



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

**PEYZAJ MİMARLIĞI ANABİLİM DALI**

**BÜYÜK MELEN NEHRİ HAVZASINDA PEYZAJI ONARIMI  
VE YÖNETİM STRATEJİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ**

**YÜKSEK LİSANS**

**ELİF GÜLERYÜZ**

**OCAK 2016**

**DÜZCE**

## KABUL VE ONAY BELGESİ

Elif GÜLERYÜZ tarafından hazırlanan Büyük Melen Nehri Havzası'nda Peyzajı Onarımı ve Yönetim Stratejilerinin Geliştirilmesi isimli lisansüstü tez çalışması, Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 11.01.2016 tarih ve 2016/8 sayılı kararı ile oluşturulan jüri tarafından Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans olarak kabul edilmiştir.

Üye  
(Tez Danışmanı)  
Doç. Dr. Osman UZUN  
Düzce Üniversitesi

Üye  
Yrd. Doç. Dr. Pınar GÜLTEKİN  
Düzce Üniversitesi

Üye  
Yrd. Doç. Dr. Sevgi GÖRMÜŞ  
Bartın Üniversitesi

Tezin Savunulduğu Tarih: 19.01.2016

### ONAY

Bu tez ile Düzce Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu ELİF GÜLERYÜZ'ün Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans derecesini almasını onamıştır.

Prof Dr. Haldun MÜDERRİSOĞLU  
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

## 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.

19 Ocak 2016

Elif GÜLERYÜZ

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve bu tezin hazırlanmasında süresince destek ve yardımlarını esirgemeyen hocam Doç. Dr. Osman Uzun'a en içten dileklerle teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca olduğu gibi tez çalışmam sırasında da hep yanımda olan ve beni destekleyen, sonsuz sabır ve özveri gösteren annem Semra GÜLERYÜZ babam Prof. Dr. Gürcan GÜLERYÜZ ve kardeşim Ece GÜLERYÜZ' ye fedakârlıklarından dolayı teşekkürü bir borç bilirim.

**Ocak 2016**

**Elif GÜLERYÜZ**

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>Sayfa</b>
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	<b>i</b>
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	<b>ii</b>
<b>ŞEKİLLER LİSTESİ</b> .....	<b>vii</b>
<b>ÇİZELGELER LİSESİ</b> .....	<b>xi</b>
<b>HARİTA LİSTESİ</b> .....	<b>xiv</b>
<b>SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	<b>xvi</b>
<b>ÖZET</b> .....	<b>1</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>2</b>
<b>1. GİRİŞ</b> .....	<b>5</b>
<b>2. KURAMSAL TEMELLER</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1. EKOSİSTEM KAVRAMI VE EKOSİSTEM TİPLERİ</b> .....	<b>10</b>
<b>2.1.1 Sucul Ekosistemler</b> .....	<b>11</b>
<b>2.2. AKARSU HAVZALARI</b> .....	<b>12</b>
<b>2.3. AKARSU HAVZASINDA PEYZAJ ONARIMI</b> .....	<b>18</b>
<b>2.4. AKARSU RESTORASYONUNDA KARŞILAŞILAN PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLERİ</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4.1 Akarsu Yatağı ve Yakın Çevresine İlişkin Sorunlar</b> .....	<b>21</b>
<b>2.4.2 Akarsu Yatağı ve İnsan Müdahalesi İle İlgili Sorunlar</b> .....	<b>24</b>
<b>2.5. AKARSU VE YAKIN ÇEVRESİ PEYZAJ ONARIM ÇALIŞMALARI İLKELERİ</b> .....	<b>30</b>
<b>2.5.1. Canlı Materyal İle Onarım (Biyolojik Onarım)</b> .....	<b>33</b>
<b>2.5.1.1. Tohum ile Bitkilendirme Yöntemleri</b> .....	<b>33</b>
<b>2.5.1.2. Canlı Kazık Oluşturma Yöntemi (Live stake)</b> .....	<b>34</b>
<b>2.5.1.3. Odunsu Çelik Paketleme Yöntemi (Branchpacking)</b> .....	<b>35</b>

2.5.1.4. Bitkilendirilmiş Gridler (Vegetated Geogrid) .....	36
2.5.1.5. Dal ile Bitkilendirme Yöntemle ( Brushmatterss) .....	37
2.5.1.6. Hindistan Cevizli Lifli Rulo (Coconut Fiber Roll) .....	38
2.5.1.7. Canlı çalı demetleri (Live fascine) .....	39
<b>2.5.2. Cansız Materyal İle Onarım .....</b>	<b>40</b>
2.5.2.1. Kaya Dolgusu (Rock riprap) .....	40
2.5.2.2. Taş Duvar .....	41
2.5.2.3. Donatı Zemin Kaplamaları .....	41
2.5.2.4. Perdeler ve Dalgakıranlar (Bulkheads and Seawalls) .....	42
2.5.2.5. Gabionlar .....	44
2.5.2.6. Miks Eşikler ve Harçlı Duvar Eşikle .....	46
2.5.2.7. Kuru Duvar Eşikler .....	47
2.5.2.8. Çuvallı Toprak Sedde .....	47
2.5.2.9. Taban Kuşakları .....	48
<b>2.5.3. Canlı ve Cansız Materyal İle Onarım (Kombine Onarım) .....</b>	<b>48</b>
2.5.3.1. Bitkiyle Örtülmüş Kaya Kafesleri .....	48
2.5.3.2. Kereste, Kök Tomarı Aşınmış Kaya Parçası Kaplamaları (Log, rootwad, and boulder revetment) .....	49
2.5.3.3. Ağaç Kaplama Örtüsü (Tree revetment) .....	50
2.5.3.4. Ortak Dikim (Joint planting) .....	51
2.5.3.5. Canlı Kafes Duvar (Live cribwall) .....	52
<b>3. MATERYAL VE YÖNTEM .....</b>	<b>53</b>
<b>3.1. MATERYAL .....</b>	<b>53</b>
<b>3.2. YÖNTEM .....</b>	<b>56</b>
<b>4. BULGULAR .....</b>	<b>74</b>
<b>4.1. ARAŞTIRMA ALANA AİT DOĞAL PEYZAJ ELEMANLARI ...</b>	<b>74</b>
<b>4.1.1. Jeoloji .....</b>	<b>74</b>

4.1.2. Yükseklik Grupları	77
4.1.3. Bakı Grupları	79
4.1.4. Eğim Grupları	81
4.1.5. Toprak	83
4.5.5.1. Büyük Toprak Grupları	83
4.5.5.2. Arazi Yetenek Sınıfları	85
4.1.6. İklim	87
4.1.7. Hidroloji	90
4.1.8. Doğal Bitki Varlığı	94
4.1.9. Doğal Hayvan Varlığı	97
<b>4.2. ARAŞTIRMA ALANA AİT KÜLTÜREL PEYZAJ ELEMANLARI</b>	<b>99</b>
4.2.1. Sosyo-Ekonomik Yapı ile İlgili Veriler	99
4.2.2. Yerleşimler	99
4.2.3. Teknik ve Sosyal Alt Yapı	102
4.2.4. Tarım ve Hayvancılık	105
4.2.5. Ormancılık	107
4.2.6 Sanayi	110
4.2.7. Ulaşım	112
<b>4.3. PEYZAJ ANALİZLERİ VE SENTEZİ</b>	<b>114</b>
4.3.1. Büyük Melen Nehri Havzası İnfiltrasyon/Su Geçirgenliği Analizi.	114
4.3.2. Büyük Melen Nehri Havzası Erozyon Riski Analizi	122
<b>4.4. ANA NEHİR AKSINDA ARAZİ KULLANIMLARINA DAYALI GÖRSEL PEYZAJLARIN BELİRLENMESİ</b>	<b>132</b>
<b>4.5. ANA NEHİR AKSINDA YAPILAN “AKARSU YAKIN ÇEVRESİ GÖRSEL HABİTAT KALİTE DEĞERLENDİRMESİ”</b>	<b>144</b>
4.5.1. Arazide Elde Edilen Gözlem Sonuçları	144
4.5.2. Arazi Gözlem Noktalarının 500m’lik Tampon Alanlarında Elde Edilen Değerlendirme Sonuçları	147

<b>4.5.3. Büyük Melen Nehri Havzasında Peyzajın Hassas Olduğu Yerler.</b>	<b>152</b>
<b>4.5.4. Büyük Melen Ana Nehir Aksında Arazi Kullanımlarına Dayalı ve Görsel Peyzaj Sorunları</b> .....	<b>154</b>
4.5.4.1. <i>Büyük Melen Ana Nehir Aksında Arazi Kullanımlarına Dayalı ve Görsel Peyzaj Sorunları</i> .....	154
4.5.4.2. <i>Müdahale Edilmiş (Düzensiz Katı Atık Depolama Alanı) Peyzajlardaki Sorunlar</i> .....	154
4.5.4.3. <i>Tarım (Tarla Bitkileri ve Benzeri) Peyzajındaki Sorunlar</i> ...	155
4.5.4.4. <i>Tarım (Fındık) Peyzajındaki Sorunlar</i> .....	155
4.5.4.5. <i>Müdahale Edilmiş (Kum Ocağı) Akarsu Yakın Çevresi Peyzajlardaki Sorunlar</i> .....	155
4.5.4.6. <i>Rekreasyonel Aktivitelere Olanak Sağlayan Peyzajlardaki Sorunlar</i> .....	156
4.5.4.7. <i>Sucul (Baraj) Peyzajlardaki Sorunlar</i> .....	156
4.5.4.8. <i>Müdahale Edilmiş (İçme Suyu Nakil Boru Hattı) Peyzajlardaki Sorunlar</i> .....	157
4.5.4.9. <i>Kırsal Yerleşim Peyzajdaki Sorunlar</i> .....	157
4.5.4.10. <i>Orman Peyzajındaki Sorunlar</i> .....	158
4.5.4.11. <i>Deniz ve Akarsu Etkileşim Peyzajındaki Sorunlar</i> .....	158
<b>5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER</b> .....	<b>159</b>
<b>5.1. BÜYÜK MELEN HAVZASINDA ONARIM STRATEJİLERİ</b> .....	<b>159</b>
<b>5.1.1. Mevcut Arazi Kullanımlarına İlişkin Bazı Peyzaj Onarım Stratejileri</b> .....	<b>159</b>
<b>5.1.2. Yayılıcı Kaynaklı Risklere İlişkin Peyzaj Onarım Stratejileri</b> ...	<b>163</b>
<b>5.1.3. Noktasal Kaynaklı Risklere İlişkin Peyzaj Onarım Stratejileri</b> ..	<b>165</b>
<b>5.2. SU KİRLİLİĞİ YÖNETMELİĞİNE GÖRE KORUNAN ALANLARA İLİŞKİN PEYZAJ ONARIM STRATEJİLERİ</b> .....	<b>167</b>
<b>5.3. ANA NEHİR AKSI ÇEVRESİNDE ARAZİ KULLANIMLARINA DAYALI GÖRSEL PEYZAJLARA İLİŞKİN BAZI ONARIM STRATEJİLERİ</b> .....	<b>169</b>
<b>5.3.1. Yapay Elemanlarla İyileştirilen Akarsu Peyzajları</b> .....	<b>169</b>



<b>5.3.2. Müdahale Edilmiş (Düzensiz Katı Atık Depolama Alanı)</b>	
<b>Peyzajlar</b> .....	<b>170</b>
<b>5.3.3. Tarım (Tarla Bitkileri ve Benzeri) Peyzajları</b> .....	<b>171</b>
<b>5.3.4. Tarım (Fındık) Peyzajları</b> .....	<b>171</b>
<b>5.3.5. Müdahale Edilmiş (Kum Ocağı) Akarsu Yakın Çevresi Peyzajı</b> ..	<b>171</b>
<b>5.3.6. Rekreatyonel Aktivitelere Olanak Sağlayan Peyzajı</b> .....	<b>172</b>
<b>5.3.7. Sucul (Baraj) Peyzajlar</b> .....	<b>172</b>
<b>5.3.8. Müdahale Edilmiş (İçme Suyu Nakil Boru Hattı) Peyzajlar</b> .....	<b>173</b>
<b>5.3.9. Kırsal Yerleşim Peyzajlar</b> .....	<b>173</b>
<b>5.3.10. Orman Peyzajı</b> .....	<b>173</b>
<b>5.3.11. Deniz ve Akarsu Etkileşim Peyzajı</b> .....	<b>174</b>
<b>5.4. HAVZA YÖNETİM STRATEJİLERİNİN OLUŞTURULMASI</b> ....	<b>175</b>
<b>6. KAYNAKLAR</b> .....	<b>182</b>
<b>7. EK</b> .....	<b>193</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	<b>201</b>

## ŞEKİL LİSTESİ

	<b><u>Sayfa No</u></b>	
Şekil 1.1.	Restorasyon Ekolojisi	7
Şekil 2.1.	Akarsu Kesiti	13
Şekil 2.2.	Akarsu Zonu	14
Şekil 2.3.	Bir Akarsuyun Kaynağından Denize Kadar Olan Bölümleri	15
Şekil 2.4.	Bir Akarsu Yatağı Boyunca Akarsuda Kademeli Değişim	17
Şekil 2.5.	Kıyı Kararsızlığı	23
Şekil 2.6.	Aşırı Geniş Bir Kanal	23
Şekil 2.7.	Toprağı Oyarak Oluşan Bir Kanal Örneği	23
Şekil 2.8.	Kanal Yüksekliğinin Sebep Olduğu Baş Kesme	23
Şekil 2.9.	Kanal Yapısındaki Değişiklik	23
Şekil 2.10.	Akarsu sedimantasyonu Bir Kanal Örneği	23
Şekil 2.11.	Akarsu Kıyı Bölgesindeki Bataklık Otları İçeren Akarsu Havzası. (A) Aşırı Otlatılmış ve Çiğnenmiş Akarsu Kıyı Bölgesi (B)	27
Şekil 2.12.	Eğimli (Akıtcı) Teraslar	32
Şekil 2.13.	Eğimsiz Teraslar	33
Şekil 2.14.	Canlı Kazık Detayı	35
Şekil 2.15.	Odunsu Çelik Paketleme Yöntemi Detayı	36
Şekil 2.16.	Bitkilendirilmiş Gridler Detayı	37
Şekil 2.17.	Dal Örtüsüyle Bitkilendirme Yöntemi Detayı	38
Şekil 2.18.	Hindistan Cevizli Lifli Rulo Detayı	39
Şekil 2.19.	Canlı Çit (Çalı Demeti Ruloları/Kamışlar) Detayı	40
Şekil 2.20.	Kaya Dolgusu	41
Şekil 2.21.	Perdeler ve Dalga kıranlar	43
Şekil 2.22.	Gabion Sepet Detayı	44
Şekil 2.23.	Şilte Gabion Detayı	45
Şekil 2.24.	Gabion Torbaları detayı	45

Şekil 2.25.	Akarsu Kenarı Gabion Detayı	46
Şekil 2.26.	Miks Eşikler ve Harçlı Duvar Eşikler	46
Şekil 2.27.	Kuru Duvar Eşikler	47
Şekil 2.28.	Çuvallı Toprak Sedde	47
Şekil 2.29.	Taban Kuşakları	48
Şekil 2.30.	Bitkiyle Örtülmüş Kaya Kafesleri Detayı	49
Şekil 2.31.	Kereste, Kök Tomarı Aşınmış Kaya Parçası Kaplamaları Detayı	50
Şekil 2.32.	Ağaç Kaplamalar Detayı	51
Şekil 2.33.	Ortak Dikim Detayı	52
Şekil 2.34.	Canlı Kafes Duvar Detayı	52
Şekil 3.1.	Araştırmada Alanın Peyzaj Değerlendirilmesinde İzlenen Yöntem Şeması	57
Şekil 3.2.	Hidrolojik Peyzaj Analizi İle İnfiltrasyon Zonlarının Saptanması Yöntemi	58
Şekil 3.3.	Erozyon Riski Taşıyan Alanların Saptanmasında Yönetim Akış Diyagramı	62
Şekil 4.1.	Düzce Çevresinin Diri Fayları	76
Şekil 4.2.	Düzce Yakınlarının Diri Fayları İle 1999 Depremlerinin Yüzey Kırıklar	76
Şekil 4.3.	Gözlem Noktası 3, İçme Köyü Girişi, Alt Havza	133
Şekil 4.4.	Gözlem Noktası 3, İçme Köyü Girişi, Üst Havza	133
Şekil 4.5.	Gözlem Noktası 4, Kemeryanı Köyüne Yakın Alandan Bir Görüntü	133
Şekil 4.6.	Gözlem Noktası 5, Alandan Bir Görüntü	133
Şekil 4.7.	Gözlem Noktası 1, Düzce Eski Fidanlık Yanı, Kültür Parkı	134
Şekil 4.8.	Gözlem Noktası 2, Gölyaka Çöplük Alanı	134
Şekil 4.9.	Gölyaka Çöplük Alanı Yanı Hayvan Barınağı	134
Şekil 4.10.	Gözlem Noktası 6, Alandan Bir Görüntü	134
Şekil 4.11.	Gözlem Noktası 7, Alandan Bir Görüntü	135
Şekil 4.12.	Gözlem Noktası 8, Alandan Bir Görüntü	135
Şekil 4.13.	Gözlem Noktası 9, Alandan Bir Görüntü	135
Şekil 4.14.	Gözlem Noktası 10, Alandan Bir Görüntü, Alt havza	135

Şekil 4.15.	Gözlem Noktası 10, Alandan Bir Görüntü, Üst havza	135
Şekil 4.16.	Gözlem Noktası 29, Kıran deresi	136
Şekil 4.17.	Gözlem Noktası 32, Alandan Bir Görüntü	136
Şekil 4.18.	Gözlem Noktası 35, Alandan Bir Görüntü	136
Şekil 4.19.	Gözlem Noktası 16, Karazoğlu Mah. (İmriz Mah.)	136
Şekil 4.20.	Gözlem Noktası 17, Karazoğlu Mah. Sonrası (İmriz Mah.)	137
Şekil 4.21.	Gözlem Noktası 18, Alandan Bir Görüntü	137
Şekil 4.22.	Gözlem Noktası 19, Alandan Bir Görüntü	137
Şekil 4.23.	Gözlem Noktası 21, Alandan Bir Görüntü	137
Şekil 4.24.	Gözlem Noktası 23, Alandan Bir Görüntü	137
Şekil 4.25.	Gözlem Noktası 25, Ortaköy Girişi, Üst Havza	138
Şekil 4.26.	Gözlem Noktası 25, Ortaköy Girişi, Alt Havza	138
Şekil 4.27.	Gözlem Noktası 30, Hasançavuş Yolu	138
Şekil 4.28.	Cumayeri Belediyesi Kum Ocağı Malzeme Alım Yapılan Çöp Döküm Alanı	138
Şekil 4.29.	Cumayeri Belediyesi Kum Ocağı Malzeme Alım Yapılan Çöp Döküm Alanı	139
Şekil 4.30.	Gözlem Noktası 13, Melen Rafting Yanı	139
Şekil 4.31.	Gözlem Noktası 22, Nehirevi Rafting Yeri, Üst Havza	139
Şekil 4.32.	Gözlem Noktası 22, Nehirevi Rafting Yeri, Alt Havza	139
Şekil 4.33.	Gözlem Noktası 14, Melen Rafting Yanı	140
Şekil 4.34.	Beyler Köyü Rafting Yanı	140
Şekil 4.35.	Gözlem Noktası 26, Baraj İnşaatı Görüntüsü	140
Şekil 4.36.	Gözlem Noktası 27, Baraj İnşaatı Görüntüsü	140
Şekil 4.37.	Gözlem noktası 20, Baraj İnşaatı Görüntüsü	140
Şekil 4.38.	Baraj İnşaatı Alanı Görüntüsü	141
Şekil 4.39.	Baraj İnşaatı Görüntüsü	141
Şekil 4.40.	Beyler Köyü Yolu Baraj İnşaatı Görüntüsü	141
Şekil 4.41.	Gözlem Noktası 24, Beyler Köyü Köprü Üstü, Üst Havza	141
Şekil 4.42.	Gözlem Noktası 24, Beyler Köyü Köprü Üstü, Alt Havza	142
Şekil 4.43.	Gözlem Noktası 28, Aydoğan Köprü Üzeri	142
Şekil 4.44.	Gözlem Noktası 31, Alandan Bir Görüntü	142
Şekil 4.45.	Gözlem Noktası 35, Alandan Bir Görüntü	142

Şekil 4.46.	Gözlem Noktası 11, Alandan Bir Görüntü	143
Şekil 4.47.	Gözlem Noktası 14, Alandan Bir Görüntü	143
Şekil 4.48.	Gözlem Noktası 34, Menağzı	143
Şekil 4.49.	Alandan Bir Görüntü, Menağzı	143
Şekil 4.50.	Büyük Melen Barajı İnşaat Alanı	157
Şekil 5.1.	Hayvanlar İçin Su İçme Alanı	170
Şekil 5.2.	Büyük Melen Havza Kurulu	176



## ÇİZELGE LİSTESİ

		<b><u>Sayfa No</u></b>
Çizelge 2.1.	Biyosferdeki Başlıca Ekosistem Tipleri	11
Çizelge 2.2.	İyi Ekolojik Restorasyon Uygulama İlkeleri	19
Çizelge 2.3.	Ekolojik Restorasyon Süreçlerinin Ana Hatları	20
Çizelge 2.4.	Akarsu yatağı ve yakın çevresine ilişkin sorunlar	21
Çizelge 2.5.	Barajların Önemli Çevresel Etkileri	24
Çizelge 2.6.	Kaynaklarına Göre Katı Atıklar Grupları	29
Çizelge 2.7.	Canlı Materyal Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Yönleri	31
Çizelge 3.1.	Kayaç Yapısı Geçirimsizliğinin Kodlamaları	58
Çizelge 3.2.	Hidrolojik Toprak Sınıfları	59
Çizelge 3.3.	Büyük Toprak Grupları ve Toprak Özelliklerinin Kombinasyonuna Göre Hidrolojik Toprak Grupları	59
Çizelge 3.4.	Büyük Toprak Grubu ve Toprak Özellikleri Kombinasyonu (TÖK)	60
Çizelge 3.5.	Toplam Geçirimsizlik (İnfiltrasyon) Durumu İçin Kayaç Geçirimsizlik İle Toprak Geçirimsizlik Katmanlarının Çakıştırma Dereceleri	61
Çizelge 3.6.	Toprak ve Kayaç Geçirimsizlik Değerlerine Bitki Tipi Geçirimsizlik Değerlerinin Çakıştırma Dereceleri	61
Çizelge 3.7.	Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri	63
Çizelge 3.8.	Toprak Koruma İndisleri ve Toprak Koruma Dereceleri	64
Çizelge 3.9.	Kayaç Aşınma Dereceleri	65
Çizelge 3.10.	Aşınma Dereceleri	65
Çizelge 3.11.	Potansiyel Erozyon Riski Çakıştırma Dereceleri	66
Çizelge 3.12.	Akarsu Habitatları Değerlendirme Formu	68
Çizelge 3.13.	UTM Sistemine Göre Örneklik Alanların Koordinatları	70
Çizelge 3.14.	Arazi Gözlemleri ve Büro Değerleri	72
Çizelge 3.15.	Habitat Değerlendirilme Kullanılan Kriterler	72
Çizelge 3.16.	Peyzajın Hassas Olduğu Alanların Değerlendirilmesi	73
Çizelge 4.1.	Büyük Melen Havzasının Kayaç Yapısı	74
Çizelge 4.2.	Büyük Melen Havzasının Yükseklik Grupları	77
Çizelge 4.3.	Büyük Melen Havzasının Bakı Grupları	79
Çizelge 4.4.	Büyük Melen Havzasının Eğim Grupları	81
Çizelge 4.5.	Büyük Melen Havzasının Büyük Toprak Grupları	83

Çizelge 4.6.	Büyük Melen Havzasının Arazi Yetenek Sınıfları	85
Çizelge 4.7.	Düzce İli Sıcaklık Değerleri	87
Çizelge 4.8.	Sakarya İli Sıcaklık Değerleri	88
Çizelge 4.9.	Rüzgar Değerleri	88
Çizelge 4.10.	Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması	92
Çizelge 4.11.	Büyük Melen Havzası Nüfus Dağılımı	99
Çizelge 4.12.	Büyük Melen Barajı Altında Kalacak Olan Yerler	100
Çizelge 4.13.	Düzce Düzensiz Depolama Sahaları	103
Çizelge 4.14.	Büyük Melen Havzasının 2014 Yılına Ait Düzce İli Bitkisel Üretim Oranları	105
Çizelge 4.15.	Büyük Melen Havzasının 2014 Yılına Ait Düzce İli Fındık Üretim Oranları	106
Çizelge 4.16.	Büyük Melen Havzasının 2014 Yılına Ait Hayvan Varlığı	106
Çizelge 4.17.	Düzce ve Sakarya İlinde Orman varlığı	108
Çizelge 4.18.	Büyük Melen Havzasında yer alan Orman İşletme Şeflikleri Orman Alanlarının Durumu	108
Çizelge 4.19.	Büyük Melen Havzasında Melen Nehrine Deşarj Olma Durumu	110
Çizelge 4.20.	Kayaç Yapısına Bağlı Geçirimsizlik Grupları	114
Çizelge 4.21.	Hidrolojik Toprak Yapısına Bağlı Geçirimsizlik Grupları	116
Çizelge 4.22.	Toprak ve Kayaç Geçirimsizlik Grupları	118
Çizelge 4.23.	Toprak, Kayaç ve Bitki Tipi Geçirimsizlik Grupları	120
Çizelge 4.24.	Arazi Örtü Tipleri	122
Çizelge 4.25.	Toprak Koruma Durumu Grupları	124
Çizelge 4.26.	Jeolojik Kayaç Grupları	126
Çizelge 4.27.	Aşınabilirlik Grupları	128
Çizelge 4.28.	Potansiyel Erozyon Riski Durumu Grupları	130
Çizelge 4.29.	Habitat Değeri Çizelgesi	144
Çizelge 4.30.	UTM Sistemine Koordinatları ve Uygulanan Formların Puanları	145
Çizelge 4.31.	Habitat Değeri Çizelgesi	147
Çizelge 4.32.	UTM Sistemine Koordinatları ve Elde Edilen Değerlendirme Formların Puanları	148
Çizelge 4.33.	Uygulanan Form ve Teorik Puanlar	150
Çizelge 4.34.	Uygulanan Form ve Teorik Puanların <i>Paired Samples T</i> -testi ile karşılaştırılması	151
Çizelge 4.35.	Büyük Melen Havzasında Peyzajın Hassas Olduğu Sınıfların Durumu	152
Çizelge 5.1.	Mevcut Arazi Kullanımı ve Hassas Alanlar	159

Çizelge 5.2.	Yayılcı Kirlenmeler ve Hassas Alanlar	163
Çizelge 5.3.	Noktasal Kirlenmeler ve Hassas Alanlar	165
Çizelge 5.4.	Büyük Melen Alt Havza Kurulumunun Peyzaj Onarım Bağlamında Yapabileceği, Geliştirebileceği Bazı Stratejiler	177
Çizelge Ek-1.1.	Analitik Literatür Özeti 1	193
Çizelge Ek-1.2.	Analitik Literatür Özeti 2	199





## HARİTA LİSTESİ

		<b><u>Sayfa No</u></b>
Harita 1.	Çalışma Konumu	54
Harita 2.	Arazi Formu Doldurulan Noktalar	71
Harita 3.	Büyük Melen havzası kayaç yapısı haritası	75
Harita 4.	Büyük Melen havzası yükseklik haritası	78
Harita 5.	Büyük Melen havzası bakı grupları haritası	80
Harita 6.	Büyük Melen havzası eğim grupları haritası	82
Harita 7.	Büyük Melen havzası büyük toprak grupları haritası	84
Harita 8.	Büyük Melen havzası arazi yetenek sınıfları haritası	86
Harita 9.	Büyük Melen havzasının ortalama yağış ve iklim diyagramları haritası	89
Harita 10.	büyük melen havzası hidroloji haritası	91
Harita 11.	Büyük Melen havzası su kirliliği haritası	93
Harita 12.	Büyük Melen havzasında barajı altında kalacak olan yerlerin haritası	101
Harita 13.	Büyük Melen havzasındaki katı atık depolama alanları	104
Harita 14.	Büyük Melen havzası'nda yer alan orman işletme şeflikleri haritası	109
Harita 15.	Büyük Melen havzasının sanayi haritası	111
Harita 16.	Büyük Melen havzasının ulaşım haritası	113
Harita 17.	Büyük Melen havzasının jeolojik geçirimsizlik haritası	115
Harita 18.	Büyük Melen havzasının hidrolojik toprak haritası	117
Harita 19.	Büyük Melen havzasının toprak ve kayaç geçirimsizlik haritası	119
Harita 20.	Büyük Melen havzasının toprak, kayaç ve bitki tipi geçirimsizlik haritası	121
Harita 21.	Büyük Melen havzasının arazi örtüsü haritası	123
Harita 22.	Büyük Melen havzasının toprak koruma haritası	125
Harita 23.	Büyük Melen havzasının jeolojik kayaç sınıfları haritası	127
Harita 24.	Büyük Melen havzasının aşınabilirlik haritası	129
Harita 25.	Büyük Melen havzasının potansiyel erozyon haritası	131

Harita 26.	Büyük Melen havzasının arazi kullanımına dayalı görsel peyzajlar haritası	132
Harita 27.	Büyük Melen havzasının form puan haritası	146
Harita 28.	Büyük Melen havzasının teorik puan haritası	149
Harita 29.	Büyük Melen havzasında peyzajın hassas olduğu alanlar	153
Harita 30.	Büyük Melen havzasında mevcut arazi kullanımını ve hassas alanlar	162
Harita 31.	Büyük Melen havzasında yayılcı kirleticiler ve hassas alanlar	164
Harita 32.	Büyük Melen havzasında noktasal kirleticiler ve hassas alanlar	166
Harita 33.	Büyük Melen havzası su kirliliği yönetmeliğine göre koruma statüleri	168

## SİMGELER VE KISALTMALAR

AAEP	Akarsu Atık Eylem Planı
ADNKS	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
DİGEp	Düzce İl Gelişim Eylem Planı
EPA	US Environmental Protection Agency (Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı)
FISWG	Federal Interagency Stream Restoration Working Group (Federal Kurumlararası Akarsu Restorasyon Araştırma Grubu)
HES	Hidroelektrik Santrali
IUCN	International Union for Conservation of Nature (Uluslar Arası Doğal Koruma Birliği)
MTA	Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü
NCC	Nature Conservancy Council (Doğa Koruma Konseyi)
NRA	National Rivers Authority (Ulusal Nehirler Kurumu)
NRCS	Natural Resources Conservation Service (Doğal Kaynaklar Koruma Servisi)
SER	Society for Ecological Restoration (Ekolojik Restorasyon Değerneği)
SİGEp	Sakarya İl Gelişim Eylem Planı
TÖK	Toprak Özellikleri Kombinasyonları
USDA	United States Department of Agriculture (Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı)
UTM	Universal Transverse Mercator (Merkatör projeksiyonu)

## ÖZET

### BÜYÜK MELEN NEHRİ HAVZASINDA PEYZAJ ONARIMI VE YÖNETİM STRATEJİLERİNİN GELİŞTİRİLMESİ

Elif GÜLERYÜZ

Düzce Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Danışman: Doç. Dr. Osman UZUN

Ocak 2016, 201 sayfa

İnsan müdahaleleri ile bozulan çevrenin onarılması 21. yüzyılın en önemli bilim ve sanat dallarından birisi olmaya aday olan doğa/biyo-teknik/peyzaj onarımının konuları arasındadır. Araştırmanın amacı havza ölçeğinde doğal ve insan müdahaleleri hakkında analiz ve değerlendirmeler yapılarak, bazı peyzaj onarım ve yönetim stratejilerinin geliştirilmesi, peyzaj onarımı çalışmaları kapsamında noktasal kararlar yerine üst ölçekli ve bütüncül kararların gerekliliğinin vurgulanmasıdır.

Araştırma alanı 13 nolu Batı Karadeniz havzası içinde yer alan Büyük Melen nehri havzasının Düzce Efteni Gölü sulak alanı ve Karadeniz arasındaki su toplama alanını içermektedir. Büyük Melen nehri İstanbul'a içme suyu sağlayan Büyük Melen barajına su sağlaması nedeniyle ulusal olarak da önemlidir.

Araştırmada havza ölçeğinde su geçirgenliği, potansiyel erozyon riski gibi peyzajın fonksiyonuna yönelik analizler gerçekleştirilmiştir. Ana nehir aksında alan kullanımlarına dayalı görsel peyzajlar belirlenerek her bir peyzaja ilişkin sorun ve çözüm önerileri ortaya konulmuştur. Araştırmada "Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirmesi" formu oluşturularak arazide elde edilen verilerle, büro ortamında yapılan değerlendirmelerin birbiriyle uyumlu olup olmadıkları t testi ile 35 noktada test edilmiştir. Yapılan analizler sonucunda anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak havza ve akarsu ana nehir aksına ilişkin yapılan değerlendirmelerden hareketle Büyük Melen havzasında, Mevcut arazi kullanımlarına ilişkin, Su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre korunan alanlara ilişkin ve Ana nehir aksı çevresinde ve Alan kullanımına dayalı görsel peyzajlara ilişkin olmak üzere 3 ana başlıkta onarım stratejileri geliştirilmiştir. Ayrıca elde edilen bilgiler sonucunda bazı havza yönetim stratejilerinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Tüm değerlendirmeler ışığında, havza ölçeğinde yapılacak peyzaj onarımı değerlendirmelerinin, ilgili havza içindeki farklı paydaşlara belirli görevler yükleyeceği ve sorunların koordinasyon içinde çözümlenebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** Görsel Habitat Kalitesi, Peyzaj onarımı, Havza yönetimi, Peyzaj Planlama, Büyük Melen

## ABSTRACT

### DEVELOPMENT OF LANDSCAPE RESTORATION AND MANAGEMENT STRATEGY IN BÜYÜK MELEN RIVER BASIN

Elif GÜLERYÜZ

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape

Architecture Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc.. Prof. Dr. Osman UZUN

January 2016, 201 pages.

Restoration of environment destroyed by human interference that is a candidate of being the most important science and art topic of 21st century is among the nature/ bio-technique/landscape restoration issues. Purpose of the researchers is to develop some landscape restoration and management strategies, to emphasize necessity of totalitarian lands instead of point lands within the scope of landscape restoration studies by making evaluations and analysis about the man-made and nature-sourced interferences in basin.

Research field includes the catchment area between Düzce Efteni Lake wetland area in Big Melen river basin in West Black Sea basin and Black Sea. In addition to this, Big Melen River is really important for the nation because it is a water supply for Big Melen Dam supplying drinking water to İstanbul.

In the research analysis were made aimed at the function of landscape such as water permeability in basin and risk of erosion. The problems and solution offers about each basin were presented by identifying visual landscapes based upon main river stem usage. In the research it is tested in 35 spot with t test whether data obtained from land and the evaluations made in office are correspond with each other by creating form of 'River Immediate Environment Visual Habitat Quality Evaluation'. As a result of the analysis it is found that there is no significant difference.

As a consequence in Big Melen Basin with reference to the evaluations of basin and main river stem, strategies have been developed in 3 main title related to existing land usage, protected areas according to water pollution control regulations and around main river stem and visual landscapes based upon land usage. Apart from these, as a result of obtained information, developments of some management strategies are provided.

In the light of all evaluations, it is precipitated that evaluations of landscape restoration in the basin will put certain responsibilities on different shareholders in the concerned basin and the problems will be solved together.

**Keywords:** Basin management, Büyük Melen, Quality of visual habitat, Landscape restoration, Landscape planning

## **EXTENDED ABSTRACT**

### **DEVELOPMENT OF LANDSCAPE RESTORATION AND MANAGEMENT STRATEGY IN BÜYÜK MELEN RIVER BASIN**

Elif GÜLERYÜZ

Duzce University

Graduate School of Natural and Applied Sciences, Department of Landscape Architecture

Master of Science Thesis

Supervisor: Assoc.. Prof. Dr. Osman UZUN

January 2016, 201 pages.

#### **1. INTRODUCTION**

Restoration of environment destroyed by human interference that is a candidate of being the most important science and art topic of 21st century is among the nature/ bio-technique/landscape restoration issues. Streams and stream basins that they connected form one of the natural area borders really are important to us. Streams that attract notice with their natural diversity are high sensitive areas against human interference. Effective usage of a stream requires a efficient landscape technique. As a result of the rising human interferences, irremediable environmental problems are created time to time. These problems originate from; highway instructions, contaminating sources like industry and distributed contaminating sources like agriculture. The solution of these problems is to develop some landscape restoration and management strategies by making evaluations concerning natural and human interferences in basin and to emphasize the necessity of totalitarian lands instead of point lands within the scope of landscape restoration studies.

Research field includes the catchment area between Düzce Efteni Lake wetland area in Big Melen river basin in West Black Sea basin and Black Sea. In addition to this, Big Melen River is really important for the nation because it is a water supply for Big Melen Dam supplying drinking water to İstanbul. The aim of the study is determined the changes at the functions of landscape such as water permeability in basin and risk of erosion.

## **2. MATERIAL AND METHODS**

The problems and solution offers about each basin were presented by identifying visual landscapes based upon main river stem usage. After the determination of visual landscapes based on main river stem usage, the areas that differentiate immediate environment of main river stem and areas with vast land usage (agriculture, hazelnut, settlement, etc.) or the areas exposed active human interference (solid waste storage area, sand quarry, dam etc.) are used as a base. We were selected 35 sampling sites with 500 m radius throughout basin. For each sampling sites were pointed by using form of 'River Immediate Environment Visual Habitat Quality Evaluation' from land and then the evaluations were made in office. The data from and the evaluations made in office were analyzed by T-test in the significant level of 0.05. In addition, the maps of the research area were prepared for each coverage (e.g. vegetation, contour, agriculture, settlement etc.) by using 1/25 000 scaled topographic maps (HGK, 2005). Maps were digitized and analyzed in ArcGIS 10.3 software environment.

## **3. RESULTS AND DISCUSSION**

As a result of the statistical analysis it is found that there is no significant difference between the data from land and the evaluations made in office for 'River Immediate Environment Visual Habitat Quality Evaluation' in 35 sampling site. As a consequence in Big Melen Basin with reference to the evaluations of basin and main river stem, strategies have been developed in 3 main title related to existing land usage, protected areas according to water pollution control regulations and around main river stem and visual landscapes based upon land usage. Apart from these, as a result of obtained information, developments of some management strategies are provided.

## **4. CONCLUSION AND OUTLOOK**

In the light of all evaluations, it is precipitated that evaluations of landscape restoration in the basin will put certain responsibilities on different shareholders in the concerned basin and the problems will be solved together. Our findings can be used as a database by the planner related to agriculture, forestry, settlement, etc. separately for water, erosion and habitat function analyses about landscape

**Keywords:** Basin management, Büyük Melen, Quality of visual habitat, Landscape restoration, Landscape planning

## 1. GİRİŞ

İnsanlar hariç tüm organizmalar, çevrelerine biyolojik yetenekleri ile uyum gösterebilmektedirler. Teknolojik gücünün artması ile insan tarafından doğal çevre değiştirmektedir. Son yıllara kadar insanın egemen olduğu ekosistemler denilince yerel düzeyde tarım alanlarının, çayırılık alanlarının veya kent peyzajının durumu anlaşılmaktadır. Günümüzde ise dünyanın tamamının az ya da çok insan etkisi altına bulunmaktadır. Artan insan popülasyonu bağlı olarak tarım, sanayi, balıkçılık ve uluslararası ticaret gelişmektedir. Bu gelişmeler var olan arazi deseninin dönüşümüne (tarım, ormancılık ve kentleşmeyle) ve temel biyojeokimyasal döngülerin zarar görmesine neden olmaktadır. Bu durum küresel iklim değişikliğine ve biyoçeşitlilikte dönüşü mümkün olmayacak kayıplara yol açacağı ortaya konmuştur. Dünyada en önemli insan kaynaklı bozulmalarının başında arazi kullanım gelmektedir. İnsanların ürün elde etme, yararlanma ve hizmetleri için kullanılan alanların var olan ekosistemlerin yapı ve işlevlerine zarar vermektedir (Dobson ve diğ. 1997).

Dünya genelinde tarım, endüstri gibi insan aktiviteleriyle ilgili içme suyu gereksinimlerinin artmasına bağlı olarak dere ve nehirlerde değişiklikler yaygın olarak devam etmektedir (Benke 1990, Allan ve Flecker 1993). Ormancılık, şehircilik, tarım ve endüstriyel uygulamalar nehir kıyısındaki bitki örtüsünün yok olmasına neden olmaktadır. Ayrıca tarım alanlarında su kanallarının yapılması akarsu yapısında değişimlere neden olmaktadır (Petersen 1992). Yapılan çalışmalarla suyun kalitesi, hidrolojisi, dip çamurundaki omurgasız canlı toplulukları, balıkçılık kaynakları üzerinde akarsu ve nehir kıyısındaki değişikliğin olumsuz etkileri ve akarsuyun rekreasyonel değeri iyi bir şekilde ortaya konulmuştur (Meixler ve diğ. 2009). Dünyadaki akarsular üzerinde olumsuz etkilerin giderek artması akarsu yönetimi, koruma ve restorasyon üzerinde odaklanmaya neden olmaktadır (Millenium Ecosystem Assessment 2005, Revenga ve diğ. 2005, Dudgeon ve diğ. 2006).

Dobson ve diğ. (1997), *Science* dergisinde yayınladıkları “Hopes for the future: Restoration Ecology and Conservation Biology” başlıklı derlemede; insanlardan



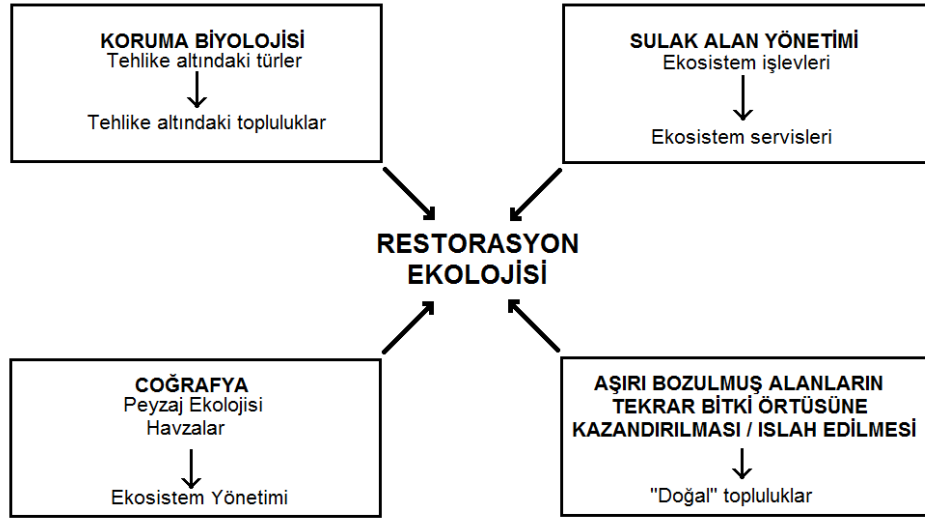
kaynaklanan habitat dönüşümünün birçok canlı türü için genellikle zarar verici olsa da restorasyon ekolojisi veya ekolojik restorasyon uygulamasının bu dönüşümü geri çevirme ve biyoçeşitlilik için yeni habitatlar oluşturmada yeni fırsatlar sağladığı üzerinde durmuşlardır. Araştırmacılar habitat kaybı modellemelerinde eğer habitat onarılmaz veya restore edilmezse sonuçta bir “yok olma” sürecinin başlayacağını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu sürecin önüne geçilebilmesi için koruma biyolojisinin ön plana çıktığını ve buradaki temel amacın ise var olan doğal kaynakları ve doğal parkları korumanın yanında biyoçeşitlilikçe zengin korunmamış bölgeleri de tespit edip korumanın yanında; yok olmadan önce habitatta restorasyon uygulamasının önemli sayıda türün geri kazanımı için büyük önem arz ettiğini vurgulamışlardır. Bu yüzden, uygulanacak habitat restorasyonu, biyolojik çeşitliliğin korunmasında önemli bir araçtır. Bu bakış açısı biyoçeşitliliğin korunması için iki temel yaklaşımı ortaya çıkarmıştır. Bunlardan birisi koruma biyolojisi diğeri ise restorasyon ekolojisidir. En basiti ve önemlisi alanların milli parklar ve doğa koruma alanlarına dönüştürmesidir. Korunan bu alanlar doğal ekosistemin tekrar geri kazanılmasında o bölgede yayılış gösteren türlerin kaynağı olması nedeniyle restorasyon için gereklidir. Koruma alanları belirlenirken, Haritalama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) teknikleri tehdit altındaki türler için önemli bölgeleri belirlemede geniş olanaklar sağlamaktadır. Öte yandan koruma alanlarına dönüştürmenin olmadığı yerlerde kontrol ve sınırlı kullanımlar üzerinde durulmalıdır.

Restorasyon projelerinde hedeflerin özelleştirilmesi, beklentilerin belirlenmesi önemli olduğu için sıklıkla projenin en önemli aşaması olarak tanımlanmaktadır. Bu hedefler ile planlanan aktivitelerin detaylanması proje sonrası izlemenin kapsam ve şeklini de belirlemektedir Restorasyon çalışmalarında; koruma biyolojisi, coğrafya, sulak alan yönetimi ve aşırı bozulmuş alanların tekrar bitki örtüsüne kazandırılması/ıslah edilmesi olmak üzere dört ana tema bulunmaktadır (Ehrenfeld 2000) (Şekil 1).

Başarılı bir restorasyon uygulamasının bilimsel katkı ile eşit olarak kabul edilen ve birbirini tamamlayıcı olan insanları yüzyıllardır kullandığı geleneksel ekolojik bilginin etkin koordinasyonuna bağlı olduğu ileri sürülmektedir (Uprety ve diğ. 2012).

Nehir kenarı için su dinamikleri, derinliği, kıyı bitki örtüsü ve diğer yüzey şekilleri gibi değişken habitat mozaiğinin yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları görüntüleri ile

değerlendirilmesinin ekosistem bütünlüğüne katkı sağlayan çeşitli fiziksel ve biyolojik süreçler arasındaki normal değişime odaklanan restorasyon stratejisinin geliştirilmesini sağlamaktadır (Hauer ve Lorang 2004). Peyzaj ölçekli modelleme süreçlerinin akarsu kanal ve nehir kıyısı durumunun değerlendirilmesi ve restorasyon önceliği olan alanları belirlerken en uygun adayların alanda doğrulanmasında bölgedeki yöneticilerce düşük maliyetle kullanılabilir olduğunu saptanmıştır (Meixler ve Bain 2009).



Şekil 1.1 Restorasyon ekolojisi (Ehrenfeld 2000).

Gilbert ve diğ. (2004)'na göre restorasyondan elde edilen yararlar büyük ölçüde fiziksel planlamanın mekansal lekelere (özellikle alan kullanımı ve su yönetimi), hidrolojik ve ekolojik süreçler ve ekonomik aktivitelere bağlı olmakta; bu da sosyal (özellikle ekonomik) ve doğal (özellikle ekoloji ve hidroloji) bilimlerin her ikisinden elde edilen bütünsel bilginin mekansal analizler için yöntemler geliştirmeye gereksinim olduğunu göstermektedir.

Bozulan peyzajların kendi haline bırakıldıklarında ekolojik dengeye yeniden kavuşması, kendi kendini onarması çok uzun yıllar aldığından, bu alanların onarım ilkeleri çerçevesinde eski haline getirilmesi, iyileştirilmesi veya başka bir alan kullanımına dönüştürülmesi için teknik müdahaleye ihtiyaç duyulmaktadır (Şahin ve diğ. 2014).

Akarsu havzaları bizim için önemli doğal alan sınırlarından bir tanesini oluşturmaktadır. Akarsular ve bağlantılı oldukları sulak alanlar, kırsal ve kentsel alanlarda peyzajın karakterine ve niteliğine önemli katkıda bulunurlar. Akarsu peyzajları sahip oldukları doğal çeşitlilik dolayısıyla bir yandan insan kullanımları için uygun alanları oluştururken diğer yandan müdahalelere karşı hassasiyetleri yüksek alanlardır. Bu nedenle, akarsuların etkin yönetiminde herhangi bir insan müdahalesi öncesinde peyzaj özelliklerinin kaydedilmesi, ardından onarım, iyileştirme ve geliştirmeye yönelik analiz ve değerlendirmelerin yapılması gereklidir. Bu süreç restorasyon, rehabilitasyon ve reklamasyon faaliyetlerini kapsamaktadır (Şahin ve diğ. 2014).

Doğa üzerinde insan müdahalelerinin artması sonucunda zaman zaman geri dönüşü zor olan çevresel sorunlar oluşmaktadır. Bu sorunlar; baraj yapımından, düzensiz katı atık depo alanlarından, karayolları inşaatlarından, sanayi gibi noktasal kirletici kaynaklardan, tarım gibi yayılı kirleticilerden kaynaklanmaktadır. Bu sorunların çözümünde noktasal kararlardan daha çok üst ölçekli ve bütüncül kararlara ihtiyaç duyulmaktadır.

Belirtilen haliyle üst ölçekli bazı değerlendirmeler yapmak üzere seçilen Araştırma alanı Efteni Gölü (Düzce) sonrasında tüm Büyük Melen nehri havzasını kapsamaktadır. Çalışma alanı özellikle havza sınırları temel alınarak belirlenmiştir.

Büyük Melen Havzası İstanbul'a içme suyu sağlayan önemli bir akarsu olarak ön plana çıkmaktadır. İstanbul Büyükşehir Belediyesi tarafından Büyük Melen nehri üzerinde içme suyunu karşılamak üzere baraj yapımına başlanmıştır. Büyük Melen havzası Dokuzdeğirmen civarında rafting, Ankara İstanbul otoyolu, baraj (Orta köyde yer alacak İstanbul Büyük su içme projesi), tarım alanları, balıkçılık (Caferiye), çöplük alanı (Gölyaka) gibi farklı alan kullanımlarını barındırmaktadır.

İstanbul'un uzun vadeli içme suyu ihtiyacını karşılamada Büyük Melen Nehrine verilen önem neticesinde havza ile ilgili araştırmaların sayılarında artış görülmüştür. Bu araştırmalar havzanın alan kullanım potansiyelinin ve su kaynaklar açısından değerlendirilmesi (Uzun 1999); Büyük Melen Nehrinin kirlilik durumunun belirlenmesi (Yılmaz 1999), havzanın su kalitesinin yönetiminin oluşturulması (Karakaya 2000) ve Büyük Melen ile kollarının su kalitesinin belirlenmesi (Şamandar 2004, Şen 2007, Köklü 2010) üzerine yapılmıştır. Ayrıca Gündoğan (2012) Düzce ve Sakarya illeri

sınırları içerisinde yapılacak olan “ Büyük İstanbul İçme suyu II. Merhale Projesi” kapsamında, Büyük Melen Barajı aks yeri ve göl alanının mühendislik jeolojisi incelemesi yapıp değerlendirmiştir.

Mülga T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi genel müdürlüğünce hazırlanan Atıksu Arıtımı Eylem Planında (2008-2012) Melen havzası da dikkate alınmış olup, havzada var olan tarım ve hayvancılık, sanayi ve ticaret ile turizme dayalı baskı ve etkilerin analizi değerlendirilmiştir. Eylem Planında Melen Havzası’nda sadece bir adet evsel atık su arıtma tesisi bulunduğu ve bu tesisin 1993 yılında işletmeye alındığı ve 2. Kademesinin inşaatı halen devam ettiği rapor edilmiştir.

Tezin amacı;

- Havza ölçeğinde oluşabilecek özellikle insan müdahalelerinin tamamı hakkında bir değerlendirme yapılması,
- Arazide doldurulan “Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirme“ formları ile haritalardan elde edilen değerlerin test edilerek birbirinin yerini tutup tutamayacağını saptanması,
- Havza ölçeğinde ve ana nehir hattı boyunca bazı peyzaj onarım ve yönetim stratejilerin geliştirilmesidir.

Araştırma alanı olarak Düzce Büyük Melen Havzalarının seçilmesinde; İstanbul içme suyu kaynağı olması, doğal ve kültürel peyzaj değerleri açısından zengin bir alan olması, mevcutta bu alandaki olası sorunları çözümlenecek bir yönetim organizasyonunun bulunmaması ve araştırmacılar tarafından bu alanda peyzaj planlamasına yönelik ilgili fazla çalışmanın bulunmaması ve “Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirme” formlarının doldurulması için, tarım, yerleşim, orman, otoyol, sanayi vb. farklı alan kullanımlarını içeren bir alan olması etkili olmuştur.

## 2. KURAMSAL TEMELLER

Bu bölümde tezin amacıyla ilgili olarak ekosistem, akarsu, havza ve peyzaj onarım kavramları üzerinde durulmuştur, ayrıca çalışma kapsamında incelenen ekolojik restorasyon, akarsu peyzaj onarımı ile araştırma alanına ilişkin literatür iki başlık altında EK-1 de analitik kaynak özetleri şeklinde verilmiştir.

### 2.1. EKOSİSTEM KAVRAMI VE EKOSİSTEM TİPLERİ

Ekoloji terimi ilk kez, 1858 yılında Henry THOREAU tarafından kullanılmış, ancak herhangi bir tanımlaması yapılmamıştır. Alman zoolog Ernst HEACKEL (1869) ise “Doğanın ekonomisi ile ilgili tüm bilgileri belirtir ve söz konusu bilgiler de hayvanların organik ve inorganik çevreleriyle olan tüm ilişkilerdir” şeklinde yaptığı tanımlama için yunanca *Oikos* (ev, mekân) ve *Logos* kelimelerinden yararlanarak “*Oekologie*” terimini kullanılmıştır. Daha sonraki yıllarda CLEMENTS (1916) ekolojiyi “Toplumlar Bilimi veya Yaşam Birlikleri Bilimi”, ELTON (1927) “Hayvanların Ekonomi ve Sosyolojisi ile ilgili Uğraşan Bilimsel Doğa Tarihi”, günümüz ekologlarından ODUM (1963) ise “Doğanın Yapısını ve işlevini inceleyen Bilimdir” şeklinde tanımlamışlardır. Ekoloji kavramını yansıtacak en genel tanım “Canlıların birbirleriyle ve çevreleriyle olan ilişkilerini inceleyen bilim dalı” şeklinde yapılabilmektedir (Güleryüz ve diğ. 2011).

Ekosistem konusuyla ilgilenen pek çok bilim adamı, çevre uzmanları ile kuruluşlar da ekosistem kavramını açıklamışlardır. Ekosistem kavramı, karşılıklı olarak madde alışverişi yaparak birbirini etkileyen organizmalarla cansız maddelerin birlikte bulunduğu herhangi bir doğa parçasına ekosistem; ekosistemi inceleyen ekoloji koluna da ekosistem ekolojisi denir. Doğada çok çeşitli ekosistem örneklerine rastlanmaktadır (Kocataş 2012).

Yeryüzündeki başlıca ekosistem tipleri Karasal ve Sucul ekosistemler olarak iki tipe toplanabilir (Çizelge 2.1). Ancak insanoğlunun yerleşik düzene geçtikten sonra ve uygarlığın gelişimine bağlı olarak insan etkisiyle değiştirilmiş ekosistemler de bu temel iki tipe eklenebilir.

**Çizelge 2.1.** Biyosferdeki Başlıca Ekosistem Tipleri (Ortaçeşme ve Özgüner 2008, Kazancı ve Eşen 2008 değiştirilerek)

<b>Karasal Ekosistemler</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tundra</li> <li>• Boreal iğne yapraklı ormanlar (Tayga)</li> <li>• Ilıman bölge geniş yapraklı ormanları</li> <li>• Ilıman bölge otlak alanları</li> <li>• Tropikal bölge otlak alanları ve savanlar</li> <li>• Maki: kışın yağışlı, yazları kurak bölgeler</li> <li>• Çöller: otsu ve çalılık</li> <li>• Yağışlı ve kurak mevsimler belirgin olduğu yarı herdem yeşil tropikal ormanları</li> <li>• Herdem yeşil Tropikal ormanları</li> </ul>
<b>İnsan etkisiyle değiştirilmiş (insan tasarımı) Ekosistemler</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarım ekosistemleri</li> <li>• Dikilmiş (plantasyon) ormanlar ve tarım-orman sistemleri</li> <li>• Kırsal tekno-ekosistemler (yollar vb geçiş koridorları, küçük yerleşim birimleri, endüstri alanları, parklar)</li> <li>• Kentsel-endüstriyel tekno-ekosistemler (büyük ölçekli yerleşim birimleri)</li> </ul>
<b>Sucul Ekosistemler</b>	<b>Deniz ekosistemleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Açık denizler ( veya açık okyanuslar)</li> <li>• Kıta sahanlığı</li> <li>• Okyanus akıntılarının karalara vurduğu ve su kütlelerin karıştığı alanlar( balıkçılık yapılan verimli alanlar)</li> <li>• Derin deniz tabanları( hidrotermal delikler)</li> <li>• Estuarinler (körfezler, boğazlar, nehir ağızları, tuzlu baltıklar)</li> </ul>
	<b>Tatlı su Ekosistemleri</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentik durgun su;göller ve göletler</li> <li>• Lotik akarsu): nehirler ve dereler</li> <li>• Sulak alanlar: bataklıklar ve subasar ormanlar</li> </ul>

### 2.1.1. Sucul Ekosistemler

Yerküre üzerinde bulunan büyük ekosistemlerden birisidir. Yeryüzünün %71'lik kısmını oluştururlar. Sucul ekosistemler tatlı su ve deniz ekosistemleri olarak 2'ye ayrılır. Deniz ekosistemleri fiziksel ve kimyasal faktörler bakımından homojen özellikler taşır. Tatlı su ekosistemleri ise fiziksel ve kimyasal faktörler bakımından aşırı değişimler gösterebilir. Denizsel ekosistemleri ortalama 4000 m. derinliğe sahiptir. Bentik ve Pelajik olmak üzere ekolojik özellikleri bakımından iki bölgeye ayrılır. Bentik Bölge, kıyı çizgisinden suyun en derin yerine kadar olan bütün dip kısımlardan, Pelajik bölge ise bentik bölgeyi de örten bütün su külesinden oluşur (Güleryüz ve diğ. 2011).

Tatlı su ekosistemleri ise; durgun sular veya lentik ekosistemler (göl, gölet ve barajlar), akarsular veya lotik ekosistemler (dere, çay ve nehirler), sulak alanlar: bataklıkla ve su

basar ormanlar olmak üzere üç gruba ayrılırlar. Bu sular arasında daima bir etkileşim gözlenmektedir (Kazancı ve Eşen 2008).

Göller ve rezervuarlar dünyadaki yüzeysel tatlı su kaynakları arasında en önemli kısmı oluşturmaktadır. Başka yerde bulunmayan çok sayıda balık, kabuklu deniz canlıları, kaplumbağa, kurbağa, kuş gibi yaban hayvanları ve su bitkisi türlerine barınma ve beslenme yeri oluştururlar. Sulama, endüstriyel kullanım suyu ve enerji üretimi, içme suyu için kullanılırlar. Göl ve rezervuarlarında rekreasyon amacıyla yüzme, bot vs. ile gezme, balıkçılık ve dinlenme aktiviteleri yapılmaktadır. Bazı bölgelerde taşımacılık için önemli bir ortam oluşturmaktadırlar (Göneç ve diğ. 1996).

Akarsu ekosistemleri ile durgun su ekosistemleri arasından üç önemli farkı vardır. İlk olarak akıntı, akarsulardaki kontrol edici ve sınırlayıcı ana etmendir. İkinci olarak karasal ve sucul ortam arasında etkileşim, akarsularda nispeten daha yoğun ve daha yaygındır. Bu da, küçük boyutlu akarsularda ekosistem daha 'açık' ve komünite metabolizmasının daha heterotrofik olmasına yol açar. Üçüncü olarak akarsularda oksijen basıncı genellikle yüksek ve her bölgede aynı değildir. Büyük ve ağır akan nehirler hariç, sıcaklığa ve kimyasal özelliklere bağlı tabakalaşma, akarsularda görülmez. Bir akarsu boyunca genellikle hızlı akıntının olduğu bölge ve durgun akıntının olduğu bölge olmak üzere iki bölge görülür (Güleryüz ve diğ. 2008).

Sulak alanlar kritik öneme sahip peyzajlardır (Mitsch ve Gosselink 2000). Sulak alanlarda su toplama, filtrasyon ve depolanma güvenli içme suyu kaynağı ve balık stokları, biyoçeşitlilik dönüşümü, sulamada kullanılabilirlik ve atık su yönetimi ya da gıda üretiminde bile yaşamsal role sahiptir. Bunlara bağlı olarak yerel halk için çok kıymetli katkı da sağlar. Aynı zaman da pek çok sulak alan hızlı kentleşme ve iklim değişimine bağlı olarak bozulmasından dolayı tehlike altındadır. Sonuç olarak dünya genelinde tehlike altında olan ekosistemler arasındadır (Tockner ve diğ. 2010).

## **2.2. AKARSU HAVZALARI**

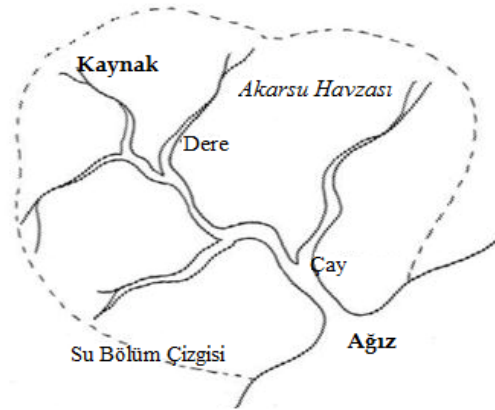
Akarsu ve akarsu kollarının oluşturduğu drenaj alanları içindeki tüm unsurların birbirine bağlı olduğu bu sisteme akarsu havzası denilmektedir. Aynı zamanda hidrolojik döngünün de bir parçasıdır. Havza, doğal sınırları içinde, iklim, jeoloji, topografya,

flora ve faunanın havza suları ile etkileşim içinde olmaktadır. Bu faktörlerden herhangi birinde doğal olarak ya da insan etkisiyle meydana gelecek bir değişikliğin, diğer faktörleri ve havzanın tümünü etkilediği için havza doğal sınırları içerisinde bir ekosistem oluşturmaktadır (Torun 2008).

Havza planlaması ve yönetimi kavramları oldukça geniş kapsamlı bir kavram olmakla birlikte bütüncül bir planlama anlayışının temelini ve sınırlarını oluşturan havza kavramı da başlı başına ele alınması ve irdelenmesi gereken bir kavramdır (Torun 2008). Havza içinde yapılacak yönetim çalışmalarının, havza sınırlarında dâhilinde gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Havza özelliklerinin, sorun ve önceliklerinin tanımlanması, ekolojik ilkeler, sürdürülebilir koruma ve sürdürülebilir kullanım hedefleri çerçevesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. (Karadağ 2007).

Başarılı havza yönetimi için planlar geliştirilmeli, hedefler, etkili kararlar, programlar ve organizasyonlar oluşturulabilir. Farklı kurum/kuruluş ve havza kullanıcıları tarafından katılımcılık esas alınarak eş güdüm içinde yürütülmesi gerekmektedir (Uzun 2003).

Bir yatak boyunca akarsuyun aktığı güzergâh içinde toplanarak akan, bir denize ya da göle dökülen sulara akarsu denilmektedir. Akarsuların, küçüklerine dere biraz daha büyüğüne çay denir. Dere ve çayların birleşmesi sonucu ırmaklar oluşur. Irmakların büyüklerine ise nehir denilmektedir (Şekil 2.1) (İzbırak 1978).



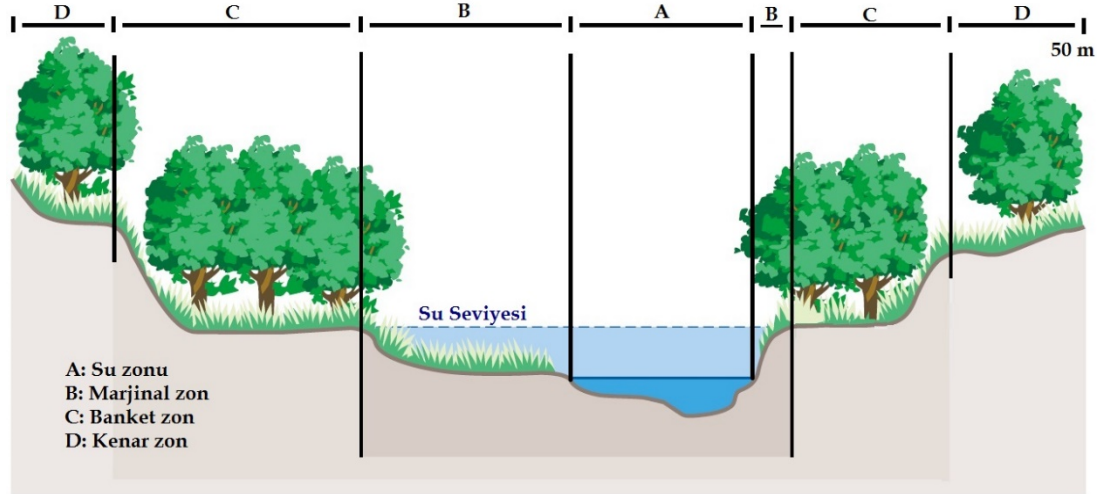
**Şekil 2.1.** Akarsu kesiti (Anonim 2015a)



Hoşgören (2004)'e göre akarsuların içinde aktıkları oluk şeklindeki doğal yollara yatak denir. Yatak terimi yerine, çığır ve mecra terimleri de kullanılmaktadır. Bir akarsu yatağının, akarsuyun doğduğu taraftaki veya kaynak tarafındaki kısmına yukarı yatak (yukarı mecra), akarsuyun döküldüğü okyanus, deniz, göl gibi yerler tarafındaki kısmına da aşağı yatak (aşağı mecra) ismi verilir. Her iki kısım arasında yer alan akarsu yatağı parçası ise orta yatağı (orta mecra) meydana getirir. Bununla beraber bu kısımlar arasında kesin sınırlar yoktur (Yenil 2010).

Ulusal Nehirler Kurumu (NRA National Rivers Authority) (1992) tarafından akarsu tabanı ve kıyısını oluşturan akarsu koridoru ekolojik sörveylerde kullanmak üzere aşağıdaki dört farklı zona (Şekil 2.2) ayrılmıştır. Bu zonlar aşağıda belirtilmiştir.

- Su zonu: Daima suyun bulunduğu alan,
- Marjinal zonu: Kıyı çizgisi ile su zonu arasındaki alan,
- Banket zonu: Kıyı çizgisi ile banket tepesi arasındaki alan ve
- Kenar zonu: Banket tepesinden karaya doğru belirli mesafedeki alandır (Şahin ve diğ. 2014).



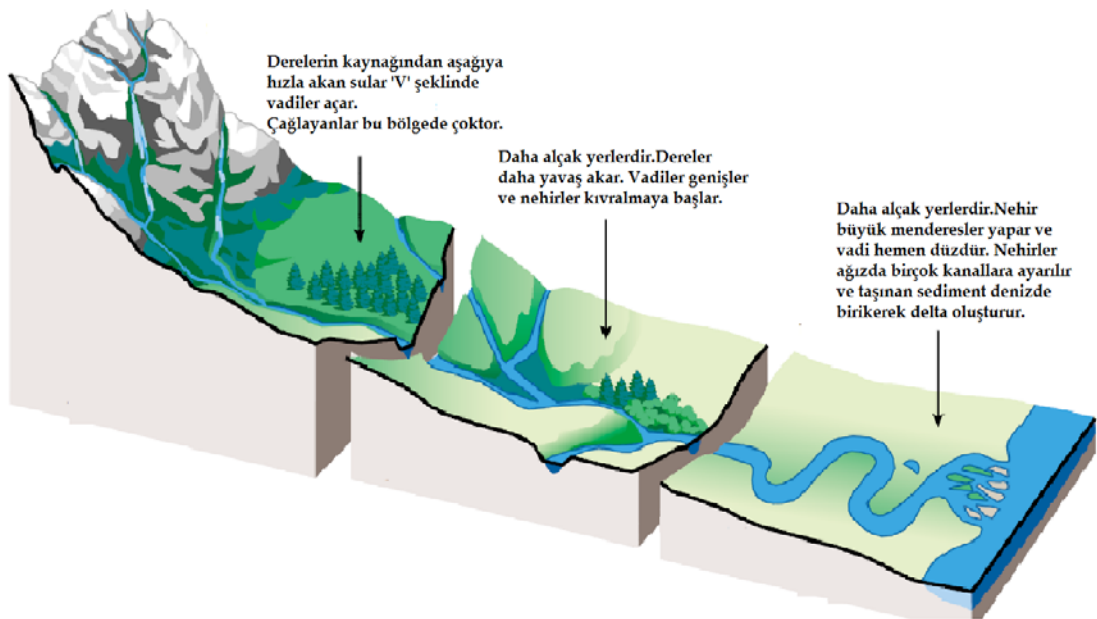
Şekil 2.2. Akarsu zonları (FISWG 2001)

Marjinal zon sınırını kara yönünde kıyı çizgisi belirlemektedir. Bu zon, su zonu ile birlikte ele alınabilir. Banket zonu çok farklı morfolojik özellikler taşıyabilir. Sörvey ile oluşturulacak en kesitler ile bu farklılıklar belirtilmelidir. Banket zonundan sonraki kenar zonu, banket tepe noktasından karaya doğru belirli mesafedeki alanı

tanımlamaktadır. Su zonu analizi yapıldığında bitki toplulukları, su akışı özellikleri, alt tabaka yapısı ile fiziksel özellikleri, su dolu kanal genişliği ve su derinliği hakkında bilgi verir. Marjinal zon analizi bitki toplulukları ve alt tabaka yapısı ve fiziksel özellikleri banket zonu analizi bitki türleri, diğer bitki toplulukları, fiziksel özellikler, kıyı banketi yüksekliği ve genişliği (ölçmenin olası olduğu durumlarda; Kenar zon analizi yapıldığında habitat tipi, kıyı kenar çizgisi, alan kullanımı hakkında bilgi vermektedir (Şahin ve diğ. 2014).

Akarsular çevrelerindeki bölge ile dar bir etkileşim içindedir. Akarsu ekosistemi akarsu yatağının sahip olduğu eğim, su yoğunluğu, su akımı, derinliği, yatağın genişliği ve kıyısındaki bitki örtüsüne göre farklılık gösterir. Akarsular; küçük dereler, yağmur, kar ve kaynak sularıyla beslenirler (Bolu 2007).

Doğa Koruma Konseyi (NCC Nature Conservancy Council) (1983)'e göre akarsular yüksek bölgelerden başlayıp döküldüğü son noktaya kadar havza büyüklüğüne göre farklı yükseklik ve morfolojiye sahip alanlardan geçmektedirler. Bu nedenle yaban yaşamı için çok değişik habitatlar oluştururlar (Şekil 2.3). Yine birçok akarsu taşkın alanı içinde çayırlar, sazlıklar, ağaçlıklar ya da su seviyesi yüksek ıslak alanlar mevcuttur (Şahin 1996).



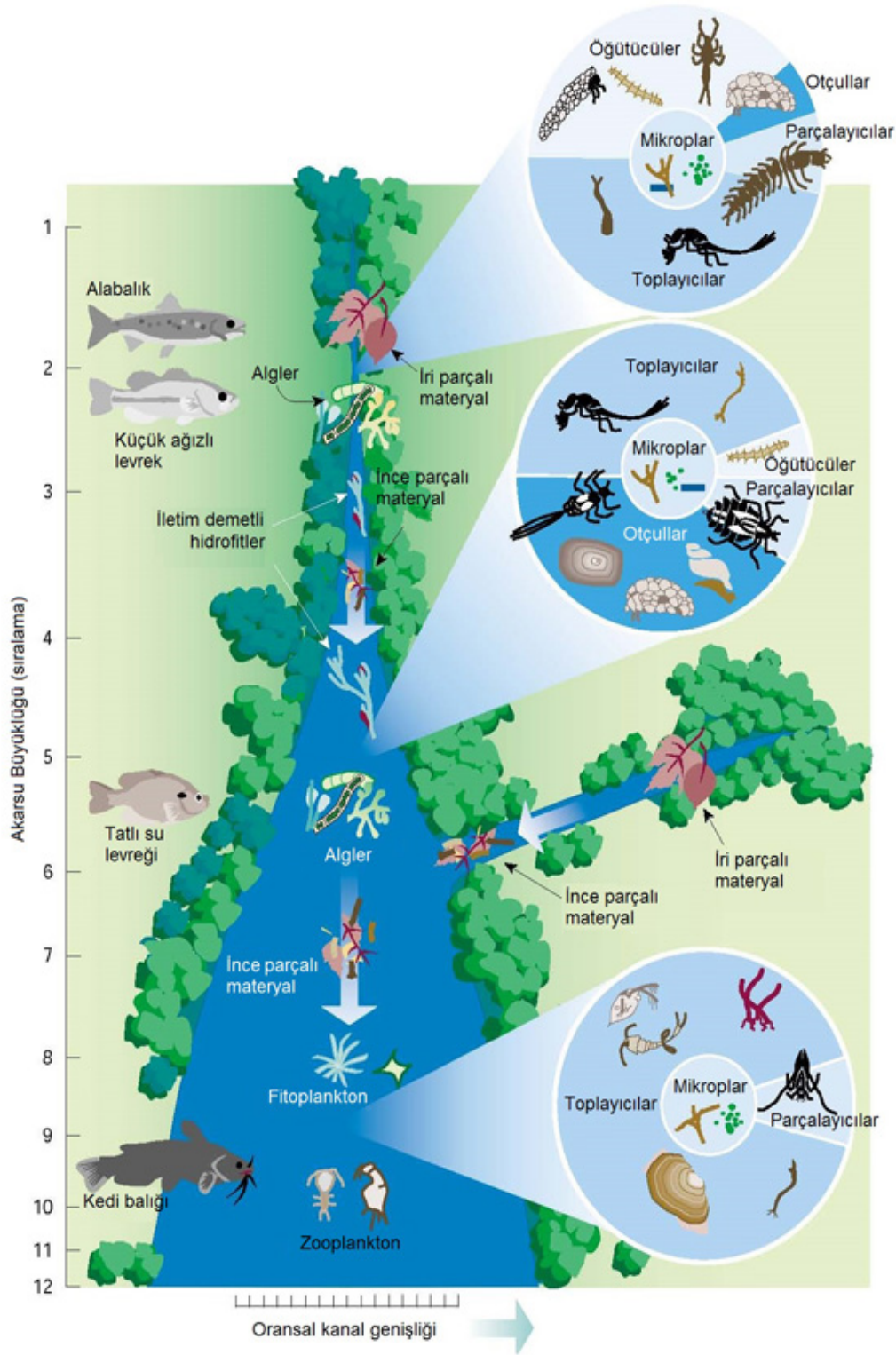
**Şekil 2.3.** Bir akarsuyun kaynağından denize kadar olan bölümleri (FISWG 2001).

Odum ve Barrett (2005)' e göre akarsular, kaynaktan başlayıp göl veya denizlere doğru yaklaştıkça genel olarak büyür; büyüdükçe de birçok özellikleri bakımından değişir. Bir akarsuyun uzun boyunca görülen bu değişimler, “akarsuda kademeli değişim” olarak bilinmektedir. Şekil 2.4'deki model, bir akarsu yatağı boyunca görülen fiziksel değişimlere paralel olarak, suda yaşayan canlı komünitelerin de orta uyum sağlayarak değiştiğini göstermektedir. Bir akarsuyun kaynağından çıkarak akan ilk sular nispetten azdır, çoğunlukla fazla güneş ışığı almaz ve bu nedenle de sucul bitki yaşamayınca burada yaşayan tüketiciler çoğunlukla suya karışan dökülmüş yapraklarla ve diğer organik atıklara bağımlıdır. *Akarsular kaynaktan uzaklaştıkça* (yani, ırmak yatağının orta bölgelerine yaklaşıldıkça) su nispeten bollaşır, akarsu yatağı genişler ve buna paralel olarak güneş gören su yüzeyi artmaktadır. Akarsu nispeten bol ışık alınca, algler ve birçok sucul bitki türleri de suda kolayca gelişirler. *Akarsu, aşağı yataklarına ya da denize doğru yaklaştıkça* akış hızı yavaşlamakta, akarsu çoğu kez daha derin ve daha bulanık bir özellik kazanmaktadır. Bunlara paralel olarak, suyun alt katmanları yeterince havalanamamakta, alt tabaklara ulaşabilen ışık miktarı azalmakta; bu nedenle de sucul ortamda yetişen bitki türü sayısı ve fotosentez oranı düşmektedir. Bunların bir sonucu olarak bir akarsu ekosisteminin aşağı yataklarında, değişik beslenme düzeylerinde yer alan tür çeşitliliği azalmaktadır (Güleryüz ve diğ. 2008).

Taşkınla değişim kavramına göre, sel akarsu yatağının morfolojisini değiştirerek, çevresindeki ekosistemleri etkilenmektedir. Akarsu ekosistemi sadece akarsu ana yatağını değil, aynı zamanda taşkın içinde kalan karasal alanlar ile burada var olan küçük dereler ile su birikintilerini de içermektedir. Seller çekildikten sonra geride kalan taşkın alanı oldukça verimli topraklar ile kendine özgü canlı türlerine sahip olup taban toprağında hızlı gelişen ormanlara olanak sağlamaktadır (Johnson ve diğ. 1995)

Odum ve Barrett (2005)' e göre taşkın süresince, sel sularıyla gelen besin elementleri ve çökeller, akarsu boyunca karasal alanlarda birikmektedir. Birçok sucul omurgasızlar ve yavru balıklar da sel sularıyla taşkın alanına gelmektedir. Selin çekilmesiyle geride kalan su birikintileri ve küçük dereler, bu hayvanlar için “kreş” görevini yerine getirmektedirler. Bir sonraki sele kadar geçen sürede büyüyüp gelişen bu hayvanlar, yeni sellerle birlikte büyümüş olarak tekrar ana ırmağa taşınmaktadırlar. Sel suları geri çekildikten sonra taşkın alanlarında kalan organik maddenin parçalanma hızı artmakta,

otsu ve çalimsı bitkiler hızla gelişmekte ve aynı zamanda küçük memeli türlerin sayısı da artmaktadır (Güleryüz ve diğ. 2008).



Şekil 2.4 Bir akarsu yatağı boyunca akarsuda kademeli değişim (Güleryüz ve diğ. 2008).

### 2.3. AKARSU HAVZASINDA PEYZAJ ONARIM

Görcelioğlu (2002)'e göre, peyzaj onarım yaklaşımı kırsal ve kentsel alanlarda doğal ya da çeşitli insan etkinlikleri sonucunda bozulan kesimlerinin onarılması ile doğal alanlarda yapılan kültürel etkinliklerin karşılıklı olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla uygun biyolojik ve teknik önlemlerin planlı olarak uygulanmasıdır.

Peyzaj onarımı, ekosistemlerin bir parçasında ya da bütününde gerçekleşen doğal süreçlerin (su, erozyon, habitat, biyoçeşitlilik vb.) insan ya da doğal müdahalelerle aksadığı bölgelerde, peyzajın mevcut durumuna göre değerlendirilerek ilgili peyzaj biriminin onarım ilkeleri çerçevesinde “eski haline getirilmesi” (restorasyon) “iyileştirilmesi” (rehabilitasyon) ve “başka bir alan kullanımına dönüştürülmesi” (reklamasyon) hedeflerini gerçekleştirmek üzere biyolojik, teknik ya da biyoteknik yöntemleri inceleyen, planlayan, uygulayan, bakım, onarım, kontrol ve izlenmesini gerçekleştiren bir disiplindir (Uzun ve diğ. 2012).

Roni (2005) restorasyonu aktif ve pasif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Aktif restorasyonda doğrudan müdahale edilerek alınan yapısal önlemler aracılığıyla ekosistemin işlevinin devamlılığı sağlanırken, pasif restorasyonda ekosisteme zarar veren insan kaynaklı etkiler ortadan kaldırılıp sistemin kendini onarması beklenmektedir. Rehabilitasyon ise ekosistemin onarımıdır. Bu onarım ile alanın orijinal ve zarar görmemiş durumuna ulaşılması beklenmemekte, ekosistemde bozulmaya maruz kalmış önemli habitatların yeniden oluşturulması amaçlanmaktadır.

Peyzaj onarım planı, inşaat öncesi, sırası ve sonrasındaki aşamasında oluşacak çevresel etkileri içermelidir. Olması beklenen bu çevresel etkilerin boyutu ile olası konumu tespit edilmelidir. Onarımın, peyzaj üzerindeki etkilerini belirlemek için; peyzajın su, toprak koruma, habitat, kültürel ve biyoçeşitlilik işlev analizlerinin yapılması gerekmektedir. Bu analizler doğrultusunda alan için uygulanabilir çözüm önerileri geliştirilerek peyzaj onarım planına göre müdahaleye başlanmalıdır.

Peyzaj onarım planlarının geliştirilmesinde akarsu havzaları ve özellikle koridorları da önemli bir yer tutmaktadır. Bilindiği üzere, Akarsular fiziksel, kimyasal, biyolojik özellikleriyle karakterize edilmektedir (Hynes 1975). Akarsuya yapılan bir müdahale tüm ekosistemi etkilemekteyken ekosistemdeki müdahale de akarsuyu etkilemektedir.

(Yenil 2010). Bu kapsamda gerek akarsu ekosistemlerinde gerekse diğer ekosistemlerin onarımı ile ilgili çalışmalarda (restorasyon, rehabilitasyon) restorasyon ekolojisi uzmanlık alanına sıklıkla başvurulmaktadır.

Ekolojik restorasyon birden fazla çabayı, uzun vadeli kararlılığı ve dikkatli olmayı gerektirmektedir (Higgs 2003, Palmar ve diğ. 2006, Choi ve diğ. 2008). Ekolojik restorasyon multidisipliner bir müdahaledir. Stratejik olarak alanın tanımlanması ve bütünleşik koruma biyolojisinin uygulanmasıyla yaşam için gerekli düzeydeki ekolojik yarar ve hizmetlerin devamlılığında işleve sahip türlerin geri kazanılması ve korunmasına yardımcı olabilir. İyi ekolojik restorasyon uygulama ilkeleri şunlardır (Çizelge 2.2) (SER ve IUCN, 2004).

**Çizelge 2.2.** İyi Ekolojik Restorasyon Uygulama İlkeleri (SER ve IUCN, 2004)

<b>1. EKOLOJİK SİSTEMLER</b>	<b>2. SOSYAL SİSTEMLER</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tasarımdaki biyolojik ve ortamın alansal değişimini bütünleştirmek,</li><li>• Daha büyük peyzajı içindeki bağlantıları sağlamak,</li><li>• Yapının yer değiştirmesi süresince onarım sürecini vurgulamak,</li><li>• Kendi kendine yeterli süreçlere ulaşmak için yeterli zaman sağlamak,</li><li>• Bozulmanın göstergelerinden ziyade sebeplerini çözmek,</li><li>• Uyarlanabilir bir yönetim için izleme protokollerini kapsamak</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Restorasyon ile sunulan olası alternatifler, fırsatlar, bütçe ve faydalardan tüm paydaşların haberdar olmasını sağlamak,</li><li>• Özellikle alan kullanıcılarına söz hakkı vererek tüm paydaşları güçlendirmek,</li><li>• Planlamada, uygulamada ve izlemede, yer değiştirenler ve güçsüzleri de kapsayacak şekilde, toplumun ve disiplinlerin ilgili tüm sektörlerini kucaklamak,</li><li>• Restorasyon sınırlarının belirlenmesi ilgili paydaşların da katılmasını sağlamak,</li><li>• Bilimsel ve yöreye özgünlüğü ve yerel bilgiyi, yenilikleri ve uygulamaları kapsayacak şekilde güncel ve geçmiş bilginin tümünü göz önüne almak,</li><li>• Uzun vadeli hedefleri kabul etmek için kısa vadeli faydaları ortaya koymak,</li><li>• Ekosistem yarar ve hizmetlerinde artışın olacağını ortaya koymak</li></ul>

Restorasyon gerektiren ekosistem bozulmuş, hasar görmüş, dönüştürülmüş ya da insan faaliyetlerinin doğrudan veya dolaylı etkisi sonucu tamamen tahrip edilmiş alanlar olabilmektedir. Bazı durumlarda ise ekosistemlerde bu etkilere doğal nedenler sebep olmakta veya meydana gelmiş bozulmaları daha da ağırlaştırmaktadır. Bu da ekosistemin yenileme kapasitesine zarar vererek bozulma öncesi durumuna geri gelmesini engellemektedir (SER ve IUCN, 2004). Restorasyon, ekosistemin belli bir

düzeyde geçmiş yapısı, eski ekolojik bütünlüğü ile direncini geri kazandırılmasına yönelik planlı bir girişimdir (Palmer ve diğ. 2006). Egan ve Howell (2001)'in ifade ettiği şekliyle restorasyon ekolojisi kuramsal, ekolojik restorasyon ise uygulamadır (Uprety 2012). Çizelge 2. 3'de Egan ve Howell (2001)'in Ekolojik restorasyon süreçlerinin ana hatları gösterilmektedir.

**Çizelge 2.3.** Ekolojik Restorasyon Süreçlerinin Ana Hatları (Egan ve Howell, 2001).

---

Adım A: Ön araştırma yapmak

1. Alan envanteri ve analizini gerçekleştirmek
  - a. Genel toleranslı türler üzerinde çok yoğun olarak durmaksızın ortamı için en uygun türleri eşleştirmek,
  - b. Değişen vejetasyonun yönünü büyük ölçüde etkileyen başlangıç koşullarını ortaya koymak (kolonileşme, engelleme, kolaylaştırma),
2. Gelişen ekosistem modellerini restorasyonda taklit etmek için çevre var olan doğal alanları araştırmak,
3. Önceki restorasyon deneyler ve proje raporlarının gözden geçirmek,
4. Restorasyon için kullanılmış olan malzemelerin kaynak yerini belirlemek,

Adım B: Projenin amacı, alan kullanım politikası ve araştırma ihtiyaçlarının belirlemek,

Adım C: İstenen "bitiş noktası" ile bitiş noktasına ulaşmak için nerede, ne zaman ve ne dikileceğini tanımlamak,

1. Ekosistem modeline dayalı ekosistem restorasyon amaçları ve hedeflerini belirlemek,
  - a. Özelleşmiş tür kompozisyonu, bolluğu ve dağılım durumlarını belirlemek,
  - b. Karar verilen topluluk yapısını tanımlamak,
  - c. Karar verilen ekolojik süreçleri vurgulamak,
2. Dikilmiş olan türlerin sayı ve oranlarını listelemek (Eğer varsa),
3. Materyal seçimi; tohum, fide, çelik,
4. Dikim tekniklerini belirlemek,
  - a. Özelleşmiş yöntem,
  - b. Zamanın belirlenmesi,
    - i. Hangi mevsim?
    - ii. Bir kerede veya aşamalı olarak mı?
5. Tek tek bitki veya tohum karışımlarının yerlerini belirlemek (ya da buna gerek duymamak),

Adım D: Alanı hazırlamak.

1. İstenmeyen biyotayı çıkarmak.
2. İyi bir dikim ortamı yaratmak.
3. Alan koşullarını geliştirmek.

Adım E: Proje ve araştırma planının uygulamak.

Adım F: Hedeflere ulaşıp ulaşılmadığını görmek için alanı izlemek.

1. Eğer öyleyse planlanmış olarak devam etmek.
2. Eğer değilse, orta aşamada düzeltme yapmak gerek.

Adım G: Hayvanlar, böcekler ve bu gibiler için restorasyon planı hazırlamak.

Adım H: Alanı yönetmek.

1. Zararlıları engellemek. 2. Doğal süreçleri devam ettirmek.
-

## 2.4.AKARSULAR ve YAKIN ÇEVRESİNDE KARŞILAŞILAN BAZI PROBLEMLER VE ÇÖZÜMLER

Bu bölümde, tezin amacı doğrultusunda akarsu ve yakın çevresinde görülebilen bazı sorunlar aşağıda açıklanmıştır.

### 2.4.1. Akarsu Yatağı ve Yakın Çevresine İlişkin Bazı Sorunlar

Akarsu yatağı ve yakın çevresine ilişkin bazı kıyı kararsızlığı, aşırı geniş kanallar, kanal yarmaları gibi sorunlar ve çözüm önerileri Çizelge 2.4’de verilmiştir.

**Çizelge 2.4.** Akarsu yatağı ve yakın çevresine ilişkin sorunlar

SORUN	TANIMI	BAZI ÇÖZÜM ÖNERİLERİ
Kıyı Kararsızlığı	Akarsu yatağı yakın çevresindeki bitki örtüsünün aşırı bozulması ve/veya akarsu kenarı kök bölgesi altındaki taban suyunun azalması vb. sebeplerle akarsu yatağında kıyı kararsızlığı oluşabilmektedir (Skinner ve diğ. 2000). Bu durum akarsu habitatında bozulmalara neden olabilmektedir (Skinner ve Stone 1983)(Şekil 2.5).	-Akarsu kenarı bitki örtüsünün desteklenmesi, -Akarsu yatağı eğimlerinde biyoteknik önlemlerin kullanılması, -Akarsu yapay malzemelerle kaplanması -Akarsu kanalını genişletici bazı yapıların kullanılması (Anonymous 2015a).
Aşırı Geniş Kanallar	Akarsuyun kenarında bulunan kararsız topraklar, erozyonla birlikte akarsuyun genişlemesine neden olmaktadır. Aşırı sediment depolanması ile değişen bir kanal morfoloji oluşabilmektedir (Skinner ve diğ. 2000) (Şekil 2.6).	-Akarsu yatağında erozyonla toplanan ana materyal ve çakılın taşınmasının sağlanması, -Akarsu kenarına yakın kıyılarda bitki örtüsü gelişiminin desteklenmesi -Gerekli yerlerde, akarsu kanalını daraltıcı bazı yapıların kullanılması (Anonymous 2015a).
Kanal Yapısındaki Değişiklik	İnsan müdahaleleriyle kanal yapısında meydana gelen değişiklik kanalın ve akarsu kıyısı bitki örtüsünün şiddetli bozulmasına sebep olmaktadır (Anonymous 2015a) (Şekil 2.9).	-Akarsu kenarındaki var olan bitki örtüsü desteklenmeli (Palmer 2005), -Arazi yapısı ve akarsu yatağının eski hali göz önünde bulundurularak tekrardan tasarlanmalı (FISRWG, 2001).



Kanal Yarmaları	Akarsu yatağı yakın çevresindeki bitki örtüsünün aşırı bozulması ve akarsu kenarı kök yapılarının bozulması sebebiyle kanal yarmaları oluşabilmektedir. Bu durum akarsu hızı ile akarsu yatağında sedimentasyon birikimi sebebiyle sel yatağının derinliğinde değişimlere yol açmaktadır (Skinner ve diğ. 2000) (Şekil 2.7).	-Sel yatağı dolgusu, -Kontrol barajları, -Akarsu yatağının tekrar sınıflandırılması (Anonymous 2015a).
Baş Kesmeler	Baş kesme, akarsu kanal yatağı yüksekliğinde doğal veya insanın yol açtığı bozulmayla ortaya çıkan kanal yarığının başlangıcını kapsamaktadır. Başlangıç noktası aşırı dikleşmiş oluk bölgesi gibi “ayırt edilmesi zor” veya şelale ya da çağlayan gibi “belirgin” olabilmektedir. (Skinner ve diğ. 2000) (Şekil 2.8).	-Kontrol barajlarının yerleştirilmesi, -Set yüzeyini eğimleştirilmesi vb (Anonymous 2015a).
Sedimentasyon	Akarsuyun karasızlığı ve erozyonun sıklığı akarsu yatağında sedimentasyona neden almaktadır. Bu durum, akarsuyun bulanıklık derecesini arttırarak sucul hayvanlar ve balıklar ile sucul bitkiler üzerinde olumsuz etkilere sebep olmaktadır (Skinner ve diğ. 2000) (Şekil 2.10).	-Akarsu kıyısındaki ya da üzerindeki alan kullanımının değiştirilmesi, -Akarsuyun mevcut bitki örtüsüne göre bitkilendirilmesi -Akarsu kıyısındaki aşırı bozulmuş yol gibi yüzeylerin kaldırması ve eğimin düzeltilmesi (Roni ve diğ. 2002)



**Şekil 2.5.** Kıyı kararsızlığı  
(Skinner ve diğ. 2000).



**Şekil 2.6.** Aşırı geniş bir kanal  
(Skinner ve ark. 2000).



**Şekil 2.7.** Toprağı oyarak oluşan bir kanal örneği (Skinner ve diğ. 2000).



**Şekil 2.8.** Kanal yüksekliğinin sebep olduğu baş kesme (Skinner ve diğ. 2000).



**Şekil 2.9.** Kanal yapısındaki değişiklik  
(Anonymous 2015a)



**Şekil 2.10.** Akarsu sedimantasyonu bir kanal örneği (Anonymous 2016)

## 2.4.2. Akarsu Yatağı ve Yakın çevresindeki İnsan Müdahalelerinden Kaynaklanan Sorunlar

### Barajların Akarsu Çevresine Olan Etkileri

Baraj suyu toplama, sulama ve elektrik üretme amacıyla akarsular üzerine yapılan bent olarak tanımlanmaktadır. Barajlar su gereksinimini karşılamak amacıyla sel ve taşkınları önlemek, suyun verimli kullanılmasını sağlamak gibi yararı olmakla birlikte akarsu ekolojisi üzerinde çeşitli sorunlara neden olmaktadır. Ayrıca selleri azaltarak veya önleyerek mevsimlere göre düzensiz akışa sahip su kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlar (Akkaya ve diğ. 2009). Büyük farklılıklar göstermesine rağmen barajların akarsu ekolojisi üzerindeki etkilerini baraj inşaatının başlaması ile ortaya çıkan değişimler ve baraj yapımından sonra mekânda meydana gelen değişimler olmak üzere iki genel kategoride toplamak mümkündür (Çizelge 2.5).

**Çizelge 2.5.** Barajların Önemli Çevresel Etkileri (Berkün ve diğ. 2008 ve Sönmez 2012'e göre tekrardan düzenlenmiştir).

Baraj İnşaatının Başlaması ile Ortaya Çıkan Değişimler	Baraj Yapımından Sonra Meydana Gelen Değişimler
<ul style="list-style-type: none"><li>• Kültürel alanların yok olması</li><li>• Yerleşim yerlerinin değişimi</li><li>• Flora ve faunanın tahrip edilmesi</li><li>• Balık göçlerinin değişimi</li><li>• Tarım alanlarının daralması</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Su kalitesindeki değişimler</li><li>• Oluşan baraj gölündeki çevresel etkiler</li><li>• İklim değişikliği</li><li>• Tarım alanlarında olumsuz etkiler</li><li>• Fiziksel değişimler( Erozyon, Kütle Hareketleri vb.)</li><li>• Barajlarla oluşan akış değişimi</li></ul>

Bir akarsu üzerinde baraj yapımı nedeniyle birçok değişiklikler meydana gelir. Baraj alanı ve çevresinde yapımı sırasında yer alan bina, yol, servis yolu, tünel vb. amaçlar için gerçekleştirilen her türlü hafriyatlar çevrenin bozulmasına neden olmaktadır. Bu bozulmalar; bitki örtüsünde tahribatlara, yamaç dengesinin bozulmasına, kütle hareketlerine ve her türlü erozyon sürecine yol açacaktır (Turoğlu 2005).

Baraj gölünün yüzey alanının akarsuya göre daha geniş olması ve buharlaşmanın artmasından dolayı havadaki nem oranı artmakta ve hava hareketleri değişmekte sıcaklık ve yağış rejimi ve rüzgar üzerinde etki ederek yerel iklimde değişimlere yol açabilmektedir. Bu durumda yöredeki doğal bitki örtüsü, tarım bitkileri, sucul ve karasal hayvan popülasyonları ani bir değişim içine girerek uyum sağlayamayan türler bölgeden yok olacaktırlar (Berkün ve diğ. 2008).

Barajlar aynı zamanda tarım alanları üzerinde de etkilere yol açmaktadır. Akarsuyun su fazlalığının kontrol altına alınması; mevsime bağlı taşkınla gelen bitki besin elementlerinin miktarında azalmaya yol açarak aşağı mecralarda özellikle toprak minerallerinden bazılarının eksilmesinden dolayı tarımda gübreye duyulan ihtiyacı artırmaktadır. Bu değişim ekosistemde yararlı mikroorganizmalarının faaliyetlerinin durmasına veya zararlı bazı mikroorganizmaların aktif hale geçmesine yol açmaktadır. Böylece özellikle delta alanlarında hastalıklara sebep olan bazı parazit türlerinin bolluk ve ortaya çıkışında da artışa sebep olunabilmektedir (Sönmez 2012).

Barajda akarsuyun kontrollü olarak salınması, suyun sonraki alanlarda mevsimsel akış rejimi ve sedimentasyon potansiyelinde değişimlere yol açmaktadır. Bu ise doğal olarak akarsuyun kıyı zonu boyunca hayat döngülerini suyun akış rejimine uyum sağlayarak (gelişme, üreme) düzenleyen canlı türlerinin popülasyon dinamiğinde değişimlere, dolayısıyla türün yok olma riski altına girmesine neden olmaktadır (Anonymous 2015a).

#### Tarımsal Uygulamalardan Kaynaklanan Sorunlar

Günümüzde tarımsal uygulamalardan kaynaklanan kirlilik önemli boyutlara ulaşmış durumdadır. Bunlardan tarımsal mücadelede kullanılan pestisitler hatalı ve bilinçsiz kullanılmasından dolayı çevre sağlığı açısından önemli bir risk taşımaktadır. Tarımsal üretimi artırmak için sentetik gübre kullanılması da topraktan yıkanmalarla içme suları ve akarsulara karışan nitrat miktarının artmasına yol açmaktadır. Hayvancılık işletmelerinde her türlü artık (yem artıkları, ahır yıkama suları) ve gübre ile idrardan kaynaklanan kirli sular geçirgen topraklardan sızarak taban suyunu kirletebilmektedir (Saygılı ve Akman 1994).

Tarım üretiminde sulama, sel kontrolü, hidroelektrik üretimi ve içme suyu için akarsulardan ve nehirlerden kanallara suyun yönlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Balıklar kanallar boyunca hareket ettiklerinden ve kanallara, borulara, pompalara hatta sulanan tarlalara sürüklendiğinden, sulama amacıyla suyun kullanılmasından dolayı akarsu içindeki su akışı azaldığından suyun yönlendirilmesi balık göçünü de etkilemektedir (Skinner ve diğ. 2000).

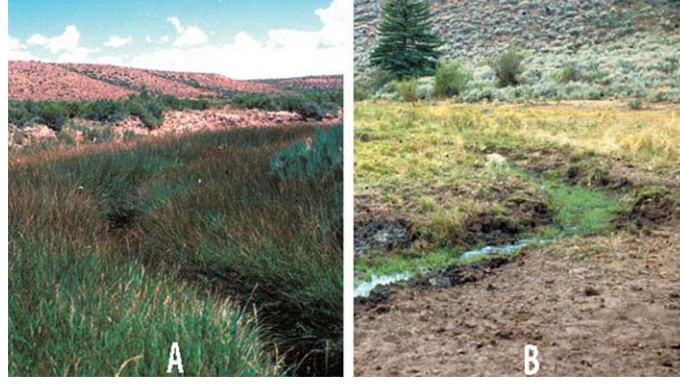
## Akarsu Kenarı Bitki Örtüsüne İlişkin Sorunlar

Akarsu kıyısı boyunca uzanan bitki örtüsü kökleriyle akarsu setlerinin kararlılığını sağlarken, aynı zamanda sediment ve akışla gelen diğer kirleticileri süzmektedir (Skinner ve diğ. 2000). Yüksek bitki örtüsü, balıklar için korunma ve akarsu sıcaklığının dengelenmesi için gölge sağlamaktadır. Ayrıca, akarsu kıyı bölgesindeki kütükler akarsuyun içindeki balık habitatları için yaşam alanı oluşturabilmektedir. Akarsu kıyısı bitki örtüsünün yangın veya sel gibi doğal bozulmalardan dolayı azaldığı durumlar vardır. Bazı insan müdahaleleri aşağıda verilmiştir;

- I. İyi inşa edilmemiş veya mevcut yollar; akarsu kıyı zonu üzerinde aşırı sedimentasyona neden olmaktadır,
- II. Akarsu kıyı bölgelerindeki aşırı otlatma; setin kararlı olmasını sağlayan bitkilerin kaybına, aşırı genişlemiş kanal oluşumuna ve sedimentasyonda artışa yol açmaktadır.
- III. Akarsu kıyı bölgelerindeki ağaçlar kesilerek elde edilen kereste üretimi uzun soluklu uygulamalar olmamakla beraber kıyı bölgelerindeki etkileri devamlı olmaktadır. Geçmişten günümüze, akarsu set kararlılığının kaybı ve akarsu içindeki büyük odun enkazları akarsu kıyı bölgelerinde yaygın olarak ortaya çıkmaktadır. Bu durum da aşırı genişlemiş kanal oluşumu ve balık habitat kayıplarına yol açmaktadır.
- IV. Tarım faaliyetlerinin artması, yerleşim, sanayi vb. alan kullanımları akarsuların kıyı bölgesinde baskılara neden olmaktadır.

Akarsu kıyı bölgesindeki bitki örtüsündeki azalmayı önlemeye yönelik restorasyon uygulamalarında, akarsu kıyı bölgelerindeki arazi kullanımındaki değişimin dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin, evcil hayvanların otlatılması yasaklanabilir veya akarsu kıyı bölgesinde bir otlatma yönetim planı uygulanabilir. Etkin restorasyon uygulaması; tohumlama ve bitki dikimiyle bitki örtüsünün tekrar kazanılmasını kapsayabilmektedir (Şekil 2.11).

Roni ve diğ. (2002) akarsu kıyı bitki örtüsünün yeniden dikilmesinde sürekli izleme ve restorasyon uygulamalarının gerekliliğini vurgulamaktadırlar. Araştırmacılara göre, insan kaynaklı gelişimin kıyı bölgesine zararlı olduğu durumlarda, kıyı bitki örtüsünün restorasyonu zor olabilmekte ve bazı durumlarda mümkün olamamaktadır.



**Şekil 2.11.** Akarsu kıyı bölgesindeki bataklık otları içeren akarsu havzası. (A) Aşırı otlatılmış ve çiğnenmiş akarsu kıyı bölgesi (B) (Skinner ve diğ. 2000).

#### Akarsu ve Yakın Çevresinde Taş, Kum ve Maden Ocaklarından Kaynaklanan Sorunlar

Taş, kum ve maden ocakların açıldığı bölgede yayılış gösteren her tip canlının yaşam kalitesi bozulmaktadır. Hayvanlarda göç artmakta, bitkilerde ise alanın özgün florası bozularak alana ruderal ya da istilacı türler hakim olmaktadır. Toprak, su ve havanın fiziksel ve kimyasal yapısı bozulmaktadır. Atıklar su ile taşınarak yer altı ve yerüstü su kaynaklarının kalitesini bozmaktadır. Beslenme basamağının en altında yer alan ve üretici organizmalar olan bitkilerce özümlenen inorganik atıklar (örn. Madencilik aktivitesiyle ortama verilen ağır metaller) biyolojik birikim nedeniyle hayvanlara aktarılabilmekte ve hayvanlarda toksik etkiye yol açabilmektedir. Yine aynı yolla atıkların insanlara aktarılması sonucu bazı organların fonksiyonlarında bozulma ile kanser, astım ve psikolojik hastalıkların sıklığında artış görülebilmektedir (Özçelik ve diğ. 2014).

Kum ocakçılığında doğayı bozan ana etmenlerden birisi, doğrudan arazinin durumunu etkileyen malzemenin çıkarılması için yapılan hafriyat işlemleridir. Bundan dolayı bu tür aktiviteler toprak kayıplarına yol açarken aynı zamanda bitki örtüsü ve topografyadaki değişiklikler, görsel kirlilik, verimlilikte kayıplar, peyzajın bozulması, atıklar, atmosfer ve fauna üzerinde etkiler gibi doğrudan ve dolaylı olarak çevre üzerinde olumsuzluklara neden olmaktadır (Uğur 2000).

Akarsu ve kıyı bölgeleri üzerinde madencilik etkinlikleri peyzajda ve/veya akarsu kanalının su kalitesinde şiddetli bozulmaya yol açabilmektedir. Örneğin 20ci yüzyılın başlarında altın madenciliği hidrolik sistemler kullanılarak yapılmıştır. Bu yöntemde

çoğunlukla konik şeklindeki atık yığınlarıyla örtülen vadiler ortadan kaldırılmıştır. Bu yığınlar bazen sel alanı ve akarsu kanalının gidişatını engelleyici düzeyde olmuştur. Madencilikten kaynaklanan diğer etkiler asit madenciliği drenajından akarsuların asitlik derecesinin artmasına veya akarsuyun metal atıklarınca kirlenmesine yol açmıştır. Bu da balıklar için uygun olmayan habitat koşullarına yol açabilmektedir. Maden alanları ve etkilenmiş bölgedeki akarsuyun ıslah edilmesi zor olabilmekte ve akarsu kanalının fiziksel, biyolojik ve kimyasal koşullarını restore etmek için çeşitli aşamaları kapsayabilmektedir (Anonymous 2015a).

### Akarsu ve Yakın Çevresinde Yapılan Sanayi ve Kanalizasyon Deşarjlarına İlişkin Sorunlar

Evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan veya gerektiği gibi arıtma yapılmadan deşarj yapılmasıyla alıcı ortamdaki çözünmüş oksijen miktarını azalmasından dolayı ekolojik dengenin bozulmasına neden olmaktadır (Akten ve Akten 2008). Atıklar sonucu doğal alanların kaybedilmesi ve kirlenme, dünyada olduğu gibi ülkemizde de çok kısıtlı alıcı ortamlar olan su ve toprak kaynaklarında önemli sorunlara yol açmaktadır.

Atık sular kolay ayrışabilir organik maddelerin yanı sıra çeşitli tuzlar, iz ve ağır metaller, azot ve fosfor gibi besin maddeleri, çeşitli yapay organik maddeler, deterjan kalıntıları içermektedir. Bu atıklardan dolayı toprağın besin maddesi içeriği ve dinamiği değişmekte, sulardaki askıdaki katı maddeler suyun berraklığı gibi fiziksel niteliklerini bozulmakta, doğal olarak bulunmayan ya da düşük düzeylerde bulunan fenoller, antrasen türevleri, deterjan gibi maddeler toprakta zenginleşmekte ve bunların besin maddeleriyle insanlara ulaşması çeşitli zararlara neden olmaktadır. Ayrıca, kirli sularda çeşitli patojen mikroorganizma, virüs vb. hastalık etkenleri bulunduğundan bunlarla yapılan sulamalarda halk sağlığı bakımından riskli durumlar ortaya çıkabilmektedir (Saygılı ve Akman 1994).

### Hidroelektrik Santrallerden (HES) Kaynaklanan Sorunlar

Akkaya ve diğ. (2009) ülkemizde yer alan barajların ve HES'lerin yerel ve bölgesel ölçekte sebep olduğu olumsuz çevresel etkilerini şöyle sıralanmışlardır; türlerin ve doğal yaşam ortamlarının yok olması, yeraltı sularının azalması, deltaların ve doğal göllerin kuruması, ekonomik verimsizlik, fiziksel çevrenin etkilenmesi, biyolojik çevrenin etkilenmesi ve sosyo-ekonomik bozulmadır.

## Akarsu yakın çevresinde Katı Atık Depolanmasına İlişkin Sorunlar

Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre katı atıklar; özellikle çevrenin korunması açısından düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurlarını ifade etmektedir. Ülkemizde 1994 ve 2003 yılları arasında toplanan kentsel katı atık miktarında % 47 oranında artış olmuştur (EEA 2005). Kontrol altında tutulan belirli çöplüklerde toplanan, yakılan ya da depolanan kentsel atık miktarı % 24, çöp toplama hizmetlerinden faydalananların toplam nüfus içindeki payı % 6 ve kişi başına kentsel atık miktarı % 28 artmıştır (EEA 2005). Katı atıklar, kaynaklarına göre değişik gruplar altında incelenebilir (Çizelge 2.6).

**Çizelge 2.6.** Kaynaklarına Göre Katı Atık Grupları (Palabıyık ve Altunbaş 2004).

<b>KAYNAKLARINA GÖRE DEĞİŞİK KATI ATIKLAR GRUPLARI</b>	
<b>Evsel Atıklar</b>	Evsel faaliyetler sonucu ortaya çıkan artıklardır. Çoğunlukla zararsız atık grubuna ait olmakla birlikte, evsel atıklar pil, sentetik boya vb. zararlı ve tehlikeli atıkları da içerebilmektedir.
<b>Endüstriyel Atıklar</b>	Endüstriyel işlemler sırasında ve/veya sonucunda oluşan atıkları kapsamaktadır. Endüstriyel katı atık yönetiminde doğal kaynakların ve çevrenin korunması açısından geri kazanım ve arıtma tesisi uygulamaları önem taşımaktadır.
<b>Ticari ve Kurumsal Atıklar</b>	Genel olarak evsel atıklar kadar organik madde içermeyen ve ticari işletmelerden ve kurumlardan kaynaklanan atıklardır. Lokanta, büfe, mağaza, okul, ofis, stadyum vb. ortak kullanım alanlarından toplanan atıklar bu kapsamda değerlendirilmektedir.
<b>Belediye Hizmetleri ile İlgili Atıklar</b>	Sokak süprüntüleri, park-bahçe, toptancı halleri, plaj ve mesire yerlerinden toplanan atıklar ile araba hurdaları, hayvan ölüleri ve su arıtma tesislerinden ortaya çıkan çamurlar bu özellikte olan atıklardır.
<b>Özel Atıklar</b>	Radyoaktif, tehlikeli ve zararlı endüstriyel atıklar ile boya, inceltici, temizlik maddeleri, piller vb evsel çöpler içerisindeki atıklar ve lastik tekerlekler, atık su çamurları, inşaat ve yıkıntı atıkları ile hastane (tıbbi) atıklar bu grupta sınıflandırılmaktadır. Bunların uzaklaştırılması ve tasnifi özel önem taşımaktadır.
<b>Tarımsal Atıklar</b>	Bitkisel ve hayvansal üretim ile bunların işlenmesi sırasında ortaya çıkan artıklardır. Üretilen katı atıkların miktarı ve içerik özellikleri toplumların sosyoekonomik özellikleri, beslenme alışkanlıkları, gelenekler, coğrafya, meslekler ve iklim gibi şartlardan etkilenmektedir.

Düzensiz depolama, düzenli-sihhi depolama, kompostlaşma ve geri kazanım katı atıkların uzaklaştırılmasında binlerce yıldır uygulanan başlıca yöntemlerdir (Palabıyık ve Altunbaş 2004).



## 2.5. AKARSU ve YAKIN ÇEVRESİ PEYZAJ ONARIM ÇALIŞMALARI

Akarsu ve yakın çevresi peyzaj onarımı çalışmalarının planlaması yapılırken sorunlu alanının var olan durumu, gelecekte alabileceği durum ve bunu sağlamak için en uygun yol ve yöntemler üzerinde durulmaktadır.

Peyzaj ekolojisi temelli bir yaklaşımdan hareketle Peyzaj onarım süreci 4 aşamadan oluşmaktadır (Uzun 2014).

*Hedeflerin belirlenmesi;* Peyzaj onarımının restorasyon, rehabilitasyon ya da reklamasyonun hangisinin yapılacağı kesinleştirildiği aşamadır.

*Biyolojik Onarım ve Teknik Onarım Alternatiflerinin Planlanması:* Peyzaj onarımı daha müdahale öncesinde başlayan ve bittikten sonra da devam eden bir süreçtir. Analiz ve peyzaj onarımını etkileyecek faktörlerin belirlenir. Daha sonra ki adım ise uygun peyzaj onarım yöntemi ve materyallerinin seçimi ve plan geliştirilmesidir.

*Uygulama:* İş programında planlanan program dahilinde uygulamaya geçilir. Uygulama aşaması iyi bir şantiye mühendisliği ve deneyimi gerektirir. Arazi deneyimi bulunan Peyzaj Mimarlarının olması işin kalitesini artıracaktır.

*Yönetim Kontrol ve Bakım:* Peyzaj onarım çalışmasının uygulama sonrasının nasıl yönetileceğinin, kontrollerinin hangi aralıklarla ve hangi kurallara göre gerçekleştirileceğinin, bakım çalışmalarının aşamalarının ve zamanlamasının verildiği aşamadır. Bitki Örtüsüne ilişkin olarak, gübreleme, sulama, budama, aralama, tamamlama, toprak işleme, ölü örtü temizliği, otların biçilmesi, zararlılara karşı koruma, yapısal elemanlara ilişkin de gerekli bakımlar zamanında yapılmalıdır.

Peyzaj onarım yöntemleri kullanılan materyalin türüne göre üç şekilde oluşturulur (Güney 2002, Yavuzşefik ve Uzun 2005):

1. Canlı materyal ile onarım (Bitkisel örtüleme) (Biyolojik onarım),
2. Cansız materyal ile onarım (Teknik onarım); teknik materyallerle, kaya, beton vb.
3. Kombine onarım (Canlı ve cansız malzemelerin birlikte kullanılması)

Canlı materyal kullanımını hakkında daha önceki yapılan çalışmalar derlenerek canlı materyalin kullanımının olumlu yönleri ve canlı materyalin kullanımının olumsuz yönleri Çizelge 2.7’ de verilmiştir.

**Çizelge 2.7.** Canlı Materyal Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Yönleri (Uzun 2014).

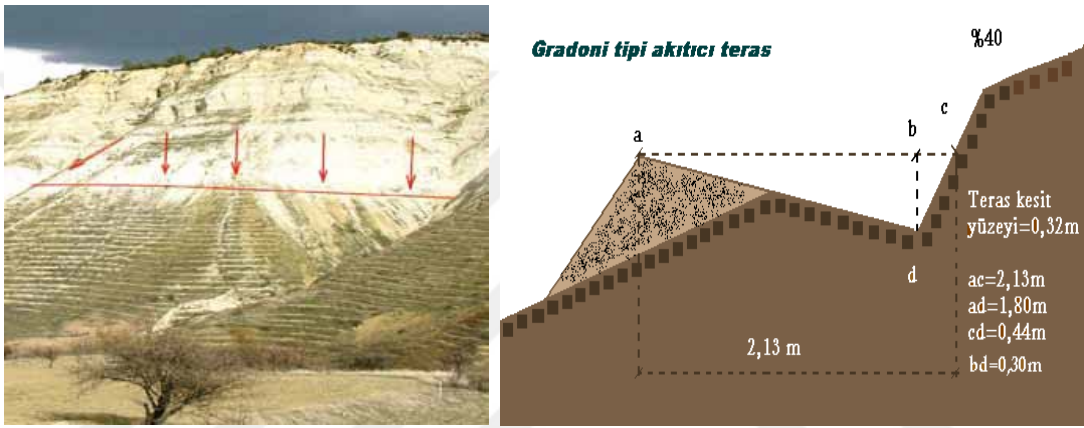
Canlı Materyalin Kullanımın Olumlu Yönleri	Canlı Materyalin Kullanımın Olumsuz Yönleri
<ul style="list-style-type: none"><li>• Toprak altı kısımlarıyla (kökleriyle) hareket geçmesini engelleyerek toprak üstü kitlesel hareketleri önler.</li><li>• Bitkisel materyal yapısı aşınmaya daha dayanıklıdır.</li><li>• Üzerinde bulunduğu toprağı gölgeleyerek erozyona olan duyarlılığını azaltır, toprak nemini korur gibi işlevlere de sahiptir.</li><li>• Ekosistemi düzenleyerek diğer canlıların yaşamı için ortam sağlar.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Canlı materyalin tek seçeneği bitkilerdir ve bitkilerle çalışmanın belli başlı sınırları vardır. Yılın ancak belli zamanlarında yapılabilmektedir ve her alanda tüm bitki türleri kullanılamamaktadır, uygun bitki türünü bulmak gerekir.</li><li>• Canlı materyalin işlevini yerine getirebilmesi için aradan birkaç yıl geçmesi ve gerektiği zaman bakım çalışmalarının yapılması gerekmektedir.</li></ul>

Peyzaj onarım çalışmaları inşaat öncesi, sırası ve sonrasında devam eden süreçlerdir. Gerek akarsu ve yakın çevresine ilişkin, gerekse diğer sorunlarla ilgili yapılacak onarım çalışmalarında alanla ilgili bazı ön hazırlıkların yapılması gerekmektedir. Akarsu havzalarında özellikle üst havzalardan kaynaklanan erozyon sorunu ile ilgili çalışmalara başlamadan önce arazi morfolojisine ilişkin bazı önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu kapsamda yapılacak en önemli çalışmalardan birisi teraslamadır.

*Teraslama Yöntemi;* sorunlu alanlarda ağaç, çalı vb. canlı materyalin dikimini kolaylaştırmak amacıyla arazi morfolojisinde yapılan değişiklikleri içermektedir. Meyilli arazide, tesviye eğrileri boyunca ve paralel olarak yamaç tarafından kazılarak, çıkan toprağın alt kısma yığılmasıyla oluşan tesislerdir. Teraslar arazi eğimini değiştirmek, yüzeysel akışları kontrol altına almak ve dik eğimlerde bile tarımsal işlemlerin yapılmasına imkan sağlamak tesis edilirler (Ürgenç 1998). Eğim derecelerine, kullanım biçimlerine, araziye yerleşim şekline ve kesit alanlarına göre yapılır. Sulama amaçlı yatay (düz) teraslar, gradoni tipi teraslar ve eğimin giderek azaltıldığı teraslar toprak amenajmanı için yapılır. Yağışların tamamını tutan teraslar, yağışların bir bölümünü tutan, bir bölümünü ise emniyetli biçimde tahliye eden teraslar (tesviye eğrilerine paralel seddeler)6-yüzey akışları kontrol eden/saptırmalı teraslar ve yüzey akışları azaltan ve kontrol altında tutan teraslar su amenajmanı için yapılan teraslardır. Meyve

tesisi için teraslar, tepe yamacında çukurlar ve yamaçta dirençli teraslar bitki amenajmanı için yapılan teraslardır (Sönmez 2013). Bunlar;

*Eğimli (Akıtcı) Teraslar*; esas itibariyle eğimli yamaçlar üzerinde, yağışların devamlı olarak yaşandığı bölgelerde ani sel tahribatının ve toprak erozyonunun önlenmesi gayesi ile tesis edilen teraslardır. Yağış sularını kısa mesafelerde tutarak, yamaç dışına akıtmak için kullanılır (Sönmez 2013). Yağışlı yörelerde toprağın geçirimsiz olduğu dik eğimli yerlerde uygulanır. Uygulama alanları % 1 - % 0,5 meyillidir, oyulmaların büyümesini önlerler, akış hızını düşürerek güvenli akışı sağlarlar (Şekil 2.12) (Anonim 2015e).



**Şekil 2.12.** Eğimli (akıtcı) teraslar (Anonim 2015e, Sönmez 2013)

*Eğimsiz Teraslar*; tesviye eğrilerine paralel sıfır meyilli teraslardır. Yüzeysel akışa geçen suların tamamen tutulması ve arazinin ön görülen kültürel önlemlere hazır hale getirilmesi için tesis edilirler (Sönmez 2013). Su tutma özelliği dolayısıyla toprağın su ekonomisini düzenlemede tesirli olduklarından kurak ve yarı kurak iklim bölgeleri için çok uygun tesislerdir. Kurak bölgelerde yüzeysel akışı ve erozyonu önlemede, yamaç stabilizasyonunda, gerek kolay inşa edilmeleri ve dayanıklı olmaları, gerekse ekonomik açıdan maksada daha uygun olduğu için tercih edilmelidir (Şekil 2.13) (Anonim 2015e).



**Şekil 2.13.** Eğimsiz teraslar

### **2.5.1. Canlı Materyal İle Onarım (Biyolojik Onarım)**

Akarsu yakın çevresinde kullanılan canlı onarım tekniklerinden bazıları; tohum ile bitkilendirme yöntemi, canlı kazık oluşturma yöntemi, odunsu çelik paketleme yöntemi, bitkilendirilmiş gridler, dal örtüsüyle bitkilendirme yöntemi, Canlı çalı demetleri (Çalı demeti ruloları/kamışlar), hindistan cevizli lifli rulo'dur.

#### *2.5.1.1. Tohum ile Bitkilendirme Yöntemleri*

Otsu ve odunsu bitkilerin tohumları çeşitli yöntemlerle ekilmektedir. Uygulama elle ya da farklı püskürtme yöntemleriyle yapılmaktadır. Otsu bitki tohumları için kullanılan yöntemleri 4 madde halinde sıralamak mümkündür (Yavuzşefik ve Uzun 2005). Bunlar; *Standart ekim yöntemi*; ekime hazır hale getirilmiş şeve bitki tohumları yüzeye yakın bir şekilde elle serpilerek uygulanır. Ayrıca makinelerle, mibzerlerle ve uçaklarla da uygulanabilir. (Yavuzşefik ve Uzun 2005).

*Saplı ekim yöntemi*; araç kullanmadan yapılan bir ekim yöntemidir. Üzerinde tohum bulunan sapları 2-8 cm kalınlığında sermek ve zaman zaman nemlendirerek uçmasına engel olup çimlenmesini kolaylaştırma şeklindedir (Yavuzşefik ve Uzun 2005).

*Püskürtmeyle ekim yöntemi*; özellikle eğimli alanlarda, erişilebilirliğin düşük olduğu bölümlerde, iklim koşullarının zorlayıcı olduğu, bitki örtüsünün bulunmadığı, sorunlu alanlara kullanılır. Genellikle püskürtme yoluyla tohum ekimi, toprak yerini tutabilecek malzemeler ile ya da malç ile tohum ekimi ya da zaman zaman bel ile tohum ekimi gerçekleştirilmektedir. Ayrıca;

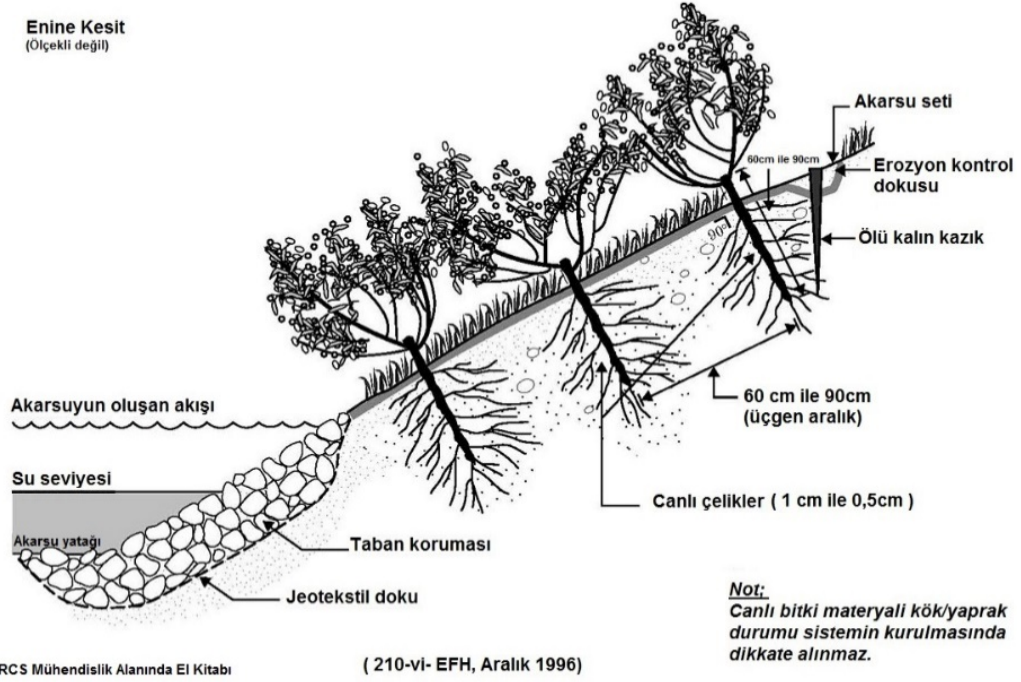
- Püskürtme ile ekim yöntemlerinde en başarılı olanı Hydroseeding (sulu tohumlama) denilen sulu püskürtme yöntemidir.
- Kuru püskürtmede; tohumu su yerine güçlü bir fandan gelen hava taşımaktadır. Tohumla birlikte genellikle gübre de atılmaktadır.
- Köpük materyal ile birlikte ekim yönteminde; iki farklı sıvı (üre ve formaldehit) basınçlı hava altında birleştiğinde çok gözenekli bir plastik (polystyrene) oluşturur. Birkaç yıl süre ile toprağı koruyan köpük dekonpoze olduğunda toprağı yaklaşık %24 oranında azot bırakır. Bu da bitkisel gelişimi önemli ölçüde olumlu olarak etkiler.
- Malçlı püskürtme yöntemi; tohum, gübre ve saman ya da sap gibi malç malzemesi yapıştırıcılarla birlikte atılmaktadır (Öztürk, 2012).

*Tohum koruyucularla ekim yöntemi;* ağlarla ekim ve tohum yaygısı şeklinde ekim olmak üzere iki şekilde yapılır. *Ağlarla ekim;* tohum ve ekilen toprak, bitki büyüyüp işlevlerini yerine getirinceye kadar kraft kağıdı veya jüt ten yapılan seyrek dokulu ağlarla korunur. *Tohum yaygısı şeklinde ekim;* yöntemde iki farklı lifli materyal tabakasından oluşan adeta yorgan biçiminde prefabrik olarak yapılan ve çeşitli tohum karışımları içeren bu yaygılar kullanılarak yapılır (Çetinkaya 2005).

#### 2.5.1.2. Canlı Kazık Oluşturma Yöntemi (Live stake)

Canlı kazıklar büyüme yeteneğini kaybetmemiş materyallerdir, odunsu bitki çelikleri banklara çakıldığı zaman köklenme yeteneğine sahiptirler. Bu kazıklar genel olarak söğüt türleridir. Belirli bir süre akarsu seti ile kıyı kararlı kılacak ve nehir kıyısı habitatı sağlayacak olan çalılar içinde köklene bilir ve büyüyebilirler. Yöntem uygulanırken, hafif meyilli eğimli alanlarda 60-90 cm derinliğinde hendekler kazılır. Bu hendekler eşyükselti eğrilerine paralel olarak ya da 90° lik bir açı ile açılırlar. Hendekler arasındaki mesafe 60-90 cm'dir. Açılan bu hendeklerin içine 50-100 cm uzunluğundaki canlı çelikler yan yana getirilir ve hendekten çıkan toprakla örtülür (Anonymous 2015b) (Şekil 2.14).

Enine Kesit  
(Ölçekli değil)

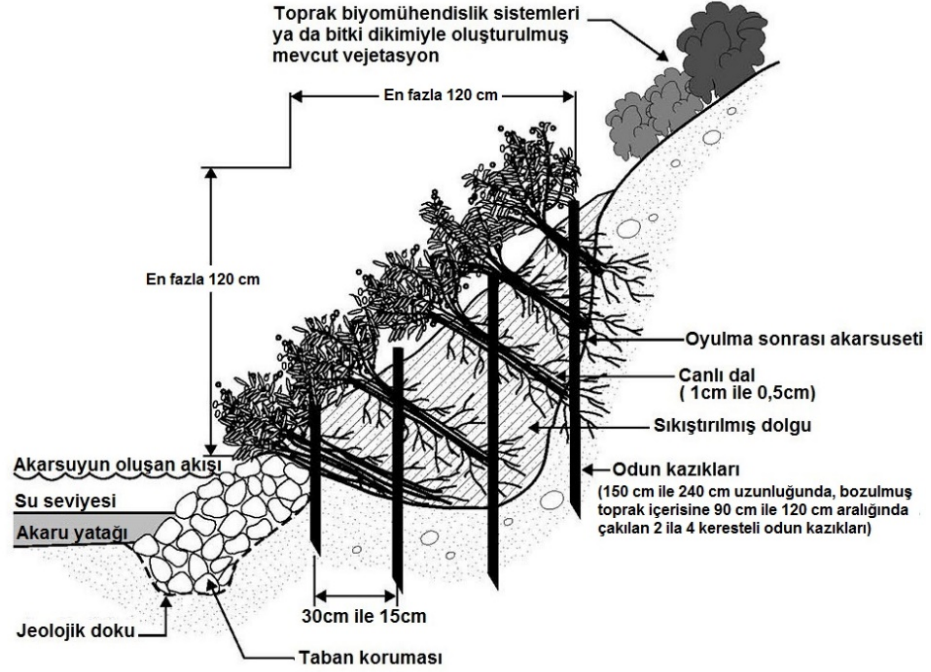


Şekil 2.14. Canlı Kazık Detayı (Anonymous 2015b)

### 2.5.1.3. Odunsu Çelik Paketleme Yöntemi (Branchpacking)

Odunsu çelik paketleme yöntemi canlı dal çeliklerinin ve delik, sel yatağı ya da çöküntü ile sıkıştırılmış toprakların alternatif tabakalarını birleştiren bir süreçtir. Akarsu seti ve kıyısı boyunca çöküntüleri doldurmak için kullanılır. Bu yöntemde açılmış hendek içerisine 150-240 cm uzunluğunda; bozulmuş toprak içerisine 90 cm-120 cm'si toprağa girecek şekilde 2 ile 4 tane odun kazıklar çakılır. Bu oyuklar içerisine arasındaki mesafe 15-30 cm olup 50-100 cm uzunluğundaki canlı dallar yerleştirilir. Hendekten çıkanlar toprakla örtülür (Anonymous 2015b) (Şekil 2.15).

Enine Kesit  
(Ölçekli değil)



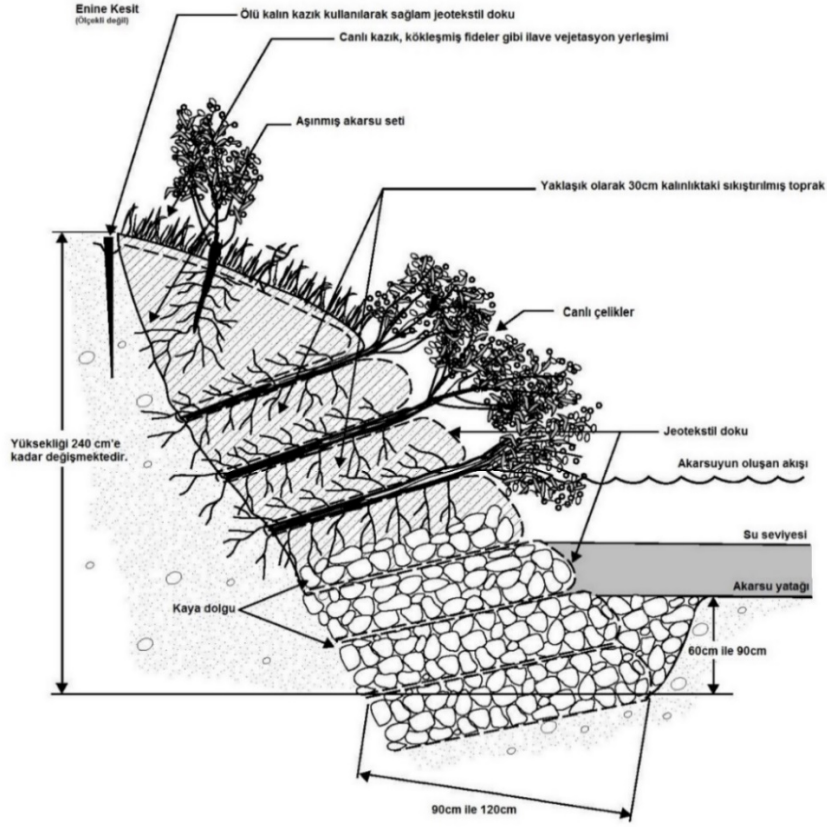
**Not:**  
Canlı bitki materyali kök/yaprak durumu sistemin kurulmasında dikkate alınmaz.

(210-vi- EFH, Aralık 1996)

Şekil 2.15. Odunsu Çelik Paketleme Yöntemi Detayı (Anonymous 2015b)

#### 2.5.1.4. Bitkilendirilmiş Gridler (Vegetated Geogrid)

Bitkilendirilmiş gridler odunsu çelik paketleme yöntemi benzerlik göstermektedir. Farklı olarak canlı dal çeliklerin katmanları arasındaki toprağın çevresini sarmaktadır. Bu yöntemde maksimum 240 cm yüksekliğine kadar olan sorunlu alanlarda kullanılmaktadır. Akarsuya paralel ya da akarsu su seviyesi altında olabilecek şekilde 90-120 cm genişliğinde ve 60-90 cm. yüksekliğinde kaya dolgusu kullanılır. Kaya dolgusu üzerine jeotekstil dokuyla beraber canlı çelikler kullanılır. Her canlı çeliğin etrafı yaklaşık olarak 30 cm sıkıştırılmış toprak yerleştirilir (Anonymous 2015b) (Şekil 2.16).



Not:  
Canlı bitki materyali kökyaprak  
durumu sistemin kurulmasında  
dikkate alınmaz.

(210-vi-EPH, Aralık 1996)

NRCS Mühendislik Alanında El Kitabı

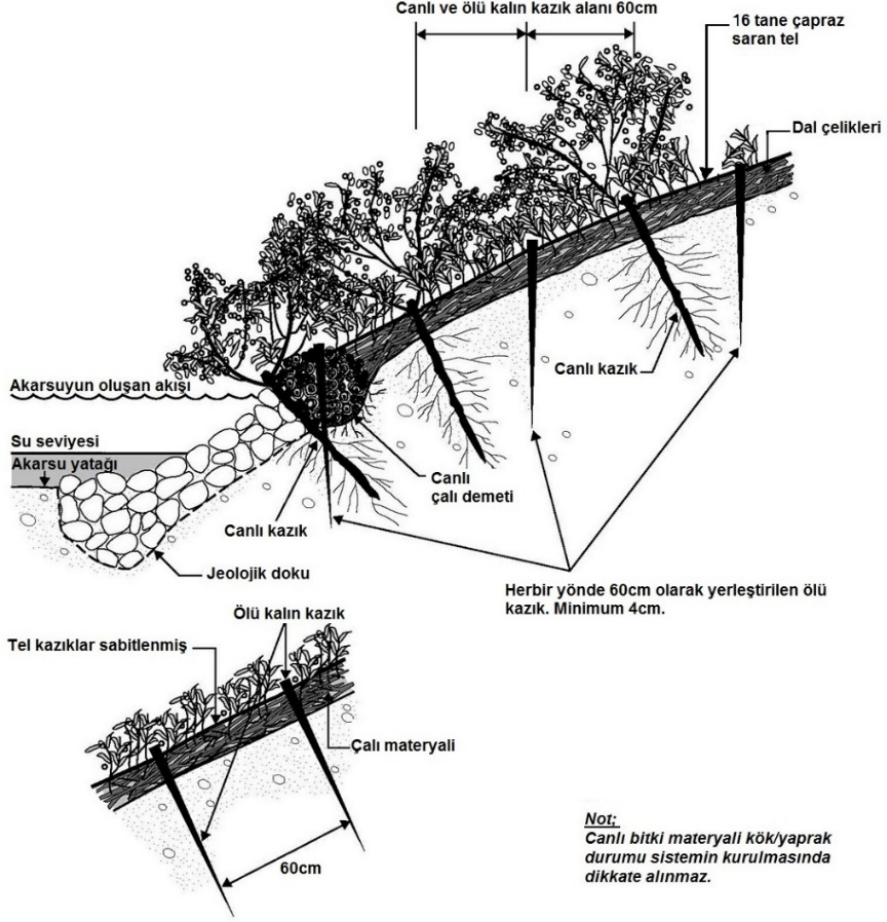
Şekil 2.16. Bitkilendirilmiş Gridler Detayı (Anonymous 2015b).

#### 2.5.1.5. Dal Örtüsüyle Bitkilendirme Yöntemi (Brushmattress)

Tüm akarsu setini/kıyısını örtmek ve kararlı hale getirmek ile alanda güvenli bir alan oluşturmak için yerleştirilen canlı dal çelikleri, canlı kazık ve canlı demetlerini içermektedir. Bu yöntem normal akarsu akışı üzerinde kurulmaktadır ve bankı hızlı olarak koruma kapsamını sağlamaktadır Akarsuya paralel olabilecek şekilde her biri minimum 4cm genişliğinde ve 60cm yüksekliğinde ölü kalın kazıklar kullanılır. Kaya dolgusu üzerine jeotekstil dokuyla beraber canlı çalı demeti ve dal çelikleri kullanılır. Her dal çeliğin etrafı tel ile çevrilir, 60 cm'de bir ölü kazıklara sabitleştirilerek yerleştirilir (Anonymous 2015b) (Şekil 2.17).



Enine Kesit  
(Ölçekli değil)



NRCS Mühendislik Alanında El Kitabı

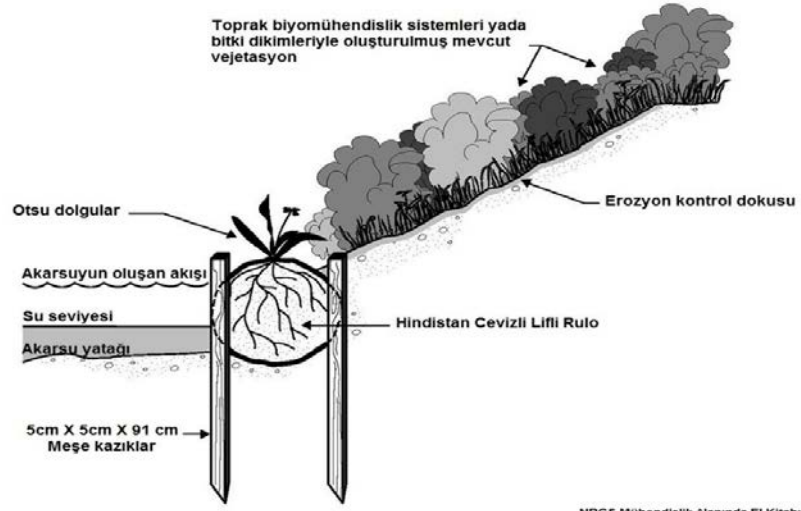
( 210-vi- EFH, Aralık 1996)

Şekil 2.17. Dal Örtüsüyle Bitkilendirme Yöntemi Detayı (Anonymous 2015b).

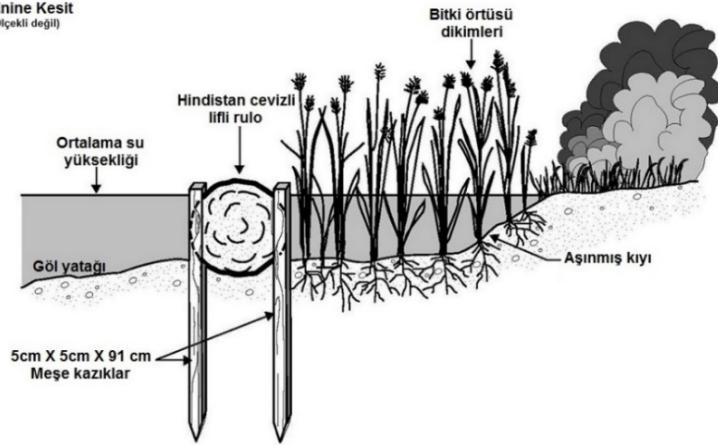
#### 2.5.1.6. Hindistan Cevizli Lifli Rulo (Coconut Fiber Roll)

Bankın ucuna yerleştirilen Hindistan ceviz kabuğu liflerinden yapılan esnek bir kütüktür. Tekniği genellikle yerel bitkilerle sediment tuzağı arasında bağlantıyı kurmak için kullanılır ve bitki gelişmesini teşvik eder. Bu yöntemde Hindistan ceviz kabuğu lifli rulosunu sabitleyecek olan meşe kazıkları 91 cm yüksekliğinde 5 cm genişliğinde ve 5 cm derinliğinde olmalıdır (Anonymous 2015b) (Şekil 2.18).

Enine Kesit  
(Ölçekli değil)



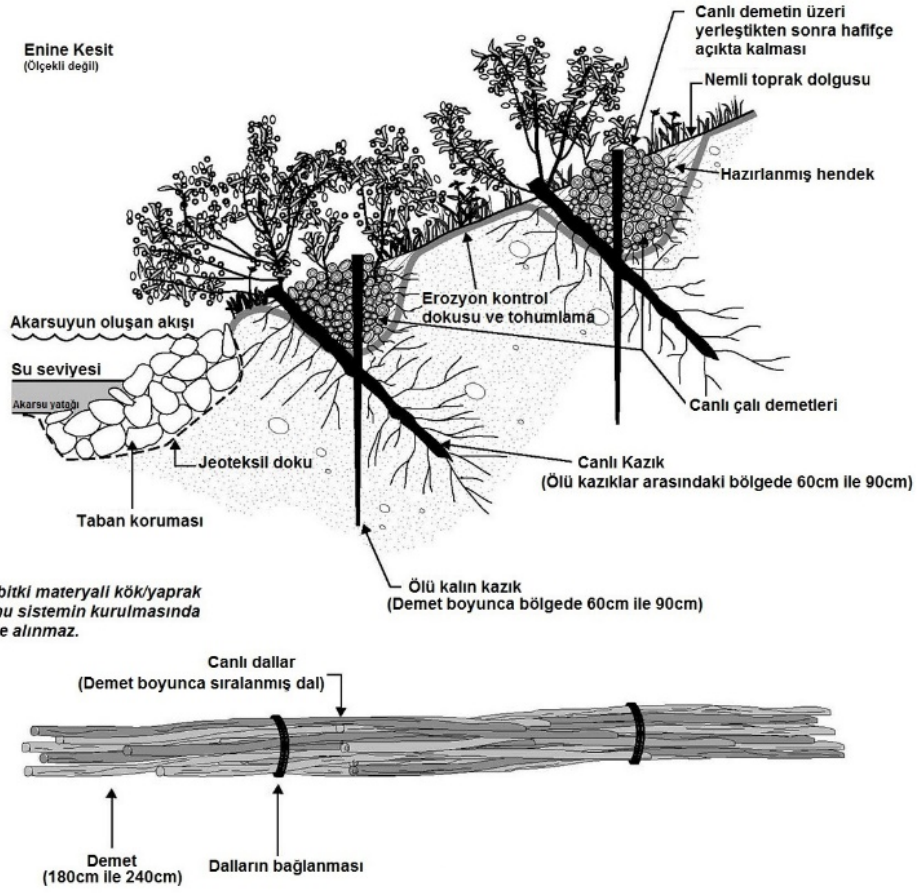
Enine Kesit  
(Ölçekli değil)



Şekil 2.18. Hindistan cevizli lifli rulo detayı (Anonymous 2015b).

#### 2.5.1.7. Canlı çalı demetleri (Live fascine)

Canlı çalı demetleri, eğim rakımı boyunca banka gömülü ve yere çakılı canlı dal çeliklerinin demetlerine bağlanırlar. Söğüt dalları en yaygın olarak bu yöntem kullanılmaktadır (Anonymous 2015b) (Şekil 2.19).



( 210-vi- EFH, Aralık 1996)

NRCS Mühendislik Alanında El Kitabı

Şekil 2.19. Canlı çit (çalı demeti ruloları/kamışlar) detayı (Anonymous 2015b).

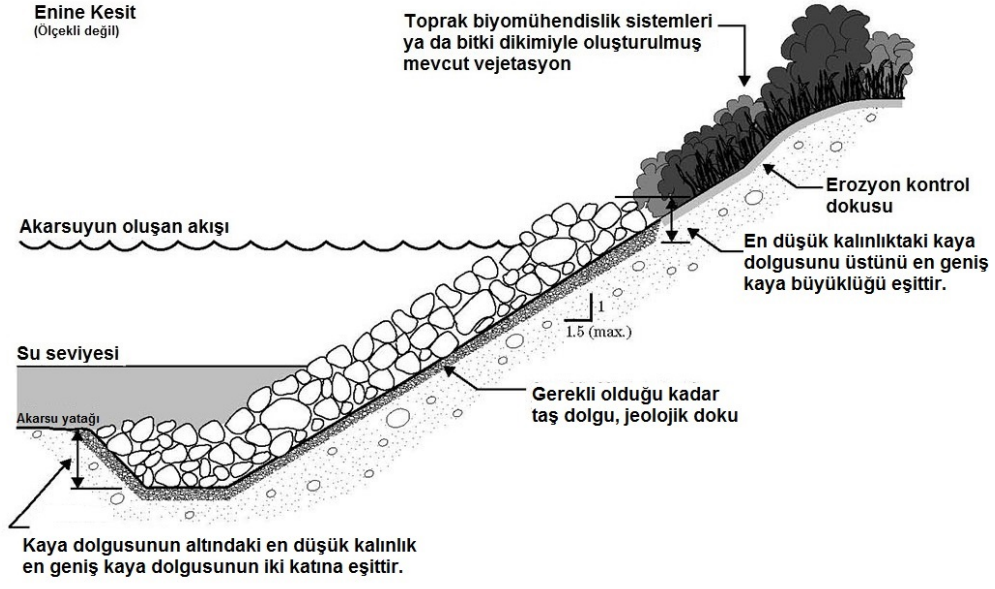
## 2.5.2. Cansız Materyal İle Onarım

Canlı materyalin aksine zamana ihtiyaç duymadan kullanıldığı anda işlevini yerine getirir, daha az alanı işgal eder, çok çeşitli özellikte olmaları nedeni ile daha geniş koşullarda kullanılabilir, çevre koşullarından çok fazla etkilenmez, bitkilerin kullanılmadığı yerlerde uygulanır olması bu yöntemin olumlu yönleridir. Buna ek olarak zamanla işlevlerini kaybetmeleri ve genellikle toprak üzerinde etkin bir örtüleme yapamamaları ise dezavantajlarıdır (Güney 2002).

### 2.5.2.1 Kaya Dolgusu (Rock riprap)

Kaya dolgusu kararlılığı tasarımları, akıntı ve dalga hareketinden bankı korumak ve girişinin ömrünü uzatmak için uygun banka eğim ve kaya boyutunu içermektedir. Son

eğim oranı en az 1:2 (yatay:dikey) önerilir ve daha kararlı 1:3 eğim mümkün olan yerlerde kullanılmalıdır. Altına ve/veya kaya arkasına yerleştirilen çakıl, küçük taş ya da filtre tabakası başarısızlığı önlemeye yardımcı olur. Birçok durumda; sadece yamacın ucuna kaya takviyesi gerekebilir, geri kalan kısmına doğal bir bitki örtüsü dikilebilir (Anonymous 2015b) (Şekil 2.20).



( 210-vi- EFH, Aralık 1996)

NRCS Mühendislik Alanında El Kitabı

Şekil 2.20. Kaya dolgusu detayı (Anonymous 2015b)

#### 2.5.2.2. Taş Duvar

Doğadan alınacak bir diğer stabilizasyon malzemesi de çeşitli büyüklüklerdeki taş ve kayalardır. Bunlar istinat duvarları kafes tel içine alınmış taş grupları (taş sepetleri) ve kum torbaları ile ızgara duvarlar, blok doldurma ya da serbest yığma şekillerine uygulanan kaya döşemeleridir. Kolay sağlanabildiği durumlarda oldukça ekonomik bir uygulamadır (Güney 2002).

#### 2.5.2.3. Donatı Zemin Kaplamaları

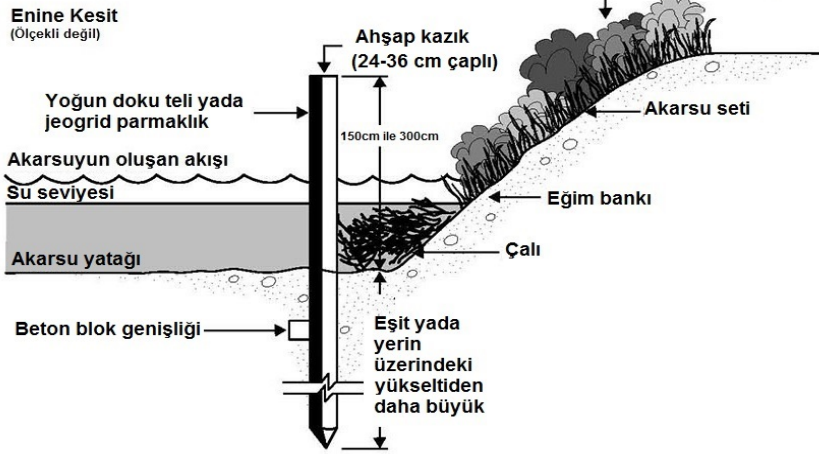
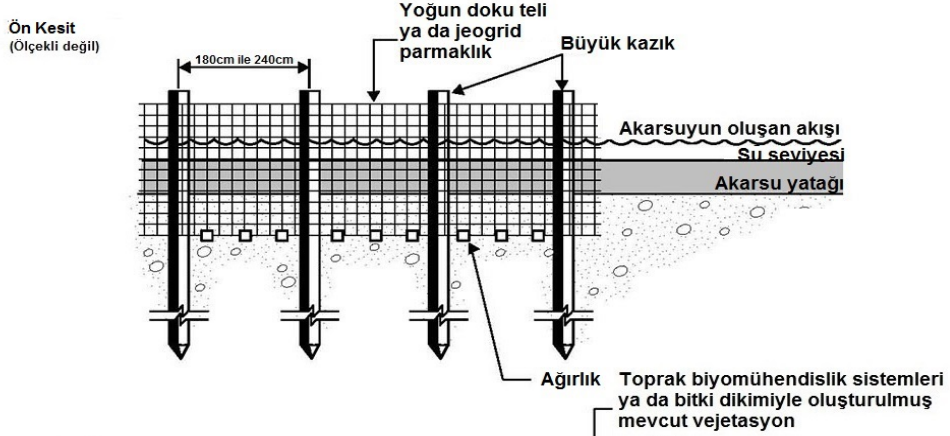
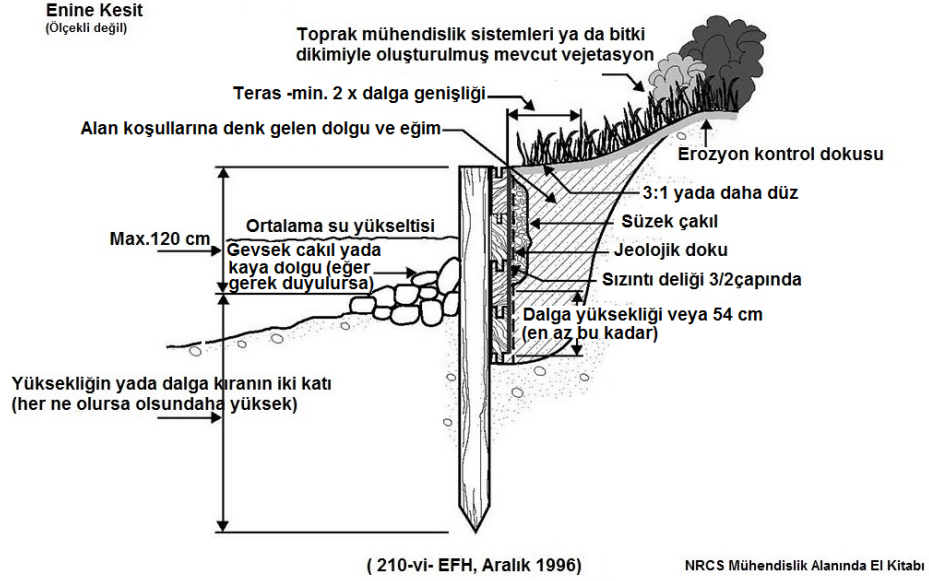
Akarsuyun yüksek akım hızları ve dalga etkisi çok olan şevlerde uygulanmalıdır. Kayma gerilmeleri, hidrolik yarıçap, yatak eğimi, kurp yarı çapı ve kanal genişliği gibi hidrolik ve geometrik özellikler kullanılarak hesaplar yapılarak kullanılacak

malzeme; taş, beton ya da prefabrik kaplama yapılıdır. *Taş Kaplama*; malzemesi ortalama taş boyutu ve taş kaplama kalınlığı, seçilen dolgu malzemesinin kayma dayanımı, ortalama boyut, dolgu malzemesinin yoğunluğu ve içsel sürtünme açısı ile şev eğimi dikkate alınarak hesaplanır. Akarsu şevlerinde veya tabanda taş kaplama, istifli veya istifsiz kaplama şeklinde uygulanabilir. Gerekli hallerde kaplama altına filitre tabakası konulabilir. *Beton Kaplama*: malzeme sıkıntısı (taş, pere gibi) olan durumlarda zorunlu durumlarda kullanılırlar. Beton kaplamalar genelde ekonomik olmamakta ve bu nedenden dolayı da zorunlu kalmadıkça kullanılmamalıdır. *Prefabrik Kaplama*: Düşük akım hızları ve dalga etkisi az olan şevlerde uygulanmalıdır. Kullanılacak prefabrik parçalar şaşırtmalı derzli olarak şevlerde uygulanır. Derz boşluklarından çıkan otlar stabiliteyi artırdığı gibi dalga tırmanma yüksekliğini de azaltır (DSİ 2004)

#### 2.5.2.4. Perdeler ve Dalgakıranlar (*Bulkheads and Seawalls*)

Perdeler ve dalgakıranlar teşvik edilmez ve genellikle uygulanmazlar. Bu yapılar (genellikle çelik sac, beton ya da ahşap), steril, dikey, sucul organizmalar ve diğer yaban hayatı için çok az kullanım olup, düz yüzlü bir nesne olarak üretilir. Onlar da dalga enerjisini yansıtmak yerine, genellikle başka bir yerde "düzeltme" ve önündeki erozyon problemlerine neden olanı dağıtma eğilimindedirler (Anonymous 2015b).

Erozyon kuvvetleri şiddetli Ancak, mevcut bina temelleri veya yapıların tehdit altındadır ve diğer stabilizasyon yaklaşımlar etkili olmaz, yeni veya değiştirme istinat duvarı garanti edilebilir. Bu durumlarda, kaya olumsuz etkilerini azaltmak için ayak yansıyan dalga enerjisi konulmalıdır (Anonymous 2015b) (Şekil 2.21).



( 210-vi- EFH, Aralık 1996)

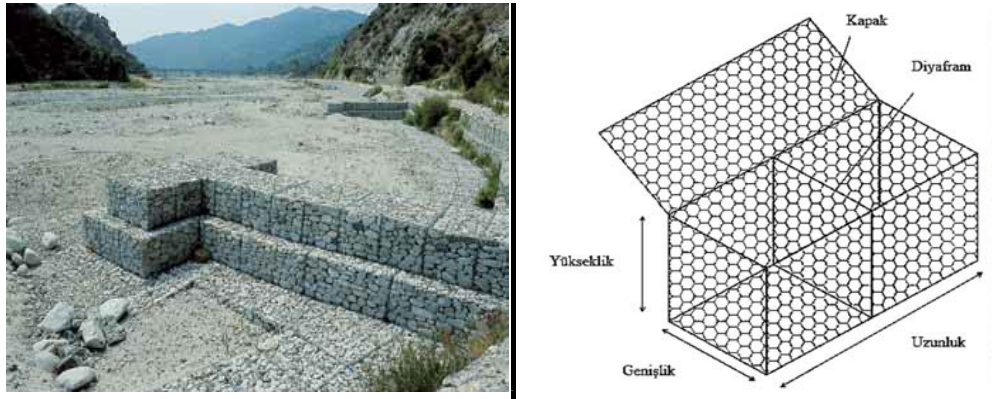
NRCS Mühendislik Alanında El Kitabı

Şekil 2.21. Perdeler ve Dalga Kıranlar Detayı (Anonymous 2015b).

### 2.5.2.5. Gabionlar

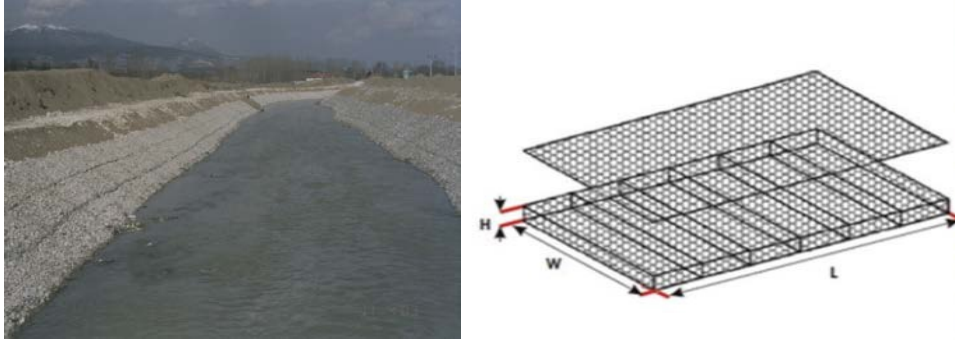
Gabionlar çelik altıgen tel ağlardan ya da dikdörtgen plastik ağlardan yapılan dikdörtgen kutulu bölümlerdir ve el ölçüsündeki taşlarla doldurulmuşlardır. Avantajları esneklik, dayanıklılık, güç, sıkı yapılara karşı geçirgen ve ekonomik olmasıdır. Doğal bitkilerin gelişimi, taş dolgu içerisinde toplanan sedimentlerle teşvik edilmektedir (Uzun 2014). Gabionların kullanım alanları; istinat duvarlarında, karayolları ve demiryollarında, erozyon ve şev korumasında, dere yatağı ıslahında, sediment tutulmasında, liman işlerinde ve kıyı aşınmalarına karşı korumalarda, mimari tasarımlarda, köprü ve tünel yaklaşım dolgularında kullanılmaktadır. Günümüzde kullanılan gabionlar; gabion sepet, şilte gabion, çuval gabion ve tel ağ olarak tanımlanmaktadır (Uray ve Tan 2015).

*Gabion Sepet*; Genellikle çinko kaplı yumuşak çelikten üretilen çift bükümlü altıgen göz açıklıklı tel örgünün kutu şeklinde yumuşak tel kaplama tipine göre farklı boyutlarla imal edilmesiyle oluşur. Deniz, nehir ve kanal aşınmalarına karşı set oluşturmada, farklı iki zemin seviyesini birbirine bağlayan gabion dayanma duvarı inşasında, erozyonun kontrol altına alınmasında işlerde kullanılmaktadır (Uray ve Tan 2015)(Şekil 2.22).



Şekil 2.22. Gabion sepet detayı (Anonim 2015d)

*Şilte Gabion*; Şiltelerde gabionlar gibi dörtgen çelik tel örgü kafeslerdir. Fakat şilteler yükseklik olarak 0,50m'den daha kısadır. Şilteler de gabionlar gibi deniz ve nehir koruma ve ıslahında erozyon kontrol uygulamalarında, yol ve demiryolu yapıları inşaatlarında kullanılmaktadır (Anonim 2015d) (Şekil 2.23).



**Şekil 2.23.** Şilte gabion detayı (Anonim 2015d)

*Gabion Torbaları;* Genellikle acil durumlar ve hidrolik uygulamalar için kullanılmaktadırlar. Taş ile doldurularak esnek ve dayanıklı yapılar oluşturmaktadırlar. Gabion Torbalar kapama ve doldurma esnasında kullanılacak olan teller ile beraber sağlanmaktadır. Kullanılan teller yüksek galvanizli, düşük karbonlu çelik tellerdir (Anonim 2015d)(Şekil 2.24).



**Şekil 2.24.** Gabion Torbaları Detayı(Anonim 2015d)

*Tel Ağ;* Zemin hareketinin olduğu bölgelerde kullanılan gabion tel ağ ile zeminden ayrılan taş ve kaya parçaların şev topuk bölgesinde birikmesi sağlanır. Ayrıca şev tepe ve topuk bölgelerinde özel durumlar için ankrajlar yapılarak sistem güvenliği arttırılmış olmaktadır (Anonim 2015c).

Akarsu ve yakın çevresinde kullanılan gabiyonlara örnekler şekil 2.25’de verilmiştir.





**Şekil 2.25.** Akarsu kenarı gabion detayı (Anonim 2015c)

#### *2.5.2.6. Miks Eşikler ve Harçlı Duvar Eşikler*

Kuru duvar eşiklerin yeterli olmayacağı daha derin veya geniş oyuntuların ( $Q_{max}=15-20$  m<sup>3</sup>/sn. taşkın debileri bulunan oyuntu ve yan derelerin) tahkiminde miks eşikler kullanılır. Miks eşikler, sel deresinin yan kollarında, taban ve yan oyulmalarının devam ettiği oyuntularda harçlı kargir ve kuru olarak inşa edilir (Şekil 2.26). Akarsu yapıları tamamlandıktan sonra, enine yapıların menba taraflarının dolmasını bekleyerek 2-3 sene sonra yeniden sahaya girmek ve tesislerin arka kısımlarının ağaçlandırılması esastır (Anonim 2015e).



**Şekil 2.26.** Miks eşikler ve harçlı duvar eşikler

#### 2.6.2.7. Kuru Duvar Eşikler

Harçsız olarak inşa edilen enine yapılardır. Fazla su taşımayan mecralarda, küçük oyuntularda inşa edilirler. Kuru duvar eşikler, genel olarak su toplama havzası 100 hektardan küçük olan akarsuların (sel yarıntısı, sel dereciği) ıslahında kullanılır. Akarsu civarında bol miktarda ve maksada uygun, sağlam taş varsa sel yarıntılarının ve dereciklerinin kuru duvar eşiklerle ıslah edilmesi uygun olur (Şekil 2.27) (Anonim 2015e).



**Şekil 2.27.** Kuru duvar eşikler (Anonim 2015e).

#### 2.6.2.8. Çuvallı Toprak Sedde

Arazi üzerinde yeterli miktarda taş bulunmadığı durumlarda, toprak derinliğinin fazla, kil oranının yüksek olduğu meyilli stabilizasyon malzemesi bulunmayan alanlarda, dayanıklı çuvallara dere yatağından veya çevreden toplanan toprak, moloz, taş doldurulur. Duvar şeklinde üst üste istiflenmek şekliyle çuvallı seddeler oluşturulur.. Bu tesis geçici bir tesis olup, arkasının bitkilendirilmesi ile devamlılığı sağlanmalıdır (Şekil 2.28) (Anonim 2015e).



**Şekil: 2.28.** Çuvallı toprak sedde (Anonim 2015e).

#### 2.6.3.9. Taban Kuşakları

Geniş tabanlı tabii akarsu yataklarında, önceki yıllarda birikmiş olan rüsubatın, oyularak mansaba taşınmasını önlemek ve bu rüsubatı yerinde tutmak gayesiyle inşa edilen enine yapılarıdır (Şekil 2.29) (Anonim 2015e).



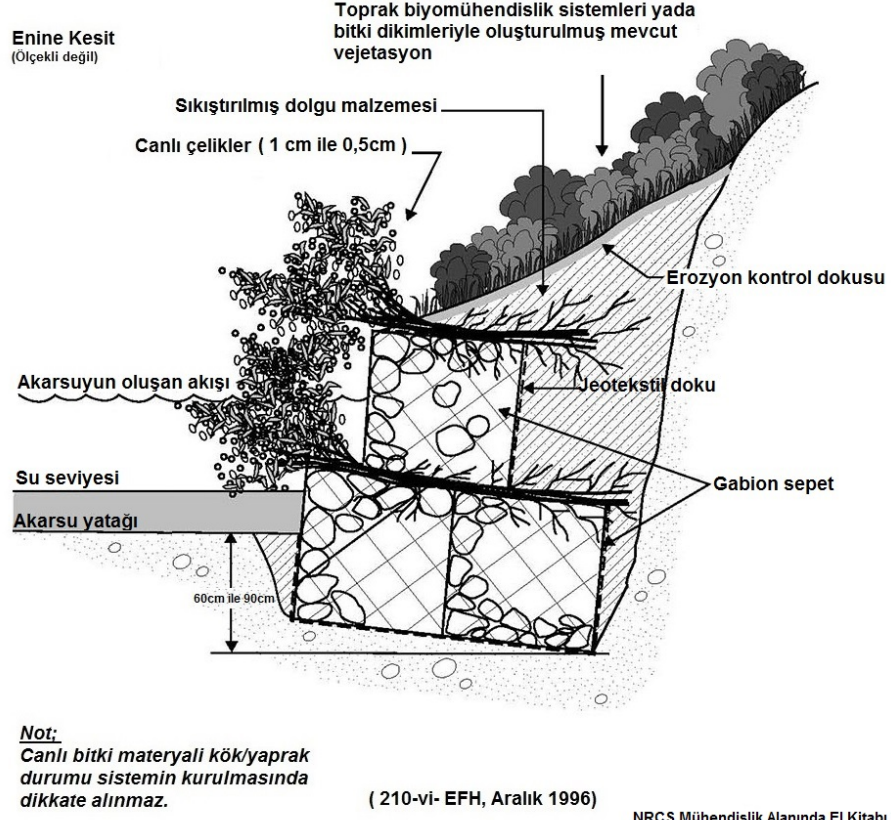
Şekil 2.29. Taban kuşakları (Anonim 2015e).

#### 2.5.3. Canlı ve Cansız Materyal İle Onarım (Kombine Onarım)

Canlı bitkisel materyal ile cansız malzemenin avantajlarını toplayıp, teknik açıdan dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla iki yöntem kombine edilmiştir.. Bitkinin yıllar geçtikçe gelişmesi ve ortamı bitkisel yaşama daha uygun hale getirmesiyle oluşan süksesyon sonucu klimaks vegetasyona ulaşılmakta ve bu süreç içinde kalıcı bir kararlılık sağlanmaktadır (Güney 2002).

##### 2.5.3.1. Bitkiyle Örtülmüş Kaya Kafesleri

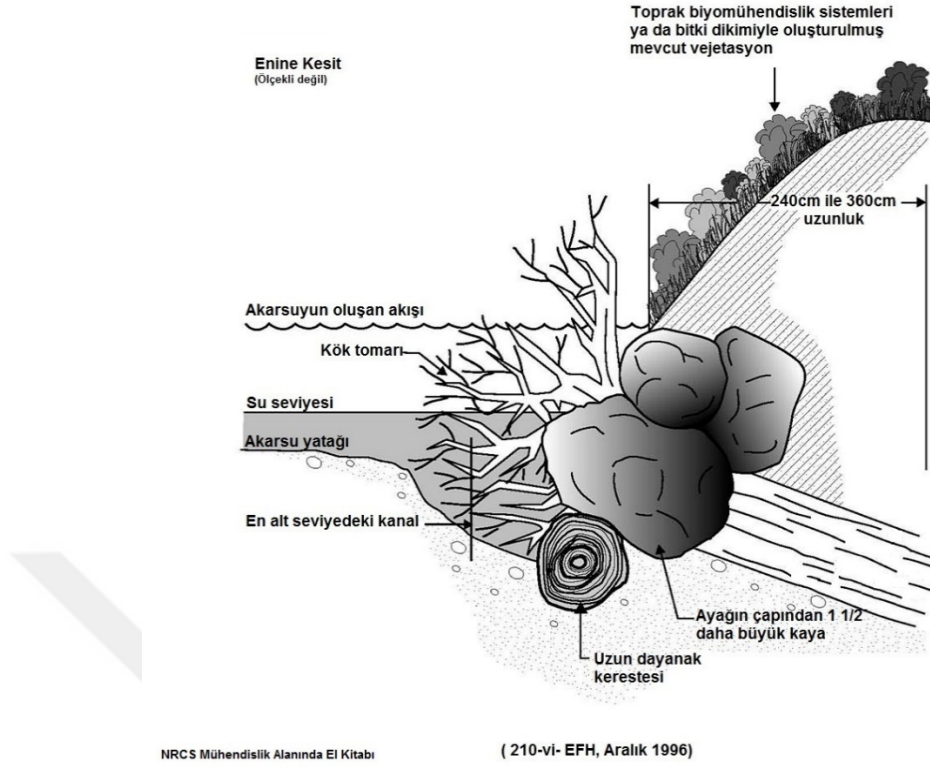
Telden yapılmış kafeslerin (Gabion sepetleri); sağlam galvanizli çelik tel veya üçlü bükülmüş altıgen ağdan üretilen dikdörtgen sandıklardır. Bu boş kafesler, komşu gabion sepet tel ile bağlandığı, taşlarla doldurulduğu ve sonra tellerin kapatıldığı konumunda yerleştirilir. Kaya dolgusu ile doldurulmuş gabion sepetler arasındaki her bir yapısal tabaka üzerinde canlı dallar yerleştirilerek her bir gabion sepeti bütünleşik hale getirilmektedir (Anonymous 2015b) (Şekil 2.30).



**Şekil 2.30.** Bitkiyle örtülmüş kaya kafesleri detayı (Anonymous 2015b).

### 2.5.3.2. Kereste, Kök Tomarı Aşınmış Kaya Parçası Kaplamaları (Log, rootwad, and boulder revetment)

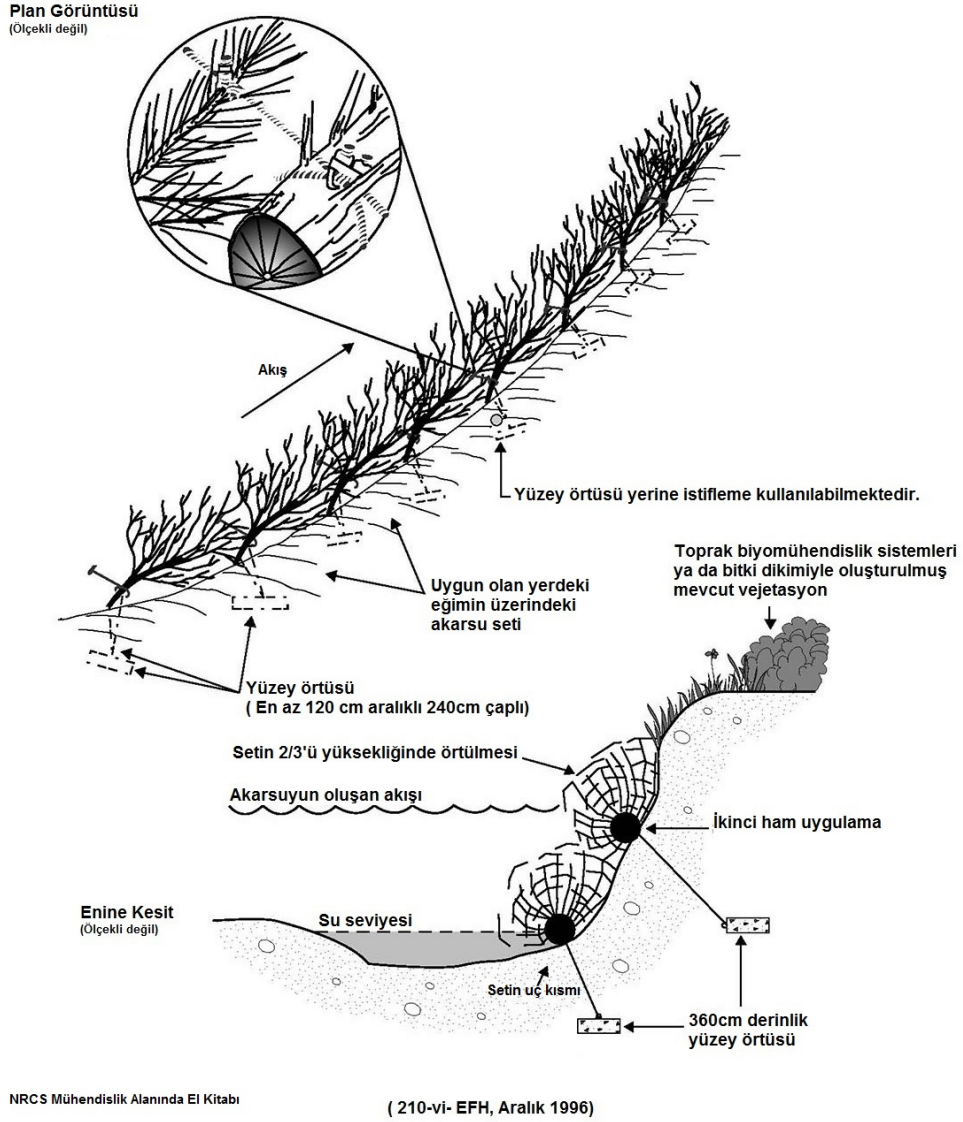
Bu kaplamalar akarsu seti üzerine ve içine geçici olarak yerleştiren; kereste, kök tomarı ve aşınmış kaya parçaları sistemlerinden oluşturur (Anonymous 2015b) (Şekil 2.31).



**Şekil 2.31.** Kereste, Kök Tomarı Aşınmış Kaya Parçası Kaplamaları Detayı  
(Anonymous 2015b)

### 2.5.3.3. Ağaç Kaplama Örtüsü (Tree revetment)

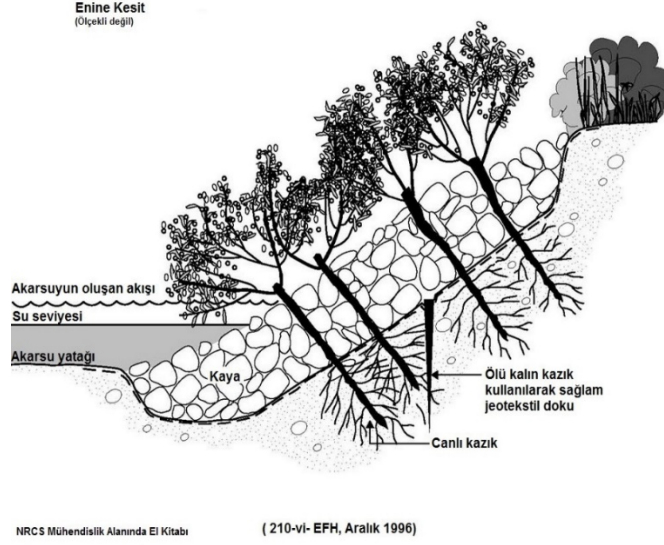
Ağaç kaplamalar bankın ucuna sabitlenmiş kesilen ağaç sıralarıdır. Bu genellikle diğer mühendislik teknikleriyle taban koruması için kullanılan düşük maliyetli bir yöntemdir (Anonymous 2015b) (Şekil 2.32).



**Şekil 2.32.** Ağaç kaplamalar detayı (Anonymous 2015b)

#### 2.5.3.4. Ortak Dikim (Joint planting)

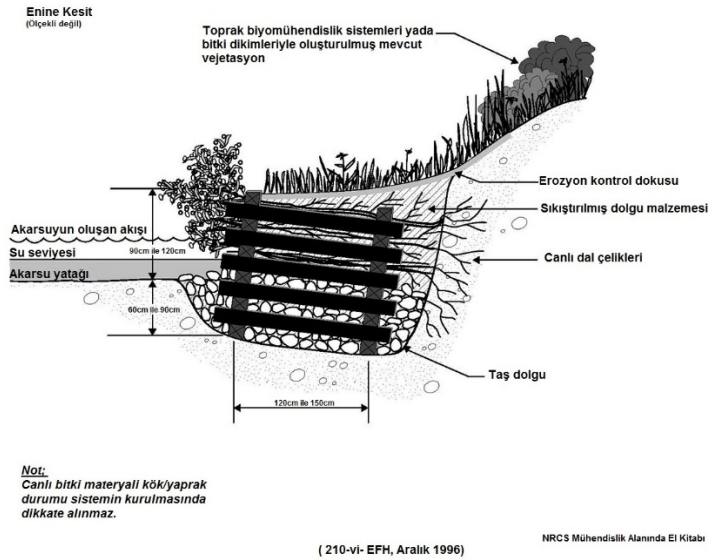
Ortak dikim veya kaya dolgusu bitkilendirilmesi, eklemeleri içeresine canlı kazıkları sıkıştırma veya bir yamaç üzerine yerleştirilen kayalardaki açık alanları kapsamaktadır. Kayanın hemen önünde veya üzerinde dikilen, özellikle de derin köklenebilen türleri içeren bitki örtüsü yamaçın kararlılığını büyük ölçüde arttıracaktır (Anonymous 2015b) (Şekil 2.33).



Şekil 2.33. Ortak Dikim Detayı (Anonymous 2015b)

#### 2.5.3.5. Canlı Kafes Duvar (Live cribwall)

Canlı kafes duvar ahşap ya da kereste, kaya veya canlı çeliklerden oluşan iskeletli kutu benzeri bir yapıdır. Bu iskelet yapısı akarsu seti veya kıyısının aşınmasını koruyabilmektedir. Canlı çelikler yerleştirilir yerleştirilemez olgun vejetasyon yavaş yavaş kereste veya ahşap yapısal fonksiyonlarını devralır (Anonymous 2015b) (Şekil 2.34).



Şekil 2.34. Canlı Kafes Duvar Detayı (Anonymous 2015b).

### **3. MATERYAL ve YÖNTEM**

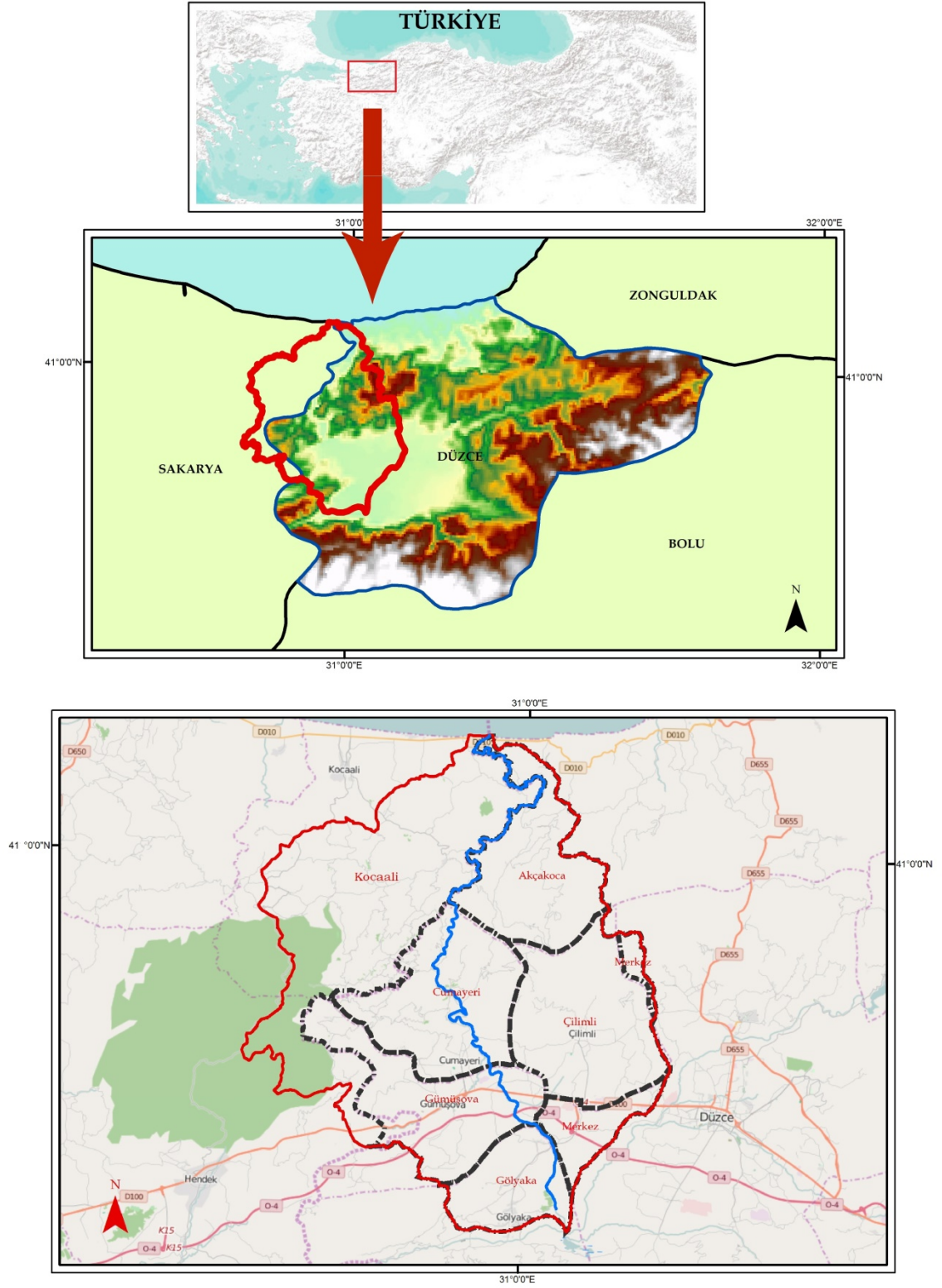
#### **3.1. MATERYAL**

Büyük Melen Havzanın büyük bir bölümü Düzce ili sınırları içindedir, havzanın geri kalan küçük bir bölümü komşu Sakarya İllinin sınırları içerisinde yer almaktadır. Havzanın % 67,5 kısmı Düzce ili % 32,5 lik kısmı Sakarya illerini kapsamaktadır (Şekil 3.1). Büyük Melen nehri havzası Düzce Efteni Gölü sulak alanı ve Karadeniz arasındaki su toplama alanını içermektedir. Büyük Melen Havzası 41° 51' 30" - 45° 49' 00" kuzey enlemleri ve 31° 12' 00" - 33° 60' 00" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Çalışma alanı 61461 ha'lık alanı kaplamaktadır.

Efteni gölünden başlayan Büyük Melen nehri Gölyaka mesire alanı, kültür parktan geçerek sırasıyla İçmeler Köyü, Sarıdere Köyü, Kemeryanı Köyü, Yayakbaşı Köyü, Cumayeri Merkez, Yeniköy, Yukarıavlayan Köyü, Iğdır Köyü, Dokuzdeğirmen Köyü, Elmadere Köyü, Kersendüzü Köyü, Harmankaya Köyü, İmriz Köyü, İğneli Köyü, Beyler Köyü, Avlayan Köyü, Uğurlu Köyü, Bezirgan Köyü, Kozluk Köyü, Caferiye Köylerinden sonra Melen ağzından denize dökülmektedir. Bu güzergâhta yaklaşık 51 km uzunluğundadır.

Havza'nın kuzeydoğu kesimi Küçük Melen Çayı tarafından drene edilmektedir. Bu çay, Yığılca İlçesi içerisinde geçerek Düzce Ovası'nda sulama ve taşkın kontrolü amacıyla, 1971 yılında inşa edilen Hasanlar Barajı'na akmaktadır (DİÇDR 2011). Daha sonra Küçük Melen Çayı güneybatı yönünde akmaya devam ederek ovanın içerisinde geçer ve Efteni Gölü'ne boşalır. Asar Suyu havzanın doğu kesimini drene ederek, Düzce merkezinden geçer ve Küçük Melen Çayı'na Efteni Gölü'nden önce bağlanır. Uğur Suyu Havza'nın güneydoğu kesimini drene ederek, Beyköy Beldesi içerisinde geçer Büyük Melen nehrine bağlanır. Aksu Deresi havzanın güneybatı kesimini drene ederek Efteni Gölü'nün yanından Büyük Melen nehrine bağlanır. Efteni Gölü Düzce Ovası'nın güneybatı kesiminde yer almaktadır küçük yüzey suları tarafından beslenmektedir.





**Harita 1. Çalışma konumu**

Çalışmada kullanılan veri kaynaklarından haritalama ve görselleştirme ile ilgili veriler aşağıda verilmiştir.

Harita Genel Komutanlığı tarafından hazırlanan 2000 tarihli 1/25 000 ölçekli Adapazarı F25-c3, F25-c4, F26-d4, G25-b1, G25-b2, G25-b3, G26-a1, G26-a2 ve G26-b3 numaralı paftaları kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Jeolojik yapıyla ilgili veriler, Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü (MTA) Genel Müdürlüğü Jeoloji Etütleri Dairesi tarafından hazırlanmış olan 1984 tarihli 1/100 000 ölçekli jeoloji haritasından ve Duman ve ark (2005) çalışmasından yararlanılarak temin edilmiştir. Alanın genel hidrolojik yapısının belirlenmesi için 1:100 000 ölçekli Topografik haritalardan yararlanılmıştır.

Alanın toprak özelliklerine ilişkin bilgiler, Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı CBS Daire Başkanlığı Ulusal Bilgi Merkezi tarafından hazırlanan 2002 tarihli ve 1:25 000 ölçekli toprak haritalarından yakalanılmıştır. Alana ilişkin fotoğraflar alan yakın çevresinde yapılan diğer çalışmalardan, belediyelerin, kaymakamlıkların, valiliğin, orman işletme müdürlüklerinin web sitelerinden ve alandan çekilen fotoğraflardan oluşturulmuştur.

Materyal olarak kullanılan veri kaynaklarından literatür verileri aşağıda açıklanmıştır.

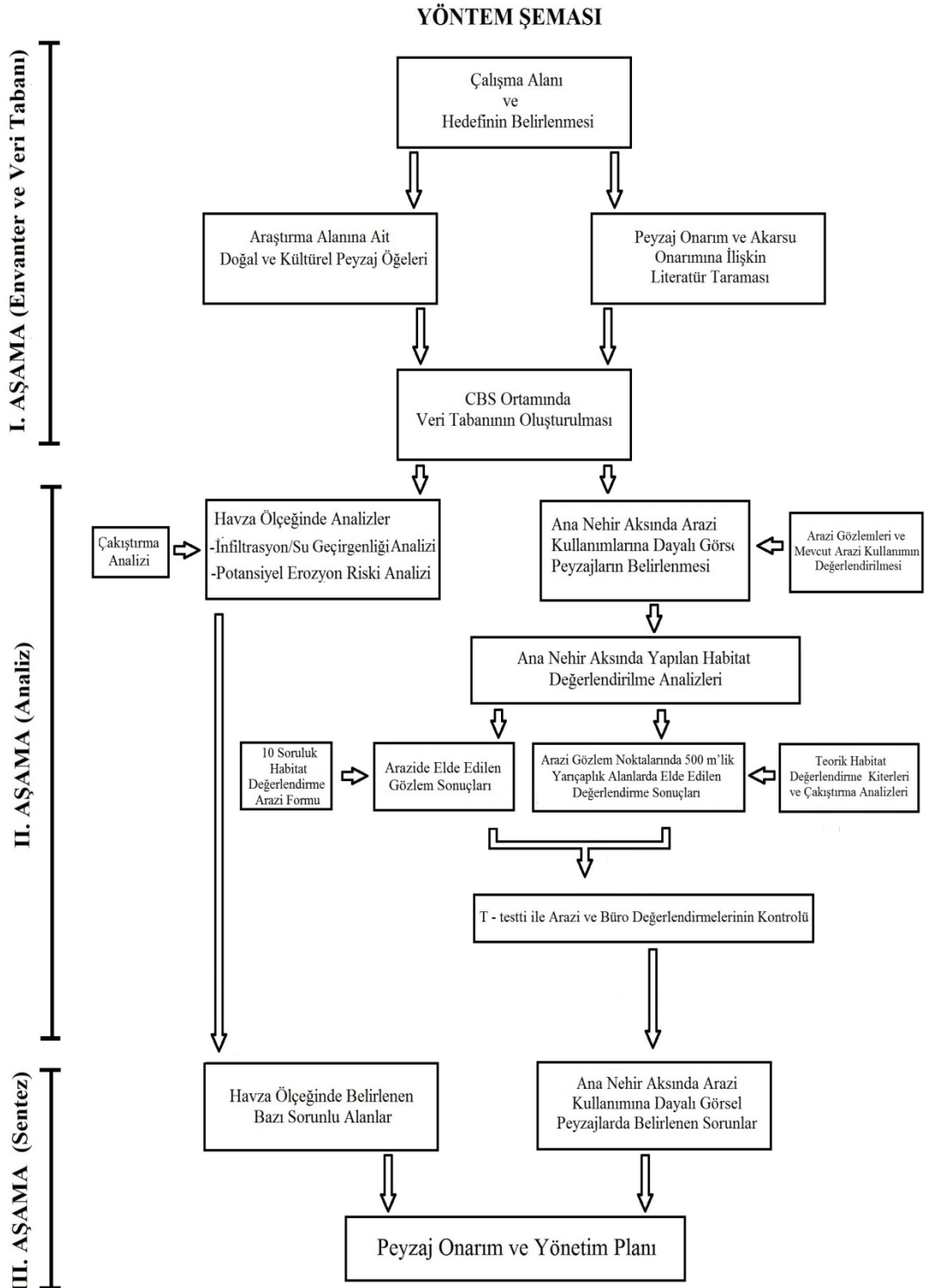
Jeomorfoloji bilgileri alanda ve yakın çevresine yönelik yapılan çalışmalardan, Düzce İl Gelişim Eylem Planı (DİGEP 2014) raporunu ve Sakarya İl Gelişim Eylem Planı (SİGEP 2014) Raporundan elde edilmiştir. Hidrolojik yapısının belirlenmesi için Melen Çayı Alt Havzası Koruma Eylem Planı'ndan (Anonim 2015f) ve Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Batı Karadeniz Havzası (Anonim 2013) yararlanılmıştır. İklim özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün Düzce istasyonunun 1971-2007 yılları arasındaki yaklaşık 40 yıllık ortalamasından ve Sakarya istasyonunun 1970-2011 yılları arasındaki yaklaşık 40 yıllık ortalamasından yararlanılmıştır. Nüfus ve sosyo-ekonomik yapıya ilişkin veriler Türkiye İstatistik Kurumu (2014), Düzce Valiliği, Düzce İl Özel İdaresi ve Düzce İl Gelişim Eylem Planı (DİGEP 2014) raporu ve Sakarya İl Gelişim Eylem Planı (SİGEP 2014) Raporundan sağlanmıştır.

### 3.2. YÖNTEM

Büyük Melen Havzası ölçeğindeki sorunların ortaya konması, saptanması ve peyzaj onarım yönetim planının oluşturulmasında hedeflendiği araştırma, arazi ve büroda iki yönde ve birbiriyle ilişkili 3 aşamadan oluşmaktadır. Yöntemin akış şeması Şekil 3.1.'de verilmiştir. Yöntemin oluşturulmasında; EPA (1999), Munné ve diğ. (2003), USDA (1999) Buuren (1994), Şahin (1996), Şahin ve Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek ve diğ. (2008), Uzun ve diğ. (2015)'den yararlanılmıştır.

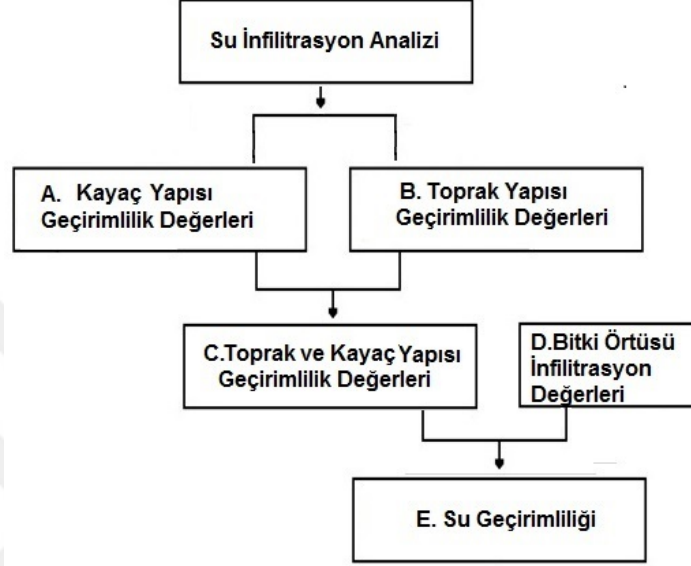
**I. Aşama:** Çalışmanın ilk bölümünde, doğal ve kültürel peyzaj öğelerinin amacı doğrultusunda etüdü gerçekleştirilmiştir. Araştırma amacına yönelik olarak akarsu onarımı ve peyzaj onarım konusundaki yerli ve yabancı kaynaklar incelenmiş ve değerlendirmeleri yapılmıştır. Bu çalışmayla eş zamanlı olarak alana ilişkin veriler, ilgili birimlerden temin edilmiş, arazi çalışmaları yürütülmüştür. Büro ve arazide yürütülen literatür tarama ve veri elde etme aşaması tamamlandıktan sonra ilgili kurumlardan alınan ve arazide elde edilen verilerden sayısal olanlar, Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) programlarından olan ArcGIS 10,3 yazılımı yardımıyla bilgisayar ortamına aktararak, alana ilişkin bir veri tabanı oluşturulması sağlanmıştır. Arcview 10.3 programı ve ilgili alt programlarından (3D,Spatial) yararlanılmıştır.

**II. Aşama:** Çalışmanın ikinci bölümü havza ölçeğinde analizler ve ana nehir aksında belirlenen Arazi Kullanımlarına Dayalı Görsel Peyzajlar olarak iki kısımdan oluşmaktadır. II. Aşamamın birinci kısmında; Havza ölçeğinde infiltrasyon/su geçirgenliği analizi ile geçirimsizliğin yüksek olduğu yerler ile erozyon riski analizde havzada erozyon riski yüksek olan yerlerin belirlenmesi sağlanmıştır. Yöntemlere ilişkin bilgiler aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.1. Araştırmada alanın peyzaj değerlendirilmesinde izlenen yöntem şeması.

İnfiltrasyon/Su Geçirgenliği Analizi: Su geçirgenliğinin analizinde toprak ve kayaç geçirimsizlik değerleri ile bitki örtüsü kullanılmıştır. Şekil 3.2’de hidrolojik peyzaj analizi ile infiltrasyon zonlarının saptanması yöntemi verilmiştir (Buuren1994, Şahin 1996, Uzun ve Gültekin 2011, Uzun ve diğ. 2012, Şahin ve diğ 2013, Uzun ve diğ. 2015).



**Şekil 3.2.** Hidrolojik peyzaj analizi ile infiltrasyon zonlarının saptanması yöntemi (Şahin ve diğ 2013; Uzun ve diğ. 2015)

A. Kayaç Yapısına Bağlı Geçirimsizlik Değerleri: Kayaç yapısı geçirimsizlik haritası için İspanya Doğa koruma Genel Müdürlüğü (ICONA) erozyon risk metodu kullanılmıştır. Kodlamalarının açıklanmaları Çizelge 3,1’de verilmiştir

**Çizelge 3.1.** Kayaç Yapısı Geçirimsizliğinin Kodlamaları \*

GEÇİRİMLİLİK DEĞERLERİ	JEOLJİK YAPI	KOD
Çok Yüksek Geçirimsiz	Alüvyon	Q
Yüksek Geçirimsiz	Alanda mevcut değil	
Geçirimsiz	Kumtaşı, Çakıltası, Kireçtaşı	kmel, pt, pl, km, d, od
Az Geçirimsiz	Alanda mevcut değil	
Çok Az Geçirimsiz	Alanda mevcut değil	
Geçirimsiz	Bazalt, Andazit, Metagranitoid, Çamurtaşı Killikireçtaşı	ef, ele, km, pE-m,

\*Jeolog Doç. Dr. Şeref Keskin tarafından sınıflandırılmıştır

B. Toprak Yapısı Geçirimsizlik Değerleri: ABD Toprak Koruma Servisi'nin yöntemine göre yapılmıştır. Çizelge 3. 2'de hidrolojik toprak gruplarının geçirimsizlik durumlarının değerlendirilmesi görülmektedir.

**Çizelge 3.2.** Hidrolojik Toprak Sınıfları (Şahin ve diğ. 2013'den değiştirilerek)

Hidrolojik Toprak Grupları	AÇIKLAMA
<b>(D sınıfı)</b> Yüksek Yüzeysel Akış Potansiyeli Olan Topraklar <b>Çok Düşük</b>	Tamamen ısladıkları durumda düşük süzülme hızı gösteren ve geçirimsizliği çok düşük olan topraklar, yüksek dereceden yüzeysel akış potansiyeli gösterir. Fazla miktarda kil içeren ve yüzeysel yakın geçirimsiz bir katmanı bulunan topraklar, genellikle bu sınıfa girer.
<b>(C sınıfı)</b> Orta Dereceden Yüksek Yüzeysel Akış Potansiyeli Olan Topraklar <b>Düşük</b>	Tamamen ısladıkları durumda süzülme hızı ve geçirimsizliği orta dereceden az olan ve oldukça önemli derecede kil içeren topraklar, orta derecede yüksek akış potansiyeli gösterir.
<b>(B sınıfı)</b> Orta Dereceden Düşük Yüzeysel Akış Potansiyeli Olan Topraklar <b>Orta</b>	Tamamen ısladıkları durumda süzülme hızı ve geçirimsizliği orta derecede olan topraklar bu toprak sınıfına girer. İnce ve kaba tanelerin Karışımından meydana gelen topraklar, orta derecede yüzeysel akış potansiyeli gösterir.
<b>(A sınıfı)</b> Düşük Yüzeysel Akış Potansiyeli Olan Topraklar (yüksek süzülme) <b>Yüksek</b>	Tamamen ısladıkları durumda süzülme hızı yüksek ve geçirimsizliği fazla olan topraklar, hidrolojik bakımdan düşük yüzeysel akış potansiyelini belirtir. Genellikle kumlu, az kil ve silt içeren topraklar bu gruba girer

**Çizelge 3.3.** Büyük Toprak Grupları ve Toprak Özelliklerinin Kombinasyonuna Göre Hidrolojik Toprak Grupları (Öztürk ve Batuk 2011, Şahin ve diğ.2013).

Hidrolojik Toprak Grupları	Büyük Toprak Grupları	Toprak Özellikleri Kombinasyonu
A sınıfı minimum İnfiltrasyon Derecesi:7,5-10mm/sa.	A	3, 6, 9, 10
B sınıfı minimum İnfiltrasyon Derecesi:3-7,5mm/sa.	P,G	1, 2, 5, 6, 9, 10
	C, D, M, N	1-10
	K	4-6,13-15,22-24
C sınıfı minimum İnfiltrasyon Derecesi:0,8-3mm/sa.	A	3, 6, 9, 10 ile h, s, a, k, v sembollerinden biri ya da daha fazlası ile
	P, G	3, 4, 7, 8 11-22
	C, D, M, G	11-18
D sınıfı minimum İnfiltrasyon Derecesi:0-0,8mm/sa.	K	1-3,10-12,19-32
	P, G	23, 24, 25
	C, D, M, G	19-25
	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

Büyük Toprak Grupları (BTG) ve Toprak Özellikleri Kombinasyonları (TÖK) kapsamında Çizelge 3.4'den de görüleceği üzere, eğim grupları değerlendirilmiş olduğundan, toprak yapısı geçirimsizlik değerlerinin belirlenmesinde infiltrasyon dereceleri tekrar eğimle beraber değerlendirilmemiştir (Şahin ve diğ.2013).

**Çizelge 3.4.** Büyük Toprak Grubu ve Toprak Özellikleri Kombinasyonu (Şahin ve diğ.2013)

BÜYÜK TOPRAK GRUBU – DERİNLİK TOPRAK KOMBİNASYONU							
Büyük Toprak Grubu (BTG)		Eğim – Derinlik Toprak Kombinasyonu (EDK)					
Sembol	Anlamı	Eğim %	Derinlik(cm)				Litozolik
			Deri n 90+	Orta Derin 90-50	Sığ 50-20	Çok Sığ 20-0	
P	Kırmızı Sarı Podzolik	A 0-2	1	2	3	4	25
G	Gri Kahverengi Podzolik						
M	Kahverengi Orman	B 2-6	5	6	7	8	26
N	Kireçsiz Kahverengi Orman						
CE	Kestanerengi	C 6-12	9	10	11	12	27
D	Kırmızımsı Kestanerengi						
T	Kırmızı Akdeniz	D 12-20	13	14	15	16	28
E	Kırmızı Kahverengi						
B	Kahverengi	E 20-30	17	18	19	20	29
U	Kireçsiz Kahverengi						
F	Kırmızımsı Kahverengi	F 30+	21	22	23	24	30
R	Redzinalar						
V	Vertisoller						
Z	Sierozemler						
L	Regosoller						
X	Bazaltik						
Y	Yüksek Dağ Çayır						

C. Bitki Tipi İnfiltrasyon Değerleri Toprak Kayaç ve Bitki Tipi İnfiltrasyon Değerlerinin Yorumlanması: Proje alanı yakın çevresindeki toplam geçirimsizliğin elde edilmesinde yöntemde belirtildiği üzere toprak ve kayaç geçirimsizlikleri üst üste çakıştırılarak proje alanındaki toprak ve kayaç tiplerine göre geçirimsizlik değerleri elde edilmiştir (Çizelge 3.5.).

**Çizelge 3.5.** Toplam Geçirimsizlik (İnfiltrasyon) Durumu İçin Kayaç Geçirimsizlik İle Toprak Geçirimsizlik Katmanlarının Çakıştırma Değerleri (Şahin ve diğ. 2013)'den değiştirerek

KAYAÇ GEÇİRİMLİLİK DERECELERİ	TOPRAK GEÇİRİMLİLİĞİ			
	Yüksek (A)	Orta(B)	Düşük (C)	Çok Düşük (D)
Çok Yüksek	ÇY	Y	O	D
Yüksek	ÇY	Y	O	D
Geçirimsiz	Y	O	O	D
Az Geçirimsiz	O	O	D	D
Çok Az Geçirimsiz	O	O	D	ÇD
Geçirimsiz	D	D	D	ÇD

ÇY: Çok yüksek geçirimsizlik, Y: Yüksek geçirimsizlik, O: Orta geçirimsizlik, D: Düşük geçirimsizlik, ÇD: Çok düşük geçirimsizlik

Çizelge 3.5 den elde edilen verilere bitki tiplerine ilişkin geçirimsizlik değerleri Çizelge 3.6 ya göre bir araya getirilmiş ve sonuçta Toplam Su Geçirimsizlik (İnfiltrasyon değerleri) elde edilmiştir. Amenajman planından yararlanılarak bitki örtüsü; Ağaç örtüsü çok yüksek geçirimsizlik, sulanan alanlar, tarım ve fındık yüksek geçirimsizlik, meralar orta geçirimsizlik, çıplak alanlar ve kayalıklar düşük geçirimsizlik ve yerleşim çok düşük geçirimsizlik olarak tanımlanmıştır (Çizelge 3.6.) (Uzun ve diğ. 2015).

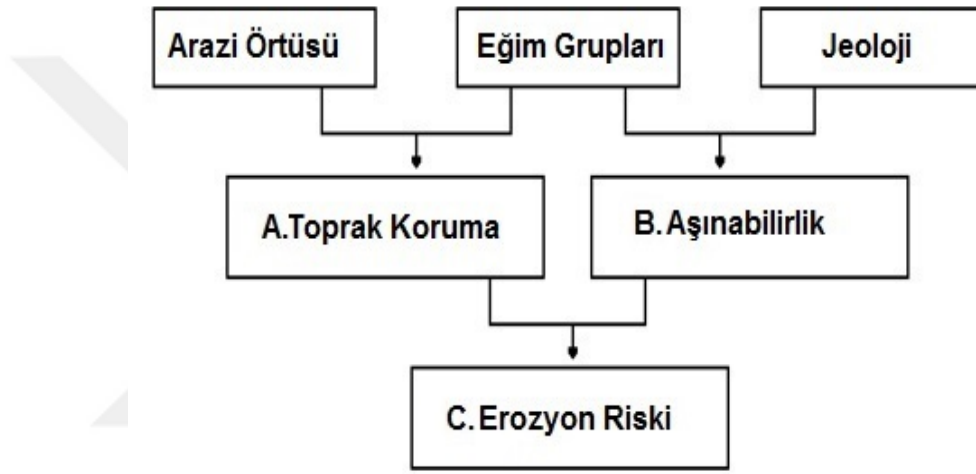
**Çizelge 3.6.** Toprak Ve Kayaç Geçirimsizlik Değerlerine Bitki Tipi Geçirimsizlik Değerlerinin Çakıştırma Değerleri (Uzun ve diğ. 2015).

TOPLAM KAYAÇ ve TOPRAK GEÇİRİMLİLİK	BİTKİ TİPİNE İLİŞKİN GEÇİRİMLİLİK DEĞERİ				
	Çok Yüksek (Ağaç örtüsü)	Yüksek (Sulanan alanlar, Tarım, Fındık)	Orta (Meralar)	Düşük (Çıplak alanlar, kayalıklar)	Çok Düşük (Yapay alanlar)
Çok Yüksek	ÇY	ÇY	Y	O	D
Yüksek	ÇY	Y	Y	O	D
Orta	Y	Y	O	O	D
Düşük	O	O	O	D	ÇD
Çok düşük	D	D	D	ÇD	ÇD

ÇY: Çok yüksek geçirimsizlik, Y: Yüksek geçirimsizlik, O: Orta geçirimsizlik, D: Düşük geçirimsizlik, ÇD: Çok düşük geçirimsizlik



2. Potansiyel Erozyon Riski Analizi: Büyük Melen çalışma alanında erozyon sürecinin incelenmesinde potansiyel erozyon riski taşıyan alanlar bulunmuştur. Bu amaçla, İspanya’da Tarım Bakanlığı Doğa Koruma Genel Müdürlüğü tarafından geliştirilen yöntem yaklaşımı, Atucha ve diğ. (1993) ile Şahin (1996) tarafından gerçekleştirilmiş olup ardından Şahin ve Kurum (2002), Uzun (2003), Dilek ve diğ. (2008), tarafından geliştirilerek farklı amaçlar için kullanılmıştır. Yöntemin uygulanma aşamaları Şekil 3.3’de şematik olarak açıklanmıştır (MOPU 1985, MAPA-ICONA 1983, Atucha ve diğ. 1993, Şahin 1996, Şahin ve Barış 1996; Kurum ve Şahin 1998, Uzun ve Gültekin 2011).



**Şekil 3.3.** Erozyon riski taşıyan alanların saptanmasında yönetim akış diyagramı  
(Kurum ve Şahin 1998, Uzun ve Gültekin 2011)

A. Toprak Koruma: Yönteme göre bitki örtüsü, toprağı erozyona karşı durağan hale getiren peyzaj bileşeni olarak ele alınmış ve eğimle ilişkili toprak koruma derecesine göre sınıflandırılmıştır. Bu yöntemle belirlenen toprak koruma derecesi düşük alanlar, korunacak peyzaj ve aynı zamanda erozyon önleme amacıyla yönetilecek ve/veya bitlendirilecek alanlar belirlenebilmektedir (MAPA/ICONA 1983, MAPA/ICONA 1991, MOPU 1985, Şahin ve Kurum 2002; Dilek ve diğ. 2008, Uzun ve diğ. 2012).

Arazi Örtüsü: Bitki örtüsü insan aktivitelerinden en fazla etkilenen erozyon kontrol değişkenidir ve bu nedenle herhangi bir erozyon tahmin modelinin önemli bir bileşenidir. Alan kullanım farklılıkları mevcut toprak yönetimi ve diğer çevresel parametrelere bağlı olan her tip bitki örtüsü bir toprak koruma derecesine sahiptir. Bu çalışmada çizelge 3.7’de verilen ve IFFE (Sección de Hidraulica Torrencial del Antiguo Instituto Forestal de Investigaciones y Experiencias) tarafından 1968 yılında geliştirildiği bildirilen (MAPA/ICONA 1983, Şahin ve diğ. 2013) yöntem kullanılmıştır.

**Çizelge 3.7.** Arazi Örtüsü Toprak Koruma Dereceleri (MAPA/ICONA 1983).

ARAZİ ÖRTÜSÜ TİPİ	DURUM	EĞİM	TOPRAK KORUMA İNDİSİ
<b>Bitki Örtüsü</b>	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
	Bozulmaya uğramamış Çalı Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	1.0
	Bozuk Çalı	3	0.2
		2	0.6
1		0.8	
Otsu Örtü (İyi Korunmuş)	<%30	0.9	
	>%30	0.6	
Bozuk Otsu Örtüsü	Tüm Eğim Grupları	0.3	
<b>Tarım</b>	Toprak koruma tedbirlerinin olmadığı kültivasyon	3	0.0
		2	0.5
		1	0.9
	Toprak koruma tedbirlerinin alındığı kültivasyon	1 ve 2	1.0
<b>Çıplak Alanlar</b>		3	0.0
		2	0.5
		1	0.9

1-Erozyon başlangıcından daha düşük eğim derecesi (Çalışmada < %6 eğimler bu kategoride değerlendirilmiştir.)

2-Erozyon başlangıcı ile tamamen erozyona uğramış arazi eğim derecesi (Çalışmada %20-30 arası eğimler bu kategoride değerlendirilmiştir.)

3-Tamamen erozyona uğramış arazi eğim derecesi (Çalışmada > %30 eğimler bu kategoride değerlendirilmiştir.)

Arazi Örtüsü ve Eğim: Toprak koruma durumunun belirlenmesi için arazi örtüsü eğim katmanlarıyla karşılaştırılmıştır. Çizelge 3.8’de Toprak koruma açısından arazi örtüsü ile eğim dereceleri karşılaştırılmıştır (MAPA/ICONA 1983, MOPU 1991, Atucha ve diğ. 1993, Şahin ve Kurum 2002, Uzun ve Gültekin 2011, Uzun ve diğ. 2012, Şahin ve diğ. 2013’den değiştirilerek).

**Çizelge 3.8. Toprak Koruma İndisleri ve Toprak Koruma Dereceleri**

ARAZİ ÖRTÜSÜ TİPİ	EĞİM SINIFLARI				
	% 0-6	% 6-12	% 12-20	% 20-30	% 30 +
<b>AĞAÇ ÖRTÜSÜ</b> (Geniş Yapraklı, İbrelili ve Karışık Ormanlar)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
<b>ÇALI ÖRTÜSÜ</b> (Seyrek Bitki Alanları, Fındık ve Diğer)	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY	ÇY
<b>TARIM ALANLARI</b>	Y	D	D	D	ÇD
<b>MERALAR, DOĞAL ÇAYIRLIK</b> (Doğal Otlak Alanları ve Diğer)	Y	D	D	D	ÇD
<b>ÇIPLAK ALANLAR</b> (Çıplak kayalıklar)	Y	D	D	D	ÇD
1;ÇY: Çok yüksek /0,9-0,8 2;Y: Yüksek /0,7-0,6 3;O: Orta /0,5-0,3 4;D: Düşük /0,2-0 5;ÇD: Çok düşük *					

B. Aşınabilirlik: Araştırma alandaki potansiyel erozyon analizinde kayaçların aşınabilirliği için jeoloji ve eğim haritalarından yararlanılmıştır. Bu amaçla erozyon süreci analizi için şekil 3.4’de geliştirilen modelleme dikkate alınarak, öncelikle jeoloji haritasında kayaçların aşınabilirlik derecesine göre gruplandırma yapılmıştır. Proje alanında yer alan kayaçlar aşınabilirlik derecesine göre aşağıdaki çizelgedeki gibi değerlendirilmiştir.

Jeolojik Yapıya Göre Aşınabilirlik: Araştırma alandaki potansiyel erozyon analizinde kayaçların aşınabilirliği için jeoloji ve eğim haritalarından yararlanılmıştır. Proje alanında tespit edilen ICONA kayaç tiplerine göre aşınabilirlik derecesi Çizelge 3.9’daki puan sistemi dikkate alınarak değerlendirilmiştir.

**Çizelge 3.9. Kayaç Aşınma Dereceleri**

<b>JEOLJİK GRUPLAR</b>	<b>AŞINABİLİRLİLİK DEĞERİ</b>	<b>PROJE ALANINDA BULUNAN KAYAÇLAR</b>
Masif Kayaç/Çok Sert Kayaçlar	1	Çakıl taşı, Kum taşı, Kireç taşı, Bazalt, Andezit, Metagranitoid
İyi Pekişmiş Kalkerli Kayaçlar	2	Killi kireçtaşı, Kireç taşı, Çamur taşı
Kompakt Olmuş Silisli Kayaçlar	3	Alanda mevcut değil
Az Konsolide Olmuş Kayaçlar	4	Alanda mevcut değil
Yumuşak Formasyonlar	5	Alanda mevcut değil
Kuvartener Yaşlı Depozitler	6	Alüvyon

Eğim ve Jeolojik Yapıya Göre Aşınabilirlik: Eğim ve jeolojik yapı özelliklerinin çakıştırılmasıyla elde edilen ve Çizelge 3.10’da verilen puanlama sistemine göre proje alanının ilişkin aşınabilirlik durumu belirlenmiştir.

**Çizelge 3.10. Aşınma Dereceleri\***

<b>Yeniden Sınıflandırılmış Jeolojik Yapı</b>	<b>Eğim Sınıfları</b>				
	<b>% 0-6</b>	<b>% 6-12</b>	<b>% 12-20</b>	<b>% 20-30</b>	<b>% 30 +</b>
Masif kayaçlar/çok sert kayaçlar	1	1	1	1	1
İyi pekişmiş kalkerli kayaçlar	2	3	3	4	5
Kuvartener yaşlı depozitler	2	3	4	5	5

\*Şahin ve ark. (2013)’e göre oluşturulmuş aşınma dereceleri: 1. Çok az aşınabilir, 2. Az aşınabilir, 3. Orta aşınabilir, 4. Şiddetli aşınabilir, 5. Çok şiddetli aşınabilir kayaçlar.

C. Potansiyel Erozyon Riski: Peyzajın erozyon fonksiyonuna ilişkin olarak aşınımı ve toprak koruma derecelerine ilişkin elde edilen verilerin çakıştırılması Çizelge 3.11.’e göre yorumlanmasıyla birlikte proje alanı yakın çevresine ilişkin potansiyel erozyon riski ortaya konulmuştur.

Toprak koruma düzeyi ve arazi örtüsü erozyon riski ile ilişkilendiğinde koruma düzeyi yüksek olan yerler erozyon riski açısından daha avantajlı, toprak koruma düzeyinin düşük olan yerler ise erozyon riski açısından dezavantajlı yerler olarak değerlendirilmesi mümkündür. Bu açıklamaya bağlı olarak erozyon riski haritası incelendiğinde bu riski yükseltinin az olduğu yerlerde hafif, yükseltinin fazla olduğu yerlere de şiddetli ve çok şiddetli olduğu görülmektedir (Şahin ve diğ. 2013).

**Çizelge 3.11.** Potansiyel Erozyon Riski Çakıştırma Dereceleri

POTANSİYEL EROZYON	TOPRAK KORUMA DÜZEYİ				
	Çok Düşük	Düşük	Orta	Yüksek	Çok Yüksek
AŞINABİLİRLİK	ÇY	ÇY	ÇY	Y	Y
Çok Şiddetli	ÇY	ÇY	Y	O	O
Şiddetli	Y	Y	O	O	D
Orta	O	O	O	ÇD	ÇD
Az	Y	O	D	ÇD	ÇD
Çok Az					

ÇY: Çok yüksek erozyon riski, Y: Yüksek erozyon riski, O: Orta erozyon riski, D: Düşük erozyon riski, ÇD: Çok düşük erozyon riski

Yöntemin II. Aşamasının ikinci kısmında ilk olarak ana nehir aksında arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzajlar belirlenirken;

1. Ana nehir aksı yakın çevresinde farklılık gösteren,
2. Arazi kullanımlarının baskın olduğu ( tarım, fındık, yerleşim vb.) ya da insan müdahalelerinin etkin olduğu (Katı atık depolama alanı, kum ocağı, baraj, vb.) alanlar temel alınmıştır.

Büyük Melen'in Efteni bölümünden Karadenize dökülen kısma kadar olan 51 km'lik ana aks ve yakın çevresinde arazi kullanımlarına dayalı 11 farklı görsel peyzaj belirlenmiştir. Çalışmada akarsu ana akışına odaklanıldığından dolayı havza ölçeğinde arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzaj belirlenmesi yapılmamıştır. Çalışma alanında belirlenen arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzajlar;

1. Yapay elemanlarla iyileştirilen akarsu peyzajı
2. Müdahale edilmiş (düzensiz katı atık depolama alanı) peyzajlar
3. Tarım (tarla bitkileri ve benzeri) peyzajı
4. Tarım (fındık) peyzajı
5. Müdahale edilmiş (kum ocağı) akarsu yakın çevresi peyzajı
6. Rekreatyonel aktivitelere olanak sağlayan peyzajlar
7. Sucul (Baraj) peyzajlar
8. Müdahale edilmiş (içme suyu nakil boru hattı) peyzajlar
9. Kırsal yerleşim peyzajı
10. Orman peyzajı
11. Deniz ve akarsu etkileşim peyzajı

Ana nehir aksında yapılan habitat değerlendirme analizleri kapsamında;

- Amerika Birleşik Devletleri Çevre Koruma Ajansı (EPA) tarafında 1999 yılında yapılan “Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish” isimli ve akarsu kanalı sonrasındaki bitkisel bölge genişliği ile akarsu kıyı bandının kararlılık durumunu (erozyon düzeyi) değerlendirmek amacıyla kullanılan arazi formları,
- Munné ve diğerleri tarafından 2003 yılında yapılan “A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index” isimli ve akarsu kenar alanı bitki deseni, akarsu kenar alanı bitkisel örtü yapısı ve niteliğini belirlemek amacıyla kullanılan arazi formları,
- Amerika Birleşik Devletleri Tarım Bakanlığı (USDA) tarafından 1999 yılında yapılan “Stream Visual Assessment Protocol” isimli ve akarsu kanal niteliği, balık yaşam alanları ile suyun görüntüsünü değerlendirmek amacıyla kullanılan arazi formları, Büyük Melen Havzası ana akarsu habitatlarının değerlendirilmesi amacıyla geliştirilerek kullanılmıştır.

Çizelge 3.12’de belirten akarsu habitatları değerlendirme formu, ana akarsu akışı üzerinde 500m ‘lik yarı çaplarda, farklı görsel ve alan kullanım karakteri gösteren peyzajlarda ve araç ile ulaşabilen tüm noktalarda doldurulmuştur. Arazinin topografik yapısı göz önüne alındığında yaklaşık 1000 metrelik mesafe için bir gözlem yapılması ve çizelgede belirtilen bilgilerin yaklaşık 500 m’lik bir yarıçap için doldurulmasının uygun olduğu arazi çalışmalarında görülmüştür. Benzer karakter gösteren ya da akarsu kenarına ulaşılmayan noktalarda ilgi formlar doldurulmamıştır. 51 km’lik alanın 35km’lik bölümünde yani % 69 bir bölümüne ilişkin form doldurulmuştur. Geriye kalan %31’lik kısım incelendiğinde (Harita 2) gözlem noktası 1-2 ve 23-24 arasında boşluk olduğu görülmektedir. Ancak arazi çalışmalarında gözlem noktaları arasında sonucu etkileyebilecek bir farklılık olmadığı görülmüştür. Gözlem noktalarının alınması sırasında süre ve maliyet sınırlamaları nedeniyle yan dereler; sulu ya da kuru dereler üzerinde form doldurulmamıştır. Uzun ve Müderrisoğlu (2011) Kars ve Ardahan illerine ilişkin görsel peyzaj kalitesinin belirlenmesinde 14969 km<sup>2</sup> alanda 23 noktada gözlem formu doldurmuştur. Uzun ve diğerleri tarafından (2015) Yeşil Irmak Havzasında yapılan bir diğer çalışmada ise 3.956.798 ha’lık alanda 296 nokta görsel peyzaj kalitesine ilişkin gözlem formu doldurmuştur.

### Çizelge 3.12. Akarsu Habitatları Değerlendirme Formu

AKARSU HABİTATLARI DEĞERLENDİRME FORMU (EPA 1999, Munné ve diğ. 2003, USDA 1999)

Akarsu adı: GPS koordinatları: X=..... Mevki..... Tarih..... Gözlemci  
Y=..... Saat:

Habitat Parametreleri	Durum Kategorisi			
	Yüksek	Orta	Düşük	Çok düşük
1.Akarsu Kenar alanı Bitki Deseni	Akarsu kıyısı (Riperyan) zonunun %80 den fazla bitki örtüsü ile kaplı olması (ağaç ve çalı)	Akarsu kıyısı (Riperyan) zonunun %50-80 arasında bitki örtüsü ile kaplı olması (ağaç ve çalı)	Akarsu kıyısı (Riperyan) zonunun %10-50 arasında bitki örtüsü ile kaplı olması (ağaç ve çalı)	Akarsu kıyısı (Riperyan) zonunun %10'dan daha az bitki örtüsü ile kaplı olması (ağaç ve çalı).
	Sağ kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
	Sol kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
2.Akarsu kenar alanı Bitkisel örtü Yapısı	Bitkisel örtü içindeki ağaç örtüsü %75'den fazla ise	Bitkisel örtü içindeki ağaç örtüsü %50-%75 ya da %25-50 ağaç örtüsü ve %25 çalı örtüsü bulunuyorsa	%50 den daha az ağaç örtüsü ve en az %10-25 arası çalı örtüsü varsa	Ağaç ya da çalı örtüsünün %10 dan daha az olması -Sadece otsu örtünün mevcut olması
	Sağ kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
	Sol kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
3. Akarsu kenar alanı Bitkisel Örtü Niteliği PUAN	Doğal ağaç türü sayısı Tip 1'de >1 Tip2'de>2 Tip3'de>3	Doğal ağaç türü sayısı Tip 1'de =1 Tip2'de=2 Tip3'de=3	Doğal ağaç türü sayısı Tip 1'de =0 Tip2'de=1 Tip3'de=2	Doğal çalı türü sayısı Tip 1'de >1 Tip2'de>2 Tip3'de>3
	Sağ kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
	Sol kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
Tip 1. Akarsu kanalı kenar eğiminin %100 den fazla olduğu akarsular Tip 2. Akarsu kanalı kenar eğiminin %10-%100 arasında olduğu akarsular Tip 3. Akarsu kanalı kenar eğiminin %10 dan az olduğu akarsular				
4.Akarsu kenar alanı ve yakın çevresi bağlantılılığı	Akarsu kenar zonlarının yakın çevredeki ormanlık alanlarla dikey bağlantısının bulunması, akarsu boyunca devam eden bağlantılılık	Akarsu kenar zonlarının yakın çevredeki ormanlık alanlarla bağlantı sürekliliğinin parçalı olması, çalı ve otsu bitkilerle bağlantı sürekliliğinin devam ediyor olması, akarsu boyunca devam eden parçalı bağlantılılık	Akarsu kenar zonlarının yakın çevredeki ormanlık alanlarla bağlantısının sadece çalı ve otsu bitkilerle olması, akarsu boyunca devam eden parçalı bağlantılılığın çalı ve otsu bitkilerle olması	Akarsu kenar zonlarının yakın çevredeki ormanlık alanlarla bağlantısının sadece otsu bitkilerle olması ve geniş boşluklar bulunması, akarsu boyunca devam eden parçalı bağlantılılığın otsu bitkilerle olması -Akarsu kenar zonlarının yakın çevredeki meyve bahçeleri, endüstriyel ormancılık faaliyetleri ile bağlantılı olması
	Sağ kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
	Sol kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
5.Akarsu kanalı sonrasındaki Bitkisel Bölge genişliği	Kıyı genişliğinin 20 metre'den daha fazla olması; insan faaliyetleri (otoparklar, yol, tarım yerleşim vb) bölgeyi çok az etkilemektedir.	Kıyı genişliği 12-20 metre; İnsan faaliyetleri bölgeyi az etkilemektedir.	Kıyı genişliği 6-12 metre; insan faaliyetleri bölgeyi oldukça etkilemektedir	Kıyı genişliği < 6 metre; insan faaliyetleri yüzünden nehir kıyısı bitki örtüsü çok az veya hiç yoktur.
	Sağ kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0
	Sol kıyı 201918 1716	15 14 13 12 11	10 9 8 7 6	5 4 3 2 1 0

Akarsu ve yakın çevresi habitat niteliği parametreleri



Toplam Puan:.....

Habitat Parametreleri	Durum Kategorisi			
	Yüksek	Orta	Düşük	Çok düşük
<b>6. Akarsu Kanalı niteliği</b>	Değiştirilmemiş nehir yatağı	Nehir yatağını sınırlandırmak üzere yapılmış teraslar ve bendler (enine ve dikine) Yeterli bir taşkın alanı sonrasında bent yada hendek mevcudiyeti.	Akarsu kenarı boyunca süreksiz sert yapılarla yatağın değiştirilmesi (farklı bölümlerde yapılan müdahalelerin varlığı, süreklilik yok). Akarsu kanalının %50'sinden daha azına taş dolgu yapılmış ve/veya akarsu yatağının kanal haline getirilmiş olması	-Kanalın genişletilmesi ya da daraltılması %50'den fazla oranda taş dolgu kullanılması yada yatağın kanal haline getirilmesi. Taşkın alanına erişimi engelleyen su yolu ya da bentler / Taş duvar ya da gabionlar gibi sert yapılarla oluşturulmuş nehir yatağı / Betonarme ile oluşturulmuş ve sınırlanmış nehir yatağı
<b>PUAN</b>	<b>201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
<b>7. Kıyı bandının kararlılık durumu (erozyon düzeyi)</b>	Kıyı bandının kararlı olması; kıyı bandında erozyon kanıtı hafif veya hiç yoktur; gelecekteki sorun görülmemektedir. Bankın % 5 den daha azı etkilenmiş durumdadır.	Orta derecede kararlılık; seyrek, Daha önce oluşmuş küçük erozyon bölgelerinin çoğunlukla iyileşmiş olduğu görülür; Kıyı bandının % 5-30'ı erozyonla ilgili sorunları olduğu görülür.	<b>Orta şiddette kararsızlık; Kıyı bandının % 30-60'ı erozyon uğramıştır; taşkın sırasında erozyon potansiyeli yüksek kıyılara sahiptir.</b>	Kararsız; birçok aşınmış alanlara sahiptir; bankın % 60-100'ünde erozyon izleri vardır.
<b>PUAN</b>	<b>Sağ kıyı 201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
	<b>Sol kıyı 201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
<b>8. Balık yaşam alanları PUAN</b>	7den fazla örtü tipinin olması	6-7 örtü tipinin olması	4-5 örtü tipinin olması	2-3 örtü tipinin olması -1 ya da daha az örtü tipinin olması örtü tipinin olması
<b>PUAN</b>	<b>201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
<b>Örtü tipleri:</b> Büyük yıkılmış ağaçların varlığı / Derin gölcükler / Asılı kalmış vejetasyon/İri kaya parçaları Akıntıya mani olan kumluk ya da kaya/Altı oyulmuş kıyı/Kalın kök tabakası/İzole edilmiş gölcükler/Yoğun makrofit çiçekliği				
<b>9. Suyun Görüntüsü</b>	Çok berrak, 100-150 cm derinlikteki dipteki kaya ve taşların görülebilir olması, yüzeyinde parlayan yağ bulunmaması, kayaların ve objelerin üzerinde fark edilebilir bir film tabakasının bulunmaması	Özellikle yağmur sonrasında, ara sıra bulanık olan fakat hızla berrak hale gelen; 30-60 cm derinliğinde objelerin görülebildiği; biraz yeşil renkte olabilir; su yüzeyinde parlayan yağ lekesi bulunmaması	Genellikle önemli düzeyde bulanık; 30-45 cm derinliğinde objelerin görünebildiği; yavaş akan bölümlerinde yeşil rengin görülebildiği; kayaların altının ya da objelerin üzerlerinin ağır yeşil ya da zeytin yeşili bir film tabakası halinde kablı olduğu; Ya da Orta düzeyde amonyak kokusuna ya da çürümüş yumurta kokusuna sahip olması	Genellik çanurlu ve bulanık görülməsi; 15 cm'den daha küçük derinlikler görülebilmesi ; yavaş su hareketinin açık yeşil olması; diğer su kirlleticilerin açık bir şekilde görülmesi; algların su yüzeyinde yüzüyor olması; yüzeyde köpüklerin olması; su yüzeyinde tabaka halinde köpüklerin ve parlaklıkların olması Ya da Güçlü bir kimyasal koku, yağ, kanalizasyon ya da diğer kirleticiler
<b>PUAN</b>	<b>201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
<b>10. İnsan Müdahaleleri</b>	Akarsu kanalından itibaren 20m'lik zonda insan müdahalesinin olmaması	Akarsu kanalından itibaren 20m'lik zonda 1-2 arası insan müdahalesinin olması	Akarsu kanalından itibaren 20m'lik zonda 5-3 arası insan müdahalesinin olması	Akarsu kanalından itibaren 20m'lik zonda 5 den fazla insan müdahalesinin olması
<b>PUAN</b>	<b>Sağ kıyı 201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
	<b>Sol kıyı 201918 1716</b>	<b>15 14 13 12 11</b>	<b>10 9 8 7 6</b>	<b>5 4 3 2 1 0</b>
<b>İnsan Müdahaleleri:</b> Sanayiden kaynaklanan atıksu deşarjı/Yerleşimlerden kaynaklı atıksu deşarjı/Çöplük alanları/Gübre bırakılmış alanlar/Tarım alanları (pestisit, uni gübre kullanımı vb.)/Hayvancılık tesisi (ahır, kümes vb.)/Kum çakıl ocağı (sediman vb.)/İnşaat çalışması/Karayolu, Otoyol				

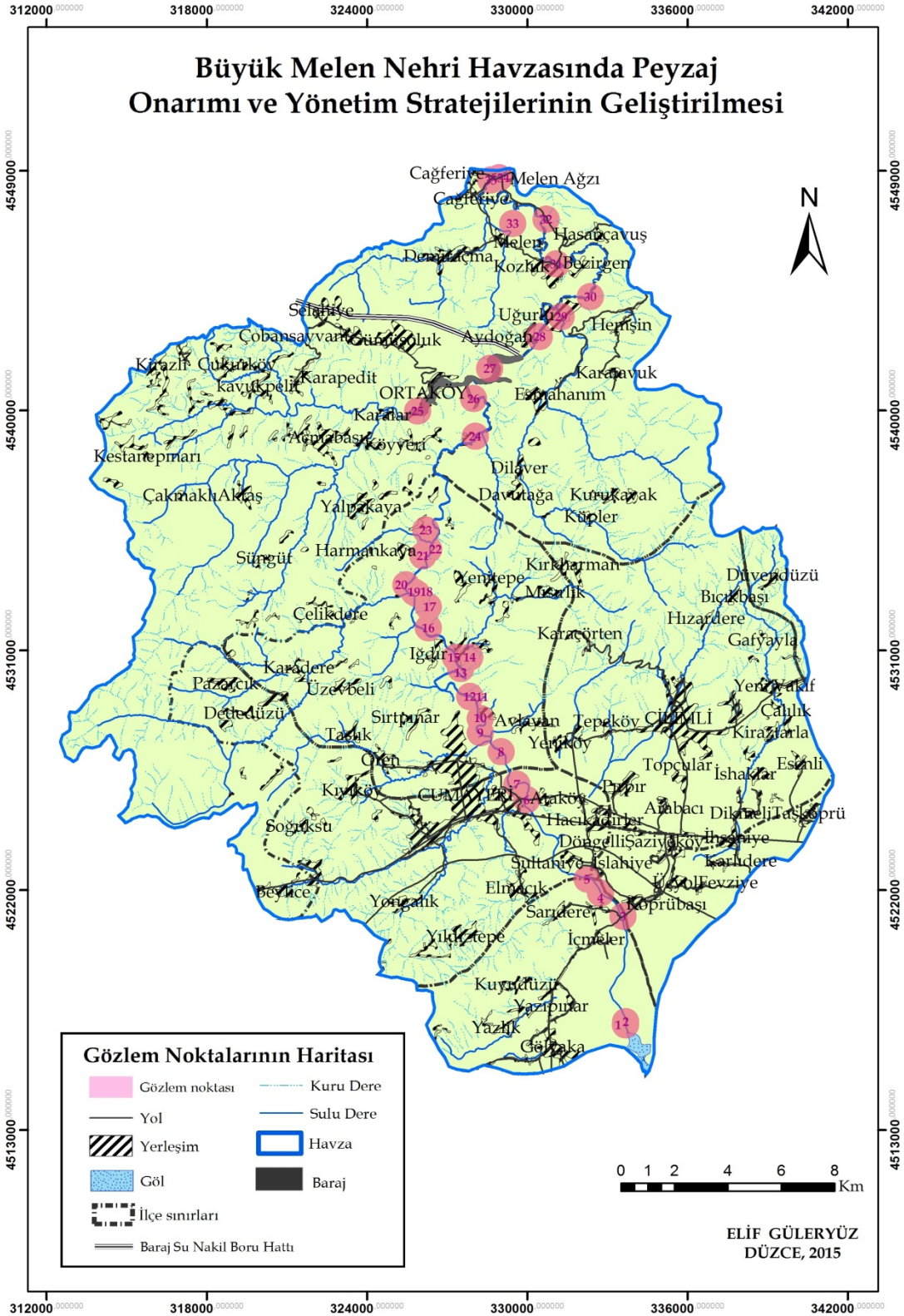


Araştırma alanında seçilmiş olan 35 nokta ile ilgili olarak form doldurulma işlemi 3 Kasım 2013, 2 -3 Haziran 2014 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Formlar 2 uzman tarafından (Peyzaj Mimarı) doldurularak aritmetik ortalaması alınmıştır. Çizelge 3.13’de Büyük Melen Havzasında araştırma için belirlenen örnek alanlar ve UTM sistemine göre alanların koordinatları verilmiştir. Harita 2’de akarsu habitat formu doldurulan noktalar göstermektedir. Formların doldurulması sonrasında elde edilen değerler 4’lü bir ölçekte; yüksek, orta, düşük ve çok düşük habitat değerlerine göre haritalanmıştır.

**Çizelge 3.13. UTM Sistemine Göre Örnek Alanların Koordinatları.**

ÖRNEK ALAN NO	KOORDİNATLAR		ÖRNEK ALAN NO	KOORDİNATLAR	
	X	Y		X	Y
1	333679	4516947	19	325760	4533195
2	333684	4517067	20	325457	4533463
3	333585	4521022	21	326091	4534552
4	332746	4521893	22	326309	4534800
5	332246	4522418	23	326200	4535519
6	329982	4525402	24	328056	4539038
7	329613	4525979	25	325896	4539985
8	329024	4527199	26	327991	4540454
9	328243	4527910	27	328593	4541582
10	328241	4528444	28	330455	4542778
11	327852	4529267	29	331271	4543525
12	327849	4529276	30	332364	4544278
13	327508	4530319	31	331088	4545509
14	327849	4530748	32	330707	4547183
15	327314	4530738	33	329457	4547023
16	326297	4531847	34	328946	4548738
17	326297	4532639	35	328636	4548656
18	325855	4533138			

Arazide elde edilen Akarsu Habitatları Değerlendirme formu sonuçların, araziye gitmeden büro ortamında yapılması durumunda benzer sonuçlara ulaşip ulaşmayacağını denemek amacıyla yöntemin bu bölümünde Çizelge 3.14’de verilen 10 kriterin teorik olarak değerlendirilmesi, puanlanması ve haritalanmasının nasıl olacağı ortaya konulmuştur (Çizelge 3.14).



**Harita 2.** Arazi formu doldurulan noktalar

**Çizelge 3.14. Arazi Gözlemleri ve Büro Değerleri**

<b>ARAZİ GÖZLEMLERİ</b>	<b>BÜRO ÖLÇÜMLERİ</b>
1.Akarsu Kenar Alanı Bitki Deseni	500 m'lik zondaki bitki örtüsünün (mescere) kapalılık değerleri,
2.Akarsu Kenar Alanı Bitki Örtüsü Sayısı 3. Akarsu Kenar Alanı Bitkisel Örtüsel Niteliği	500 m'lik zondaki bitki örtüsü (mescere tipi) sayısı,
4. Akarsu Kenar Alanı ve Yakın Çevresi Bağlantılığı 5. Akarsu Kanalı Sonrasındaki Bitkisel Bölge Genişliği	500 m'lik zondaki orman alanın % si,
6.Akarsu Kanalı Niteliği 7.Kıyı Bandının Kararlılık Durumu (Erozyon Düzeyi)	500 m'lik zondaki potansiyel erozyon risk derecesi,
8.Balık Yaşam Puanları 9.Suyun Görüntüsü	Gözlem yapılan nokta yakın çevresindeki su kalitesi,
10. İnsan Müdahaleleri	Arazi kullanımın haritasındaki farklı insan kullanımları

Çizelge 3.14'de verilen ve büro ortamında değerlendirilmesi yapılarak 6 kritere ilişkin değerlendirme şekli Çizelge 3.15'de verilmiştir.

**Çizelge 3.15. Habitatların Değerlendirilmesinde Kullanılan Kriterler**

	<b>YÜKSEK (20)</b>	<b>ORTA (15)</b>	<b>DÜŞÜK(10)</b>	<b>ÇOK DÜŞÜK(5)</b>
<b>1.Meşçere Kapalılık Derecesi</b>	% 71- % 100 "Kapalı ve Tam Kapalı = 3"	% 41- % 70 "Orta Kapalı= 2"	% 11- % 40 "Gevşek Kapalı = 1"	% 10'dan daha az "Boşluklu Kapalı = 0"
<b>2.Meşçere Tipleri Sayısı</b>	3 Meşçere Tipinin Mevcut Olduğu Alanlar	2 Meşçere Tipinin Mevcut Olduğu Alanlar	1 Meşçere Tipinin Mevcut Olduğu Alanlar	Diğer Kullanımların, Tarım vb. Mevcut Olduğu Alanlar
<b>3.Ormanlık Alan Yüzdesi</b>	Ormanlık alan % 80'den fazla 500 m'lik tampon zonda; Ana yol geçiyorsa (karayolu, otoyol) -5 puan eklenir. Köy yolu ya da tali yol varsa -3 puan eklenir. Hidroelektrik santral hattı varsa -5 puan eklenir.	Ormanlık alan % 80-50	Ormanlık alan % 50-10	Diğer Kullanımların Baskın Olması
<b>4.Potansiyel Erozyon Risk Derecesi</b>	Düşük ve Çok düşük erozyon riski	Orta erozyon riski	Yüksek erozyon riski	Çok yüksek erozyon riski
<b>5.Su Kalitesi</b>	I Sınıf Sular	II Sınıf Sular	III Sınıf Sular	IV Sınıf Sular
<b>6.Akarsu Çevresindeki İnsan Müdahaleleri</b>	İnsan Müdahalelerinin Hiç Birinin Olmaması Sanayiden kaynaklanan atık su deşarj yerleri, Yerleşimlerden kaynaklanan atık su deşarjı, Çöplük alanları, Gübre bırakılmış alanlar, Tarım alanları, Hayvancılık tesisleri, Yol, Kum- Çakıl ocağı,	İnsan Müdahalelerinin 1-2 tane Olması	İnsan Müdahalelerinin 3-5 tane Olması	İnsan Müdahalelerinin 5 taneden Fazla Olması

Arazide çalışmasında oluşturulan akarsu habitat değerlendirme formu puanları ve büro ortamında teorik olarak oluşturulan habitat değerlendirilmesinde kullanılan kriterler puanları arasında SPSS 15 programı içersin deki *Paired Samples T-* testi ile  $\alpha;0.05$  anlamlılık düzeyinde istatistiksel değerlendirme yapılmıştır. Yöntemin bu bölümünün temel amacı çalışılan alana ilişkin harita verileri olmadığında akarsulara ilişkin habitat değerlendirilmelerinin yapılabilmesidir. Ayrıca zaman ve maliyet kısıtlamaların olduğu durumlarda araziye gitmeden büro ortamında akarsuya ilişkin habitat değerlendirilmelerinin gerçekleştirilmesidir. Dolayısıyla yönteme ortaya konulan çerçeve ile çift taraflı bir değerlendirme olanağı sunulmaktadır.

### III. Aşama

Havza ölçeğindeki sorunlu alanlar; oluşturulan infiltrasyon ve potansiyel erozyon riski haritalarının çakışmasıyla elde edilen peyzajın hassas olduğu alanların saptanmasıyla belirlenmiştir. Bu aşamada su süreci sonucu ve potansiyel erozyon riski analizleri sonucu elde edilen haritalar Çizelge 3.16 doğrultusunda bir araya getirilerek peyzajın hassas olduğu alanlar belirlenmiştir.

**Çizelge 3.16.** Peyzajın Hassas Olduğu Alanların Değerlendirilmesi

POTANSİYEL EROZYON	BİTKİSEL KAYAÇ GEÇİRİMLİLİK DERECELERİ				
	Çok Yüksek	Yüksek	Orta	Düşük	Çok Düşük
Çok Yüksek	1	1	2	2	3
Yüksek	1	1	2	2	2
Orta	2	2	2	3	3
Düşük	2	2	3	3	3
Çok Düşük	2	2	3	3	3

1= Peyzajın 1. Dereceden Hassas Olduğu Alanlar, 2= Peyzajın 2. Dereceden Hassas Olduğu Alanlar, 3= Peyzajın 3. Dereceden Hassas Olduğu Alanlar.

Yöntemin son aşamasında var olan arazi kullanım haritalarından ve analizlerden yola çıkılarak tarım, ormancılık, rekreasyon, ulaşım sektörleriyle birlikte bazı peyzaj onarım sorunları ortaya konulmuş, arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzajlara ilişkin bazı sorunlar belirlenmiş, öneriler getirilmiştir ve son olarak peyzaj onarım ve yönetimine ilişkin stratejiler geliştirilmiştir.

## 4. BULGULAR

Bu bölümde ilk olarak çalışma alanına ilişkin doğal ve kültürel peyzaj elemanları verilmiştir.

### 4.1 ARAŞTIRMA ALANA AİT DOĞAL PEYZAJ ELEMANLARI

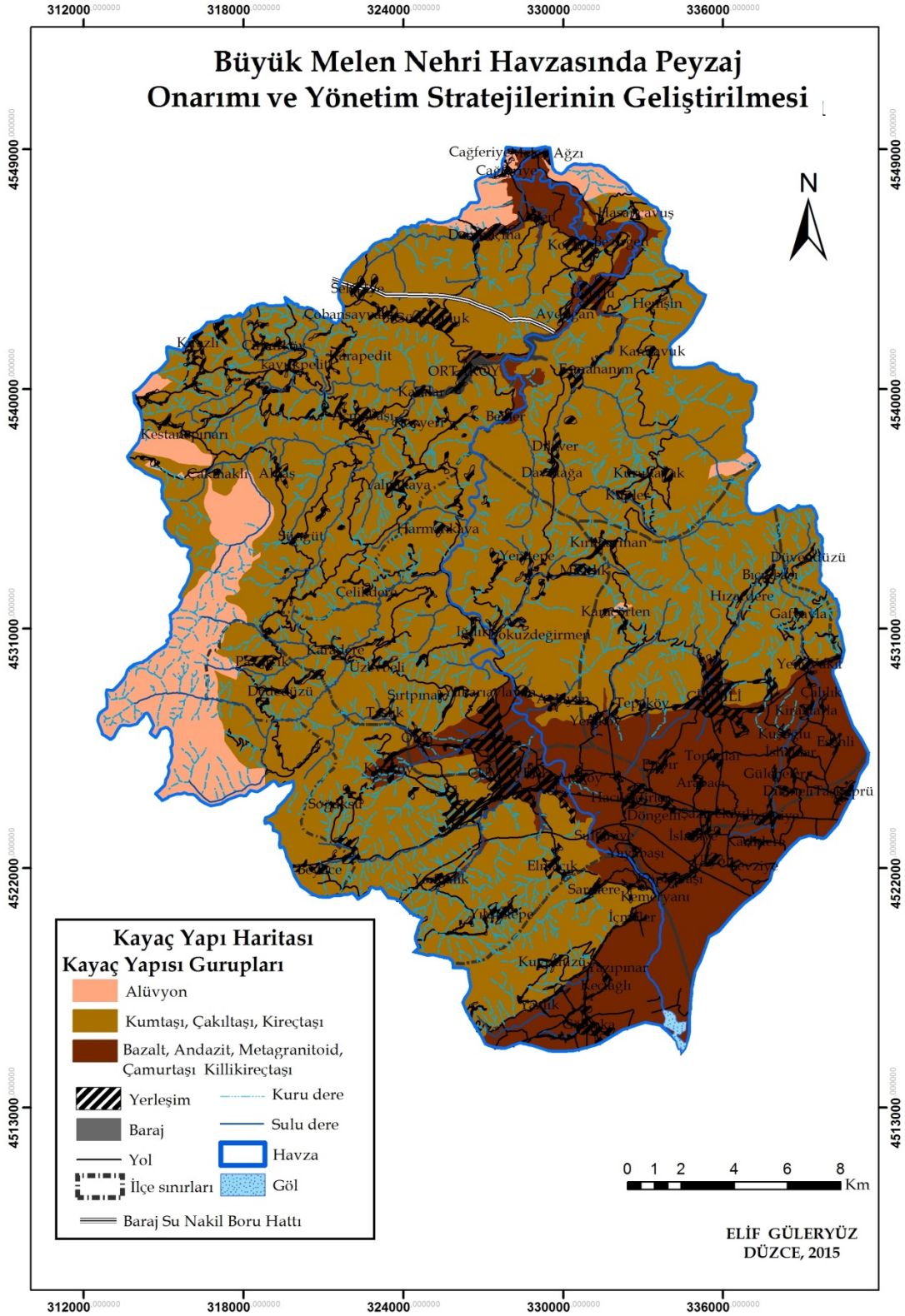
#### 4.1.1. Jeoloji

Düzce ovası ve çevresinin jeolojisi MTA 1/25 000 ölçekli haritasından yararlanılarak hazırlanmıştır. Çizelge 4.1 Büyük Melen Havzası'nda yer alan jeolojik litoloji sınıflarının alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı ve Büyük Melen Havzasının kayaç yapısı Harita 3'de verilmiştir.

**Çizelge 4.1.** Büyük Melen Havzasının Kayaç Yapısı

Kayaç Yapısı	Kod	Alan (ha)	Dağılım(%)
Alüvyon	Q	13202	21
Kumtaşı, Çakıltası, Kireçtaşı	kmel, pt, pl, km, d, od	4293	7
Bazalt, Andazit, Metagranitoid, Çamurtaşı Killikireçtaşı	ef, ele, km, pE-m,	43966	72
	<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100</b>

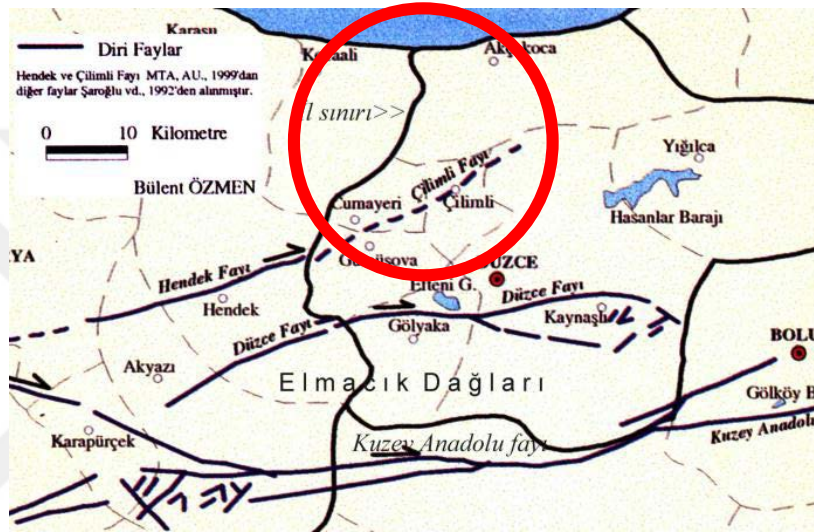
Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'Bazalt, Andazit, Metagranitoid, Çamurtaşı Killikireçtaşı' kayaçları alanın yaklaşık % 72'lik kısmına karşılık (43966 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'Kumtaşı, Çakıltası, Kireçtaşı' kayaçları alanın yaklaşık % 21'lük kısmına karşılık (13202 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'çok yüksek geçirimli' kayaçlar alanını yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'Alüvyon' kayaçlar alanın yaklaşık % 7'lük kısmına karşılık (4293 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.



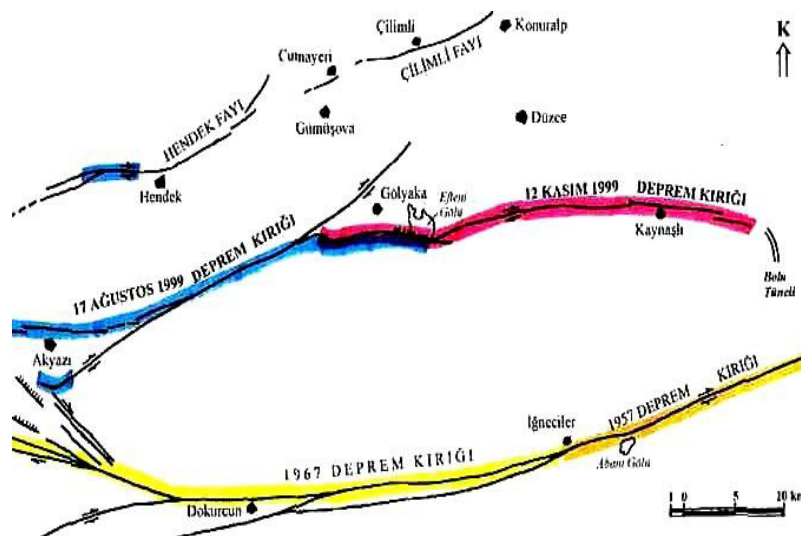
**Harita 3.** Büyük Melen havzası kayaç yapısı haritası

## Depremsellik

Maden Tetkik Arama (MTA) ve Ankara Üniversitesi (AÜ) (1999) raporuna göre; Bölgenin depremselliği Kuzey Anadolu Fay Zonu tarafından belirlenmektedir. Düzce depreminin yüzey kırığının uzunluğu ve maksimum sağ yanal yer değiştirme miktarları değişik araştırmacılar tarafından farklı ölçülmüştür. Yüzey kırık uzunluğu 30 – 45 km arasında, maksimum sağ yanal yer değiştirme miktarı ise 380 – 490 cm arasında değişmektedir (Özmen 2000) (Şekil 4.1 ve 4.2).



Şekil 4.1. Düzce çevresinin diri fayları (Özmen 2000).



Şekil 4.2. Düzce yakınlarının diri fayları ile 1999 depremlerinin yüzey kırıkları (mta.gov.tr).

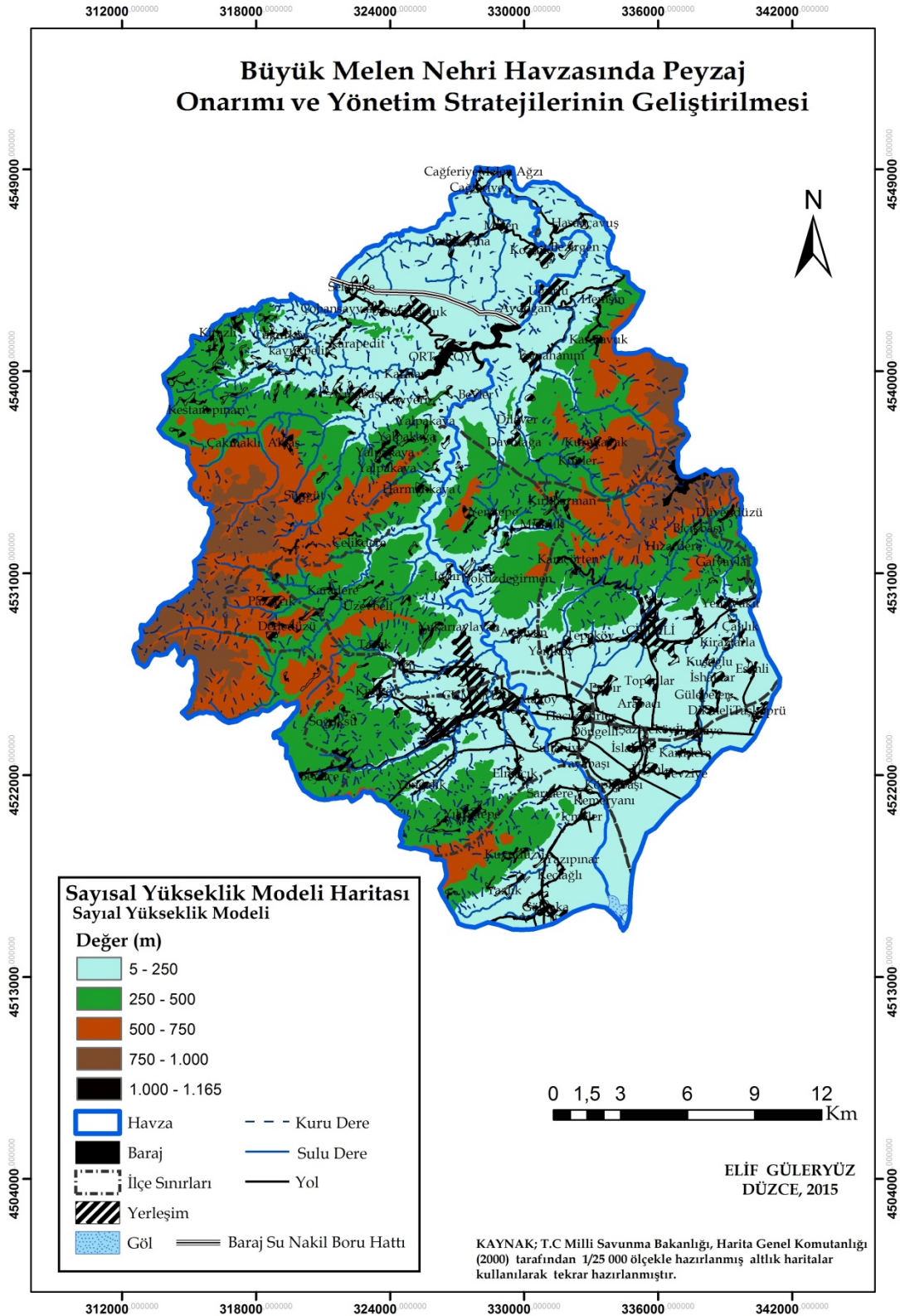
#### 4.1.2. Yükseklik Grupları

Büyük Melen Nehri Havzasının doğusunda 250 m-1165 m arasında değişen tepeler, batısında 489 m-950 m arasında değişen tepeler, kuzeyinde 65 m-288 m arasında değişen tepeler, güneyde ise yükseklikleri 224 m-662 m arasında değişen tepelerle çevrilidir (Harita 5). Alanın en yüksek tepesi Sivri Tepe 1061m, en düşük tepesi Ayıcıbağ tepesi ise 30 m'dir. Büyük Melen Nehri Havzası'nda yer alan yükseklik beş grupta sınıflandırılmıştır. Çizelge 4.2 Büyük Melen Nehri Havzası'nda yer alan yükseklik sınıflarının alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı verilmiştir.

**Çizelge 4.2.** Büyük Melen Havzasının Yükseklik Grupları

<b>Yükseklik Grupları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım (%)</b>
5-250 m	27606	45
250-500 m	16375	26
500-750 m	10185	16
750-1000 m	6176	10
1000- 1165 m	1119	3
<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100</b>





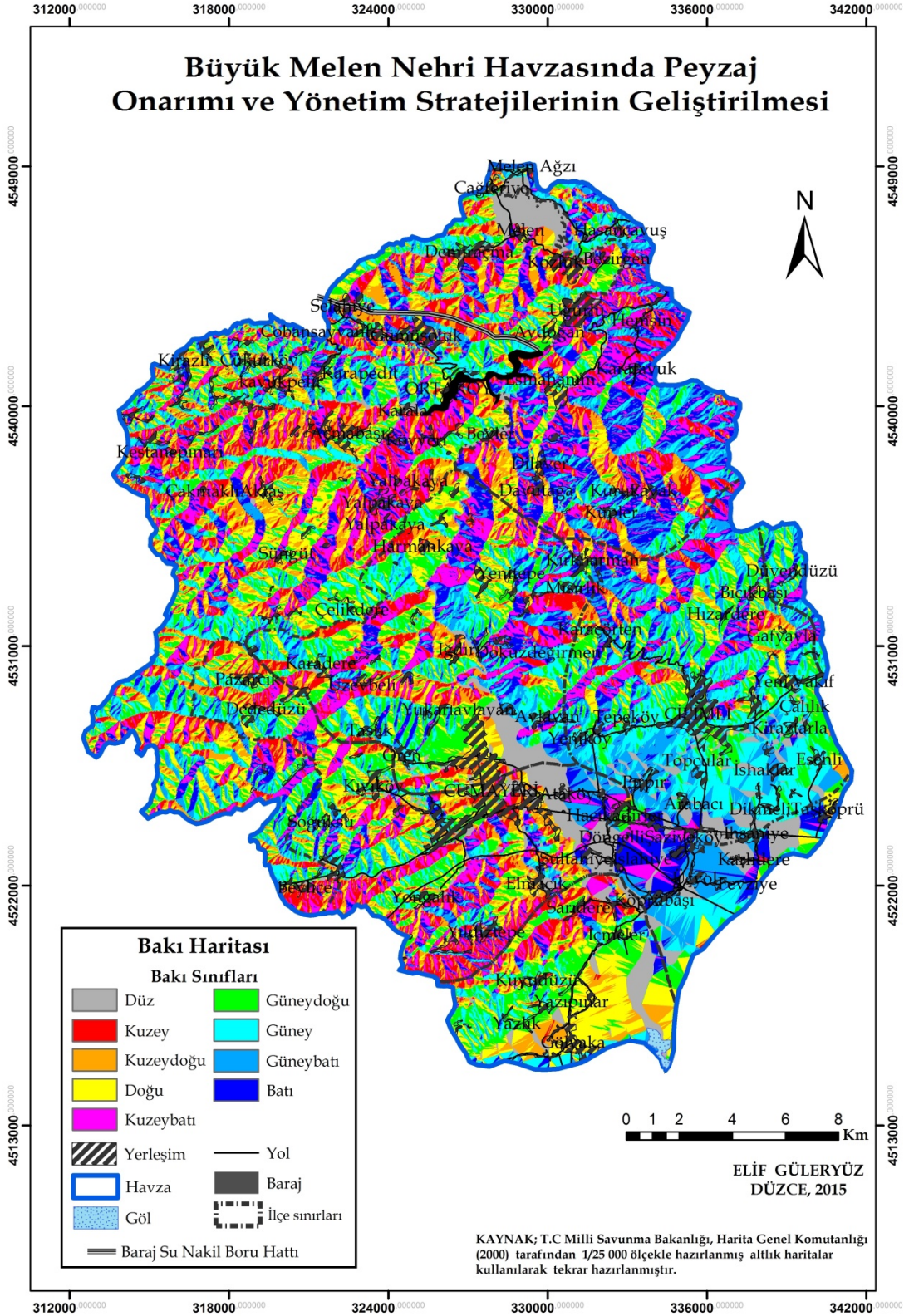
**Harita 4.** Büyük Melen havzası yükseklik haritası

#### 4.1.3. Bakı

Çepel (1995)'e göre, bakı bir arazi parçasının sekiz kısımlık rüzgar gülü yönünden hangisine baktığını ifade eden bir deyimdir. Akarsu havzalarında kuzey bakıların fazla olması ani sel ve taşkın risklerinin oluşmasında etkilidir. Uzun (2003)'e göre kuzeybatı, kuzey, kuzeydoğu ve doğu bakılarına “gölgeli bakı”, diğerlerine de “güneşli bakılar” denilmektedir. Çizelge 4.3. Büyük Melen Havzası'nda yer alan bakı sınıflarının alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı verilmiştir (Harita 5). Çalışma alanımızda kuzey ve güney bakılar arasında dengeli bir dağılım bulunmaktadır.

**Çizelge 4.3.** Büyük Melen Havzasının Bakı Grupları

<b>Bakılar</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım (%)</b>
Düz	4498	7,32
Kuzey	6281	10,22
Kuzeydoğu	6207	10,09
Kuzeybatı	7375	12,00
Doğu	1760	11,65
Güney	11097	13,64
Güneydoğu	11484	14,27
Güneybatı	6514	10,60
Batı	6245	10,17
<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100,00</b>



**Harita 5.** Büyük Melen havzası bakı grupları haritası

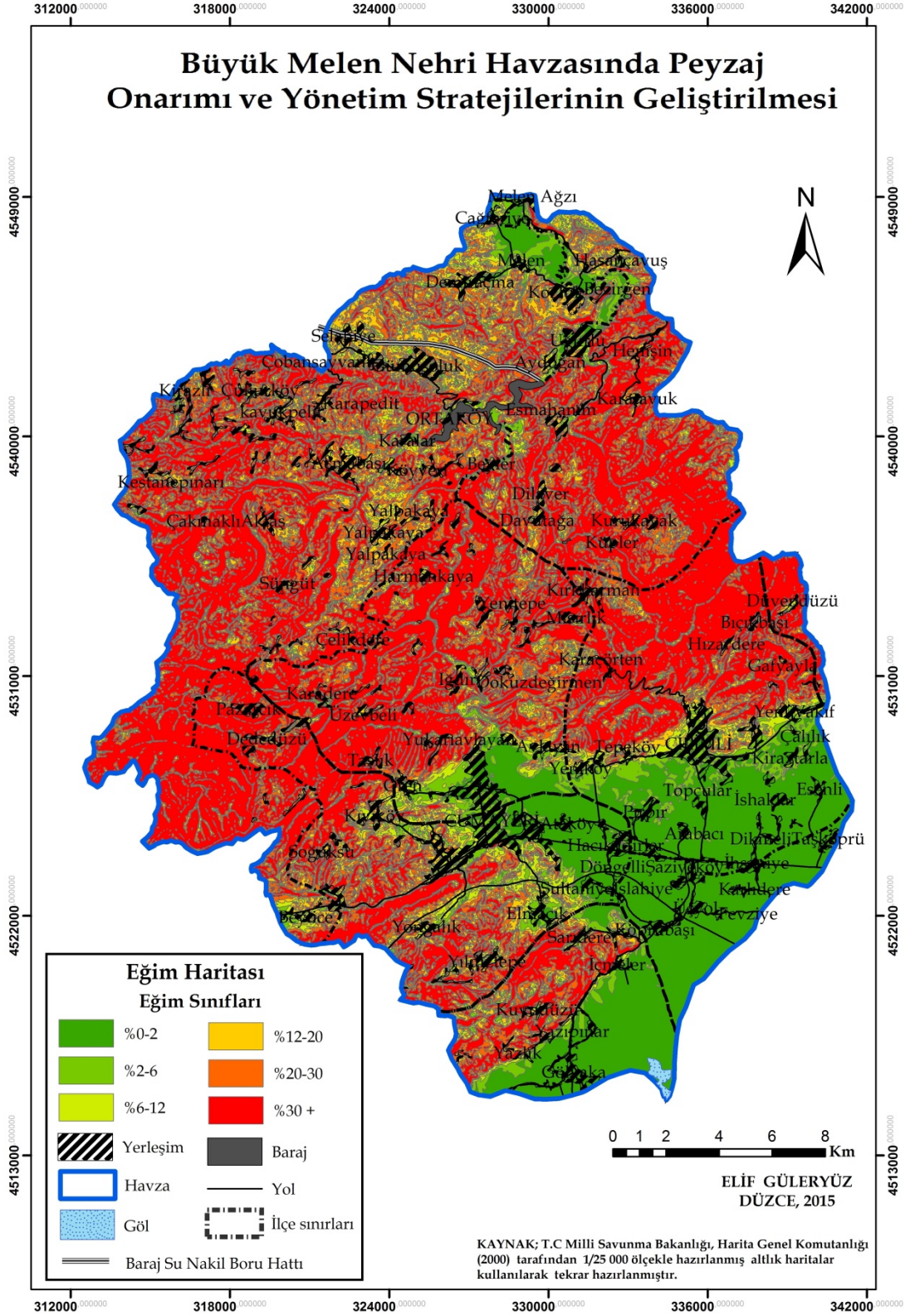
#### 4.1.4. Eğim

Ülkemizdeki tarımsal amaçlı ve diğer çalışmalarda kullanılan ve Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Su kaynakları Ulusal Bilgi Merkezi tarafından hazırlanan 2002 tarihli ve 1:25 000 ölçekli toprak haritalarından yararlanılmıştır. Eğim alana ait toprak özellikleri, iklimi ve erozyon üzerindeki etkisiyle arazi kullanım şekillerini belirleyen en önemli veridir. Harita8 ve Çizelge 4.4 Büyük Melen Havzası'nda yer alan eğim sınıflarının alan içindeki hektarları ile yüzdeler dağılımı verilmiştir (Harita 6).

**Çizelge 4.4.** Büyük Melen Havzasının Eğim Grupları

Eğim Sınıfları		Alan (ha)	Dağılım (%)
% 0-2	Düz ve düze yakın	430	0,7
% 2-6	Hafif eğimli	1843	3,0
% 6-12	Orta eğimli	8051	13,1
% 12-20	Dik	17949	33,3
% 20-30	Çok dik	27657	45,0
% 30 >	Sarp	5531	4,9
<b>Toplam</b>		<b>61461</b>	<b>100,0</b>

Büyük Melen Havzası'nda dik ve çok dik eğim sınıfı hâkimdir. Eğim haritaları gerek su süreci analizinde gerekse erozyon süreci analizinde temel bir girdi verisi olarak kullanılmıştır. Havzanın yaklaşık 27657 ha alanın (% 45) çok dik eğim sınıfı kapsamaktadır. Havzanın doğu ve batı kısmında yer almaktadır. Eğim alanının yüksek olduğu bölgelerde orman alanlarına rastlanmaktadır. Alana hâkim bir diğer eğim sınıfı ise 17949 ha'lık alanın (% 33,3) kapsayan dik eğim sınıfıdır. Havzanın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Havzası'nda düz ve düze yakın eğim sınıfı yaklaşık 430 ha'lık alanının (% 0,7) ve Hafif eğimli sınıfı yaklaşık 1843 ha'lık alanının (% 3) kaplamaktadır. Havzanın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Bu topraklarda daha çok yerleşim ve tarım alanları yer almaktadır.



**Harita 6.** Büyük Melen havzası eğim grupları haritası

#### 4.1.5. Toprak

Düzce Ovası hiçbir kısıtlayıcı etmen olmadan yoğun olarak kullanılabilir 1. Sınıf tarım arazisidir. Toprak-Su'nun araştırmalarına göre bu nitelikte arazi Türkiye'nin sadece % 3'ünü kaplamaktadır. Bugün bu miktar azalmıştır (DİGEP 2014).

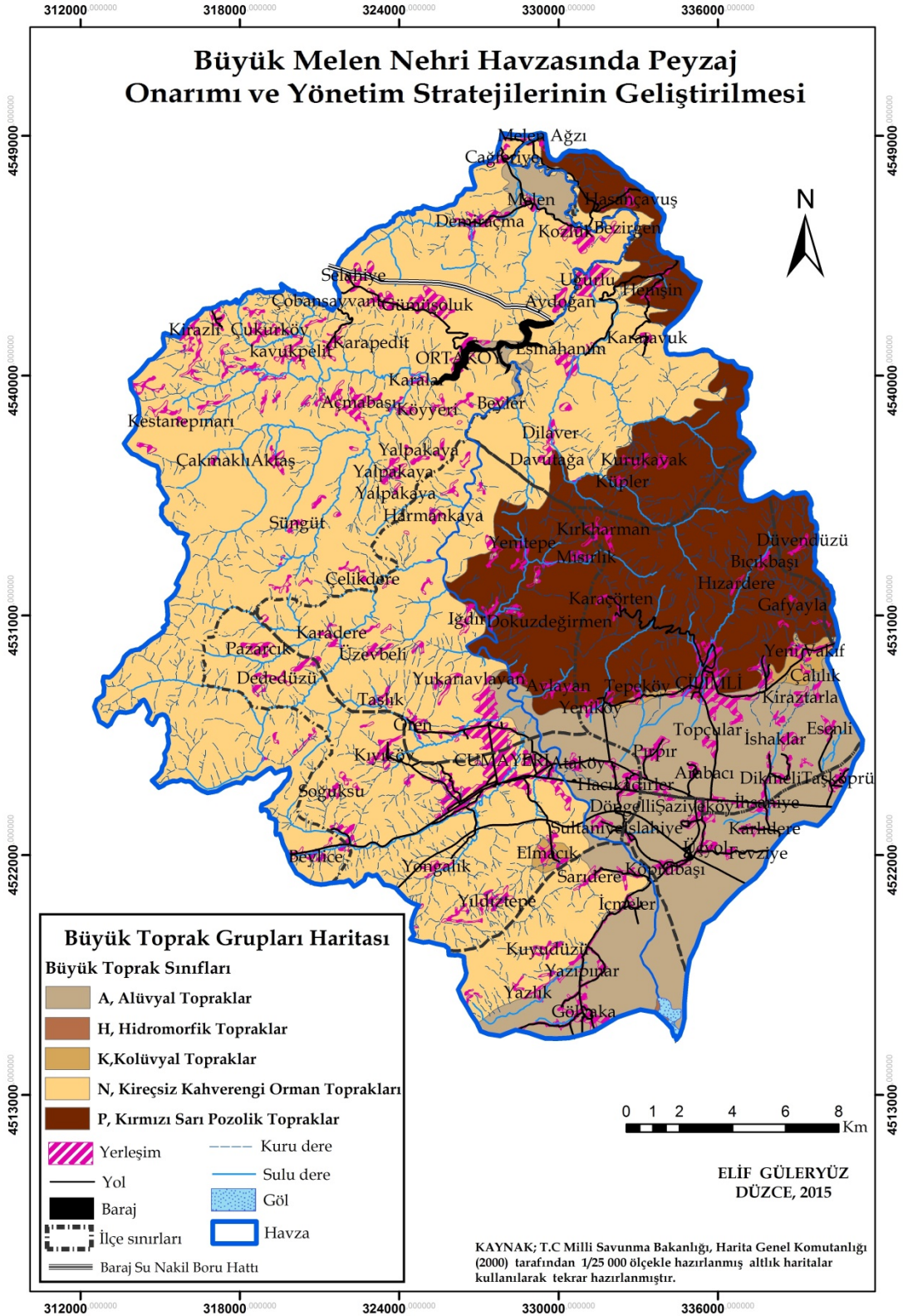
##### 4.1.5.1. Büyük Toprak Grupları

Büyük Melen Havzası'nda ovada alüvyal ve kolüvyal topraklar, Efteni Gölü çevresinde hidromorfik alüvyal ve ırmak yatağı toprakları, dağlık alanlarda ise sarı-kırmızı podsolik topraklar ile kireçsiz kahverengi orman toprakları bulunmaktadır. Çizelge 4.5 Büyük Melen Havzası'nda yer alan büyük toprak sınıflarının alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı ve Büyük Melen Havzasının büyük toprak grupları Harita 7'de verilmiştir.

**Çizelge 4.5.** Büyük Melen Havzasının Büyük Toprak Grupları

<b>Büyük Toprak Gruplarının Sınıfları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım (%)</b>
A, Alüvyal Toprak	104,13	17,0
H, Hidromorfik Alüvyal Toprak	0,81	0,1
K, Kolüvyal Toprak	4,80	0,78
N, Kireçsiz Kahverengi Topraklar	374,75	62,22
P, Sarı - Kırmızı Podsolik Topraklar	122,20	19,9
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

*Alüvyal Toprak;* Büyük Melen Havzası'nda toplam alanın yaklaşık % 17'lik kısmını karşılık olarak 104,13 ha'dır. Alüvyal toprakların geneli havzasının güney doğu kısmında topoğrafi bakımdan geniş ve nispeten az eğimli düz olan alanlarda yer almaktadır. *Hidromorfik Alüvyal Toprak;* havzası'nda toplam alanın yaklaşık % 0,1'lik kısmını karşılık olarak 0,81 ha'dır. Havzanın Efteni Gölü çevresinde yer almaktadır. *Kolüvyal Toprak;* havzası'nda toplam alanın yaklaşık % 0,78'lik kısmını karşılık olarak 4,80 ha'dır. Kolüvyal toprakların geneli Yenivakıf, Çalılık ve Elmacık yerleşim alanlarında yer almaktadır. *Kireçsiz Kahverengi Topraklar;* havzası'nda toplam alanın yaklaşık % 62,22'lik kısmını karşılık olarak 374,75 ha'dır. Havzanının geneline hakimdir. *Sarı - Kırmızı Podsolik Topraklar;* havzası'nda toplam alanın yaklaşık % 19,9'lik kısmını karşılık olarak 122,20 ha'dır. Sarı- kırmızı podsolik toprakların geneli havzanın doğu ve kuzeydoğu kısmında yer almaktadır.



**Harita 7.** Büyük Melen havzası büyük toprak grupları haritası

#### 4.1.5.2. Arazi Yetenek Sınıfları

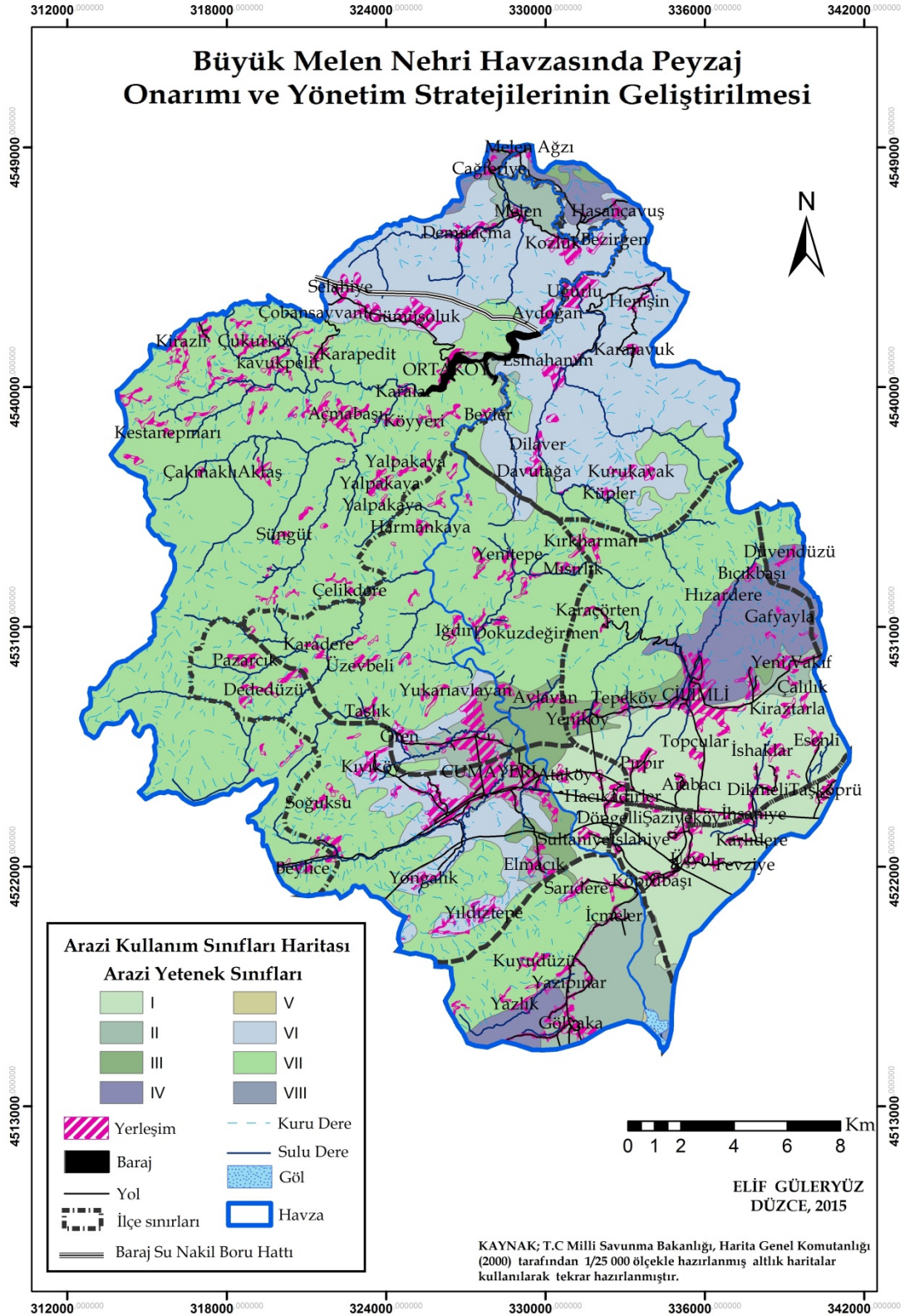
Çalışma alanı olan Büyük Melen Havzasında 8 arazi yetenek sınıfı yer almaktadır. Büyük Melen Havzası'nda; Çilimli ve Gölyaka tarıma elverişli alanlar olarak görünmektedir. Çok geniş olmamakla beraber Cumayeri de tarım alanlarına elverişlidir. Coğrafi özellikleri nedeniyle Akçakoca elverişli tarım alan olmamakla beraber fındık üretimi yapılmaktadır. Çizelge 4.6'da Büyük Melen havzasındaki arazi yetenek sınıflarının durumu Harita 8'da görülmektedir.

**Çizelge 4.6.** Büyük Melen Havzasının Arazi Yetenek Sınıfları

Arazi kullanım Sınıfları	Alan (ha)	Dağılım (%)
I	6956	11,31
II	3528	5,74
III	1734	2,82
IV	2980	4,85
V	12	0,01
VI	11643	18,94
VII	34258	55,84
VIII	224	0,36
<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda; VII. sınıf topraklar hakimdir. Havzanın yaklaşık 34328 ha'lık alanı (% 55,84) kaplamaktadır. VII. sınıf araziler orman, tarım alanı, doğal çayırılık, meralar ve çıplak alanlarla kaplıdır. Bu topraklarda eğimin fazla olması nedeniyle yerleşim gelişmemiştir. Büyük Melen Havzası'nda VI. sınıf topraklar yaklaşık 11643 ha'lık alanı (% 18,94) kaplamaktadır. Havzanın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Bu topraklarda fındık, orman ve tarım alanları yer almaktadır. Büyük Melen Havzası'nda I. sınıf topraklar yaklaşık 6956 ha'lık alanı (% 11,31) kaplamaktadır. Havzanın güney kısmında yer alan I. II. ve III. sınıf topraklar birinci derece de önemli tarım arazileridir. IV. sınıf topraklar havzanın Melen ağzı kısmında, Yazpınar ve yazlık yerleşim yerleri ile Düvendüzü, Gafyayla ve Hızardere yerleşim yerlerinde yer almaktadır. IV. sınıf araziler fındık, orman ve tarım alanları yer almaktadır.





**Harita 8.** Büyük Melen havzası arazi yetenek sınıfları haritası

#### 4.1.6. İklim

Havzayı en iyi karakterize eden Düzce İli, Marmara iklimi ile batıdan komşu olup; zaman zaman bu iklimin etkilerini görülmektedir. Bunun yanı sıra yükselti ve denizden uzaklık sebebiyle kışları soğuk ve kar yağışlı, yazları sıcak ve kurak karasal iklim özellikleri görülmektedir. Meteorolojik ve iklimsel özellikler değerlendirilirken Meteoroloji Genel Müdürlüğü Düzce Meteoroloji İstasyonu ve Sakarya Meteoroloji İstasyonu kaydedilen veriler kullanılmıştır.

##### Sıcaklık Dağılımı

Karadeniz İkliminin az yağışlı katında yer alan Düzce de sonbahar ve kış en yağışlı iki mevsim olup, en kurak mevsim yazdır. Bölgede toplam yağış kayalık alanlar dışında yeşil örtünün sürekli kalmasını sağlamaktadır. Düzce Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık ortalama sıcaklık 11,2°C'dir. Maksimum sıcaklık 42,4°C olarak 13.07.2000 tarihinde ve minimum sıcaklık -17,3 °C olarak 23.02.1985 tarihinde ölçülmüştür. Düzce ilinin yıllık ortalama toplam yağış miktarı 746,8 mm'dir. Günlük maksimum yağış miktarı ise 110,3 mm'dir. Yıllık ortalama nispi nem % 75,1'dir. Düzce ili sıcaklık değerleri Çizelge 4.7.verilmiştir.

**Çizelge 4.7.** Düzce İli Sıcaklık Değerleri (Düzce Meteoroloji Müdürlüğü 2005)

PARAMETRE	Ocak	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.
Ortalama Sıcaklık (°C)	3,6	5,0	7,6	12,3	16,5	20,3	22,4	22,0	18,5	14,2	9,4	5,8
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	7,8	9,7	13,1	18,6	23,0	26,8	28,7	28,6	25,5	20,6	15,3	10,1
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	0,2	1,0	3,1	7,2	10,9	14,3	16,5	16,5	13,0	9,5	5,0	2,3
Maksimum Sıcaklık (°C)	23,4	25,3	32,2	34,7	39,0	39,0	42,4	42,0	38,3	38,2	30,2	26,2
Minimum Sıcaklık (°C)	-20,5	-17,3	-13,6	-3,0	0,4	6,6	8,8	7,6	4,5	-1,2	-6,8	-16,5
Ortalama Bağıl Nem (%)	81	76	74	72	72	69	71	72	74	78	78	80
Ortalama Yağış (mm)	90,5	71,9	71,5	60,3	60,9	61,6	46,4	54,7	49,7	77,4	87,3	102,2

Sıcaklık Rasat süresi 1971-2007

Sakarya Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre, yıllık en yüksek ortalama yağış miktarı Aralık ayında olup 104,1 kg/m<sup>2</sup>'dir. Ortalama en yüksek sıcaklık Temmuz ayında olup 29,3°C'dir. Ortalama en düşük sıcaklık ise Ocak ayında 3,0 °C'dir. Sakarya ili sıcaklık değerleri Çizelge 4.8'de verilmiştir.

**Çizelge 4.8.** Sakarya İli Sıcaklık Değerleri (Sakarya Meteoroloji Müdürlüğü 2005)

PARAMETRE	Ocak	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.
Ortalama Sıcaklık (°C)	6,0	6,5	8,6	12,9	17,3	21,5	23,4	23,1	19,6	15,4	11,1	7,9
Ortalama Yüksek Sıcaklık (°C)	9,6	10,7	13,7	18,7	23,4	27,6	29,3	29,1	26,1	21,2	16,1	11,5
Ortalama Düşük Sıcaklık (°C)	3,0	1,0	3,1	3,5	5,6	6,5	8,2	8,5	8,3	6,6	4,3	2,2
Maksimum Sıcaklık (°C)	18,4	20,1	22,5	32,2	31,8	30,4	33,6	37,8	31,5	27,7	26,2	26,2
Minimum Sıcaklık (°C)	-0,4	-3,0	-2,1	-0,7	11,0	15,1	17,3	12,9	2,9	-2,0	-2,9	-3,0
Ortalama Bağıl Nem (%)	81	76	74	72	72	69	71	72	74	78	78	80
Ortalama Yağış (mm)	90,3	74,6	71,0	60,0	47,5	72,1	51,1	50,1	48,7	88,1	83,7	104,1

Sıcaklık Rasat süresi 1970-2011

Kar, Dolu, Sis ve Kırağı

Düzce ilinde kar yağışlı gün sayısının olduğu aylar Kasım (3 gün), Aralık (6 gün), Mart (6 gün), Ocak (1 gün) ve Şubat (7 gün)'tür. Dolulu gün 2005 yılında bir gün olmak üzere Mayıs ayında görülmüştür. Sisin en yüksek olduğu ay Aralık (7 gün) , hiç görülmeyen aylar ise Nisan, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. Kırağı ise Mart ayında (7 gün) olarak görülmüş olup; Mayıs ve Kasım ayları arasında Düzce'de kırağı görülmemiştir. Sakarya İlinde kar yağışlı gün sayısının olduğu aylar Mart (2 gün) ve Şubat (3 gün)'tür.

Rüzgar

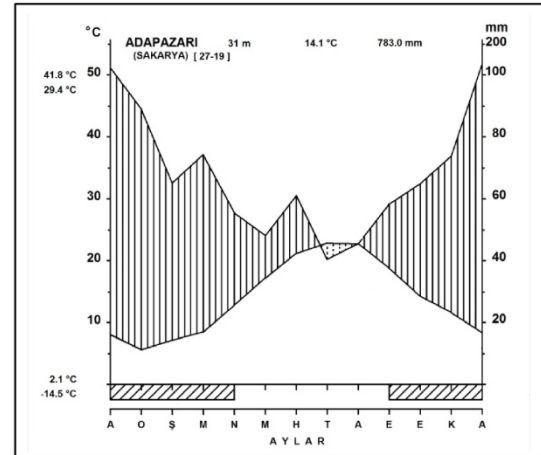
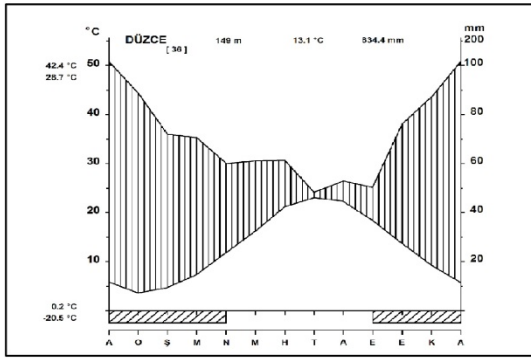
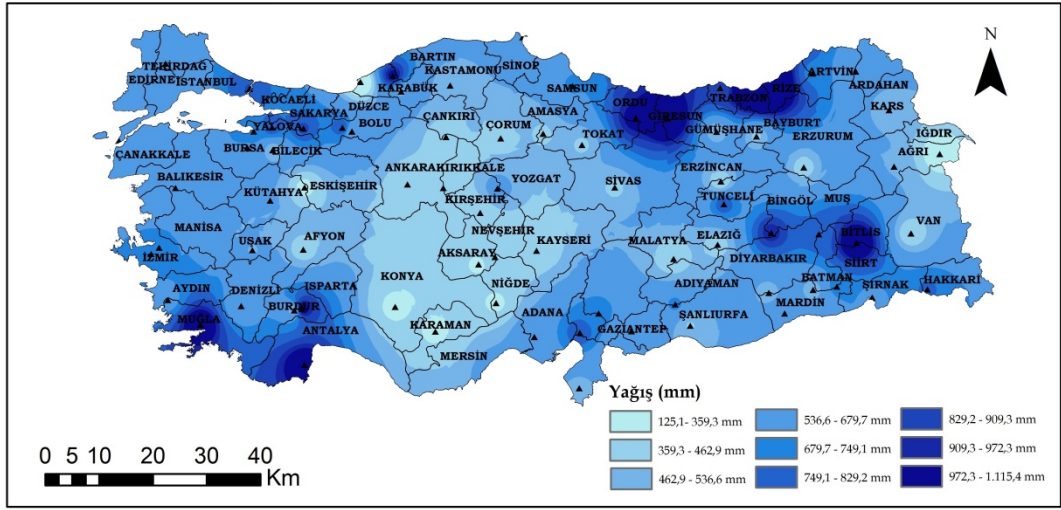
Değişik yönlerden esen rüzgârlar bölgenin iklimini ve tarım alanlarını etkilemesi bakımından önemlidir. Rüzgar değerleri Çizelge 4.9'da verilmiştir.

**Çizelge 4.9.** Rüzgar Değerleri

Ortalama Rüzgar Hızları (m/sn)	AYLAR											
	Ocak	Şub.	Mart	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.
İstasyon Düzce	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7
İstasyon Sakarya	0.7	0.8	0.9	1.0	1.0	1.0	1.1	1.0	0.8	0.6	0.6	0.7

Düzce yıl boyunca yağışlı bir iklime sahiptir. Yağış en az yaz aylarında olurken, sonbahar, kış ve yaz aylarında yağışlıdır. Sıcaklık 0°C'den altında bir iklime sahip olduğu için kurak bir iklime sahiptir. Adapazarı ise temmuz ve ağustos aylarında sıcaklık fazla olduğu için bu dönem kısa bir sürede olsa kurak bir iklim özelliği göstermektedir. Çalışma alanı olan Büyük Melen Havzasının Ortalama Yağış ve İklim diyagramları (Walter ve Lieth 1960-67) Harita 9'da görülmektedir.

## Türkiye Geneli Ortalama Yağış Haritası



Kaynak: Meteoroloji Genel Müdürlüğü  
Projeksiyon (UTM) Universal Transver Mercator  
DATUM ED-50 Zone 36

**Harita 9.** Büyük Melen havzasının ortalama yağış ve iklim diyagramları haritası  
(Walter ve Lieth 1960-67)

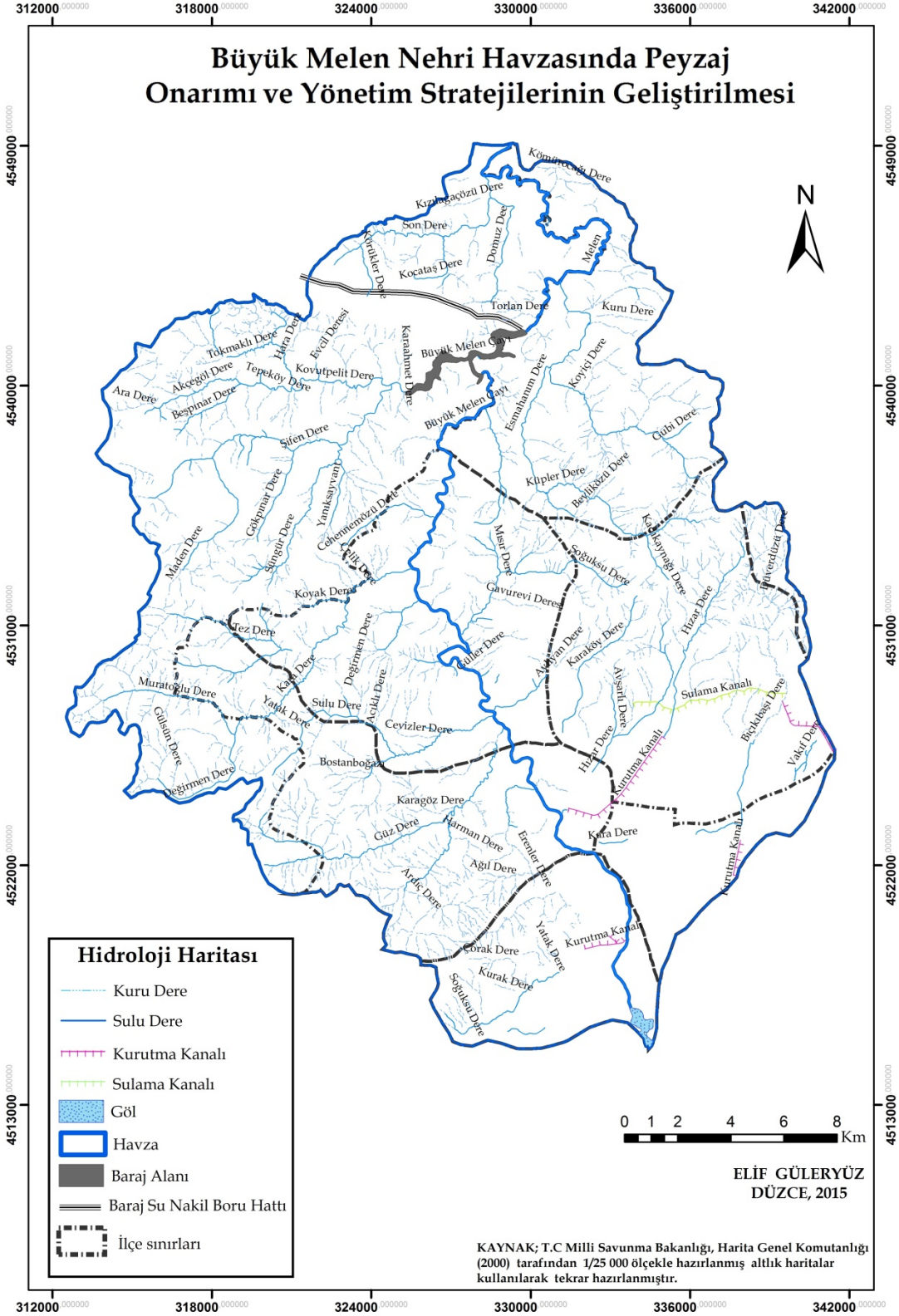
#### 4.1.7. Hidroloji

13 Numaralı Batı Karadeniz havzasının bir alt havzası olan Büyük Melen Havzası'nda Efteni Gölü, sulama ve kurutma kanalı, Büyük Melen Çayı, Küçük Melen Çayı Asar Deresi, Uğur Deresi, ve Aksu Deresi, ve çeşitli tatlı su kaynakları bulunmaktadır.

Büyük Melen Nehri; Efteni Gölü'nden doğup Karadeniz'e dökülür. Efteni Gölü çıkışından Karadeniz'e kadar uzunluğu 51 km'dir. Yıllık ortalama akımı  $1061 \times 10^6 \text{ m}^3$ 'dür. Maksimum debi  $300 \text{ m}^3/\text{sn}$ , minimum debi  $2,53 \text{ m}^3/\text{sn}$ 'dir. Havzanın yukarı kısımları, yağışlar ile meydana gelen küçük, hızlı akımlı dereler ile drene edilen derin vadilerden oluşmaktadır. Bunlar birleşerek Büyük Melen'in kolları olan Küçük Melen, Asar, Uğur ve Aksu derelerini oluşturur (DİÇR 2011).

Melen Barajı; İstanbul içme suyu temini projesi kapsamı içerisinde yer alan ve Büyük Melen çayı ile Lahna deresinin besleyeceği Melen Barajının aksı Çayüstü Tepesi ile Dikenli Tepe arasındadır. Rezervuar alanı Sakarya ve Düzce illeri sınırları içerisinde kalmaktadır (Melen Barajı Kamulaştırma Planlama Raporu, 2006). Baraj alanında yıllık ortalama akım  $1.599,42 \text{ hm}^3/\text{yıldır}$ . Bu suyun %67'si Melen Projesi kapsamında İstanbul'a kanalizasyonla edilerek, 2040 yılına kadar kentin su ihtiyacını karşılayacağı düşünülmektedir. Büyük Melen Barajı, Karadeniz Bölgesinde İstanbul boğazının 170 km doğusunda, Sakarya ilinin 70 km. kuzeydoğusunda yer alan Ortaköy beldesi Uğurlu köyünün 2,5 km güneybatısında ve Melen çayının döküldüğü Karadeniz'in yaklaşık 7 km güneyindedir (DİÇR 2011).

Efteni Gölü: Efteni Gölü, Düzce'nin 14 km. güney batısında, Elmacık Dağı silsilesinin eteğinde, Düzce Ovası'na ait akarsu ağının birleştiği ve Büyük Melen kanalıyla Karadeniz'e döküldüğü ekolojik bir ağın düğüm noktasıdır. Alanın denizden yüksekliği 105 metre ve kapladığı alan 522,72 hektardır. Gölyaka ilçesine 2 km mesafede bulunan Efteni Gölü, göçmen kuşların göç yolu üzerinde bulunan önemli ve ender merkezlerden biridir (Düzce Kültür Turizm, 2012). Alanı sular çekildiği zaman  $5 \text{ km}^2$ 'ye düştüğü gibi taşkınlar zamanında da  $25 \text{ km}^2$ 'ye kadar ulaşmaktadır. En derin yeri 8 metredir (DİÇR 2011). Çalışma alanı olan Büyük Melen Hidroloji durumunu Harita 10'da görülmektedir.



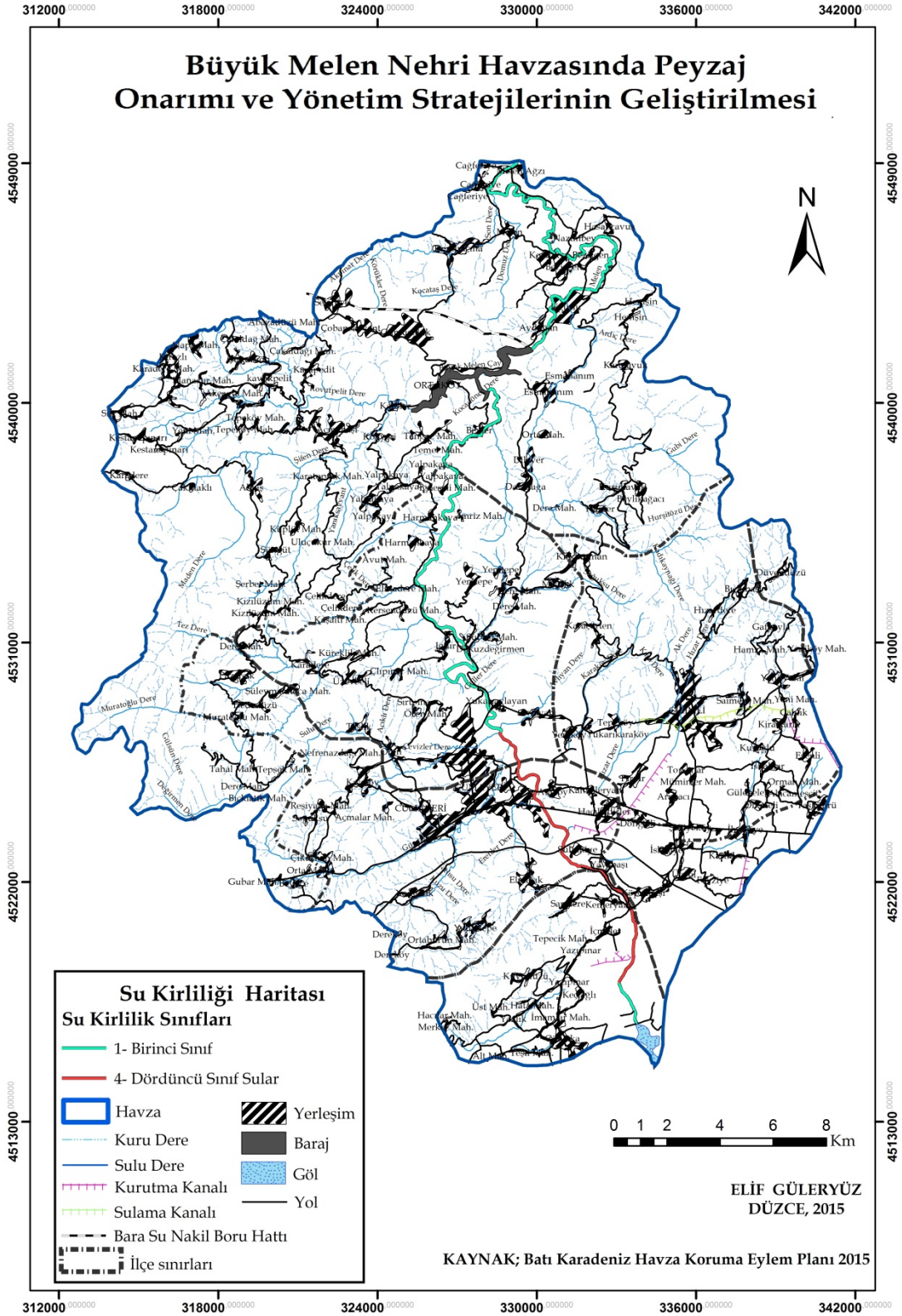
**Harita 10.** Büyük Melen havzası hidroloji haritası

Su kalitesi belirleme alışmaları, Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği (SKKY) ile 13.02.2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazete’ de yayımlanarak yürürlüğe giren Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik’te yer alan kıta içi su kaynakları sınıflarına göre belirlenmiş olan kriterler doğrultusunda Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre yapılmıştır. Ancak, 30.11.2012 tarihinde Resmi Gazete ’de yayımlanan 28483 sayılı Yüzeysel Su Kalitesi Yönetimi Yönetmeliği (YSKYY) ile Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği’nin ilgili maddeleri yürürlükten kaldırılmıştır. Kıta içi yüzeysel su kaynakları için su kalitesi 4 sınıfta tanımlanmıştır (izelge 4.10).

**Çizelge 4.10.** Kıta İçi Yüzeysel Suların Sınıflandırılması

<i><b>Kalite Sınıfı</b></i>	<i><b>Su Kalite Tanımı</b></i>
I. Sınıf	Yüksek kaliteli su
II. Sınıf	Az kirlenmiş su
III. Sınıf	Kirli su
IV. Sınıf	çok kirlenmiş su

Tubitak ve MAM evre ve Temiz Üretim Enstitüsü tarafından hazırlanan Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Batı Karadeniz Havzası raporuna göre Büyük Melen Havzasında I. Sınıf ve IV. Sınıf mevcuttur. Çalışma alanı olan Büyük Havzası su kirliliği durumu Harita 11’de görölmektedir.



**Harita 11.** Büyük Melen havzası su kirliliği haritası



#### 4.1.8. Doğal Bitki Varlığı

Düzce İli'nin güneyinde bulunan Elmacık Dağları'nda, Euxineplanar (sıcak ve kurak iklimli alçak düzlük basamak, mediteran kalıntılar) basamak, kolin (yağışça yoksul iklimi olan alçak tepelik basamak, karışık orman) basamak, montan basamak (çoğunlukla bulut basamağında, sık ve iyi büyüme gösteren karışık ormanların bulunduğu dağ ormanı basamağı), subalpin basamak (kapalılığı çok düşük meşcerelerle ormanın savaş basmağı, ağaç yoktur), olmak üzere dört vejetasyon basamağı saptanmıştır. Araştırma alanında sucul (göl) ve bataklık, su kenarı (riperian), kalıntı maki, kaya (rupikol), orman ve subalpin vejetasyonu olmak üzere 6 farklı vejetasyon tipi saptanmıştır. Bu vejetasyon tiplerindeki belli başlı bitki toplulukları, karakter ve ayırt edici türleri aşağıda verilmiştir (Aksoy ve diğ. 2014).

Orman Vejetasyonu:

*Tilio tomentosa-Carpinetum betulus* topluluğu: Bu topluluk 385-780 m yükselti arasında bulunur. Topluluğun karakter ve ayırt edici türleri, *Carpinus betulus* ve *Tilia argentea*'dır. Toplulukta *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Fragaria vesca*, *Euphorbia amygdaloides* var. *amygdaloides*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Hypericum calycinum*, *Brachypodium sylvatica*, *Mespilus germanica*, *Acer campestre* subsp. *campestre* taksonlarıyla, az miktarda *Helleborus orientalis*, *Crataegus microphylla*, *Cyclamen coum* subsp. *caucasicum*, *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea* taksonlarıyla temsil edilmektedir.

*Querceto petraea-Pinetum nigrae* topluluğu: Bu topluluk 610-950 m yükselti arasında bulunur. Topluluğun karakter ve ayırt edici türleri, *Pinus nigra* var. *caramanica* ve *Quercus petraea* subsp. *iberica*'dır. Toplumda *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Brachypodium sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides* var. *amygdaloides*, *Poa nemoralis*, *Digitalis ferruginea*, *Tanacetum parthenium*, *Polygala supina*, *Lathyrus hirsutus*, *Carpinus betulus*, *Galium album* subsp. *prusense* taksonları bulunmaktadır.

*Rhododendro ponticum-Fagetum orientalis* topluluğu: Bu topluluk 600-1200 m yükselti arasında bulunur. Topluluğun karakter ve ayırt edici türleri *Rhododendron ponticum*, *Fagus orientalis*'dir. Toplulukta *Hedera helix*, *Populus tremula*, *Corylus avellana* var. *avellana*, *Circaea lutetiana*, *Ruscus hypoglossum*, *Rhododendron*

*ponticum*, *Daphne pontica*, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Hypericum calycinum*, *Ilex aquifolium*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Trachystemon orieantale*, *Acer trautvetteri*, *Salvia forskahlei*, *Similax excelsa*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Tanacetum parthenium*, *Mespilus germanica*, *Helleborus orientalis*, *Crataegus microphylla*, *Cyclamen coum* subsp. *causicum* taksonları bulunmaktadır.

*Rubo hirtus-Abietum bornmuleriana* topluluğu: Bu topluluk 1300-1600 m yükselteler arasında bulunur. Topluluk karakter ve ayırt edici türleri *Rubus hirtus*, *Abies nordmanniana* subsp. *bornmuelleriana*'dır. Toplulukta *Hedera helix*, *Corylus avellana* var. *avellana*, *Euphorbia amygdaloides* var. *amygdaloides*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Brachypodium sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Salvia glutinosa*, *Veronica chamaedrys*, *Vicia cracca*, *Daphne pontica*, *Vaccinium arctostaphylos*, *Trachystemon orieantale*, taksonlar *Acer trautvetteri*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Laurocerasus officinalis*, *Acer platanoides* taksonları bulunmaktadır.

#### Riperian Vejetasyon

*Periploca graeca- Alnus glutinosa* topluluğu: Bu topluluk 100-120 m yükselteler arasında bulunur. Topluluğun karakter ve ayırt edici türleri, *Alnus glutinosa* subsp. *glutinosa*, *Periploca graeca* subsp. *graeca*'dir. Toplulukta *Euphorbia amygdaloides* var. *amygdaloides*, *Brachypodium sylvatica*, *Fragaria vesca*, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Corylus avellana* var. *avellana*, *Carpinus betulus*, *Securigera varia*, *Hedera helix*, *Trachystemon orieantale*, *Scilla bifolia* taksonlarıyla, azmiktarda *Cornus sanguinea* subsp. *sanguinea*, *Hordelymus europaeus*, *Humulus lupulus*, *Sambucus ebulus* taksonları bulunmaktadır.

#### Kalıntı Maki Vejetasyonu

*Phillerio latifoli-Arbuteum andrachne* topluluğu: Bu topluluk 415-475 m yükselteler arasında bulunur. Topluluğun karakter ve ayırt edici türleri *Phillyrea latifolia*, *Arbutus andrachne*'dir. Toplulukta *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Brachypodium sylvatica*, *Euphorbia amygdaloides* var. *amygdaloides*, *Teucrium chamaedrys*, *Veronica chamaedrys*, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Hypericum calycinum*, *Tilia rubra* subsp. *caucasica*, *Trachystemon orieantale*, *Ruscus hypoglossum*, *Helleborus orientalis*,

*Ruscus aculeatus*, *Pistacia terebinthus* subsp. *palaestina*, *Tanacetum parthenium*, *Mespilus germanica*, *Lathyrus hirsutus* taksonları bulunmaktadır.

*Erico arborea-Cisteum cretici* topluluğu: Bu topluluk 575-630 m yükseltiler arasında bulunur. Topluluğu karakter ve ayırt edici türleri *Erica arborea* ve *Cistus creticus*'dir. Toplulukta, *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Brachypodium sylvatica*, *Poa nemoralis*, *Teucrium chamaedrys* taksonlarıyla, *Quercus petraea* subsp. *petraea*, *Hypericum calycinum*, *Salvia forskahlei*, *Pistacia terebinthus* subsp. *palaestina* taksonuyla, *Tanacetum parthenium*, *Polygala supina* taksonları bulunmaktadır.

Subalpin ve Alpin vejetasyon tipine ilişkin bitki toplulukları: *Plantago holosteum-Nardus stricta* Topluluğu: Bu topluluk 1600-1800 m yükseltiler arasında bulunur. *Teucrium montanum*, *Viola gracilis*, *Lotus corniculatus*, *Koeleria cristata*, *Asyneuma limonifolium* subsp. *limonifolium* taksonlarıyla temsil edilmektedir

Kaya (Rupikol) Vejetasyonuna İlişkin Bitki Toplulukları:

*Origano- Polypodietum vulgare* topluluğu: Bu toplum 180-185 m ve 388-400 m yükseltiler arasında bulunur. Topluluk karakter ve ayırt edici türleri; *Polypodium vulgare*, *Origanum vulgare* var. *viride*. Toplulukta *Clinopodium vulgare* subsp. *vulgare*, *Lapsana communis* subsp. *intermedia*, *Brachypodium sylvatica*, *Asplenium adiantum-nigrum*, *Asplenium trichomanes*, *Arabis caucasica* subsp. *caucasica* taksonları bulunmaktadır.

Sucul (Göl) ve Bataklık Vejetasyon Tipine İlişki Bitki Toplulukları:

*Thypho-Phragmitetum* topluluğu: Bu toplum Efteni Gölü'nün güneyinde, 100 m yükseltide, su derinliği 50 cm olan alanlarda bulunur. Toplumun karakter ve ayırt edici türü, *Phragmites communis* ve *Typha latifolia*'dır. Toplulukta *Lytrum salicaria* taksonuyla, *Bidens cernua* taksonu bulunmaktadır.

*Trapaetum natantis* toplumu: Bu toplum Efteni Gölü'nün güneyinde, 100 m yükseltide, su içerisinde derinliği 150 cm olan alanlarda bulunur. Toplumun karakter ve ayırt edici türü, *Trapa natans*'dir. Toplulukta *Phragmites communis*, *Sparganium erectum* taksonlarıyla, *Nuphar lutea* taksonu bulunmamaktadır.

Düzce Büyük Melen Havza sınırları içersin de bulunan nesli tehlike altında bulunan lokal endemik bitkilerin bulunduğu merkezler; *Cumayeri İlçesi, Dokuz Değirmen Köyü*: Buzul çağından günümüze kalıntı olarak gelmiş *Pterocarya fraxinifolia* (Poiret) Spach Büyük Melen deresi civarında yayılış yapmaktadır. Bu alan rafting turizmi bakımından revaçta olduğundan çevre illerden oldukça turist çekmektedir. Relikt olan bu odunsu taksonu barındıran bu alanın korunması gerekmektedir. *Melenağzı Kumul Alanlar*: VU (Hassas) kategorisindeki *nadir Pancratium maritimum* L. ve *Jurinea kilaea* Azn. bu alanda yayılış yapan EN (Tehlikede) kategorisindeki endemik takson ise *Centaurea kilaea* Boiss. taksonunun kumulların giderek yok olması nedeniyle tehlike kategorisinin CR (Vahim) olması gerektiği belirtilmiştir (Aksoy ve diğ. 2014).

#### 4.1.9. Doğal Hayvan Varlığı

Melen Havzasında; Bern sözleşmesine göre koruma altına alınmış türler aşağıda verilmiştir (Öztürk ve diğ. 2009).

Memeliler; *Dryomys laniger, Canis lupus*

Kuşlar; *Podiceps auritus, Tachybaptus ruficollis, Podiceps nigricollis, Phalacrocorax pygmeus, Botaurus stellaris, Ixobrychus minutus, Nycticorax nycticorax, Ardeola ralloides, Egretta garzetta, Thareskionithidae* familyasının bütün bireyleri, *Anser erythropus, Oxyura leucocephala, Falconiformes* takimi bütün bireyleri, *Porzana porzana, Crex crex, Grus grus, Otis tarda, recurvirostra avosetta, Charadius Leschenaulti, Larus genei, Pterocles orientalis, Calamator glandarius, Strigiformes* takımı bütün bireyleri, *Caprimulgus eurpaeus, Upupo epops, Piciformes* takımı bütün bireyleri, *Melanocorypha bimucaluata, Calandrella rufescens, Hirundo daurica, Motalcilla cinerea, Prunella ocularis, Cercotrichas galactotes, Irania gutturalis, Oenanthe isabellina, Oenanthe oenanthe, Carduelis flavirostris, Carpodacus erythrinus, Emberiza cia, Emberiza schoeniclus*

Sürüngenler; *Mauremys caspica, Testudo graeca, Lacerta parva, Ophisops elegans, Ablepharus kitabeli, Telescopus fallax, Vipera xanthina*

İki yaşamlılar; *Bufo viridris, Pelobates syriacus*

Bölgede yer alan amfibillerden çekik kurbağa (*Rana dalmatina*) ve sürüngenlerden kaya kertenkelesi (*Lacerta saxicola* subsp *tristis*) Bern Sözleşmesi gereği koruma altına alınmıştır.

Tatlısu algleri sucul sistemlerin birincil üretici canlıları olarak bilinirler. Bu açıdan su sistemlerinde önemli rol oynarlar. Büyük Melen Havzası Entegre Koruma ve Su Yönetimi Master Planı Raporu'nun (2007) hazırlık aşamasında alg türlerini belirlemek üzere Melen Çayı'ndan da örnekler alınmış: *Bacillariophyta* sp. 16 adet, *Chlorophyta* sp. 4 adet, *Cyanophyta* sp. 5 adet, olmak üzere toplam 25 tür bulunmaktadır.

Akarsu sistemlerinde zooplanktonlara, Melen Havzasında *Chironomidae* türlerine rastlanmamıştır. Melen Çayı ve kollarındaki tatlı ve acı sularda *Prosobranchia*'nın dört türüne rastlanmıştır. Bunlar *Theodoxus fluviatidis*, *Viviparus conectus*, *Viviparus conectus*, *Viviparus costae* ve *Belgradiella carvernica* türleridir. Melen Çayı'nda Tatlısu plümonatlarına ait iki tür bulunmuştur. Bunlar: *Galba truncatula* ve *Lymnaea stagnalis*'tir (Öztürk ve diğ. 2009).

## 4.2.ARAŞTIRMA ALANA AİT KÜLTÜREL PEYZAJ ELEMANLARI

### 4.2.1. Sosyo-Ekonomik Yapı ile İlgili Veriler

Geçmişteki ve günümüzdeki nüfus eğilimlerinin ve geleceğinin belirlenmesinde alanının demografik yapısı önemlidir. Bu eğilimlerin bilinmesi sosyal, ekonomik ve fiziksel planlamada temel verileri oluşturmaktadır (Uzun 2003).

Adrese dayalı nüfus kayıt sistemi (ADNKS) veri tabanına göre Düzce ili kentsel nüfusu 268.281 ve kırsal nüfusu ise 81.719 olmak üzere toplam nüfusu yaklaşık olarak 350.000 kişi olup; Büyük Melen Havzası kentsel nüfus dağılımı aşağıdaki Çizelge 4.11’de görülmektedir (TÜİK 2014).

**Çizelge 4.11.** Büyük Melen Havzası Nüfus Dağılımı

İl	İlçe	Nüfus
Düzce	Akçakoca	37.747
Düzce	Cumayeri	13.332
Düzce	Çilimli	17.645
Düzce	Gölyaka	20.226
Düzce	Gümüşova	14.685
Düzce	Merkez	14.685
Sakarya	Kocaali	214.991
<b>Toplam</b>		<b>340.426</b>

Genel olarak alanımıza baktığımızda ise; Cumayeri, Çilimli ve Gölyaka ilçeleri henüz kırsal niteliklerini korurken, Gümüşova da Düzce gibi İstanbul- Ankara karayoluna yakın olması nedeniyle hızla gelişmektedir. Bu ilçelerde kurulan büyük sanayi tesislerinin iş olanakları sunması birlikte nüfus artması beklenmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalarda Düzce Merkez, Cumayeri ve Gümüşova’da nüfus artışını en yüksek olduğu ilçeleridir. Bu durumda bu ilçelere bağlı köyler, diğer ilçe köylerine göre daha hızla nüfus kaybetmektedir (DİÇDR 2011).

### 4.2.2. Yerleşimler

Araştırma alanı Düzce ili ve Sakarya illerinin bir bölümünü kapsamaktadır. Düzce ilinde Çilimli, Gölyaka, Gümüşova, Akçakoca ve Cumayeri İlçelerinde, Sakarya İlinde ise Kocaali ilçesinde yer almaktadır. Çalışma alanında; Akçakoca ilçesinde 11 köy, Cumayeri ilçesinde 17 köy, Çilimli ilçesinde 23 köy, Düzce merkez ilçesinde 14 köy,

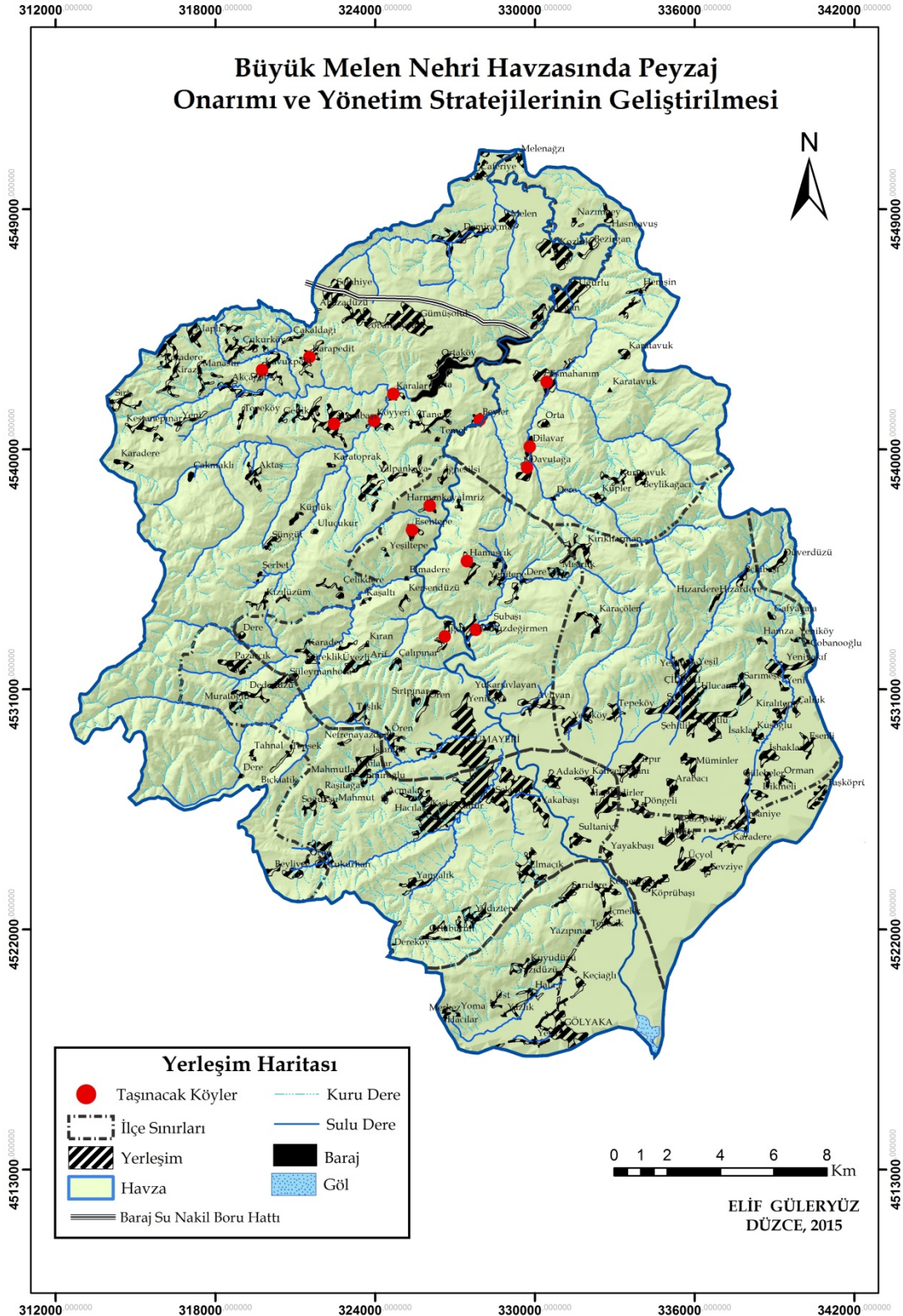
Gölyaka ilçesinde 13 köy, Gümüşova ilçesinde 10 köy, Sakarya ili Kocaali ilçesinde 12 köy olmak üzere toplam 100 köy vardır.

Büyük Melen Barajı yapımı sırasında rezervuar sahasında, tamamıyla su altında 5 yerleşim kalmaktadır. Bunlar sırayla Ortaköy (Lahna) bucağı, bu bucağa bağlı Beyler, Karalar ve Köyyeri Köyleridir. Baraj Göl alanı içerisinde kalan bucak ve köyler Sakarya ili Kocaali ilçesine bağlıdır. Rezervuar alanı içerisinde kalan yerleşim ünitelerindeki nüfusun dışında, 300 m'lik mutlak koruma bandın da kısmen de olsa etkilenen bir nüfus mevcuttur. Bu nüfusun bazıları Sakarya ili Kocaali ilçesine, bazıları da Düzce ilinin Cumayeri ve Akçakoca ilçesi bağlı yerleşim ünitelerine aittir. Harita 12ve Çizelge 4.12 Büyük Melen barajı altında kalacak olan yerler belirtilmiştir (Öztürk ve diğ. 2009).

Büyük Melen Havzası üzerinde yapılacak barajın üst havzasında yer alan yerleşimler ve diğer alan kullanımına ilişkin bazı çelişkiler son yıllarda ön plana çıkmaktadır. İSKİ özellikle rezervuar alanı ve yakın çevresinde mutlak, kısa ve orta mesafeli koruma alanlarında yerleşim, rekreasyon, sanayi, tarım vb. alan kullanımına bir dizi kısıtlamalar getirmektedir. Bu durum yöre halkı ve kullanımlarla ilgili bazı çelişkileri beraberinde getirmektedir.

**Çizelge 4.12.** Büyük Melen Barajı Altında Kalacak Olan Yerler

<b>Sakaraya İli-Kacaali İlçesi</b>	<b>Düzce İli-Cumayeri İlçesi</b>	<b>Düzce İli-Akçakoca İlçesi</b>
Ortaköy(Lahna) Bucağı	Harmankaya Köyü	Esmahanım Köyü
Beyler Köyü	Dokuzdeğirmen Köyü	Dilaver Köyü
Köyyeri Köyü	İğdır Köyü	Davutağa Köyü
Karalar Köyü	Yeşiltepe Köyü	
Kavukpelit Köyü	Esentepe Köyü	
Karapelit Köyü	Büyük Melen Köyü	



**Harita 12.** Büyük Melen havzasında barajı altında kalacak olan yerlerin haritası



### 4.2.3. Teknik ve Sosyal Alt Yapı

#### İçme ve kullanma suyu sistemleri

Düzce merkez hariç içme suyu arıtma tesisi bulunmayan alt havzada su temini kuyu ve barajlardan sağlanmaktadır. Su iletim hatları ağırlıklı olarak PVC boru ve asbestli çimento borulardan oluşmaktadır (Anonim 2015f). Büyük Melen Nehri Havzasında İstanbul içme suyu pojesi içme ve kullanma suyu durumu; bilgi Düzce ve Sakarya illeri sınırları içerisinde yapılacak olan “ Büyük İstanbul İçme suyu II. Merhale Projesi” çalışması halen devam etmektedir.

#### Atıksu Arıtma Sistemleri

Büyük Melen Nehri Havzasında Atıksu Arıtma Tesisine (AAT) sahip olamayan belediyelerde durum planlama aşamasında olup çoğunda yer seçimleri yapılmış, projeler hazırlanmış fakat yeterli finansman kaynağı olmadığı için beklenmektedir. Havzasında Kanalizasyon şebekesinde kullanılan boruların beton boru olması ve yeraltı su seviyesinin oldukça yüksek olması sebebiyle yeraltı suları sızma, infiltrasyon yolu ile kanalizasyon sistemine dahil olmakta, özellikle kış AAT'nin kapasitesinin üzerinde bir debi oluşmaktadır. Büyük Melen Nehri Havzasında kentsel atıksu altyapısının mevcut durumu;

- *Cumayeri İlçesi* beton borulardan oluşan kanalizasyon şebekesi nüfusun yaklaşık % 95'ine hizmet vermektedir. Diğer bölgelerinde genellikle foseptik kullanılmaktadır. İlçede kanalizasyon şebekesi ile toplanan atık sular doğrudan Büyük Melen Nehri'ne deşarj edilmektedir
- *Çilimli Belediyesi* beton borulardan oluşan kanalizasyon şebekesi nüfusunun % 100'üne hizmet vermektedir. Ancak ana kolektör hattı mevcut değildir. Atık su arıtma tesisi bulunmamaktadır. Küçük Melen Nehri'ne deşarj edilmektedir.
- *Düzce Merkezde* 75.000 m<sup>3</sup>/gün kapasiteli bir biyolojik Atık su arıtma tesisi bulunmaktadır. Var olan tesis 50 000 m<sup>3</sup>/gün kapasite ile biyolojik arıtmaya ve 25 000 m<sup>3</sup>/gün kapasite ile mekanik/kimyasal arıtma olacak şekilde paralel çalıştırılarak işletilmektedir. Biyolojik arıtma ünitesinde azot ve fosfor giderimi yapılmaktadır. Arıtılan atık sular Küçük Melen Nehri'ne deşarj edilmektedir.
- *Gölyaka İlçesi* beton borulardan oluşan kanalizasyon şebekesi nüfusun yaklaşık % 85'ine hizmet vermektedir. İlçedeki kot farkı sebebiyle nüfusun yaklaşık % 10'u

şebekeye bağlı değildir. Kanalizasyon şebekesi olmayan yerleşim bölgelerinde evsel atık sular için genellikle foseptik kullanılmaktadır. İlçede AAT olmadığı için kanalizasyon şebekesi ile toplanan atık sular bir dinlendirme havuzundan sonra Büyük Melen Nehri'ne deşarj edilmektedir (Anonim 2015f).

#### Evsel ve Katı Atık Depolama Sistemleri

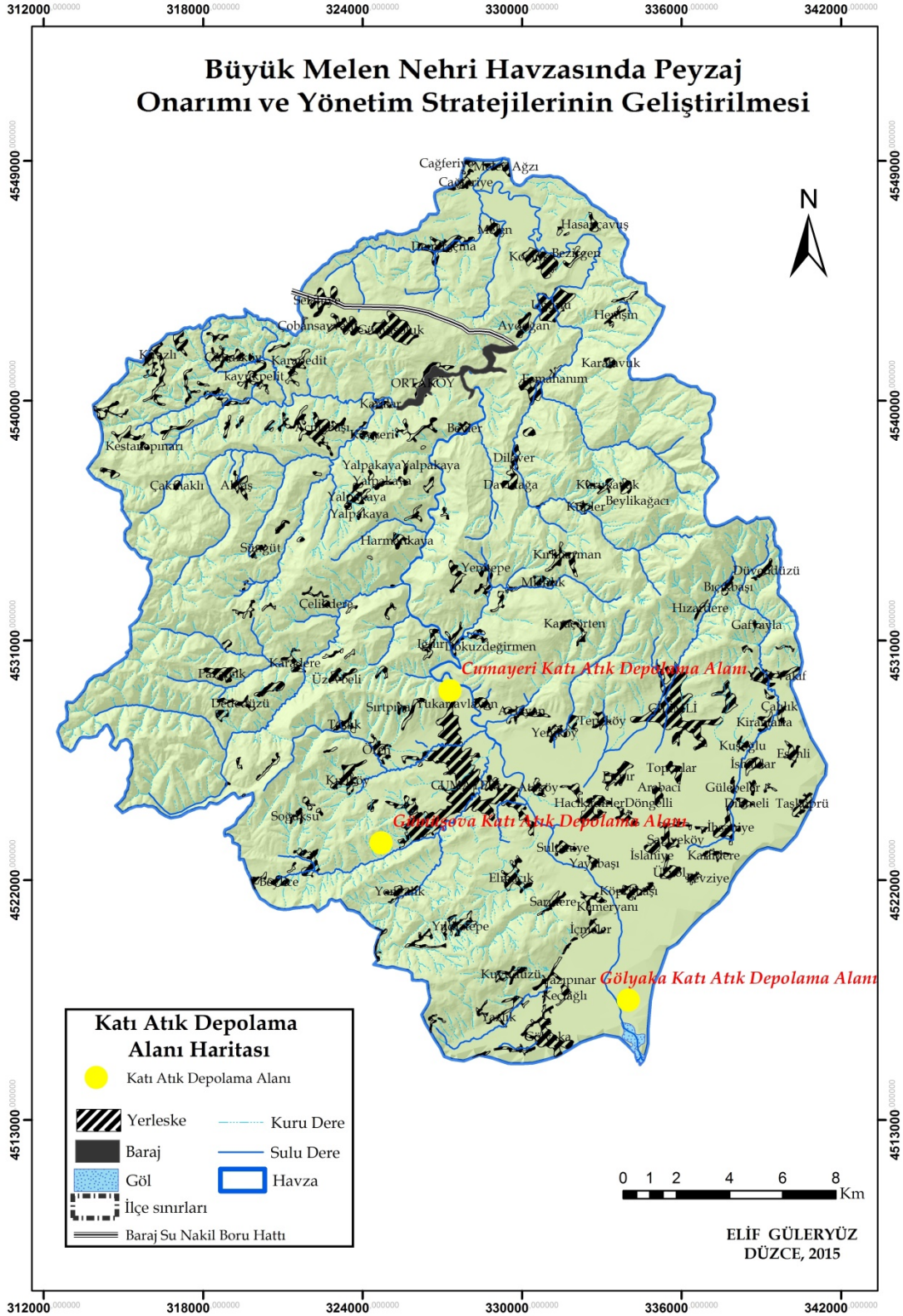
Büyük Melen Havzası'nda yer alan tüm belediyelerin hiç birinde katı atık düzenli depolama sahası bulunmamakta, katı atıklar düzensiz depolama sahalarında depolanmaktadır. Büyük Melen Çayı'na karışma riskini engellemek için düzenli depolama sahası gerekmektedir. Büyük Melen Nehri Havzasında yerleşim yerleri katı atık yönetimine göre depolama şekli düzensiz, tıbbi atık bertaraf ve kaynakta arıtma durumu havzanın genelinde yapılmamaktadır (Anonim 2015f).

Düzce düzenli katı atık depolama alanı Çilimli içesi Esençam köyü mevkiinde inşaatı başlanmıştır. Ancak 6 Kasım 2015 tarihinde ÇED müspet kararını hukuka aykırı bularak inşaat durdurulmuştur (Anonim 2016)

Düzce Katı Atık Birliği, Düzce İli'nde çevresel sorunlara çözüm üretmek amacıyla 27.12.2002 tarih ve 2002/5116 sayılı Bakanlar Kurulu Kararı ile Düzce İli Belediyeleri Katı Atık Birliği kurulmuş ve 18/01/2003 tarih ve 24997 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Birliğe Düzce, Konuralp, Beyköy, Boğaziçi, Akçakoca, Cumayeri, Çilimli, Gölyaka, Gümüşova, Kaynaşlı ve Yığılca Belediyeleri üyedir (Anonim 2015f). Büyük Melen Nehri Havzasına ait Düzce Düzensiz Depolama Sahaları hakkında bilgi Harita 13 ve Çizelge 4.13 'de verilmiştir.

**Çizelge 4.13.**Düzce Düzensiz Depolama Sahaları

İlçeler	Mevki	İşletmeye Alınma Tarihi (Yıl)	Yükseklik (m)	Alan (x10 <sup>3</sup> m <sup>2</sup> )	Merkeze Uzaklık (km)	Koordinat	
						X	Y
Cumayeri	Tuzakkuran	1988-.....	4,0	5	-	327.829	4.529.121
Gümüşova	Kavalık	1994-....	2,5	3	2	324.700	4.523.400
Gölyaka	Dörtkaraağaç	1970-....	2,5	6	2	334.000	4.517.500



**Harita 13.** Büyük Melen havzasındaki katı atık depolama alanları

#### 4.2.4. Tarım ve Hayvancılık

Düzce İl'i gerçek alanının sadece % 35'i tarım alanı olarak kullanılabilir niteliktedir. Düzce İl'inin 122 034 hektarı yani yaklaşık % 47'si orman alanıdır. 7 932 hektarlık mera ve çayır alanı bulunan (İlimizde yapılan mera tespit çalışmalarında bugüne kadar yaklaşık 1900 ha mera arazisi tespit edilmiş olup, çalışmalar devam etmektedir.) Düzce arazi varlığının kalan 37 919 hektarı tarım dışı arazidir (DİGEP 2014).

Sakarya İlinde tarım yapılan topraklar 229.665 ha genişlikle ilin yaklaşık % 48'ini kaplamaktadır. Sulanabilme kabiliyetine haiz 93.000 hektarlık alanın yaklaşık 20 bin hektarlık (toplam alanın % 8'i) bölümünde sulama ünitelerinden fiilen yararlanılarak sulu tarım yapılmaktadır. Tarımsal amaçla kullanılan arazilerin % 45.3'lük bölümü tarla arazisi, % 4.7'lik bölümü meyvelik, %2.2'lik bölümü sebzelik, % 24.5'lik bölümü fındıklık, % 3.3'lük bölümü bağlık, % 11'lik bölümü çayır mera olarak kullanılmaktadır. Ormanlık alan 204708 Ha. Olup genel alana göre %43 dür (SİGEP 2013).

Büyük Melen Havzasına ait bitkisel üretim oranları Çilimli kaymakamlığı, Gölyaka Kaymakamlığı, Gölyaka Kaymakamlığı ile Gümüşova Kaymakamlığı sözlü ve Cumayeri 2013 yılı brifing raporundan yararlanılarak Çizelge 4.14'de Araştırma Alanına 2014 yılına ait bitkisel üretim oranları ve Çizelge 4.15'de Araştırma Alanına 2014 yılına ait fındık üretim oranları belirtilmiştir

**Çizelge 4.14.** Havzasının 2014 Yılına Ait Düzce İli Bitkisel Üretim Oranları

Ürün	Akçakoca (Ton/Da)	Cumayeri (Ton/Da)	Çilimli (Ton/Da)	Gölyaka (Ton/Da)	Gümüşova (Ton/Da)
Şeker pancarı	-	-	-	39	10
	-	-	-	234	70
Tütün	-	2	400	10	31
	-	1	120	9	9
Dane Mısır	300	200	6000	4200	640
	128	200	6000	5040	512
Buğday	0	200	1000	1100	1020
	0	70	330	275	1394
Yonca	30	15	110	70	-
	120	60	440	245	-

**Çizelge 4.15.** Havzasının 2014 Yılına Ait Düzce İli Fındık Üretim Oranları

	<b>Akçakoca</b>	<b>Cumayeri</b>	<b>Çilimli</b>	<b>Gölyaka</b>	<b>Gümüşova</b>
<b>Fındık Üretim Alanı (Ha)</b>	21.865,00	5.400,00	3.525,00	4.229,00	3.476,00
<b>Fındık Üretim Mik.(ton)</b>	12.860,39	5.686,00	2.044,50	3.298,62	2.992,84

Büyük Melen Baraj alanında. fındık tarımı yapılmaktadır. Rezervuar sahasında tarım ve orman alanları iç içedir. Şu anda fındık bahçesi olduğu halde orman amenajman haritalarında orman ve orman açıklığı şeklinde belirtilmiş birçok ziraat arazisi mevcuttur. Çiftçilerin % 90'ının geçim kaynağı fındık tarımına bağlıdır. Fındık bahçeleri yamaç alanlarda yer almaktadır. Proje sahasında tek yıllık bitki olarak sadece Mısır ziraatı yapılmaktadır. Topografik yapısı sulamaya uygun olan sahalarda ise kavak ziraatı mevcuttur. Kavaklar kapalı bahçe şeklinde bulunmakla beraber yer yer münferit olarak da görülmektedir.

Düzce ilinde başlıca sığır besiciliği ve tavukçuluk olmak üzere modern yöntemlerle hayvancılık yapılmaktadır. Ayrıca Düzce ovasında kırsal yerleşimlerinde akarsu kenarlarında alabalık üretim çiftlikleri mevcuttur. Büyük Melen Havzasına ait 2014 yılı hayvancılık oranları Çilimli kaymakamlığı, Gölyaka Kaymakamlığı, Gölyaka Kaymakamlığı ile Gümüşova Kaymakamlığı sözlü ve Cumayeri 2013 yılı brifing raporundan yararlanılarak Çizelge 4.16'da Araştırma Alanına 2014 yılına ait hayvan varlığı hazırlanmıştır.

**Çizelge 4.16.** Büyük Melen Havzasının 2014 Yılına Ait Hayvan Varlığı

	<b>KÜÇÜKBAŞ</b>	<b>BÜYÜKBAŞ</b>	<b>KOVAN SAYI ADETİ</b>	<b>KANATLI SAYISI</b>
<b>AKÇAKOCA</b>	120	3.193	9.150	15.016.580
<b>CUMAYERİ</b>	100	2.497	1.800	1.203.600
<b>ÇİLİMLİ</b>	283	4.056	4.909	3.037.150
<b>GÖLYAKA</b>	2.700	5.716	4.343	918.050
<b>GÜMÜŞOVA</b>	410	3.781	1.400	1.346.700

Sakarya İlinde küçükbaş hayvancılık faaliyetleri yoğun olamamakla birlikte küçükbaş hayvan varlığının % 78'ini koyun, % 22'sini ise keçi oluşturmaktadır. Yapılmakta olan tavukçuluk faaliyetleri etçi tavuk üretimi üzerinde yoğunlaşmıştır. 2001 yılı itibariyle ilde toplam 1313 adet işletmede 14.397.000 adet/devre üretilmektedir. Yılda ortalama 5 devre besi yapıldığında 71.985.000 adet etçi tavuk yetiştirilmektedir. Yılda üretilen

beyaz et miktarı ise 86.382 ton'dur. Hindi, ördek ve kaz yetiştiriciliği ise çok küçük aile işletmelerinde yapılmaktadır (SİGEP 2014).

Büyük Melen Havzasında kümes hayvancılığı ağırlıklı olarak Düzce Merkez ile Akçakoca'da yoğunlaşmıştır. Düzce ilinde alabalık ve sazan yetiştirilmektedir. Düzce Merkez İlçesi'nde 22 işletmede 597.000 üretim, Akçakoca İlçesi'nde 5 işletmede 48.000 üretim, Gölyaka İlçesi'nde 7 işletmede 148.000 üretim, Gümüşova İlçesi'nde 1 işletmede 18.000 üretim yapılmaktadır (DİGEP 2014).

Balıkçılıkla uğraşanların 18 adet 7 metre ve daha büyük, 85 adet ise 7 metreden küçük olmak üzere 103 adet teknesi mevcuttur. Bunların yanında kıyı balıkçılığı ile uğraşanların küçük tekneleri bulunmaktadır. Düzce'de balık yetiştiriciliği yapan işletme sayısı 22 adet olup, 2010 yılında toplam 143 ton tatlısu balığı üretimi gerçekleşmiştir (Kaya 2013).

Sakarya İlinde, alabalık üretimi yoğun miktarda yapılmaktadır. 2000 yılında toplam 511 yeni ruhsat verilmiş, 94 adet ruhsatın vizesi yenilenmiştir. Yürürlükte olan toplam ruhsat sayısı 667'dir. Ayrıca AB ülkelerine ihraç edilen Kum Midyesi ile ilgili olarak mevcut (34) Melenazgı, (35) Denizkoy, (36) Kefkeni istasyonlarında yıl boyunca izleme ve rutin program dahilinde, 55 ayrı kum midyesi ve deniz suyu numuneleri alınarak mikrobiyolojik-kimyasal, alg tayini ve biotoksin analizleri, ilgili laboratuvarlarda yaptırılmış, analiz sonuçlarının uygun çıkmasını müteakip 475 adet Menşei belgesi ile 10.905 ton kum midyesi işlenmek amacıyla onay numaralı tesislere gönderilmiştir (SİGEP 2013).

#### **4.2.5. Ormanlık**

Büyük Melen Havzasına ormanlarda büyük bir kısmında egemen ağaç türleri kayın, gürgen, kestane, ıhlamur, dişbudak, meşe, kızılbaş, karaağaç, kavak, köknar ve sarıçamdır. Ayrıca bazı bölgelerde fıstıkçamı, sahil çamı, karaçam, çınar gibi asli ağaç türlerinin oluşturduğu bazen saf bazen karışık meşcereler içeren ormanlardan oluşmaktadır. Havzanın batı kısmında yer yer yoğun orman gülleri mevcuttur. Çizelge 4.17'de Türkiye ve Düzce de Orman varlığı verilmiştir.

**Çizelge 4.17.** Düzce ve Sakarya İlinde Orman Varlığı

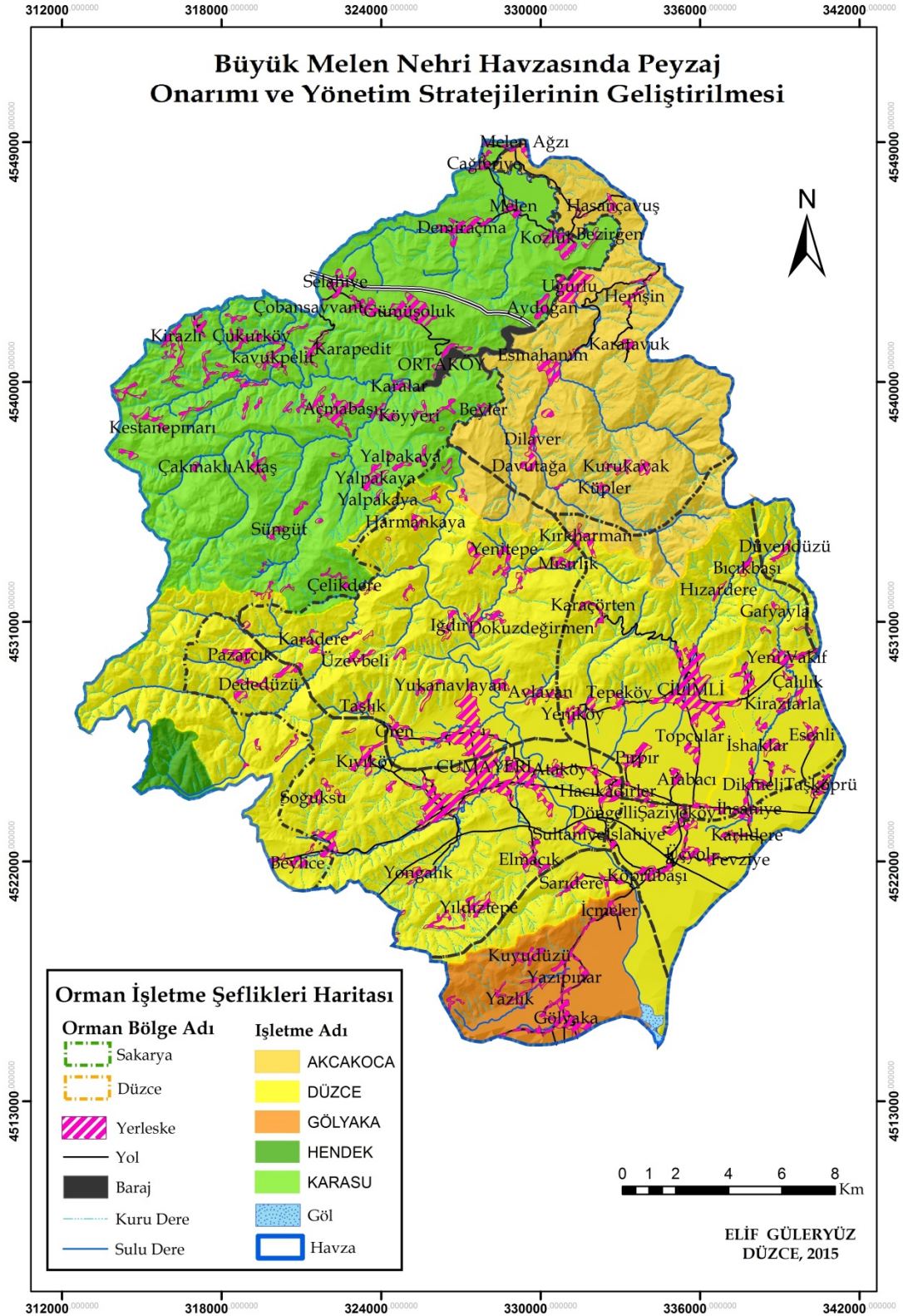
Orman Alanları	Normal Kuru (Ha)	Bozuk Kuru (Ha)	Açıklık Alan (Ha)	Toplam Alan (Ha)	Orman Oranı %
Düzce	114.657,0	9.334,0	119.419,6	243.410,8	51
Sakarya	179.516,5	23.182,5	277.632,3	480.331,3	49

Büyük Melen Havzasında yer alan Orman İşletme Şeflikleri Düzce Orman İşletme Müdürlüğü ve Sakarya Orman İşletme Müdürlüğüne bağlıdır. Çizelge 4.18 Büyük Melen Havzasında yer alan Orman İşletme Şeflikleri Orman Alanlarının Durumu olan normal kuru orman(Ha), bozuk kuru orman(Ha), açıklık alan (Ha), toplam ormanlık alan (Ha) ve toplam açıklık alan (Ha) (Düzce Orman İşletme Müdürlüğü 2015) (Harita 14).

**Çizelge 4.18.** Büyük Melen Havzasındaki Orman İşletme Şeflikleri Orman Alanlarının Durumu (Ha) (Düzce Orman İşletme Müdürlüğü 2015)

İŞLETME ŞEFLİĞİ	NORMAL KORU	BOZUK KORU	TOPLAM ORMANLIK ALAN (HA)	TOPLAM AÇIKLIK ALAN (HA)	TOPLAM ALAN (HA)
<i>Aksu</i>	5756,1	112,6	5756,1	210,4	<b>5966,5</b>
<i>Asar</i>	5043,6	230,3	5273,9	3033,3	<b>8307,2</b>
<i>Cumaova</i>	4254,4	179,4	4424,8	7953,4	<b>12378,2</b>
<i>Çiçekli</i>	3448,4	37,6	3486,0	455,2	<b>3941,2</b>
<i>Darıyeri</i>	6515,4	183,2	6698,6	3774,0	<b>10472,6</b>
<i>Düzce</i>	4027,2	321,8	5149,0	21607,4	<b>26756,4</b>
<i>Konuralp</i>	4405,1	486,9	4892,0	15094,0	<b>19986,0</b>
<i>Melen</i>	6377,7	199,2	6576,9	12080,4	<b>18657,3</b>
<i>Odayeri</i>	7084,8	76,5	7161,3	1077,2	<b>8238,5</b>
<i>Samandere</i>	3606,7	34,5	3641,2	590,1	<b>4231,3</b>
<i>Tatlıdere</i>	4079,3	4,0	4083,3	344,8	<b>4428,1</b>
<i>Kocaali</i>	5635,8	169,9	5805,7	21131	<b>26936,7</b>

Büyük Melen Havzasında yer alan baraj alanı içersin de Düzce Orman İşletme Müdürlüğüne ait orman arazisinin 2460 ha, Sakarya ili Karasu Orman İşletme Müdürlüğüne ait orman arazisinin 1270ha ve Düzce ili Akçakoca Orman İşletme Müdürlüğüne ait orman arazisinin 1350 Ha'lık bölümü baraj göl alanı ve mutlak koruma alanı içerisinde kalmaktadır. Toplam 5080 Ha'lık alanın büyük çoğunluğu kayın kuru ormanıdır (Öztürk ve diğ. 2009).



**Harita 14.** Büyük Melen havzası'nda yer alan orman işletme şeflikleri haritası



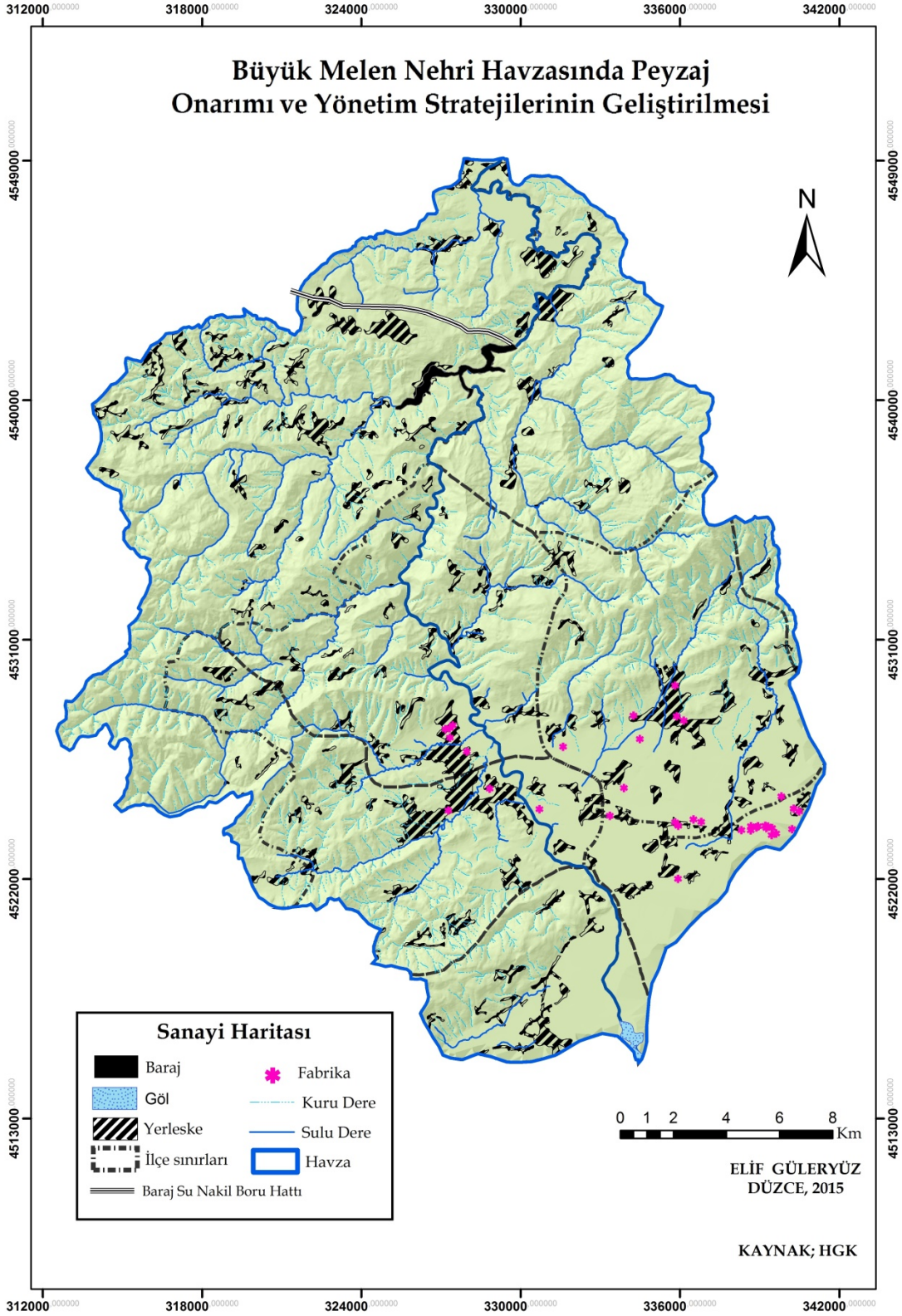
#### 4.2.6. Sanayi

Düzce ili İstanbul Kocaeli Ankara metropol merkezleri hattı arasın da D-100 karayolu ve TEM Otoyolu üzerinde yer alan önemli bir kavşak noktasıdır. Ayrıca Ereğli limanına yakınlığı ve “sanayi kuşağı” üzerinde yer alması nedeni ile da yatırımcılar için bir çekim merkezidir.

Büyük Melen havzasının içersin de yer alan Küçük Sanayi Sitesi içinde; 7 adet Tütün İşleme Fabrikası, 9 adet Fındık İşleme Fabrikası, 1 adet Maya Fabrikası, 1 adet Yemek Fabrikası, 4 adet Kereste Fabrikası, 2 adet Mobilya Fabrikası, 4 adet Parke Fabrikası, 1 adet Çivi Fabrikası, 1 adet Tüfek Fabrikası, 1 adet Kilit Fabrikası, 1 adet Kağıt Kutu Fabrikası, 1 adet Tekstil Fabrikası yer almaktadır. Büyük Melen havzasında Melen Nehrine deşarj olan Maya Fabrikası ve deşarj yeri ve durumu Çizelge 19’de verilmiştir (Harita 15).

**Çizelge 4. 19.** Büyük Melen Havzasında Melen Nehrine Deşarj Olma Durumu

SANAYİ TESİSİ	SEKTÖRÜ	İLÇESİ	DEŞARJ YERİ	ARITMA DURUMU
Pak Gıda Üretim ve A.Ş. Pazarlama	Yaş Maya ve İstant (kuru) Maya	Cumayeri	Büyük Melen Çayı	İleri Biyolojik (Anerobik+Aerobik +BNR)

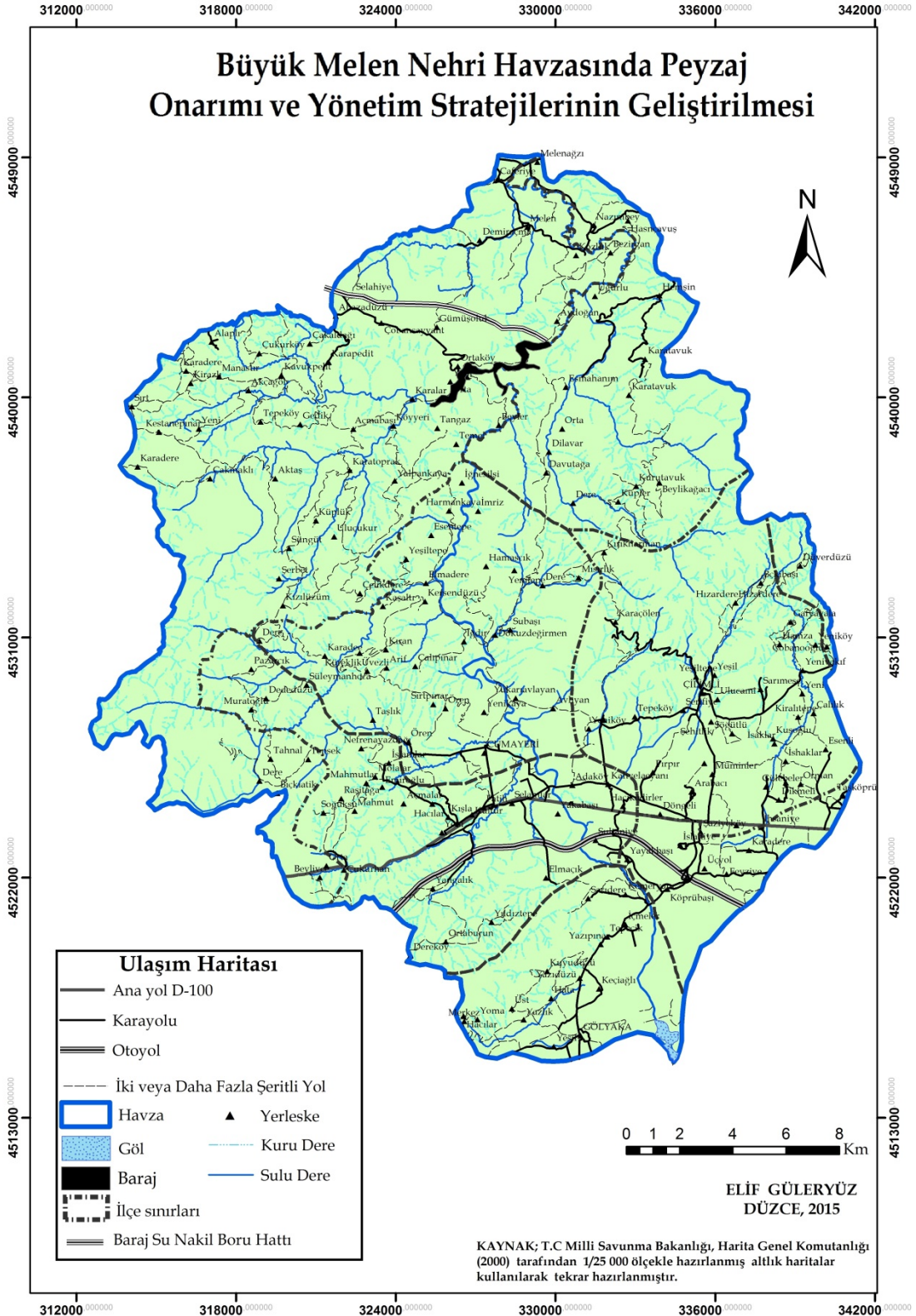


**Harita 15.** Büyük Melen havzasının sanayi haritası

#### 4.2.7. Ulaşım

Büyük Melen Nehri Havzasında Otoyol, D100 Ana yolu, Kara yolu ve iki veya daha fazla şeritli tali yol bulunmaktadır (Harita 16). Akçakoca ilçesinde yer alan; Dilaver, Davutağa, Küpler, Kurutavuk, Beylikağacı köylerine ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Melen, Hasa, Nazimbey, Hemşin, Karatavuk ve Esmahanım köylerine ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Cumayeri ilçesinde yer alan; Harmankaya, Yenitepe, Mısırlık, Iğdır, Dokuzdeğirmen, Üvezli, Karadere, Taşlık, Sırtınar, Yukarıavlayan, Avlayan köylerine ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Ören köyünde ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Çilimli ilçesinde yer alan; Yeniköy, Yukarıkaraköy, Çalılık, Topçular, Kiraztarla, İshaklar, Kuşoğlu, Hızırdere, Bıçkıbaşı, Gafyayla, Kırıkhamam köylerine ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Tepeköy, Yenivakıf, Karaçörten, İhsaniye, Arabacı, Esenli, Pırpır, Dikmenli, Asmalı Mescit, Döngelli, Gülebeler köylerine ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Düzce merkez ilçesinde yer alan; Düvendüzü köyüne ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Yayabaşı, Üçyol, Köprübaşı, Fevziye, Karlıdere, Taşköprü, Şaziye köyüne ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Gölyaka ilçesinde yer alan; Kuyudüzü köyü ve Yazlık köyüne ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile, Keçiagli, Saridere, Kemeryanı, İcmeler, Yazıpınar köylerine ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Gümüşova ilçesinde yer alan; Soğuksu, Pazarcık ve Dededüzü köylerine ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Elmacık, Sultaniye, Ataköy, Kahveleryanı, Kıyıköy, Yongalık, Hacıkadirler köylerine ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır. Kocaali ilçesinde yer alan; Beylice, Çelikdere, Çakmaklı, Aktaş, Yalpakaya, Sungut, Kestanepınarı, Kirazlı, Çukurköy, Köyyeri, Açmabaşı, Beyler, Kavukpedit, Karalar, Aydoğan, Bezirgen, Kozluk köylerine ulaşım iki veya daha fazla şeritli tali yol ile Demiraçma, Melen, Çağferiye, Gümüşoluk, Ortaköy, Karapedit ve Çobansaynat köylerine ulaşım stabilize karayolu ile sağlanmaktadır.

Forman ve Hersperger, (1996)'a göre karayolları bulunduğu yerin su, toprak ve atmosferini, orman arazisindeki ekolojisini, etki kaynağının yol ve/veya araç trafiği oluşuna göre; habitat ve türleri etkilemektedir (Eker ve diğ. 2010). Çalışmamızda doğrudan ulaşım ile ilgili analiz ve değerlendirme yapılmamış olup mevcut durum verilmiştir. Ancak yine de ulaşımdan kaynaklanan farklı sorunların amaçlar doğrultusunda değerlendirilmesinde fayda bulunmaktadır.



**Harita 16.** Büyük Melen havzasının ulaşım haritası

### 4.3. PEYZAJ ANALİZLERİ VE SENTEZ

Havza ölçeğindeki analizler kapsamında Şekil 3.3.'e göre ilk olarak toprak yapısı geçirimsizlik, kayaç yapısı geçirimsizlik ve bitki örtüsü geçirimsizlik değerleri bulunmuştur. Daha sonra 3 kriter bir araya getirilerek alana ilişkin su geçirimsizliği elde edilmiştir.

#### 4.3.1. Büyük Melen Nehri Havzası İnfiltrasyon/Su Geçirgenliği

Analizi Kayaç Yapısına Bağlı Geçirimsizlik

Büyük Melen Havzası'nda çok yüksek geçirimsiz, geçirimsiz ve geçirimsiz olmak üzere 3 sınıf yer almaktadır. Çizelge 4.20. Kayaç yapısına bağlı geçirimsizliğin alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı verilmiştir (Harita 17).

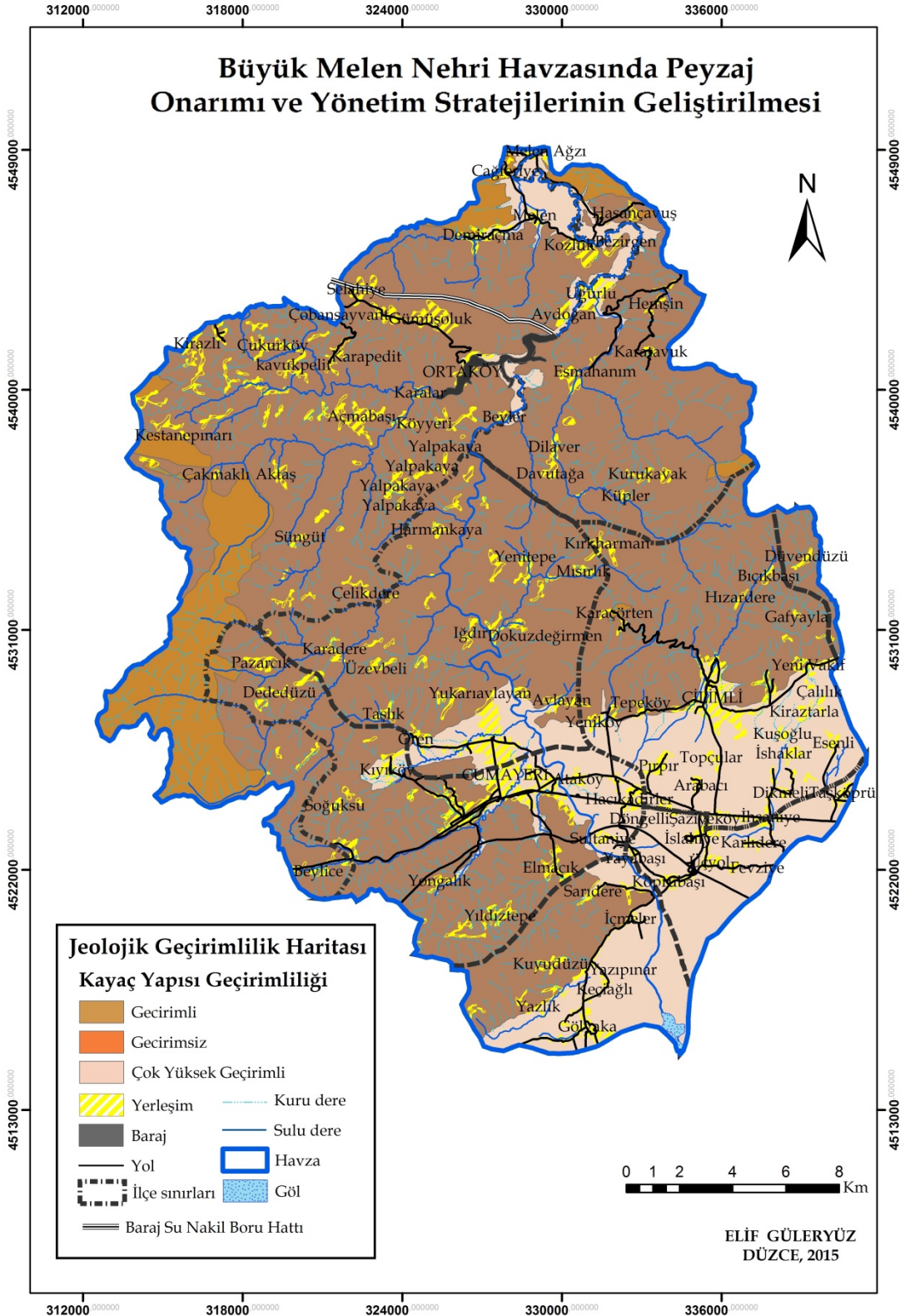
**Çizelge 4.20.** Kayaç Yapısına Bağlı Geçirimsizlik Grupları

Geçirimsizlik Grupları	Alan (ha)	Dağılım(%)
Çok Yüksek Geçirimsiz	13202	21
Geçirimsiz	4293	7
Geçirimsiz	43966	72
<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100</b>

Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'geçirimsiz' kayaçlar alanın yaklaşık % 72'lik kısmına karşılık (43966 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır.

Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'çok yüksek geçirimsiz' kayaçlar alanın yaklaşık % 21'lük kısmına karşılık (13202 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'çok yüksek geçirimsiz' kayaçlar alanını yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda kayaç yapısına bağlı 'geçirimsiz' kayaçlar alanın yaklaşık % 7'lük kısmına karşılık (4293 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının küçük bir bölümünü oluşturmaktadır.



**Harita 17.** Büyük Melen havzasının jeolojik geçirimsizlik haritası

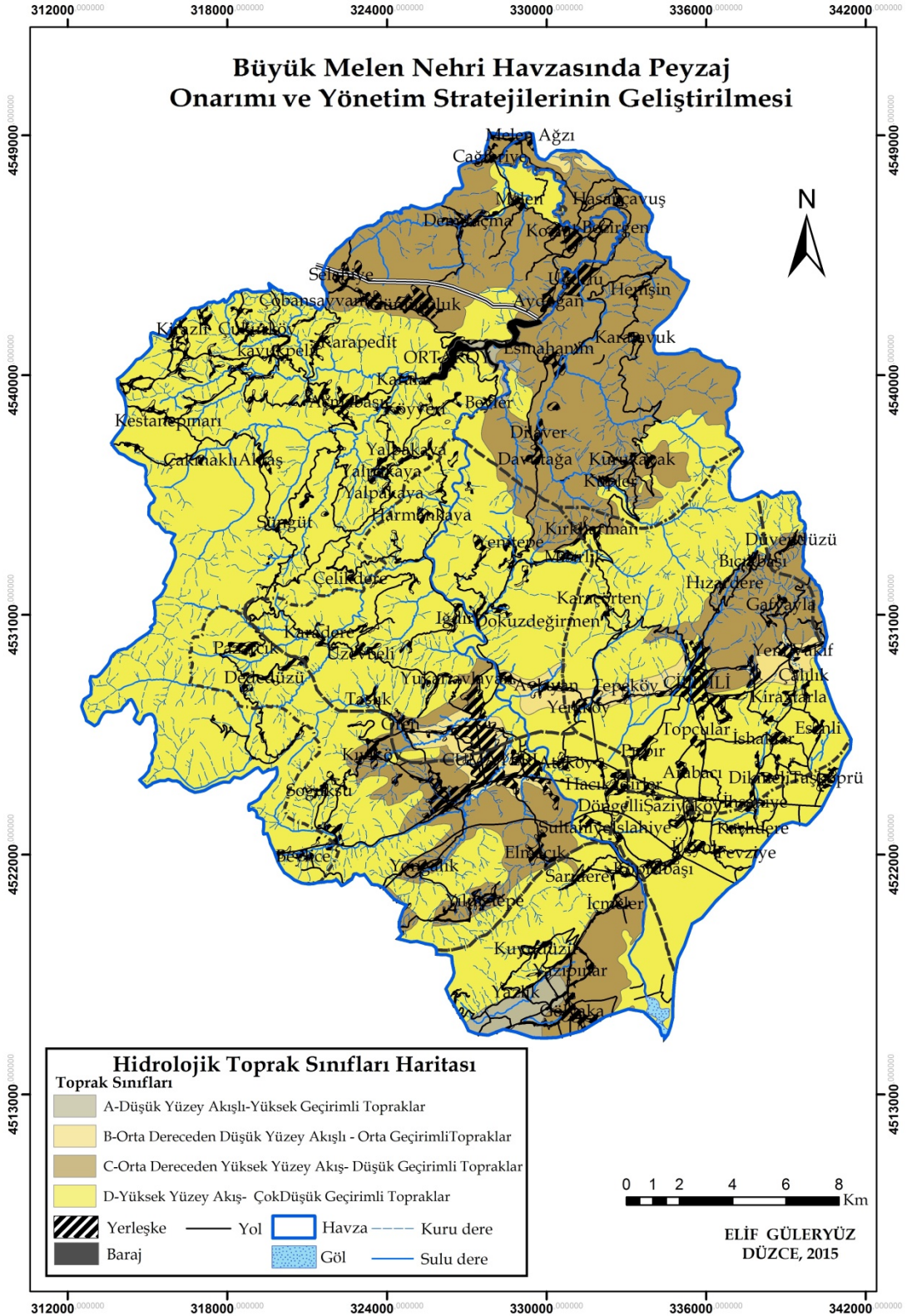
## Hidrolojik Toprak Yapısı Geçirimsizliğin Değerlendirilmesi

Büyük Melen Havzası'nda hidrolojik toprak grupları yüksek geçirimli, orta geçirimli, düşük geçirimli ve çok düşük geçirimli olmak üzere 4 sınıf yer almaktadır. Çizelge 4.21. Hidrolojik toprak yapısına bağlı geçirimsizliğin alan içindeki hektarları ile yüzdelik dağılımı verilmiştir (Harita 18).

**Çizelge 4.21.** Hidrolojik Toprak Yapısına Bağlı Geçirimsizlik Grupları

<b>Hidrolojik Toprak Grupları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
<b>(D sınıfı)</b> (Çok Düşük Geçirimli) Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	42493,23	69,13
<b>(C sınıfı)</b> (Düşük Geçirimli) Orta Dereceden Yüksek Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	16439,73	26,74
<b>(B sınıfı)</b> (Orta Geçirimli) Orta Dereceden Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	1829,85	2,97
<b>(A sınıfı)</b> (Yüksek Geçirimli) Düşük Yüzey Akış Potansiyeli Olan Topraklar	638,83	1,03
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda hidrolojik toprak yapısına bağlı 'A sınıfı' düşük yüzey akış potansiyeli olan topraklar toplam alanın yaklaşık % 1,03'lük kısmını karşılık olarak 638,83ha'dır. Bu toprak grubu Yazlık Köyü ve Yazıpınar Köyü yerleşimlerinde ve Melen barajı alanının da yüksek geçirimli alanlarda görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda hidrolojik toprak yapısına bağlı 'B sınıfı' orta dereceden düşük yüzey akış potansiyeli olan topraklar toplam alanın yaklaşık % 2,97'lik kısmını karşılık olarak 1829,85ha'dır. Bu toprak grubu Çalılık Köyü, Tepeköy, Yeniköy, Yenivakıf Köyü ve Cumayeri yerleşimlerinde orta geçirimli alanlarda görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda hidrolojik toprak yapısına bağlı 'C sınıfı' orta dereceden yüksek yüzey akış potansiyeli olan topraklar toplam alanın yaklaşık % 26.74'lik kısmını karşılık olarak 16439,73 ha'dır. Bu toprak grubu düşük geçirimli alanlarda görülmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzası'nda hidrolojik toprak yapısına bağlı 'D sınıfı' yüksek yüzey akış potansiyeli olan topraklar toplam alanın yaklaşık % 69,13'lik kısmını karşılık olarak 42493,23ha'dır. Bu toprak grubu büyük bir bölümünü oluşturan geçirimsiz alanlarda görülmektedir.



**Harita 18.** Büyük Melen havzasının hidrolojik toprak haritası



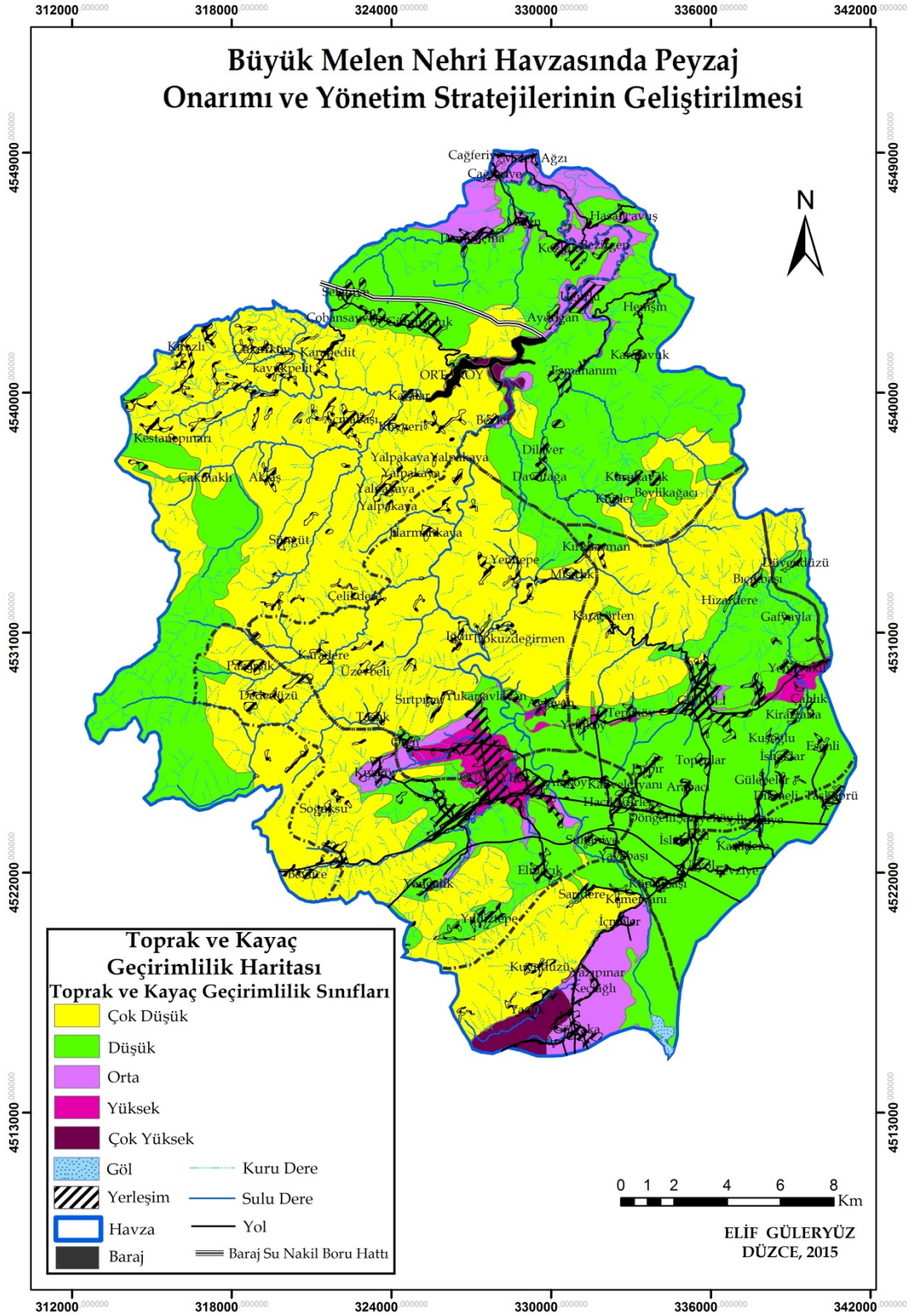
## Toprak ve Kayaç Geçirimsizliğin Değerlendirilmesi

Araştırma alanında toprak geçirimsizlik ve kayaç geçirimsizlik değerlerinin birleştirilmesinde Çizelge 3.5’de belirtilen kriterler kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen geçirimsizlik değerleri durumu Harita 19’de ve Çizelge 4.22’de görülmektedir.

**Çizelge 4.22.** Toprak ve Kayaç Geçirimsizlik Grupları

<b>Toprak ve Kayaç Geçirimsizlik Grupları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
Çok Yüksek Geçirimsizlik	630,92	1,02
Yüksek Geçirimsizlik	1029,02	1,67
Orta Geçirimsizlik	3260,16	5,30
Düşük Geçirimsizlik	26503,37	43,12
Çok Düşük Geçirimsizlik	29977,83	49,77
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası’nda toprak ve kayaç geçirimsizlik gruplarından ‘çok düşük geçirimsizlik’ alanın yaklaşık % 49,77’luk kısmını karşılık olarak 29977,83 ha’dır. Büyük Melen Havzasının büyük bir bölümünde görülmektedir. Büyük Melen Havzası’nda toprak ve kayaç geçirimsizlik gruplarından “düşük geçirimsizlik” alanın yaklaşık % 43,12’lük kısmını karşılık olarak 26503,37 ha’dır. Büyük Melen Havzasının kuzey bölgesinde özellikle deniz ile buluştuğu düz alanlarda ve yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası’nda toprak ve kayaç geçirimsizlik gruplarından “orta geçirimsizlik” alanın yaklaşık % 5,30’lük kısmını karşılık olarak 3260,16 ha’dır. Bu değerler Çilimli Köyü, Yazıpınar Köyü, Kıyıköy, Keçiöğlü Köyü ve İçmeler Köyü yerleşimlerinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası’nda toprak ve kayaç geçirimsizlik gruplarından “yüksek geçirimsizlik” alanın yaklaşık % 1,67’lük kısmını karşılık olarak 1029,02 ha’dır. Bu değerler Yenivakıf Köyü ve Cumayeri yerleşimde görülmektedir. Büyük Melen Havzası’nda toprak ve kayaç geçirimsizlik gruplarından “çok yüksek geçirimsizlik” alanın yaklaşık % 1,02’lük kısmını karşılık olarak 630,92 ha’dır. Bu değer Yazlıkköyü ve civarında görülmektedir.



**Harita 19.** Büyük Melen havzasının toprak ve kayaç geçirimsizlik haritası

## Toprak, Kayaç ve Bitki Tipi Geçirimsizliğin Değerlendirilmesi

Araştırma alanında toprak, kayaç geçirimsizliği ve bitki tipi geçirimsizlik değerlerinin birleştirilmesinde Çizelge 3.6'da belirtilen kriterler kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen geçirimsizlik değerleri durumu Harita 20'de ve Çizelge 4.23'de görülmektedir.

**Çizelge 4.23.** Toprak, Kayaç ve Bitki Tipi Geçirimsizlik Grupları

<b>Toprak, Kayaç ve Bitki Tipi Geçirimsizlik Değerleri</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
Çok Yüksek Geçirimsizlik	674,67	1,09
Yüksek Geçirimsizlik	3225,34	5,24
Orta Geçirimsizlik	24093,71	39,20
Düşük Geçirimsizlik	29449,35	47,81
Çok Düşük Geçirimsizlik	4017,93	6,53
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

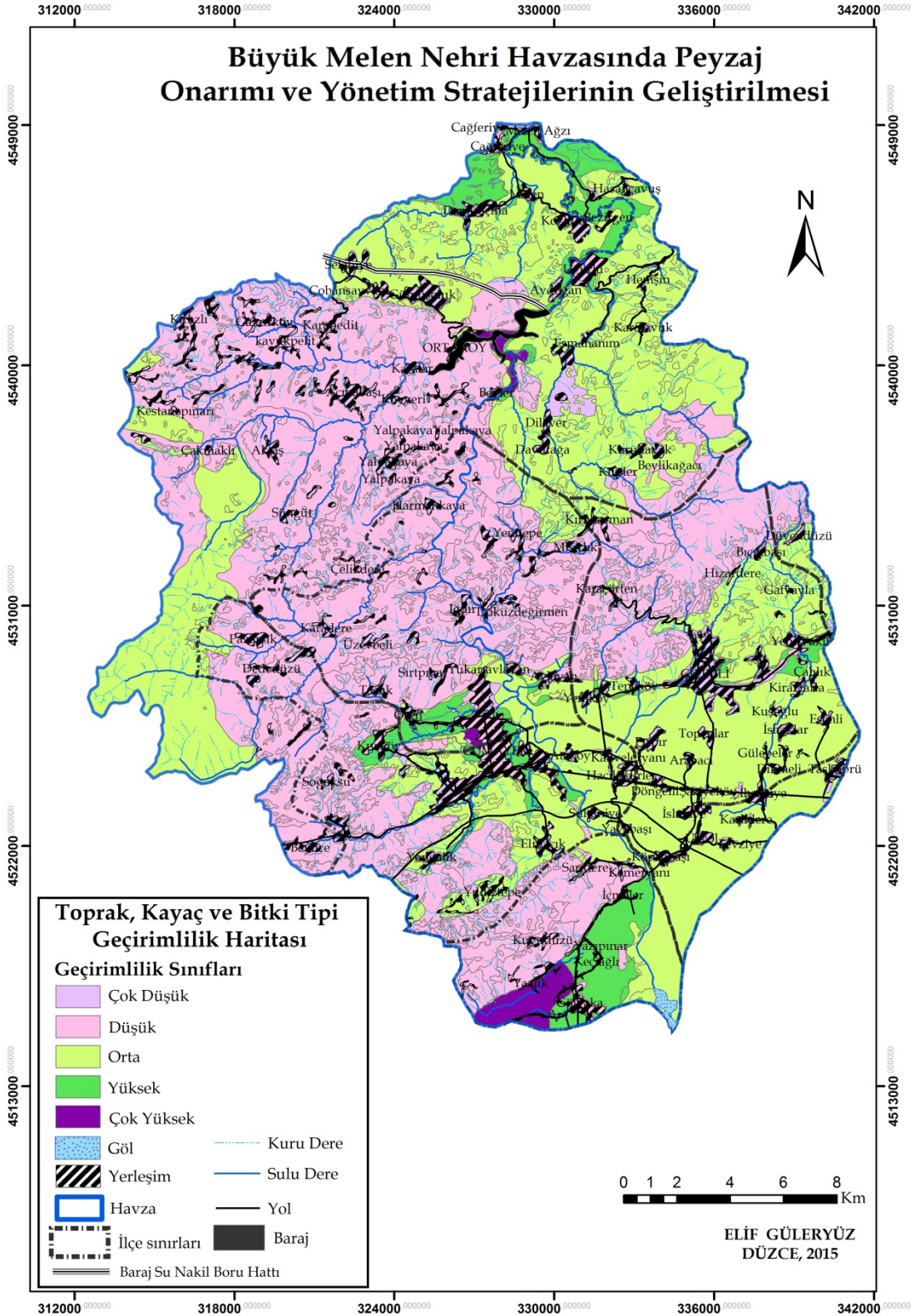
Büyük Melen Havzası'nda "çok yüksek geçirimsizlik" alanın yaklaşık % 1,09'lük kısmına karşılık olarak (674,67 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının Yazlık Köyü yerleşiminde görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda "yüksek geçirimsizlik" alanın yaklaşık % 5,24'lük kısmına karşılık olarak (3225,34 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasında özellikle deniz ile bulunduğu bölgede, Gölyaka, Keçioğlu Köyü, İçmeler Köyü, Yazıpınar Köyü ve Cumayeri yerleşimlerinde görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda "orta geçirimsizlik" alanın yaklaşık % 39,20'lik kısmına karşılık olarak (24093,71 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının yerleşimlerin ve sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde, havzanın batı bölgesinde ve havzanın kuzey bölgesini kapsayan ikinci geçirimsizlik grubudur.

Büyük Melen Havzası'nda "düşük geçirimsizlik" alanın yaklaşık % 47,81'lik kısmına karşılık olarak (29449,35ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük ölçüde kapsayan geçirimsizlik grubudur.

Büyük Melen Havzası'nda "çok düşük geçirimsizlik" alanın yaklaşık % 6,53'lük kısmını karşılık olarak (4017,93ha) gelmektedir. Bu geçirimsizlik grubu havza genelinde özellikle tüm yerleşim alanlarında görülmektedir.



**Harita 20.** Büyük Melen havzasının toprak, kayaç ve bitki tipi geçirimsizlik haritası

#### 4.4.2. Büyük Melen Nehri Havzası Erozyon Riski Analizi

Erozyon riski analizi kapsamında öncelikle arazi örtüsü ve eğim grupları birleştirilerek toprak koruma, eğim ve jeoloji birleştirilerek aşınabilirlik haritası elde edilmiştir. Daha sonra bu iki haritanın bir araya getirilmesi ile erozyon riski oluşturulmuştur.

Toprak Koruma Düzeyi

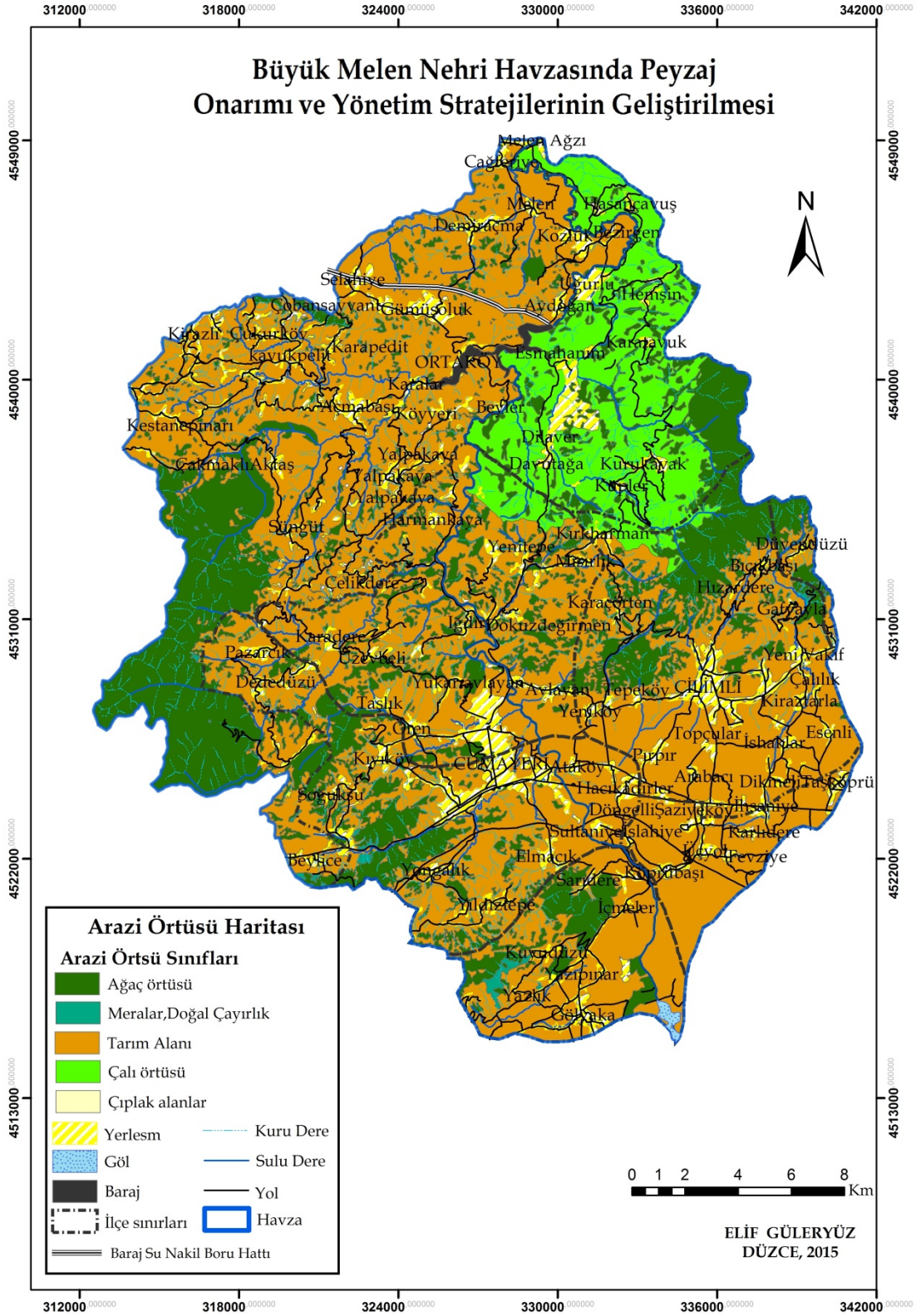
Arazi Örtüsü Yapısı

Büyük Melen Havzasında bulunan arazi tipleri Çizelge 3.7'e göre alandaki arazi örtüsü tipleri sınıflandırılarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler Harita 21'de ve Çizelge 4.24'de görülmektedir.

**Çizelge 4.24. Arazi Örtü Tipleri**

<b>ARAZİ ÖRTÜSÜ TİPİ</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım (%)</b>
Ağaç Örtüsü (Geniş Yapraklı, İbrelili ve Karışık Ormanlar)	14527,39	23,63
Çalı Örtüsü (Seyrek Bitki Alanları, Fındık ve Diğer)	6367,17	10,36
Tarım Alanları	35187,93	57,51
Meralar, Doğal Çayırılık (Doğal Otlak Alanları ve Diğer)	181,89	0,29
Çıplak Alanlar (Çıplak kayalıklar)	1,18	0,001
Yerleşim	5266,33	8,19
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda iyi tarım alanları toplam alanın yaklaşık % 57,51'lik kısmını karşılık olarak 35187,93 ha'dır. Tarım alanının geneli Büyük Melen Havzasının tümüne yayılmakta ve baraj alanının büyük bir kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzası'nda ağaç örtüsü toplam alanın yaklaşık % 23,63'lik kısmını karşılık olarak 14527,39 ha'dır. Topoğrafik bakımdan dar ve nispeten çok eğimli olan alanlarda yer almaktadır. Büyük Melen Havzası'nda çalı örtüsü yaklaşık 6367,17 ha'lık alanının (%10,36) kaplamaktadır. Havzanın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Bu topraklarda ağırlıklı olarak fındık yetiştirilmektedir. Büyük Melen Havzası'nda çıplak alanlar yaklaşık 1,18 ha'lık alanının (% 0,001) ve meralar, doğal çayırılık alanlar yaklaşık 181,89'lık alanının (% 0,29) kaplamaktadır. Büyük Melen Havzası'nda yerleşim toplam alanın yaklaşık % 8,19'lük kısmını karşılık olarak 5266,33 ha'dır. Jeolojik bakımdan geniş ve nispeten az eğimli olan havzanın güney kesiminde ağırlıklı olarak görülmektedir.



**Harita 21.** Büyük Melen havzasının arazi örtüsü haritası

## Eğim ve Arazi Örtüsüne Göre Toprak Koruma

Çizelge 3.8'e göre toprak koruma haritasının oluşturulmuştur. Elde edilen Büyük Melen Havzasına ilişkin toprak koruma durumu Çizelge 4.25.'de ve Harita 22'de görülmektedir.

**Çizelge 4.25.** Toprak Koruma Durumu Grupları

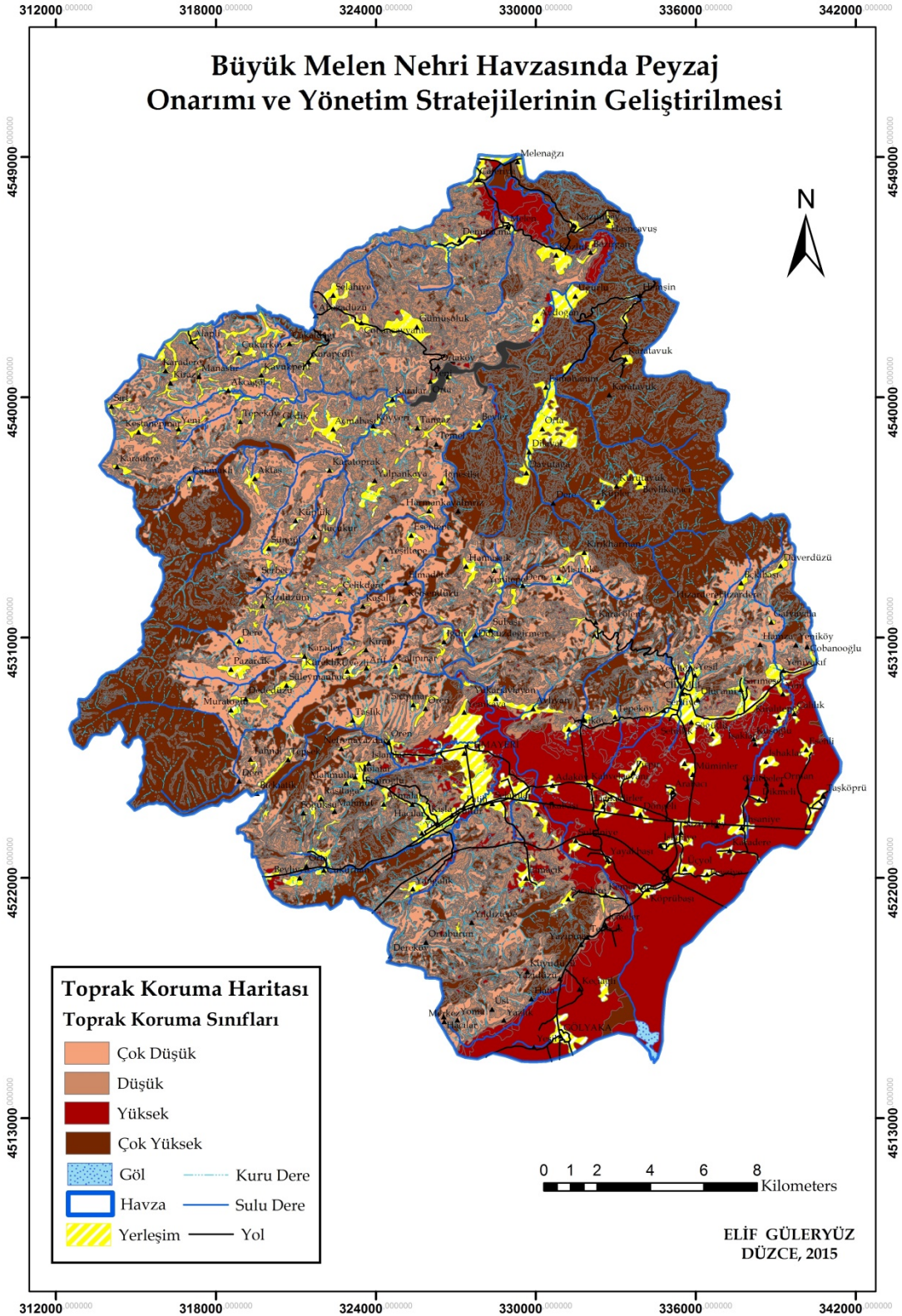
<b>Toprak Koruma Haritası Sınıfları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
Çok Yüksek Geçirimsizlik	20893,69	42,10
Yüksek Geçirimsizlik	10282,73	16,73
Düşük Geçirimsizlik	18851,33	22,47
Çok Düşük Geçirimsizlik	11433,25	18,60
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda "çok yüksek geçirimsizliğe" sahip topraklar alanın yaklaşık % 42,1'lik kısmına karşılık (20893,69 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük ölçüde kapsayan ve toprak koruma sınıfından "yüksek geçirimsizliğe sahip topraklar" ile bir aradadır.

Büyük Melen Havzası'nda toprak koruma sınıfından "yüksek geçirimsizliğe" sahip topraklar alanın yaklaşık % 16,73'lük kısmına karşılık (10282,73 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük ölçüde kapsayan ve toprak koruma sınıfından "çok yüksek geçirimsizliğe" sahip topraklar ile bir aradadır.

Büyük Melen Havzası'nda "düşük geçirimsizliğe sahip" topraklar alanın yaklaşık % 22,47'lük kısmına karşılık olarak (18851,33 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzey bölgesinde özellikle deniz ile bulunduğu düz alanlarda ve yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda "çok düşük geçirimsizliğe" sahip topraklar alanın yaklaşık % 18,60'lık kısmını karşılık (11433,25 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzeydoğu ve batı kesiminde görülmektedir. Bu değerler Hemşin, Esmahanım, Karatavuk, Küpler, Beylikağcı, Davutağ, Nazımbey, Hasançavuş ve Dilaver yerleşimlerinde görülmektedir.



**Harita 22.** Büyük Melen havzasının toprak koruma haritası



## Aşınabilirlik

### Jeolojik Yapıya Göre Aşınabilirlik

Büyük Melen Havzasında bulunan jeolojik yapıya göre aşınabilirlik Çizelge 3.9'da belirtilen kayaç aşınma değerleri kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler Harita 23'de ve Çizelge 4.26'da görülmektedir.

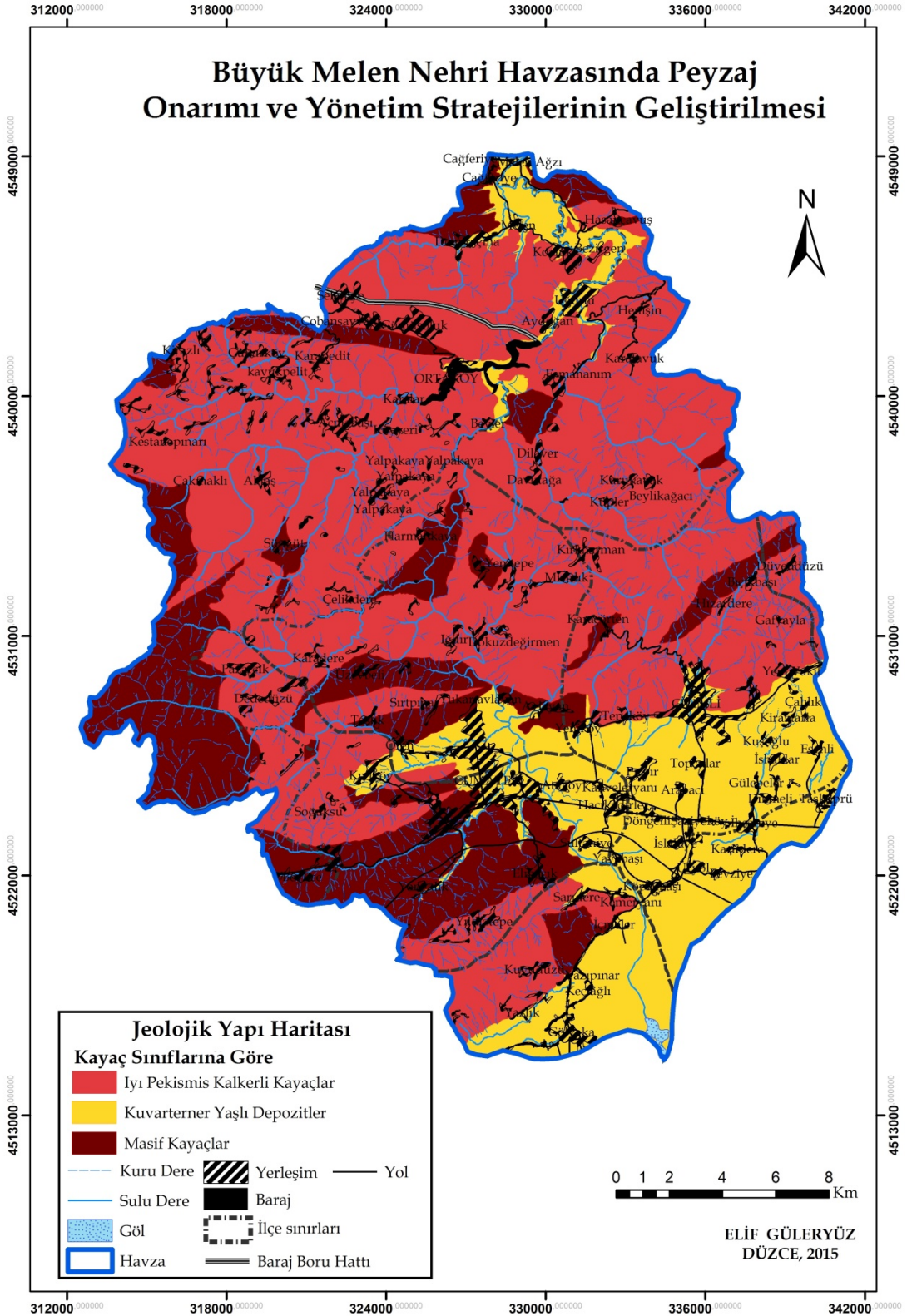
**Çizelge 4.26.** Jeolojik Kayaç Grupları

<b>JEOLJİK KAYAÇ GRUPLARI</b>		<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım (%)</b>
Masif Kayaç/Çok Sert Kayaçlar	Çakıl taşı, Kum taşı, Kireç taşı, Bazalt, Andezit, Metagranitoid	12039	19,58
İyi Pekişmiş Kalkerli Kayaçlar	Killi kireçtaşı, Kireç taşı, Çamur taşı	36220	58,94
Kuvartener Yaşlı Depozitler	Alüvyon	13202	21,48
<b>Toplam</b>		<b>61461</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda "iyi pekişmiş kalkerli kayaçlar" toplam alanın yaklaşık % 58,94'lük (36220 ha) kısmını oluşturmaktadır. İyi pekişmiş kalkerli kayaçlar geneli havzaya hakimdir.

Büyük Melen Havzası'nda "kuvartener yaşlı depozitler" toplam alanın yaklaşık % 21,48'lük (13202 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzası'nda yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda "masif kayaç/çok sert kayaçlar" yaklaşık 12039 ha'lık alanını (%19,58) kaplamaktadır. Havzanın kuzeydoğu kısmında yer almaktadır. Üvezli Köyü, Harmankaya Köyü, Karaörten Köyü, Yenitepe Köyü, Süngüt Köyü, Elmacık Köyü, Yongalı Köyü ve Beylice Köyü yerleşim yerlerinde görülmektedir. Bu topraklarda fındık, orman ve tarım alanları yer almaktadır.



**Harita 23.** Büyük Melen havzasının jeolojik kayaç sınıfları haritası

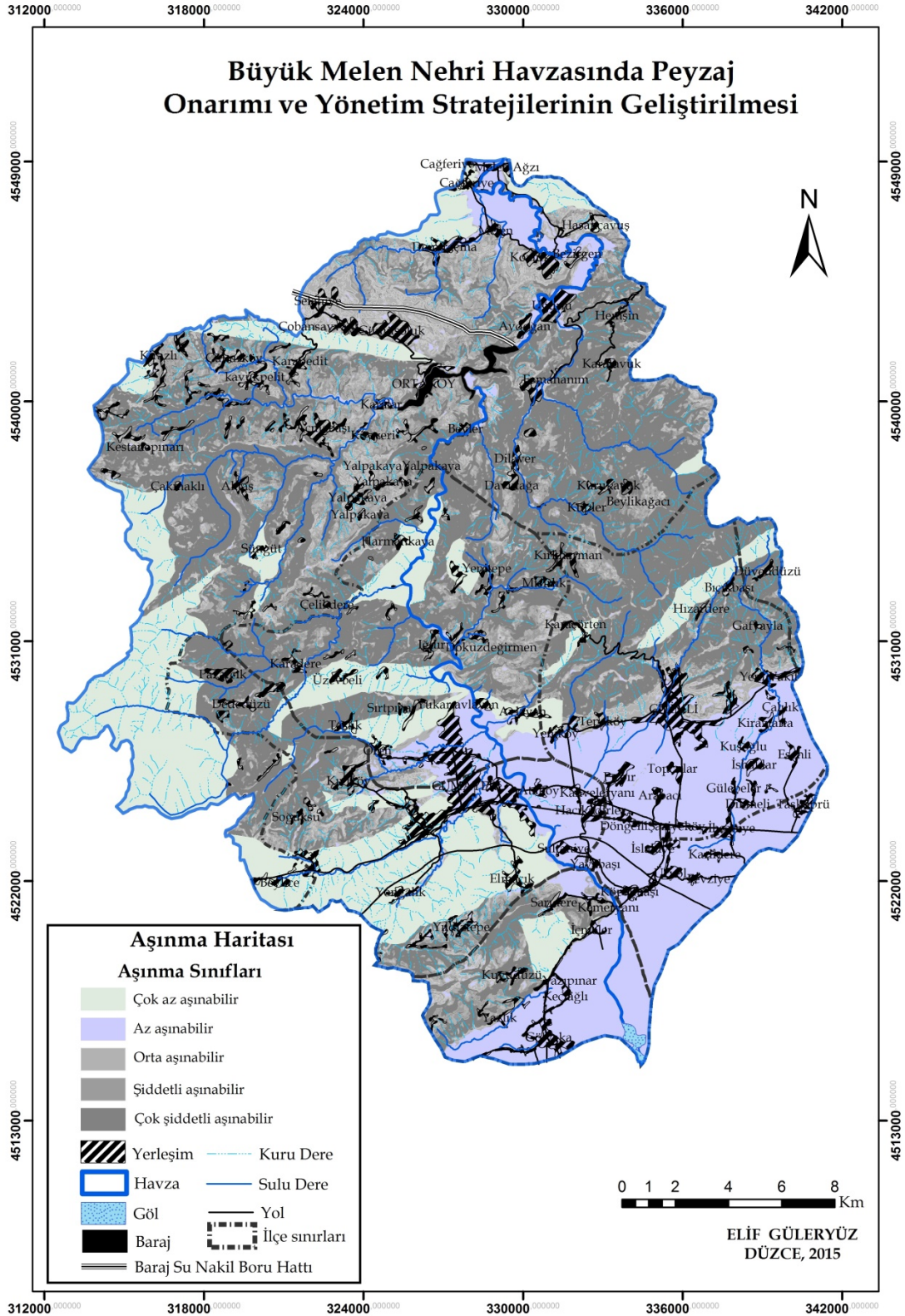
## Eğim ve Jeolojik Yapıya Göre Aşınabilirlik

Büyük Melen Havzasında bulunan eğim ve jeolojik yapıya göre aşınabilirlik Çizelge 3.10'da belirtilen aşınma dereceleri kullanılarak elde edilmiştir. Elde edilen bu değerler Harita 24'de ve Çizelge 4.27'de görülmektedir.

**Çizelge 4.27. Aşınabilirlik Grupları**

<b>Aşınabilirlik Grupları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
Çok Az Aşınabilir Kayaçlar	11756,75	19,50
Az Aşınabilir Kayaçlar	12193,39	20,20
Orta Aşınabilir Kayaçlar	8552,70	13,37
Şiddetli Aşınabilir Kayaçlar	9549,77	15,47
Çok Şiddetli Aşınabilir Kayaçlar	19408,39	31,44
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

Büyük Melen Havzası'nda "çok az aşınabilir kayaçlar" alanın yaklaşık % 19,50'lik kısmına karşılık (11756,75 ha) gelmektedir. Bu değerler Elmacık Köyü, Beylice Köyü, Yongalı Köyü, Ören Köyü, Karaçörten Köyü, Süngüt Köyü, Yenitepe Köyü ve Hasançavuş Köyü yerleşimlerinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda "az aşınabilir kayaçlar" alanın yaklaşık % 20,20 'lik kısmına karşılık (12193,39 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzey bölgesinde özellikle deniz ile bulunduğu düz alanlarda ve yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda "orta aşınabilir kayaçlar" alanın yaklaşık % 13,37'lik kısmına karşılık (8552,70 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzey kesiminde ve yer yer havza genelinde görülmektedir. Bu değerler Çobansayvant Köyü, Kozluk Köyü, Karaçörten Köyü, Yalpakaya Köyü ve Aydoğan Köyü yerleşimde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda "şiddetli aşınabilir kayaçlar" alanın yaklaşık % 15,47 'lik kısmına karşılık (9549,77 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzeybatı kesiminde ve yer yer havza genelinde görülmektedir. Bu değerler Ortaköy, Beyler Köyü, Dokuzdeğirmen Köyü ve Karapedit Köyü yerleşimlerinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda "çok şiddetli aşınabilir kayaçlar" alanın yaklaşık % 31,44'lük kısmına karşılık (19408,39 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük ölçüde kapsayan aşınabilirlik grubudur.



**Harita 24.** Büyük Melen havzasının aşınabilirlik haritası

## Potansiyel Erozyon Riski Haritasının Oluşturulması

Toprak koruma sınıfları ve aşınabilirlik sınıfları çakıştırılarak elde edilen Büyük Melen Havzasına ilişkin potansiyel erozyon riski durumu Çizelge 4.28.'de ve Harita 25'da görülmektedir.

**Çizelge 4.28.** Potansiyel Erozyon Riski Durumu Grupları

<b>Potansiyel Erozyon Riski Haritası Sınıfları</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
Çok Yüksek Derece Potansiyel Erozyon Riski	9175,95	14,86
Yüksek Derece Potansiyel Erozyon Riski	27870,62	45,57
Orta Derece Potansiyel Erozyon Riski	5780,45	9,36
Düşük Derece Potansiyel Erozyon Riski	1864,73	3,02
Çok Düşük Derece Potansiyel Erozyon Riski	16769,25	27,16
<b>Toplam</b>	<b>61461,00</b>	<b>100,00</b>

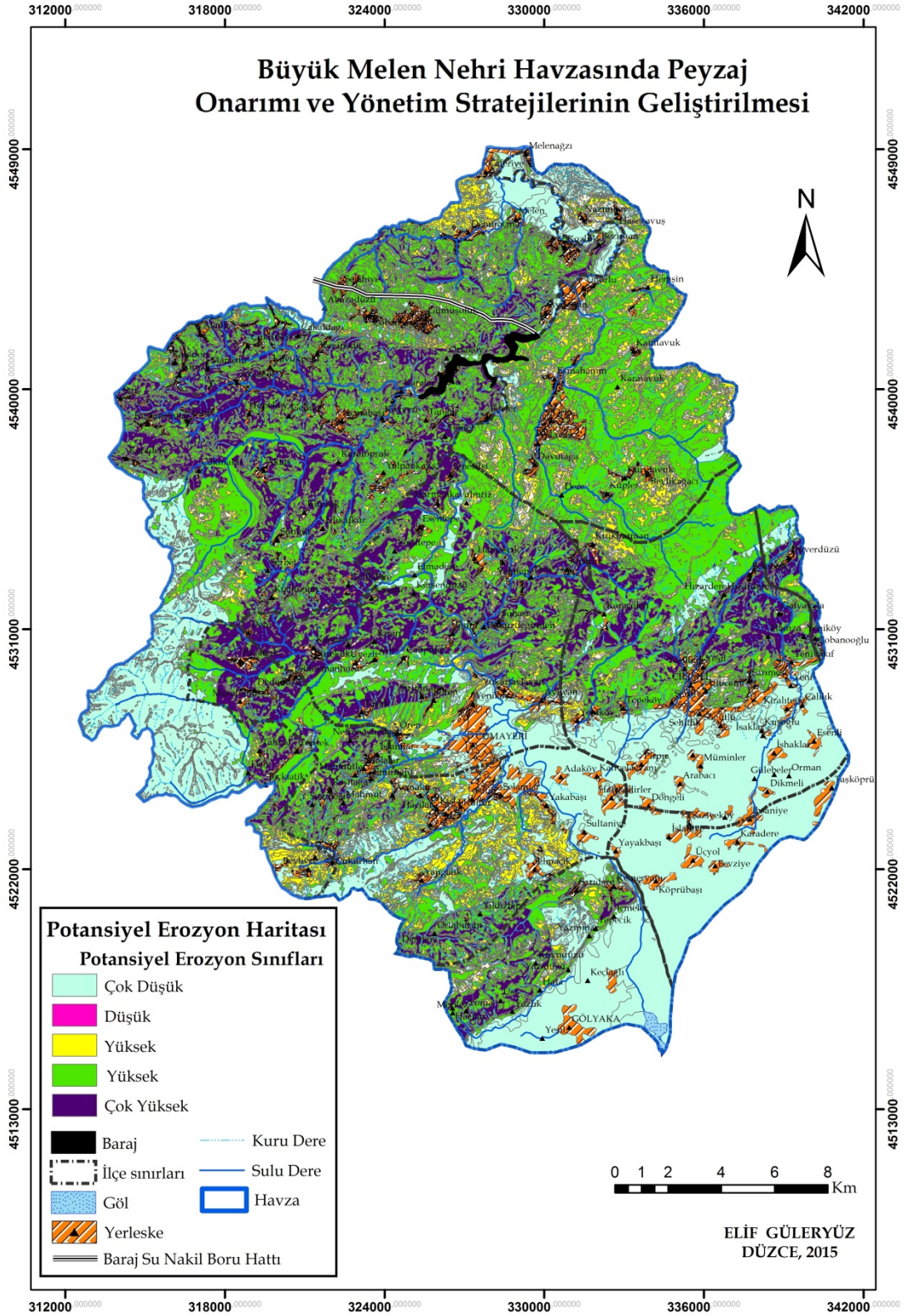
Büyük Melen Havzası'nda "çok yüksek dereceğe" sahip alanlar alanın yaklaşık % 14,86'lık (9175,95 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzasının kuzey, kuzeybatı ve orta kesiminin büyük bölümünü kapsamaktadır.

Büyük Melen Havzası'nda "yüksek dereceğe" sahip alanlar alanın yaklaşık % 45,57'lik (27870,62 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzasının kuzeydoğu kesiminde ve yer yer havzanın batı kesiminde gözlenmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda potansiyel erozyon riski sınıfından orta dereceğe sahip alanlar yaklaşık % 9,36'lık (5780,45 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzasının genelinde yer yer görülmektedir.

Büyük Melen Havzası'nda potansiyel erozyon riski sınıfından düşük dereceğe sahip alanlar yaklaşık % 3,02'lik (1864,73 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzasının genelinde yer yer görülmektedir.

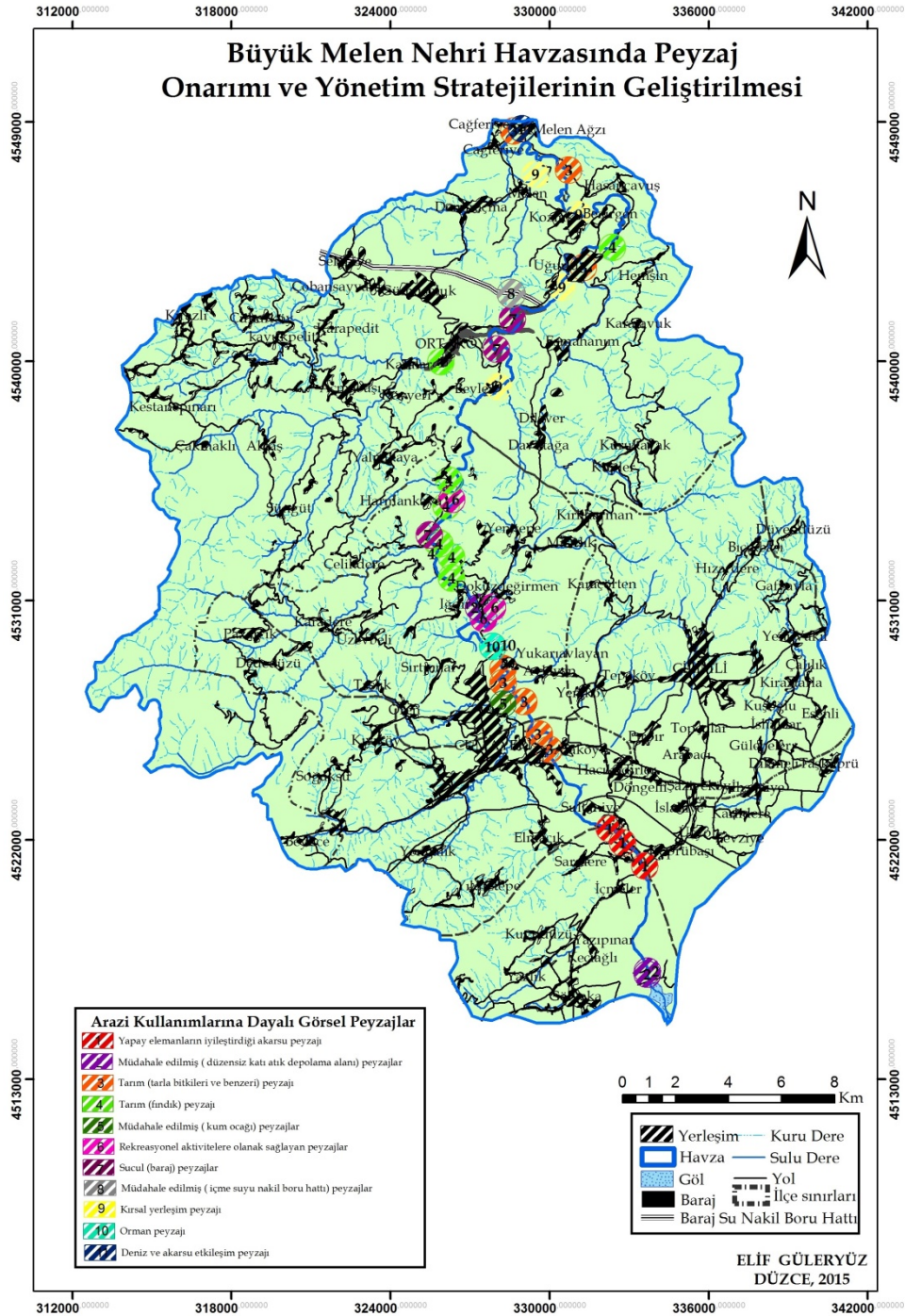
Büyük Melen Havzası'nda potansiyel erozyon riski sınıfından çok düşük dereceğe sahip alanlar yaklaşık % 27,16'lik (16769,25 ha) kısmını oluşturmaktadır. Büyük Melen Havzasının kuzey bölgesinde özellikle deniz ile buluştuğu alanda, batı kesiminde ve yerleşim ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir.



**Harita 25.** Büyük Melen havzasının potansiyel erozyon haritası

#### 4.4. ANA NEHİR AKSINDA ARAZİ KULLANIMLARINA DAYALI GÖRSEL PEYZAJLARIN BELİRLENMESİ

Büyük Melen Havzasında belirlenen akarsu peyzaj karakter tipleri; Yöntem bölümünde verilen ilkeler çerçevesinde 11 adet olarak belirlenmiştir (Harita 26).



Harita 26. Büyük Melen havzasının arazi kullanımına dayalı görsel peyzajlar haritası

**1. Yapay elemanlarla iyileştirilen akarsu peyzajı;** Dere ıslahı için uygulanan taş duvarlar İçmeler köyü girişinden başlayıp Kemer Köyü yakınlarından geçen ve ana nehir aksu boyunca Cumayeri ilçesine kadar gitmektedir. Büyük Melen Havzası'nda gözlem noktaları 3, 4 ve 5'de görülmektedir. Yaklaşık olarak 3 km lik bir alanda görülmektedir.



**Şekil 4.3.** Gözlem noktası 3, İçme köyü girişi, alt havza



**Şekil 4.4.** Gözlem noktası 3, İçme köyü girişi, üst havza



**Şekil 4.5.** Gözlem noktası 4, Kemeryanı köyüne yakın alandan bir görüntü



**Şekil 4.6.** Gözlem noktası 5, alandan bir görüntü



**2. Müdahale edilmiş (düzensiz katı atık depolama alanı) peyzajlar;** Gölyaka eski fidanlık yanı, ,Gölyaka çöplük alanı ve Cumayeri belediyesi çöp döküm alanını, toprak alımı içermektedir. Büyük Melen Havzası'nda gözlem noktaları 1, 2 ve 13'de görülmektedir. 2 adet düzensiz katı atık depolama alanı görülmektedir.



**Şekil 4.7.** Gözlem noktası 1, Düzce eski fidanlık yanı Kültür parkı



**Şekil 4.8.** Gözlem noktası 2, Gölyaka çöplük alanı



**Şekil 4.9.** Gölyaka çöplük alanı yanı hayvan barınağı

**3.Tarım (tarla bitkileri ve benzeri) peyzajı;** havzanın orta ve kuzey kesimde ağırlıklıdır. Büyük Melen Havzası'nda gözlem noktaları 6, 7, 8, 9, 10, 29, 32 ve 35 görülmektedir. Yaklaşık olarak 8 km'lik bir alanda görülmektedir.



**Şekil 4.10.** gözlem noktası 6, alandan bir görüntü



Şekil 4.11. Gözlem noktası 7, alandan bir görüntü



Şekil 4.12. Gözlem noktası 8, alandan bir görüntü



Şekil 4.13. Gözlem noktası 9, alandan bir görüntü



Şekil 4.14. Gözlem noktası 10, alandan bir görüntü, alt havza



Şekil 4.15. Gözlem noktası 10, alandan bir görüntü, üst havza



**Şekil 4.16.** Gözlem noktası 29, Kıran deresi



**Şekil 4.17.** Gözlem noktası 32, alandan bir görüntü



**Şekil 4.18.** Gözlem noktası 35, alandan bir görüntü

**4.Tarım (fındık) peyzajı;** havzanın orta ve kuzey kesimde ağırlıklıdır. Büyük Melen Havzası'nda gözlem noktaları 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21 ve 27'de görülmektedir. Yaklaşık olarak 7 km'lik bir alanda görülmektedir.



**Şekil 4.19.** Gözlem noktası 16, Karazoğlu Mah. (İmriz Mah.)



**Şekil 4.20.** Gözlem noktası 17, Karazoğlu Mah. sonrası(İmriz Mah.)



**Şekil 4.21.** Gözlem noktası 18, alandan bir görüntü



**Şekil 4.22.** Gözlem noktası 19, alandan bir görüntü



**Şekil 4.23.** Gözlem noktası 21, alandan bir görüntü



**Şekil 4.24.** Gözlem noktası 23, alandan bir görüntü



Şekil 4.25. Gözlem noktası 25, Ortaköy girişi, üst havza



Şekil 4.26. Gözlem noktası 25, Ortaköy girişi, alt havza



Şekil 4.27. Gözlem noktası 30, Hasançavuş yolu

**5.Müdahale edilmiş (kum ocağı) akarsu yakın çevresi peyzajı;** Cumayeri belediyesi kum ocağı malzeme alım yapılan çöp döküm alanı Cumayeri ilçesi sınırı içinde 1 adet bulunmaktadır. Çevreyi ve doğal peyzajı bozmaktadır.



Şekil 4.28. Kum ocağı malzeme alım ve çöp döküm alanı



**Şekil 4.29.** Kum ocağı malzeme alım ve çöp döküm alanı

**6.Rekreasyonel aktivitelere olanak sağlayan peyzajlar;** Ana akarsu üzerinde Dokuzdeğirmenler Köyü'nde 2 adet ve Beyler Köyünde ise 1 adet rafting tesisi yer almaktadır. Gözlem noktaları 13, 14 ve 22 'de görülmektedir.



**Şekil 4.30.** Gözlem noktası 13, Melen Rafting yanı



**Şekil 4.31.** Gözlem noktası 22, Nehirevi Rafting yeri, üst havza



**Şekil 4.32.** Gözlem noktası 22, Nehirevi Rafting yeri, alt havza



Şekil 4.33. Gözlem noktası 14, Melen Rafting yanı



Şekil 4.34. Beyler Köyü rafting yanı

**7.Sucul (Baraj) peyzajlar;** Baraj inşaat alanında gözlem noktaları 20, 26 ve 27’de görülmektedir.



Şekil 4.35. Gözlem noktası 26, baraj inşaatı görüntüsü



Şekil 4.36. Gözlem noktası 27, baraj inşaatı görüntüsü



Şekil 4.37. Gözlem noktası 20, baraj inşaatı alanı görüntüsü



Şekil 4.38. Baraj inşaatı alanı görüntüsü

**8.Müdahale edilmiş (içme suyu nakil boru hattı) peyzajlar;** Beyler Köyü yolu güzergâhından baraj su boru hattı görülmektedir. Yaklaşık olarak 8 km<sup>2</sup>'lik bir alanda görülmektedir



Şekil 4.39. Baraj inşaatı görüntüsü



Şekil 4.40. Beyler köyü yolu baraj inşaatı görüntüsü

**9.Kırsal yerleşim peyzajı;** Akarsu çevresinde yeryüzü şekli daha düzgün olduğu alanlarda 12 adet yerleşim yerleri yerinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda gözlem noktası 24, 28, 31 ve 35 'dir.



Şekil 4.41. Gözlem noktası 24, Beyler köyü köprü üstü, üst havza





Şekil 4.42. Gözlem noktası 24, Beyler köyü köprü üstü, alt havza



Şekil 4.43. Gözlem noktası 28, Aydoğan köprü üzeri



Şekil 4.44. Gözlem noktası 31, alandan bir görüntü



Şekil 4.45. Gözlem noktası 35, alandan bir görüntü

**10- Orman peyzajı;** Yaklaşık olarak 1-1,5 km'lik bir alanda gözlem noktası 11 ve 14'de görülmektedir.



Şekil 4.46. Gözlem noktası 11, alandan bir görüntü



Şekil 4.47. Gözlem noktası 14, alandan bir görüntü

**11-Deniz ve akarsu etkileşim peyzajı;** Ana nehir aksının denizle buluştuğu, balıkçı tekneleri çoğunluktadır. Gözlem noktaları 34’de görülmektedir.



Şekil 4.48. Gözlem noktası 34, Menağzı



Şekil 4.49. Alandan bir görüntü, Menağzı

Büyük Melen Havzası’nda müdahale edilmiş (içme suyu nakil boru hattı) peyzajlar uzunluk olarak fazla bulunmakla birlikte alansal olarak tarım peyzajı ve orman peyzajının çoğunlukta olduğu gözlemlenmiştir.

## 4.5. ANA NEHİR AKSINDA YAPILAN “AKARSU YAKIN ÇEVRESİ GÖRSEL HABİTAT KALİTE DEĞERLENDİRMESİ”

### 4.5.1. Arazide Elde Edilen Gözlem Sonuçları

Arazideki 35 gözlem noktasına ilişkin, 10 sorudan oluşan ve yöntem kısmında verilen form sağ ve sol kanal için iki uzman tarafından doldurulmuş ve aritmetik ortalamaların toplanarak her bir nokta için toplam puanlar oluşturulmuştur. EPA 1999, USDA 1999 ve Munné ve diğ. 2003 çalışmalarında arazi formlarının farklı meslek disiplinleri tarafından doldurulduğu bilinmek ile birlikte bu çalışmada sadece iki peyzaj mimarı tarafından doldurulmuştur. İleride yöntemin geliştirilmesi için farklı meslek disiplinlerinden ve daha fazla sayıda kişiye formların doldurtması önerilmektedir. Toplam habitat değerleri en düşük- en yüksek puan değerleri çizelge 4.29’ da verilmiştir. Çizelge 4.30’de UTM sistemine göre örnek alanların koordinatları ve uygulanan formların puanları verilmiştir (Harita 27).

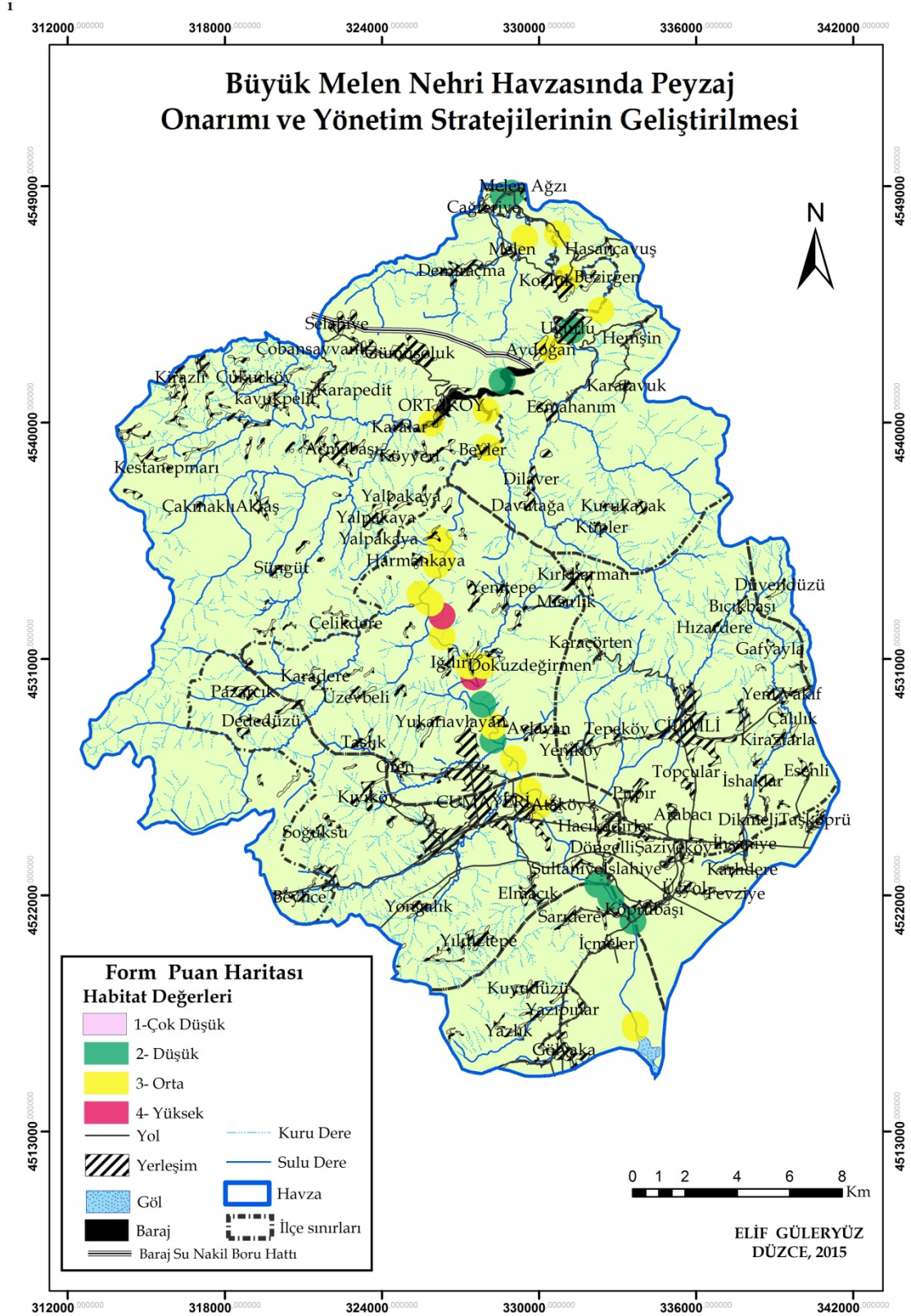
**Çizelge 4.29.** Habitat Değeri Çizelgesi

<b>Puan Aralığı</b>	<b>Habitat Değerleri</b>
0-50	1. Çok Düşük
51-100	2. Düşük
101-150	3. Orta
151-200	4. Yüksek

2 yüksek, 9 düşük 24 orta değere sahip noktanın varlığı, özellikle ormanlık alan içindeki noktaların habitat değerindeki artmaların olduğunu göstermektedir. Büyük Melen Havzası’nda form puanlarına göre 151-200 puan aralığında yüksek habitat değerine rastlanırken, ağırlıklı olarak orta habitat değerlerine sahip olduğu gözlenmektedir.

**Çizelge4.30.** Uygulanan Formların Puanları

Gözlem Noktası	Koordinatlar		FORM TOPLAM PUAN		
	X	Y			
1	333679	4516947	109,5	Orta	3
2	333684	4517067	103,75	Orta	3
3	333585	4521022	66,5	Düşük	2
4	332746	4521893	94,8	Düşük	2
5	332246	4522418	85,75	Düşük	2
6	329982	4525402	129	Orta	3
7	329613	4525979	112,75	Orta	3
8	329024	4527199	131	Orta	3
9	328243	4527910	89,75	Düşük	2
10	328241	4528444	104,5	Orta	3
11	327852	4529267	128,75	Orta	3
12	327849	4529276	121,25	Orta	3
13	327508	4530319	118	Düşük	2
14	327849	4530748	129,5	Orta	3
15	327314	4530738	159	Yüksek	4
16	326297	4531847	110,25	Orta	3
17	326297	4532639	112,25	Orta	3
18	325855	4533138	145	Orta	3
19	325760	4533195	150,25	Yüksek	4
20	325457	4533463	73,25	Düşük	2
21	326091	4534552	146,25	Orta	3
22	326309	4534800	148	Orta	3
23	326200	4535519	137,5	Orta	3
24	328056	4539038	148	Orta	3
25	325896	4539985	141,25	Orta	3
26	327991	4540454	138,5	Orta	3
27	328593	4541582	136	Orta	3
28	330455	4542778	114,75	Orta	3
29	331271	4543525	104,25	Orta	3
30	332364	4544278	63	Düşük	2
31	331088	4545509	114	Orta	3
32	330707	4547183	93,8	Düşük	2
33	329457	4547023	121,95	Orta	3
34	328946	4548738	114	Orta	3
35	328636	4548656	93,5	Düşük	2



**Harita 27.** Büyük Melen havzasının form puan haritası

#### 4.5.2. Arazi Gözlem Noktalarının 500m’lik Tampon Alanlarında Elde Edilen Değerlendirme Sonuçları

Yöntemde belirtildiği üzere 35 nokta Çizelge 3.14’de belirtilen; mesçere kapallık derecesi, mesçere tipleri sayısı, ormanlık alan yüzdesi, potansiyel erozyon risk derecesi, su kalitesi ve akarsu çevresindeki insan müdahaleleri olmak üzere 6 kriter açısından değerlendirilmiş ve 500m’lik zonda toplam puanlar oluşturulmuştur. Toplam puanları en düşük- en yüksek puan değerleri Çizelge 4.31’da verilmiştir. Çizelge 4.32’de UTM sistemine göre örnek alanların koordinatları ve uygulanan formların puanları verilmiştir (Harita 28).

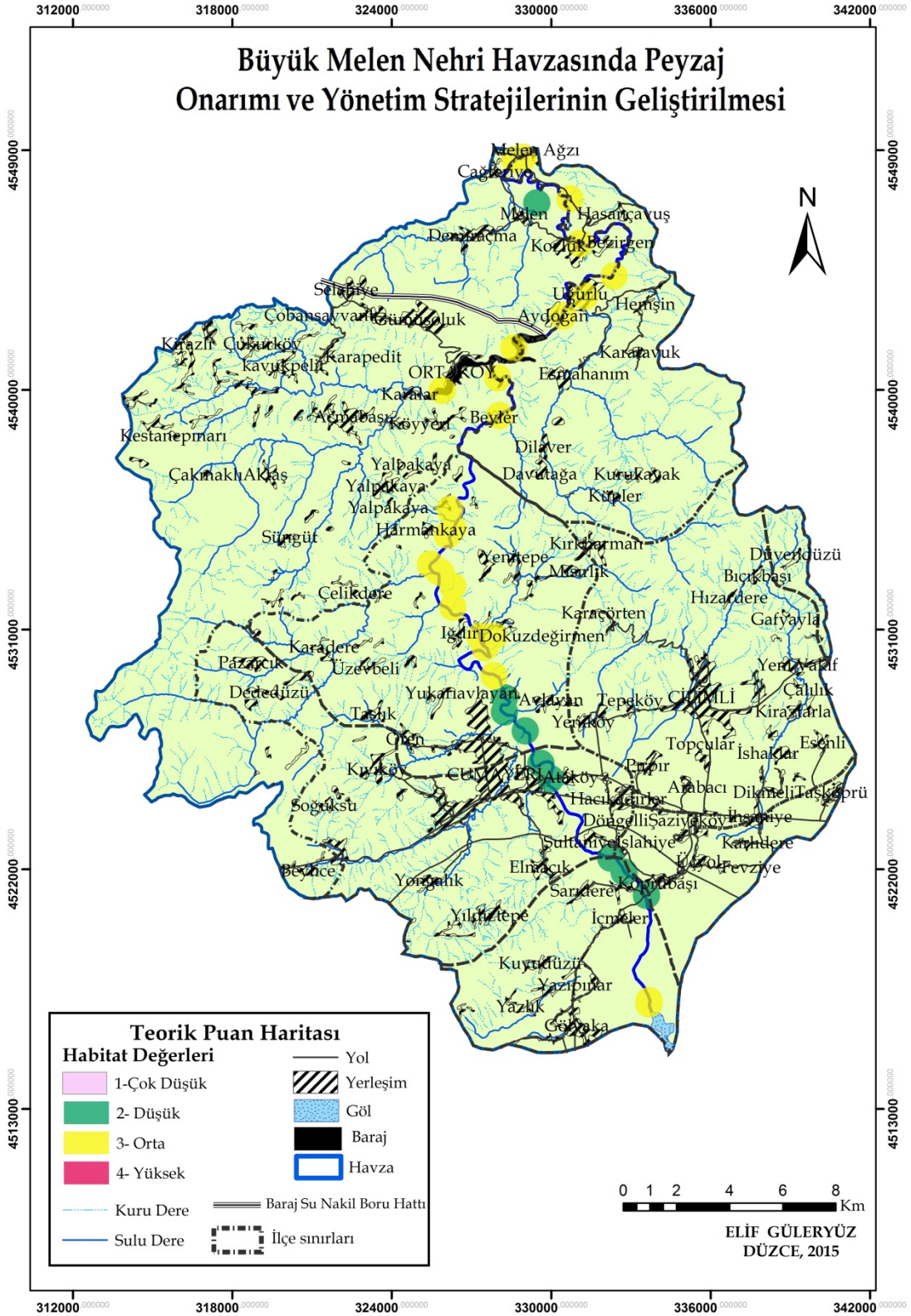
**Çizelge 4.31.** Habitat Değeri Çizelgesi

Puan Aralığı	Habitat Değerleri
0-30	1. Çok Düşük
31-60	2. Düşük
61-90	3. Orta
91-120	4. Yüksek

Yapılan analizler sonrasında 5 noktanın düşük, 30 noktanın orta habitat değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Büyük Melen Havzası’nda form puanlarına göre 151-200 puan aralığında yüksek habitat değerine rastlanırken, ağırlıklı olarak orta habitat değerlerine sahip olduğu gözlenmektedir.

**Çizelge 4.32.** Elde Edilen Değerlendirme Formlarının Puanları

<b>Gözlem Noktası</b>	<b>Koordinatlar</b>		<b>TEORİK TOPLAM PUAN</b>		
	<b>X</b>	<b>Y</b>			
<b>1</b>	333679	4516947	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	333684	4517067	<b>77</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	333585	4521022	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	332746	4521893	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>5</b>	332246	4522418	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>6</b>	329982	4525402	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>7</b>	329613	4525979	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>8</b>	329024	4527199	<b>45</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>9</b>	328243	4527910	<b>62</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>10</b>	328241	4528444	<b>62</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>11</b>	327852	4529267	<b>62</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>12</b>	327849	4529276	<b>62</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>13</b>	327508	4530319	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>14</b>	327849	4530748	<b>57</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>15</b>	327314	4530738	<b>77</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>16</b>	326297	4531847	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>17</b>	326297	4532639	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>18</b>	325855	4533138	<b>67</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>19</b>	325760	4533195	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>20</b>	325457	4533463	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>21</b>	326091	4534552	<b>67</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>22</b>	326309	4534800	<b>67</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>23</b>	326200	4535519	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>24</b>	328056	4539038	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>25</b>	325896	4539985	<b>52</b>	<b>Düşük</b>	<b>2</b>
<b>26</b>	327991	4540454	<b>62</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>27</b>	328593	4541582	<b>67</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>28</b>	330455	4542778	<b>77</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>29</b>	331271	4543525	<b>72</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>30</b>	332364	4544278	<b>77</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>31</b>	331088	4545509	<b>77</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>32</b>	330707	4547183	<b>80</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>33</b>	329457	4547023	<b>65</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>34</b>	328946	4548738	<b>80</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>
<b>35</b>	328636	4548656	<b>80</b>	<b>Orta</b>	<b>3</b>



**Harita 28.** Büyük Melen havzasının teorik puan haritası



**Çizelge 4.33** Uygulanan Form ve Teorik Puanlar

<b>Gözlem Noktası</b>	<b>Koordinatlar</b>		<b>FORM TOPLAM PUAN</b>	<b>TEORİK TOPLAM PUAN</b>
	<b>X</b>	<b>Y</b>		
1	333679	4516947	Orta	Orta
2	333684	4517067	Orta	Orta
3	333585	4521022	Düşük	Düşük
4	332746	4521893	Düşük	Düşük
5	332246	4522418	Düşük	Düşük
6	329982	4525402	Orta	Düşük
7	329613	4525979	Orta	Düşük
8	329024	4527199	Orta	Düşük
9	328243	4527910	Düşük	Orta
10	328241	4528444	Orta	Orta
11	327852	4529267	Orta	Orta
12	327849	4529276	Orta	Orta
13	327508	4530319	Düşük	Orta
14	327849	4530748	Orta	Orta
15	327314	4530738	Yüksek	Orta
16	326297	4531847	Orta	Orta
17	326297	4532639	Orta	Orta
18	325855	4533138	Orta	Orta
19	325760	4533195	Yüksek	Orta
20	325457	4533463	Düşük	Orta
21	326091	4534552	Orta	Orta
22	326309	4534800	Orta	Orta
23	326200	4535519	Orta	Orta
24	328056	4539038	Orta	Orta
25	325896	4539985	Orta	Düşük
26	327991	4540454	Orta	Orta
27	328593	4541582	Orta	Orta
28	330455	4542778	Orta	Orta
29	331271	4543525	Orta	Orta
30	332364	4544278	Düşük	Orta
31	331088	4545509	Orta	Orta
32	330707	4547183	Düşük	Orta
33	329457	4547023	Orta	Orta
34	328946	4548738	Orta	Orta
35	328636	4548656	Düşük	Orta

Çizelge 4.33 görüldüğü üzere Uygulanan yaklaşımın kontrol edilmesi amacıyla arazide elde edilen gözlem sonuçları ile arazi gözlem noktalarının 500m'lik tampon alanlarında elde edilen değerlendirme sonuçları arasında *Paired Samples T-* testi yapılmıştır (Çizelge 4.34). Bilindiği üzere t testi araştırmada incelenen parametreleri karşılaştırma yapmak amacıyla bilimsel çalışmalarda kullanılmaktadır.

**Çizelge 4.34** Uygulanan Form ve Teorik Puanların *Paired Samples T-* testi ile karşılaştırılması

<b>Paired Samples Statistics</b>					
		<b>Ortalama</b>	<b>N</b>	<b>Std. Sapma</b>	<b>Std. Hata Ortalama</b>
<b>Pair 1</b>	<b>Form</b>	2,8000	35	0,53137	0,08982
	<b>Teorik</b>	2,8000	35	0,40584	0,06860

<b>Paired Samples Test</b>								
	<b>Paired Differences</b>					<b>t</b>	<b>df</b>	<b>Sig. (2-tailed)</b>
	<b>Ortalama</b>	<b>Std. Hata</b>	<b>Std. hata ortalama</b>	<b>Farkın 95% Güven Aralığı</b>				
				<b>En düşük</b>	<b>En yüksek</b>			
<b>Pair 1 Form Teorik</b>	0,00000	0,59409	0,10042	-0,20408	0,20408	0,000	34	1,000

Çalışmamızda alan gözlemine dayalı olarak verilen toplam puanların ortalaması ( $2,80 \pm 0,53$ ) ile teorik toplam puanların ortalaması ( $2,80 \pm 0,41$ ) arasındaki fark  $\alpha;0,05$  anlamlılık düzeyinde Paired Samples T-testi ile karşılaştırıldığında anlamlı fark bulunmamıştır ( $P > 0,05$ ).

Mevcut değerlendirmelere göre, doğal özellikleri açısından habitat değerinin yüksek olduğu yerler canlı yaşamı için önemli noktalar olduğu söylenebilir. Ancak alanımızda sadece 26 noktada orta, 9 noktada düşük habitat değerine sahip alanların bulunuyor olması, alanımızın insan müdahaleleri ile karşı karşıya olduğunu göstermektedir. Hemen hemen tüm Büyük Melen ana aksı boyunca tarım, fındık, yerleşim, baraj, katı atık depo alanı gibi bir dizi müdahale alanı yer almaktadır. Bu durum özellikle kenar türlerinin akarsu koridoru boyunca daha fazla yer alacağı izlenimini doğurmaktadır.

#### 4.5.3. Büyük Melen Nehri Havzasında Peyzajın Hassas Olduğu Yerler

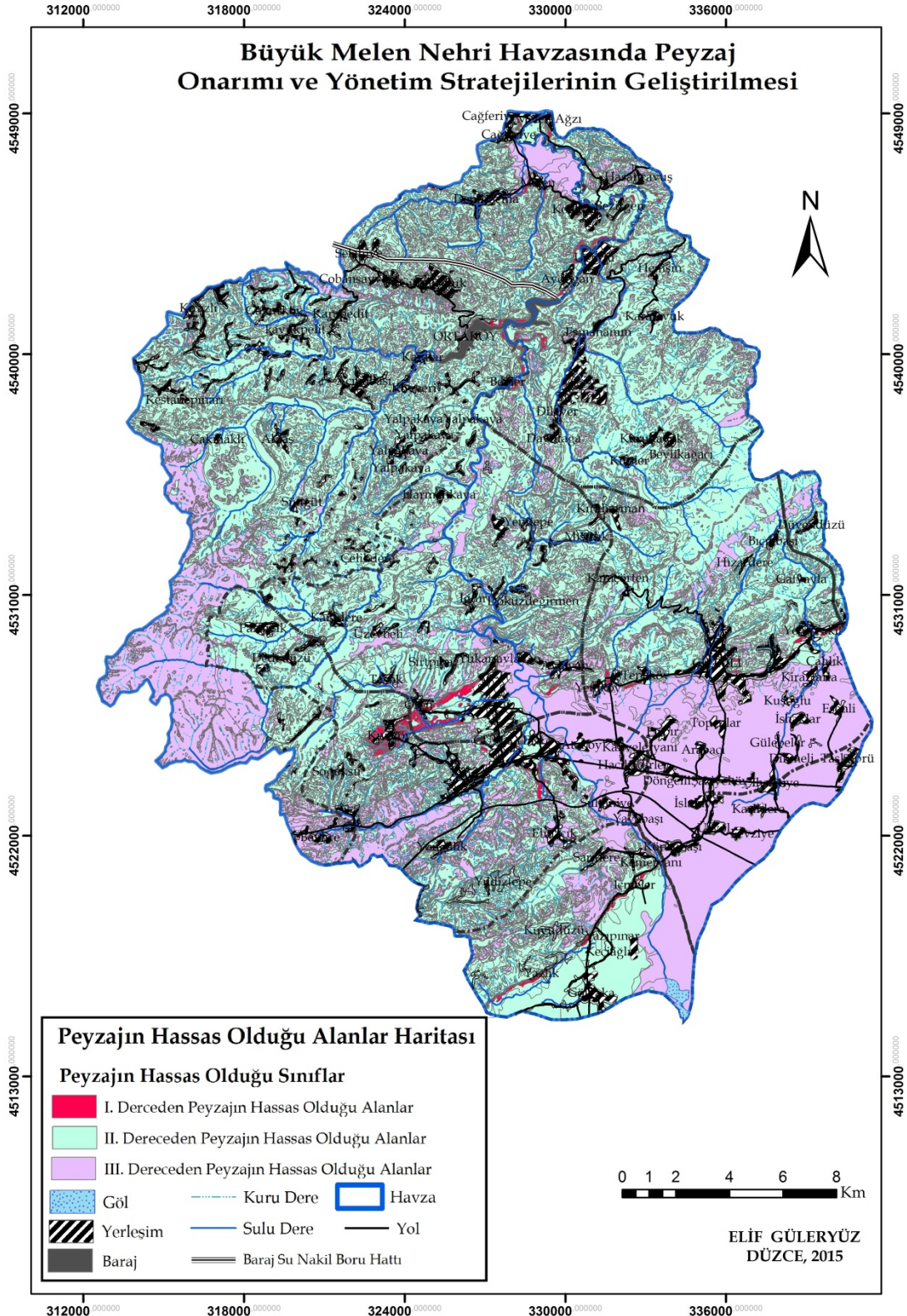
İnfiltrasyon ve erozyon sınıfları çakıştırılarak elde edilen Büyük Melen Havzasına ilişkin peyzajın hassas olduğu alanların durumu Çizelge 4.35.'de ve Harita 29'de görülmektedir.

**Çizelge 4.35.** Büyük Melen Havzasında Peyzajın Hassas Olduğu Sınıfların Durumu

<b>Peyzajın Hassas Olduğu Sınıflar</b>	<b>Alan (ha)</b>	<b>Dağılım(%)</b>
I. Dereceden Peyzajın Hassas Olduğu Alanlar	376	1,09
II. Dereceden Peyzajın Hassas Olduğu Alanlar	42800	69,29
III. Dereceden Peyzajın Hassas Olduğu Alanlar	18285	29,62
<b>Toplam</b>	<b>61461</b>	<b>100,00</b>

Peyzajın hassas olduğu alanlar, insan müdahalelerin olması durumunda zarar görebilecek alanları içermektedir. Büyük Melen Havzasında I. Dereceden, II. Dereceden ve III. Dereceden peyzajın hassas olduğu alanlar yer almaktadır.

Büyük Melen Havzası'nda III. dereceden peyzajın hassas olduğu alanlar yaklaşık % 29,62'lük kısmına karşılık (18285 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzey bölgesinde özellikle deniz ile buluştuğu düz alanlarda ve yerleşke ile sanayinin yoğun olduğu güneydoğu bölgesinde görülmektedir. Bu değerler Döngelli Köyü, İshak Köyü, Yayabaşı Köyü, Melenağzı ve Çağferiye Köyü yerleşkesinde görülmektedir. Büyük Melen Havzası'nda II. dereceden peyzajın hassas olduğu alanlar yaklaşık % 69,29'lük kısmına karşılık (42800 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının büyük bölümünü kapsamaktadır. Büyük Melen Havzası'nda I. dereceden peyzajın hassas olduğu alanlar yaklaşık % 1,09'lük kısmına karşılık (376 ha) gelmektedir. Büyük Melen Havzasının kuzey, kuzeybatı ve orta kesiminin küçük bir bölümünü kapsamaktadır. Bu değerler Kıyıköy, Ören Köyü, Cumeyeri, Beyler Köyü ve Ortaköy yerleşkelerinin bir kısmında görülmektedir. Özellikle I. dereceden hassas olan peyzaj birimleri içinde yer alan alanlarda baraj inşaatı ve yerleşkelerin kurulması sırasında erozyon azaltıcı önlemler alınması gerekmektedir. Çalışmamızda hazırlanmış olan potansiyel erozyon riski haritası sonuçları havza içinde ağaçlandırma yapılması gereken yerlerin belirlenmesinde kullanılabilir.



**Harita 29.** Büyük Melen havzasında peyzajın hassas olduğu alanlar

#### **4.5.4. Büyük Melen Ana Nehir Aksında Arazi Kullanımlarına Dayalı ve Görsel Peyzajı Sorunları**

##### *4.5.4.1. Yapay Elemanlarla İyileştirilen Akarsu Peyzajındaki Sorunlar;*

Sulak alan ekosistemlerinin biyoçeşitlilik, sel ve su kalitesinin kontrolü gibi çeşitli yarar ve hizmetleri sağlayabildiği günümüzde genel olarak kabul edilmektedir. Büyük Melen Havzasın Efteni gölü çıkışından Cumayeri'ne kadar olan bölümde taş ıslahı yapılan bölgede cansız materyallerin fazlalığı, var olan doğal peyzajın bozulmasına neden olmaktadır. Omurgalı canlıların akarsuya ulaşmaları sıkıntı olmaktadır. Taş duvarların bulunduğu alanlarda, paralel olarak geçen yolların bulunduğu kısımlarda canlıların akarsuya ulaşması oldukça kısıtlanmaktadır.

Bentlerin bazı kısmında yapılan kazı dolgulardan dolayı arazi morfolojisinin çevreye uygun hale getirilmemesi nedeniyle taş bentlerin gerisinde su birikintileri oluşmakta bu da insan ve diğer canlıların can güvenliğini zaman zaman sıkıntıya sokmaktadır. Akarsuyun ıslah edildiği kısımlarda riparian zon dediğimiz akarsu ve yakın çevresindeki yaşam alanları zarar görmekte, akarsu doğal görünümünü kaybetmektedir.

##### *4.5.4.2. Müdahale Edilmiş (Düzensiz Katı Atık Depolama Alanı) Peyzajlardaki Sorunlar;*

Gölyaka düzensiz katı atık depo alanı, genel görünümü ve zaman zaman çöplerin yakılmasından dolayı görsel ve fiziki açıdan rekreasyonel kullanıcılar ve alan çevresinde yaşayanlar için olumsuz durum oluşturmaktadır. Özellikle yaz aylarında çöp alanın da meydana gelen koku ve bölgede dolaşan başıboş köpeklerden dolayı piknik alanına gelen kullanıcılar rahatsız olmaktadır. Aynı zamanda çöpten kaynaklanan bazı bulaşıcı hastalıkların kent içerisinde yayılmasında önemli bir teken olmaktadır. Düzensiz katı atık depolama alanında evsel ağırlıklı olmakla birlikte farklı katı atık tiplerine rastlanmaktadır. Büyük Melen nehrinin hemen yanında yer alan alanda gerek yüzeysel akış gerekse yeraltı sızmalarla kirletici unsurlar Büyük Melen Nehir'ine karışmaktadır. Mevcut katı atık rehabilite edilmemesi durumunda alanın karşısında yer alan Eski Düzce Fidanlığına yapılması planlanan bazı rekreasyonel projelerin zarar görmesine neden olacaktır.

#### *4.5.4.3. Tarım (Tarla Bitkileri ve Benzeri) Peyzajındaki Sorunlar;*

Büyük Melen Havzasında bazı tarım arazisi niteliğine sahip olan alanlar tarım dışı sanayi gibi amaçlarla kullanılmaktadır. Tarım alanlarındaki yüzey ve yeraltı sularının akışı akarsu yatağına doğru olmasından dolayı TUBİTAK-MAM'ın Batı Karadeniz Eylem Planında da vurgulandığı gibi bu alanlar, yayılcı kirletici kaynağı niteliği taşımaktadır. Tarım alanları ve yakın çevresindeki akarsu yatağında bazı katı atık boşaltım alanlarının yanı sıra tarımsal ilaç ambalaj atıklarına rastlanmıştır.

#### *4.5.4.4. Tarım (Fındık) Peyzajındaki Sorunlar;*

Yanlış arazi kullanım kararlarının bir sonucu olarak Büyük Melen Havzasında eğimin %30'dan fazla olan yerlerde fındık bahçeleri bulunmaktadır. Fındık bahçelerinde kullanılan tarımsal mücadele ilaçlarının fazla kısımları ya da kalıntıları yüzey akışıyla doğrudan akarsuya karışmaktadır.

#### *4.5.4.5. Müdahale Edilmiş (Kum Ocağı) Akarsu Yakın Çevresi Peyzajlardaki Sorunlar;*

Taş, kum ve maden ocaklarının açıldığı bölgelerde yayılım gösteren her tür canlıların yaşam kalitesi bozulmaktadır. Hayvanlarda göç artmakta, bitkilerde ise alanın özgün florası bozularak alana ruderal, istilacı türler hakim olmaktadır. Toprak, su ve havanın fiziksel ve kimyasal yapısı bozulmaktadır. Bitkiler üzerine gelen tozlar stomalarını kapatarak gaz alışverişlerini engellemektedir. Atıklar su ile taşınarak yer altı ve yerüstü su kaynaklarının kalitesini bozmaktadır. Bu da bitkilerle başlayıp zamanla diğer canlıların fizyolojisini olumsuz yönde etkilemektedir (Özçelik ve diğ. 2014).

Başal ve diğ. (1995)'e göre kum ocakçılığında doğayı bozan ana etmenlerden birisi, malzemenin çıkarılması için yapılan hafriyat işlemleridir. Bu işlem arazi varlığını etkilemektedir. Toprak kayıpları, bitki örtüsü ve topografyadaki değişiklikler, görsel kirlilik, verimliliğin yitirilmesi, peyzajın bozulması, atıklar, atmosfer üzerinde etkiler ve fauna üzerinde etkiler gibi doğrudan ve dolaylı olarak çevreyi etkiler (Uğur 2000).

Büyük Melen Havzasında akarsu yakın çevresinde yer alan kum ocakları peyzajda ve/veya akarsu kanalının su kalitesinde bozulmaya yol açtığı saptanmıştır. Bu kum ocakları akarsuyun akış yönünü, hızını ve kum çıkarılırken karışan toprak partiküllerinin suyun hareketi ile suyla ilerleyerek akarsuyun su kalitesini

düşürmektedir. Bu etkiler bu alanı habitat olarak kullanan flora ve faunanın çeşitliliğini olumsuz yönde etkileyecektir.

#### *4.5.4.6. Rekreatyonel Aktivitelere Olanak Sağlayan Peyzajlardaki Sorunlar;*

Proje alanı kapsamında Beyler Köyünde 1 adet ve Dokuzdeğirmen Köyü civarında toplam 3 adet rafting tesisi bulunmaktadır. Büyük Melen Baraj projesi sonrasında bu tesislerin kapanması gündeme gelmektedir. Mevcut durumda tesisler arasında eş güdüme dayalı bir yönetim anlayışı bulunmamaktadır. Tesislerden akarsuya giriş çıkışların arazinin uygun olduğu noktalardan seçildiği gözlenmiştir. Akarsu boyunca yer yer piknik yapılan alanlara rastlanmaktadır. Ancak bu alanlarda piknikçilerin çöplerini büyük oranda alanda bıraktıkları gözlemlenmiştir. Akarsu boyunca organize edilmiş en önemli rekreasyon alanı Gölyaka sınırları içersin de yer alan Kültürpark'tır.

#### *4.5.4.7. Sucul (Baraj) Peyzajlardaki Sorunlar;*

Bir akarsu üzerinde baraj yapımı nedeniyle yerleşme alanlarının konumunda önemli mekânsal değişiklikler meydana gelir. Özellikle barajın inşa edileceği ve baraj gölünün oluşturulacağı alanın boşaltılması, öncelikle var olan yerleşmelerin tamamen kaldırılması gerekmektedir (Sönmez 2012). Yapım aşamasında su altında kalan arazinin niteliği ve büyüklüğüne bağlı olarak yapılan kamulaştırma neticesinde iç dış göç olayları yaşanmakta ve arazinin kıymeti değişmektedir (Berkün ve diğ. 2008).

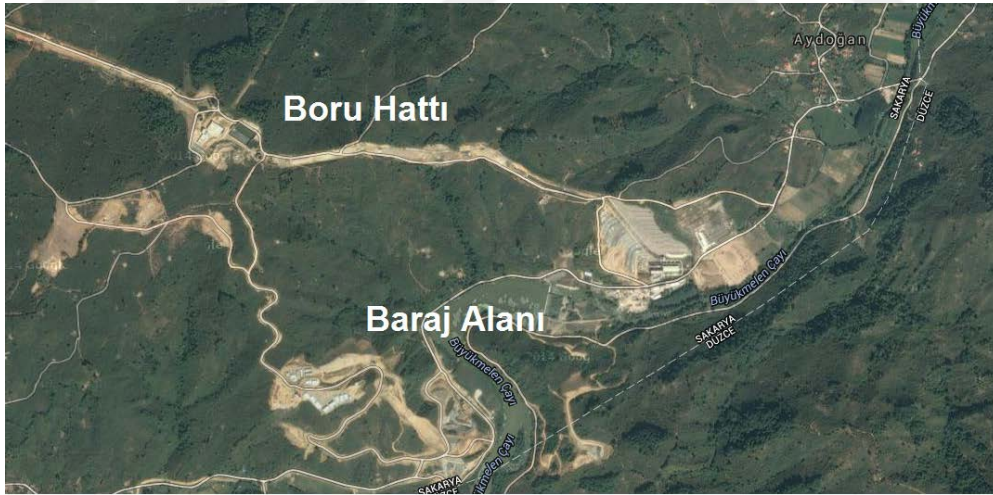
Büyük Melen Havzasında Ortaköy(Lahna) Bucağı, ve 15 Köy Büyük Melen barajı altında kalacak olan yerler arasında yer almaktadır. Bu durumda iç dış göç olayları beklenmektedir. Ayrıca kamulaştırılacak alanların boyutlarına göre arazinin değerinin değişmesi beklenmektedir. Nehir ekologları son 20-30 yıldan beri nehir ekosistem yapısı ve işlevi ile ekolojik bütünlüğünün baraj ve setlerle nehirler üzerinde seri olarak devamlılığının engellenmesinin (Poff ve diğ. 1997) ve akışın dengelenmesi için oluşturulan setlerin bir sonucu olarak taşkın alanlarında akarsu kanallarının bağlantısının kesilmesinin (Hauer ve diğ. 2004) pek çok nehrin özelliklerinde bozulmaya yol açtıkları ileri sürmüşlerdir.

Barajların nehir ekolojisi üzerindeki etkileri çok geniş bir çerçevede içinde büyük farklılıklar göstermesine rağmen, baraj inşaatının başlaması ile ortaya çıkan değişimler ve barajlarda yapımından sonra mekânda meydana gelen değişimler olmak üzere iki genel kategoride toplamak mümkündür. *Baraj inşaatının başlaması ile ortaya çıkan*

*değişimler*; kültürel alanların yok olması, yerleşim yerlerinin değişimi, flora ve faunanın tahrip edilmesi, balık göçlerinin değişimi ve tarım alanlarının daralmasıdır. *Baraj yapımından sonra meydana gelen değişimler*; su kalitesindeki değişimler, oluşan baraj gölündeki çevresel etkiler, iklim değişikliği, tarım alanlarında olumsuz etkiler, fiziksel değişimler (erozyon, kütle hareketleri vb.) ve barajlarla oluşan akış değişimi (Berkün ve diğ. 2008 ve Sönmez 2012). 2015 yılı itibariyle baraj yapımı hala devam etmektedir. İnşaatı bitmiş alanlarda herhangi bir peyzaj onarım ya da doğa onarım planı uygulaması rastlanmamıştır.

#### 4.5.4.8. Müdahale Edilmiş (İçme Suyu Nakil Boru Hattı) Peyzajlardaki Sorunlar;

Boru hattı boyunca üst ve alt toprak ayrımı yapılmadığından dolayı 2015 yılı itibariyle hala yama görünümündedir. Boru hattı ve yakın çevresinde oluşturulan yollar ile birlikte habitat parçalanmaları söz konusudur. Güzergâh hattında bazı orman lekelerinin parçalandığı görülmektedir. Arazi gözlem çalışmalarında gözlemlendiği üzere boru hattı arazide kendi haline bırakılmış olup, bir peyzaj onarım ya da doğa onarım planı uygulaması rastlanmamıştır. Büyük Melen barajı inşaat alanı uydu görüntüsü Şekil 4.50.'de verilmiştir.



**Şekil 4.50.** Büyük Melen Barajı İnşaat Alanı

#### 4.5.4.9. Kırsal Yerleşim Peyzajdaki Sorunlar;

Bölgede Karadeniz kökenli insanların yoğunluğu nedeniyle dağınık yerleşimler söz konusudur. Mahalle ve köy yerleşimleri arazide dağınık bir vaziyette bulunmaktadır. Ovalık kısımlarda ise akarsu yakın çevresinde yerleşimler görülmekte, tavuk çiftlikleri



gibi bazı tesislerin akarsu yakın çevresinde konumlandığı görülmektedir. Özellikle köy yerleşimlerinin bulunduğu yerlerde akarsu kenarlarında çöp döküm alanlarına rastlanmaktadır. Havzanın önemli bir bölümünde etkin bir kanalizasyon sistemi olmadığı için evsel ve kanalizasyon atıkları fosseptiklere bırakılmaktadır. Eğitim durumu göz önüne alındığında, sızıntı sular akarsulara karışmaktadır. Hayvancılıkla uğraşan yerleşim yakınlarında ahır gübrelerinin yerleşimler içinde gelişi güzel depolandığı gözlemlenmiştir.

#### *4.5.4.10. Orman Peyzajındaki Sorunlar;*

Büyük Melen Havzasında akarsu yakın çevresinde orman alanları en önemli sorun özellikle yerleşimler yakınında ormanlık alandan açma yapılarak bu alanların fındık olarak kullanılmasından kaynaklanmaktadır.

#### *4.5.4.11. Deniz ve Akarsu Etkileşim Peyzajındaki Sorunlar;*

Büyük Melen'in denize karıştığı noktada balıkçı teknelerinin düzensiz şekilde düzende yer aldığı görülmektedir. Teknelerdeki atık sularının boşaltılacağı herhangi bir tesise rastlanmamış olup muhtemelen atık sular denize ya da akarsuya boşaltılmaktadır.

## 5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuçta elde edilen tüm analiz ve değerlendirmelerden hareketle Büyük Melen havzasında, Mevcut arazi kullanımlarına ilişkin, Su kirliliği kontrol yönetmeliğine göre korunan alanlara ilişkin ve Ana nehir aksı çevresinde ve Alan kullanımına dayalı görsel peyzajlara ilişkin olmak üzere 3 ana başlıkta onarım stratejileri geliştirilmiştir. Ayrıca elde edilen bilgiler sonucunda bazı havza yönetim stratejilerinin geliştirilmesi sağlanmıştır.

### 5.1. BÜYÜK MELEN HAVZASINDA ONARIM STRATEJİLERİ

#### 5.1.1. Mevcut Arazi Kullanımlarına İlişkin Bazı Peyzaj Onarım Stratejileri

Büyük Melen Havzası'nda mevcut arazi kullanımlarına ilişkin bazı onarım ile ilgili bilgiler Çizelge 5.1'de ve Harita 30'da verilmiştir.

**Çizelge 5.1.** Mevcut Arazi Kullanımı ve Hassas Alanlar

	<b>I. Dereceden Hassas Alanlar</b>	<b>II. Dereceden Hassas Alanlar</b>	<b>III. Dereceden Hassas Alanlar</b>
<b>Orman</b>	Mutlak Korunan Peyzajlar	Mutlak Korunan Peyzajlar	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar
<b>Tarım</b>	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar	Kontrollü Kullanılan Peyzajlar	Mevcut Kullanılan Peyzajlar
<b>Meralar, Doğal Alanlar</b>	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar	Kontrollü Kullanılan Peyzajlar

Çizelgede geçen kavramlar Uzun ve diğ. (2012) tarafından aşağıda açıklanmıştır.

**Mutlak Korunan Peyzaj:** doğal özellikleri bakımından nadir bulunur nitelikte olan ve mutlak korunması gereken alanları kapsamaktadır. **Sınırlı Kullanılan Peyzaj:** doğal özellikleri ve ekolojik yapısı ile bütünlük arz eden, ancak belli bir düzeyde kullanıma açılmış, mutlak korunan peyzaj ile doğal olarak ilişkili ve tampon bölge oluşturabilecek alanları kapsamaktadır. **Kontrollü Kullanılan Peyzaj:** insan etkinlikleri sonucunda ortaya çıkan etkilerin mutlak korunan peyzaj ve sınırlı kullanılan peyzajlara göre daha çok hissedildiği, yerleşme, turizm ve rekreasyonel etkinliklerin sürdürüldüğü alanları kapsamaktadır (Uzun ve diğ. 2012).

Büyük Melen Havzası'nda ormanlar 14572,39 ha'lık kısmı kaplamaktadır. Çalışma alanında orman arazi örtüsün sahip alanlar içinde; I. dereceden hassas alanlar yaklaşık % 0,09'lık kısmını karşılık olarak 12,04 ha, II. dereceden hassas alanlar yaklaşık % 48,01'lık kısmını karşılık olarak 6997,04 ha olup Mutlak Korunan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. Bölgede ayrıca yaklaşık % 51,90'lık oran ve 7563,31ha'la III. dereceden hassas alanlar mevcut olup Sınırlı Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir.

Sınırlı kullanılan orman peyzajlarının koruma-kullanma ilkesi çerçevesinde yönetilmesi önerilmektedir. Bu alanlarda, bitki toplayıcılığı, ekoturizm amaçlı bazı doğa yürüyüş etkinliklerine ekolojik taşıma kapasitesini bozmayacak şekilde izin verilebilir. Paydaşların tercihlerine ve var olan arazi kullanım etkinliklerine uygun olarak, peyzaj karakterinin iyileştirilmesi ve onarımı yapılabilir. Aynı zamanda bu alanlarda devam eden kullanımların peyzaja zarar vermesini önlemek amacıyla, yöre insanının bilinçlendirilmesi ve kullanımların peyzaj üzerinde olumsuz etkileri olması durumunda, bu etkilerin azaltılması ve olumluya çevrilmesi için kurumlar düzeyinde çalışmalar yapılmalıdır (Uzun ve diğ. 2012).

Büyük Melen Havzası'nda meralar ve doğal alanlar 18,89 ha'lık kısmı kaplamaktadır. Çalışma alanında meralar ve doğal alan örtüsüne sahip alanlar içinde; II. dereceden hassas alanlar yaklaşık % 79,85'lik oran ve 144,51 ha Sınırlı Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. Bölgede ayrıca yaklaşık % 20,15 oran 37,38ha'la III. dereceden hassas alanlar mevcut olup Kontrollü Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir.

Sınırlı kullanılan mera peyzajlarında otlatma planlarının yapılarak nöbetleşe otlatma sağlanması, toprağın sıkılaştırılarak geçirimsizliğin azaltılması önerilmektedir. Piknik gibi rekreasyonel etkinliklere kontrollü olarak izin verilebilir (Uzun ve ark, 2012).

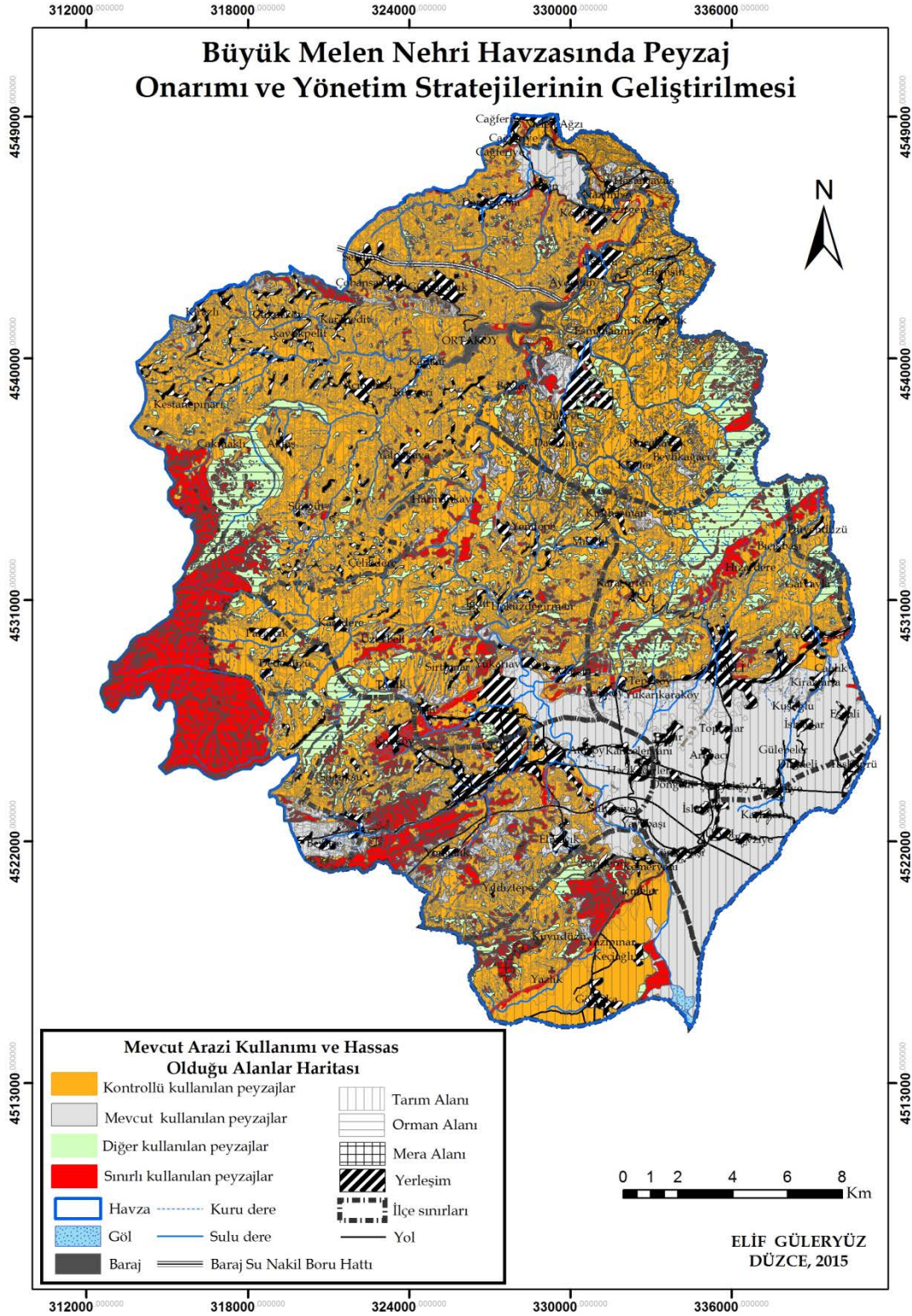
Büyük Melen Havzası'nda tarım alanları 35187,39 ha'lık kısmı kaplamaktadır. Çalışma alanında tarım alanına sahip alanlar içinde; I. dereceden hassas alanlar yaklaşık % 1,71'lik oran ve 604,43 ha Sınırlı Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. II. dereceden hassas alanlar yaklaşık % 71,26'lık oran ve 25188,27 ha Kontrollü Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. Bölgede ayrıca

yaklaşık % 26,85 oran ve 9395,23ha'la III. dereceden hassas alanlar mevcut olup Mevcut Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir.

Tarımsal kullanım için I. Dereceden Hassas olan sınırlı alanlarda kontrollü tarım yapılması önerilmektedir. Kontrol mekanizmasının olması özellikle yer altı suları ve su döngüsü açısından oldukça önemlidir. Bu alanlarda; ahır gübresi kullanımına dikkat edilmesi, gelişigüzel bir şekilde depolanmasının engellenmesi, suni gübre kullanımı konusunda, gerekli toprak analizleri yapılmadan gübre kullanımı durumunda da kullanım miktarına ve zamanına dikkat edilmesi, kimyasalların ve pestisit vb. hastalık ve zararlılarla mücadele ilaçlarının kontrollü bir şekilde Gıda Tarım ve Hayvancılık İlçe Müdürlüklerinden teknik destekler alınarak yapılması önerilmektedir (Uzun ve diğ. 2012).

Sınırlı kullanılan tarım alanları peyzajın su ve toprak işlevi açısından önemli ve geçirgenlik ile erozyon süreci açısından ise duyarlı olan alanlardır. Bu alanların korunarak kullanılması için ne tür önlemler alınabileceği konusunda halkı bilinçlendirmek için eğitim çalışmaları yapılmalıdır. Bu alanlarda;

- Erozyonu tetikleyecek, arttıracak toprak işleme yöntemlerinin kullanılmaması,
- Tarımsal üretim yöntemlerinden teraslama yönteminin özendirilmesi,
- Tarımsal üretimde kullanılan gübre ve kimyasalların en az düzeyde kullanılması,
- Tarımsal sanayi, ahır gibi yapısal öğelere kesinlikle yer verilmemesi önerilmektedir (Uzun ve diğ. 2012).



**Harita 30.** Büyük Melen havzasında mevcut arazi kullanımı ve hassas alanlar

### 5.1.2 Yayılıcı Kaynaklı Risklere İlişkin Peyzaj Onarım Stratejileri

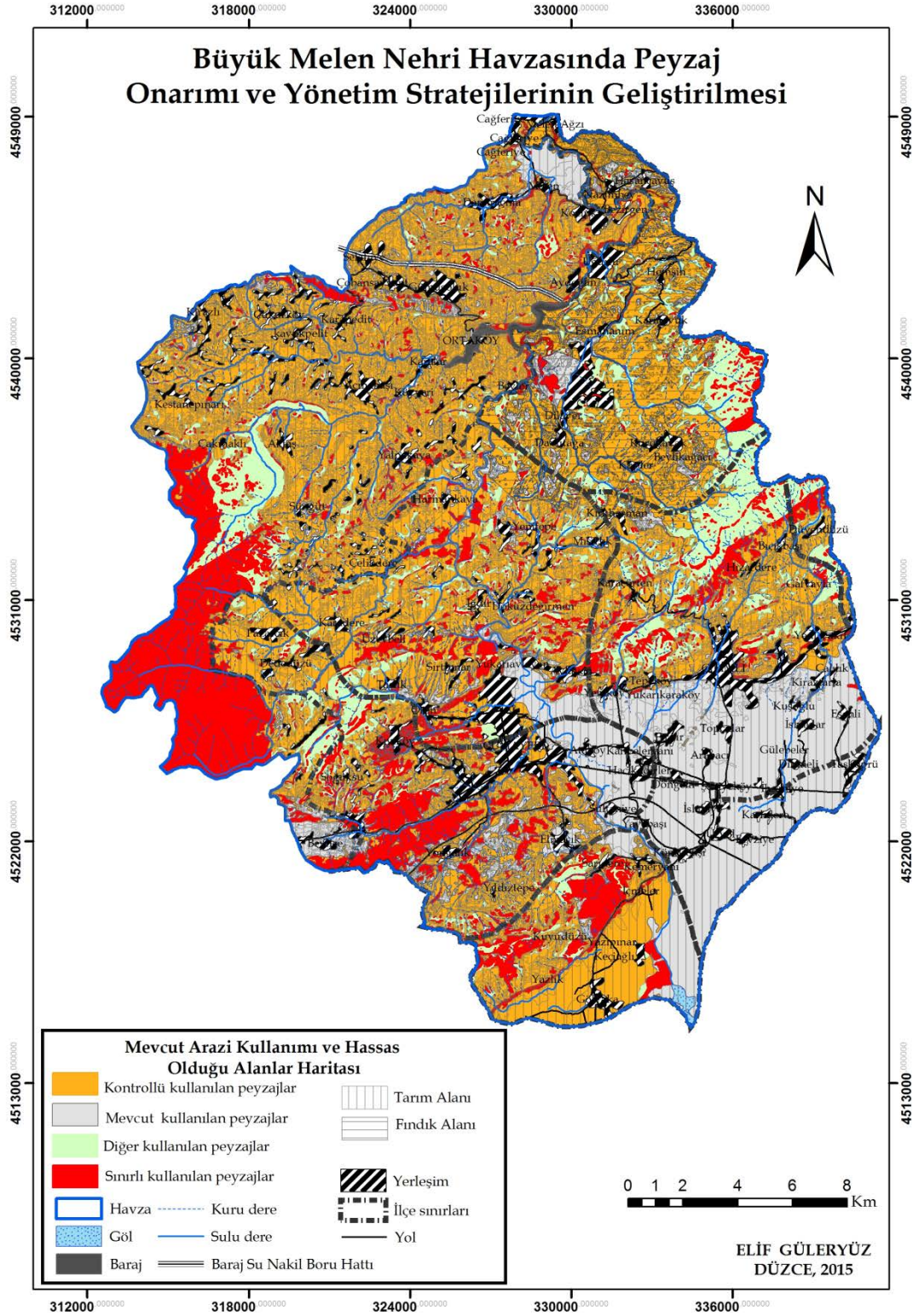
Büyük Melen Havzasında fındık üretimi ve diğer tarımsal etkenliklerden kaynaklanan kirlenici unsurlar mevcuttur (Çizelge 5.2 ve Harita 31). Bu nedenle hassas alanlar haritası ile fındık ve tarım olarak görülen alanların karşılaştırılması ile yayılı kirlenicilerden kaynaklanan sorunlara ilişkin bazı öneriler getirilmiştir.

**Çizelge 5.2.** Yayılıcı Kirleniciler ve Hassas Alanlar

	<b>Fındık Üretimi</b>	<b>Diğer Tarımsal Etkenlikler</b>
<b>I. Dereceden Hassas Alanlar</b>	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar	Sınırlı Kullanılan Peyzajlar
<b>II. Dereceden Hassas Alanlar</b>	Kontrollü Kullanılan Peyzajlar	Kontrollü Kullanılan Peyzajlar
<b>III. Dereceden Hassas Alanlar</b>	Mevcut Kullanılan Peyzajlar	Mevcut Kullanılan Peyzajlar

Büyük Melen Havzası'nda tarımsal etkenliğin sürdürüldüğü toplam alan 35187 ha'lık kısmı kaplamaktadır. Bu toplam alanın 6540 ha'lık (%18,5) kısmında fındık üretimi yapılmaktadır. Fındık üretimi yapılan alanın; I. Dereceden Hassas Alanlar yaklaşık % 0,91'lik kısmını karşılık olarak 59,84 ha olup Sınırlı Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. II Dereceden Hassas Alanlar yaklaşık % 80,96'lık kısmını karşılık olarak 5294,95 ha olup Kontrollü Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. III. Dereceden Hassas Alanlar ise alanın yaklaşık % 18,13'lik kısmını karşılık olarak 1186,16 ha olup Mevcut Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. Fındık üretiminde bölgede suni gübrelerden fosfor azot ve potasyumlu gübreler kullanılmaktadır. Ayrıca çay atığı ve fındık zuru da kullanılmaktadır.

Fındık üretimi dışında kalan diğer tarımsal etkenlikler 28647 ha (% 81,5). Bölgede diğer tarımsal etkenlikleri I.Dereceden Hassas Alanlarda diğer tarımsal etkenliklerin kapladığı kısmın yaklaşık % 1,01'ne karşılık olarak 289,33 ha olup Sınırlı Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. II. Dereceden Hassas Alanlar yaklaşık % 68,41'lik kısmını karşılık olarak 19597,41 ha Kontrollü Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir. III. Dereceden Hassas Alanlar yaklaşık % 29,62'lik kısmını karşılık olarak 8485,24 ha Mevcut Kullanılan Peyzajlar statüsünde olması önerilmektedir.



**Harita 31.** Büyük Melen havzasında yayılıcı kirleticiler ve hassas alanlar

### 5.1.3. Noktasal Kaynaklı Risklere İlişkin Peyzaj Onarım Stratejileri

Peyzajın hassas olduğu alanlarla katı atık depo alanları ve tavuk çiftlikleri çakıştırılarak olası çevresel risklerin değerlendirilmesi için bir tanımlama yapılmıştır. Çizelge 5.3'de ve Harita 32 mevcut durum görülmektedir.

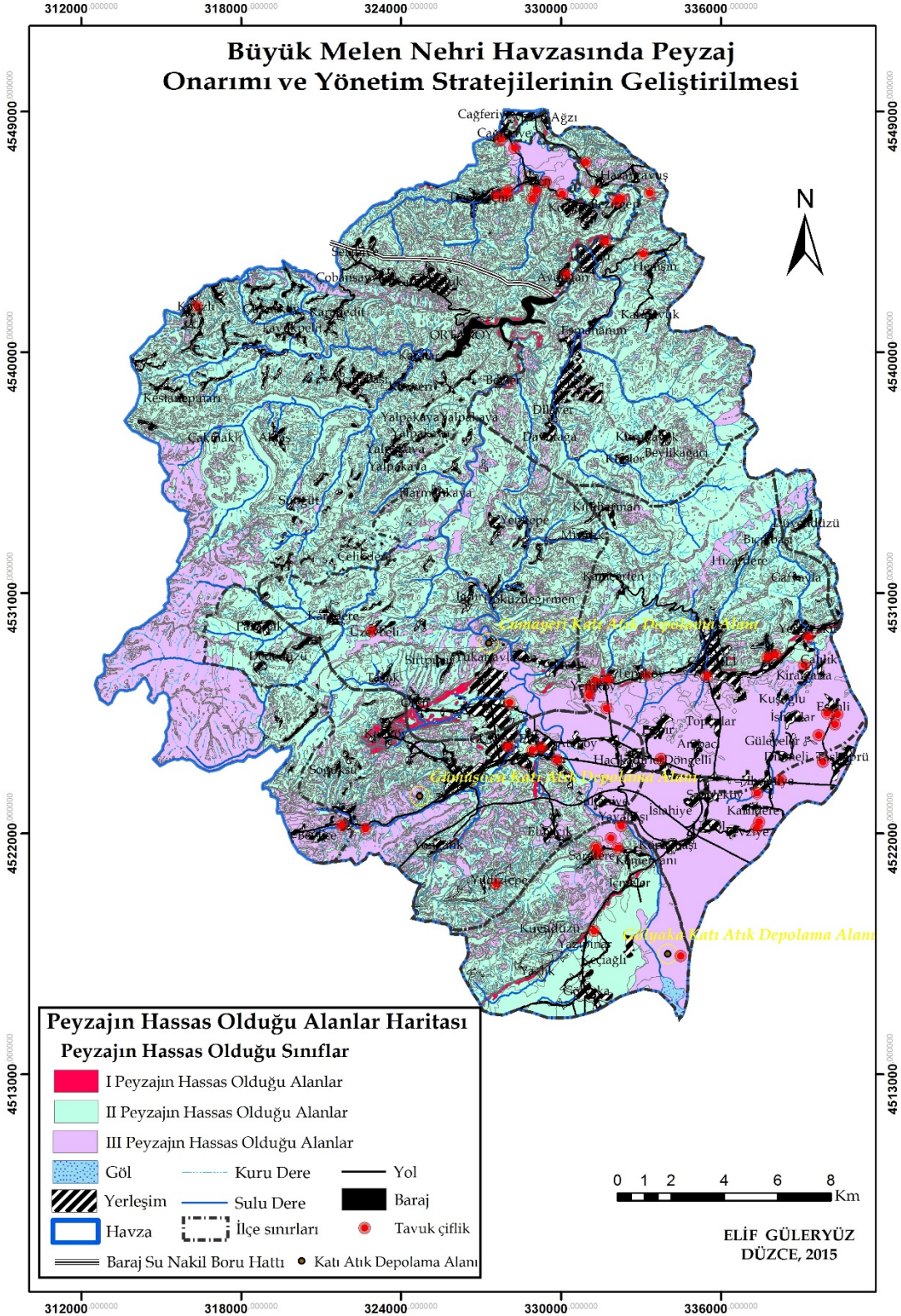
**Çizelge 5.3. Noktasal Kirleticiler ve Hassas Alanlar**

	<b>Katı Atık Depolama Alanı ve Tavuk Çiftliği</b>
<b>I. Dereceden Hassas Alanlar</b>	I Dereceden Peyzaj Onarım Gerektiren Alanlar
<b>II. Dereceden Hassas Alanlar</b>	II Dereceden Peyzaj Onarım Gerektiren Alanlar
<b>III. Dereceden Hassas Alanlar</b>	III Dereceden Peyzaj Onarım Gerektiren Alanlar

Araştırma alanında belirlenen katı atık depolama alanları III. dereceden peyzaj onarım gerektiren sınıfta yer almaktadır. Cumayeri'nde katı atık depolama alanı çevresinde kuru dere ve yerleşim, Gümüşova'da katı atık depolama alanı yakında kuru dere yer alırken, Gölyaka'da bulana katı atık depolama alanı düzensiz olup yakınında yerleşim alanı ile akarsu bulunmaktadır. Araştırma alanında faaliyet gösteren 57 adet tavuk çiftliğine saptanmıştır. Bu çiftlikler yoğun olarak Melenagzı ve havzanın güney batı kısmında bulunmaktadır. Katı atık alanlar; doğrudan veya ara hayvanlarla bulaşabilen cüzzam, veba, kolera, dizanteri, tüberküloz, kuduz, sıtma gibi enfeksiyonal hastalık riskleri taşıırken aynı zamanda sızıntı suları ve gazlar, kimyasal olumsuzluklara neden olabilmektedir (Palabıyık 2001). Bundan dolayı katı atık depolama alanları sıvı ve gaz sızıntısını engelleyecek sağlam ya da sağlamlaştırılmış zeminler üzerinde yapılandırılmalıdır. Ayrıca, katı atıklar işlendikten sonra ekonomik değeri olmayanlar bu depolama alanlarında biriktirilmeli ve üzerleri toprakla örtülüp ağaçlandırma yapılmalıdır.

Melen Nehri Alt Havzası Koruma Eylem Planında (Anonim 2015f) Havzadaki kirletici kaynakları Azot, Fosfor ve Kimyasal Oksijen İhtiyacı (KOİ) düzeyleri verilmiştir. Aynı çalışmada noktasal kaynaklardan gelen Azot (N) ve Fosfor (P) kirlilik yüklerinin tamamına yakını (% 72,4 N ve % 93,6 P) Cumayeri İlçesi'nden kaynaklandığı belirtilmiştir.





**Harita 32.** Büyük Melen havzasında noktasal kirleticiler ve hassas alanlar

## 5.2. SU KİRLİLİĞİ YÖNETMELİĞİNE GÖRE KORUNAN ALANLARA İLİŞKİN PEYZAJ ONARIM STRATEJİLERİ

Mülga Çevre ve Orman Bakanlığınca hazırlanan ve resmi gazetenin 31.12.2004 tarihli Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine göre içme ve kullanma suyu rezervuarlarına ilişkin bazı koruma alanları tanımlanmış ve bu alanlarda neler yapıp yapılamayacağı belirlenmiştir. Bu kapsamda dört koruma kuşağı bulunmaktadır. Bunlar;

*Mutlak Koruma Alanı;* içme ve kullanma suyu rezervuarının maksimum su seviyesinden itibaren 300 metre genişliğindeki bir alanı kaplar. Bu alanda ilgili yönetmelikte belirtilen bazı koruma tedbirleri alınır, gölden faydalanma ve yapılarla ilgili sıkı kontroller vardır.

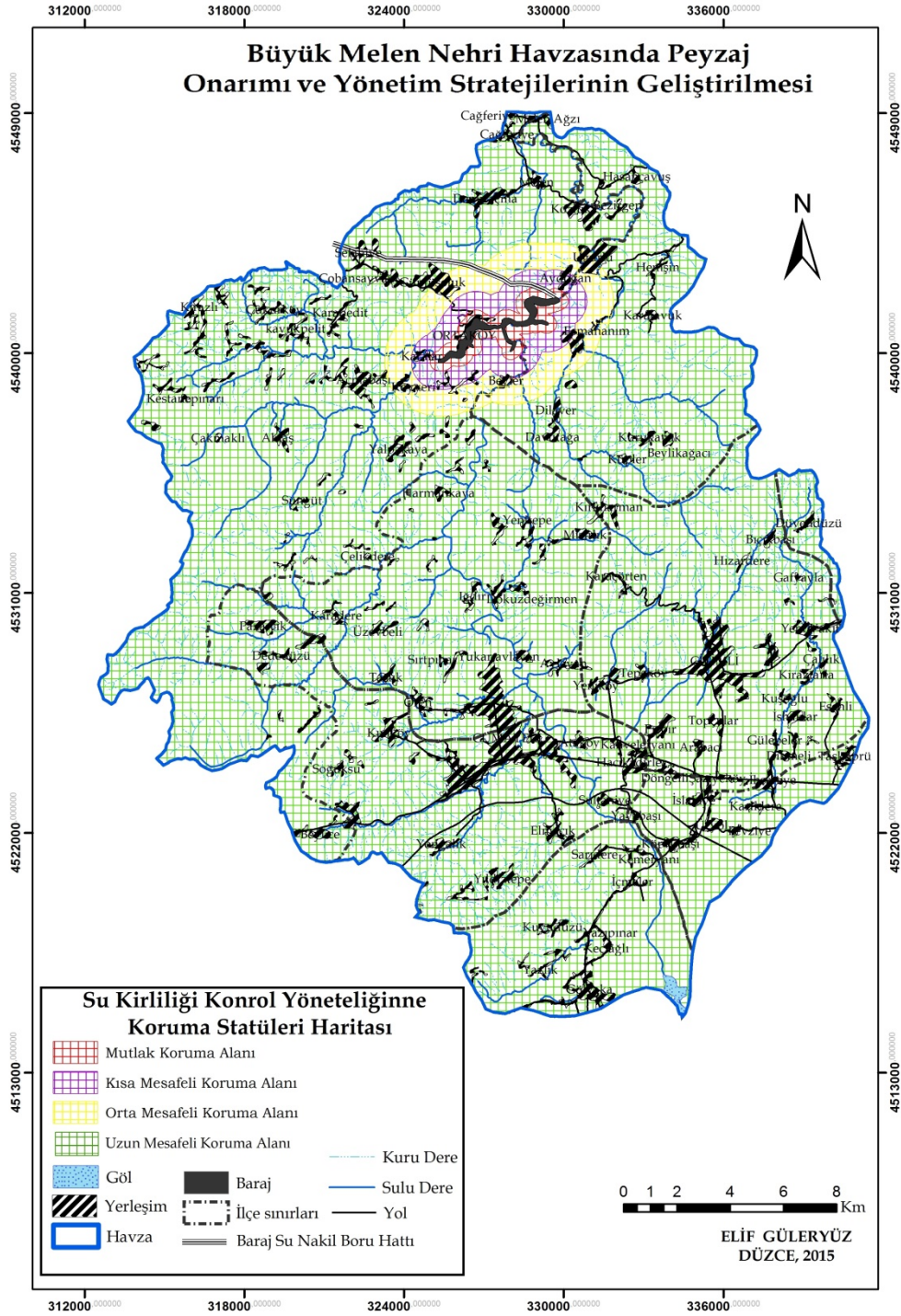
*Kısa Mesafeli Koruma Alanı;* içme ve kullanma suyu rezervuarlarının mutlak koruma alanı sınırından itibaren 700 metre genişliğindeki bir alanı kaplar. Bu alan sınırının, su toplama havzası sınırını aşması hâlinde, kısa mesafeli koruma alanı havza sınırında son bulur. Bu alanda ilgili yönetmelikte sanayi, katı atık depolama alanı, sıvı ya da katı yakıt depolama alanlarının yapılmasına izin verilmez. Belli kurallar doğrultusunda hayvancılık, tarım ve faaliyetleri yapılır.

*Orta Mesafeli Koruma Alanı;* Orta mesafeli koruma alanı içme ve kullanma suyu rezervuarlarının kısa mesafeli koruma alanı sınırından itibaren 1 kilometre genişliği bir alanı kaplar. Bu alanda ilgili yönetmelikte sanayi kuruluşuna ve iskana izin verilemez. Yapılacak olan yerleşkeler bazı ve yapıların yönetmelikte belirtilen bazı imar mevzuatına uygun olarak yapılmasına veriliyor.

*Uzun Mesafeli Koruma Alanı;* İçme ve kullanma suyu rezervuarının yukarıda tanımlanan koruma alanlarının dışında kalan su toplama havzasının tümü uzun mesafeli koruma alanıdır. Bakanlığın uygun görüşü alınarak çöp depolama alanlarına ve bertaraf tesislerine yapılabilir. Bakanlığa noter tasdikli yazılı taahhütte bulunulması şartları ile madencilik faaliyetlerine izin verilebilir (Anonim 2004).

Çalışma alanımızın mutlak mesafeli koruma alanında Ortaköy yerleşimler yer almakta olup, mevcut arazi kullanımı tarımsal amaçlıdır. Kısa mesafeli koruma alanında Aydoğan ve Karalar yerleşimleri bulunmakta olup, mevcut arazi kullanımı tarımsal amaçlıdır. Orta mesafeli koruma alanında Esmahanım, Beyler ve Uğurlu yerleşimleri bulunmakta olup, mevcut arazi kullanımı Beyler ve Uğurlu'da tarım Esmahanım, köyünde ise ormanlık alandır. Uzun mesafeli koruma alanında havzanın genelinde

bulunmakta olup, mevcut arazi kullanımını ağırlıklı olarak tarım amaçlı kullanılmaktadır (Harita 33).



**Harita 33.** Büyük Melen havzası su kirliliği yönetmeliğine göre koruma statüleri

### **5.3. ANA NEHİR AKSI ÇEVRESİNDE ARAZİ KULLANIMLARINA DAYALI GÖRSEL PEYZAJLARA İLİŞKİN BAZI ONARIM STRATEJİLERİ**

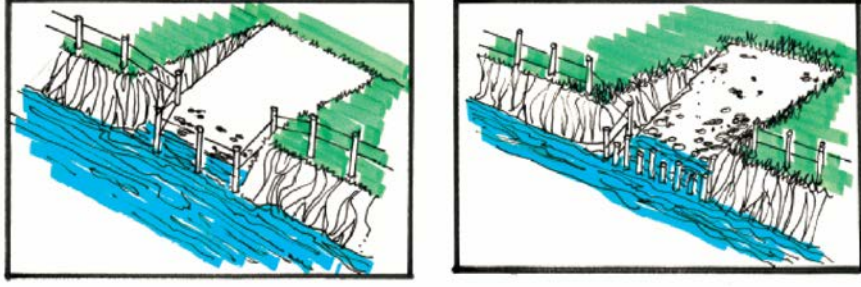
Ana nehir aksı çevresinde ve arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzajlara göre bazı onarım stratejileri geliştirilmiştir.

#### **5.3.1.Yapay Elemanlarla İyileştirilen Akarsu Peyzajları**

Tez çalışmasının akarsu restorasyonu planlama ilkeleri kısmında verilen peyzaj onarım yöntemlerinden; canlı ve cansız materyallerin ortak kullanıldığı; ortak dikim, canlı kafes duvar ve bitkiyle örtülmüş kaya kafesleri çalışma alanında uygulanabilir nitelikte olup bitki örtüsü ile uyumlu peyzaj onarımının gerçekleştirilmesine sağlayacaktır. Cansız materyallerle beraber bölge florası dikkate alınarak yerel türlerden oluşan doğal materyaller yer yer kullanılmalıdır. Ehrenfeld'e (2000) göre, restorasyon çalışmalarında koruma biyolojisi, sulak alan yönetimi, coğrafya ve bozulmuş alanların bitki örtüsü ile tekrar geri kazanılması olmak üzere dört ana tema ayırt edilebilmekte olup (Şekil 1), bu temalardan her biri restorasyon uygulaması ve kuramının gelişiminde farklı öğeyi yansıtmaktadır. Habitat dönüşümünün birçok canlı türü için genellikle zarar verici olsa da restorasyon ekolojisi uygulamasının bu dönüşümü geri çevirme ve biyoçeşitlilik için yeni habitatlar oluşturmada yeni fırsatlar sağladığı üzerinde durulmaktadır (Dobson ve diğ. 1997). Restorasyon ekolojisi ile organizasyon seviyesinin (türler, komüniteler, ekosistemler, havzalar veya peyzajlar) geri kazanılması ekolojik süreçleri yansıtmaktadır. Uygulayıcılar, bu süreçlerin restorasyon eylemi için çok önemli olduğunu kabul etmektedirler (Allen ve diğ. 1997). Korumama çabası gibi restorasyon eylemleri de komünite kompozisyonu veya tüm ekosisteme veya peyzaja odaklanmış şekilde farklı türlere yönlenebilmektedir (Kershner 1997). Hedefler aynı zamanda ekosistem hizmetlerini (Su, Azot, Karbon ve Kükürt döngüsü gibi işlevlerle sağlanan gıda, su ve hava gibi temel gereksinimler) de kapsamaktadır.

Omurgalı canların akarsuya ulaşmaları için taş duvarın olduğu kısımda Şekil 5.1. deki gibi yapılaşma yapılabilir (Şahin ve diğ. 2014).

### Hayvanlar İçin Su İçme Alanı



Şekil 5.1. Hayvanlar için su içme alanı (Şahin ve diğ. 2014).

### 5.3.2. Müdahale Edilmiş (Düzensiz Katı Atık Depolama Alanı) Peyzajlar

Katı atıklar, ülkemizde uygulamada olan Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliğine göre üreticisi tarafından atılmak istenen ve toplumun huzuru ile özellikle çevrenin korunması bakımından, düzenli bir şekilde bertaraf edilmesi gereken katı maddeleri ve arıtma çamurlarını ifade etmektedir. Büyük Melen Havzasında Gölyaka, Cumayeri ve Gümüşova olmak üzere 3 adet olmak üzere katı atık depolama alanları mevcuttur Bunlar; Cumayeri ilçesi kuru dere yakınında çöplük alanı, Gümüşova kuru dere yakınında yer alan çöplük alanı, Gölyaka Beldesi yerleşim alanı ve akarsu yakınında yanında yer alan çöplük alanıdır. Ana nehir akışı üzerinde bulunan Gölyaka çöplüğü şekil 4.3.6.'da verilmiştir.

Büyük Melen Havzasında yer alan ilçe ve köy çöplüklerinin yerinde iyileştirilmesi veya katı atık yönetimi çerçevesinde yeniden kullanılması sağlanmalıdır. Ancak öncelikle yöre halkına çöp üretiminin nasıl azaltılacağı ve çöplerin kaynağında nasıl ayrı ayrı depolanabileceği konusunda eğitimler verilmelidir. Katı atık depolama alanlarında için peyzajın su fonksiyonu dikkate alınarak, Peyzajın hassas olduğu alanların haritasından 3.derece hassas alanlar seçilmelidir. Doğaya en az müdahale edilecek (eski taş ocağı vb.) ve görsel olarak rahatsızlık yaratmayacak alanların seçilmesi gerekmektedir. Bu alanlarda katı atıklar, geçirimsizlik sağlayan yalıtım malzemesi üzerine konularak sıkıştırılmalı, günlük ara örtü malzemesi ile kaplatılmalıdır. Eski düzensiz depolama alanlarına yeniden şekil verilerek, drenaj sorunu çözümlenerek son kullanım şekli çerçevesinde son örtü tabakası ile kapatılmalıdır. Son kullanım kararına bağlı kullanım şekli gerçekleştirilmelidir. Alanlar son kullanım kararına göre kullanılmalıdır (Uzun ve diğ. 2012).

### **5.3.3. Tarım (Tarla Bitkileri ve Benzeri) Peyzajları**

Mevcut sorunların çözümüne yönelik öneri ve stratejiler ise; ürün çeşitliliğinin geliştirilmesine yönelik tarımsal fizibilite çalışmaları yapılmalı ve toprakların tarım dışı kullanımının engellenmesine yönelik yasal düzenlemeler hayata geçirilmeli, bölge halkı tarım dışı toprak kullanımına karşı bilinçlendirilmelidir. Ayrıca yapılan tarımsal faaliyetlerde; çiftçiler tarımsal ilaç ve gübre kullanımında eğitilmeli ve tarımsal ilaç ile gübre kullanımının devlet kontrolü altında gerçekleştirmelidir. Kullanılan tarımsal ilaç çeşidi ve dozunun reçete ile belirlenmeli ve ilaçlamanın bu konuda gerekli eğitimi almış kişilerle uygulanmasını sağlanmalıdır. Su kaynaklarının iyi yönetimi ve sulama altyapısının geliştirilmesi çalışmalarında en yeni teknolojik imkânlar kullanılmalı, çevreye ve su kaynaklarına zarar verici etkilere karşı tedbirler alınmalıdır.

Toprak Koruma Tedbirlerinin Alınmasına yönelik mevzuat değişiklikleri yapılmalı, halkın toprak koruma hususunda hassasiyetlerini arttırıcı faaliyetler, bilgilendirmeler yapılmalıdır. Organik tarım, alternatif ürünler, iyi tarım uygulamalarının yaygınlaştırılmasına yönelik tarım il müdürlüğü-çiftçi arasındaki ilişki TARGEL kapsamında daha da geliştirilmeli, diyalogun artması sağlanmalıdır (Kaya 2013).

Tarım amaçlı kullanılan alanlarda; şeker pancarı, tütün, dane mısır, buğday, yonca, fındık bahçesi, meyvecilik ve hayvancılık öncelikli üretim alanları oluşturulabilir.

### **5.3.4. Tarım (Fındık) Peyzajları**

Büyük Melen Havzasında ormanlık alandan açma yapılarak bu alanların fındık olarak kullanılması engellenmelidir. Var olan ormanları korunmalıdır. Mevcut fındık üretimi Düzce tarım ekonomisinin büyük oranda etkilemektedir ancak fındığın yanında ceviz, kestane, ıhlamur gibi ürünlerin de üretiminin yaygınlaştırılması ve bu üretime dayalı gıda endüstrisi geliştirilmelidir.

### **5.3.5. Müdahale Edilmiş (Kum Ocağı) Akarsu Yakın Çevresi Peyzajı**

Ülkemizde, orman sayılan alanlar dışındaki yerlerden, kum, çakıl ve benzeri maddelerin çevreye ve insan sağlığına zarar vermeyecek şekilde alınması, işletilmesi ve kontrolü ile ilgili esasları düzenleyen ve resmi gazetede 08.12.2007 tarih ve 26724 sayı ile yayınlanan “Kum Çakıl ve Benzeri Maddelerin Alınması, İşletilmesi ve Kontrolü Yönetmeliği” çıkarılmıştır.

Yapılacak onarım kapsamında; akarsu yatağının eski formuna kavuşturulması, akarsu yatağındaki atık ve çamurların temizlenmesi, filtrasyon için gerekli tedbirlerin alınması akarsu kenarında ve içinde oluşan gölcüklerin doldurulması ve gerekli biyolojik ve gerekli biyolojik tedbirlerin alınması, yüzey ve yeraltı drenajının oluşturulması, taşkın kontrolü için sel kapanı ve bent gibi önlemlerin alınması, dolgu alanlarını stabilizasyonu gerekmektedir Arazi için bir izleme-bakım ve gelişim planlarının hazırlanması zorunludur. Böylece su kalitesi, drenaj, şev duyarlılığı, erozyon gibi göstergelerle onarım çalışmalarının ne derece başarıya ulaştığı da görülebilecektir (Uğur 2000).

### **5.3.6. Rekreatyonel Aktivitelere Olanak Sağlayan Peyzajı**

Büyük Melen Havzasında mevcut rafting alanı vardır. Bu alan Dokuzdeğirmen köyü ve Beyler köyü arasında 12 km'lik alanda 3<sup>+</sup> zorluk derecesine sahiptir. Mülga Çevre ve Orman Bakanlığınca resmi gazetenin 31.12.2004 tarih ve 25687 sayısında çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine 13.02.2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazetede Rekreatyon alanları da “plaj olarak kullanılan kıyı suları ile temas gerektirmesine bakılmaksızın sportif amaçla kullanılan akarsu, göl, baraj gölü ve deniz sularını ifade eder” şeklinde eklenmiştir. Bu yönetmelikler çerçevesinde rekreatyonel faaliyetlerin kontrolü şekilde yapılması gerekmektedir. Büyük Melen Havzasında yer alan rafting sahalarında yaptığımız gözlemlerde aşırı bir tesisleşmenin olmadığı saptanmıştır. Ancak sahanın kontrol altında tutulması ve izlenmesi su kaynakları açısından gereklidir.

Büyük Melen Nehri havzasında rekreatyonel kullanma sadece yöre halkının değil herkesin yararlanabilmesi için yerli ve yabancı kamuoyuna daha etkin tanıtımı (poster, broşür, web sayfası, CD, vb) yapılmalıdır. Bu sayede turizm faaliyetlerinin geliştirilerek bölge ve ülke ekonomisine katkı sağlanabilir.

### **5.3.7. Sucul (Baraj) Peyzajlar**

Gerek baraj inşaatı sırasında gerekse inşaatı sırasında doğal yapının mümkün olduğu kadar en az düzeyde zarar görmesine dikkat edilmelidir. Ayrıca barajın etkilediği tüm alanının biyolojik çeşitlilik envanterinin detaylı şekilde çıkarılması nadir ve endemik türler ile özellik gösteren habitatlar ve topluluklar korunmalıdır. Melen Baraj inşaat alanında hazırlanacak olan bir peyzaj onarımı ve biyolojik çeşitlilik envanterinin dahilinde, arazinin ıslah edilip stabil bir hale getirildikten hemen sonra rehabilitasyon ve rekreatyon çalışmalarına başlatılmalıdır. Melen Baraj sahası alanının iklim ve toprak

özelliklerine uygun bitkilerin seçilmesi suretiyle yeşillendirme yapılması gerekmektedir.

### **5.3.8. Müdahale Edilmiş (İçme Suyu Nakil Boru Hattı) Peyzajlar**

Büyük Melen Havzasında Melen Barajın nakil su boru hattını toprak altına almak amacıyla düzensiz kazı çalışmaları yapıldığı gözlenmiştir. Özellikle yüzeyin altından çıkarılan ham materyalin düzensiz şekilde yığıldığı saptanmıştır. Bu ham materyalin daha düzenli bir şekilde yığılması ve arazi ıslah çalışmaları yapılmalıdır. Arazi ıslahı çalışmaları sırasında yağışlar ile oluşabilecek yüzey akışının proje sahasında birikmesini engellemek için gerekli yerlere drenaj kanalları ve hendekleri açılarak yüzey drenajı kontrol edilmelidir (Şekil 4.3.37-38). Melen Baraj inşaat alanı rehabilitasyon ve rekreasyon çalışmaları ise, hazırlanacak olan bir peyzaj onarımı dahilinde, arazinin ıslah edilip stabil bir hale getirilmesinden hemen sonra başlatılmalıdır. Melen Baraj sahası dahilinde, alanının iklim ve toprak özelliklerine uygun bitkilerin seçilmesi suretiyle rekreasyon faaliyetleri ve yeşillendirme yapılması gerekmektedir.

### **5.3.9. Kırsal Yerleşim Peyzajlar**

Büyük Melen Havzasında yerleşim yerleri daha çok akarsu yakın çevresinde yoğunlaşmaktadır. Düzce merkez dışında çevredeki yerleşim bölgelerinde genellikle fosseptik çukurlar kullanılmakta ya da doğrudan Büyük Melen Nehrine deşarj edilmektedir. Akten ve Akten (2008)' inde açıkladığı gibi bu tür yoğunlaşmaya dayalı olarak evsel ve endüstriyel atıkların arıtılmadan veya gerektiği gibi arıtım yapılmadan deşarj yapılmasıyla alıcı ortamdaki çözünmüş oksijen miktarını azalmasına ve bunun sonucunda ekolojik dengenin bozulmasına yol açma riski taşımaktadır. Mülga Çevre ve Orman Bakanlığınca resmi gazetenin 31.12.2004 tarih ve 25687 sayısında çıkarılan Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliğine 13.02.2008 tarih ve 26786 sayılı Resmi Gazetede “evsel atık su ya da evsel atık suyun endüstriyel atık su ve/veya yağmur suyu ile karışımını ifade eder” şeklinde eklenmiştir. Bu yönetmelikler çerçevesinde yerleşim merkezinden gelen atık suların mutlaka arıtma süreçlerine tabi tutulması gerekmektedir.

### **5.3.10. Orman Peyzajı**

Yerleşim yerlerine yakın ormanlık alanlarda tarımsal faaliyet ve fındık üretimi için arazi açma faaliyetleri yapıldığı gözlemlenmiştir. Melen Çed Raporu (2009)'na göre belirtilen ve büyük çoğunluğu kayın kuru ormanından oluşan toplam 5080 ha'lık alan



mutlak koruma alanı içerisinde kalmaktadır. Bu raporun önerisi dikkate alınarak söz konusu ormanlarda sıkı denetim sağlanmalıdır. Ayrıca bu alanlar Büyük Melen Havzasının sahip olduğu coğrafyayla, ormanlık alanlardaki yapılabilecek rekreasyonel faaliyetlere yönelik çeşitli güçlü yönleri barındırmaktadır. Rekreasyonel ve ekonomik kullanımları planlanmalı ve kontrol edilmelidir. Orman yapısını bozmayacak etkinlikler yapılabilir. Büyük Melen Havzasında yaşayan yöre halkı bilinçlendirilmeli ve eğitilmesi gerekmektedir. Bu kapsamda; orman kaynaklarından bilinçli yararlanma, yasal olmayan ve bilinçsiz avlanmanın etkileri, anız yakma ve olumsuz etkileri vb. gibi konularda yöre halkı eğitilmelidir. Ayrıca ormanların korunmasına ilişkin önlemlerin alınması ve ormancılık faaliyetlerinin geliştirilmesi için orman müdürlükleri güçlendirilmelidir.

### **5.3.11. Deniz ve Akarsu Etkileşim Peyzajı**

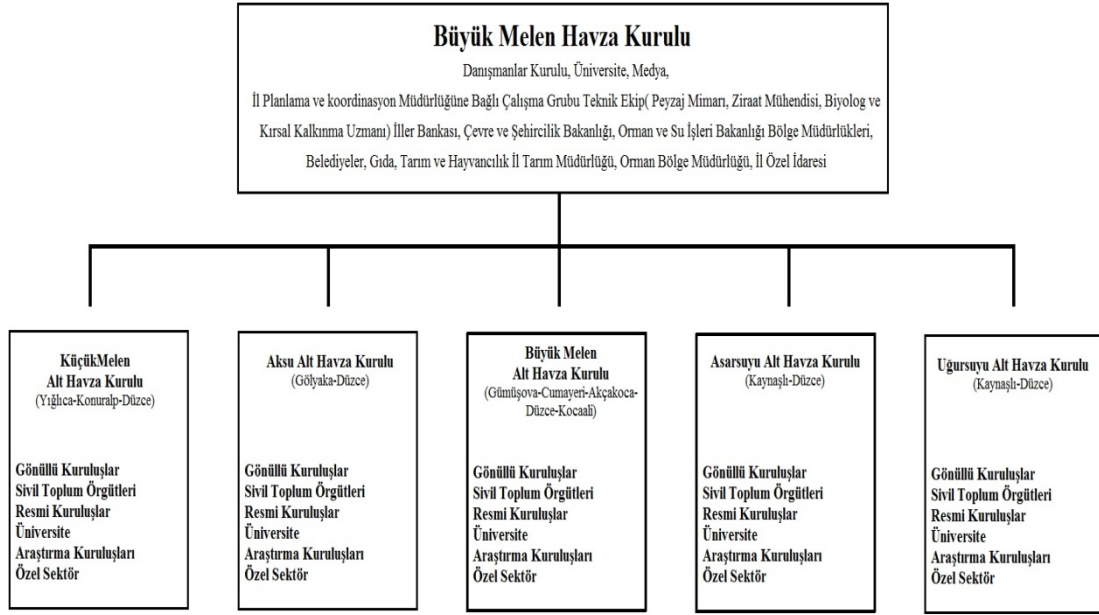
Nehir kanalı ile onun taşkın bölgesi arasındaki yatay bağlantı canlı toplulukları için taşkın habitatlardan geçişi ve besin dönüşümünü iki yönlü olarak sağlamaktadır (Power ve diğ. 1995). Nehir kenarındaki mevsime bağlı olarak oluşan taşkın alanlar Büyük Melen Havzasındaki biyolojik ve habitat çeşitliliği açısından korunmaya değerdir (Aksoy ve diğ. 2014). Bu nedenle baraj suyunun salınması ve tutulması sırasında mevcut biyoçeşitliliğin korunmasını sağlayacak tedbirlerin alınması gerekli görülmektedir. Bu çeşitlilik ekosistem işlevlerinin yerine gelmesi açısından büyük önem arz etmektedir. Dünyanın değişik yerlerinde yapılan araştırmalar bu tür alanlarda yayılış gösteren bitki türlerinin ekolojik işlevlerinin belirlenmesine yönelik çalışmalara dayanmaktadır. Örneğin Sutton-Grier ve diğ. (2013)'e göre sulak alanların kenar zonundaki bitki kompozisyonunda farklı özellikteki bitki türlerinin çoklu ekosistem işlevlerinin devamı için gerekli olduğu; aynı anda bir dizi ekosistem işlevini en yüksek düzeyde gerçekleştirmek için bitki çeşitliliğini oluştururken uygun koşulların her bir işlev için sağlanma gerekliliğinin uygun olacağını belirtmişlerdir.

Sulak alanlar kritik öneme sahip peyzajlardır (Mitsch ve Gosselink 2000). Sulak alanlarda su toplama, filtrasyon ve depolanma güvenli içme suyu kaynağı ve balık stokları, biyoçeşitlilik dönüşümü, sulamada kullanılabilirlik ve atık su yönetimi ya da gıda üretiminde bile yaşamsal role sahiptir. Bunlara bağlı olarak yerel halk için çok kıymetli katkı da sağlar. Aynı zaman da pek çok sulak alan hızlı kentleşme ve iklim değişimine bağlı olarak bozulmasından dolayı tehlike altındadır. Sonuç olarak dünya genelinde en tehlike altında olan ekosistemler arasındadır (Tockner ve diğ. 2010).

#### 5.4. HAVZA YÖNETİM STRATEJİLERİNİN OLUŞTURULMASI

Havza yönetim stratejilerinin oluşturulmasında; 20.06.2015 tarihli ve 29361 sayılı Resmi Gazetede” havza yönetim heyetlerinin teşekkülü, görevleri, çalışma usul ve esasları hakkında tebliğ” temel alınmıştır. Tebliğe göre Batı Karadeniz Havzası Havza yönetim heyetine, Zonguldak, Bolu, Düzce, Karabük Bartın, Sinop, Çankırı, Sakarya illeri adına Kastamonu valisi koordinatör vali olarak başkanlık etmektedir. Havza Yönetim Heyetlerinin üyeleri, Kastamonu valisi başkanlığında, diğer illerin vali veya vali yardımcıları, su ve kanalizasyon idaresi genel müdürleri, il belediye başkanları, Su Yönetimi Genel Müdürlüğü (SYGM) temsilcisi, DSİ Genel Müdürlüğü temsilcisi, koordinatör ilden sorumlu DSİ Bölge Müdürü, sınır aşan havzalarda Dışişleri Bakanlığı temsilcisi ile üniversite, organize sanayi bölgesi ve sivil toplum kuruluşu temsilcilerinden oluşur. Havza Yönetim Heyeti, gerek duyduğu takdirde, gündem konularına göre uzmanlar, ilgili merkez ve/veya taşra kurum temsilcileri ile özel sektör temsilcilerini kurulu bilgilendirmek üzere oy hakkı olmaksızın toplantılarına davet edebilir.

Batı Karadeniz Havzası, Düzce ili Yönetimi Koordinasyon Kurumuna bilgi sağlamak üzere Düzce'nin önemli bir bölümünü içeren Büyük Melen Havzasına ilişkin aşağıda yapılanmanın oluşturulmasının uygun olacağı düşünülmektedir. Bu kapsamda Su Yönetimi Koordinasyon kurumunun görevlendireceği Peyzaj mimarı, ziraat mühendisi, orman mühendisi, biyolog, kırsal kalkınma uzmanı gibi teknik bir ekip altında Büyük Melen Havza Kurulu oluşturulması önerilmektedir. Uzun 2003'de yapmış olduğu çalışmada; Büyük Melen Havza Kurulunun altında alt havza kurullarının oluşturulması ya da mevcut yapının buna göre düzenlenmesi önermiştir. Asarsuyu Alt Havza Kurulu, Uğursuyu Alt Havza Kurulu, Küçük Melen Alt Havza Kurulu, Aksu Alt Havza Kurulu, Büyük Melen Alt Havza olmak üzere beş “Alt Havza Kurulu” oluşturulabileceğini önermiştir. Bu kapsamda oluşturulacak olan Büyük Melen Havza Kurulunun; Küçük Melen, Büyük Melen, Aksu, Uğursuyu ve Asarsuyu Alt Havza Kurulu olmak düzenlenmesi önerilmiştir (Şekil 5.1)



**Şekil 5.2.** Büyük Melen Havza kurulu

Büyük Melen Alt havza kurulunun peyzaj onarım bağlamında yapabileceği, geliştirebileceği bazı stratejileri Çizelge 5.4’deki gibidir.

Peyzaj onarımı kırsal kesimde ve kentsel alanlarda peyzajın çeşitli kültürel etkinlikler için geliştirilmesi doğal nedenlerle ya da çeşitli insan etkinlikleri sonucunda bozulan kesimlerinin onarılması ve doğal alanlarda kültürel etkinliklerin karşılıklı olumsuz etkilerinin azaltılması amacıyla uygun biyolojik ve teknik önlemlerin planlı olarak uygulanmasıdır (Görçelioğlu 2002). Peyzaj onarım inşaat öncesi, sırası ve sonrasında devam eden bir süreçtir. Havza ölçeğinde peyzaj onarım kararları, peyzaj planlama ile birlikte verilmelidir. Alanda gerçekleştirilecek bazı analizlerle (erozyon süreci, su süreci.. vb) peyzaj onarım konusunda öneriler geliştirilmelidir.

**Çizelge 5.4. Büyük Melen Alt Havza Kurulunun Peyzaj Onarım Bağlamında Yapabileceği, Geliştirebileceği Bazı Stratejiler**

<b>ORMAN İÇİN BAZI ÖNERİLER</b>		<b>İşin Süresi</b>	<b>Sorumlu Kurum/Kuruluş</b>
Ağaçlandırma Çalışmalarından İnfiltrasyon değerleri yüksek alanların öncelikli ağaçlandırması		Uzun	Orman Bölge Müdürlüğü Belediyeler
Erozyon Kontrolü Çalışmaları Potansiyel erozyon riski yüksek alanların ağaçlandırılması ve üst havzalarda gerekli önlemler alınması (Detayı 2.8. Yukarı Havzada yapılan Onarım verilmiştir.)			
<b>TARIM İÇİN BAZI ÖNERİLER</b>		<b>İşin Süresi</b>	<b>Sorumlu Kurum/Kuruluş</b>
Tarımsal kirlilik kontrolünün oluşturulması		Uzun	Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Tarım Müdürlüğü
Zirai mücadele ilaçlarının (pestisit) kullanımının azaltılması		Orta	
Tarımsal verimliliği ve ürün çeşitliliğini artırabilmek için eğitim ve proje çalışmaları yürütülmesi		Kısa	Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Tarım Müdürlüğü, D.S.İ. 14. Bölge Müdürlüğü, İl Özel İdaresi,
Tarımsal kaynaklı nitrat kirliliğine karşı suların korunması çalışmaları		Uzun	Gıda, Tarım ve Hayvancılık İl Tarım Müdürlüğü, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, İSKİ
<b>ATIK YÖNETİMİ İÇİN BAZI ÖNERİLER</b>		<b>İşin Süresi</b>	<b>Sorumlu Kurum/Kuruluş</b>
Kentsel atık su yönetimi uygulamalarından	Yağmur suyu altyapı durumu	Uzun	İlçe Belediyeleri
	Kanalizasyona deşarj edilen atık suların yönetimi	Uzun	
Tehlikeli ve özel atıkların yönetimi uygulamaları		Kısa	Sorumlu uygulayıcı kurumlar, Çevre ve Şehircilik Bakanlığı ve Atık Üreticileri
Tıbbi atıkların yönetimi uygulamaları		Uzun	
Mevcut düzensiz depolama sahalarının iyileştirilmesi		Kısa, Orta	Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Belediyeler

Çalışma alanında yapılan peyzaj analizlerinin önemli kısımları aşağıda vurgulanmıştır.

- İnfiltrasyon/ Su geçirgenliği analizinde alanın; 674,67 ha'lık kısmı (% 1,09) çok yüksek geçirimli, 3225,34 ha'lık kısmı (% 5,24) yüksek geçirimli, 24093,71 ha'lık kısmı (% 39,20) orta geçirimli, 29449,35 ha'lık kısmı (% 47,81) düşük geçirimli ve 4017,93 ha'lık kısmı (% 6,53) çok düşük geçirimlidir.
- Potansiyel Erozyon analizinde alanının; 9175,95 ha'lık kısmı (%14,86) çok yüksek dereceli, 27870,62 ha'lık kısmı (% 5,24) yüksek dereceli, 5780,45 ha'lık kısmı (%9,36) orta dereceli, 1864,73 ha'lık kısmı (%3,02) düşük dereceli ve 16769,25ha'lık kısmı (%27,16) çok düşük dereceli potansiyel erozyon riski olan alanlardır.

- Peyzajın hassas olduğu alanlar; 18285 ha'lık kısmı (% 29,62 ) I. dereceden hassas olan alanlar, 42800 ha'lık kısmı (% 62,29) II. dereceden hassas olan alanlar ve 376 ha'lık kısmı (%1,09) II. dereceden peyzajın hassas olan alanlardır.

- Mevcut kullanım ve hassas alanlara göre; 8426,82 ha alan sınırlı kullanılan peyzajlar statüsünde, 7011,23 ha alan mutlak kullanılan peyzajlar statüsünde, 30510,16 ha alan kontrollü kullanılan peyzajlar statüsünde ve 10648,33 ha alan mevcut kullanılan peyzajlar statüsündedir.

- Yayılıcı kaynaklı kirleticiler ve hassas alanlar; 35187 ha alan sınırlı kullanılan peyzajlar statüsünde, alan 349,17 ha kontrollü kullanılan peyzajlar statüsünde ve 9671,4 ha alan mevcut kullanılan peyzajlar statüsündedir.

- Noktasal kaynaklı kirleticiler ve hassas alanlarda toplam 57 adet tavuk çiftliği ve 3 adet katı atık depolama alanı III. dereceden peyzaj onarım gerektiren alanlarda yer almaktadır.

Yapılan değerlendirmeler kapsamında 11 adet arazi kullanımlarına dayalı görsel peyzaja ilişkin sorunlar ortaya konulmuş ve öneriler geliştirilmiştir. Sonuç olarak Büyük Melen Nehri ana akış hattına bağlı olarak havza ölçeğinde peyzaj onarımına ilişkin sorunların ortaya konulması ve stratejilerin geliştirilmesi sağlanmıştır.

Yöntemsel olarak;

- Su geçirgenliğinde daha önce bitkisel örtüsü kullanılmıyorken Yeşilirmak Havzası Peyzaj Atlasında (Uzun ve diğ. 2015) bitkisel örtü parametresi yöntemine dahil edilmiştir. Bu çalışmada da güncellenen bu bölüm yöntemine dahil edilmiştir.
- Alan kullanımına bağlı görsel peyzajların belirlenmesi sağlanmıştır. Benzer tanımlamalar doğal, kültürel peyzaj tanımları farklı çalışmalarda yapılmıştır. Bu çalışmalar; Şahin 1996, Uzun ve Gültekin 2011, Uzun ve diğ. 2012, Uzun ve diğ. 2015 tarafından yapılmıştır.
- Su geçirgenliği ve erozyon süreci çakıştırılarak peyzaj hassasiyet haritası oluşturmuştur. Su geçirgenliği ve erozyon süreci analizleri MOPU 1985, MAPA-ICONA 1983, Atucha ve diğ. 1993, Şahin 1996, Şahin ve Barış 1996; Kurum ve Şahin 1998; Şahin ve Dilek 2006, Uzun ve Gültekin 2011, Uzun ve diğ. 2012, Uzun ve diğ. 2015 tarafından yapılmıştır. Hassasiyet konusu ise son

Uzun ve Gültekin 2011, Uzun ve diğ. 2012, Uzun ve diğ. 2015 tarafından yapılmıştır

- EPA (1999), Munnue ve diğ. (2000) ve USDA (1999) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda akarsuların biyolojik değerlendirilmeleri, akarsu yakın çevresi ekolojik niteliğinin değerlendirilmesi ve akarsuların görsel değerlendirilmesine ilişkin arazi formları “Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirmesi formu” olarak tek bir formda toplanmıştır. Arazide yapılan gözlemlerle akarsuyun farklı bölümlerinde planlama, yönetim ve korumaya yönelik olarak veri elde edilmesi sağlanmaktadır.
- Belirten akarsu habitatları değerlendirme formu, ana akarsu akışı üzerinde 500m’lik yarıçaplarda, farklı karakter gösteren peyzajlarda ve araç ile ulaşabilen tüm noktalarda doldurulmuştur. Arazinin topografik yapısı göz önüne alındığında yaklaşık 1000 metrelik mesafe için bir gözlem yapılması ve çizelgede belirtilen bilgilerin yaklaşık 500 m’lik bir yarıçap için doldurulmasının uygun olduğu arazi çalışmalarında görülmüştür. Benzer karakter gösteren ya da akarsu kenarına ulaşmayan noktalarda ilgi formlar doldurulmamıştır. 51 km’lik alanın 35km’lik bölümünde yani % 69 bir bölümüne ilişkin form doldurulmuştur. Geriye kalan %31’lik kısım incelendiğinde (Harita 2) gözlem noktası 1-2 ve 23-24 arasında boşluk olduğu görülmektedir. Ancak arazi çalışmalarında gözlem noktaları arasında sonucu etkileyebilecek bir farklılık olmadığı görülmüştür. Gözlem noktalarının alınması sırasında süre ve maliyet sınırlamaları nedeniyle yan dereler; sulu ya da kuru dereler üzerinde form doldurulmamıştır. Uzun ve Müderrisoğlu (2011) Kars ve Ardahan illerine ilişkin görsel peyzaj kalitesinin belirlenmesinde 14969 km<sup>2</sup> alanda 23 noktada gözlem formu doldurmuştur.
- Büroda 6 kritere göre yapılan değerlendirmelerle yine akarsu yakın çevresi görsel habitata Kalite Değerlerine ilişkin veri elde edilmesi gerçekleştirilmiştir. Bu yöntemin orijinal kısımlarından birisini oluşturmaktadır.
- Arazide ve büroda Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirmesine ilişkin elde edilen sonuçların farklı olmadığı yapılan t testi ile ortaya konulmuştur. Yöntemin bu bölümünün temel amacı çalışılan alana ilişkin harita verileri olmadığında akarsulara ilişkin habitat değerlendirilmelerinin yapılabilmesidir. Ayrıca zaman ve maliyet kısıtlamaların olduğu durumlarda araziye gitmeden

büro ortamında akarsuya ilişkin habitat değerlendirilmelerinin gerçekleştirilmesidir. Dolayısıyla yönteme ortaya konulan çerçeve ile çift taraflı bir değerlendirme olanağı sunulmaktadır.

- Su geçirgenliği ve erozyona ilişkin analizlerle havza ölçeğinde belirlenen sorunlar ve peyzajın hassas olduğu alanlar analiz sonuçları peyzaj koruma, onarım ve yönetimine ilişkin öneriler getirmemizi desteklemiştir.
- Havza ölçeğinde yapılan bu analizlere ek olarak ana nehir aksı ve yakın çevresine ilişkin belirlenen peyzajlar ile ilgili noktasal sorunlar ve bunlara yönelik bazı çözüm önerileri getirilmiştir. Bu durum koruma yönetim ve onarıma ilişkin çalışan farklı kurum ve kuruluşlar için bir rehber niteliğindedir.
- Çalışmada kullanılan yöntemin geliştirilmesi zaman ve maliyet sınırlı olduğu zaman akarsu ve yakın çevrelerine ilişkin habitat kalitelerinin değerlendirilmesi ve mekânsal planlamaya aktarılması ihtiyacından doğmuştur. Çalışmada yöntemin genel çerçevesi ve uygulamaya aktarılması gerçekleştirilmiş olmakla birlikte yönteme eklemeler yapılması, geliştirilmesi uzman değerlendirilmelerinin daha verimli hale getirilmesi önerilmektedir.
- Çalışmada yapılan analizler neticesinde peyzajın korunması, yönetilmesi ve planlanmasına ilişkin olarak mevcut arazi kullanımları belirlenmiş, yayılıcı ve noktasal kirleticilerle ilgili bazı stratejiler geliştirilmiştir. Aynı zamanda önerilen yönetim stratejileri ile yapılması gerekenlerin kimler tarafından yapılacağı ortaya konmuştur.

Çalışma sırasında bazı sorunlarla da karşı karşıya kalınmıştır. Alanla ilgili mevcut verilere ulaşmakta kurumlar arası ilişkilerde bazı sıkıntılar yaşanması, Resmi yazıyla başvurulmasına rağmen yeterli veriyle ulaşılamaması, var olan durumun ortaya konulmasında toprak haritaları, Orman amenajman planları, vb. eski tarihli olması ve arazinin morfolojik yapısı nedeniyle erişilemeyen noktaların bulunması en önemli sorunlardandır.

Bu çalışma baz alınarak,

- Çalışmada kullanılan yöntemin ana akarsu akslarını destekleyen yan kollar üzerinde de uygulanabilirliği üzerinde çalışmak,
- Arazi formlarının ve büroda yapılan analizlerin disiplinler arası gruplarla tartışılarak geliştirilmesinin sağlanması,

- Arazi formlarındaki uzman değerlendirilme yöntemlerinin geliştirilmesi,
- Havza ölçeğinde yapılan analizlerin çeşitlendirilmesi,
- Havza ve ana nehir aksında gerçekleştirilen onarım ve yönetim stratejilerin analizi yapılarak belirlenecek paydaşlarla katılımcı bir anlayışla değerlendirilmesinin bu çalışmanın devamında peyzaj onarım, yönetim ve korumasızına önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Sonuç olarak insan müdahalelerinden oluşacak sorunların çözümünde, noktasal kararlardan daha çok üst ölçekli ve bütüncül kararlara ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun da en önemli çözüm yollarından birisi havza ölçeğindeki peyzaj planlama çalışmalarının yürütülmesidir. Bu bağlamda, Havza ölçeğinde peyzaj onarımı değerlendirmelerinin yapılmasının önemli olduğu, ilgili havza içindeki farklı paydaşlara belirli görevler yüklenerek ve sorunların koordinasyon içinde çözümlenebileceği düşünülmektedir. Ayrıca “Akarsu Yakın Çevresi Görsel Habitat Kalite Değerlendirmelerinin” peyzaj onarım çalışmalarında akarsu ana akslarına ilişkin olarak ön bir değerlendirme aracı olarak kullanılabilceği düşünülmektedir.



## KAYNAKLAR

- AAEP, Akarsu Atık Eylem Planı, (2008-2012).
- Akkaya A., Gültekin A.B., Dikmen Ç.B., Durmuş G., Baraj ve hidroelektrik santrallerin (HES) çevresel etkilerinin analizi: Ilısu barajı örneği, 5. *Uluslararası İleri Teknolojiler Sempozyumu*, Karabük, (2009).
- Aksoy N., Güneş Özkan N., Aslan S., Koçer N., Düzce ili bitki biyolojik çeşitliliği, endemik, nadir bitki taksonları ve koruma statüleri. *Düzcede Tarih ve Kültür*, Editör; A. Ertuğrul, Düzce Belediyesi Kültür Yayınları, (2014).
- Akten M., Akten S., Kentsel atıksu yönetimi ve atıksuların yeniden kazanımında yapay sulak alanların çevresel sürdürülebilirlik üzerindeki etkileri, *TMMOB 2. Su Politikaları Kongresi*, Ankara, (2008) 483-492.
- Allan J.D., Flecker A.S., Biodiversity conservation in running waters, *Bioscience*, 43 (1993) 32-43.
- Alp M., İstanbul'un su kaynakları ve Büyük Melen Sisteminin değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, (1996)
- Anonim, "Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği", *T.C. Resmi Gazete*, Sayı:20814 14/3/1991.
- Anonim, Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi, Batı Karadeniz Havzası Nihai Raporu, *Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TUBİTAK)*, Marmara Araştırma Merkezi, Çevre ve Temiz Üretim Enstitüsü (2013)
- Anonim, <http://www.acegeography.com/drainage-basins> (Erişim Tarihi: 08 Kasım 2015a).
- Anonim, [http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/15\\_01\\_07\\_d7311.pdf](http://www.ktu.edu.tr/dosyalar/15_01_07_d7311.pdf) (Erişim Tarihi:27 Mart 2015b).
- Anonim, <http://teknomaccaferri.com.tr> (Erişim Tarihi:27 Ekim 2015c).
- Anonim, <http://www.kiciman.com.tr> (Erişim Tarihi:27 Kasım 2015d).

- Anonim, Baraj Havzaları Yeşil Kuşak Ağaçlandırma Eylem Planı 2013-2017. *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı (2015e)*
- Anonim, Melen Çayı Alt Havzası Koruma Eylem Planı. *T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Su Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ankara, (2015f).*
- Anonim, ([http://www.aktifmedya.com/2016/01/yasam/melende\\_cop\\_savasi-21635.html](http://www.aktifmedya.com/2016/01/yasam/melende_cop_savasi-21635.html) Erişim Tarihi 1 Ocak 2016)
- Anonymous, Common Problems Addressed in Stream Restoration, Web Site: <http://wildfish.montana.edu/> (Erişim Tarihi: 27 Mart **2015a**).
- Anonymous, <https://gaswcc.georgia.gov/documents/streambank-and-shoreline-stabilization-guidance-2011> (Erişim Tarihi: 27 Mayıs **2015b**) Kautz H.M., Aull J.A., Barnes R.C., Beuchamp K.H., Chambers T.B., Fox R.L., Haas J.W. 4<sup>th</sup> printing, July 1974
- Anonymous, <http://www.nrc.govt.nz/gravelmanagement>. (Erişim Tarihi: 1 Ocak **2016**)
- Arner E.H., Robinette H.R., Frasier J.E., Gray M.H., Effects of channelization of the Luxapalila River on fish, aquatic invertebrates, water quality and fur bearers. FWS/OBS-76-08, U.S. *Fish and Wildlife Service*, Washington, DC (**1976**)
- Atucha J.L., Ben Hadj Ali, H., Kristensen M.J., Rios J., Rozpide M., Şahin Ş., Nuevas Orientaciones para el Uso Integrado de los Recursos Naturales en la Comarca del Moncayo [Moncayo Bölgesinde Doğal Kaynakların Bütüncül Yönetiminde Yeni Yönelimler], CHIEAM (Centre International de Hautes Etudes Agronomiques Méditerranéennes) / IAMZ (Instituto Agronómico Mediterráneo del Zaragoza), 2 Tomos (2 Volume), Zaragoza, España, (**1993**) 322.
- Benke A.C., A perspective on America vanishing streams, *Journal of the North American Benthological Society*, 9: (**1990**) 77-88.
- Berkes F., *Sacred Ecology*, Routledge, New York, (**2008**).
- Berkün M., Aras E., Koç T, Barajların ve hidroelektrik santrallerin nehir ekolojisi üzerinde oluşturduğu etkiler, *TMH - Türkiye Mühendislik Haberleri*, 452 (**2008**) 41-48.
- Bolu E., Kentsel alanlardaki akarsuların ekolojik açıdan değerlendirilmesi: Meriç nehri örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, (**2007**).

- Buuren M.V., The hydrological landscape structure as a basis for network formulation; a case study for the Regge catchment-NL. Landscape planning and ecological networks. Elsevier science. The Netherlands (1994).
- Choi Y.D., Temperton V.M., Allen E.B., Grootjans A.P., Halassy M., Hobbs R.J., Naeth M.A., Torok, K., Ecological restoration for future sustainability in a changing. *Ecoscience*, 15 (2008) 53-64.
- Çetinkaya F., Eğimli alanlarda peyzaj onarım tekniğinin Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Terzioğlu Yerleşkesi Örneğinde İrdelenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Onsekiz Mart Üniversitesi (2005).
- DİÇDR, Düzce İli Çevre Durum Raporu (2011)
- DİGEPE, Düzce İl Gelişim Eylem Planı (2014).
- Dilek E.F., Şahin Ş., Yilmazer İ., Afforestation areas defined by GIS in Gölbaşı specially protected area Ankara/Turkey, *Environmental Monitoring and Assessment* 144 (2008) 251-259.
- Dobson A.P., Bradshaw A.D., Baker A.J.M., Hopes for the future: restoration ecology and conservation biology, *Science*, 277 (1997) 515-521.
- DSİ, Islah ve taşkın koruma yapıları uygulama projeleri yapım işi genel teknik şartnamesi, [www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr). 2004
- EEA, Household consumption and the environment, European Environment Agency (EEA) Report No 11, Copenhagen, (2005)
- Egan D., Howell EA., *The Historical Ecology Handbook: A Restorationist's Guide to Reference Ecosystems*. Island Press, Washington, DC. (2001).
- Ehrenfeld J.G., Defining the limits of restoration: the need for realistic goals, *Restoration Ecology*, 8 (2000) 2-9.
- EPA, Rapid Bioassessment Protocols For Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates, and Fish, EPA 841-B-99-002 (1999).
- Falk D.A., Miller C.I., Olwell M., *Restoring Diversity-Strategies for the Reintroduction of Endangered Plants*. Island Press, Washington. D.C., (1996).
- FISRWG., Stream Corridor Restoration: Principles, Processes, and Practices (Akarsu Koridoru Restorasyonu: İlkeler, Süreçler ve Uygulamalar), By the Federal

- Interagency Stream Restoration Working Group (15 Federal Agencies of the US Government). GPO Item No. 0120-A; SuDocs No. A 57.6/2: EN3/PT.653. (2001).
- Gilbert A.J, van Herwijnen M., Lorenz C.M., From spatial models to spatial evaluation in the analysis of wetland restoration in the Vecht river basin. *Regional Environmental Change*, 4 (2004) 118-131.
- Goldstein P.Z., Functional ecosystems and biodiversity buzzwords, *Conservation Biology*, 13 (1999) 247-255.
- Göneç E., Avrupa, Amerika ve Asya ülkelerinde su yönetimi ve Türkiye uyarlanması, *Ders Notları*, İstanbul, (1996).
- Görecelioğlu E., *Peyzaj Onarım Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İstanbul Üniversitesi Yayın No. 4351, Orman Fakültesi, Yayın No. 470, İstanbul, (2002).
- Güleryüz G., Arslan H., Gökçeoğlu M., (Çeviri, Bölüm 4). Biyo-jeokimyasal Döngüler. ss: *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*. Çeviri Editörü: K. Işık, Palme Yayıncılık, Ankara, ss: 598 + XXII. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: E.P. Odum and G.W. Barrett 2005, *Fundamentals of Ecology*, Thomson Learning Brooks/Cole, Belmont, CA, USA, (2008) 140-176.
- Güleryüz G., Yıldırımhan S., Arslan H., Ekolojinin Genel İlkeleri, *Ekoloji ve Çevre Bilgisi*, Editörler: E. Açıkgöz, S. Arcak, Anadolu Üniversitesi Yayını No: 2352, Açıkgöz Eğitim Fakültesi Yayını No 1349 3. Baskı, (2011) 6-10.
- Gündoğan Y., Büyük Melen barajı aks yerinin mühendislik jeolojisi incelemesi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, (2012).
- Güney A., Şev Stabilizasyon yöntemleri. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı Peyzaj Onarım Teknikleri *Ders Notları*, İzmir, (2002).
- Hauer F.R., Lorang M.S., River regulation, decline of ecological resources, and potential for restoration in an arid lands river in the western USA, *Aquatic Sciences*, 66 (2004) 1-14.
- Higgs, E.S, *Nature by Design: People, Natural Process, and Ecological Restoration*. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, (2003).

- Hoşgören M.Y., *Hidroğrafya'nın ana çizgileri I-yeraltı suları, kaynaklar, akarsular*. 5.Baskı. Çantay Kitabevi, İstanbul, (2004).
- Hynes H.B.N. The stream and its valley. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie*, 19 (1975) 1-15.
- Hynes H.B.N., Groundwater and stream ecology. *Hydrobiologia*, 100 (1983) 93-99.
- IUCN International Union for Conservation of Nature (IUCN), Gland, Switzerland (2004)
- İzbrak R., Hidroğrafya, akarsular ve göller, DTC Fakültesi Yayınları No: 123, Ankara, (1978).
- Johnson B.L., Richardson W.B., Naimo T.J., Past, present and future concepts in large river ecology, *BioScience*, 45 (1995) 134-152
- Karadağ A.A., Katılımcı havza yönetim modelinin oluşturulması: Kovada gölü örneği, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, (2007).
- Karakaya N., Efteni havzasında su kalitesi yönetimi, *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Teknik Üniversitesi, (2000).
- Karr J.R., Schlosser I.J., Water-resources and land-water interface, *Science* 201 (1978) 229-234.
- Kaya T., Tarım Rekabet Analizi Sektörel Raporlar Serisi II, T.C. Doğu Marmara Kalkınma Ajansı Düzce Yatırım Destek Ofisi (2013).
- Kazancı N., Eşen D., (Çeviri, Bölüm 10). Bölge Düzeyinde Ekoloji; Önemli Ekosistem Türleri ve Biyomlar, *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*. Çeviri Editörü: K. Işık, Palme Yayıncılık, Ankara, ss: 598 + XXII. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: E.P. Odum and G.W. Barrett 2005, Fundamentals of Ecology, Thomson Learning Brooks/Cole, Belmont, CA, USA, (2008) 412-458
- Kershner J.L. Setting riparian/ aquatic restoration objectives within a watershed context, *Restoration Ecology*, 5 (1997) 15-24.
- Kocataş A., *Ekoloji Çevre Biyolojisi*. 12. Baskı, Dora yayınları, (2012) 67-68, 382-407.
- Köklü R., Melen nehri su kalitesinin istatistiksel analiz yöntemleri ve yapay zeka teknikleri kullanılarak değerlendirilmesi, Doktora Tezi, Sakarya Üniversitesi, (2010).

- Kuşak B., Su kıyılarının ekolojik açıdan değerlendirilmesi ve restorasyonu, *Yüksek Lisans Tezi*, Yıldız Teknik Üniversitesi, (2006).
- MOPU., Metodología para la evaluación de la erosión hídrica, Dirección general del medio ambiente, España. (1985)
- MAPA/ICONA .. Metodología para el diseño de actuaciones agrohidrologías en las cuencas del ámbito mediterráneo. Proyecto LUCDEME, (1991) 1-31
- MAPA/ICONA, Paisajes erosivos en el sureste español: Ensayo de metodología para el estudio de su cualificación y cuantificación, proyecto LUCDEME: 66, España. (1983).
- Meador M.R., Goldstein R.M., Assessing water quality at large geographic scales: relations among land use, water physicochemistry, riparian condition, and fish community structure, *Journal of Environmental Management*, 31 (2003) 504-517.
- Meixler M.S., Bain M.B., Landscape scale assessment of stream channel and riparian habitat restoration needs, *Landscape and Ecological Engineering*, 6 (2010) 235-245.
- Meixler M.S., Bain M.B., Water M.T., Predicting barrier passage and habitat suitability for migratory fish species, *Ecological Modelling*, 220 (2009) 2782-2791.
- Millennium Ecosystem Assessment, *Ecosystem and human well-being: synthesis*, Island Press, D.C. (2005).
- Mitsch W., Gosselink G.J., The value of wetlands: importance of scale and landscape setting, *Ecological Economics*, 35 (2000) 23-25.
- Munné A., Prat N., Solà C., Bonada N., Rieradeval M., A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index, *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems* 13 (2003) 147-163.
- National Research Council Riparian areas: function and strategies for management. National Academy Press. Washington, D.C (2002).
- NCC, Nature Conservation and River Engineering (Doğa Koruma ve Akarsu Mühendisliği). NCC, UK. (1983).
- NRA, River Corridor Surveys: Methods and Procedures (Akarsu Koridoru Sörveyi: Yöntem ve Süreçler). NRA Conservation Technical Handbook No. 1, UK (1992).

- Ortaçşme V., Özgüner H., (Çeviri, Bölüm 9). Peyzaj Ekolojisi, *Ekoloji'nin Temel İlkeleri*. Çeviri Editörü: K. Işık, Palme Yayıncılık, Ankara, ss: 598 + XXII. (Çevirisi yapılan orijinal kitap: E.P. Odum and G.W. Barrett 2005, Fundamentals of Ecology, Thomson Learning Brooks/Cole, Belmont, CA, USA, (2008) 374-411.
- Ostrovskaya E., Douven W., Schwartz K., Pataki B., Mukuyu P., Kagwa R.C., Capacity for sustainable management of wetlands: lessons from the WETwin Project, *Environmental Science and Policy*, 34 (2013) 128-137.
- Özçelik H., Çinbilgel İ., Koca A., Muca B., Mermer ocaklarının burdur florası üzerine etkileri, *Ulusal Mermer ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu*, Isparta (2014) 191-204.
- Özmen B., Düzce-Bolu Bölgesi'nin Jeolojisi, Diri Fayları ve Hasar Yapan Depremleri, *12 Kasım 1999 Düzce Depremi Raporu*, Editörler: B. Ömen, G. Bağcı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Afet İşleri Genel Müdürlüğü, Deprem Araştırma Dairesi, Ankara (2000) 1-14,
- Öztürk A.G., Sorunlu orman alanlarının peyzaj onarım açısından irdelenmesi; Edirne ili örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Namık Kemal Üniversitesi, (2012).
- Öztürk D., Batuk F., Implementation of GIS-based multi-criteria decision analysis with VB in ArcGIS, *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 10 (2011) 1023-1042
- Öztürk İ., Yazgan M.S., Aydın A.F., Övez S., Eren R.H., Karakaya İ., Erşahin M.E., Kalaycı A.A., Büyük Melen barajı, HES ve malzeme ocakları çed raporu. İstanbul Teknik Üniversitesi İnşaat Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü (2009).
- Palabıyık H., Altunbaş D., Kentsel Katı Atıklar ve Yönetimi, *Çevre Sorunlarına Çağdaş Yaklaşımlar: Ekolojik, Ekonomik, Politik ve Yönetimsel Perspektifler*, Editörler: C. Marin, U. Yıldırım, (2004) 103-124, Beta, İstanbul.
- Palabıyık H., Belediyelerde kentsel katı atık yönetimi: İzmir büyükşehir belediyesi örneği, *Doktora Tezi*, Dokuz Eylül Üniversitesi, (2001).
- Palmer M.A., Falk D.A., Zedler J.B., Ecological theory and restoration ecology. *Foundations of Restoration Ecology*, Editorler: D.A. Falk, M.A. Palmer, J. B. Zedler, Island Press, Washington, DC. (2006) 1-10

- Palmer M.A., Standards for ecologically successful river restoration. *Journal of Applied Ecology*, (2005) 208-217.
- Petersen R.C., The RCE- a riparian, channel, and environmental inventory for small streams in the agricultural landscape, *Freshwater Biology*, (1992) 295-306.
- Poff N.L., Allan J.D., Bain M.B., Karr J.R., Prestegard K.L., Richter B.D., Sparks R.E., Stromberg, J.C., The natural flow regime, *BioScience*, 47 (1997) 769-784.
- Power M.E., Sun A., Parker G., Dietrich W.E., Wootton J.T., Hydraulic food-chain models, *BioScience*, 45 (1995) 159-167.
- Roni, P. T.J. Beechie, R.E. Bilby, F.E. Leonetti, M.M. Pollack, and G. R. Pess. A review of stream restoration techniques and a hierarchical strategy for prioritizing restoration in Pacific Northwest watersheds. *In Journal of North American Fisheries Management*, (2002) 22: 1-20
- Roni, P.. The next link will exit from NWFSC web site overview and background, *Monitoring stream and watershed restoration*. Editor: P. Roni, American Fisheries Society. Bethesda, Maryland, (2005) 1-11
- Saygılı M., Akman Z., Tarımsal uygulamalar ve çevreye olan etkileri, *Ekoloji Dergisi*, 12 (1994) 28-32.
- SER. Ecological restoration: A means of conserving biodiversity and sustaining livelihoods. Society for Ecological Restoration (SER) International, Tucson, Arizona (2004)
- SİGEP, Sakarya İl Gelişim Eylem Planı (2014).
- Skinner, M., Stone M., Identification of instream hazards to trout habitat quality in Wyoming. U.S. Department of the Interior, Fish and Wildlife Service. FWS/OBS-83-13. (1983) 69
- Skinner, Q.D., Crane K.K., Hiller J.G., Rodgers J.D., Wyoming - watershed and riparian areas. University of Wyoming. Laramie, WY. (2000) 112.
- Sönmez M., E., Barajların mekân üzerindeki olumsuz etkileri ve Türkiye'den örnekler, *Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 11 (2012) 213 -231.



- Sönmez M., F., Yamaç arazilerde teras uygulamaları, Sel Kontrolü Uygulama Projesi Eğitimi, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı, Çölleşme ve Erozyonla Mücadele Genel Müdürlüğü, Ankara (2013).
- Sutton-Grier A.E., Wright J.P., Richardson C.J., Different plant traits affect two pathways of riparian nitrogen removal in a restored freshwater wetland, *Plant and Soil*, 365 (2013) 41-57
- Şahin Ş., Dikmen vadisi peyzaj potansiyelinin saptanması ve değerlendirilmesi üzerine bir araştırma. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, (1996).
- Şahin Ş., Kurum E., ArcCAD Yardımıyla Dikmen Vadisi Koruma Kullanım Analizi. Coğrafi Bilgi Sistemleri ve Yeni Uygulamalar Semineri, Ç.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, A.Ü.Z.F. Peyzaj Mimarlığı Bölümü, Sayısal Grafik ve Kent Bilgi Sistemleri İşbirliği, Adana, (1998) 51-65
- Şahin Ş., Kurum E., Erosion risk analysis by GIS in environmental impact assessments: a case study - Seyhan Köprü Dam construction, *Journal of Environmental Management*, 66 (2002) 239-247
- Şahin Ş., Perçin H., Kurum E., Memlük Y., *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 sayfa, Ankara (2014).
- Şahin Ş., Perçin H., Kurum E., Uzun O., Bilgili BC., Çiçek İ., Yiğitbaşıoğlu H., Tezcan L., Müftüoğlu V., Çorbacı Ö.L., Sütün, S., Doğan D., Ateş E., Tarım B., Koç Ö., Kurtoğlu G., Namal E., Gökmenoğlu H.V., Arıcı Y.K., İl ölçeğinde peyzaj karakter analizi ve turizm/rekreasyon açısından değerlendirilmesi – Malatya ili pilot alanı, *Peyzaj Karakter Analizi ve değerlendirmesi raporu*, Tübitak Kamag (Peyzaj-44). Ankara, (2013).
- Şahin, Ş. ve Barış, M. E., Erozyon riski taşıyan alanların coğrafi bilgi sistemi yardımıyla saptanması, *Tarım-Çevre İlişkileri Sempozyumu Mersin*, (1996) 695-704.
- Şamandar A., Büyük Melen nehri ve kollarında su kalite modellemesi, *Doktora Tezi*, Sakarya Üniversitesi, (2004).
- Şen S., Büyük Melen havzası'nın su kalitesinin belirlenmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, (2007).

- Tockner K., Push M., Borchardt D., Lorang M.S., Multiple stressors in coupled river-floodplain ecosystems, *Freshwater Biology*, 55 (2010) 135-151.
- Torun G., Sürdürülebilir gelişme bağlamında havza planlaması ve yönetimi: Alibey içme suyu havzası örneği, *Yüksek Lisans Tezi*, Mimar Sinan Güzel Sanatlar Üniversitesi, (2008).
- TUIK, Türkiye İstatistik Kurumu adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi [www.tuik.gov.tr/](http://www.tuik.gov.tr/) (2014)
- Turoğlu H., *Trabzon-Sarp arası Karadeniz Akları Doğal Ortam Özellikleri ve İnsan*, İber Matbaacılık, Trabzon, (2005).
- Türkmen C., Arcak, S., Kentsel arıtma çamuru ve azot uygulamalarının kireçli topraklarda bazı toprak özelliklerine etkileri, *Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20 (2006) 121-130.
- Uğur H., Yenikent Zir vadisinde yer alan kum ocaklarının neden olduğu çevre sorunları ve bu alanların geri kazanımı olanakları üzerine bir araştırma, *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, (2000).
- Uprety Y., Asselin, H., Bergeron, Y., Doyon, F., Boucher, J.-F., Contribution of traditional knowledge to ecological restoration: practices and applications, *Ecoscience*, 19 (2012) 225-237
- Uray E., Tan Ö., Gabion tipi dayanma yapıları, *Türkiye Mühendislik Haberleri*, Sayı: 485 (2015).
- USDA, Stream Visual Assessment Protocol, National Water and Climate Center Technical Note 99-1 (1999).
- Uzun O., Peyzaj onarım süreci: Kuramsal temeller ve bazı biyoteknik yöntemler, *Ulusal Mermer ve Taş Ocakları Onarım Teknikleri Sempozyumu*, Isparta (2014) 214-218
- Uzun O., Asarsuyu vadisi alan kullanım potansiyelinin Düzce kent gelişiminde su kaynakları açısından değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi*, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, (1999).
- Uzun O., Düzce Asarsuyu havzası peyzaj değerlendirmesi ve yönetim modelinin geliştirilmesi, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, (2003).

- Uzun O., İlke E.F., G. Çetinkaya G., Erduran F., Açıksöz ,S., Peyzaj Planlama: Konya İli Bozkır-Seydişehir-Ahırlı-Yalılıyük İlçeleri ve Suğla Gölü Mevkii Peyzaj Yönetimi Koruma ve Planlama Projesi. Editör: Osman UZUN, T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü, Ankara, (2012)
- Uzun O., Müderrisoğlu, H. Visual landscape quality in landscape planning: examples of Kars and Ardahan cities in Turkey, *African Journal of Agricultural Research*, 6 (2011) 1627-1638
- Uzun, O., Gültekin P., Process analysis in landscape planning, the example of Sakarya, Kocaeli, Turkey. *Scientific Research and Essays*, 6 (2011). 313-331
- Ürgeç, S.İ. *Ağaçlandırma Tekniği*, İstanbul Üniversitesi Rektörlüğü Yayın No: 3994, Orman Fakültesi Yayın No: 441, Emek Matbaacılık, İstanbul, (1998).
- Yavuzşefik Y. ve Uzun O. *Peyzaj Onarım Tekniği*. Abant İzzet Baysal Üniversitesi Düzce Orman Fakültesi Yayını, Düzce, (2005).
- Yenil H.Ü., Zir deresi ekolojik iyileştirme ve peyzaj yönetim modeli, *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, (2010).
- Yılmaz G., Büyük Melen nehrinin kirlilik durumunun araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Sakarya Üniversitesi, (1999).
- Zoriila-Miras P., Palomo I., Gómez-Baggethun E., Martín-López B., Lomas P.L., Montes C., Effects of land-use change on wetland ecosystem services: a case study in the Doñana marshes (SW Spain), *Landscape and Urban Planning*, 122 (2014) 160-174.

## EK-1. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Çalışma kapsamında incelenen literatür ekolojik restorasyon ve akarsu peyzaj onarımı ile araştırma alanına ilişkin çalışmalar olmak üzere iki başlık altında toplanmıştır.

### EK-1.1. EKOLOJİK RESTORASYON VE AKARSU PEYZAJ ONARIMI İLE İLGİLİ KAYNAK ÖZETLERİ

#### Çizelge Ek-1.1 Analitik Literatür Özeti

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
1997	Restorasyon ekolojisinin uygulanabilmesi için öncelikle doğal alanların korunması ve gen kaynağı olarak kullanılması, doğal alanlarda meydana gelen birincil sıralı değişimden (primer süksesyon) çıkarılacak derslerin ne olabileceği kaynakçaya dayalı olarak derlenmiştir.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Koruma biyolojisi</li><li>• Coğrafi Bilgi Sistemleri</li><li>• Primer süksesyon</li><li>• Restorasyon ekolojisi ve uygulamalara örnekler dikkate alınmıştır.</li></ul>	Habitat kaybı modellemelerinde, tür rezervleri oluşturulmaktadır. Habitat onarılmaz veya restore edilmezse bunların sonuçta yok olacağını varsayan bir “yok olma” süreci oluşturulmaktadır. Bu durumda koruma biyolojisi ön plana çıkmaktadır. Koruma alanları belirlenirken, Coğrafi Bilgi Sistemleri ile Haritalama yapılarak, tehdit altındaki türlerin bölgeleri belirlenir. Biyoçeşitliliğin korunması için koruma biyolojisi ve restorasyonu olarak iki temel yaklaşımı ortaya çıkmaktadır:	Ekolojik restorasyondaki hâlihazırdaki düşünce var olan yapı ve fonksiyonu öncelikle onarıp, bütün türlerin nişlerini bulabilmeleri için gelişmeyi yönlendirmektir. Bozulmuş alanlarda canlı toplulukları yeniden oluşumu millenyum veya daha uzun zaman sürebilmektedir. Bu süre restorasyon uygulamaları içeren yapay müdahalelerle aşılabılır. Bir restorasyonun başarısı, arazi üzerinde tekrar yerleşebilecek canlı toplulukların varlığına bağlıdır. Bu canlıların sağlanması habitatların dikkatle korunmasıyla mümkün olmaktadır Bu da koruma biyolojisi ile restorasyon ekolojisinin birbirinden kopmayan iki öge olduğunu göstermektedir.

**Ehrenfeld (2000).** "Defining the limits of restoration: the need for realistic goals" Restorasyonun sınırlarını belirleme: gerçekçi hedef ihtiyacı" başlıklı derlemede; restorasyonun hedeflerinin türlere, ekosistem işlevlerine ve ekosistem hizmetlerine göre belirlenmesi konusunda bazı öneriler sunulmuş ve buna göre restorasyonun belirlenmesi konusunun göreceli olarak iyi ve kötü yanları karşılaştırılmıştır. Eğer restorasyonun hedeflerinin geliştirilmesinde hatalar yapılırsa restorasyoncular nasıl ilerleyebilirler? Sorusuna yazar restorasyonun hedefleri ile ilgili sorunları çözmeye yardımcı olacak önerilerde bulunmuştur.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2000	Restorasyon uygulamalarının yıllar içinde nasıl ilerlediğini görmek için 'Restorasyon Ecology' den farklı makaleleri inceleyerek, tür restorasyonu, peyzaj ve tüm ekosistemin restorasyonu ile ekosistem hizmetlerine ilişkili sınırlamalar, sorunlar ve avantajları karşılaştırılmıştır.	Ekosistem süreçlerinden; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Madde akışı</li> <li>• Fiziksel elementler</li> <li>• Biyolojik yapı</li> <li>• Enerji akışı</li> <li>• Beslenme döngüsü</li> <li>• Üretim dikkate alınmıştır.</li> </ul>	Araştırmacı, restorasyon ekolojisi ile ilgili çalışanların başlangıç aşamasında sınırlandırıcı koşulların belirlenmesinin, hedeflerin daha kolay ve uygun şekilde gerçekleştirilebileceğini öne sürmektedir.	Hedefler belirlenirken restorasyonun taleplerinin gerektirdiği esnekliğin sağlanarak, durumun ortaya çıkarabileceği ayrışmalar kabul edilerek restorasyon ekolojisinin çok daha iyi hizmet verebileceği önermesinde bulunmaktadır. Restorasyon üzerinde çalışanların da belirlenen koşullar altındaki farklı uygulamaları belir hedefler için yönetim ve planlamacı geliştirmeye çaba göstermelidirler.

**Hauer ve Lorang (2004).** "River regulation, decline of ecological resources, and potential for restoration in a semi-arid lands river in the western USA" "Amerika Birleşik Devletlerinin Batısındaki yarı kurak arazilerin bulunduğu yerlerdeki nehir dengesi, ekolojik kaynakların azalışı ve restorasyon için potansiyel" başlıklı araştırmada nehir kenarındaki değişken mozaiki belirlemek için yüksek çözünürlüklü hava görüntülerini kullanarak nehir su dinamikleri, nehir derinliği, nehir kıyısı bitki örtüsü ile diğer yüzey özelliklerini alan doğruluğunda ölçerek su basar alanlarının dinamiğini belirlemiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2004	Yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları görüntüleri kullanılarak ele alınan parametrelere göre hareketli kanal ve kıyı çökelleri için gerekli olan su dinamikleri ve hidrografik hesaplamalar yapılarak nehrin değişken mozaiki dinamikleri yeniden oluşturulmuştur. Ayrıca sucul ve kıyı habitat karakteristiklerindeki daha sonraki olası değişimler de değerlendirilmiştir.	Yüksek çözünürlüklü hava fotoğrafları görüntüleri kullanılarak; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nehir kenarı için değişken habitat mozaiki,</li> <li>• Su dinamikleri,</li> <li>• Su derinliği,</li> <li>• Kıyısı bitki örtüsü,</li> <li>• Diğer yüzey şekilleri dikkate alınmıştır</li> </ul>	Araştırmada incelenen faktörlerin (nehir su dinamikleri, nehir derinliği, nehir kıyısı bitki örtüsü ile diğer yüzey özellikleri) değerlendirilmesinin ekosistem bütünlüğüne katkı sağlayan çeşitli fiziksel ve biyolojik süreçler arasındaki normal değişime odaklanan restorasyon stratejisini geliştirilmesini sağlayacaktır.	Araştırmacılar su dinamikleri, derinliği, kıyı bitki örtüsü ve diğer yüzey karakteristiklerin nehir kanalı ile çevresindeki nehir kıyı koridoru arasındaki karşılıklı ilişkileri etkilediğini saptamışlardır.

**Meixler ve Bain (2010).** "Landscape scale assessment of stream channel and riparian habitat restoration needs" "Akarsu kanalı ve kıyısı habitat restorasyon ihtiyaçlarının peyzaj ölçeğinde değerlendirilmesi" başlıklı çalışmada; akarsu kanal ve kıyısındaki durumu ve restorasyon uygulama önceliklerini incelemek için ulaşılabilir ölçekli coğrafi bilgi sistemi modelleme stratejisi kullanılmıştır. Çalışmada Ontario Kanada'daki Doğu Credit alt havza için yönetim planında olanlar ile modellenmiş restorasyon arasında öncelik sıralaması karşılaştırılmıştır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2010	Çalışmada akarsu kanalı ve nehir kıyısındaki durum tespiti yapılmış ve restorasyon için ulaşılabilir ölçekte coğrafi bilgi sistemi modelleme stratejisi geliştirmiştir. Bunu yaparken nehir kanal durum indeksi ve nehir kıyısı durum indekslerini kullanmışlardır.	Nehir kanal durum indeksi için; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arazi kullanımı, karayolu ve demiryolu yoğunluğu,</li> <li>• Kanalın kıvrımlılığı ile ilgili veriler kullanılmıştır.</li> </ul> Nehir kıyısındaki durum indeksi için; <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orman yüzdesi</li> <li>• Leke yoğunluğu,</li> <li>• Sel havzasında toprakla kaplı örtüyü temel alan nehir yatağından dışa doğru esneklik kullanılmıştır.</li> </ul>	Araştırmacılar, yoğun saha araştırmaları ve paydaş desteklerini kullanarak elde edilen sonuçların doğruları aktarabildiğini ileri sürmüşlerdir. Alan yöneticilerinin öncelikli akarsu kanalı ve nehir kıyısındaki restorasyon uygulamaları için etki alanlarını belirlemede bu etkin bütçeli stratejiyi kullanabileceğini ileri sürmüşlerdir.	Araştırmacılar bu çalışmayla geliştirilen peyzaj ölçekli modelleme süreçlerinin akarsu kanal ve nehir kıyısı durumunun değerlendirilmesi ve restorasyon önceliği olan alanları belirlerken en uygun adayların alanda doğrulanmasında bölgedeki yöneticilerce düşük maliyetle kullanılabilir olduğunu ileri sürmüşlerdir.

**Yenil (2010).** "Zir Deresi Ekolojik İyileştirme ve Peyzaj Yönetim Modeli" başlıklı doktora tez çalışmasında ekolojik iyileştirme yöntemlerinden ve coğrafi bilgi sistemi yazılımlarından yararlanılarak su, akım gücü devamlılığı üzerinde durularak yöntemin akarsu peyzajı ve ekolojik iyileştirme açısından kullanımı ile ilgili öneriler geliştirilmiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2010	Bölgenin doğal ve kültürel envanteri coğrafi bilgi sistemleri tekniği kullanılarak akarsu peyzajı ve ekolojik iyileştirme açısından kullanımı ile ilgili öneriler geliştirilmiştir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jeoloji,</li> <li>• Jeomorfoloji,</li> <li>• İklim,</li> <li>• Hidroloji,</li> <li>• Toprak yapısı,</li> <li>• Flora ve Fauna,</li> <li>• Kültürel peyzaj değerleri,</li> <li>• Hidrolojik peyzaj yapısı ve ekolojik göstergeler yüzey akışı (CN analizi)</li> <li>• Geçirimsizlik (infiltrasyon) analizleri,</li> </ul>	Çalışma alanının daki mevcut sanayi, tarım, katı atık depolama tesisi, maden ocakları, yaban hayatı ve orman varlığı dikkate alınarak havzalar bazında bütüncül bir iyileştirme çalışmasının yapılması gerektiğini savunmaktadır. Mevcut durum karşısında ekolojik iyileştirme ile ilgili öneriler geliştirilmiştir	Bu çalışmada su havzası sınırının esas alınması gereklidir. Alan ya da kaynak kullanım kararlarını üreten birimler ya da gruplar dar kapsamlı stratejileri, organizasyon boşluğu ve etkin olmayan planlama yaklaşımları ile uzun dönemde etkin ve sürekliliği olan kararlar üretmediğini ileri sürmektedir.

**Uzun ve Müderrisoğlu (2011).** “Visual landscape quality in landscape planning: Examples of Kars and Ardahan cities in Turkey”. “Peyzaj planlamada görsel peyzaj kalitesi Kars ve Ardahan illeri “başlıklı çalışmada görsel peyzaj kalitesi ile ilgili yöntem geliştirilerek alt bölge ve bölge ölçekli planlama, Stratejik çevresel değerlendirme gibi çalışmalarda yöntemin güvenilirliğini sorgulamaktadır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2011	Bu çalışmada, görsel peyzaj kalitesi ile ilgili; alan şekli, bitki örtüsü, su, renk, komşu peyzajın etkisi, nadirlik ve kültürel değişimleri içeren temel 7 faktöre değinilmektedir. Elde edilen belgeler arazide yapılan gözlem formlarıyla doğrulanmıştır.	Alan şekli, bitki örtüsü, su, renk, komşu peyzajın etkisi, nadirlik ve kültürel değişimler dikkate alınmıştır.	Görsel kalite değerlendirilmesine göre hazırlanan temel 7 faktöre ait haritanın çakıştırılması ile elde edilen görsel peyzaj kalitesi haritasının planlama ya da farklı amaçlarla kullanılabileceğini ileri sürmüşlerdir.	Araştırma alanında Görsel kalite gözlem puanlamasına göre her bir kriter puanlanmış görsel kaynak yönetiminin alana uygulanması ile çakıştırmalar sonucu elde edilen haritadaki görsel kalite değerleri arasında T testi ile yapılan karşılaştırma sonucunda anlamlı bir fark görülmemiştir.

**Uprey ve diğ. 2012.** “Contribution of traditional knowledge to ecological restoration: Practices and applications”. “Ekolojik restorasyon için geleneksel bilginin katkısı: denemeler ve uygulamalar” başlıklı derleme çalışmasında Daha önce yapılan çalışmalarla destekleyerek geleneksel bilginin restorasyon uygulamalarındaki katkısı açıklanmıştır

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2012	Geleneksel bilginin restorasyon uygulamalarındaki katkısı daha önce yapılan çalışmalarla desteklenerek açıklanmıştır.	Alan yönetimi, hasat yöntemleri, nadas, referans ekosistemler gibi konuları içeren geleneksel bilginin restorasyon alanlarının seçimi, ağaçlandırılması, tür seçimi, yangın uygulamaları ile onarılan alanların izlenmesi ve korunmasındaki katkısı açıklanmıştır	Araştırmacılara göre, başarılı bir restorasyon uygulaması bilimsel katkı ile eşit olarak kabul edilen ve birbirini tamamlayıcı olan geleneksel ekolojik bilginin etkin koordinasyonuna bağlı olmaktadır. Bu yüzden, araştırmacılara göre etkili mekanizmalar kullanılarak kültür, politika ve etik konularını da göz önüne alan geleneksel bilginin de ekolojik restorasyona dahil edilmesi yolları geliştirilmelidir.	Nesiller boyunca geliştirilen bilgiye sahip geleneksel toplumlar ile ekosistemler arasındaki etkileşimler ekolojik restorasyon için değerli bir katkı yapabilir. Restorasyon sonuçlarının izlenmesi ve değerlendirilmesinde, referans ekosistemin kurulması gibi ekolojik restorasyonun tüm aşamalarına geleneksel bilginin nasıl katkı sağladığı kaynakçaya dayalı olarak örneklerle ortaya konulmuştur.

**Ostrovskaya ve diğ. (2013).** “Capacity for sustainable management of wetlands: Lessons from the WETwin project”. “Sulak Alanların Sürdürülebilir Yönetim Kapasitesi: WETwin Projesinden Dersler” başlıklı çalışmada; Avrupa Birliği (EU-funded )tarafından desteklenen ve Avrupa, Afrika ve Güney-Amerika’daki çeşitli sulak alanların Ramsar sözleşmesine göre sürdürülebilir kullanılabilirliğinin analizlerini esas alan WETwin projesi kapsamında Uganda, Güney Afrika ve Macaristan’dan seçilen üç bataklık alanın sürdürülebilir yönetim kapasitesi durum çalışmalarına dayalı olarak değerlendirilmiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2013	Avrupa Birliği tarafından desteklenen çeşitli sulak alanların sürdürülebilir olarak kullanılabilirliğini esas alan WETwin projesidir. Proje kapsamında Uganda, Güney Afrika ve Macaristan’dan seçilen üç sula alanın sürdürülebilir yönetim kapasitesi kaynakçaya dayalı olarak değerlendirilmiştir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ramsar anlaşması kılavuzları,</li> <li>Sulak alanların kapasitesi ve bileşenleri,</li> <li>Verinin toplanması ve analiz edilmesi,</li> <li>Durum çalışması,</li> <li>Bulgular,</li> <li>Uygulama anlamında organizasyon kapasitesi</li> <li>Kullanılabilirliği uyumsal kapasite ve etkinlik dikkate alınmıştır.</li> </ul>	Sulak alan yönetim kapasitesini geliştirmek için ileri araştırmalara gereksinim olduğunu belirtmektedir. Bu yapılırken daha geniş gönüllü/halkın sorumluluğu, bilgiyi geliştirme ve uygulayıcı anlayışına önem verilmesi gerektiğini ileri sürmüşlerdir. Sadece kapasite geliştirmenin değil, bunun yanında yerel enstitülerin çalışmanın bir parçası olarak projeye katılmasının gerekli olduğunu belirtmişlerdir.	Sulak alan yönetim politikalarının başarısı yerel gelenek, kültür, uygulamalar ile alanda var olan altyapı tarafından etkilenen yerel enstitülerce ikna edilecek daha fazla unsurların belirlenmesine bağlı olmaktadır.

**Sutton-Grier ve diğ. (2013).** “Different plant traits affect two pathways of riparian nitrogen removal in a restored freshwater wetland” “Farklı bitki özellikleri restore edilmiş tatlı su sulak alandaki kıyı zonunun azot giderimini iki yolla etkiler” başlıklı çalışmada; bitki kompozisyon özelliğindeki değişime göre sulak alanlardan azotun uzaklaştırılmasında iş gören bitki biyomasında azot birikimi ve denitrifikasyon potansiyelini içeren iki ekosistem işlevi araştırılmıştır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2013	Sulak alanların kenar zonundaki bitki kompozisyonu deneysel olarak değiştirmişlerdir. Her bir ekosistem işlevlerinin varsayımı dikkate alınarak bitki özellikleri ile çevresel değişkenlerin oransal önemi belirlenmiştir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Su Kullanım Verimliliği (Fotosentez / Terleme), birim kullanılmadan hesaplanmıştır</li> <li>Spesifik Kök Uzunluğu <math>cm\ g^{-1}</math></li> <li>Spesifik Yaprak Alanı <math>cm^2\ g^{-1}</math></li> <li>Ortalama bitki yüksekliği (cm)</li> <li>Toprak altında biyokütle dağılım oranı</li> <li>Biyomasın C/N oranı</li> <li>Toprağın Denitrifikasyon potansiyeli</li> </ul>	Araştırmacılar, elde ettikleri bulgulara göre farklı özellikteki bitki türlerinin çoklu ekosistem işlevlerinin devamı için gerekli olduğunu; aynı anda bir dizi ekosistem işlevini en yüksek düzeyde gerçekleştirmek için bitki çeşitliliğini oluştururken uygun koşulların her bir işlev için sağlanması gerekliliğinin uygun olacağını belirtmişlerdir.	Su kullanım verimliliğinin biyomasın azot içeriği üzerinde kuvvetli negatif etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Kök porositesi ve toprak altı biyomas ile denitrifikasyon potansiyeli arasında anlamlı negatif, toprak üstü biyomas ve toprak altı biyomasın C/N oranları ile denitrifikasyon potansiyeli arasında anlamlı pozitif ilişkili saptanmıştır.



**Zorrilla-Miras ve diğ. (2014).** “Effects of land-use change on wetland ecosystem services: A case study in the Doñana marshes (SW Spain)”. “Sulak alan ekosistem hizmetleri üzerinde arazi kullanım değişimlerinin etkileri: Doñana tuzcul (GB İspanya) bataklığında” başlıklı çalışma bir durum çalışmasıdır.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2014	Zamana bağlı alan kullanım veri tabanları (1918-2006) tarihi haritalar, hava fotoğrafları, uydu görüntüleri ve alan çalışmasında elde edilmiştir. Değişime yol açan unsurlar bilimsel kaynakça, tarihi dokümanlar teknik ve yönetim raporları, antik haritalar ile değerlendirilmiştir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yapay alanlar,</li> <li>• Kültüre alınmış sistemleri, doğal ekosistemler,</li> <li>• Yarı doğal ekosistemler,</li> <li>• Restore edilmiş ekosistemler,</li> <li>• Destekleyici ekosistem servisleri</li> <li>• Dengeleyici ekosistem servisleri</li> <li>• Kültürel ekosistem servisleri dikkate alınmıştır.</li> </ul>	Tarım ürünü ve elyaf gibi pazarda ihraç edilen ve satış için üretimin artması, sulak alanlarda hidrolojik dengeleme, selin engellenmesi ile doğrudan ilişkilidir. Bu yüzden yerel halk tarafından kullanılan destek hizmetlerinde arttırmaktadır. Alan kullanım değişimleri ekosistem destek hizmetlerinde temel sürecin ilerleyişini etkilemektedir.	<p>Dengeleyici hizmetlerin ve bunlarla birlikte yerelliğe bağlı olarak destekleyici ve kültürel hizmetlerin azaldığı görülmüştür. Geniş ölçekte yararlanıcılarca kültürel servislere taleplerin ve pazar değeri ile destekleyici hizmetlerin arttığı saptanmıştır.</p> <p>Her ikisi de tamamlayıcı bilgiyi üretebildiğinden, dikkate alınan ekosistem hizmetleri üzerinde arazi kullanım değişiminin etkilerinin değerlendirilmesi için fiziksel ve sosyal metodolojilerin beraber kullanılması önerilmiştir.</p>

## EK 1.2. ALANA İLİŞKİN KAYNAK ÖZETLERİ

### Çizelge Ek1.2 Analitik Literatür Özeti

<b>Uzun (1999).</b> “Asar suyu Vadisi Alan Kullanım Potansiyelinin Düzce Kent Gelişiminde Su Kaynakları Yönetimi Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı yüksek lisans tezinde su kaynakları yönetimi, planlanması, ülkemizdeki mevcut durum ve sorunlar üzerinde durulmuş ve su kaynaklarının ABD’de ülkemizde ve Avrupa Birliğinde nasıl yönetildiğine ilişkin bazı örnekler vermiştir. Çalışma alanına ilişkin veri toplanması, sorunların ortaya konulması sonrasında, bu sorunların nasıl çözülebileceğine ilişkin kullanımlar bazında ve Asar suyu havzası için ekolojik temelli su kaynakları yönetimi, idari yapılanma konusunda öneriler getirilmiştir.				
<b>Tarih</b>	<b>Yöntem</b>	<b>Ele Alınan Parametreler</b>	<b>Yazar Değerlendirmesi</b>	<b>Bulgular</b>
1999	Alana ve su kaynakları yönetimindeki yasal ve idari yapılara ilişkin literatür taraması yapılarak mevcut durum ortaya konmuştur. Alan verileri sayısallaştırılarak ekolojik temelli peyzaj planlama yöntemi geliştirilmiştir.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alana ait veriler,</li><li>• Yasal yapı,</li><li>• Yönetimsel yapı</li></ul>	Alan yönetimi için havza bazında bir yapılanma yapılması gerektiği üzerine durulmuştur. Sayısal ortama aktarılan verilerin kısa zaman aralıklarda güncellenmesi ile düzenli olarak analizler yapılarak kontrol faaliyetleri gerçekleştirilmelidir.	Alanla ilgili elde edilen veriler doğrultusunda alana ilişkin sorunlar tespit edilmiştir. Bu sorunlar:  Tarımsal alan faaliyetlerindeki yönetim yanlışlıkları, toprak aşınımı, kirlilik, yanlış alan kullanım kararları, yaban yaşamındaki bozulmalar, yanlış ormancılık faaliyetleridir. Bu sorunlara ilişkin çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

**Uzun (2003).** “Düzce Asar suyu havzası peyzaj değerlendirmesi ve yönetim modelinin geliştirilmesi” başlıklı doktora tezinde peyzaj ekolojisi temelli peyzaj planlama yaklaşımı ve peyzaj yönetim modeli geliştirilmiştir.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2003	Alana ve yönetime ilişkin literatür taraması yapılmıştır. Alana ait haritalar dijital ortamda hazırlanmıştır. Alan belirlenen ekolojik birimlere ayrılmıştır. Belirlenen parametreler ile peyzaj kırılganlığı açısından analiz edilmiştir. Elde edilen veriler ve analiz sonuçlarına göre peyzaj yönetim modeli oluşturularak alana ilişkin öneriler geliştirilmiştir.	<ul style="list-style-type: none"> <li>İklim,</li> <li>Jeoloji,</li> <li>Toprak Grupları,</li> <li>Bakı</li> <li>Arazi örtüsü,</li> <li>Arazi yetenek Sınıfları,</li> <li>Erozyon riski haritası</li> <li>Peyzajın kırılganlığı</li> </ul>	Bir peyzajın ya da alanın kırılganlığının peyzaj değişim süreci içerisinde, üzerinde durulan ekolojik birim ya da mekanın hiçbir zaman aynı olmayacağını, her seferinde farklı müdahale rejimleri ve etkilere karşı o ekosistem ya da ekosistem kümesinin dengesinin bozulması ve yeni denge koşullarının oluşturulması ile ilgili bir süreci kapsamaktadır.	Oluşturulan ekolojik birimleri; doğal süreçler, insan etkileri, habitat lekeleri kullanılan peyzaj kırılganlığı açısından değerlendirilmiştir. Havza bazında koruma, tarım ve rekreasyon kullanımlarını öncelikli dikkate alan yönetim modelini oluşturmuş ve kullanım kararlarını geliştirmiştir.

**Şen (2007).** “Büyük Melen havzasının su kalitesinin belirlenmesi” isimli yüksek lisans çalışmasında Melen havzasında yer alan akarsular üzerinde kirlenici kaynaklara bağlı olarak 6 farklı noktadan (2 nokta Büyük Melen üzerinde, 3 nokta Küçük Melen üzerinde, 1 nokta Asar Suyu üzerinde) Kasım 2005 ve Eylül 2006 tarihleri arasında ikişer aylık periyotlarla su örnekleme yapmıştır. Elde edilen analiz sonuçları grafiksel olarak gösterilerek, bu akarsularda su kalitesinin korunması ve kontrolü için gerekli olan önlemler ortaya konmuştur.

Tarih	Yöntem	Ele Alınan Parametreler	Yazar Değerlendirmesi	Bulgular
2007	Büyük Melen Havza’sında; bölge ile ilgili kuruluşlarda var olan veriler ile görüşleri alınarak, arazi çalışmaları yapılmıştır. Elde edilen verilere dayanarak bölgenin haritaları hazırlanmıştır. Kirlenici kaynaklar tespit edilmiş; su kalitesi ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi ve yorumlanması yapılmıştır.	<ol style="list-style-type: none"> <li>Fiziksel ve İnorganik Kimyasal Parametreler; Sıcaklık (C), pH, Çözünmüş Oksijen, Amonyum Azotu, Nitrit Azotu, Nitrat Azotu, Toplam Fosfor</li> <li>Organik Parametreler; KOİ, BOİ</li> <li>İnorganik Kirlenme Parametreleri; Civa (<math>\mu\text{g}</math> Hg/L), Kadmiyum (<math>\mu\text{g}</math> Cd/L), Kurşun (<math>\mu\text{g}</math> Pb/L), Arsenik (<math>\mu\text{g}</math> As/L), Bakır (<math>\mu\text{g}</math> Cu/L), Krom (<math>\mu\text{g}</math> Cr/L), Nikel (<math>\mu\text{g}</math> Ni/L), Çinko (<math>\mu\text{g}</math> Zn/L), Demir (<math>\mu\text{g}</math> Fe/L), Mangan (<math>\mu\text{g}</math> Mn/L), Alüminyum (mg Al/L)</li> </ol>	Araştırmacı başta sanayi, tarım ilaçları, düzensiz katı atık depolama alanları, mevcut taş-kum-çakıl ocakları, atık su depolama yerlerinin yetersizliği ya da olmayışından kaynaklı çevre sorunlarına öneriler getirmiştir. Bu kapsamda örnekleme istasyonları artırılarak, Aksu ve Uğur Suyu da katılarak daha detaylı çalışmalar yapılmasını önermiştir.	Yapılan araştırma sonucunda, havzadaki akarsuların evsel, endüstriyel ve tarımsal kirlenicilerden aldıkları yükler III. ve IV. sınıf oldukları belirlenmiştir. Bu nedenle havzanın kirlilik açısından kontrol altına alınması gerekmektedir.

# ÖZGEÇMİŞ

## ***Kişisel Bilgiler***

Soyadı, adı: Elif GÜLÜRYÜZ

Uyruğu :T.C.

Doğum tarihi ve yeri : 1988 OSMANGAZİ

Telefon : 053677547150

Faks :

E-posta : elifglryz@hotmail.com

## ***Eğitim***

<b>Derece</b>	<b>Eğitim Birimi</b>	<b>Mezuniyet tarihi</b>
Yüksek Lisans	Düzce Üniversitesi	2016
Lisans	Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi	2012
Lise	Bursa Erkek lisesi	2008

## ***İş Deneyimi***

<b>Yıl</b>	<b>Yer</b>	<b>Görev</b>
2003-2006	.....	.....

## ***Yabancı Dil***

İngilizce (ÜDS/KPDS/TOEFL : .....)

## ***Yayımlar***

1. Gülerüz E., Uzun O., Türkiye'deki Bazı Su Yüzeylerinde (Göl, Gölet, Baraj vb.) Yapılabilecek Rekreatyonel Aktiviteler ve Bazı Öneriler. *III. Rekreatyon Araştırmaları Kongresi*, 5-7 Kasım 2015, Anadolu Üniversitesi Eskişehir, Bildiriler Kitabı, s. 224-236

2.

3.