

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BORÇKA VE DERİNER BARAJLARININ ÇORUH HAVZASINDA
NEDEN OLDUĞU ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMİNİN VE ARAZİ
TAHRİBATININ İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erdal TOKER

Artvin-2010

**T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**BORÇKA VE DERİNER BARAJLARININ ÇORUH HAVZASINDA
NEDEN OLDUĞU ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMİNİN VE ARAZİ
TAHRİBATININ İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Erdal TOKER

**Danışman
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP**

Artvin-2010

T.C.
ARTVİN ÇORUH ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
ORMAN MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

BORÇKA VE DERİNER BARAJLARININ ÇORUH HAVZASINDA
NEDEN OLDUĞU ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMİNİN VE ARAZİ
TAHRİBATININ İRDELENMESİ

Erdal TOKER

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 14/06/2010

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 28/07/2010

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Sezgin HACISALİHOĞLU

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından .../.../2010 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../2010 tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../2010

Yrd. Doç. Dr. Atakan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Çoruh Vadisi Barajlar Projesi kapsamında yapımı tamamlanan Borçka barajı ile inşaatı devam eden Deriner Barajı ve HES tesislerinin arazi kullanım değişimi ile arazi tahribatı üzerine etkilerinin irdelenmesinin amaçlandığı bu çalışmanın ilk olarak ilgili kurum/kuruluşlara ve benzer konulara ilgi gösteren ve bu alanlarda bilimsel araştırma yapacak olanlara yararlı olmasını diliyorum.

Öncelikle, tez konusunun ve çalışma alanının belirlenmesi ile tezin her safhasında ve kaynak bilgilerinin sağlanması hususunda yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP'e içtenlikle teşekkür ederim. Ayrıca, tez çalışması süresince fikir ve bilgilerinden yararlandığım, özellikle sayısal modellemelerin oluşumunda sıkça yardımına başvurduğum ve bu süreçte ilgisini esirgemeyen sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ayşe YAVUZ'a da teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezin savunmasında jüri üyeleri olarak yer alan, fikirleriyle tez çalışmasına farklı bakış açısı kazandıran Doç Dr. Özgür EMİNAĞAOĞLU'na ve Yrd. Doç. Dr. Sezgin HACISALİHOĞLU'na teşekkür ederim.

DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü'ne ve DSİ kamulaştırma Şube Müdürlüğü'ne, Artvin ve Arhavi Kadastro Müdürlüğü'ne, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü ile Borçka İşletme Şefliği'ne tezin oluşumda katkı sağlayan kurumlara edindiğimiz bilgilerden dolayı teşekkür ederim.

Orman Mühendisi Mehmet ÖZCAN'a ve Orman Mühendisi Ramazan YILMAZ'a yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Tezin her safhasında yanımda olan, ilgi ve alakalarını esirgemeyen aileme göstermiş oldukları manevi destekten dolayı teşekkür ederim.

Erdal TOKER

Artvin - 2010

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ.....	I
İÇİNDEKİLER.....	II
ÖZET.....	V
SUMMARY.....	VII
TABLOLAR DİZİNİ.....	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
KISALTMALAR DİZİNİ.....	XIII
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETİ.....	5
2.1. Türkiye'nin Su Kaynakları.....	5
2.2. Türkiye'de Barajlar Politikası.....	7
2.3. Baraj Yapılarının Çevresel Etkileri.....	8
2.3.1. Planlama Sorunları ve Ekonomiye Etkileri.....	8
2.3.2. Sosyal, Kültürel ve Sağlık Etkileri.....	9
2.3.3. Su Politikasının Sulak Alan ve Önemli Kuş Alanları Üzerindeki Etkisi.....	11
2.3.4. Barajların Nehir Ekolojisine Etkileri.....	13
2.3.5. Büyük Su Yapılarının İklim Üzerine Olası Etkisi.....	15
2.4. Toprak Erozyonu.....	16
2.5. Yol Yapımlarının Çevreye Etkilerinin Değerlendirilmesi.....	18
2.6. Coğrafi Bilgi Sistemi.....	19
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	22
3.1. Materyal.....	22
3.1.1. Çalışma Alanının Tanıtımı.....	23
3.1.1.1. Çoruh Havzası.....	23
3.1.1.2. Artvin İli.....	24
3.1.1.3. İklim Özellikleri.....	24
3.1.1.4. Jeolojik Yapı.....	25
3.1.1.5. Toprak Özellikleri.....	26
3.1.1.6. Çalışma Alanın Ekolojik Önemi.....	27

	<u>Sayfa No</u>
3.1.1.6.1. Çoruh Vadisi Önemli Bitki Alanı.....	27
3.1.1.6.2. Çoruh Havzasında Mevcut Nadir Türler	28
3.1.2. Çoruh Havzasındaki Enerji Projeleri.....	30
3.1.2.1. Çoruh Nehri Ana Kol Üzerindeki Biriktirmeli Tesisler.....	32
3.1.2.2. Çoruh Nehri Yan Kolları Üzerindeki Biriktirmeli Tesisler.....	33
3.1.2.3. Çoruh Havzası Nehir Tipi Santral Projeleri.....	33
3.1.3. Borçka Barajı ve HES Tesisi.....	34
3.1.4. Deriner Barajı ve HES Tesisi.....	35
3.2. Yöntem.....	36
4. BULGULAR.....	39
4.1. Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişmeler.....	39
4.1.1. Su Kotunun Yükselmesi ile Meydana Gelen Değişimler.....	41
4.1.2. Kamulaştırma Faaliyetleri.....	43
4.1.3. Barajlar Nedeni ile Yenilenen Yol İnşaatlarının Etkileri.....	55
4.1.3.1. Borçka Barajı ve HES Projesi Kapsamında Yapılan Yol Çalışmaları.....	55
4.1.3.2. Deriner Barajı ve HES Kapsamında Yapılan Yol Çalışmaları.....	57
4.1.3.3. Borçka ve Deriner Barajlarından Etkilenen Köy Yolları.....	60
4.1.3.4. Yeni Yolların Yapımı İle Oluşan Doğal Kaynak Tahribatı.....	61
4.2. Baraj Havzalarında Yapılan Ağaçlandırma Faaliyetleri.....	65
4.2.1. Borçka İşletme Şefliğince Yapılan Ağaçlandırma Faaliyetleri.....	66
4.2.2. AGM’ nin Yaptığı Ağaçlandırma Çalışmaları.....	67
4.2.2.1. Çoruh Vadisinde 2004 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar.....	67
4.2.2.2. Çoruh Vadisinde 2007 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar.....	69
4.2.2.3. Çoruh Vadisinde 2008 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar.....	71
4.2.2.4. Dikilen Türler.....	73
4.3. DSİ’nin Yaptığı Erozyon Kontrol Çalışmaları.....	73
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	74
6. ÖNERİLER.....	79
KAYNAKLAR.....	83

	<u>Sayfa No</u>
ÖZGEÇMİŞ.....	86

ÖZET

DSİ Çoruh Barajlar Projesi kapsamında, Çoruh Nehri'nin Artvin ili sınırları içinde kalan Aşağı Çoruh Havzasında (AÇH) yapımı planlanan toplam 7 büyük baraj ve HES tesisinin özellikle inşaat aşamasında havza üzerinde çok önemli etkileri olmaktadır. Ancak, AÇH'da gerçekleştirilen bu büyük çaplı yatırım projelerinin özellikle vadinin ekolojisi ve arazi kullanımı üzerindeki olumsuz etkileri henüz tam olarak ortaya konulamamıştır. Bu eksikliği nispeten ortadan kaldırmayı hedefleyen bu çalışmada; AÇH'da yürütülen projelerden işletmede olan Borçka Barajı ve HES ile inşası devam eden Deriner Barajı ve HES tesislerinin havzanın özellikle ekolojisi ve arazi kullanımı üzerindeki etkilerinin irdelenmesi bu araştırmanın ana amacı olarak ele alınmıştır. Bunun yanında, arazi kullanım değişiminin Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımı ile tespiti ve bu değişimlerin sayısallaştırılarak haritalandırılması ile inşaat sırasında ortaya çıkan arazi tahribatına karşı yürütülen erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmalarının özetlenmesi bu tez çalışmasının diğer bir amacını oluşturmuştur.

Yapılan sayısallaştırma çalışmaları neticesinde Borçka Barajı ve HES tesisinin Çoruh Nehri Vadisinde arazi kullanımında yarattığı değişimin yaklaşık 1058,2 ha olduğu, inşa edilen yeni yol ile su kotu arasında ise yaklaşık 210,1 ha olduğu hesaplanmıştır. Deriner Barajı ve HES tesisi nedeniyle oluşacak gölün su kotu ile Çoruh Nehri tabanı arasında kalarak arazi kullanımı değişen alan ise 2698,5 ha olurken, yeni yol ile su kotu arasında kalarak değişime uğrayan alan ise 1316,1 ha olarak bulunmuştur.

Ayrıca, çalışmamız sonucunda, AGM ile Borçka İşletme Şefliğinin barajların inşası ile oluşan arazi tahribatını gidermek için yürüttüğü erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmalarında toplam 311500 fidan dikimi gerçekleştirdiği ve bu çalışmalar için sırası ile 122.092,81 TL ve 93.517,38 TL masraf yaptığı ortaya çıkarılmıştır.

Bu değişimler sonucunda belki de ortaya çıkan en önemli sorunlardan birinin ise çoğunluğu vadi tabanında bulunan sınırlı büyüklükteki tarım alanlarının artık kullanılamaz hale geldiğidir. Doğu Karadeniz ve özellikle Artvin'in dağlık ve

engebeli bir arazi yapısına sahip olduğu da göz önünde bulundurulduğunda bu sorunun ciddiyeti çok daha artmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Borçka Barajı, Deriner Barajı, arazi kullanım değışimi, arazi tahribatı, erozyon kontrolü, sayısallaştırma, CBS.

SUMMARY

INVESTIGATING LAND USE CHANGE AND LAND DEGRADATION IN CORUH WATERSHED DUE TO BORCKA AND DERINER DAMS

Construction of seven large dams and hydroelectric power plants, a part of the Coruh Dams Project initiated by the State Water Affairs, over the Lower Coruh Watershed (LCW), the part of the Coruh River that runs within the borders of Artvin Province, has been affecting the River's Valley especially during the construction stage. However, the negative effects of this big project on the Valley's ecology and land-use have not been determined, yet. Therefore, to investigate the effects of two large dam projects (the Borcka Dam and hydroelectric power plant that has been completed and in use and the Deriner Dam and hydroelectric power plant that is still being constructed) on ecology and land-use was the main goal of this study. In addition, the other goal was to determine land-use changes on the Valley and create maps using Geographical Information Systems (GIS) along with summarizing erosion control and planting efforts for land degradation occurred especially during the construction of new roads.

Results showed that the estimated land-use change in the Coruh River Valley was about 1,058.2 ha in addition to the 210.1 ha area that was degraded between the water level and the new road for the Borcka Dam and hydroelectric power plant. As for the Deriner Dam and hydroelectric power plant, approximately 2,698.5 ha area will be changed into a reservoir while about 1,316.1 ha area between the water level and the newly constructed road has been degraded.

Moreover, our study indicated that a total of 311500 seedlings were planted by both the General Directorate of Forestation and Forest Directorate of Borcka District as erosion control and forestation efforts on areas degraded during the construction period and they spent 122,092.81 TL and 93,517.38 TL, respectively, for these efforts.

One of the most important problems resulted in from the land-use changes occurred during this projects was the loss of the already-limited arable land since the majority

of agricultural areas lie along the floodplains of the Coruh River. Especially considering the fact that Artvin Province has a mountainous and steep topography, the seriousness of this problem increases even more.

Key Words: Land-use, Borcka Dam, Deriner Dam, land degradation, erosion control, GIS.

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Türkiye’de DSİ verilerine göre su kaynakları potansiyeli.....	7
Tablo 2. Su kaynakları gelişimi için DSİ ve diğer kuruluşların yaptığı faaliyetler.....	8
Tablo 3. Barajların nehir ekolojisine etkilerinin belirlenmesi.....	14
Tablo 4. Artvin Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ölçüm değerleri.....	25
Tablo 5. Artvin ili arazi kullanım dağılımı.....	26
Tablo 6. Arazi kullanımındaki değişimde barajların etkisi.....	42
Tablo 7. Borçka Barajı ve HES Tesisinden dolayı kamulaştırılan alanların durumu.....	47
Tablo 8. Deriner Barajı ve HES Tesisinden dolayı kamulaştırılan alanların durumu.....	48
Tablo 9. Borçka Barajının Murgul ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı.....	51
Tablo 10. Borçka Barajının Borçka ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı.....	51
Tablo 11. Borçka ve Deriner Barajlarının Merkez ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı.....	52
Tablo 12. Deriner Barajının Ardanuç ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı.....	52
Tablo 13. Deriner Barajının Yusufeli ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı.....	53
Tablo 14. Borçka Barajının Borçka ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi.....	53
Tablo 15. Borçka ve Deriner Barajlarının Merkez ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi.....	54
Tablo 16. Deriner Barajının Ardanuç ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi.....	54
Tablo 17. Deriner Barajının Yusufeli ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi.....	55
Tablo 18. Borçka Barajı ile yeniden yapılan karayolu ağı projesinde yer alan tünel ve viyadük sayıları ve uzunlukları.....	56

Sayfa No

Tablo19. Kısımlara ayrılarak yollarda yapılan/yapılmakta olan çalışmalar.....	59
Tablo 20. Artvin’de Borçka ve Deriner Barajları ve HES inşaatları nedeni ile yolları etkilenen ilçe ve köyler.....	60
Tablo 21. 2004 yılında Seyitler yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar.....	68
Tablo 22. 2004 yılında Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar.....	69
Tablo 23. Sümbüllü’de yapılan ağaçlandırma tesisi.....	70
Tablo 24. Salkımlı’da yapılan ağaçlandırma tesisi.....	71
Tablo 25. 2008 yılında Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar.....	72
Tablo 26. 2008 yılında Erenler yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar.....	73

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 1. Dünya ülkelerinin kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su kaynakları, m ³ /nüfus/yıl	6
Şekil 2. WWF- Türkiye, Eylül 2005'te yaptığı çalışma sonucunda ortaya çıkardığı ÖKA tehdit tablosu.....	12
Şekil 3. Mevcut ve olası baraj projeleri ve önemli doğa alanlarının çakıştırılması	13
Şekil 4. DSİ verilerine göre ülkemizdeki havzaların dağılışı.....	24
Şekil 5. Çoruh Havzası'nda planlanan barajlar projesi.....	31
Şekil 6. Çoruh nehri üzerinde gerçekleştirilmiş olan ve plânlanan projeler.....	32
Şekil 7. Borçka barajı aks yeri ve su tutma öncesi genel bir görünüm.....	34
Şekil 8. Deriner Barajı inşaat öncesi ve sonrası bir görünüm.....	35
Şekil 9. Raster verinin rectify edilmesinde izlenen yol.....	37
Şekil 10. Rectify'e edilen altlık üzerinde sayısallaştırma işlemi.....	37
Şekil 11. Kadastral altlıklara ait özelliklerin girilmesi.....	38
Şekil 12. Borçka ve Deriner Barajlarının yer aldığı çalışma alanımızın yükselti kademelerine göre üç boyutlu genel bir görünümü	39
Şekil 13. Çalışma alanımızı oluşturan Borçka ve Deriner Barajlarının rezervuar sahası.....	40
Şekil 14. Boçka Barajı ve HES Tesisinden dolayı oluşacak göl rezervuarının kapladığı alan.....	41
Şekil 15. Deriner Barajı ve HES Tesisinden dolayı oluşacak göl rezervuarının tahmini olarak kaplayacağı alan.....	42
Şekil 16. Yapımı biten Borçka Barajı ile yapımı halen devam eden Deriner Barajının arazi yapısındaki etkileri yüksekliğe göre durumu.....	43
Şekil 17. Kamulaştırma görmüş kadastral alanlarının arazi cinsine göre dağılımı.....	44
Şekil 18. Kamulaştırma görmüş kadastral alanlarının maliklerine göre dağılımı.....	45

Şekil 19. Kamulaştırma görmüş kadastro alanlarının maliklerine göre dağılımı.....	46
Şekil 20. Borçka Baraj sahasında kamulaştırma görmüş kadastro alanına ait örnek.....	50
Şekil 21. Deriner Baraj sahasında kamulaştırma görmüş kadastro alanına ait örnek.....	50
Şekil 22. Kamulaştırma görmüş arazilerin cinsine göre alansal dağılımları.....	51
Şekil 23. Borçka Barajı ve HES Tesisi nedeniyle değişen su kotu, yol ağı ve sonucunda oluşan tahribat alanları.....	56
Şekil 24. Deriner Barajı ve HES Tesisinden kaynaklanan yol ağındaki değişim.....	58
Şekil 25. Şavşat yoluna ait bir yol çalışmasından görünüm.....	61
Şekil 26. Deriner Barajı nedeniyle sarp arazide yapılan yol çalışmasından bir görünüm.....	62
Şekil 27. Borçka Barajı ve HES Tesisi nedeniyle yükselen su kotu ve yapılan yeni yol sonucunda oluşan arazi tahribatı.....	62
Şekil 28. Deriner Barajı inşası ile birlikte yapılan yeni yollardan dolayı oluşan tahribat.....	63
Şekil 29. Deriner Barajı ve HES Tesisi nedeniyle tahribe uğrayan alanlar.....	63
Şekil 30. Deriner Barajı ve HES Tesisi nedeniyle tahribe uğrayan alanların CBS ortamındaki durumu.....	64
Şekil 31. Borçka Barajı nedeniyle yapılan yoldan bir görünüm.....	65
Şekil 32. Baraj Havzalarında yapılan erozyon kontrol çalışmaları.....	68
Şekil 33. Ağaçlandırma çalışmalarından bir görünüm.....	72

KISALTMALAR DİZİNİ

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
KHM	Köy Hizmetleri Müdürlüğü
AGM	Ağaçlandırma Genel Müdürlüğü
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
DSİ	Devlet Su İşleri
ÖKA	Önemli Kuş Alanı
ÖDA	Önemli Doğa Alanı
ÖBA	Önemli Bitki Alanı
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
KBS	Kent Bilgi Sistemi
WWF	World Wild Fund for Nature (Dünya Doğayı Koruma Vakfı)
HES	Hidroelektrik Santral

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yerleşik düzene geçtiği dönemden beri yaşam alanlarını su kaynaklarının (nehir, göl, deniz) yakınında seçmiş ve seçmektedir. İçme, enerji üretimi, tarımda sulama ve endüstriyel faaliyetlerde kullanma gibi farklı amaçlar için su kaynaklarına yakınlık hayati bir önem taşımaktadır. Ancak, hem su kaynaklarının (özellikle akarsuların) miktarının ve kalitesinin yıl boyunca sürekliliğini sağlamak hem de bazı koşullarda su kaynaklarından doğan olumsuz etkileri (sel, taşkın, vb.) en aza indirmek amacı ile bu kaynakları kontrol altına almak gerekliliği de ortaya çıkmıştır. Bu amaçlar doğrultusunda yapılan bazı kontrol yöntemleri arasında kanallarla suların yönünü değiştirmek, göletler yapmak, barajlar ve hidroelektrik santralleri inşa etmek en çok başvurulanlardandır. Özellikle akarsuların önüne setler çekerek ya da daha modern zamanlarda irili-ufaklı barajlar yaparak uygulanan müdahaleler sonucu dünyamızdaki akarsularda fiziksel, biyolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik değişimler meydana gelmiş ve halen de gelmektedir (1).

Akarsuların sahip olduğu suyun ve bu suyun yarattığı gücü kontrol altına almak amacı ile yapılan barajların yapım nedenlerini genel olarak şöyle sıralayabiliriz (1):

- Suyu, fazla geldiği dönemlerde depolayarak, yetersiz olduğu dönemlerde kullanmak,
- Evsel, endüstriyel ve tarımsal su ihtiyacını karşılamak,
- Taşkınları önlemek,
- Su ürünleri üretimini arttırmak,
- Rekreasyon dolayısı ile turizmin gelişmesini sağlamak,
- Çevresel koşulları geliştirmek,
- Elektrik enerjisi elde etmektir.

Ancak, yukarıda sayılan genel sebeplerden dolayı yapılan barajların öncelikle üzerinde yapıldıkları akarsu sistemini ve yakın çevresini fiziksel açıdan ve yerine getirdiği doğal işlevleri bakımından ciddi boyutlarda değiştirdiği de bir gerçektir.

Barajlar gerek yapımı esnasında gerek değişen yol güzergâhı gerek alan değişimi gerekse tutulan su rezervi gibi nedenlerle kuruldukları yörede zamanla çevresel ve ekolojik sorunlar baş göstermiştir. Yani söz konusu projelerin, hiç bir şekilde göz ardı edilemeyecek olumsuz etkilere de sahip oldukları unutulmamalıdır. Bu etkiler sulama projelerinin sürdürülebilirliğini kısıtlayabilmektedir. Özellikle büyük sulama projeleri beraberinde büyük barajların yapımını gerektirmektedir. Baraj yapımı esnasında baraj gölünün altında ve çevresinde kalan doğal dengenin bozulmasının yanında bazı endemik türlerin yok olması da dâhil olmak üzere doğal bitki örtüsünde değişimler kaçınılmaz hale gelmektedir.

Türkiye çok çeşitli birincil enerji kaynaklarına sahip bir ülkedir. Türkiye’de taşkömürü, linyit, asfaltit, ham petrol, doğal gaz, uranyum ve toryum gibi fosil kaynak rezervleri ile hidrolik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, deniz dalga enerjisi, biomas enerji gibi tükenmez kaynak potansiyelleri bulunmaktadır. Türkiye’nin, dünyada halen yoğun olarak kullanılan fosil kaynakların, özellikle akışkan fosil yakıtların görünür rezervleri yeterli düzeyde değildir. Kömür, jeotermal ve hidrolik enerji rezerv ve potansiyeli ise dünya kaynak varlığının %1’i civarındadır (2).

Ülkemiz, gelişmekte olan bir ülke olduğundan artan nüfus, sanayileşmedeki ilerlemeler ve karşılanamayan ihtiyaçlar nedeniyle dışa bağımlı hale gelmiştir. Bunun en güzel örneği İran ve Bulgaristan gibi komşu ülkelerden transfer ettiği elektrik enerji, petrol, doğalgaz vb. kaynaklardır. Enerji üretimindeki en büyük paya sahip olan kaynaklar petrol ve doğalgazdır. Bu kaynakların ne kadar büyük önem arz ettikleri son yıllarda ülkelerarası yapılan enerji antlaşmaları arasında petrol ve doğalgaz boru hatları dikkati çekmektedir. Ülkemiz Asya ve Avrupa arasında önemli bir konuma sahip olması neden ile mevcut ve planlanan petrol-doğalgaz boru hatlarının geçiş güzergâhı üzerinde yer almasından dolayı dünya ülkeleri arasında ciddi öneme sahiptir. Çünkü Avrupa’nın ihtiyacı olan enerjinin Asya’dan karşılanması için ülkemiz transit ülke durumundadır.

Dünya ülkeleri azalan enerji kaynakları nedeniyle, alternatif enerji kaynaklarına yönelmiştir. Yaşadığımız dünyanın küresel ısınmanın etkisinde olduğu düşünürsek, gelişmiş ülkeler enerji kaynaklarında yenilenebilir, daha çevreci ve zararı daha az

olan alternatif enerji kaynaklarına yönelerek bu yönde çalışmalara ağırlık vermiştir. Ülkemizde bu durum nedense algılanması güç durumdadır. Son yıllarda ülkemizde barajların yapılmasına hız verilmiştir. Oysaki barajlar kurulmaları esnasında doğaya dönüşümü zor olan etkiler bırakmaktadır. Bu nedenle ülke olarak bizlerinde artık alternatif enerji kaynaklarına yönelmemiz gerekmektedir.

Günümüzde hem sayı olarak hem de hayat standardı açısından sürekli yükselen nüfusun başta tarımsal ürün, içme-kullanma suyu ve elektrik enerjisi gibi gereksinimleri göz önüne alındığında barajların yapılması kaçınılmaz gibi görünmektedir. Bu nedenle, baraj yatırımları Türkiye'nin yatırım bütçesinin çok önemli bir kısmını kapsamaktadır. Barajların sayı ve büyüklüğüne yönelik kararlar alınırken talebin ne yönde gelişme gösterdiği dikkate alınmamaktadır. Sonuç olarak Türkiye'deki baraj inşaatları ülkemizdeki akarsular üzerinde amaçtan uzak müdahalelerin etkisinde kötü sonuçlanmaktadır. Ülkemizde nedense baraj inşaatlarının çevre, sosyo-ekonomik yapı ve diğer sektörler üzerindeki etkileri pek önemsenmemektedir. Baraj inşaatları çoğunlukla proje safhasında öngörülen ekonomik karı beraberinde getirmemektedir. Çünkü baraj inşaatlarının bitirilmesi çoğunlukla planlanan sürenin dışına sarkmakta ve uzun bir süreç almaktadır. Türkiye'nin gelişi güzel olan baraj politikalarının daha gerçekçi ve ekonomik açıdan daha akılcı bir yöntemle hazırlanması ve uygulanması gerekmektedir. Bu sebeplerden dolayı, Devlet Su İşleri (DSİ) baraj projelerine ait yatırımlarında, su kaynaklarının daha verimli bir şekilde yönetildiği bütüncül su havzası yönetimi yaklaşımını benimsemelidir (3).

Akarsulara baraj inşa edilmesi ve sonucunda ortaya çıkan ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik olumsuzluklara en güncel örneklerden biri de Çoruh Havzası'nda DSİ tarafından planlanan ve uygulanan Barajlar ve Hidroelektrik Santral (HES) Projeleridir. Bu projeler dâhilinde Çoruh Nehri ana kolu üzerinde ve yan kollarında öngörülen toplam 15 büyük çaplı baraj ve HES tesisi yapılması planlanmıştır (4).

Doğa, çevre ve canlılar arasındaki karşılıklı sürdürülebilir yaşamın devam ettirilebilmesinde, kirletici unsurların belirlenerek bunların ortadan kaldırılması ya da minimize edilmesinde, doğal kaynakların takibi ve korunmasında, arazi

kullanımındaki değişimlerde vb. alanlarda Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kullanılabilir (5).

CBS; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (6).

Coğrafi Bilgi Sistemi, birçok sosyal, kültürel, ekonomik ve hatta politik aktivitelerin uygulandığı kıyı alanlarının yönetiminde farklı bilgi kaynaklarının elde edilmesinde de fayda sağlamaktadır (7).

Coğrafi Bilgi Sistemleri, son yıllarda, klasik arşivleme yöntemlerinin yetişemeyeceği kadar çok ve değişik türdeki verilerin yönetilmesinde kullanılan önemli bir araçtır. Bunun yanında Coğrafi Bilgi Sistemleri'nin en önemli faydalarından birisi de coğrafi varlıklara ilişkin olaylar üzerine “doğru kararların” verilebilmesine yardımcı olmasıdır. Çok değişik uygulama alanları bulunan Coğrafi Bilgi Sistemleri, doğal çevre ile ilgili verilerin toplanmasında, yönetilmesinde, sorgulanmasında ve analizinde ayrıca çevreyle ilişkili olaylar üzerine doğru kararlar vermede kullanılan etkili teknolojik bir araçtır. Bu nedenle, CBS teknolojisinin bu amaçlardaki uygulamalar, analizler ve analizlerin oldukça görsel bir biçimde sunulması için yeterli ve gerekli bir araç olduğunu göstermiştir (7).

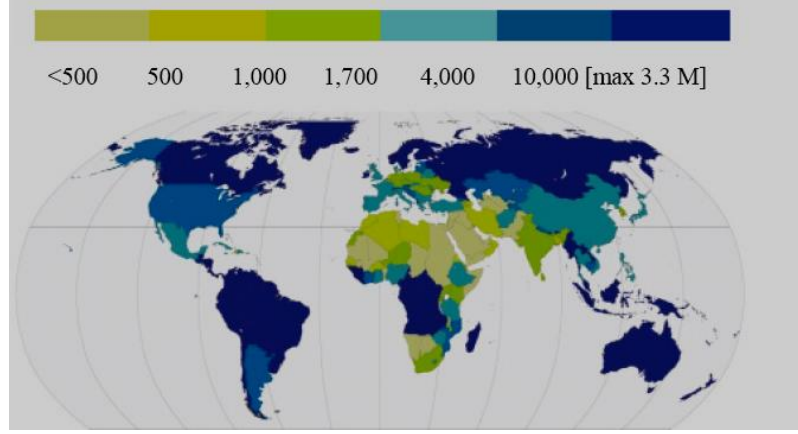
Bu çalışmada, Çoruh Nehri'nin Artvin sınırları içerisinde akan bölümü üzerinde planlanan büyük barajlardan yapımı biten ve işletmede olan Borçka Barajı ve HES tesisi ile yapımı hala devam eden Deriner Barajı ve HES tesisi nedeni ile hem su kotunun yükselmesi hem de kamulaştırma faaliyetleri sonucunda ortaya çıkan arazi kullanım değişiminin ortaya konulması amaçlanmıştır. Ayrıca, sayısal yükseklik modelleri üzerinden çalışmaya konu olan ana ve bazı yan havzaların sınırlarının belirlenmesi ile birlikte, akarsu drenaj ağlarının, göl rezervuarlarının ve tahribat alanlarının da sayısallaştırılarak haritalandırılması yapılmıştır. Son olarak da, özellikle barajların ve bağlantılı ulaşım yollarının inşası ile araştırma sınırları içerisinde kalan vadi boyunca ortaya çıkan arazi tahribatının iyileştirilmesi ve toprak kaybının durdurulması amacı ile yapılan erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmaları irdelenmiştir.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

2.1. Türkiye'nin Su Kaynakları

Türkiye’de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m^3 suya tekabül etmektedir. Bu suyun 274 milyar m^3 ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m^3 lük kısmı yeraltı suyunu beslemekte, 158 milyar m^3 lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 69 milyar m^3 lük suyun 28 milyar m^3 ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca, komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m^3 su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü suyu potansiyeli 193 (158+28+7) milyar m^3 olmaktadır. Yeraltı suyunu besleyen 41 milyar m^3 de hesaba katacak olursak, mevcut toplam yenilenebilir su potansiyeli 234 milyar m^3 ’e yükselecektir. Ülkemizde farklı amaçlarda kullanılacak olan suyun; yurt içindeki akarsulardan 95 milyar m^3 , komşu ülkelerden yurdumuza gelen akarsulardan 3 milyar m^3 , 14 milyar m^3 olarak belirlenen yeraltı suyu potansiyeli ile birlikte tüketilebilir su miktarı yılda ortalama toplam 112 milyar m^3 olması beklenmektedir. 2030 yılına kadar artması beklenen nüfus tahminleri ışığında Türkiye sonuç olarak su fakiri bir ülkedir (8).

Birleşmiş Milletler Dünya Su Geliştirme Raporu’na göre tüm dünya ülkelerindeki kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su kaynaklarını gösteren harita aşağıda sunulmaktadır (8).



Şekil 1. Dünya ülkelerinin kişi başına düşen yıllık yenilenebilir su kaynakları $m^3/nüfus/yıl$ (8).

Ülkelerin su kıtlığı üzerine yapılan hesaplamalarda büyük problemlerle karşılaşmaktadır. Bu bilimsel problemlerin çözülmesi için Uluslararası Su Yönetimi Enstitüsü (International Water Management Institute – IWMI) uzun vadeli araştırma programları oluşturmuştur. Bu araştırma programı içerisinde yapılan ilk çalışma 1998 yılında “Dünya Su Talep ve Arzı, 1990’dan 2005’e: Senaryolar ve Konular” isimli makalede yayınlanmıştır. Bu çalışmada su kıtlığının belirlenmesi için kullanılan iki yöntemden bahsedilmiştir. Yöntemin birinde yıllık su kaynağının ülke nüfusuna oranı, bir diğerinde ise yıllık toplam çekilen suyun yıllık su kaynağına oranı dikkate alınmıştır. Birinci çalışmaya göre $1,700 m^3/nüfus/yıl$ oranının üzerinde bir orana sahip olan ülke, su kıtlığı ile karşı karşıya değildir. $1,000 m^3/nüfus/yıl$ oranının aşağısında bulunan bir ülkenin su kaynakları, sağlık, ekonomik gelişim ve refah seviyesini desteklememektedir. $500 m^3/nüfus/yıl$ oranının altındaki ülkelerde ise su hayati derecede önemli olmaktadır. İkinci çalışma ise Birleşmiş Milletler Sürdürülebilir Kalkınma Komisyonu tarafından yaptırılan bir çalışmadır. Bu çalışmaya göre, bir ülkenin toplam su çekiminin toplam yıllık su kaynağına oranı %40’ın üzerinde ise bu ülke su fakiri olarak değerlendirilmektedir. Her iki çalışmanın ana yaklaşımı “talep-yönlü” olmasıdır. Talep yönlü yaklaşımlarla ilgili sorunlardan birisi, bir ülkenin su kıtlığı ölçütünün o ülkenin yıllık su kaynağına bağlı olmasıdır. Belirlenen bu ölçütte şimdiki ve gelecekteki talep veya ihtiyaçlar göz önüne alınmamaktadır (8).

Tüm bu bilgiler ışığında ülkemizde su kıtlığının tanımı, bölgesel olarak durumu ve karşısında yapılması gerekenler konusunda daha detaylı bir çalışma ile ülke politikası

oluşturulması gereği görülmektedir. Bununla birlikte suyun yönetiminin çok disiplinli ve çok taraflı bir sorun alanı olması sebebiyle, ulusal su politikasının oluşturulması bilim adamlarının ve sivil toplum kuruluşlarının etkin katılımı ve sağlıklı bir kamuoyu izlemesiyle mümkündür. Sınırlı olan dünya kaynaklarının hızlı ve bilinçsizce tükendiği bu çağda hükümet politikalarının çok yönlü olması, taleplerin azaltılması, verimliliğin artırılması ve kayıpların aza çekilmesi gerekmektedir. Ancak bu şekilde hem doğal kaynaklar korunacak, hem de enerji talebini karşılama yönündeki maliyetler azaltılacaktır (8).

Tablo 1. Türkiye’de DSİ verilerine göre su kaynakları potansiyeli (8)

Türkiye’nin Yüzölçümü	780.000 km ²
Yıllık Ortalama Yağış	643 mm/m ³
Yıllık Yağış Miktarı	501 milyar m ³
Toplam Kullanılabilen Su	112 milyar m ³
Kişi Başı Düşen Kullanılabilir Yıllık Su Miktarı	1.500 m ³

2.2. Türkiye’de Barajlar Politikası

Günümüzde hem sayı olarak hem de hayat standardı açısından sürekli yükselen nüfusun başta tarımsal ürün, içme-kullanma suyu ve elektrik enerjisi gibi gereksinimleri göz önüne alındığında barajların yapılması kaçınılmaz gibi görünmektedir. Bu nedenle, baraj yatırımları Türkiye’nin yatırım bütçesinin çok önemli bir kısmını kapsamaktadır. Öte yandan, barajların sayı ve büyüklüğüne yönelik kararlar alınırken talebin gerçek büyüklüğü dikkate alınmamaktadır ve sonuç olarak Türkiye’deki baraj inşaatları ülkemizdeki akarsular üzerinde gelişigüzel müdahaleler şeklinde sonuçlanmaktadır. Baraj inşaatlarının çevre, sosyo-ekonomik yapı ve diğer sektörler üzerindeki etkileri de neredeyse tümüyle göz ardı edilmektedir. Barajlar, yaygın ve yerleşik kanının tersine, en ekonomik, en temiz ve en zararsız enerji kaynakları değildir. Baraj inşaatları çoğunlukla proje safhasında öngörülen ekonomik karı getirmemekte ve kısa ömürlü projeler olmaları sebebiyle alandan uzun vadede elde edilebilecek gelir kaynaklarını da ortadan kaldırmaktadır. Türkiye’nin baraj politikasının daha gerçekçi ve ekonomik açıdan akılcı bir bakış açısıyla hazırlanması ve uygulanması zorunludur. Bu nedenlerle, Devlet Su İşleri (DSİ) barajları bugün olduğu gibi tekil yatırımlar şeklinde uygulamak yerine, su kaynaklarının daha verimli bir şekilde yönetildiği bütüncül su havzası yönetimi

yaklaşımını benimsemelidir. Türkiye’de 2030 yılı sonunda Türkiye’nin mevcut su kaynaklarının neredeyse tümünün barajlar aracılığıyla devreye girmesi planlanmıştır. Ancak bu hedef, ülkemizdeki doğal yaşamın sürdürülebilirliğini tümüyle ortadan kaldıracak ve su kaynaklarını geri dönülmez şekilde yok edecek nitelik ve boyuttadır (3).

Uluslararası Büyük Barajlar Komisyonu ICOLD standartlarına göre, temelden yüksekliği 15 m ve rezervuar hacmi 3 hm³ e eşit veya daha fazla rezervuarlar “büyük baraj” olarak nitelendirilmektedir. Aşağıdaki tablodan görüleceği üzere, bu standartlara göre tasnif edildiğinde, DSİ’ce inşa edilerek işletmeye alınmış büyük baraj adedi 544 olup, diğer kuruluşlarca yapılan 11 adet büyük baraj da ilave edilince, Türkiye’deki büyük baraj sayısı 555’e ulaşmaktadır. DSİ’ce işletmeye alınan 544 adet büyük barajın 201 adedi Büyük Su İşleri programı kapsamında, 343 adedi de Küçük Su İşleri programı kapsamında inşa edilmiştir. Büyük Su İşleri kapsamında yapılan barajların toplam rezervuar kapasitesi 139,5 km³ tür (4).

Tablo 2. Su kaynakları gelişimi için DSİ ve diğer kuruluşların yaptığı faaliyetler (4)

2009 Yılı İtibariyle	İşletmede			İnşa Halinde/Programda		
	DSİ	Diğer	Toplam	DSİ	Diğer	Toplam
Baraj (Adet)	655	18	673	145	1	146
Hes (Adet)	57	115	172	23	235	258

2.3. Baraj Yapılarının Çevresel Etkileri

Rezervuar tipi büyük barajlar oluşturdukları su göl alanının büyüklüğü nedeniyle özellikle inşaat aşamasında bulunduğu alanda önemli çevresel etkilere neden olabilirler. Bu etkiler aşağıda alt başlıklar altında verilmektedir.

2.3.1. Planlama Sorunları ve Ekonomiye Etkileri

Barajlar planlanırken, tekniğine uygun yapılmayışı, bölgesel katılımcılığın sağlanamaması, planlanan sürede baraj inşaatlarının tamamlanmayışı nedeniyle

ekonomik külfetin artışı, planlanan tahminlerin tutmayışı gibi etkiler aşağıda maddeler halinde sıralanmıştır (1):

- Büyük barajların planlama aşamasında çoğunlukla açıklık ve katılım sağlanmamaktadır.
- Ekonomik fayda-maliyet analizleri yüzeysel yapılmakta, çoğunlukla barajlar topluma tek seçenek dayatması ile sunulmaktadır.
- Barajın yapımından sonra "izleme ve değerlendirme" çalışmalarının eksikliği ders almayı engellemektedir.
- Faydaları; daha çok, aşağı delta bölgesindekiler paylaşıırken, maliyeti; toprakları kısmen veya tamamen sular altında kalıp yerlerinden edilenler ve ulusal düzeyde vergi mükellefleri paylaşmaktadırlar.
- Hedeflenen enerji üretim tahminleri genellikle tutmamaktadır.
- Büyük barajların çoğu, öngörülen tarihte bitirilememekte bu yüzden önemli maliyet artışları yaşanmaktadır.
- Finansal maliyetin çoğu projeden doğrudan faydalanmayan vergi mükellefleri tarafından karşılanmaktadır.
- Aşırı ve yanlış sulama ve buharlaşma etkisi ile toprakta tuzlanma olmakta, uzun vadede verim düşüklüğü yaşanmaktadır.
- Barajlar yaşlanmaya başladıkça bakım giderleri artmakta, global iklim değişikliğinin etkileri yüzünden ek yatırımlar gerekebilmektedir.
- Sedimentasyon ve uzun vadede su tutma kapasitesinin düşmesi önemle üzerinde durulan bir sorundur.
- Barajların bir ömrü ve bu bittiğinde yapılması gereken şeyler vardır. Halen ülkelerin birçoğu bu süreç için hiçbir çalışma başlatmamıştır.

2.3.2. Sosyal, Kültürel ve Sağlık Etkileri

Yerlerinden edilen insanlar, barajdan en çok etkilenenlerdir. Maalesef, bu işten yarar değil zarar gören kesimi oluşturmaktadırlar. Yaşamları, kültürleri ve ruhsal yapıları üzerinde önemli negatif etkiler oluşmaktadır. Yer karşılığı onlara verilen para bittiğinde vasıfsız işçi durumuna düşmektedirler. Çiftçiler arasında en fazla fayda sağlayanlar büyük toprak sahipleridir. Proje sonrası sulama olanağına kavuşmuş

çiftçilerin durumu, yerini terk etmiş olanlardan daima daha iyidir. Bu kurgusu ile barajlar, sosyal eşitsizliğe neden olmaktadır (1).

Tarım sektöründeki nüfusun, baraj yapımı ile göç etmeyeceği ve belli bir miktar artacağı öngörülürken, birçok bölgede, göçler ve değişen sosyal statüler yüzünden bu nüfusun azaldığı, dolayısıyla kente göçün önlenemediği görülmüştür. Nüfusun devlet eliyle yerleştirilmesi işlemlerinin, yerleştirilecek alanların sağlanması, konut ve altyapı hizmetlerinin getirilmesi gibi sadece yönetsel ve ekonomik açılarla sınırlı kalamayacağı görülmüştür. İnsanların sürekli olarak karşı karşıya olduğu ya da kendisinin neden olduğu değişikliklere, giderek uyum sağlama özelliğinin olduğu bilimsel bir gerçektir. Buna rağmen, asıl yaşama yerlerini terk etmek zorunda kalan aileler için karşılaşılan sorunlar; zaten var olan sosyo-ekonomik ve kültürel sorunlara yenilerini eklemiştir. Kamulaştırılan topraklar üzerinde yaşayan ve bir bitki gibi kökleri toprağa bağlı insanlar kök saldıkları; sosyal kurumları, organizasyonları, aile yapıları, gelenek ve görenekleriyle, kısaca kültürleriyle yaşaya geldikleri doğal ortamlarından kopmak durumunda kalmışlardır. Bir başka anlatımla, sosyo-kültürel açıdan doğal değişim süreçleri beklenmeyen bu durum nedeniyle eklenen yeni sorunlarla kesintiye uğramıştır. Bu açıdan, yeniden yerleşim uygulamasının neden olduğu durum ve sonuçları tümüyle sosyal antropolojiyi ilgilendiren oluşumları içermektedir. Baraj nedeniyle topraklarını ve yaşadıkları yerleri terk edecekleri ve yeniden iskân edilecekleri gerçeği ile karşı karşıya gelen ailelerin kesin iskân öncesinde duydukları kaygılar belirlenmeye çalışılmıştır. Duyulan kaygıların başında ailenin geleceği ile ilgili olan kaygılar belirtilmiş ve "açıkta kalmak" şeklinde ifade edilmiştir. Sürdürme geldikleri aile ve toplumsal organizasyon yapısının bozulacak olması, geleceklerinin belirsizliği karşısında ne yapacaklarını bilememek "çaresizlik" duygusuna yol açmıştır (1).

Barajların kalkınmaya ve dolaylı olarak yöresel sağlık ve eğitim hizmetlerinin gelişmesine ve istihdama etkisi olmakla birlikte, bunlardan daha çok kentsel kesim yararlanmaktadır (1).

Çevresel değişim ve sosyal yapı kesintileri nedeni ile göl ya da nehir kenarındaki yerleşik topluluklarda ve yerlerinden edilenlerde sağlık sorunları gözlenmektedir. Sudan kaynaklanan paraziter hastalıklar artmaktadır (1).

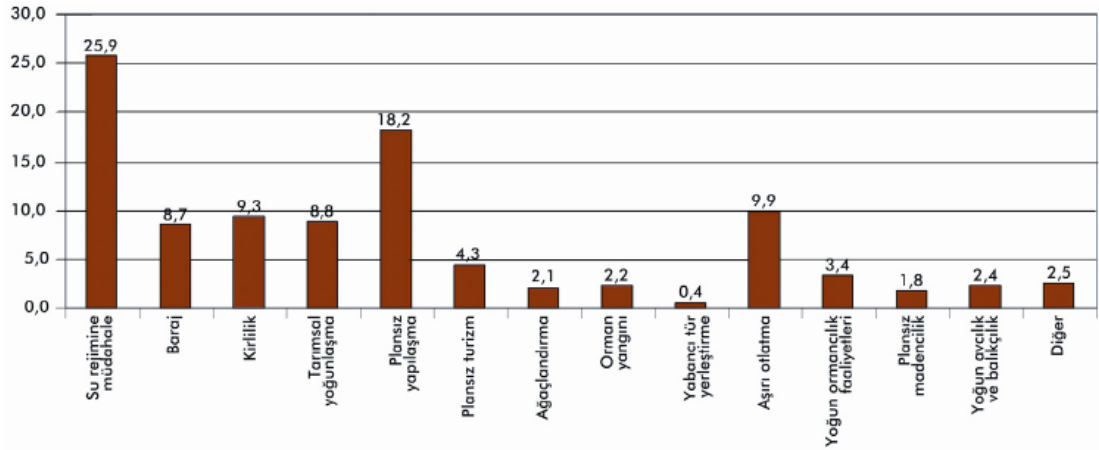
Etkilenen topluluklarda cinsler arası farklılaşma körüklenmekte, sosyal maliyeti ağırlıklı olarak kadınlar yüklenmekte, faydalardan çok az pay almaktadır (1).

Su altında kalan mevcut kültür mirasını yeterince ve etkin bir şekilde korumak mümkün olmamaktadır (1).

2.3.3. Su Politikasının Sulak Alan ve Önemli Kuş Alanları Üzerindeki Etkisi

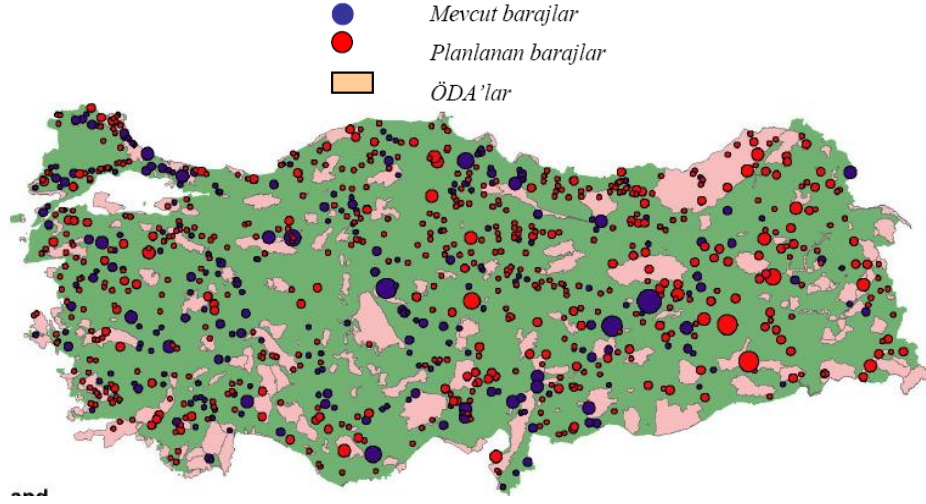
Tüm dünyada kendine has özelliklere sahip olan ve birçok canlı türüne ev sahipliği yapan doğal alanlarımızın en önemlilerinden birisi hiç kuşkusuz ki sulak alanlarımızdır. Ne yazık ki, ülkemizde son elli yılda 1 milyon 433 bin hektar büyüklüğünde sulak alan geri dönüşsüz biçimde kurumuştur. Bu alanlardan sadece 133 bin hektarı son sekiz yıl içerisinde kurumuştur. Bu kuruyan alanlarda tarıma açılan topraklar için yine suya ihtiyaç olmuştur. Yeni alanlardaki ürünlerin sulanması için uygulanan sulama sistemleri sebebiyle su kaynaklarımız verimli kullanılamamıştır. Bununla birlikte gerek enerji, gerekse sulama amaçlı yapılan barajlar sebebiyle akarsularımızın ve barındırdığı doğal değerlerin büyük bir oranı yok olmuştur. Bilimsel çalışmalar ile doğal değerlerimizin bulunduğu Önemli Kuş Alanı (ÖKA) ve Önemli Doğa Alanı olarak nitelendirilen alanların 25,9'u su rejimine müdahale edilen projeler sonucunda yok olma tehdidiyle karşı karşıya kalmıştır. Yine yapılan bilimsel çalışmalar, ülkemizde bulunan her dört kuş türünden birisinin yapılan barajlar nedeniyle hızla azaldığını ve yok olma sınırına yaklaştığını belirlenmiştir. Belirlenen hedeflere 2023 yılında ulaşmak için hayat bulacak projelerde doğal değerlerimizi eğer göz önüne almaz isek gelecekte kendimizi geri dönüşümü olmayan doğal felaketlerin içinde bulacağız. Herhangi bir sulak alanın ekolojik yapısındaki değişim, sulak alanın oluşum süreci ve faaliyet dinamiklerinden birinde ya da o alanın ürünleri, özellikleri ya da değerlerinde ortaya çıkan değişim ve dengesizliklerdir. Sulak alanlarda oluşacak değişim nedeni, su rejiminde ve kalitesindeki değişiklik, sulak alanlardan elde edilen ürünlerin bilinçsiz tüketimi, sulak alana yöreye ait olmayan yabancı türlerin bırakılmasıdır. Her baraj, yapısı (beton, dolgu), kurulduğu yere ve büyüklüğüne göre değişen oranda, akarsuların doğal akışlarını ve yapısını değiştirmektedir. Bu durum, suyun kalitesinin ve habitat alanlarının bozulmasına, mevcut canlı varlığında azalma ve hatta pek çok canlı türünün yok olmasına neden olmaktadır (8).

Türkiye’de 2004’te yayınlanan bilimsel bir çalışma ile toplam 184 adet Önemli Kuş Alanı belirlenmiş ve bu alanların toplam yüzölçümü 11.638.525 hektar olarak hesaplanmıştır. Belirlenen bu alan Türkiye’nin %14’ünü kaplar. ÖKA’ların %80’i birçok tehdit ile karşı karşıyadır. Bu alanlar için en önemli tehdit, yürürlükte olan su politikaları ve bu amaca hizmet etmek için yapılan barajlar ile sulu tarım alanlarının genişletmesi çalışmalarıdır (9).



Şekil 2. WWF- Türkiye, Eylül 2005’te yaptığı çalışma sonucunda ortaya çıkardığı ÖKA tehdit tablosu (9)

En son yapılan güncelleme çalışması sonuçlarına göre, Türkiye’de son 7 yıl içerisinde kaybolan sulak alan habitatu 133.000 hektardır. Böylece tüm Türkiye’de kaybedilen sulak alan habitatu toplamı 1.433.000 hektardır. Türkiye’nin gelecek yaklaşık 20 yılı içinde planlanan barajların dağılımı Şekil 2’deki gibidir. Bu şekilde barajlar mevcut ve planlanan olarak ikiye ayrılmış, aynı haritada Türkiye’nin Önemli Doğa Alanları’yla karşılaştırılmıştır. Şekilde kullanılan kırmızı ve mavi noktalar barajların yerlerini kabaca bildirmekte ve ÖDA sınırları ile karşılaştırılmaktadır (9).



Şekil 3. Mevcut ve olası baraj projeleri ve önemli doğa alanlarının çakıştırılması (9)

2.3.4. Barajların Nehir Ekolojisine Etkileri

Baraj inşaatına geçmeden aşağıda değinilen parametrelerin önceden etüdünün yapılarak, etkilerinin objektif bir şekilde ortaya konması gerekmektedir. Bu nedenle aşağıdaki parametreler mutlaka baraj yapım sürecine dâhil edilmesi gerekmektedir (10).

1. Su kalitesi ve fiziksel değişimler
2. Balıklar üzerinde etkiler
3. Gölde oluşan etkiler
4. Balıkların göçleri üzerinde oluşan etkiler
5. Sosyo-ekonomik etkiler

Barajların nehir ekolojisi üzerindeki etkileri büyük farklılıklar göstermesine rağmen Tablo 3'te de yer aldığı gibi bunları baraj ve rezervuarından ve barajın operasyon şeklinden kaynaklanan etkiler olmak üzere iki genel kategoride toplamak mümkündür (10).

Tablo 3. Barajların nehir ekolojisine etkilerinin belirlenmesi (10)

Barajın operasyon şeklinden kaynaklanan etkiler	
1	Mansap tarafının hidrolojisinin değişmesi
	a) Toplam akışın değişmesi
	b) Mevsimlik akışların değişmesi (İlkbahar taşkınlarının kış taşkınlarına dönüşmesi)
	c) Akışta kısa süreli salınımların oluşması (bazen saatlik)
	d) Çok yüksek ve çok düşük akımlarda değişmeler
2	Değişen akım düzeni sebebiyle mansap morfolojisinin değişmesi
3	Değişen akım düzeni sebebiyle mansap su kalitesinin değişmesi
4	Taşkınların önlenmesi sebebiyle, akarsuda, kıyıda ve taşkın alanlarında habitat çeşitliliğinin değişmesi
Barajın ve rezervuarın mevcudiyetinden kaynaklanan etkiler	
1	Barajın vadideki konumunun uygun olmaması (habitat kaybı)
2	Değişen sediment yükü sebebiyle mansap tarafının morfolojisinin bozulması (erozyon)
3	Mansap tarafında su kalitesinin değişmesi: nehir sıcaklığı, nütrient yükü, bulanıklık, çözünmüş gaz miktarı, ağır metal ve mineral konsantrasyonları üzerinde etkiler
4	Organizmaların hareketlerinin bloklanması ve yukarıdaki etkiler sonucu biyolojik çeşitliğin azalması

Barajların yapımından sonra, nehrin mansabındaki kesimde suyun isteğe göre bırakılmasından dolayı morfolojik, hidrolojik ve katı madde taşınım miktarı özelliklerinde bazı değişimlere neden olmaktadır. Bundan dolayı herhangi bir su kaynakları planlama ve geliştirme projesi veya nehir ıslah ve düzenleme projelerinin uygulaması esnasında; mutlaka o bölgenin iklim şartları, jeolojik yapısı (zemin, toprak sınıfı gibi), hidrolojik etmenleri, ekolojik ve biyolojik yapısı, politik ve ekonomik kısıtları gibi faktörlerin olası etkilerinin önceden belirlenip iyice değerlendirilmesi gerekmektedir. (10).

Barajların kuruldukları akarsu sistemleri üzerindeki bir diğer ekolojik etkisi de ötrofikasyon oluşumudur. Çünkü baraj kurulduğunda, setin arkasında durağan bir su

kütlesi oluşturulmaktadır. Bu durum akarsularda biyolojik döngüyü ve su kütlesinin canlı kalmasını sağlayan faktörlerin başında suyun hızı, debisi iklime bağlı sıcaklığı kimyasal yapısı ve derinliği gelmektedir. Akarsuda meydana gelecek değişiklikler göldekine nazaran daha ani olacağı için akarsuların özellikleri heterojendir. Göller durağan su kütlesi olduğu için homojen bir yapıya sahiptir. Göl rezervuarındaki su kütlesi arıtım tesislerindeki çöktürme havuzuna benzetilebilir. Buna nedenle, baraj gölünde bir su molekülünün, kimyasal ve organik parametrelerin ve partikül maddelerin kalış süreleri, akarsulara göre daha uzundur. Bu durumda göle giren bir parametrenin değişim hızı akarsulara nazaran daha yavaş olacaktır. Baraj gölü yeri seçimi doğru yapılmaz ise, göl mevcut doğal yaşlanma süresinden daha kısa bir sürede canlılığını yitirerek bataklığa dönüşür. Oksijensiz çevrim sonucu yüzeye ulaşan hidrojen sülfür, amonyak ve metan gazlarında da artış görülür. Tüm bu sürece ötrofikasyon adı verilir (11). Doğal yaşlanma ve ötrofikasyon kaçınılmaz bir olay olup bu süreç sıcaklık, erozyon yoluyla taşınan katı madde ve akarsuların taşıdığı azot, fosfor ile organik maddeler gibi faktörlerden etkilenir.

Ötrofikasyona neden olan ortam koşulları oluştuğunda gölde, göl çevresine ve baraj yapısında olumsuz etkiler görülmeye başlar. Özellikle yaz aylarında göl çevresinde ağır koku yükselir, sinek türlerinde artış gözlenir. Su kaynağında aşırı mikroorganizma üremesiyle birlikte bu sudan faydalananlar için kötü sonuçlar doğurabilir. Baraj gölünden rekreasyon ve su ürünleri üretimi amaçlanmış ise üretimin dolayısıyla kalitenin de düşmesine neden olmakla birlikte su kalitesi de bozulacaktır. Bu durumun nedeni mavi-yeşil yosunların ürettiği zehirli maddelerdir. Diğer bir sebep ise sudaki oksijen seviyesinin olması gereken seviyenin altına düşmesidir. Eğer sudaki çözünmüş oksijen değeri 2 mg/l'tin altına düşerse, göldeki balık yaşamı son bulur (11).

2.3.5. Büyük Su Yapılarının İklim Üzerine Olası Etkileri

Kurak ve yarı kurak bölgelerde baraj gölleri ve sulama şebekeleri gibi büyük su yapıları, çevre iklimi ve hidrolojisinde önemli değişikliklere neden olabilmektedir. İç ve Güneydoğu Anadolu gibi kurak yerlerde büyük su yapılarının ortaya koyduğu “vaha etkisi”, bölgedeki su dengesini de değiştirecektir. Genellikle büyük baraj göllerindeki su kütlelerinin topraktan farklı olan termal özellikleri, barajların su

tutmaya başlamadan öncekine kıyasla, çevresinde daha serin yaz ve daha ılıman kışlara sebep olur. Sınır tabakaların da azda olsa, bitki örtüsüyle kaplı ve engebeli olan toprak alanlar bulunurken, pürüzlülüğü nispeten çok daha küçük olan düzgün su yüzeyleri ile bu alanların yer değiştirmiş olması, bölgedeki hâkim rüzgâr yönünde bir farklılığa ve rüzgâr şiddetinde de belirgin bir artışa neden olabilmektedir. Su ve havanın farklı su buharı basınçları nedeniyle, göl yüzeyinden karalara doğru büyük miktarda nem transferi olur. Havadaki nemin artmasıyla bölgede sis ve don olaylarında “göl etkisinden” dolayı kar yağışında ve çığlarında büyük artışlar görülebilir (12).

İnsanoğlunun yapmış olduğu büyük su yapılarının iklime olan etkisi konusunda yapılan çalışmaların ilklerinden olan Thornthwaite, Rusya’daki Rubinsky Barajı çevresindeki sıcaklık değişiminin çok düşük olduğunu belirtmiştir. Thornthwaite’e göre Rubinsky Baraj Gölü’nün bulunduğu alanla sınırlı kalmayan rüzgâr hızı ortalama iki kat artmıştır (13). ABD’deki başka bir çalışmada ise büyük su yapılarının uzun vadede iklimi değiştirebileceği belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmada, baraj göllerine bağlı sulama şebekeleri ile sulanan toprağın albedosunun (yüzeylerin yansıtma gücü) da düşeceğine dolayısıyla bölgede buharlaşmanın artmasıyla birlikte sıcaklıkların düşüreceği belirtilmiştir. Söz konusu raporda iklimde meydana gelecek olası değişimler sıralandıktan sonra kurak bölgelerde kurulan yada kurulacak olan büyük su yapılarının yağış miktarını arttırmayacağı kanısı açık bir şekilde ortaya konmuştur (14). Türkiye’ye kurulan büyük su yapılarının iklim üzerindeki etkilerinin incelenmesinde Özgüler, Keban ve Seyhan Baraj Gölleri civarındaki meteorolojik elemanların zaman serilerini araştırmış (15); Yalçın ise Keban Baraj Gölü’nün Elazığ iklimine olan etkisini grafiksel bir yöntemle araştırmıştır (16). Gürer ve Baki, Türkiye’deki bazı su yapılarının çevre ve ekolojiye olası etkilerini irdelemiştir (17).

2.4. Toprak Erozyonu

Ülkemizde en önemli çevresel sorunların başında gelen toprak kaybı genellikle iki şekilde olmaktadır:

a- Çeşitli dış etmenler ile toprağın erozyona uğraması (örn: su ve rüzgar erozyonu)

b- Arazilerin yanlış kullanımı sonucunda oluşan toprak tahribatı ve kaybı (örn: orta ve yüksek eğimli arazilerde tarım yapılması)

Toprak erozyonuna su, rüzgar, yerçekimi, buzullar, dalgalar gibi birçok faktör neden olur ve genellikle bu dış etmenlerin adı ile çeşitlere ayrılır. Ama Dünya’da da olduğu gibi Ülkemizde de en fazla erozyona su sebep olmaktadır. Bu nedenle, toprak erozyonu dendiğinde genellikle suyun kinetik enerjisi ile oluşan erozyon, su erozyonu, anlaşılmaktadır. Toprak (su) erozyonu oluşumu açısından öncelikle doğal (jeolojik) ve hızlandırılmış (insan faaliyetlerinin neden olduğu) erozyon olarak iki gruba ayrılmaktadır.

Doğal Erozyon: İnsan müdahalesinin olmadığı orman ve mera alanlarında oluşan erozyondur. Normal şartlarda bu erozyon önemsizdir. Zira bu yerlerde yoğun bir bitki örtüsü olduğu için gerek toprak yüzeyindeki organik madde, gerekse bitki kökleri suyun akıp gitmesini engellemekte, suyun hızını azaltmakta ve dolayısı ile erozyonun az olmasını neden olmaktadır. Ayrıca burada toprak oluşumu bitki örtüsü nedeniyle hızlı olduğu için doğal olarak olan erozyondan kaynaklanan kayıp kapatılmaktadır.

Hızlandırılmış Erozyon: Asıl üzerinde durulması gereken ve her yıl Kıbrıs Adası büyüklüğünde bir toprak parçasının denize akıp gitmesine sebep olan erozyon, bu erozyon şeklidir. İnsanların çok eğimli arazileri tarıma açması ve bu tarıma açılan arazileri teraslama yapmadan, yanlış işlemesi ve yağmur sularının yüzey akışı sonucu toprağı sürüklemesiyle erozyon oluşmaktadır. Eskiden tarıma açılmış çok eğimli bu tür yerlerde artık organik madde kalmadığı gibi neredeyse toprak da kalmamıştır. Bu verimsizleşen yerleri çiftçilerimiz terk etmek durumunda kalmaktadır. Heyhat! Artık bu yerleri orman bile beğenmemekte, bu yerlerin ormana kazandırılması bile çok zorlaşmıştır. Bu yerler adeta çöl olmuştur. Zamanında çok basit önlemlerle bu yerlerin muhafazası mümkünken, bu yerlerin bugün ormana kazandırılması için yapılacak masraflara nerdeyse ülke bütçesi bile yetmeyecektir.

Toprağın Yanlış Kullanımı: Ülkemizde tarıma açılacak arazi hemen hemen kalmamış durumdadır. Yeni tarım arazisi kazanamayacağımıza göre mevcut tarım arazilerinin nüfusu hızla artan bu ülke için öneminin ne olduğu gayet açıktır. Onun için toprağın korunması ve muhafazası şarttır. Bugün ülkemizde hemen hemen tüm illerde birinci

sınıf tarım arazileri birinci sınıf meskûn mahal veya sanayi bölgesi ilan edilmiş veya edilmektedir. Ayrıca bu meskûn mahallerdeki temel kazılarında çıkan toprak da değerlendirilmemekte, moloz madde yerine dolgu malzemesi olarak kullanılmaktadır. Bu şekildeki toprak kaybı erozyonla olan toprak kaybından az olmasa gerektir. Hâlbuki insanoğlu düşünen bir varlıktır. Girdiği yeri insan, çevre hatta geçmiş ve geleceği dikkate alarak topyekûn bir değerlendirme yaparak, zarar vermeden ihya ve imar etmesi gerekirken, bakıyorsunuz çok dar, çok kısır düşünce ve mülahazalarla bazen bir kişinin bazen de az bir azınlığın menfaati için tüm toplumun hatta gelecekteki nesillerin çıkarlarını göz ardı ederek doğal dengeyi (ekosistemi) ve çevreyi ifsat etmektedir. İnsanoğlu kendi huzuru için son 100–150 yılda endüstri ve sanayi alanında yaptığı gelişim sonucu dünyamıza verdiği zararı ve bu zararın etkilerini bin yılda düzeltmesi zor olsa gerektir. Bundan dolayı bir ülkenin gelişim stratejileri belirlenirken, insan ve çevre faktörü ön planda tutularak buna göre gelişim planlamaları yapılmalıdır.

2.5. Yol Yapımlarının Çevreye Etkilerinin Değerlendirilmesi

Karayolu yapımı ve iyileştirilmesi, toplumsal yaşam ve ekonomik etkinliklere yararlarının yanı sıra topluma ve doğal çevreye önemli olumsuz etkileri de beraberinde getirmektedir. Bu olumsuz etkilere karşı toplumsal duyarlılığın artması, yol planlaması ve yönetimine çevresel hususların da dâhil edilmesi gereğini ortaya koymaktadır. Çevre, doğal çevre sistemi ve bireylerin sosyal sistemleri ile birbirini çokça etkileyen çevresel faktörlerden oluşmaktadır. Karayolu projeleri için gerekli ve önemli olan çevresel değerlendirme ve etki azaltma çalışmalarında göz önüne alınacak faktörler birbiri ile bağlantılı olup fiziksel ve doğal çevre ile insan ve sosyal çevre açılarından ve çevreye olan değişik türde etkileri dikkate alınarak açıklanmaktadır. Bu bağlamda karayolu yapımı ve karayolu trafiğinin insan ve sosyal çevre üzerindeki olumsuz etkileri, toplumsal yaşam ve ekonomik etkinlikler, kamulaştırma ve yeniden yerleştirme, geleneksel veya yerli toplum, kültürel miras, estetik ve peyzaj, gürültü ve yol güvenliği gibi olumsuz etkiler göz önünde bulundurulmalıdır (18).

2.6. Coğrafi Bilgi Sistemi

Yeryüzünde üretilen verilerin yanında, uydularla elde edilen verilerin miktarı da her geçen gün artmaktadır. Çevremizde yanlış doğru birçok yoğun bir bilgi bulunmaktadır. Bu nedenle bilgilerin fazla ve yoğun olması, içinden çıkılması güç ve karmaşık bir yapı almasına neden olmaktadır. Söz konusu nedenler dikkate alındığında bilginin işlevsel bir şekilde yönetilmesi için organize edilmesi gerekmektedir (19). Bilgiler elde edilirken güvenilir, doğru yere doğru zamanda, hızlı, güncel, tam ve bir bütün içinde olmasına dikkat edilmelidir. Bu eksiklik bilgi sistemleri kavramını gündeme getirmiştir. Günümüzde bilginin nerden nasıl kimden geldiğine bakacak olursak bilginin geldiği yer “kaynak” olarak görülmektedir. Elde edilen veriler düzenli bir şekilde toplanıp işlenerek istenilen amaca uygun şekilde dönüşümü yapılır. Asıl ulaşılmak istenen hedef verilerden en iyi yararlanma yollarını bulmaktır (20). Bunun sonucu olarak da coğrafi bilgi sistemleri (CBS) kavramı ortaya çıkmıştır.

Yomralıoğlu ve Çelik’e (1994) göre, “coğrafi bilgi sistemi; belirli bir amaç ile yeryüzüne ait verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür.” (19). Herhangi bir nesneye ait coğrafi verilerin nitelik bilgileri ile birlikte CBS’ de işlenebilmesi bilgi sistemleri ve karar destek sistemleri için yeni açılımlar demektir. CBS ile birçok kaynaktan elde edilen ve depolanan bilgiye hızlı ve sağlıklı ulaşım mümkün olabilmektedir.

CBS’ye bağlı faaliyetleri olan sektörlerde, bilgi sistemlerinin oluşturulmasıyla hızlı, etkili ve dinamik bir bilgi akışı sağlanabilecektir. Bürokrasinin hantal yapısının kırılarak, kurumlar arası koordinasyonun sağlanıp yönetim organizasyonlarının etkili bir yapıya kavuşturulabilmesinde CBS’lerin katkısı büyük olacaktır (21). Bürokrasinin azaltılması ve ilgili kurumlar arasındaki koordinasyonun sağlanmasıyla tüm kamu ile özel kurum ve kuruluşların gelecekte kendi bilgi sistemlerini oluşturmaları, özellikle konumsal veri ile uğraşanların coğrafi bilgi sistemlerini benimsemeleri kaçınılmaz olacaktır (22). Dünyada geniş bir uygulama olanağı bulan CBS, ülkemizde de uygulama alanları bulmaya başlamıştır. Mevcut uygulamalar

neticesinde faydalarının daha iyi şekilde görülmesiyle anlaşılabilecek olan CBS' nin, kamu kurumlarınca da yaygın biçimde kullanılması teşvik edilmelidir (20).

Etkin bir CBS çözümü, 'güçlü yazılımlar, sorunsuz ve hızlı yenilenebilir donanım, insan faktörü, yersel veri toplanması ve yöntem' bileşenlerinden oluşur. CBS için harcanan zaman, emek ve maliyetin yaklaşık; % 80'ini veri toplama, % 15'ini veri depolama, işleme ve analiz, % 5'ini de bu verilerin sunulması oluşturmaktadır (23).

Teknolojik gelişmelerle birlikte farklı birçok uygulamayı kapsayan CBS, sadece veritabanı, sayısal harita ve analizlerden oluşmamaktadır. Yönetim merkezinde, doğru konumlandığında alınacak kararlarda destek mekanizması olarak doğru, etkin ve sağlıklı şekilde kullanılabilir. İnternet imkânlarıyla desteklenip zaman ve mekândan bağımsız bir kullanım alanı oluşturulur (23).

CBS; çevre yönetimi, havza yönetimi, ulaşım planlama, uygun yer seçimi, çok kriterli karar verme, kazı-dolgu çalışmaları, akıllı harita üretimi, alan planlaması, envanter (çalışmaları özellikle ormancılıkta), senaryo ve trend analizleri, ÇED projeleri, kirlilik modellemesi, üç boyutlu arazi modelleme, araç takibi, YBS ve SCADA entegrasyonu, deprem hasar analizleri, vergi takibi vb. birçok alanda kullanılmaktadır (23).

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Ormancılıkta Kullanım Alanları: Doğal kaynaklarımız arasında en büyük öneme ve paya sahip olan ormanlarımızın sınırlarının ve meşcere yapısının belirlenmesi, koruyucu önlemlerin alınması, gerekli planlamanın yapılması, sürdürülebilir işletmeciliğin etkili biçimde yürütülebilmesi için bilgi sistemlerine ihtiyaç vardır (19) ve CBS bu aşamada kullanılabilecek önemli bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır. Örneğin, ülkemizdeki orman işletmeciliği faaliyetlerinde en belirgin sorunların başında orman kadastrounun tamamlanamamış olması gelmektedir. Kadastro sorunundan kaynaklanan mülkiyet anlaşmazlıkları, verimsiz orman alanlarının ıslahı, genç orman sahalarının bakımı, orman yangınları ile mantar ve böcek salgınları gibi problemlerin doğru analiz edilmesinde ve bunlar karşısında alınabilecek alternatif çözüm yollarının ortaya konmasında etkin rol üstlenebilecektir.

- Bilgi Sistemleri
 - Tapu-Kadastro bilgi sistemleri
 - Arazi bilgi sistemi
- Envanter Çalışmaları
 - Orman sahalarının envanteri
 - Maden sahalarının envanteri
 - Tarım sahalarının envanteri
- Mühendislik Hizmetleri
 - Yol ağları planlanması
 - Sulama ağı planlaması ve drenaj çalışmaları
 - Arazi toplulaştırması
 - Baraj planlaması
- Su Kaynakları ve Hidroloji konularında muhtemel kullanım alanları
 - Nehir havza yönetimi
 - Erozyon-sedimentasyon tahmin, kontrol ve korunması işlemleri
 - Baraj yeri seçimi, kot-alan-hacim eğrilerinin çıkarılması, rezervuar hacim hesaplaması, rezervuar işletmesi
 - Su kalitesi modellemesi, gözlenmesi ve yönetimi
 - Yeraltı suyu gözlenmesi ve modellemesi
 - Taşkın kontrol ve tahmini, taşkın haritalarının hazırlanması
 - Havza içi sayısal yükselti modelinin çıkarılması
 - Havzanın sınırının oluşturulması ve karakteristiklerinin çıkarılması

3. MATERİYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Borçka ve Deriner Barajları nedeni ile Çoruh Vadisinin bu bölümünde meydana gelen arazi kullanım değişimlerini ortaya koymak üzere kullanılan sayısal altlıklardan, 1:25000 ölçekli Artvin iline ait topografik haritalar bu çalışmanın temel materyallerini oluşturmaktadır. Bununla birlikte, Artvin DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü'nden söz konusu barajların yapımı ile ilgili teknik bilgiler ile kamulaştırmaya ait bazı veriler ve barajların etki alanlarına ait sayısal altlıklar da kullanılan materyaller arasındadır. Ayrıca, Artvin Merkez ve Arhavi Kadastro Müdürlüklerinden barajlar nedeni ile kamulaştırılan arazilerin cinsi ve zilyetliği gibi bilgiler yanında, Artvin Karayolları Genel Müdürlüğü ile Deriner Barajını inşa eden firmalardan olan ERG İnşaat Firmasından barajlardan dolayı yenilenen ulaşım yollarına ait teknik ve alansal bilgiler de bu tezin tamamlanmasında kullanıldı. Son olarak da, Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Ağaçlandırma Şube Müdürlüğü'nden özellikle Deriner Barajı inşaat sahasında meydana gelen arazi tahribatından dolayı alınan erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmalarına ait veriler de bu çalışmanın diğer materyalleri arasındadır.

Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlı, Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden, tezimizde çalışma alanımızın sınırlarını kapsayan, konumuzla ilgili Artvin'e ait 1:25000 ölçekli paftalar alınmıştır. Bu paftaların isimleri şöyledir:

Paftalar: Artvin F47a3, Artvin F47b4, Artvin F47c1, Artvin F47c2, Artvin F47c3, Artvin F47c4, Artvin F47d2, Artvin F48d1 ve Artvin G47b1'dir.

Çevre ve Orman Bakanlığı'na bağlı, Artvin DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü'nden ve Artvin Merkez Kadastro Müdürlüğü ile Arhavi Kadastro Müdürlüğü'nden, Borçka Barajı ve HES ile Deriner Barajı ve HES projeler kapsamında etkilenen köylere ait bilgiler, kadastral altlıklar ve bu altlıkların cins ve zilyetliğine ait bilgi ve dokümanlar alınmıştır. Barajlar projesinden dolayı etkilenen ve kadastral altlıklarından yararlanan köyleri şöyle sıralayabiliriz:

Borçka Barajı ve HES Projesinden etkilenen 14 adet köy mevcuttur.

- Murgul İlçesi: Erenköy Ky
- Borçka İlçesi: Sülüklü, Ambarlı, İbrikli, Adagül ve Avcılar Köyleri İle Borçka Merkez
- Artvin Merkez İlçesi: Ormanlı, Sümbüllü, Seyitler, Fıstıklı, Tütüncüler, Erenler ve Çayağzı Kyleridir.

Deriner Barajı ve HES Projesinden etkilenen 30 adet köy mevcuttur.

- Artvin Merkez İlçesi: Zeytinlik, Kseler, Oruçlu, Okumuşlar, Ballüzüm, imenli, Aşaağımaden, Kalburlu, Dikmenli, Bağcılar, Sakalar, Dokuzoğul, Salkımlı, Derinköy, Hamamlı, Seyitler ve Şehitlik Kyleridir.
- Ardau İlçesi: Avcılar, Soğanlı, Ferhatlı, Naldöken, Gümüşhane ve Gökçeköy Kyleridir.
- Yusufeli İlçesi: Narlık, Yarbaşı, Sarıbudak, Cevizlik Zeytincik ve ağlayan Kyleridir.

Yukarda sözü geçen veriler tez çalışmamızın atlığını oluşturup, bu verilerin ışığında çalışmamızın temelini oluşturmada bize yön vermiştir.

3.1.1. Çalışma Alanının Tanıtımı

3.1.1.1. Çoruh Havzası

Ülkemizde bulunan 26 ana havzadan biri olan oruh Havzası (Şekil 4), Bayburt ilindeki Mescit dağlarından başlayıp Gürcistan'ın Batum ilinden Karadeniz'e dökülen oruh Nehri ve bu nehri besleyen çok sayıda yan koldan oluşmaktadır. DSİ verilerine göre yılda 5,8 milyon m³ sediment taşımaktadır ve bu özelliğİ ile Türkiye'de en çok toprak taşınımının gerçekleştiğİ havzaların başında gelmektedir. Çoruh Nehri, bölge sınırları içerisinde bulunan akarsu havzasını oluşturup, yıllık ortalama 6,3 Milyar m³ akış hacmine sahiptir. Nehrin toplam uzunluğ 431 km olup, 410 km'si ülkemiz sınırları içerisinde, 21 km'lik kısmı ise Gürcistan sınırları içerisinde yer almaktadır. Enerji üretebilecek toplam kapasitesi 1,420 m. olup ülkemizin en hızlı akan nehridir (4).



Şekil 4. DSİ verilerine göre ülkemizdeki havzaların dağılışı (4)

3.1.1.2. Artvin İli

Artvin ili, ülkenin kuzeydoğu kesiminde, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz bölümünde yer alır. İl toprakları 40 derece 35' ve 41 derece 32' kuzey enlemleri ile, 41 derece 07' ve 42 derece 26' doğu boylamları arasında yer alır. Yüzölçümü 7.436 km² (Türkiye'nin %0,95'i) olan Artvin'in kuzeydoğusu Gürcistan ile devlet sınırını oluşturur. Doğusunda Ardahan, güney ve güneybatısında Erzurum, batısında Rize illeri bulunur. Kuzeybatısında Karadeniz'e 34 km'lik kıyısı vardır.

3.1.1.3. İklim Özellikleri

Artvin ilinin iklim özelliklerinin belirlenmesinde Artvin Meteoroloji istasyonu uzun süreli gözlem değerleri kullanılmıştır. Meteoroloji istasyonun genel özellikleri; istasyonun çalışma süresi 1948-1997, enlem 41.10, boylam 41.49, yükseklik 597 m'dir.

Tablo 4. Artvin Meteoroloji İstasyonu verilerine göre ölçüm değerleri (24)

Meteorolojik Elementler	A Y L A R												Yıllık Ort.
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Ortalama Sıcaklık (°C)	2,7	3,7	7,1	12,1	16	18,6	20,5	20,7	17,8	14,5	9,1	4,6	12,3
Maksimum Sıcaklık (°C)	18,9	21,2	28,4	34,4	36,4	39	42	43	38,4	33,9	27,9	20,9	43
Minimum Sıcaklık (°C)	-16,1	-11,1	-8,5	-4,3	2,7	3,7	9,7	10	4,2	-1,3	-8,2	-10,6	-16,1
Ortalama Yağış (mm)	99,7	73,2	56,3	54,1	52,3	47,9	27,2	27,1	35,1	57,5	70,1	88,9	689,4
Ortalama Bağıl Nem (%)	64	64	62	60	64	68	71	70	69	66	64	64	65
En Düşük Bağıl Nem (%)	16	17	8	6	10	17	14	17	12	16	19	19	6
Ort. Bulutluluk (0-10)	6,4	6,3	6,4	6,2	5,8	5,4	6	5,3	5	5	5,7	5,9	5,8
Ort. Açık Gün Sayı (0-19)	4,2	4,2	3,7	3,9	3,5	4,5	3,8	6	7	8	4,9	5	58,7
Ort. Bulutlu Gün Sayı (2,0-8,0)	14,6	12,8	15,3	15,4	19,4	18,6	18,3	17,5	16,1	15,8	16,1	16	195,9
Ort. Kapalı Günler Sayısı (8,1-10,0)	12,2	11,2	12	10,7	8,1	6,9	8,9	7,4	6,8	7,2	9	10	110,4
Ort. Kar Yağışlı Gün Sayısı	5,6	6,5	5	0,5	1,1	0,8	0,8	0,5	1,1	0,2	1,1	2,3	21,1
Ortalama Karla Örtülü Gün Sayısı	11,8	12	4	0,3	1,1	0,8	0,8	0,5	1,1	0,2	1,6	6,4	36,3
Ortalama Sisli Gün Sayısı	1,8	1,5	1,3	1,1	1,6	0,6	0,9	1,2	1,1	1,4	1,3	1,7	15,6
En Hızlı Rüzgar Yönü	NW	W	NW	NW	W	NW	NW	NW	NW	NW	SN	SE	NW
En Hızlı Rüzgar Hızı (m/sec)	15,6	14,4	21,8	15,3	18,7	14,4	17,8	15,2	15,2	13,2	13,7	17,6	21,8

Artvin, Karadeniz Bölgesinin Doğu Karadeniz Bölümü sınırlar içerisinde yer almaktadır. İklimin karakteristiği kışların ılık, yazların sıcak ve çok yüksek yağışlar sıkça görülür. Çoruh Nehri ve Cankurtaran Geçidi'nden gelen nemli hava ile hem Karadeniz'in etkisi altında bulunmakta hem de yüksek bir arazi yapısını sahip olduğu için sık sık yağış görmekte ve sis oluşmaktadır. Yıllık ortalama sıcaklık 12.3 °C, yıllık ortalama yüksek sıcaklık 32 °C , yıllık ortalama düşük sıcaklık -2.48 °C, yılın en sıcak ayı 43 °C ile ağustos ayı, yılın en soğuk ayı ise -16,1 °C ile ocak ayıdır. Yıllık ortalama yağış 689,4 mm olup, yılın en yağışlı ayı 99,7 mm ile ocak ayı, yılın en kurak ayı ise 27,1 mm ile ağustos ayıdır. Mevsimler itibariyle yağış rejimi ilkbahardan yazı doğru hızla azalmaktadır. En yağışlı mevsim kış, en kurak mevsim yazdır (24).

3.1.1.4. Jeolojik Yapı

Artvin Kuzey Anadolu organik kuşağında yer almaktadır. Bölgenin en eski arazisini meydana getiren metamorfik seri, Çoruh nehrinin aşağı kesimlerinde başlayarak Sibirya üzerinden Kuzeydoğuya doğru uzanır. Doğu Karadeniz Dağları arasındaki en

büyük geçit olan Çoruh Vadisi, doğudaki Karçal Dağları ile Doğu Karadeniz Dağları'nın büyük bir bölümünü birbirinden ayırır. Biraz güneyde Çoruh Nehri ve kolları genellikle batı-güneybatı/doğu-kuzeydoğu yönünde Karadeniz Dağları'na paralel akar ve bu dağların devamı olarak güneyde uzanan dağ silsilelerini birbirinden ayırır. Güneyde Doğu Karadeniz Dağları'na paralel uzanan dağlar arasında en yüksekleri, Mescit Dağları (Mescit Tepesi, 3239m) ve Yalnızçam Dağları'dır (Çadır Dağı, 3054m). Fazla yüksek olmayan Çoruh Vadisi'nin tabanının yüksekliği İspir'de 450m iken (İspir'in kuzey ve güneyindeki dağlar, 15km içinde 2.883 ve 3.186 m'ye çıkar) Gürcistan sınırında 75 m'ye kadar düşer Alanın jeolojisi, içerdiği Paleozoyik, Kretase ve Eosen kayalarıyla oldukça karmaşık bir yapıya sahiptir. Çoruh Nehri, aralarında yer yer bazalt kayalar görülmekle birlikte çoğunlukla andezit, lav, tuf ve aglomera gibi volkanik kaynaklı kayalar arasında akar. Vadide daha lokal olarak yer alan diğer kayalar arasında kalkerli marn, serpantin, kuvarsit ve şist kayalar sayılabilir (25).

3.1.1.5. Toprak Özellikleri

Artvin İli yapı itibariyle çok dağlık ve engebeli olduğundan ova ve ekilebilir alan çok azdır. Dolayısı ile toprak kaynakları ile sulamaya yönelik yapılmış arazi tasnif çalışması bulunmaktadır. Toprak kaynaklarının potansiyeli ve kullanım şekli Tablo 5'de verilmiştir.

Tablo 5. Artvin ili arazi kullanım dağılımı (26)

Tarım elverişli arazi	89.659 ha
Çayır, mera	102.393 ha
Orman- fundalık	480.250 ha
Diğer arazi	71.342 ha
Toplam	743.644 ha

Tarım arazileri genelde köy yerleşim yerlerinde, yerleşimle iç içe nehir tabanına yakın yerlerde ve yan derelerin nehir ile birleştiği yerlerde görülmektedir. Buna rağmen tarım yapılan arazilerin çoğunluğu fazla eğimli yamaç arazilerdedir. Arazilerde drenaj, tuzluluk ve alkalilik gibi problemler mevcut değildir. Arazinin

büyük bölümü orta hafif bünyeli ve orta geçirgenliğe sahip kahverengi orman topraklarından oluşmuştur. Bitki örtüsü ile kaplı alanlarda erozyon nispeten sınırlanmış olmakla beraber orta ve şiddetli erozyon hâkimdir (26).

3.1.1.6. Çalışma Alanın Ekolojik Önemi

Çoruh Vadisi ekolojik açıdan hem ulusal hem de uluslararası bir çok önemli özelliğe sahip bir bölgedir. Örneğin, WWF Türkiye (Dünya Doğayı Koruma Vakfı), Flora-Fauna International ile İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesinin işbirliği ile çok sayıda bilim adamının katkılarıyla hazırlanan “Türkiye’nin Önemli Bitki Alanları” çalışması kapsamında ülkemizde belirlenen 122 önemli bitki alanından biri de Çoruh Vadisi Önemli Bitki Alanı (ÖBA)’dır. Bu alanın büyük bir kısmı Artvin sınırları içerisinde yer alır. Çoruh Vadisi ÖBA, Çoruh Nehri’nin orta ve aşağı kesimlerini içeren 162.834 hektarlık alanı kapsar. Bu özelliklere sahip alanlar ve içerdiği bitki türleri aşağıda alt başlıklar halinde sıralanmıştır (25).

3.1.1.6.1. Çoruh Vadisi Önemli Bitki Alanı

Çoruh Vadisi Önemli Bitki Alanı (ÖBA), Türkiye’nin en büyük akarsularından biri olan Çoruh Nehri’nin orta ve aşağı kesimlerini içerir. Nehrin çevresindeki dağlar 15 km içinde 3000 m’ye kadar yükselirken, vadi tabanı 450 m’den Gürcistan sınırında 75 m’ye kadar düşer. Vadide iklimin oldukça yumuşak olması, alanda Akdeniz bitki örtüsü elemanlarının gelişmesine olanak vermiştir. Bitki örtüsünde alçak kesimlerde, karışık yaprağını döken orman, küçük dağınık fıstık çamı (*Pinus pinea*) topluluktan, psödomaki ve vadi yamaçlarında ise geniş kuru stepler yer alır (25).

Çoruh Vadisi, olağanüstü ve zengin bir floraya sahiptir. Yaklaşık 750 takson içeren ÖBA florasında bazı familyalar oldukça yüksek oranlarda temsil edilir: Compositae 77 takson; Leguminosae 70 takson ve Labiatae 65 takson. Bu taksonlardan yaklaşık 104’ünün ülke çapında nadir olarak bulunduğu bilinmektedir. Alanın ülke çapında nadir çok fazla takson içermesi, tek bir nehir vadisinde pek rastlanmayan bir durumdur (25).

Çoruh Vadisi'nin önceleri büyük ölçüde orman bitki örtüsüyle kaplı olduğu tahmin edilmektedir. Nehrin aşağı kesimlerinde, özellikle Borçka yakınlarında, doğu kayınının (*Fagus orientalis*) ağırlıkta olduğu karışık geniş yapraklı orman topluluğu, nemli tipik Karadeniz ormanı karakterindedir (25).

Akdeniz Bölgesi karakterini taşıyan psödomaki bitki örtüsünün, bir zamanlar geniş alanlar kaplayan ve kesim, otlatma ve yangın gibi nedenlerle azalan Fıstık çamı ormanlarının yerini aldığı tahmin edilmektedir. Psödomaki toplulukları Yusufeli ve Borçka arasında uzanan vadi boyunca (300–850 m) oldukça yaygındır. Bu topluluklarda bulunan karakteristik taksonlar arasında; *Arbutus andrachne*, *Cistus creticus*, *Cistus salviifolius*, *Cotinus coggygria*, *Ficus canca* ssp. *canca*, *Jasminum fruticans*, *Olea europea* var. *sylvestris*, *Phillyrea latifolia*, *Pistachia terebinthus* ssp. *palaestina*, *Quercus infectoria* ssp. *infectoria* ve *Thymra spicata* var. *spicata* sayılabilir (25).

Çoruh Vadisi'nin sahip olduğu özellikler, barındırdığı çeşitli sulak alan bitki örtüsü tipleriyle daha da zenginleşir. Çoruh Nehri ve kollarının kıyısında gelişmiş bitki örtüsünde (100–350 m), *Elaeagnus angustifolia*, *Periploca graeca* var. *graeca*, *Tamarix smyrnensis* ve *Vitex agnus-castus* baskındır. Vadi kıyıları boyunca lokal olarak görülen küçük su sızıntılarında ise açık *Adiantum capillus-veneris*-*Schoenus nigricans* toplulukları ve yaygın olarak *Epipactis veratrifolia* yer alır (25).

3.1.1.6.2. Çoruh Havzasında Mevcut Nadir Türler

Yukarıda bahsedildiği gibi oldukça zengin bir bitki çeşitliliğine sahip olan Çoruh Vadisi'nde başlatılan büyük barajlar, madencilik faaliyetleri, yol inşaatları ve kaçak veya aşırı toplama gibi nedenler ile küresel, Avrupa ve ulusal ölçekte tehlike altında çok sayıda tür mevcuttur ve bu türler aşağıda alt başlıklar halinde verilmiştir (25).

Küresel ölçekte tehlike altındaki türler [6 takson]: *Acer cappadocicum* var. *stenocarpum* [End, V], *A. divergens* var. *divergens* [End, V], *A. divergens* var. *trilobum* [End, V], *Clypeola raddeana* [End, I], *Gagea tenuissima* [End, V], *Paracaryum leptophyllum* [End, I].

Avrupa ölçeğinde tehlike altındaki türler [61 takson]: *Allium koenigianum* [End, K], *A. oltense* [End, R], *A. sosnowskyanum* [End, R], *Alyssum artvinense* [End, R*], *Anthemis calcarea* var. *calcarea* [End, R], *A. calcarea* var. *discoidea* [End, R], *Asperula virgata* [End, R], *A. woronowii* [End, R], *Astragalus acmophylloides* [End, K], *A. czorochensis* [End, R], *A. imbricatus* [End, K], *A. taochius* [End, R], *A. voronvianus* [End, R], *Ballota rotundifolia* [End, R], *Bupleurum brachiatum* [End, R], *Campanula choruhensis* [End, R], *C. seraglio* [End, R*], *C. troegerae* [End, R], *Caragana grandiflora* [R], *Centaurea hedgei* [End, R], *C. leptophylla* [End, K*], *C. pecho* [End, R], *C. straminocephala* [End, R], *C. woronowii* [End, R], *Cephalaria anatolica* [End, K], *Chesneya elegans* [End, R*], *Cousinia woronowii* [End, R], *Crocus biflorus* ssp. *artvinensis* [End, R*], *Dianthus recognitus* [End, R], *Elymus lazicus* ssp. *lazicus* [End, R], *Eminium koenenianum* [End, n/l*], *Ferulago latiloba* [End, R], *Galium basalticum* [End, R], *G. tortumense* [End, R], *G. xylorrhizum* [End, R], *Gypsophila simulatrix* [End, R], *Hieracium floccicomatum* [End, K], *H. subhastulatum* [End, K], *Hypericum fissurale* [End, R*], *H. marginatum* [End, R], *Iris taochia* [End, R], *Lathyrus woronowii* [End, K], *Linaria genistifolia* ssp. *artvinensis* [End, R], *Melampyrum arvense* var. *elatus* [End, R], *Micromeria elliptica* [End, R], *Onobrychis huetiana* [End, R], *Onosma circinnatum* [End, R*], *Ornithogalum alpigenum* [End, R], *Paracaryum artvinense* [End, R], *Salvia divaricata* [End, R], *S. huberi* [End, R*], *Saponaria picta* [End, R], *Scutellaria orientalis* ssp. *tortumensis* [End, R], *Sempervivum davisii* [n/l*], *S. glabrifolium* [End, R], *S. staintonii* [End, R], *Seseli andronakii* [End, K], *Stachys choruhensis* [End, R*], *Tripleurospermum fissurale* [End, R], *Verbascum artvinense* [End, K], *Veronica oltensis* [End, R].

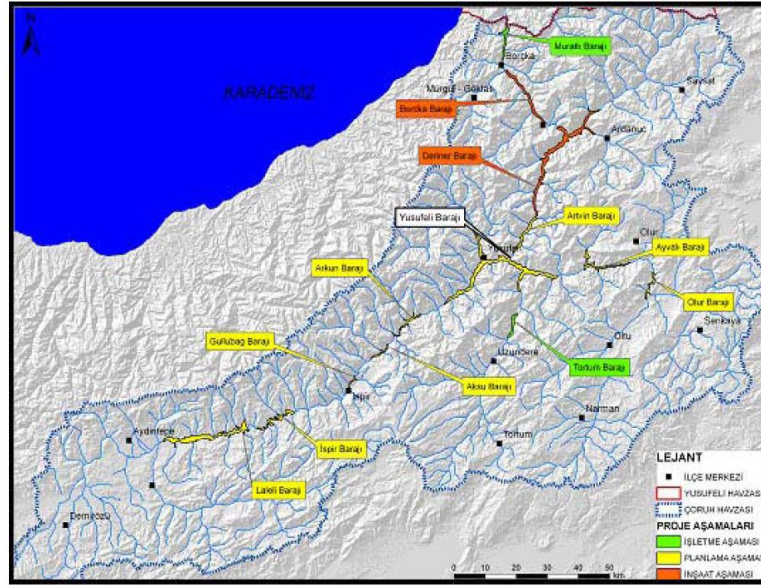
Ulusal ölçekte nadir diğer türler [37 takson]: *Aethusa cynapium* [K], *Allium asperiflorum* [R], *A. charaulicum* [K], *A. rollovii* [K], *Astragalus bachmarenisis* [K], *A. caucasicus* [K], *A. lasioglottis* [R], *Campanula pontica* [R], *Cephalaria media* [R], *Chenopodium album* ssp. *album* var. *microphyllum* [R], *Cirsium rigidum* [R], *Cotoneaster morulus* [R], *Eryngium caeruleum* [R], *Galanthus caucasicus* [V], *G. woronowii* [V, listed as *G. ikaria*], *G. krasnovii* [n/l], *Gypsophila bicolor* [R], *Hedysarum huetii* [K], *Iris caucasica* ssp. *Caucasica* [R], *Nonea flavescens* [R], *N. intermedia* [K], *N. lutea* [R], *Origanum rotundifolium* [R], *Oxytropis karjaginii* [R],

O.pallasii [R], *O.pilosa* [K], *Polygonatum glaberrimum* [K], *Rosa elymaitica* [R], *Ruscus aculeatus* var. *aculeatus* [V], *Saponaria cerastioides* [K], *Scabiosa velenovskiana* [K], *Scorzonera latifolia* var. *angustifolia* [R], *Scrophularia sosnowskyi* [K], *Senecio pandurifolius* [R], *Serratula radiata* ssp. *Radiata* [R], *Stipa caragana* [R], *Veronica liwanensis* [V].

3.1.2. Çoruh Havzasındaki Enerji Projeleri

DSİ Genel Müdürlüğü'nün, 1964 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na bağlanmasının ardından havza çalışmalarını yeniden düzenleyerek, ülke su kaynaklarının 26 havzaya bölmüştür. Bu havzalardan Çoruh Havzası'nın enerji olanakları istişaf (araştırma-açınsama) raporunu DSİ ve EİEİ ortak çalışarak 1969 yılında tamamlayıp Çoruh Nehri ve kollarını proje kapsamına almıştır. Bu tarihten itibaren baraj yerlerindeki temel (zemin)araştırmalarına başlanarak elde edilen sonuçlara göre 1979 yılında Çoruh Havzası Master Planı Raporu Mühendislik Hizmetleri işi ihale edilmiş ve 1982 yılında Master Planı hazırlanmıştır. Barajların fizibilite (planlama-yapılabilirlik) raporları ise 1986 yılında tamamlanmış ve kesin proje hizmetleri araştırmaları 1992'de bitirilmiştir. Bu arada özellikle Artvin'deki söz konusu bu projeler nedeniyle, önceleri 22. Trabzon Bölge Müdürlüğü'ne bağlı Artvin 222. DSİ Şube Müdürlüğü, 13 Haziran 1998 tarih ve 98/49270 sayılı müşterek kararname ile DSİ Projeleri 26. Bölge Müdürlüğü'ne dönüştürülmüştür (27).

Ülkemizin en önemli akarsu havzalarından biri olan Çoruh Havzası'nda Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nün (EİE) çalışmaları 1938 yılında akım ölçümleriyle başlamıştır. 1954 yılında başlayan etüt çalışmaları Çoruh Nehri'nin ana ve yan kollarında 2007 yılına kadar aralıklara devam etmiştir. Genel Müdürlüğün, yapmış olduğu bu çalışmalar ile Çoruh Nehri ve yan kollarında 15 adet baraj ve 22 adet regülatör olmak üzere toplam 37 adet hidroelektrik santral projesi ortaya koymuştur. Bu projelerin toplam kurulu gücü 3133 MW ve yıllık ortalama enerjisi ise 10,55 milyar kWh'tir (27).

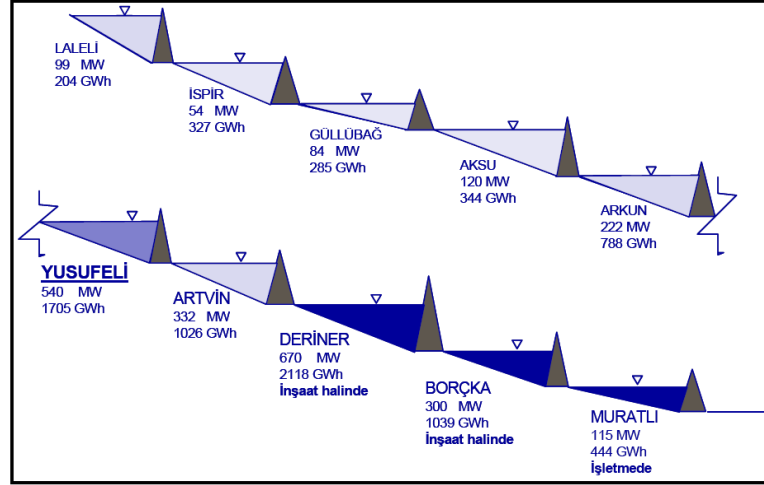


Şekil 5. Çoruh Havzası'nda planlanan barajlar projesi (4)

Çoruh Nehri'nin ana kolu üzerinde Laleli Barajı ile başlayıp Muratlı Barajı ile planlanan toplam 10 adet baraj projesinin toplama kurulu gücü 2536 MW ve yıllık ortalama enerjisi ise 8,32 milyar kWh'tir. Bu projelerden Laleli Barajı ve HES, İspir Barajı ve HES, Güllübağ Barajı ve HES, Aksu Barajı ve HES ile Arkun Barajı ve HES projeleri fizibilite seviyesinde ve 4628 sayılı yasa kapsamında özel sektör başvurularına açılmış olup, lisans işlemleri devam etmektedir. Yusufeli Barajı ve HES'in inşa aşamasına daha geçilmemiştir. Artvin Barajı ve HES ise Hükümetler Arası İşbirliği kapsamında yer alan projeler arasındadır. Bu proje içerisinde yer alan 4628 sayılı kapsamında çalışmaları devam etmektedir. Deriner Barajı ve HES halen inşaatı halen devam eden bir projedir. Çoruh Nehri'nin son iki halkası olan Borçka Barajı ve HES ile Muratlı Barajı ve HES projeleri ise işletmeye açılmıştır (27).

Çoruh Nehri'nin yan kollarında bulunan 5 adet baraj projesinden Altıparmak Barajı ve HES, Olur Barajı ve HES ile Ayvalı Barajı ve HES projeleri fizibilite seviyesinde olup 4628 sayılı yasa kapsamında özel sektör başvurularına açılmış ve lisans işlemleri devam etmektedir. Bayram Barajı ve HES ile Bağlık Barajı ve HES projeleri fizibilite seviyesinde olup, Hükümetler Arası İşbirliği kapsamında yer alan projeler arasındadır. Bu kapsamda bu iki proje ile ilgili şu ana kadar herhangi bir ilerleme kaydedilmemiştir (27).

Çoruh Nehri Havzası'nda yer alan baraj projelerinin dışında kalan 22 adet nehir tipi HES projesinden; 1'i işletmede, 2'si fizibilite seviyesinde, 1'i Master plan seviyesinde ve geriye kalan 18 adet proje ise ilk etüt seviyesindedir. Proje seviyesindeki 21 projeden 14 adet proje 4628 sayılı yasa kapsamında özel sektör başvurularına açılmış ve lisans işlemleri devam etmektedir (27).



Şekil 6. Çoruh nehri üzerinde gerçekleştirilmiş olan ve plânlanan projeler (4)

3.1.2.1. Çoruh Nehri Ana Kol Üzerindeki Biriktirmeli Tesisler

- Laleli Barajı ve HES
- İspir Barajı ve HES
- Güllübağ Barajı ve HES
- Aksu Barajı ve HES
- Arkun Barajı ve HES
- Yusufeli Barajı ve HES
- Artvin Barajı ve HES
- Deriner Barajı ve HES
- Borçka Barajı ve HES
- Muratlı Barajı ve HES

3.1.2.2. Çoruh Nehri Yan Kolları Üzerindeki Biriktirmeli Tesisler

- Altıparmak Barajı ve HES
- Olur Barajı ve HES
- Ayvalı Barajı ve HES
- Bayram Barajı ve HES
- Bağlık Barajı ve HES

3.1.2.3. Çoruh Havzası Nehir Tipi Santral Projeleri

- Çayaşan Regülatörü ve HES
- Tortum-I Regülatörü ve HES
- Tortum-II Regülatörü ve HES
- Ardıçlı Regülatörü ve HES
- Çayırözü Regülatörü ve HES
- Özlüce Regülatörü ve HES
- Yedigöl Regülatörü ve HES
- Aksu Regülatörü ve HES
- Sırakonaklar Regülatörü ve HES
- Öğdem Regülatörü ve HES
- İkizkavak Regülatörü ve HES
- Ardanuç Regülatörü ve HES
- Meydancık Regülatörü ve HES
- Şavşat Regülatörü ve HES
- Erenler Regülatörü ve HES
- Aydın Regülatörü ve HES
- Dipçin Regülatörü ve HES
- Kızıl Regülatörü ve HES
- Kocaklar Regülatörü ve HES
- Şehir Regülatörü ve HES
- Tapsur ve Tünkeş Regülatörü ve HES

3.1.3. Borçka Barajı ve HES Tesisi

Borçka Barajı, Türkiye'nin Kuzeydoğu Anadolu Bölgesinde Çoruh Nehri üzerinde bulunmakta olup aşağı oruh Havzasında yer almaktadır. Baraj, Çoruh Nehri ile soldan katılan Murgul ayının birleşim yerinin takriben 300 m ilerisinde Borçka İlçe merkezinin 2,5 km güney-güneybatısı ve Artvin İlinin 25 km kuzeybatısında alüvyon üzerine kurulu, kil çekirdekli, kaya dolgu tipindedir. Borçka Barajı ve HES Tesisi inşaat çalışmaları, kısmi yer teslimi yapılarak 01.09.1999 günü fiilen başlamıştır. Barajda 08.04.2007 tarihi itibariyle enerji üretimine başlanmış ve şubat 2008 sonu itibariyle 1.nitede 570 804 MWh, 2. Ünitede 64 144 MWh olmak üzere toplam 634 948 MWh enerji üretilmiştir. Barajın genel özellikleri aşağıdaki gibidir (4).



şekil 7. Borçka barajı aks yeri ve su tutma öncesi genel bir görünüm (4)

PROJENİN AMACI :

Enerji ve Taşkın Koruma
(300 MW, 1.039 Gwh/yıl)

PROJE KARAKTERİSTİKLERİ

Yağış Alanı :

19.255 km²

Yıllık Ortalama Akım :

5,66 milyar m³

Gövde Tipi :

Merkezi kil çekirdekli zonlu dolgu

Gövde Hacmi :

7.785.000 m³

Kret Kotu :

189,00 m

Kret Uzunluğu :

557,00 m

Gövde Yüksekliği (Talvegden) :

86,00 m

Gövde Yüksekliği (Temelden) :	146,00 m
Kurulu Güç :	300,00 MW
Toplam Enerji :	1.039,00 Gwh/yıl
İhale Tarihi :	24.03.1999
İşe Başlama Tarihi :	01.09.1999
Sözleşmeye Göre İş Bitim Tarihi :	01.06.2005
Keşif İlavesi İle İhale Bedeli :	466.945.857 USD
İlave Ödenek İhtiyacı :	87.700.000 TL
Baraj Gölü Yeni Yollar Ödeme:	71.604.063 TL
Kamulaştırma İçin Ödeme :	92.816.273 TL
	(2005 yılı itibariyle)

3.1.4. Deriner Barajı ve HES Tesisi

Artvin ilinde yapılan Deriner Barajı ve HES ile yeni yol çalışmaları halen sürdürülmektedir. Bu çalışmaların çevre üzerindeki olumsuz etkileri de tüm hızıyla artarak devam etmektedir. Çoruh Barajlar Projesi içinde yapılan en büyük çalışmadır. Barajın genel özellikleri aşağıdaki gibidir (4).

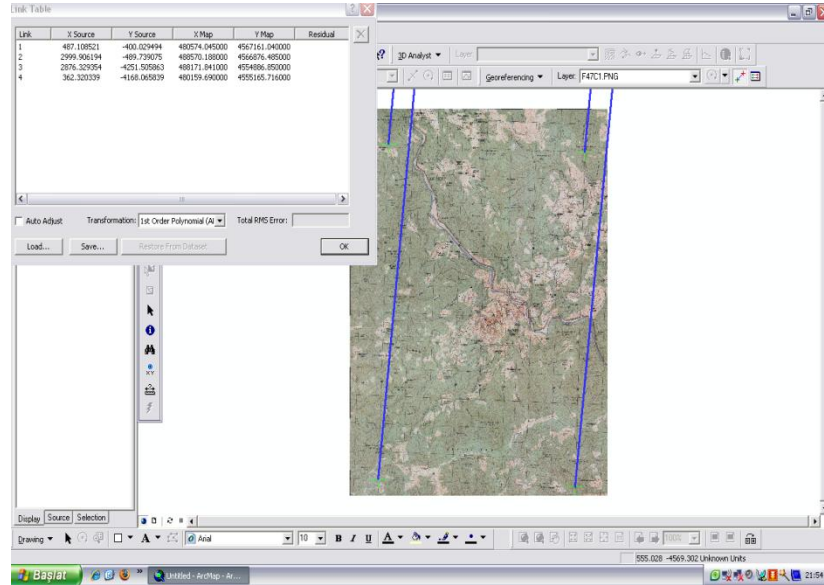


Şekil 8. Deriner Barajı inşaat öncesi ve sonrası bir görünüm (4)

PROJENİN YERİ :	Artvin İlinin 5 km membasında
PROJENİN AMACI :	Enerji ve Taşkın Koruma (670 MW, 2.118 Gwh/yıl)
PROJE KARAKTERİSTİKLERİ	
Yağış Alanı :	18.389 km ²
Yıllık Ortalama Akım :	4,84 milyar m ³
Gövde Tipi :	Çift eğrilikli beton kemer
Gövde Hacmi :	3.400.000 m ³
Kret Kotu :	397,00 m
Kret Uzunluğu :	720,00 m
Gövde Yüksekliği (Talvegden) :	207,00 m
Gövde Yüksekliği (Temelden) :	249,00 m
Kurulu Güç :	670,00 MW
Toplam Enerji :	2.117,75 Gwh/yıl
İhale Tarihi :	04.11.1997
İşe Başlama Tarihi :	08.01.1998
Sözleşmeye Göre İş Bitim Tarihi :	08.01.2005
Keşif İlavesi İle İhale Bedeli :	1.387.190 USD
İlave Ödenek İhtiyacı :	50.000.000 TL
Kamulaştırma İçin Ödeme :	51.440.069 TL (2005 yılı itibariyle)

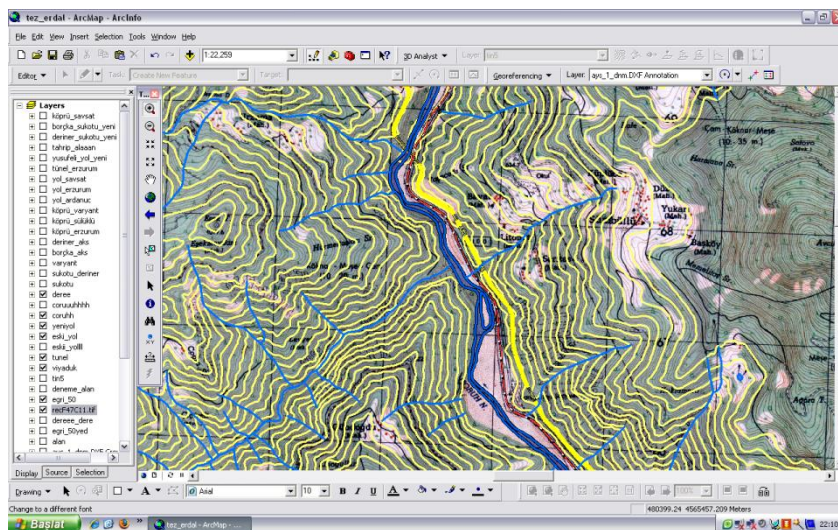
3.2. Yöntem

DSİ ve Kadastro Müdürlüğü'nden alınan NCZ uzantılı veriler (kadastral altlık, planlanan yollar vb.) Netcad programı kullanılarak ortak format olan Dxf'e dönüştürülerek ArcGis ortamına aktarılmıştır. Ardından 1/25 000 ölçekli memleket haritaları 3⁰ dilim genişlikli UTM sisteminde rektifiye (altlıkların resim koordinatlarından gerçek koordinatlarına dönüştürme) edilerek (Şekil 9) tüm katmanların aynı sistemde olması sağlanmıştır.



Şekil 9. Raster verinin rektifiye edilmesinde izlenen yol

Rektifiye edilmiş memleket haritalarından çalışma alanındaki düzeç eğrileri sayısallaştırılarak (50 metrede bir) (Şekil 10) söz konusu alanın sayısal arazi modeli oluşturulmuştur. Bu modelden yararlanarak yükseklik grupları ve eğim haritaları oluşturulmuştur.

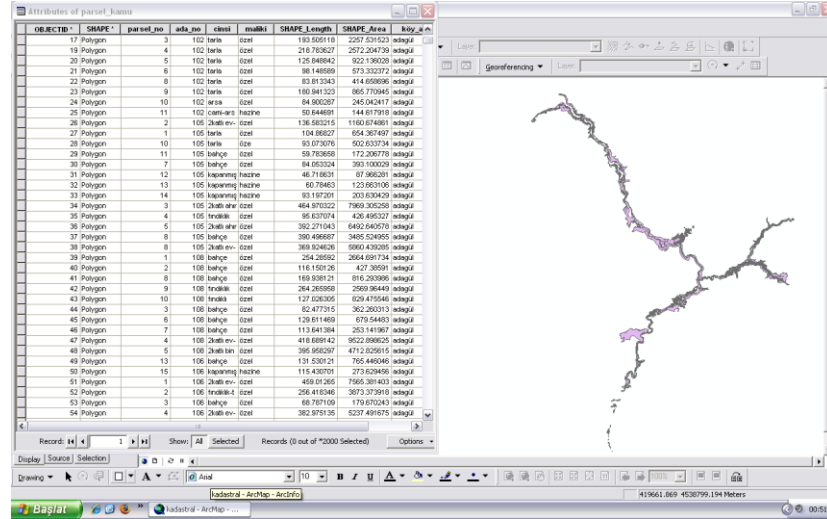


Şekil 10. Rektifiye edilen altlık üzerinde sayısallaştırma işlemi

Bu sayısalılaştırma işlemleri sırasında aşağıda özellikleri belirtilen katmanlar oluşturulmuştur:

Katmanlar	Özellik Sınıfı
Eşyüksekti Eğrileri	Çizgi
Dereler	Çizgi
Yollar	Çizgi
Köprü-Viyadük-Tüneller	Çizgi
Ormanlık Alan	Poligon
Kadastro Alanı	Poligon

Oluşturulan katmanlara, öznelik verileri (parsel ve ada numaraları, yükseklik bilgisi, dere isimleri, kadastral parselin cinsi, zilyetlik vb.) girilmiştir (Şekil 11). Çalışma alanındaki doğal ve yapay yapıları içeren katmanlar sayısal arazi modeli ile karşılaştırılarak bölgenin hâlihazır görüntüleri elde edilmiştir. Böylece araştırma alanının nitelik ve nicelik bilgileri açısından daha iyi tanınması ve ileriye dönük planlamaların yapılması için gerekli altlıklar oluşturulmuştur.



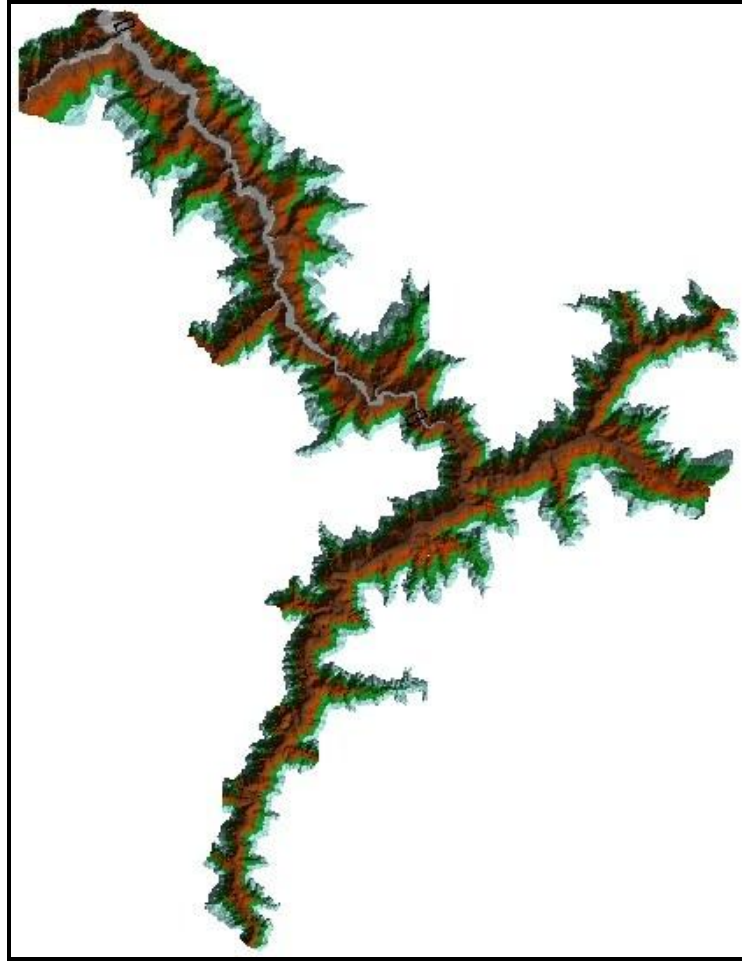
OBJECTID	SHAPE	parsel_no	ada_no	cinsi	maliki	SHAPE_Length	SHAPE_Area	Kıyı_En
17	Polygon	3	102	barla	özöl	180.508118	2257.831523	ısıkgöl
19	Polygon	4	102	barla	özöl	216.763627	2572.204739	ısıkgöl
20	Polygon	5	102	barla	özöl	125.946942	922.190020	ısıkgöl
21	Polygon	6	102	barla	özöl	81.145658	873.333272	ısıkgöl
22	Polygon	8	102	barla	özöl	83.813343	414.650606	ısıkgöl
23	Polygon	9	102	barla	özöl	180.841323	865.770345	ısıkgöl
24	Polygon	10	102	barla	özöl	84.660287	245.942417	ısıkgöl
25	Polygon	11	102	camars	hazine	10.644691	144.817918	ısıkgöl
26	Polygon	2	105	çiftlik evi	özöl	136.562215	1100.914881	ısıkgöl
27	Polygon	1	105	barla	özöl	104.66627	654.367497	ısıkgöl
28	Polygon	10	105	barla	özöl	83.073076	502.633734	ısıkgöl
29	Polygon	11	105	barla	özöl	89.763606	172.286778	ısıkgöl
30	Polygon	7	105	barla	özöl	84.053324	393.100029	ısıkgöl
31	Polygon	12	105	barla	hazine	46.718631	87.966201	ısıkgöl
32	Polygon	13	105	barla	hazine	60.794603	123.851036	ısıkgöl
33	Polygon	14	105	barla	hazine	83.197201	203.630429	ısıkgöl
34	Polygon	3	105	çiftlik evi	özöl	464.970322	7969.305268	ısıkgöl
35	Polygon	4	105	çiftlik evi	özöl	65.637074	426.465277	ısıkgöl
36	Polygon	5	105	çiftlik evi	özöl	362.271043	6492.640578	ısıkgöl
37	Polygon	8	105	barla	özöl	380.496697	3485.524955	ısıkgöl
38	Polygon	8	105	çiftlik evi	özöl	389.824626	6980.432651	ısıkgöl
39	Polygon	1	106	barla	özöl	254.26552	2884.891734	ısıkgöl
40	Polygon	2	106	barla	özöl	116.150126	427.39591	ısıkgöl
41	Polygon	8	106	barla	özöl	169.839121	816.26396	ısıkgöl
42	Polygon	9	106	barla	özöl	264.265959	2569.96449	ısıkgöl
43	Polygon	10	106	barla	özöl	127.026365	629.415548	ısıkgöl
44	Polygon	3	106	barla	özöl	82.477315	362.360313	ısıkgöl
45	Polygon	6	106	barla	özöl	129.611469	679.54483	ısıkgöl
46	Polygon	7	106	barla	özöl	113.641264	353.141887	ısıkgöl
47	Polygon	4	106	çiftlik evi	özöl	418.688142	5622.88825	ısıkgöl
48	Polygon	5	106	çiftlik evi	özöl	385.956297	4712.625615	ısıkgöl
49	Polygon	13	106	barla	özöl	131.528121	765.440546	ısıkgöl
50	Polygon	15	106	barla	hazine	115.430701	273.629456	ısıkgöl
51	Polygon	1	106	çiftlik evi	özöl	459.01265	7565.361403	ısıkgöl
52	Polygon	2	106	çiftlik evi	özöl	256.416345	3873.373618	ısıkgöl
53	Polygon	3	106	barla	özöl	66.787109	179.670243	ısıkgöl
54	Polygon	4	106	çiftlik evi	özöl	382.875135	5237.491675	ısıkgöl

Şekil 11. Kadastral altlıklara ait özelliklerin girilmesi

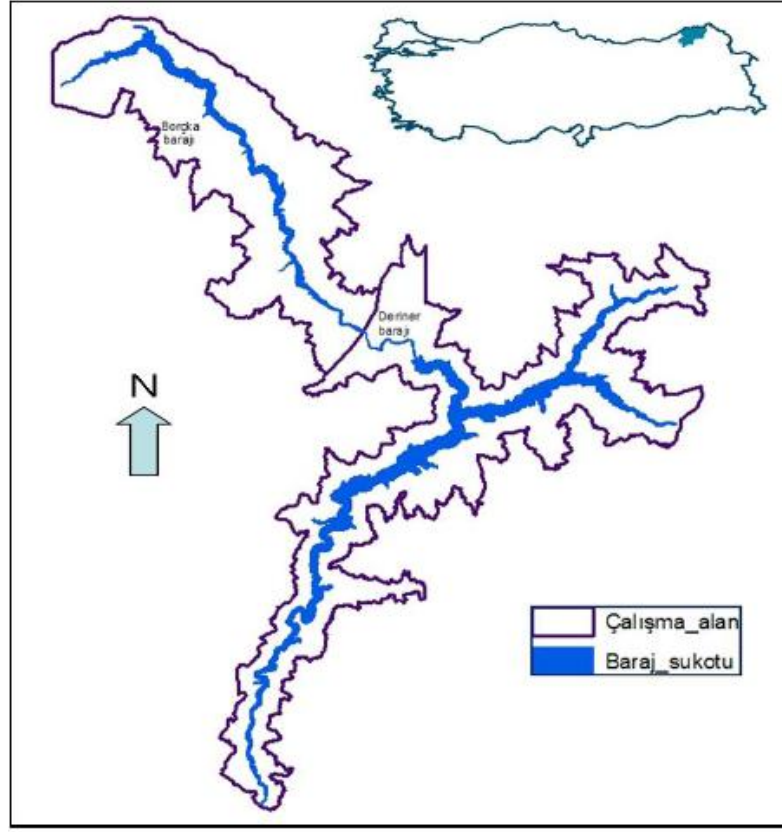
4. BULGULAR

4.1. Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişmeler

Çalışma alanımız, Borçka ve Deriner Barajları ve HES tesislerini içine alan havzanın üst sınırından vadi tabanına kadar olan 36,530.2 hektarlık alandan oluşmaktadır (Şekil 12-13).



Şekil 12. Borçka ve Deriner Barajlarının yer aldığı çalışma alanımızın yükselti kademelerine göre üç boyutlu genel bir görünümü



Şekil 13. Çalışma alanımızı oluşturan Borçka ve Deriner Barajlarının rezervuar sahası

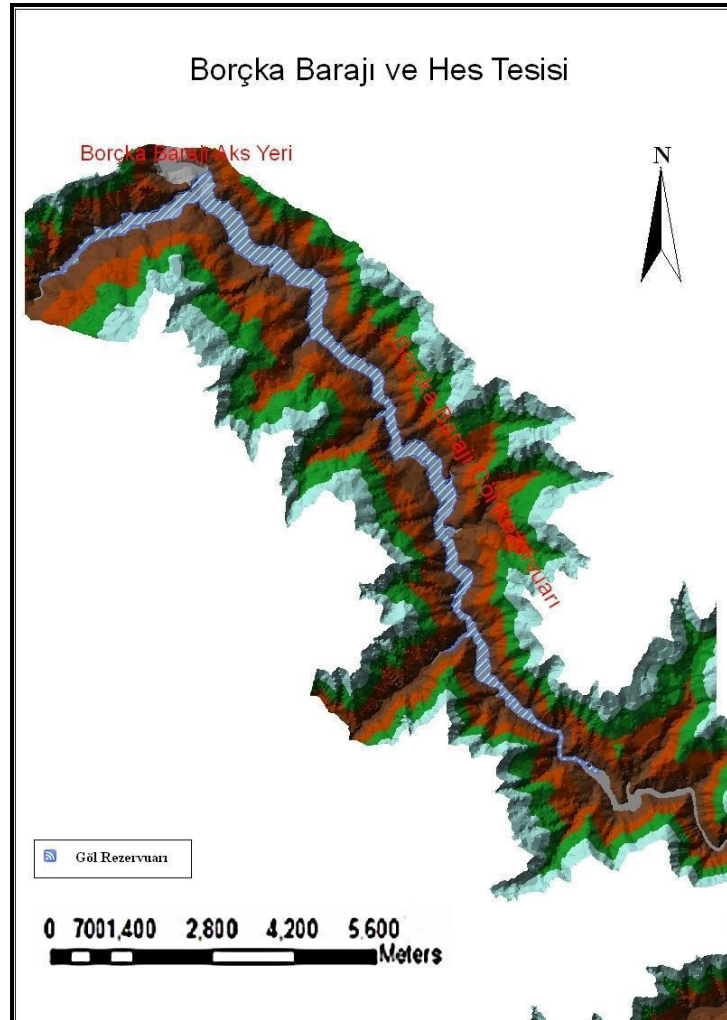
Bu çalışma ile biri tamamlanan, diğeri ise yapım aşamasında olan bu iki barajın;

- (a) rezervuar alanlarının su ile dolmasından,
 - (b) daha çok vadinin tabanında akarsu kaynaklarına paralel inşa edilmiş olan ve su altında kalan/kalacak olan yol ağının daha yukarı kotlarda yenilenmesinden ve
 - (c) tahrip olacak veya kullanılamayacak alanların kamulaştırılmasından
- dolayı Çoruh Vadisi'nin bu kısmındaki mevcut arazi kullanımında önemli değişimlere neden olduğu tespit edilmiştir.

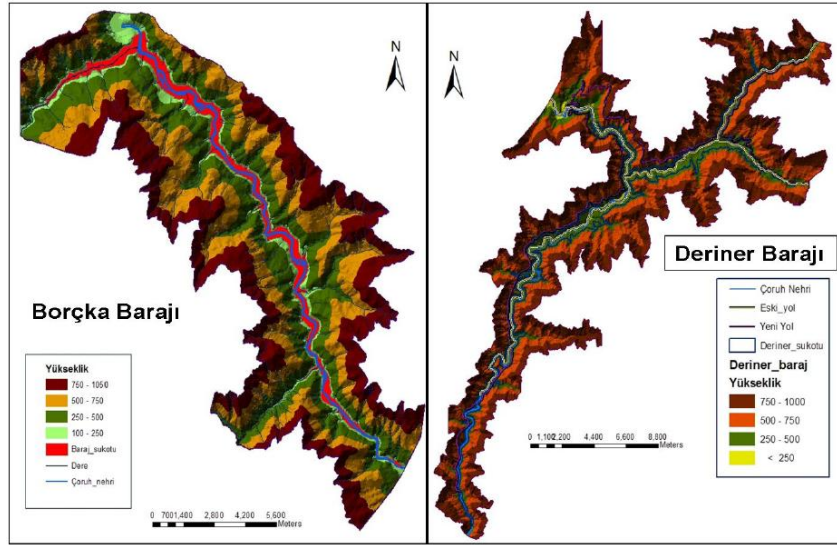
Bu değişimler yukarıda sayılan nedenlere göre alt başlıklar halinde aşağıda irdelenmektedir.

4.1.1. Su Kotunun Yükselmesi ile Meydana Gelen Değişimler

Borçka Barajı ve HES tesisinin Vadideki arazi kullanımında yarattığı değişimin en önemli nedeni oluşan rezervuar alanında su tutulması sonucunda daha önce farklı amaçlarla (tarım, orman, yerleşim) kullanılan alanların su altında kalmasıdır. Bu değişimlerin alansal bazda ortaya çıkarılması için yapılan sayısallaştırma çalışmaları (Şekil 14) neticesinde oluşan gölün su kotu ile Çoruh Nehri tabanı arasında kalan alanın yaklaşık 1,058.2 ha olduğu, inşa edilen yeni yol ile su kotu arasında ise yaklaşık 210.1 ha olduğu hesaplanmıştır (Tablo 6).



Şekil 14. Boçka Barajı ve HES Tesisinden dolayı oluşacak göl rezervuarının kapladığı alan

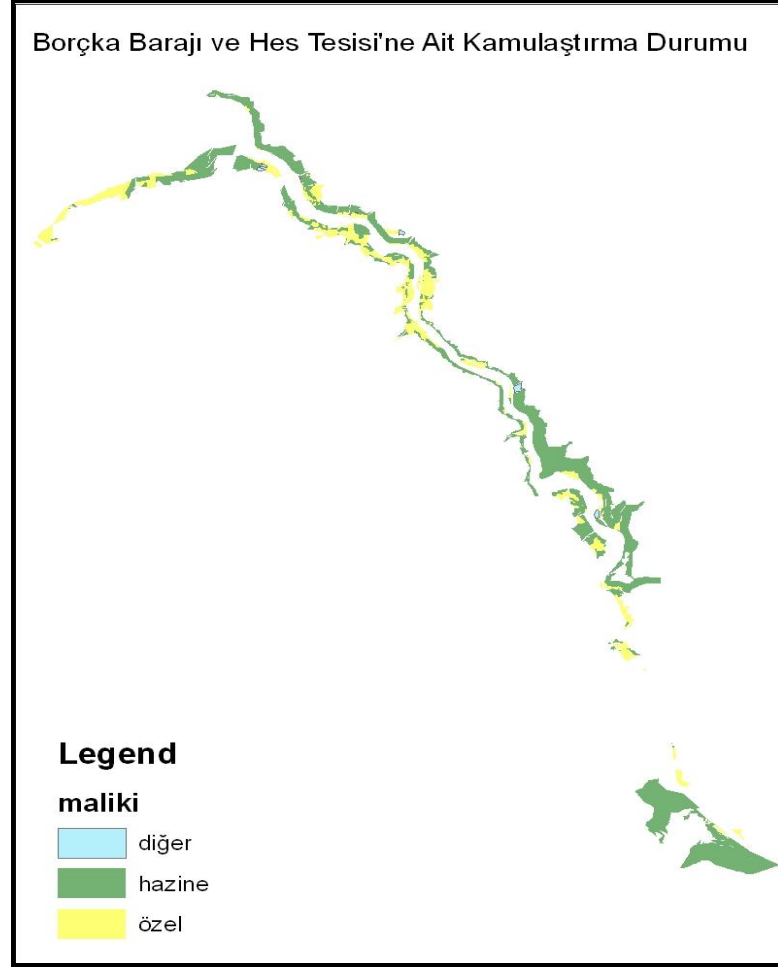


Şekil 16. Yapımı biten Borçka Barajı ile yapımı halen devam eden Deriner Barajının arazi yapısındaki etkileri yüksekliğe göre durumu

Yeni yol ile oluşan/oluşacak göl rezervuarından dolayı kaybedilen arazilerin çoğu tapulu arazilerdir. Bunun dışında kalan araziler ise orman ve hazine arazisinden oluşmaktadır. Göl altında kalan/kalacak olan araziler için artık bir işlem yapılamayacaktır. Yalnız, yeni yol ile su kotu arasında kalacak arazilerin mutlaka ağaçlandırılması gerekmektedir. Çünkü yol çalışmalarından dolayı elde edilen kazı materyali arazinin uygun olmayışından dolayı depolanamamış ve ekonomik yaklaşım olarak yamaç aşağı bırakılmıştır. Bundan dolayı hem baraj ömrüne olumsuz yönde etki sağlanmış hem de yol alt şevinde kazı materyalinden dolayı tahribatlara neden olunmuş ve erozyon oluşumuna zemin hazırlanmıştır.

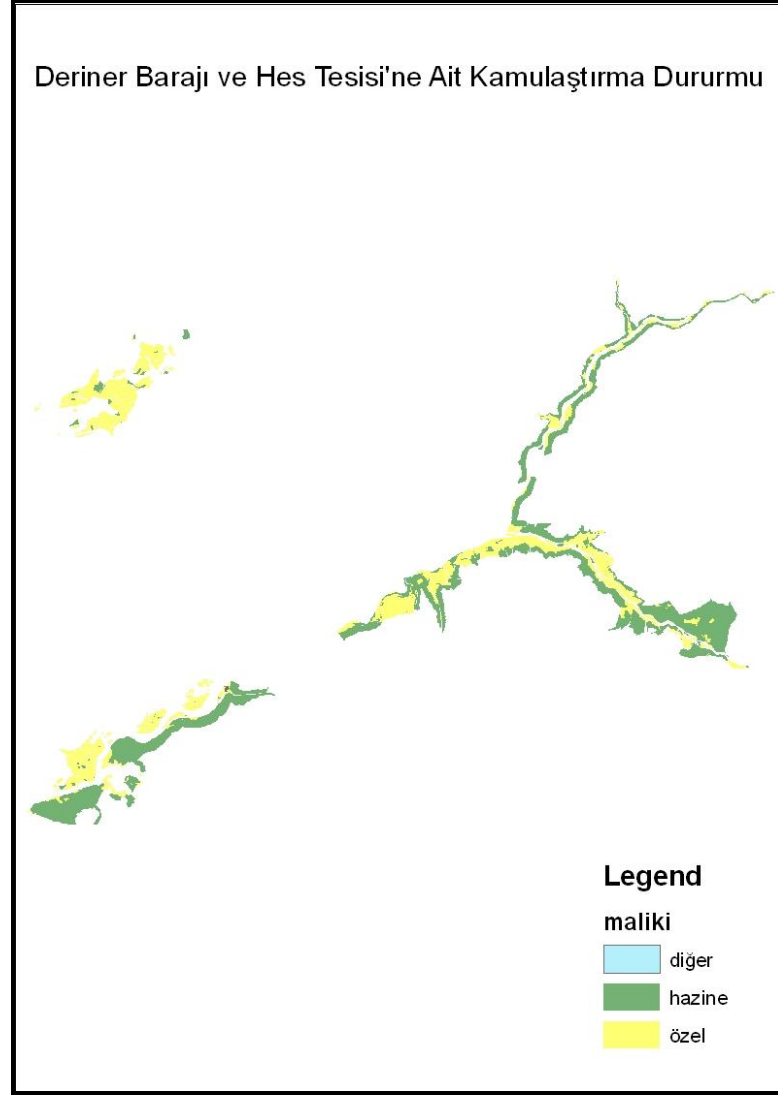
4.1.2. Kamulaştırma Faaliyetleri

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, yürütmekte olduğu projelerin bir gereği olarak Türkiye genelinde en geniş çapta kamulaştırma yapan kurumdur. Ülkemizde devam eden projeler ile irtifak hakkı tesisleri ve diğer usuller ile elde edilen taşınmazlar dikkate alındığında ülkemiz topraklarının %1'ine yakın alanın kamulaştırılacağı tahmin edilmektedir (28).

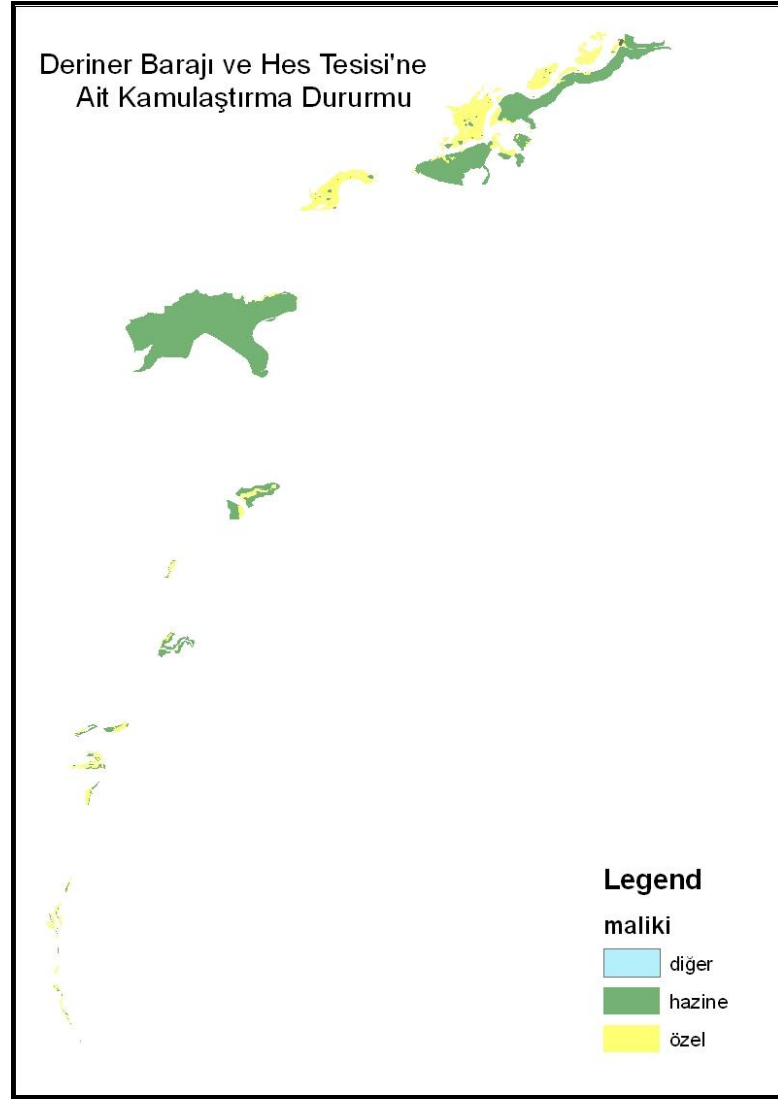


şekil 17. Kamulaştırma görmüş kadastro alanlarının arazi cinsine göre dağılımı

Kamulaştırma planlarının erken safhada yapılması konusu da önem arz etmektedir. Rezervuar sahasında yaşayan ailelerin, hangi taşınmazlarının kamulaştırmaya tabi tutulacağını, hangi taşınmazlarının maksimum kamulaştırma kotu üzerinde kalacaklarını bilmek en tabi haklarıdır. Zira anılan aileler bu konuda bilgi sahibi oldukları takdirde ileride nereye yerleşecekleri ve hangi koşullarda hayatlarını sürdürecekleri konusunda erken tedbir almaya ve karar vermeye başlayacaklardır. Diğer bir husus da iskân teşkilatına proje hakkında gerekli bilginin zamanında verilmesi ve kamulaştırma bedellerinin gereken zamanda iskân fonuna aktarılmasıdır. Ancak DSI'den Bilgi alan Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü iskân etütlerini yaparak bu konuda plan ve proje hazırlayıp denek talebinde bulunması ve gerekli denek ve nakdi temin etmesi yıllara sarktığından ailelerin isknı çoğu zaman batardo inşaatı aşamasından sonra gerçekleştirilmektedir (28).



şekil 18. Kamulaştırma görmüş kadaştro alanlarının maliklerine göre dağılımı



Şekil 19. Kamulaştırma görmüş kadastral alanlarının maliklerine göre dağılımı

Borçka Barajı ve HES tesisinin faaliyete girmesiyle bu bölgedeki tüm kamulaştırma işlemleri sona ermiştir. Yapımı halen süren Deriner Barajı ve HES tesisi etkisi altında kalacak olan bölgelerde ise kamulaştırma devam etmektedir. Deriner kapsamında kamulaştırması bitmiş arazilerde mevcuttur. Kamulaştırma faaliyetlerini gösteren çalışma Tablo 7 ve Tablo 8’de gösterilmiştir. Bu tablolarda yer alan kamulaştırmaya ait faaliyetlerde mevcut kullanımı olan arazilerin tamamı kullanım dışı kalmıştır. Söz konusu kullanım dışı kalan arazilerin başında önem arz eden yerleşim alanları ve sınırlı miktardaki tarım arazileri gelmektedir. Yörede yaşayan vatandaşların kamulaştırmayla birlikte yerlerinden edilmesi sonucu göçe ve dolayısıyla iş gücünün değişmesine neden olmuştur.

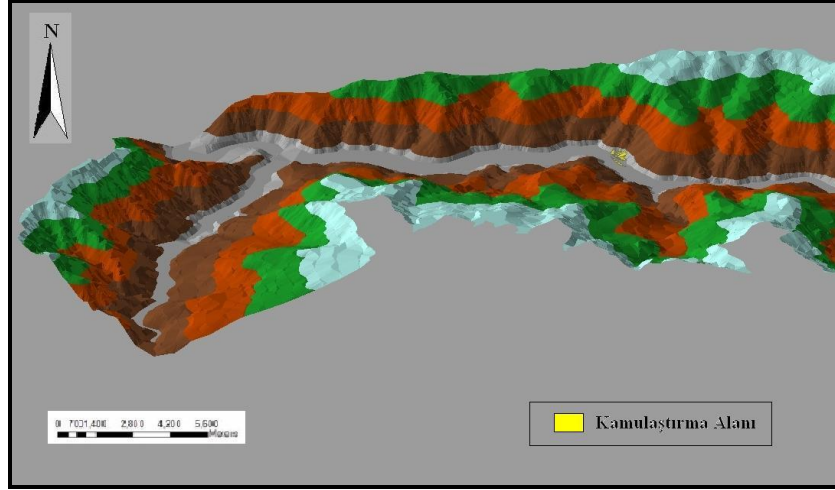
Tablo 7. Borçka Barajı ve HES Tesisinden dolayı kamulaştırılan alanların durumu (4)

İlçe	Köy	Kamulaştırılacak Alan (m ²)	Kamulaştırılan Alan (m ²)	Kamulaştırılacak Parsel Sayısı	Kamulaştırılan Parsel Sayısı
Merkez	Erenler	132,393.00	132,393.00	74	74
Borçka	Sülüklü	677,776.00	677,776.00	238	238
Merkez	Ormanlı	121,371.00	121,371.00	57	57
Merkez	Sümbüllü	72,909.00	72,909.00	74	74
Merkez	Seyitler	9,106.00	9,106.00	8	8
Merkez	Fıstıklı	23,055.00	23,055.00	95	95
Merkez	Tütüncüler	51,088.00	51,088.00	16	16
Merkez	Çayağzı	3,960.18	3,960.18	8	8
Borçka	Ambarlı	414,141.09	414,141.09	85	85
Borçka	İbrikli	210,542.00	210,542.00	86	86
Borçka	Adagül	228,222.00	228,222.00	145	145
Borçka	Avcılar	180,846.46	180,846.46	44	44
Borçka	Merkez	351,010.00	351,010.00	156	156
Murgul	Erenköy	48,234.75	48,234.75	29	29
TOPLAM		2,524,654.8	2,524,654.8	1115	1115

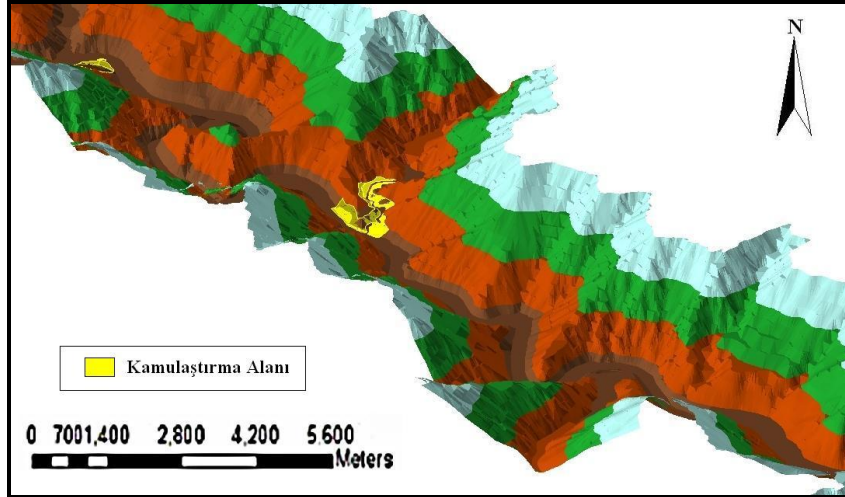
Tablo 8. Deriner Barajı ve HES Tesisinden dolayı kamulaştırılan alanların durumu (4)

İlçe	Köy	Kamulaştırılacak Alan (m2)	Kamulaştırılan Alan (m2)	Kamulaştırılması Gerekli Kalan Alan (m2)	Kamulaştırılacak Parsel Sayısı	Kamulaştırılan Parsel Sayısı	Kamulaştırılması Kalan Parsel Sayısı
Merkez	Zeytinlik	527,399.32	32,351.00	495,048.32	988	69	919
Merkez	Köseler	95,866.00	95,866.00	0.00	132	132	0
Merkez	Oruçlu	423,000.00	0.00	423,000.00	1320	0	1320
Merkez	Okumuşlar	15,000.00	0.00	15,000.00	10	0	10
Merkez	Ballüzüm	1,850.00	1,850.00	0.00	3	3	0
Merkez	Çimenli	93,908.51	21,809.65	72,098.86	113	16	97
Merkez	Aşağımaden	17,459.61	17,459.61	0.00	13	13	0
Merkez	Kalburlu	303,653.07	303,653.07	0.00	771	771	0
Merkez	Dikmenli	45,000.00	0.00	45,000.00	252	0	252
Merkez	Bağcılar	25,000.00	0.00	25,000.00	10	0	10
Merkez	Sakalar	75,020.72	15,812.30	59,208.42	136	34	102
Merkez	Doğuzoğul	50,312.61	23,275.00	27,037.61	204	3	201
Merkez	Salkımlı	600,161.58	600,161.58	0.00	377	377	0
Merkez	Derinköy	153,000.00	0.00	153,000.00	163	0	163
Merkez	Hamamlı	140,361.07	140,361.07	0.00	147	147	0
Merkez	Seyitler	51,366.00	0.00	51,366.00	35	35	0
Merkez	Şehitlik	22,503.00	22,503.00	0.00	10	10	0
Ardanuç	Avcılar	542,780.00	308,856.00	233,924.00	272	197	75
Ardanuç	Soğanlı	534,181.00	256,006.91	278,174.09	275	162	113
Ardanuç	Ferhatlı	189,000.00	9,980.72	179,019.28	93	10	83
Ardanuç	Naldöken	5,000.00	0.00	5,000.00	2	0	2

Ardanuç	Gümüşhane	359,365.60	359,365.60	0.00	153	153	0
Ardanuç	Gökçeköy	193,428.47	193,428.47	0.00	117	117	0
Yusufeli	Zeytincik	71,000.00	0.00	71,000.00	334	0	334
Yusufeli	Narlık	68,033.92	68,033.92	0.00	765	765	0
Yusufeli	Yarbaşı	47,782.54	47,782.54	0.00	407	407	0
Yusufeli	Yağcılar	14,265.91	6,906.10	7,359.81	129	15	114
Yusufeli	Sarıbudak	21,510.76	21,510.76	0.00	148	148	0
Yusufeli	Cevizlik	30,465.91	30,465.91	0.00	210	210	0
Yusufeli	Çağlayan	13,000.00	0.00	13,000.00	118	0	118
TOPLAM		4,730,675.60	2,577,439.21	2,153,236.39	7707	3794	3913
			54.48%			49.23%	



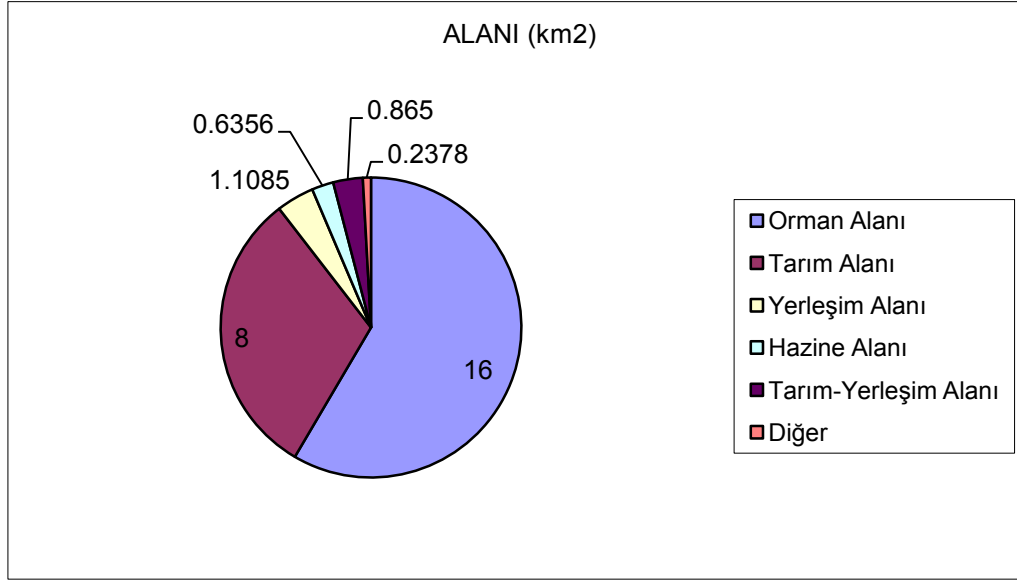
Şekil 20. Borçka Baraj sahasında kamulaştırma görmüş kadastro alanına ait örnek



Şekil 21. Deriner Baraj sahasında kamulaştırma görmüş kadastro alanına ait örnek

Artvin ilinde yapılan Borçka-Deriner Barajı ve HES Tesislerinden dolayı, Artvin ilinin Murgul, Borçka, Merkez, Ardanuç ve Yusufeli ilçelerine bağlı bazı köylerde barajların etkisi altında kalacak tarımsal alanlarının büyüklüğü Tablo 9-10-11-12-13’de belirtilmiştir. Murgul ilçesinde baraj alanında kalacak toplam köy tarım alanı 0.4 km², Borçka ilçesinde baraj alanında kalacak toplam tarım alanı 1.70 km², Merkez ilçede baraj alanında kalacak toplam tarım alanı 3.03 km², Ardanuç ilçesinde baraj alanında kalacak toplam tarım alanı 1.69 km², Yusufeli ilçesinde baraj alanında kalacak toplam tarım alanı 0.19 km² olup genel toplam tarım alanı ise 5.65 km²’dir (29). Kadastral atlıkların sayısallaştırılmasında elde edilen toplam tarım alanı 8.47 km², tarım ve yerleşim olarak kullanılan alan 0.865 km²’dir. Bununla birlikte toplam orman alanının 15.92 km², hazineye ait toplam alanın 0.6356 km², yerleşim olarak

kullanılan toplam alanın 1.1085 km² ve diğer kullanıma ait toplam alanın ise 0.2378 km² olduğunu yapmış olduğumuz çalışmayla belirledik (Şekil 22). Bu değerler ayrıca ilçeler bazında Tablo 14-15-16-17’de ayrıntılı olarak verilmiştir. Sonuç olarak elde edilen değerlere bakıldığında en fazla kamulaştırma gören alanların başında orman arazileri takibinde ise tarım ve yerleşim yerlerinin olduğu görülmektedir.



Şekil 22. Kamulaştırma görmüş arazilerin cinsine göre alansal dağılımları

Tablo 9. Borçka Barajının Murgul ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı (4)

İl	İlçe	Köy	Alan (km ²)	Etkileyen Proje Adı
Artvin	Murgul	Erenköy	0.04	Borçka Barajı ve HES
Toplam Tarım Alanı			0.04	

Tablo 10. Borçka Barajının Borçka ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı (4)

İl	İlçe	Köy	Alan (km ²)	Etkileyen Proje Adı
Artvin	Borçka	Sülüklü	0.68	Borçka Barajı ve HES
		Ambarlı	0.40	Borçka Barajı ve HES
		İbrikli	0.21	Borçka Barajı ve HES
		Adagül	0.23	Borçka Barajı ve HES
		Avcılar	0.18	Borçka Barajı ve HES
Toplam Tarım Alanı			1.70	

Tablo 11. Borçka ve Deriner Barajlarının Merkez ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı (4)

İl	İlçe	Köy	Alan (km ²)	Etkileyen Proje Adı
Artvin	Merkez	Erenler	0.13	Borçka Barajı ve HES
		Ormanlı	0.12	Borçka Barajı ve HES
		Sümbüllü	0.07	Borçka Barajı ve HES
		Fıstıklı	0.02	Borçka Barajı ve HES
		Tütüncüler	0.05	Borçka Barajı ve HES
		Zeytinlik	0.55	Deriner Barajı ve HES
		Seyitler	0.05	Borçka-Deriner Barajı ve HES
		Köseler	0.10	Deriner Barajı ve HES
		Oruçlu	0.42	Deriner Barajı ve HES
		Okumuşlar	0.01	Deriner Barajı ve HES
		Ballüzüm	0.01	Deriner Barajı ve HES
		Çimenli	0.16	Deriner Barajı ve HES
		Aşağımadın	0.01	Deriner Barajı ve HES
		Kalburlu	0.23	Deriner Barajı ve HES
		Dikmenli	0.05	Deriner Barajı ve HES
		Bağcılar	0.03	Deriner Barajı ve HES
		Sakalar	0.07	Deriner Barajı ve HES
		Dokuzoğul	0.03	Deriner Barajı ve HES
		Salkımlı	0.60	Deriner Barajı ve HES
		Derinkoy	0.15	Deriner Barajı ve HES
		Hamamlı	0.15	Deriner Barajı ve HES
		Şehitlik	0.02	Deriner Barajı ve HES
Toplam Tarım Alanı			3.03	

Tablo 12. Deriner Barajının Ardanuç ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı (4)

İl	İlçe	Köy	Alan (km ²)	Etkileyen Proje Adı
Artvin	Ardanuç	Avcılar	0.50	Deriner Barajı ve HES
		Soganlı	0.50	Deriner Barajı ve HES
		Ferhatlı	0.18	Deriner Barajı ve HES
		Naldöken	0.01	Deriner Barajı ve HES
		Gümüşhane	0.33	Deriner Barajı ve HES
		Gökçeköy	0.17	Deriner Barajı ve HES
Toplam Tarım Alanı			1.69	

Tablo 13. Deriner Barajının Yusufeli ilçesinde neden olduğu tarımsal alan kaybı (4)

İl	İlçe	Köy	Alan (km ²)	Etkileyen Proje Adı
Artvin	Yusufeli	Zeytincik	0.07	Deriner Barajı ve HES
		Narlık	0.06	Deriner Barajı ve HES
		Yarbaşı	0.02	Deriner Barajı ve HES
		Yağcılar	0.02	Deriner Barajı ve HES
		Cevizlik	0.01	Deriner Barajı ve HES
		Çağlayan	0.01	Deriner Barajı ve HES
Toplam Tarım Alanı			0.19	

Tablo 14. Borçka Barajının Borçka ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi

İlçe	Etkileyen Baraj	Köy Adı	Hazine Alanı (km ²)		Özel Alan (km ²)			Toplam	
			Orman	Hazine	İskân	Ziraat	İskân+Ziraat		Diğer
Borçka	Borçka Barajı ve HES	Sülüklü	0.7	0.01	---	0.4	0.2	---	1.31
		Anbarlı	0.2	---	0.07	0.4	----	0.01	0.68
		İbrikli	1	0.001	0.02	0.2	0.05	0.03	1.301
		Adagül	0.2	0.002	---	0.2	0.08	---	0.482
		Avcılar	0.09	---	---	0.2	0.07	---	0.36
Toplam			2.19	0.013	0.09	1.4	0.4	0.04	4.133

Tablo 15. Borçka ve Deriner Barajlarının Merkez ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi

İlçe	Etkileyen Baraj	Köy Adı	Hazine Alanı (km ²)		Özel Alan (km ²)				Toplam
			Orman	Hazine	İskân	Ziraat	İskân+Ziraat	Diğer	
Merkez	Borçka Barajı ve HES	Erenler	1.8	---	---	0.1	0,03	---	1,93
		Ormanlı	0.3	0.01	0.05	0.2	---	0.002	0.562
		Sümbüllü	0.04	---	0.009	0.09	---	0.07	0.209
		Seyitler	---	---	0.0009	0.008	---	---	0.0089
		Fıstıklı	1.6	0.0001	---	0.003	---	0.02	1.6231
	Deriner Barajı ve HES	Tütüncüler	0.3	---	---	0.4	---	---	0.7
		Zeytinlik	0.02	0.001	0.05	0.5	0.02	0.009	0.6
		Köseler	1	0.2	0.01	0.06	0.02	0.005	1.295
		Oruçlu	0.007	0.01	0.02	0.4	0.005	0.007	0.449
		Ballüzüm	---	---	---	0.003	---	---	0.003
		Çimenli	0.3	0.003	---	0.08	0.02	---	0.403
		Aşağımaden	0.1	---	0.004	0.002	---	0.01	0.116
		Kalburlu	---	0.003	0.01	0.3	0.007	0.004	0.324
		Dikmenli	0.2	---	---	0.05	0.001	---	0.251
		Sakalar	0.2	0.001	0.01	0.06	---	0.001	0.272
		Dokuzoğul	0.07	0.008	0.01	0.03	---	---	0.118
		Salkımlı	0.07	0.07	0.2	1.1	0.02	0.01	1.47
		Derinköy	0.9	---	---	0.2	0.02	---	1.12
		Sarıbudak	3.2	0.03	---	0.02	---	---	3.25
	Toplam		10.107	0.3361	0.3739	3.606	0.143	0.138	14.704

Tablo 16. Deriner Barajının Ardanuç ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi

İlçe	Etkileyen Baraj	Köy Adı	Hazine Alanı (km ²)		Özel Alan (km ²)			Toplam	
			Orman	Hazine	İskân	Ziraat	İskân+Ziraat		Diğer
Ardanuç	Deriner Barajı ve HES	Avcılar	0.8	0.007	0.4	0.3	0.005	0.03	1.542
		Soğanlı	0.5	0.008	0.1	0.3	0.2	0.007	1.115
		Ferhatlı	1.3	0.2	0.06	2.2	0.01	0.0008	3.7708
		Gümüşhane	0.5	0.0005	0.02	0.4	0.04	0.007	0.9675
		Gökçeköy	0.5	---	0.02	0.1	0.06	0.003	0.683
Toplam			3.6	0.2155	0.6	3.3	0.315	0.0478	8.0783

Tablo 17. Deriner Barajının Yusufeli ilçesinde etkilediği arazilerin miktarı ve cinsi

İlçe	Etkileyen Baraj	Köy Adı	Hazine Alanı (km ²)		Özel Alan (km ²)				Toplam
			Orman	Hazine	İskân	Ziraat	İskân+Ziraat	Diğer	
Yusufeli	Deriner Barajı ve HES	Zeytincik	0.002	0.04	0.03	0.08	0.001	---	0.153
		Narlık	0.02	0.006	0.01	0.04	0.005	0.005	0.086
		Yarbaşı	0.003	0.002	0.004	0.02	---	0.002	0.031
		Yağcılar	0.004	0.003	0.0006	0.02	0.001	0.005	0.0336
		Cevizlik	0.0001	0.02	----	0.01	---	---	0.0301
Toplam		0.0291	0.071	0.0446	0.17	0.007	0.012	0.3337	

4.1.3. Barajlar Nedeni ile Yenilenen Yol İnşaatlarının Etkileri

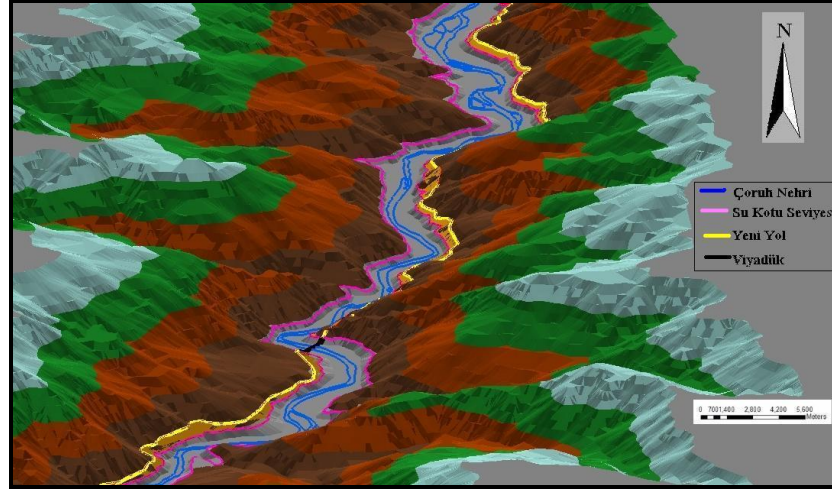
Çoruh Vadisi Baraj Projelerinden dolayı tamamlanan, inşası devam eden veya henüz proje aşamasında olan barajlardan dolayı mevcut karayolu ağları kısmen ya da tamamen değişmektedir. Barajlardan dolayı oluşan ve oluşacak göl rezervuarlarının meydana getirdiği su kotunun üstünde yeni yol ağının kurulmasına ait çalışmalar devam etmektedir. Borçka Barajı ve HES projesinin 2005 tarihinde tamamlanarak su tutulmaya başlanması ile Artvin-Borçka arasında yeniden inşa edilen karayolu kullanıma açılmıştır. Deriner Barajı ve HES Projesinde ise baraj ve bağlantılı yol çalışmaları halen devam etmektedir.

4.1.3.1. Borçka Barajı ve HES Projesi Kapsamında Yapılan Yol Çalışmaları

Artvin Merkez ilçe ile (Köprübaşı mevkiinden) Borçka ilçesi arasındaki ulaşımı sağlayan ve genellikle Çoruh Nehri ile paralel seyreden yaklaşık 28 km'lik eski yol barajın su tutmaya başlamasıyla göl rezervuarı altında kalmıştır. Bu nedenle yeni karayolu ulaşım ağı deniz seviyesinden yaklaşık 200 ile 300 m arası kotlara çıkarılmıştır. Yapılan bu yeni karayolu ulaşım ağı içerisinde (Tablo 18);

- 28 km'lik Artvin – Borçka karayolu,
- 6.8 km'lik Borçka - Murgul yolu,
- Artvin – Borçka karayolu bünyesinde 3783 m uzunluğunda 11 adet tünel ile Borçka-Murgul karayolu bünyesinde 920 m uzunluğunda 1 adet tünel,

- Artvin – Borçka karayolu bünyesinde 870 m uzunluğunda 4 adet viyadük yer almaktadır.



Şekil 23. Borçka Barajı ve HES Tesisi nedeniyle değişen su kotu, yol ağı ve sonucunda oluşan tahribat alanları

Tablo 18. Borçka Barajı ile yeniden yapılan karayolu ağı projesinde yer alan tünel ve viyadük sayıları ve uzunlukları (4)

Tünel Numarası	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11
Tünel Uzunluğu (m)	100	412	220	150	415	104	150	202	920	916	195
Viyadük Numarası	V1		V2		V3		V4				
Viyadük Uzunluğu (m)	375		312		91		92				

Borçka Barajı ve HES projesi kapsamında yenilenen karayolu aynı zamanda ülkemizde sıkça karşılaşılan plansızlık ve kurumlar arası koordinasyon eksikliği ile ilgili çarpıcı bir örnektir. Çünkü barajın tamamlanması sonucu sular altında kalacak olan yaklaşık 28 km'lik Artvin'i Borçka'ya bağlayan karayolunun yerine yeni yol yapımı projeye dâhil edilmemiş, ayrıca bunun için denek ve bütçe de ayrılmamıştır. Keşif bedeli 467 milyon dolar olan Borçka Barajı'nın maliyeti de yükselmiştir. Projeye yol inşaatının dâhil edilmesiyle %30'luk bedel artışı yaşanmış ve toplam rakam 602 milyon dolara çıkmıştır (4). Ülkemizde bu çaplı büyük yatırımların en

kısa zamanda gelir getirmesi beklenirken aksine önemli maddi ve manevi zararlar doğurabilmektedir.

4.1.3.2. Deriner Barajı ve HES Kapsamında Yapılan Yol Çalışmaları

Deriner Barajı şantiyesi içerisinde geçmekte olan Artvin-Erzurum ve Artvin-Ardahan-Kars karayolu trafiğini sözleşme gereği şantiye dışına taşıyan 23.5 km uzunluğundaki varyant (servis) yolu inşaatı 2000 yılı Ekim ayında tamamlanarak hizmete açılmış, Mart 2002’de geçici kabulü ve Temmuz 2003 tarihinde ise Karayolları Genel Müdürlüğü tarafından kesin kabulü yapılmıştır. Artvin-Erzurum arası eski yol uzunluğu 44.8 km, Artvin-Şavşat arası eski yol uzunluğu 19.2 km, Ardanuç-Şavşat (yol ayrımı) arası eski yol uzunluğu 7.8 km’dir. Bu baraj kapsamında yapılan yeni yolların geçtiği yükseklik kotu deniz seviyesinden yaklaşık olarak 400-750 m kotları arasında yer almaktadır. Deriner Barajı ve HES Projesi kapsamında yapılan yolları aşağıdaki gibi sınıflandırabiliriz.

a- Deriner Barajı kapsamında yapılan yolların durumu;

İstinat duvarı	: 5450m
Menfez	: 67 adet (1,5mx1,5m)
Tünel	: 7 adet (2903m)
Köprü	: 6 adet (270m)
Toplam beton miktarı	: 200.000m ³
Toplam kazı miktarı	: 4.500.000m ³
Toplam dolgu miktarı	: 600.000m ³

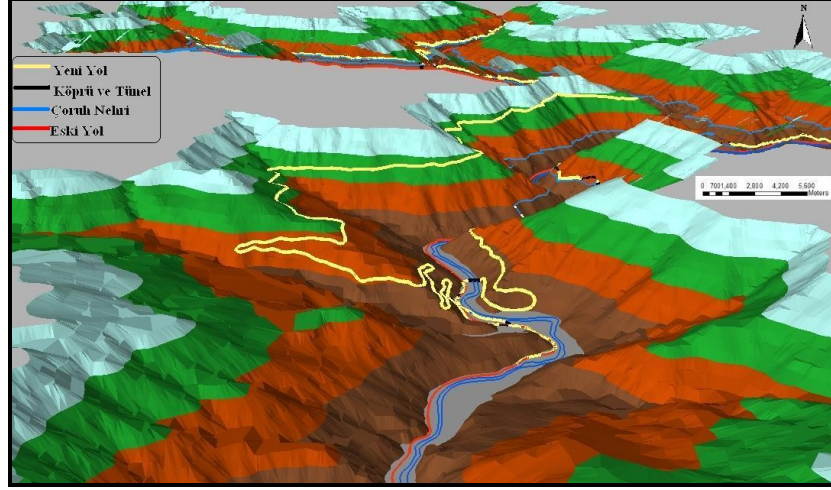
b- Artvin-Erzurum bağlantısı kapsamında yapılan yolların durumu;

Bu kapsamda yapılan yaklaşık 28km’lik yol, 3 kısma ayrılarak inşaatına başlanmıştır (Tablo 19).

1. kısım yol	: 15km 8 adet tünel (3622m) 6 adet köprü (540m)
2. kısım yol	: 5,5km 1 adet tünel (386m) 4 adet dengeli konsol köprü (1145m)
3. kısım yol	: 7,5km 4 adet tünel (2235m)

2 adet köprü (165m)

3 adet viyadük (755m)



Şekil 24. Deriner Barajı ve HES Tesisinden kaynaklanan yol ağındaki değişim

c- Artvin-Ardanuç bağlantısı kapsamında yapılan yolların durumu;

Baraj kapsamında, projede belirlenen toplam yol uzunluğu 8.72 km'dir. Ortaköy viyadüğü ve Berta dengeli konsol köprüde (340,00 m) bu projede yer almaktadır.

İstinat duvarı	: 2405m
Menfez	: 28 adet (1,5mx1,5m)
Toplam beton miktarı	: 90.000m ³
Toplam kazı miktarı	: 1.300.000m ³
Toplam dolgu miktarı	: 200.000m ³

d- Artvin-Şavşat bağlantısı kapsamında yapılan yolların durumu;

İstinat duvarı	: 4960m
Menfez	: 30 adet (1,5mx1,5m)
Toplam beton miktarı	: 69.000m ³
Toplam kazı miktarı	: 2.000.000m ³
Toplam dolgu miktarı	: 300.000m ³

Tablo19. Kısımlara ayrılarak yollarda yapılan/yapılmakta olan çalışmalar (4)

Bölünen Yol	Köprü/Tünel/Viyadük No	Adı	Uzunluğu (m)
1.kısım yol	Köprü 1	Kınalı Köprüsü	70,959
	Köprü 2	Büyükdere Köprüsü	60,00
	Köprü 3	Hohmele Köprüsü	91,257
	Köprü 4	Çermik Köprüsü	111,20
	Köprü 5	Sarıbudak Köprüsü	149,348
	Köprü 6	Karınca Köprüsü	51,235
	Tünel 1	Öcühet Tüneli	101,25
	Tünel 2	Zeytinlik Tüneli	276,00
	Tünel 3	Kapsan 1 Tüneli	699,50
	Tünel 4	Kapsan 2 Tüneli	262,00
	Tünel 5	Karataş Tüneli	1479,25
	Tünel 6	Eskikışla Tüneli	335,25
	Tünel 7	Cinsaklı Tüneli	178,50
	Tünel 8	Elevit Tüneli	293,25
	Tünel 9	Kale Tüneli	388,00
	Viyadük 1	Budan Dengeli Konsol Köprüsü	350,00
	Viyadük 2	Sengan Dengeli Konsol Köprü	180,00
	Viyadük 3	Akarsın Dengeli Konsol Köprüsü	275,00
3. kısım yol		Berta Dengeli Konsol Köprüsü	340,00
	Tünel 10	Ötekibağ Tüneli	155,50
	Tünel 11	Sameli Tüneli	1472,75
	Tünel 12	Zeytincik Tüneli	122,50
	Tünel 13	Yarbaşı Tüneli	486,00
	Köprü 7	Tilyan Köprüsü	93,218
	Köprü 8	Dağtat Köprüsü	72,00

Viyadük 4	Narlık Viyadüğü	263,649
Viyadük 5	Yarbaşı Viyadüğü	225,50
Viyadük 6	Yağcılar Viyadüğü	263,605

4.1.3.3. Borçka ve Deriner Barajlarından Etkilenen Köy Yolları

Çoruh Vadisi Baraj Projelerinden kaynaklanan çalışmalardan dolayı çok sayıda köy yolu da etkilenmiştir. Deriner Barajı ve HES nedeni ile Artvin-Ardanuç İlçesi ne bağlı 6 köy yolu, Artvin-Yusufeli İlçesine bağlı 6 köy yolu, Artvin merkeze bağlı 16 köy yolu, Yusufeli-Artvin Barajları ve HES nedeni ile 20 köy yolu, Borçka-Muratlı Barajları ve HES nedeni ile 16 köy yolu etkilenmiştir (Tablo 20).

Tablo 20. Artvin’de Borçka ve Deriner Barajları ve HES inşaatları nedeni ile yolları etkilenen ilçe ve köyler (4)

Borçka Barajı ve HES		Deriner Barajı ve HES			
İlçe	Köy	İlçe	Köy	İlçe	Köy
Merkez	Erenler	Merkez	Zeytinlik	Ardanuç	Avcılar
	Ormanlı		Köseler		Soğanlı
	Sümbüllü		Oruçlu		Ferhatlı
	Seyitler		Okumuşlar		Naldöken
	Tütüncüler		Ballüzüm		Gümüşhane
Murgul	Erenköy		Çimenli		Gökçeköy
Borçka	Sülüklü		Aşağımaden	Yusufeli	Zeytincik
	Ambarlı		Kalburlu		Narlık
	İbrikli		Dikmenli		Yarbaşı
	Adagül		Bağcılar		Yağcılar
	Avcılar		Sakalar		Cevizlik
			Dokuzoğul		Çaglayan
			Salkımlı		
			Derinkoy		
			Hamamlı		
			Seyitler		
			Şehitlik		

4.1.3.4. Yeni Yolların Yapımı İle Oluşan Doğal Kaynak Tahribatı

Çoruh Nehri, içerisinde bulunduğu vadinin özellikle Artvin merkezinden Yusufeli, Erzurum ve Bayburt'a kadar olan kısmında genellikle yarı-kurak bir iklime ve dolayısı ile yetersiz bir bitki örtüsüne sahiptir. Arazinin aşırı eğimli ve sarp karakteristiğini de göz önünde bulundurursak nehrin doğal olarak ülkemizde en fazla sediment taşıyan akarsu olduğunun nedenleri de ortaya çıkmaktadır. Normal koşullarında bile yüksek sediment üretim miktarına sahip olan Çoruh Nehri Havzası'ndaki doğal kaynaklar, yenilenen bu yol ağlarının inşaatları sırasında önemli tahribatlarla karşı karşıya kalmıştır. Tahribatların ilki ve belki de en ağırlı yol güzergâhından çıkarılan kazı malzemesinin uygun şekilde depolanmayarak (arazi şartları ve ekonomik olmayışı gerekçe gösterilerek) (Şekil 25) yamaçlardan aşağı gelişigüzel bırakılması ile yaşanmaktadır.

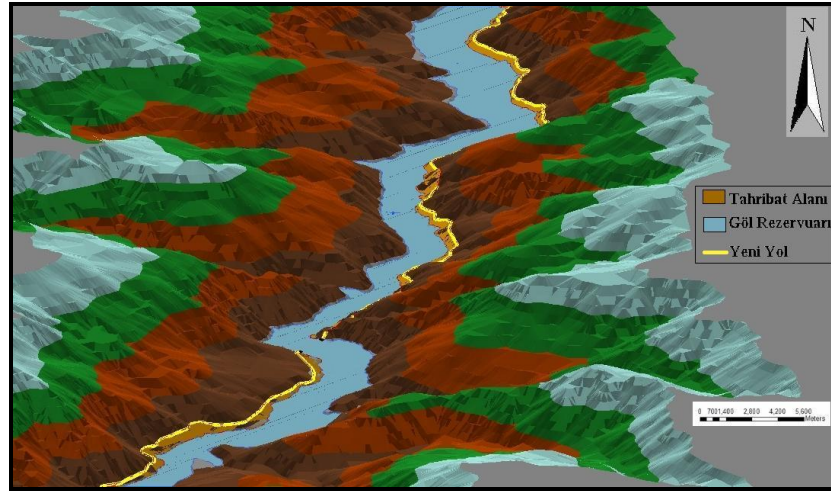


Şekil 25. Şavşat yoluna ait bir yol çalışmasından görünüm

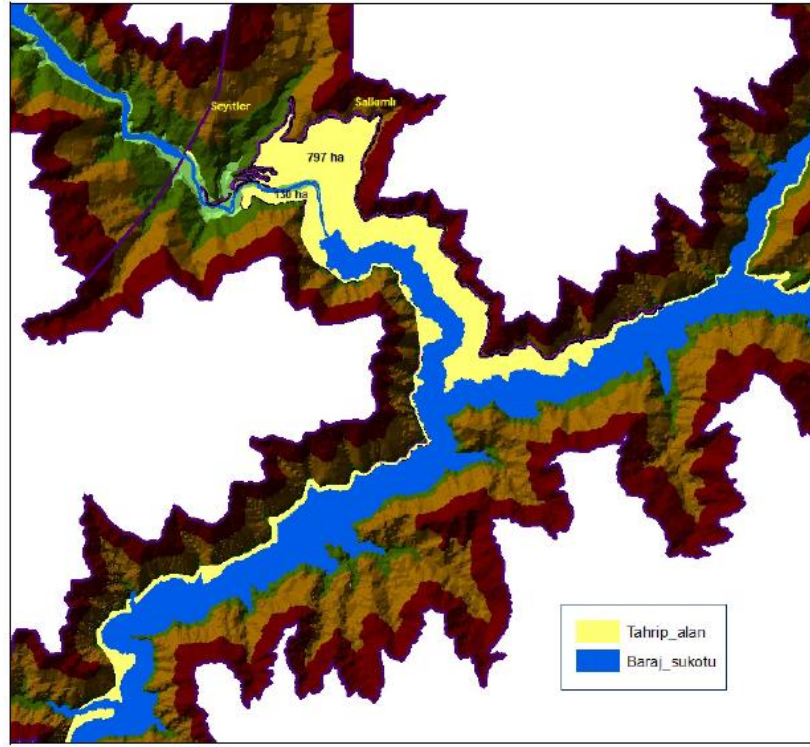
Gelişigüzel bırakılan kazı malzemesi doğada onarılması güç zararlara yol açmaktadır. Öncelikle, önemli bir kısmında eğimin %70 ile %100 olduğu bu sarp (Şekil 26-28) arazilerde doğal olarak bir şekilde yetişmiş olan bitki örtüsünün üzeri veya kökleri kapatıldığından yok edilmektedir.



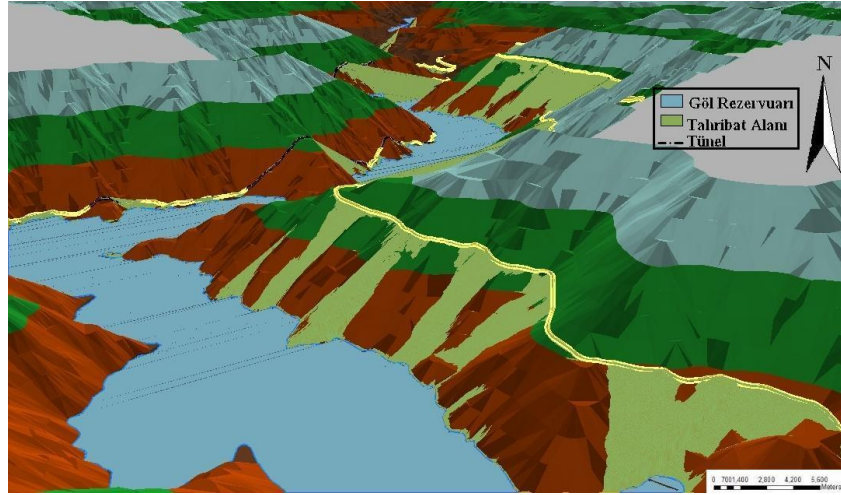
Şekil 26. Deriner Barajı nedeniyle sarp arazide yapılan yol çalışmasından bir görünüm



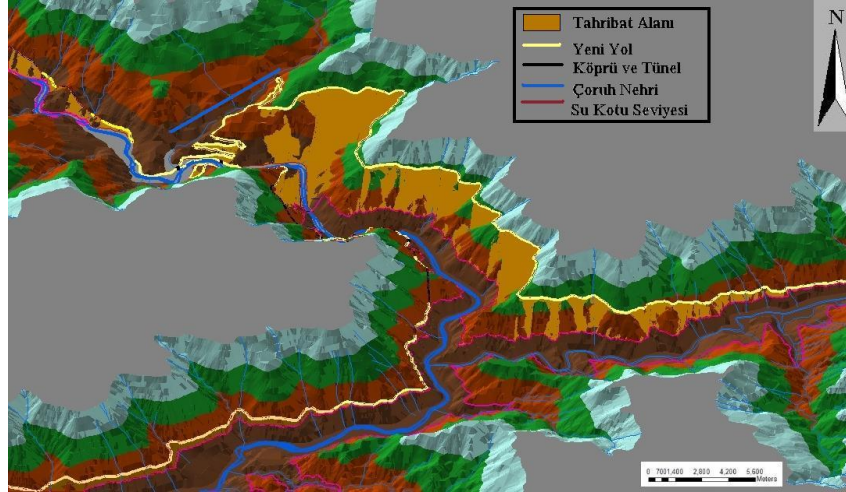
Şekil 27. Borçka Barajı ve HES Tesisi nedeniyle yükselen su kotu ve yapılan yeni yol sonucunda oluşan arazi tahribatı



Şekil 28. Deriner Barajı inşası ile birlikte yapılan yeni yollardan dolayı oluşan tahribat



Şekil 29. Deriner Barajı ve HES Tesisi nedeniyle tahribe uğrayan alanlar



Şekil 30. Deriner Barajı ve HES Tesisi nedeniyle tahribe uğrayan alanların CBS ortamındaki durumu

Söz konusu alanlar gelişigüzel atılan ve stabilize edilemeyecek malzemeler içerdiği için ağaçlandırma çalışmaları oldukça masraflı ve güçlüklerle yapılmaktadır. Bunlara ilave olarak, tahrip edilen bu alanlarda erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmaları hemen yapılamamakta, böylece hem uzun süre çok çirkin bir peyzaj görünümü yaratılmakta hem de bitki örtüsü olmadığı için arazi yağmur damlalarının ve yüzeysel akışın erozyon gücüne karşı tamamen korumasız kalmaktadır. Bu durum, doğal sediment üretimine önemli miktarlarda antropojenik (hızlandırılmış) erozyon miktarı da eklemiş olmaktadır. Bu yolla yapılan tahribat genellikle orman ve hazine arazisi ile bazı noktalarda da tapulu araziler üzerinde gerçekleştirilmektedir. Aynı zamanda, şevlerde gelişigüzel olarak bırakılan kazı materyallerinin önemli bir kısmı da doğrudan akarsulara veya baraj rezervuarlarına ulaşmaktadır. Şevlerde kalan malzeme ise yağışların neden olduğu yüzeysel akışla taşınarak zamanla su kaynaklarına (akarsulara ve/veya rezervuarlara) ulaşmaktadır. Bu durum, baraj göletlerinin beklenenden daha kısa zamanda sediment ile dolmasına ve dolayısıyla barajın enerji üretim ömrünün kısılmasına neden olabilecektir (Şekil 29-30-31).



Şekil 31. Borçka Barajı nedeniyle yapılan yoldan bir görünüm

Son olarak da, söz konusu su kaynaklarında veya yakın çevresinde bulunan flora ve fauna türlerinde sayısal ve alansal açıdan kısa vadede meydana getirdiği etkiler yanında uzun vadede neden olacağı olumsuzlukların da dikkate alınması gerekmektedir. Örneğin, Artvin iliyle özleşen özellikle Yusufeli civarlarında oldukça geniş bir habitat sahip olan çengel boynuzlu dağ keçilerinin (*Rupicapra rupicapra*) hareket alanları oluşacak rezervuarlar sonucu sınırlandırılmış olacaktır. Dördüncü olarak da daha önceden yol olmadığı için orman işletmeleri tarafından yapılamayan yasal üretimlerde veya yöre halkının yasal olmayan kesim faaliyetlerinde yeni yol ağının geçmesi ile bir artış meydana gelebilir, bu da özellikle kaçak kesim gibi orman suçlarının artmasına neden olabilir.

4.2. Baraj Havzalarında Yapılan Ağaçlandırma Faaliyetleri

Çoruh Vadisi'nde yapılan ve planlanan barajların bölgede arazi kullanımında değişime ve hem barajların hem de yenilenen karayollarının inşası ile önemli büyüklükte bir alanda tahribe yol açması ile sosyal açıdan insanların zorunlu göçe zorlanması gibi olumsuz etkileri yukarıda açıklanmaya çalışılmıştır. Yapılan barajlar nedeni ile ortaya çıkan bir diğer sorun ise özellikle yolların yapımı sırasında bölge arazisinin de sarp ve aşırı eğimli olması ile tahrip edilen alanların erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırılmaları gerekliliğidir. Yukarıda bahsedildiği gibi uygun olmayan yol yapım teknikleri (ortaya çıkan kazı malzemesinin şevlerden aşağı bırakılması) ve

denetimsizlik neticesinde Vadi boyunca su kotu ile yeni yollar arasında kalan önemli büyüklükteki alanda bitki örtüsü ortadan kaldırılmakta ve dolayısı ile hızlandırılmış erozyon tetiklenmiş olmaktadır.

Bu alanlarda Artvin İl Çevre ve Orman Müdürlüğü'ne bağlı Ağaçlandırma Şube Müdürlüğü tarafından erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırmalar yapılmış ve yapılmaktadır. Araştırmamıza konu olan Borçka ve Deriner Barajları nedeni ile tahrip edilen alanlarda da benzer çalışmalar yapılmış ve bu çalışmalar aşağıya özetlenmiştir.

4.2.1. Borçka İşletme Şefliğince Yapılan Ağaçlandırma Faaliyetleri

2005 yılında su tutulmaya başlanılan Borçka Barajı rezervuar alanındaki tahrip alanlarında erozyon kontrol çalışmaları ancak ilk olarak 2007 yılında 177-178 nolu bölmelerde rehabilitasyon faaliyetleriyle yürütülmüştür. Rehabilitasyon faaliyeti kapsamında, 6 km toprak işleme, 0.6 km çalı takviyeli toprak teras, 5.4 km taş kordon, 10 m³ temel kazı, 40 m³ kuru duvar eşik ve 4500 adet fidan dikim işi yapılmıştır. Bu rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında 14.757,69 TL masraf yapılmıştır. Bu çalışmada Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) dikilmiştir (30).

Borçka İşletme Şefliğinin faaliyet alanları içinde Borçka Barajı Havzasında 2008 yılında 179-180 nolu bölmelerde rehabilitasyon çalışmaları yürütmüştür. Rehabilitasyon faaliyeti kapsamında, 7 km toprak işleme, 7 km taş kordon, 60 m³ temel kazı, 160 m³ kuru duvar eşik ve 10000 adet fidan dikim işi yapılmıştır. Bu rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında 25.031,34 TL masraf yapılmıştır. Bu çalışmada Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) dikilmiştir (30).

Borçka İşletme Şefliği 2008 yılında 181-182-183-185-186 nolu bölmelerde rehabilitasyon çalışmaları yürütmüştür. Rehabilitasyon faaliyeti kapsamında, 14 km toprak işleme, 0.5 km çalı takviyeli toprak teras, 13.5 km taş kordon, 50 m³ temel kazı, 120 m³ kuru duvar eşik ve 17000 adet fidan dikim işi yapılmıştır. Bu rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında 51.586,46 TL masraf yapılmıştır. Bu çalışmada Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) dikilmiştir (30).

Borçka Barajı havzasında yürütülen rehabilitasyon çalışmaları içinde sonuncusu 187-188-198-199-202-203 nolu bölmelerde yapılmıştır. Rehabilitasyon faaliyeti kapsamında, 8 km toprak işleme, 7.5 km taş kordon, 60 m³ temel kazı, 200 m³ kuru duvar eşik ve 8000 adet fidan dikim işi yapılmıştır. Bu rehabilitasyon faaliyetleri kapsamında 30.717,32 TL masraf yapılmıştır. Bu alışmada Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*) dikilmiştir (30).

4.2.2. AGM' nin Yaptığı Ağaçlandırma alışmaları

Artvin İl evre ve Orman Müdürlüğü, Ağaçlandırma şube Müdürlüğünce Borçka ve Deriner Barajlarından dolayı baraj havzasında yürütmüş olduğu erozyon kontrol çalışmaları aşağıda verilmiştir.

4.2.2.1. Çoruh Vadisinde 2004 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan alışmalar

Çoruh vadisinde erozyon kontrol amaçlı çalışmalar 2004 yılında başlamıştır. 2004 yılında AGM tarafından 310 ha alanda erozyon kontrol çalışması yapmıştır. Yörede doğal olarak meşe, karaağaç, ardı, ıhlamur, ceviz ve kapari türleri bulunmaktadır. 2004 yılındaki çalışmalarda Seyitler ve Salkımlı yöresinde 97 000 Yalancı Akasya, 15 000 Sedir ve 4 000 Mahlep fidanı olmak üzere toplam 116 000 fidan dikilmiştir (31).

Seyitler yöresinde erozyon kontrol amaçlı yapılan ağaçlandırma sahasına ait yürütülen faaliyetlere ilişkin bilgiler Tablo 21'de verilmiştir. Ağaçlandırma amaçlı toplam 37 000 fidan sahaya dikilmiş ve 10 km otlandırma yapılmıştır. 34 000 çıplak köklü yalancı akasya ve 3 000 tüplü sedir fidanı dikilmiştir. Çalışmalarda önce çalı takviyeli teras ve taş kordon yapılmış ve daha sonra bu tesislerin arkasında ki toprak işlenerek fidan dikimine hazır hale getirilmiştir. Yapılan bu tesislere 3*2 m (toros sediri) ve 2*2 m (yalancı akasya) fidan dikim aralıkları ile fidan dikimi yapılmıştır (31).

Tablo 21. 2004 yılında Seyitler yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar (31)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	15
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	35
3	Taş Kordon Yapımı	m	15000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	2500
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	500
6	Çalı Demetli Örme Çit	Km	6
7	Otlandırma	Km	10
8	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	37000



Şekil 32. Baraj Havzalarında yapılan erozyon kontrol çalışmaları (31)

Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrolü amaçlı ağaçlandırma çalışmalarında 50 km toprak işleme, 60 km çalı takviyeli teras, 15 km otlandırma yapılmış ve 79000 fidan dikimi yapılmıştır (Tablo 22) (12 000 tüplü sedir, 63000 yalancı akasya ve 4000 mahlep fidanı).

Tablo 22. 2004 yılında Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar (31)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	50
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	60
3	Taş Kordon Yapımı	m	30000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	6000
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	1700
6	Çalı Demetli Örme Çit	Km	16
7	Çalı Demetli Eşik	m	2000
8	Otlandırma	Km	15
9	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	79000

Ağaçlandırma amaçlı dikilen türler Yalancı Akasya, Sedir ve Mahleptir. Seyitler yöresine göre alanda daha fazla taş bulunduğu için daha çok taş kordon tesisi yapılmıştır. Alanda bulunan yapraklı türler çalı takviyeli teras yapımında kullanılmıştır. Yan derecikler fazla olduğundan Seyitler yöresindeki çalışmalardan farklı olarak yan dereciklere çalı demetli eşik yapılmıştır (31).

4.2.2.2. Çoruh Vadisinde 2007 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

Çoruh vadisinde 2007 yılında Sümbüllü yöresi ve Salkımlı yöresi olmak üzere iki farklı sahada erozyon kontrol çalışması yapılmıştır. Salkımlı yöresinde eğimin fazla olmasından ve alandaki mevcut türlerden dolayı Sümbüllü sahasından farklı olarak çalı demetli örme çit yapılmıştır (31).

2007 yılında Salkımlı yöresinde 26 ha alanda erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırma çalışması yapılmıştır. Salkımlı yöresinde yapılan çalışmalarda 7.5 km taş kordon, 3.5 km çalı demetli örme çit, 340 m³ kuru duvar eşik, 8 km de toprak işleme yapılmış ve 7000 fidan dikimi yapılmıştır. Çalışma alanının yakınında yerleşim yeri olduğu için çalışma alanında tahribat söz konusu olduğundan alan 3 km tel çit ile çevrilmiştir. Alanda eğim çok dik ve yüzeysel taşıma fazla olduğu için ot ekimi yapılmamıştır (31).

Çoruh vadisinde 2007 yılında Sümbüllü yöresinde 160 ha alanda çalışma yapılmıştır. Alanda 15 km toprak işleme, 8 km taş kordon, 1548 m³ kuru duvar eşik 500 m³ toprak sedde yapılmış olup, 22000 fidan dikilmiştir. Ayrıca 19 km alanda da otlandırma yapılmıştır, ot ekiminde Gramineae (Buğdaygiller) ya da Leguminosae (Baklagiller) familyasına ait bitkiler kullanılmaktadır. Çevredeki mevcut türlerin dallarından yararlanılarak 16.5 km çalı takviyeli teras yapılmıştır. Çalı takviyeli teras yapımında genelde karaağaç ve meşe türlerinin dallarından yararlanılmıştır. 2007 yılında Sümbüllü yöresine 22000 fidan dikimi yapılmıştır. 15000 çıplak köklü yalancı akasya, 5000 tüplü fıstık çamı ve 2000 çıplak köklü sedir fidanı dikilmiştir. Alanın yükseltisi az ve don tehlikesi olmadığından alanda doğal olarak yayılış gösteren fıstıkçamı tercih edilmiştir (31).

Sümbüllü ve Salkımlı yörelerinde erozyon kontrolü çalışmaları kapsamında yapılan iş ve miktarlarına ait harcamalar Tablo 23 ve 24’de verilmiştir.

Tablo 23. Sümbüllü’de yapılan ağaçlandırma tesisi (31)

Yapılan İşin Çeşidi	Birimi	Toplam Miktar	Toplam Tutar (TL)
Toprak İşleme	km	4,993	5.648,46
Çalı Takviyeli Toprak Teras	km	16,440	12.795,42
Taş Kordon	m	7963	15.846,37
Çalı Demetli Toprak Sedde	m ³	492	2.676,48
Temel Kazı	m ³	385	1.570,80
Kuru Duvar Eşik	m ³	1540	20.944,00
Çıplak Köklü İbrelili Fidan Dağıtımı	1000 Ad	4	6,36
Çıplak Köklü İbrelili Fidan Dikimi	1000 Ad	4	689,32
Yapraklı Fidan Dağıtımı	1000 Ad	8	19,52
Yapraklı Fidan Dikimi	1000 Ad	8	1.656,00
Tüplü Fidan Dağıtımı	1000 Ad	3	95,70
Tüplü Fidan Dikimi	1000 Ad	3	781,44
		Toplam	62.729,87

Tablo 24. Salkımlı’da yapılan ağaçlandırma tesisi (31)

Yapılan İşin Çeşidi	Birimi	Toplam Miktar	Toplam Tutar (TL)
Toprak İşleme	km	7,000	2648,66
Taş Kordon	m	7200	14.328,00
Örme Çit Cansız Perde	km	3.050	7.739,19
Temel Kazı	m ³	74,5	303,96
Kuru Duvar Eşik	m ³	298	4.052,80
Yapraklı Fidan Dağıtımı	1000 Ad	4	9,76
Yapraklı Fidan Dikimi	1000 Ad	4	828,00
Tüplü Fidan Dağıtımı	1000 Ad	3	95,70
Tüplü Fidan Dikimi	1000 Ad	3	781,44
Toplam			30.787,51

4.2.2.3. Çoruh Vadisinde 2008 Yılında Erozyon Kontrol Amaçlı Yapılan Çalışmalar

2008 yılında Erenler ve Salkımlı yöresinde toplam 367 ha’lık bir alanda erozyon kontrolü amaçlı çalışma yapılmıştır (31).

Salkımlı yöresinde 210 ha alanda çalışma yapılmıştır. Alanda 78 km toprak işleme, 69 km taş kordon, 4520 m³ kuru duvar eşik ve 850 m³ toprak sedde yapılmıştır. Alanda mevcut olarak bulunan karaağaç ve meşe türlerinin dalları kullanılarak 26 km çalı takviyeli teras ve 23 km çalı demetli örme çit yapılmıştır. Alanda eğimin fazla olması nedeniyle otlandırmaya uygun değildir. Alana toplam 97 000 fidan dikilmiştir. 53 000 çıplak köklü yalancı akasya, 13 000 çıplak köklü mahlep, 6 000 çıplak köklü ceviz ve 25 000 tüplü sedir fidanı (Tablo 25) dikilmiştir (31).



Şekil 33. Ağaçlandırma çalışmalarından bir görünüm (31)

Tablo 25. 2008 yılında Salkımlı yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar (31)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	78
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	26
3	Taş Kordon Yapımı	m	69000
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	4520
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	850
6	Çalı Demetli Örne Çit	Km	23
7	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	97000

2008 yılında Erenler yöresinde 157 ha alanda erozyon kontrol amaçlı ağaçlandırma yapılmıştır, yapılan işlere ait bilgiler Tablo 26 da verilmiştir. Alanda 15 km toprak işleme, 27 km çalı takviyeli teras, 300 m³ toprak sedde, 748 m³ kuru duvar eşik ve 5.5 km taş kordon yapılmıştır. Ayrıca 7 km alan otlandırılıp 30000 fidan dikilmiştir, 18000 çıplak köklü yalancı akasya, 2000 çıplak köklü ceviz, 2000 çıplak köklü mahlep, 3000 tüplü sedir ve 5000 çıplak köklü sarıçam fidanı dikilmiştir. 7 km alan Leguminosae (Baklagiller) familyasına ait bitkiler kullanılarak otlandırılmıştır (31).

Tablo 26. 2008 yılında Erenler yöresinde yapılan erozyon kontrol amaçlı çalışmalar (31)

Sıra No	Yapılan İşlerin Çeşidi	Birimi	Miktarı
1	Toprak İşleme	Km	15
2	Çalı Takviyeli Teras Yapımı	Km	27
3	Taş Kordon Yapımı	m	5500
4	Kuru Duvar Eşik Yapımı	m ³	848
5	Toprak Sedde Yapımı	m ³	300
6	Otlandırma	Km	7
7	Fidanların Sahaya Dağıtım ve Dikimi	Ad.	30000

4.2.2.4. Dikilen Türler

Erozyon Kontrolü Tesis çalışmaları yapılan bu sahada: Çıplak köklü yapraklı türlerden Yalancı Akasya (*Robinia pseudoacacia*), Mahalep (*Prunus*), (Ceviz (*Juglans*), İhlamur (*Tilia*), Badem (*Prunus*), İğde (*Elaeagnus*) enso tipi kaplı ve tüplü iğne yapraklı türlerden Sarıçam (*Pinus sylvestris*) ve Sedir (*Cedrus*) türleri kullanılmıştır (31).

4.3. DSİ'nin Yaptığı Erozyon Kontrol Çalışmaları

DSİ mevcut olan baraj sahasından meydana gelecek erozyon derecesine göre AGM' ye fon sağlamaktadır. Ayrıca DSİ yan derelerden taşınan sedimenti tutmak için yan dereler üzerine beton bentler inşa etmektedir. Bu bentler dereden taşınan materyali tutarak materyalin baraj haznesine ulaşmasını engellemektedir. Ayrıca bu bentler dolduğu zaman dere eğimini düşürdüğü içinde erozyon belli bir miktar düşmektedir (4).

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bir bölgedeki mevcut arazi parçasının doğal kullanımı dışında kullanılması ya da doğal durumuna dönüşümü olmayan bir kullanıma veya yapıya çevrilmesi arazi kullanım değişimi olarak ifade edilebilir. Ormanlık alanların açılarak veya doğal mera ve çayırlikların da sürülerek tarım alanlarına dönüştürülmesi özellikle Ülkemizde meydana gelen arazi kullanım değişimlerine verilebilecek en önemli örneklerdir. Arazi kullanım değişimine bağlı bir diğer önemli örnek ise -bu çalışmanın da ana amaçlarından biri olarak- büyük barajların inşası ile meydana gelen değişim olarak karşımıza çıkmaktadır.

Ülkemizde bugüne kadar yapılan ve yapılmakta olan 404 adet baraj ve HES projeleri ile büyük miktarlarda alanlar su altında kalarak veya kullanılamaz hale geldikleri için kamulaştırılarak değişime uğramışlardır.

Çalışma alanımız olan ve Çoruh Nehri Havzasının orta ve aşağı bölümlerinde bulunan 36,530.2 ha'lık Borçka ve Deriner Barajları ve HES tesisleri de hem rezervuar alanlarının su ile dolmasından, hem su altında kalan/kalacak olan yol ağının daha yukarı kotlarda yenilenmesinden hem de kamulaştırma çalışmalarından dolayı Çoruh Vadisi'nde mevcut arazi kullanımında önemli değişimlere neden olduğu tespit edilmiştir.

Örneğin Borçka Barajı ve HES tesisinin Vadideki arazi kullanımında yarattığı değişimin alansal bazda ortaya çıkarılması için yapılan sayısallaştırma çalışmaları neticesinde yaklaşık 1,058.2 ha olduğu, inşa edilen yeni yol ile su kotu arasında ise yaklaşık 210.1 ha olduğu hesaplanmıştır. Araştırmamıza konu olan diğer baraj olan Deriner Barajı ve HES Tesisi nedeniyle oluşacak gölün su kotu ile Çoruh Nehri tabanı arasında kalarak arazi kullanımı değişen alan 2,698.5 ha olurken, yeni yol ile su kotu arasında kalarak değişime uğrayan alan ise 1,316.1 ha olarak bulunmuştur.

Bu değişimler sonucunda belki de ortaya çıkan en önemli sorunlardan birinin ise çoğunluğu vadi tabanında bulunan sınırlı büyüklükteki tarım alanlarının artık

kullanılamaz hale geldiğidir. Doğu Karadeniz ve özellikle Artvin'in dağlık ve engebeli bir arazi yapısına sahip olduğu da göz önünde bulundurulduğunda bu sorunun ciddiyeti çok daha artmaktadır.

Barajlar ve yol yapımları gibi özellikle alansal temelde önemli değişimlere neden olan büyük projeler sonucunda tahrip edilerek veya kamulaştırma yapılarak geniş çapta tarım arazileri devreden çıkmakta, orman ve mera arazileri ile tarihi eserler su altında kalabilmektedir. Bu etkilerin dışında göz önünde bulundurulması gereken bir diğer unsur ise kamulaştırılan sahalardaki yerleşim yerlerinde yaşayan insanlar üzerinde doğrudan/dolaylı olarak ani veya bir dizi değişken etkilerin ortaya çıkmasıdır. Projelerin planlanmasında önemli olan ayrıntılardan biri de kamulaştırmanın optimal seviyede tutulmasına özen gösterilmesi gerekmekte ve bunu yaparken de insan faktörü ihmal edilmemelidir. Nitekim çevre ve insan birbirlerinin tamamlayıcı parçasıdır. İnsansız bir çevre düşünölemeyenciğinden dolayı, projeler faaliyete geçmeden önce geleceğe dönük etki analizlerinin yapılmasında insan üzerindeki sosyal, kültürel, ekonomik, sağlık ve psikolojik etkilerin incelenmesi ve bunun yanı sıra çevresel etkilerin ele alınması gerekmektedir. Yer değişiminin, insan sağlığı üzerine olan etkileri ölkemizde henüz araştırılmayan bir konudur. Ancak, dünya çapında yapılan araştırmalara bakıldığında yer değişiminin insan üzerinde dizanteri, sıtma, paraziter gibi hastalıklara ve psikolojik depresyonlara neden olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle insanların davranış biçimlerinde değişimler meydana gelebilmektedir (28).

Sularda bulunabilecek her türlü madde belirli bir konsantrasyonun üzerinde sağlık için zararlıdır. Bu maddeler arasında en önemli grubu “Ağır Metaller” diye adlandırılan “Ag, Sb, As, Be, Cd, Cr, Pb, Mn, Hg, Ni, Se, Te, U, V, Zn, Cu” gibi elementler oluşturur (32). Bu ağır metaller konusunda Borçka Barajı ve HES santralinin kurulduğu yere dikkat çekmek gerekir. Çünkü Artvin ilinin Murgul ilçesinde bulunan maden ocağının işletilmesinden dolayı açığa çıkan ağır metaller Murgul Çayı ile birlikte baraj rezervuarına gelmekte ve burada birikmektedir. Dolayısıyla gerek insan sağlığı gerekse flora ve fauna açısından ciddi tehlike oluşturmaktadır.

Yeni yol ile oluşan/oluşacak gl rezervuarından dolayı kaybedilen arazilerin çoğu tapulu arazilerdir. Bunun dışında kalan araziler ise orman ve hazine arazisinden oluşmaktadır. Gl altında kalan/kalacak olan araziler için artık bir işlem yapılamayacaktır. Yalnız, yeni yol ile su kotu arasında kalacak arazilerin mutlaka ağaçlandırılması gerekmektedir. Çünkü yol çalışmalarından dolayı elde edilen kazı materyali arazinin uygun olmayışından dolayı depolanamamış ve ekonomik yaklaşım olarak yamaç aşağı bırakılmıştır. Bundan dolayı hem baraj ömrüne olumsuz yönde etki sağlanmış hem de yol alt şevinde kazı materyalinden dolayı tahribatlara neden olunmuş ve erozyon oluşumuna zemin hazırlanmıştır.

Çoruh Vadisi üzerinde de irili ufaklı birçok baraj projesi bulunmaktadır. Bu projelerden Artvin il sınırları içerisinde kurulması planlananlardan bazıları tamamlanarak (Muratlı ve Borçka barajları) faaliyete geçmişken bazıları ya inşaat aşamasında (Deriner ve Artvin Barajları) ya da fizibilite ve finansman sağlama (Yusufeli Barajı) aşamasındadırlar. Burada belki de tartışılması gereken en önemli soru “bir vadi içerisinde onlarca büyük baraj ve HES tesisinden oluşan bu kadar çok projenin uygulanması ne kadar doğrudur?” olmaktadır. Bu kadar kapsamlı baraj projelerinin oruh Vadisi için ekolojik, sosyal, kültürel ve ekonomik olmak üzere çok sayıda etkileri olacaktır.

Ekolojik bakımdan en önemli etkileri arasında (a) vadi tabanında yetişen endemik ve/veya tehlike altındaki bitki ve hayvan türlerinin en azından bazılarının yok olması, (b) baraj ve bağlantılı yol yapım çalışmaları nedeni ile bitki örtüsünün zarar görmesi, (c) yaban hayatının hareket alanlarını daraltıcı sınırlandırmalar hetirmesi gibi çok ciddi sorunlar oluşabilecektir. Benzer bir süreç Türkiye florasının %28’ini barındıran Fırtına Vadisi üzerinde de planlanmakta ve bu vadede yapılması planlanan 5 baraj, 9 HES ve 7 regülatör ile doğal sit alanları büyük bir tehditle karşı karşıya kalmaktadır (33). Söz konusu duruma bir diğer örnek de Tunceli ilinde Munzur vadisinde yapılan ve yapılacak olan barajlar projesi olarak gündemini korumaktadır.

Nehirler zerine kurulan birden çok baraj projeleri, bu sistemlerdeki sucul yaşam alanlarının olumsuz yönde etkilenmelerine neden olmaktadır. Örneğin, akarsularda yaşayan ve göç eden bazı balık türlerinin önünde engel olarak, göç eden türlerin yok olması ve böylece özellikle balıkçılığın ve biyolojik çeşitliliğin azalmasına neden

olacaktır. Baraj yapımı esnasında mutlaka olması gereken balık geçitlerinin çoğu barajlarda yapılamamakta ya da tekniğinden uzak yapılmaktadır. Büyük baraj projelerinin bir kaçında rneğin Avusturya-ABD gibi gelişmiş zengin ülkeler dahi balık geçitlerinin yapımına pek önem vermemektedir (33).

CBS ile kıyı alanlarında meydana gelen arazi değişmelerini gösteren çalışmada 1960 ve 2000 yılı kıyaslanmıştır. Bu alışma Trabzon ili Arsin-Yanbolu arasında mevcut arazi kullanım vasfındaki değişimi göstermek için yapılmıştı. 1960 yılında 178419 m²'lik alanın tarla ve 463798 m²'lik alanın fındık bahçesi olarak tespit edilmiştir. Ancak 2000 yılında 106187 m²'lik alanın tarla ve 164449 m²'lik alanın fındık bahçesi olarak ortaya koymuştur (34).

Bu projelerin ekolojik açıdan bir diğer etkisi de yine çoğunluğu bölgenin ormanlık alanlarından geçecek olan elektrik iletim hatlarıdır. Nakil hatlarının geçtiği gzergh boyunca arazi yapısına göre 20-60 m'lik şeritler halinde ormanlık alanlar tıraşlanacak ve böylece bu ormanlık alanla özellikle erozyon riski ile beraber, böcek, rüzgâr ve kar devriği gibi dışsal etkilere karşı daha hassas bir yapıya dönüşeceklerdir. (35).

Bu araştırma sırasında tespit edilen bir diğer durum ise hem baraj yapımı hem de yenilenen ulaşım yol ağı nedeniyle oluşan hafriyatın uygun yerlere depolanamaması, katı atık depolama yerlerinin olmaması (p), atık su, ağır metaller vb. etmenlerin yarattığı kirlilik sorunudur. Başta canlı yaşamını ve baraj ömrünü dolayısıyla elektrik üretimini olumsuz yönde etkileyecek bu parametreler arasında Murgul Bakır İşletmesi'nin faaliyetleri sonucu oluşan ağır metaller ile Muratlı Barajı ve HES Tesisi'nin faaliyete girmesiyle tutulan su yüzeyinde biriken çöpler ve tüm merkez ve ilçelerin atık sularının oruh nehrine bırakılması örnek olarak verilebilir. Örneğin in'de Sarı Nehir üzerinde kurulan Sanmenxia Barajının hidroelektrik trbınlerinde, barajın faaliyete geçmesinden birkaç yıl sonra sedimentten dolayı hasar grdği tespit edilmiştir (33). Keban Barajı'nın Uluova bölgesinde evsel ve endüstriyel atıkların neden olduğu ciddi kirlenmeler mevcuttur. Bu bölgedeki aşırı kirlenmeyle birlikte suda azalan oksijene bağlı olarak artan fitoplaktonlar nedeniyle gölde ötrofikasyon görülmektedir (36). Benzer olumsuzlukların gerekli önlemler

alınmadığı takdirde Borçka ve Deriner barajları için de geçerli olabileceği üzerinde önemle durulması gereken bir sorundur.

Bir yandan barajlar yükselirken diğer yandan oruh Havzasında nehir tipi HES'lerin faaliyetleri sürmektedir. Yan kollar üzerine kurulan nehir tipi HES'ler akarsuyun yönünün değiştirilmesi, kaynaktan suyun tahliye borularıyla taşınması amacıyla kurulur. Tabi bu tahliye borularının geçeceği yerin tamamen tahrip edilmesi anlamına gelir. Yan koldan akarsu yönünün değiştirilmesiyle mevcut dere yatağındaki habitat alanları bozulacaktır. Bu habitatlarda yağayan canlılar ye g edecek ya da tamamen yok olacaklardır (37).

6. ÖNERİLER

Çoruh Nehri Havzası'nın orta ve aşağı kısımlarında Artvin il sınırları içerisinde biri tamamlanan (Borçka Barajı) diğeri de inşa aşamasında olan (Deriner Barajı) iki baraj projesinin yaratmış olduğu arazi kullanım değişimi ile ortaya çıkan arazi tahribatı ve buna karşı uygulanan erozyon kontrol ve ağaçlandırma çalışmalarının irdelenmesini amaçlayan bu çalışma sonucunda aşağıda önemli olduğunu düşündüğümüz bazı öneriler sıralanmıştır:

- Bu tip geniş kapsamlı projeler yapılırken öncelikle o havzanın detaylı olarak incelenmesi ve uzun devreli planlarının yapılması gerekmektedir. Entegre Havza Yönetim planı bu aşamada başvurulması gereken ilk yöntem olabilir. Bu planlama sonucunda o havzada ne tür proje veya yatırımların yapılması gerektiği katılımcı bir ortamda ortaya çıkmış olacaktır.
- Projelerin çevre üzerinde meydana getirecekleri etkiler, uzun zaman periyotları içerisinde teşhis edilebilir hale geleceklerinden başlangıçta yapılacak çevresel risk analizlerinin, konusunda tecrübeli ve özel eğitim görmüş branş uzmanlarının bir araya gelerek oluşturdukları çalışma grupları tarafından yapılması daha sağlıklı olacaktır.
- Projeler uygulanırken hem çevreye hem de çevrenin ayrılmaz bir parçası olan insanlara ve onların yaşam alanlarına en az olumsuz etkisi olacak şekilde planlanmalıdır. Burada önemli nokta, projelerin yerlerinin tespitinde çevreyi göz önünde bulundururken insan faktörünün atlamamak hatta ön plana almaktadır. Proje ile ilgili ileriye dönük etki analizleri yaparken, ilk planda insan üzerindeki sosyal, kültürel, ekonomik, sağlık, psikolojik etkilerin incelenmesi ve bunun yanı sıra çevresel etkilerin incelenmesi ve bunun yanı sıra çevresel etkilerin değerlendirmeye tabi tutulması gerekmektedir.

- Günümüzde su kaynaklarının yönetimine yönelik olarak hazırlanan birçok modelleme sistemi CBS ile uyumlu olarak çalışmaktadır. Bu modelleme sistemleri gün geçtikçe daha doğru model sonuçları verilebilmesi için daha fazla etkeni modelde göz önünde bulundurulmaya başlamış sonuç olarak da gerekli olan giriş verisi çeşidi ve sayısı artmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, modelleme için gerekli olan karmaşık veri setlerinin toplanması, analiz edilmesi ve işlenmesi aşamalarında CBS'nin kullanımının süreci önemli ölçüde hızlandırdığı görülmüştür. Bunun yanı sıra veriler en az hata ile üretilmesi için de CBS yazılımlarının kullanılmasının oldukça avantajlı olduğu saptanmıştır. Bu nedenle ülkemizde halen sayısal ortamlarda bulunmayan verilerin sayısal ortama aktarılmasına hız verilmelidir. Bu amaçla, bir araç olarak CBS'nin kullanımının bu verileri üreten kurumlarda kullanımının yaygınlaştırılması önemlidir.
- Baraj haznelerinden dolayı değişen yol güzergâhları ve buna bağlı olarak yeni yapılan yol çalışmalarının neden olduğu kazı materyalinin meydana getirmiş olduğu tahribatın göz ardı edilmemesi gerekir. Çalışmalar sırasında kazı fazlasının depolanamaması, kazı materyalinin rezervuar kısmına atılması, oluşturduğu erozyon, fauna ve flora yapısındaki etkileri vb. çevresel etkileri dikkate alındığında bu olumsuz etkileri minimize edecek önlemler ele alınmalıdır. Yol projesinden dolayı evleri, arazileri, refah düzeyleri ve geçim durumları etkilenenler için, yeniden yerleştirme ve telafi edici önlemlerin alınması gereklidir. Yol yapımı nedeniyle hasara uğrayan değerlerin yeniden yapımı ve yol bağlantılarının düzenlenmesi gerekmektedir.
- Arazi kamulaştırmalarını azaltmak için, özellikle yeni yapılacak yolların güzergâhında değişiklik yapılarak, yolun çevresindeki mülk ve arazi kullanımına olan etkileri minimum düzeye indirilmelidir. Genellikle mülk sahipleri için uygulanan yasal telafi edici işlemleri, kamulaştırmadan etkilenen diğer gruplar (kiracılar, çalışanlar, gecekonducular) için de işler hale getirmek, bu grupların arazi kullanım değişikliğinden çok fazla zarar görmemeleri için ve yer

değiştirmelerine, evlerini ve gelirlerini yeniden yapılandırmalarına yardımcı olmak amacıyla, projeden etkilenen tüm bireylerin kayıplarının telafisi ve azaltılması dikkate alınarak, ek yasal düzenlemeler yapılmalıdır.

- Karayolu güzergâhını olabildiğı ölçüde, bilinen kültür alanlarının içinden geçirmemek, yol yapım çalışmaları sırasında tarihi kalıntıların ortaya çıkması durumunda, güzergâhında değişiklik yapmak ve seyrek de olsa bazen kültürel alanı, kırmızı kotu yükselterek karayolunun altında gömülü bırakmak suretiyle, olumsuz etkilerden de kaçınılabilir.
- Yol geçkisi boyunca yapılacak peyzaj ve bitkilendirme düzenlemelerinde, yöresel bitkiler ile uyum (ağaçlar, fundalıklar, bulvar ağaçları, çitler), yolun sınıf ve işlevine uygunluk, yol boyunca bitkisiz kesimlerin doldurulması, kesip geçilen peyzaj birimlerinin düzenlenmesi, çeşitli mühendislik yapılarının çevre ile uyumunu sağlayacak düzenlemeler yapılması, geçkideki değişiklikleri bildirmek için peyzajdan yararlanılması gibi hususları göz önünde bulundurulmalıdır. Yolun görüntüsünü etkileyen yol boyu bitkilerinin, şevlerin ve yapıların bakımını yapmak gerekir. Akarsuyla taşınan sediment, suyun taşıma hızının azaldığı rezervuarlarda çökmesiyle birlikte bir “ölü hacim” oluşturur ki bu durum barajın ekonomik ömrünü azaltır. Akarsularda sediment hareketinin kaynağı olan yüzeysel erozyonu minimize etmek için alınabilecek önlemlerin başında; ağaçlandırma ve dere ıslahı çalışmaları gelmektedir (38). Akarsu civarındaki arazilerin taşkınlardan ve katı madde yığılmalarından korunması ve değerlendirilmeyen ölü sahaların ekonomik ve hidrolojik yönden değerlendirilmesi için akarsu kenarları ve hatta yeni yapılan yolların şevleri ağaçlandırılmalıdır.
- Havanın kirlenmesi, suyun kirlenmesi, toprağın dengesinin bozulması, kaynakların kullanılabilirliğini yitirmesi, doğa güzelliklerinin bir sembolü olan özel alanların, mesire yerleri ile sit alanlarının (tarihi

eserlerin) risk altında sokulması gibi çevresel etkilerin dikkatle ele alınması, barajların yerlerinin seçiminde önem arz etmektedir.

- Yeniden yerleşimin planlamasında özellikle kendi imkânları ile yeniden yerleşecek ailelere danışmanlık hizmeti sağlanması son derece yararlıdır. Proje sahasında kurulacak bir müşavirlik bürosu ile ailelerin nerelerden ve ne kadar bedelle arazi ve ev alabileceklerinin, orada ne şekilde üretimde bulunabileceklerinin kendilerine anlatılması, karşılaştıkları hukuki sorunlarda açıklayıcı bilgiler verilmesi, yapacakları yatırımlarla ilgili olarak tesviyelerde bulunulması ve benzeri hizmetlerin yerine getirilmesi o ailelere sahip çıkılması anlamını taşıyacaktır.
- Yukarıda açıklanmaya çalışılan sebeplerden dolayı büyük baraj projelerinde planlı iskân büyük önem arz etmektedir. Arazi kullanım ve kabiliyet haritaları, sosyo-ekonomik anketler, sosyal-kültürel araştırmalar, alternatif alan mukayeseleri, orman, tarihi eser ve çevre incelemeleri, muhtelif fizibiliteler ve bunlara bağlı olarak yapılacak yeniden yerleşim aksiyon planları sonucu, projeler için yapılacak kamulaştırmalardan dolayı yerlerini terk etmek zorunda kalacak aileler, en azından daha önce oldukları kadar prodüktif olabilecekleri gibi bir an önce gittikleri yerde kendilerini evlerinde gibi hissedebileceklerdir. Yeniden yerleşim planlamasının diğer bir yararı da çevreyi tahrip etmeden en ideal koşullarda yerleşimin sağlanabilmesidir.

KAYNAKLAR

- [1] Baykal, Ç. Dünya Barajlar Komisyonu, Ceyhan-Aslantaş Barajı Örnek Durum Çalışması, (Tarihsiz).
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), Elektrik, Elektronik ve İletişim Sektörel Kuruluşlar Platformu Sonuç Bildirgesi, Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ), (Tarihsiz).
- [3] Eken, G., Yalçın, G., Türkiye'nin Baraj Politikası ve Önemli Doğa Alanları Doğa Derneği Kurumsal Görüşü, Doğa Derneği, Ankara, (Tarihsiz).
- [4] DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü, Borçka ve Deriner Barajlarına İlişkin Belge, Doküman, Resim vb. Bilgilerin Temini, Artvin, (2009).
- [5] Alkış, Z., 1997. Kıyı Yönetiminde Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Önemi, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 1. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 97 Konferansı Bildiriler Kitabı, 107-114, Ankara, (1997).
- [6] Yomralıoğlu, T. 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar Kitabı, 1.Baskı, Seçil Ofset, (2000).
- [7] Uçkaç, Ş., Kıyı Alanlarında Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Kullanımı, Türkiye'nin Kıyı ve Deniz Alanları 2. Ulusal Konferansı, Türkiye Kıyıları 98 Konferansı Bildiriler Kitabı, 557 564, Ankara, (1998).
- [8] TMMOB, Su Politikaları Kongresi Kitabı, (2002).
- [9] WWF- Türkiye/Doğal Hayatı Koruma Vakfı, "Barajlar Gerçeği, Karar Vericiler için Baraj Rehberi", Ankara, (2005).
- [10] Berkün, M., Aras, E., Koç, T., Barajların ve Hidroelektrik Santrallerin Nehir Ekolojisi Üzerinde Oluşturduğu Etkiler, KTÜ İnşaat Mühendisliği Bölümü, (Tarihsiz).
- [11] Fowler J. A., "Effects of a Reservoir Upon Fish", "Environmental Effects of Large Dams", Reporty by the Committee on Environmental Effects of the US Com. On Large Dams, American Society of Civil Engineers Publish, (1978).
- [12] Kadioğlu, M., Satılmış, S., Özgüler, H., Büyük Su Yapılarının Çevre İklimine Etkisi, (Tarihsiz).
- [13] Thornthwaite, C. W., Modification of rural microclimates, in W. L. Thomas (ed.) Man's role in changing the face of the earth, Univ. of Chicago Pres, 567-583, (1956).
- [14] SMIC, Inadvertent climate modification, Report of the study of man's impact on climate (SMIC), MIT Pres, Cambridge, (1971).

- [15] Özgüler, H., Türkiye’de Göller Civarındaki Meteorolojik Elemanların Dağılımı. İTÜ Meteoroloji Müh. Lisans Tezi, İstanbul 47 s., (1984).
- [16] Yalçın, D., Keban Baraj Gölü’nün Elazığ İklimine Etkisi. Fırat Üniv. Fizik Müh. Lisans Tezi, Elazığ 76 s., (1986).
- [17] Gürer, İ., ve H. Baki, Türkiye’nin Bazı Akarsularındaki Depolama Yapıtlarının Çevreye Etkileri. EİE Bülteni, 145, 34-40, (1989).
- [18] İyınam, Ş., Ergün, M., İyınam, F., II. Ulaşım ve Trafik Kongresi-Sergisi, (Tarihsiz).
- [19] H. Oğuz Çoban, “Bilgisayar Destekli Konusal Orman Haritalarının Üretimi”, Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, ISSN:1302 – 7085, Seri: A, Sayı: 2, s. 85, (2004).
- [20] T. Yomralıoğlu, K. Çelik, “GIS?”, CBS’94–1. Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu, s. 21, (1994).
- [21] A. Erdi, S. S. Durduran, G. Özkan, “Türkiye’de Coğrafi Bilgi Sistemi Çalışmalarında Kurumsal Politikalar ve Bir Öneri”, ”, Institutional Policies On Geographical Information System (GIS) Studies In Turkey And A Proposal 3. Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, s. 1, (2004).
- [22] Karas, İ. R., “İnternet ve Coğrafi Bilgi Sistemleri”, Coğrafi Bilgi Sistemleri Bilişim Günleri, Fatih Üniversitesi, s. 2, (2001).
- [23] <http://www.belediye.org/sw/cbs.htm>, CBS’ye İlişkin Bilgiler, (2010).
- [24] Artvin Meteoroloji İşleri Müdürlüğü, İklim Verileri, (Tarihsiz).
- [25] www.wwf.org.tr, (2009).
- [26] Köy Hizmetleri 11. Bölge Müdürlüğü, Ziraat Mühendisi Musa Temel’in Raporu, Artvin, (1995).
- [27] Devlet Su İşleri ve Elektrik İdaresi Etüt İdaresi, Çoruh Havzası Barajlar Projesine İlişkin Bilgiler, (Tarihsiz).
- [28] Bayram, M., Hazar. T., Baraj Projelerinde Kamulaştırmanın Sebep Olduğu Sosyal ve Çevresel Etkiler, (Tarihsiz).
- [29] Can, M., Türk, M. O., Deriner Barajı’nın Çoruh Nehri Vadisi Boyunca Arazi Kullanımında Meydana Getirdiği Değişiklikler, Lisans Tezi, Artvin, (2007).
- [30] Borçka İşletme Şefliği, Rehabilitasyon Çalışmaları, Artvin, (2007-2008).
- [31] İl Çevre ve Orman Müdürlüğü, Ağaçlandırma Şube Müdürlüğü, Erozyon Kontrol Çalışmaları, Artvin, (2009).

- [32] Soner, A. H., Su Kaynaklarımızda Ağır Metal Kirliliği, DSİ TAKK Dairesi Başkanlığı, (Tarihsiz).
- [33] WWF Barajlar Girişimi Dergisi, Fırtına Vadisi'nde Planlanan Barajlar Projesi, (Tarihsiz).
- [34] Sesli, F. A., Akyol, N., İnan, H. İ., Kıyı Alanlarında CBS ile Arazi Kullanım Vasfındaki Değişikliklerin Belirlenmesi, Trabzon, (Tarihsiz).
- [35] Özalp, M., Kurdoğlu, O., Erdoğan Yüksel, E., Yıldırım, S., Artvin'de Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerin Neden Olduğu/Olacağı Ekolojik Ve Sosyal Sorunlar, III. Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Bildiriler Kitabı, II. Cilt, 677-687, Artvin, 2010.
- [36] Topkaya, B., Keban Baraj Gölünün Çok Amaçlı Kullanımı ve Ortaya Çıkacak Sorunlar, Fırat Üniversitesi, Elazığ, (Tarihsiz).
- [37] Kurdoğlu, O., Özalp, M., Nehir Tipi Hidroelektrik Santral Yatırımlarının Yasal Süreç, Çevresel Etkiler, Doğa Koruma Ve Ekoturizmin Geleceği Kapsamında Değerlendirilmesi, Artvin, (Tarihsiz).
- [38] Türker, M. F., Yüksek, Ö., Erozyon ve Ekonomik Analizi, Orman Mühendisliği Dergisi, No: 10, 16-19, (1989).

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : TOKER, Erdal
Uyruğu : T.C
Doğum tarihi ve yeri : 16/11/1985-Adana
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0(544) 540 47 38
Faks : 0 (426) 213 97 16
e-mail : etoker_cevreorman@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	AÇÜ/Orman Mühendisliği Bölümü	2007
Lise	ADANA/Dadaloğlu Lisesi	2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2009	Bingöl İl Çevre ve Orman Müdürlüğü	Orköy Mühendisi
2010	Bingöl İl Çevre ve Orman Müdürlüğü	AGM Mühendisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

1. Özalp, M., Yavuz, A., Yüksek, T., **Toker, E.** 2009. Baraj ve Yol Yapımlarının Doğal Kaynaklara Etkisi: Aşağı Çoruh Havzası Örneği / Influences of Dam and Road Construction on Natural Resources: Case Study for the Lower Coruh Basin. II. Ulusal Baraj Güvenliği Sempozyumu Bildiri Kitabı. 13-15 Mayıs 2009. Eskişehir.