
	Peyzajın Estetiği ve İlham																				
	Eğitim Değeri																				
	Manevi ve Etik Değeri																				
	Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik																				
	Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik																				

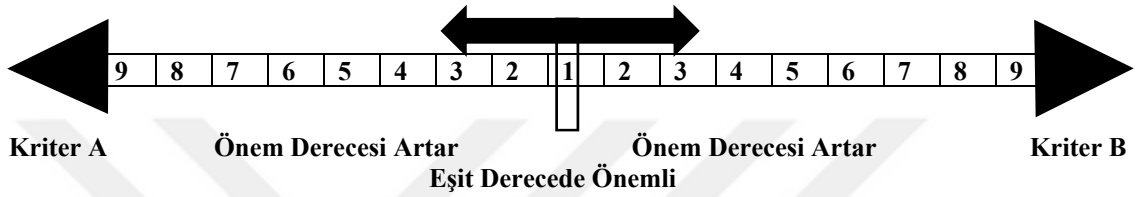
(0 = ilgili kapasite yok, 1 =düşük ilgili kapasite, 2 = ilgili kapasite, 3 = orta derecede ilgili kapasite, 4 = yüksek ilgili kapasite ve 5 = çok yüksek ilgili kapasite.)

### C. Düzce İli Öncelikli Ekosistem Hizmetlerinin Belirlenmesi

- Düzce İli ekosistem hizmetlerinin kendi aralarında ikili karşılaştırmasında alanda mevcut durumuna göre öncelikli hizmetleri aşağıdaki formun doldurulmasına dair açıklamalarda belirtildiği gibi puanlayınız. (Uygun bulduğunuz rakam altındaki kutucuğu işaretleyiniz.)

- **Formun doldurulması:**

Satırlarda yer alan iki hizmetin karşılaştırılmasında Düzce İli için önem taşıyan hizmeti tercih ediniz. Tercih edilen hizmetin ne derece önemli olduğunu belirlemek için ölçek doğrusunda 1' den 9'a kadar olan sayısal değerlerden birini işaretleyebilirsiniz. Ölçek doğrusu üzerindeki değerler aşağıda verilen önem dereceleri tablosunda açıklanmıştır.



#### Önem Dereceleri Tablosu

Önem Ölçeği	Tanımı	Açıklama
1	Eşit derecede önemli	İki seçenek eşit derecede öneme sahiptir.
3	Orta derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı biraz üstün kılmaktadır.
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir kriteri diğerine karşı oldukça üstün kılmaktadır.
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre üstün sayılmıştır.
9	Kesin önemli	Bir kriterin diğerinden üstün olduğunu gösteren kanıt çok büyük güvenilirliğe sahiptir.
2, 4, 6, 8	Ara değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasındaki değerlerdir.

Genel Değerlendirme																		
Kaynak Sağlayan Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Düzenleyen Hizmetler
Kaynak Sağlayan Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kültürel Hizmetler
Düzenleyen Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kültürel Hizmetler

Kaynak Sağlayan Ekosistem Hizmetleri																		
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokütle enerjisi
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvansal Üretim
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvancılık
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lif
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kereste
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yakacak Odun
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tatlı Su
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mineral Kaynakları
Gıda	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiyotik Enerji Kaynakları
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvansal Üretim
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Hayvancılık
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Lif
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kereste
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yakacak Odun
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Biyokütle enerjisi	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar

<b>Biyokütle enerjisi</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>
<b>Biyokütle enerjisi</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Biyokütle enerjisi</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Biyokütle enerjisi</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Hayvancılık</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Lif</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kereste</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yakacak Odun</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Balıkçılık</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Hayvansal Üretim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Lif</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kereste</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yakacak Odun</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Balıkçılık</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Su kültürü</b>
<b>Hayvancılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>

Hayvancılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
Hayvancılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tatlı Su
Hayvancılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mineral Kaynakları
Hayvancılık	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiyotik Enerji Kaynakları
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kereste
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yakacak Odun
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Tatlı Su
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Mineral Kaynakları
Lif	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Abiyotik Enerji Kaynakları
Kereste	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yakacak Odun
Kereste	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Balıkçılık
Kereste	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Yabani Yiyecekler & Kaynaklar
Kereste	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler

<b>Kereste</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Kereste</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Kereste</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Balıkçılık</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Yakacak Odun</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Balıkçılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>
<b>Balıkçılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>
<b>Balıkçılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Balıkçılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Balıkçılık</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>



<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Yabani Yiyecekler &amp; Kaynaklar</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Tatlı Su</b>
<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Biyokimyasallar ve Tıbbi Ürünler</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Tatlı Su</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Mineral Kaynakları</b>
<b>Tatlı Su</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>
<b>Mineral Kaynakları</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Abiyotik Enerji Kaynakları</b>

<b>Düzenleyen Ekosistem Hizmetleri</b>																		
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Su Akışı Kontrolü</b>
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Besin Düzenleme</b>
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Erozyon Kontrolü</b>
<b>İklim</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Afet</b>

<b>Düzenleme</b>																				<b>Kontrolü</b>																
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Polenleme</b>
<b>İklim Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Su Akışı Kontrolü</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Besin Düzenleme</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Erozyon Kontrolü</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Doğal Afet Kontrolü</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Polenleme</b>
<b>Hava Kalitesi Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Besin Düzenleme</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Erozyon Kontrolü</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Doğal Afet Kontrolü</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Polenleme</b>
<b>Su Akışı Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Besin Düzenleme</b>
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Erozyon Kontrolü</b>
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Doğal Afet Kontrolü</b>
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Polenleme</b>
<b>Su ve Atık Madde Arıtımı</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9																			<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>

<b>Besin Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Erozyon Kontrolü</b>
<b>Besin Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Afet Kontrolü</b>
<b>Besin Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Polenleme</b>
<b>Besin Düzenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Erozyon Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Afet Kontrolü</b>
<b>Erozyon Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Polenleme</b>
<b>Erozyon Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Doğal Afet Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Polenleme</b>
<b>Doğal Afet Kontrolü</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>
<b>Polenleme</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Pestisit ve Zararlı Kontrolü</b>

<b>Kültürel Ekosistem Hizmetleri</b>																		
<b>Rekreasyon ve Turizm</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Peyzajın Estetiği ve İlham</b>
<b>Rekreasyon ve Turizm</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Eğitim Değeri</b>
<b>Rekreasyon ve Turizm</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Manevi ve Etik Değerler</b>
<b>Rekreasyon ve Turizm</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik</b>
<b>Rekreasyon ve Turizm</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik</b>
<b>Peyzajın Estetiği ve İlham</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Eğitim Değeri</b>
<b>Peyzajın Estetiği ve İlham</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Manevi ve Etik Değerler</b>
<b>Peyzajın Estetiği ve İlham</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik</b>
<b>Peyzajın Estetiği ve İlham</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik</b>
<b>Eğitim Değeri</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Manevi ve Etik Değerler</b>
<b>Eğitim Değeri</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik</b>
<b>Eğitim Değeri</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik</b>
<b>Manevi ve Etik Değerler</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik</b>
<b>Manevi ve Etik Değerler</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik</b>
<b>Kültürel Miras ve Kültürel Çeşitlilik</b>	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	<b>Doğal Miras ve Doğal Çeşitlilik</b>

Genel Değerlendirme																		
Kaynak Sağlayan Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Düzenleyen Hizmetler
Kaynak Sağlayan Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kültürel Hizmetler
Düzenleyen Hizmetler	9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Kültürel Hizmetler

# ÖZGEÇMİŞ

## KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Melek YILMAZ KAYA  
Doğum Tarihi ve Yeri : 25.08.1993  
Yabancı Dili : İngilizce  
E-posta : melekkaya@duzce.edu.tr

## ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Peyzaj Mimarlığı	İstanbul Üniversitesi	2015
Lise	Sayısal	Tekirdağ Malkara Anadolu Lisesi	2011

## YAYINLAR

### Makaleler:

Yılmaz Kaya Melek, Uzun Osman (2019). Ekosistem Hizmetleri ve Mekânsal Planlama İlişkisinin Peyzaj Planlama Çerçevesinde Değerlendirilmesi. Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi.

Terzi Fatih, Tezer Azime, Türkay Zeynep, Uzun Osman, Köylü Pınar, Karacor Elif, Okay Nilgun, Kaya Melek (2019). An ecosystem services-based approach for decision-making in urban planning, Journal of Environmental Planning and Management, DOI: 10.1080/09640568.2019.1591355

Tezer Azime, Uzun Osman, Türkay Zeynep, Terzi Fatih, Köylü Güzide Pınar, Karacor Elif, Okay Nilgün, Yılmaz Kaya Melek (2018). Ecosystem services-based multi-criteria assessment for ecologically sensitive watershed management. Environment, Development and Sustainability, 1- 20. (Yayın No: 4524292)

Aydın Bilge, Tezer Azime, Türkay Zeynep, Yılmaz Kaya Melek, Kutay Karacor, Elif Lütfiye, Güler İpek, Uzun Osman, Okay Nilgün, Terzi Fatih, Köylü Güzide Pınar, Satılmış Ebru, Kara Didem (2018). Resilience Through Participatory Planning for the Integrated Ecological Risks in Düzce. Resilience, 2(2), 105-121. (Yayın No: 4597694)

Güler İpek, Okay Nilgün, Köylü Güzide Pınar, Kutay Karaçor Elif Lütfiye, Aydın Bilge, Tezer Azime, Uzun Osman, Terzi Fatih, Yılmaz Kaya Melek, Türkay Zeynep, Satılmış Ebru, Kara Didem (2018). A Participatory Approach to Improve Local Resilience in Düzce. Resilience, 2(2), 131-143. (Yayın No: 4597719)

Ekşi Mert, Yılmaz Kaya Melek, Özden Öykü (2016). Yağmur Bahçelerinin Nicel Değerlendirilmesi: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Örneği. Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University, 31(4), 1113-1123. (Yayın No: 4746516)

### **Bildiriler:**

Köylü Pınar, Yılmaz Kaya Melek, Başaran Nermin (2019). Studio crits as perceived by the landscape architecture students, ECLAS UNISCAPE Conference 2019.

Gültekin Yaşar Selman, Gültekin Pınar, Kaya Sertaç, Yılmaz Kaya Melek (2019). Düzce’de Kentsel Açık Ve Yeşil Alanların Konut Fiyatlarına Etkisinin Hedonik Fiyatlandırma Yöntemi İle Belirlenmesi. IMCOFE 8. Uluslararası Multidisipliner Avrasya Kongresinde (Teknik Bilimler Kongresi), (24-26 Nisan 2019), Antalya.

Okay Nilgün, Tezer Azime, Uzun Osman, Terzi Fatih, Köylü Güzide Pınar, Kutay Karaçor Elif Lütfiye, Yılmaz Kaya Melek (2018). Mekânsal Risklerin Yönetiminde Jeolojik Ve Ekolojik Verilerin Bütünleştirilmesi. Kapadokya Yerbilimleri Sempozyumu (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4747183)

Gültekin Pınar, Gültekin Yaşar Selman, Yılmaz Kaya Melek (2018). SWOT Analizi Kullanarak Ekoturizm için Sürdürülebilir Kalkınma Stratejileri Geliştirilmesi: Düzce Hasanlar Köyü Örneği.. 2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4746930)

Gültekin Pınar, Gültekin Yaşar Selman, Yılmaz Kaya Melek (2018). Ekoturizm Girişimciliğinin Değerlendirilmesi: Düzce Hasanlar Köyü Örneği. 2. Uluslararası Mimarlık ve Tasarım Kongresi (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4747023)

Uzun Serir, Yılmaz Kaya Melek, Uzun Kıymet (2018). Kentsel Dönüşümde Kentsel Kimliğin Sürdürülebilirliği. ISUEP2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük, 4, 48-56. (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4573642)

Başaran Nermin, Yılmaz Kaya Melek, Karadağ Aybike Ayfer (2018). Düzce Kenti Tarımsal Peyzaj Alanlarının Belirlenmesi. ISUEP2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4747231)

Uzun Osman, Tezer Azime, Terzi Fatih, Köylü Güzide Pınar, Kutay Karaçor Elif Lütfiye, Okay Nilgün, Türkay Zeynep, Yılmaz Kaya Melek, Güler İpek, Aydın Bilge, Kara Didem (2018). Mekansal Planlama Kapsamındaki Mekânsal Risklerin Yönetiminde Peyzaj Fonksiyonları ve Peyzaj Hassasiyetinin Tanımlanması. ISUEP2018 Uluslararası Kentleşme ve Çevre Sorunları Sempozyumu: Değişim/Dönüşüm/Özgünlük (Tam Metin Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4318160)

Yılmaz Melek, Özden Öykü (2015). Su Döngüsünü Destekleyen Bir Yağmur Suyu Yönetim Sistemi Uygulaması: Yağmur Bahçeleri. 6.Ulusal Çevre ve Ekoloji Öğrenci Kongresi (Özet Bildiri/Sözlü Sunum)(Yayın No:4746733)

### **Projelerde Yaptığı Görevler:**

Bilimsel Araştırma Projesi: ‘Düzce’de Kentsel Konut Alanlarından Kamusal Alanlara Erişilebilirliğin CBS ile Analizi ve Hedonik Fiyatlandırma Yöntemi ile Konut Fiyatına Etkisinin Değerlendirilmesi, Yükseköğretim Kurumları tarafından destekli bilimsel araştırma projesi, Yürütücü: Gültekin Pınar, Araştırmacı: Kaya Sertaç, Bursiyer: Yılmaz Kaya Melek, Yürütücü: Gültekin Yasar Selman, 05/05/2017 - 10/12/2018 (Ulusal)

TÜBİTAK 1001- Mekânsal Risklerin Yönetiminde Ekolojik Planlama Odaklı Katılımcı Planlama Modelinin Geliştirilmesi, Yürütücü: Tezer Azime, Araştırmacı: Terzi Fatih, Araştırmacı: Uzun Osman, Araştırmacı: Köylü Güzide Pınar, Araştırmacı: Kutay Karaçor Elif Lütfiye, Araştırmacı: Yılmaz Kaya Melek, Araştırmacı: Türkay Zeynep, Araştırmacı: Okay Nilgün, 15/09/2015 - 15/09/2018 (Ulusal)

TÜBİTAK 2209 - A Üniversite Öğrencileri Yurt İçi Araştırma Projeleri Destek Programı, Yağmur Bahçelerinin Nicel Değerlendirilmesi: İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Örneği’, Proje No: 1919b011403011, Danışman: Ekşi Mert, Yürütücü: Yılmaz Kaya Melek, 03/02/2014 - 15/06/2015 (Ulusal)

### **Lisans Tezi:**

Yılmaz, M., 2015, “İşlevini Yitirmiş Endüstriyel alanların Rehabilitasyonu”, Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Danışman: Dr. Öğr. Üyesi A. Yeşim Çağlayan