

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

**ÇORUH NEHRİ ÜZERİNDE TAMAMLANAN, İNŞASI DEVAM EDEN VE
PLANLANAN BÜYÜK BARAJLARIN NEDEN OLDUĞU VE OLACAĞI
ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saim YILDIRIMER

Artvin-2013

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

**ÇORUH NEHRİ ÜZERİNDE TAMAMLANAN, İNŞASI DEVAM EDEN VE
PLANLANAN BÜYÜK BARAJLARIN NEDEN OLDUĞU VE OLACAĞI
ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Saim YILDIRIMER

Danışman
Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP

Artvin-2013

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

ÇORUH NEHRİ ÜZERİNDE TAMAMLANAN, İNŞASI DEVAM EDEN VE
PLANLANAN BÜYÜK BARAJLARIN NEDEN OLDUĞU VE OLACAĞI
ARAZİ KULLANIM DEĞİŞİMLERİNİN BELİRLENMESİ

Saim YILDIRIMER

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 03/06/2013

Tezin Sözlü Savunma Tarihi : 26/06/2013

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Mustafa TÜFEKÇİOĞLU

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Halil AKINCI

ONAY:

Bu Yüksek Lisans Tezi, AÇÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından 26/06/2013 tarihinde uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu'nun .../.../..... tarih ve sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

.../.../.....

Doç. Dr. Turan SÖNMEZ

Enstitü Müdürü

ÖNSÖZ

Bu tez çalışmasının ana amacı, Artvin il sınırları içerisinde Çoruh Vadisi Barajlar Projesi kapsamında tamamlanan, inşası devam eden ve planlanan çok sayıda büyük barajın neden olduğu arazi kullanım değişiminin ortaya konulmasıdır.

Tez konusunun belirlenmesinden sonuç kısmına kadar ki her aşamada bilgisini, yakın ilgisini, samimiyetini ve yardımlarını esirgemeyen tez danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÖZALP'e en içten hislerimle teşekkür ederim. Tezin ilerleyiş safhalarında fikir ve bilgilerine başvurduğum sayın hocalarım Yrd. Doç. Dr. Mustafa TÜFEKÇİOĞLU, Yrd. Doç. Dr. Halil AKINCI, Yrd. Doç. Dr. Bülent TURGUT'a ve ayrıca zaman zaman Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) ile ilgili bilgilerine ihtiyaç duyduğum sayın hocam Doç. Dr. Turan SÖNMEZ'e teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmanın konusu ile ilgili verilerin elde edilmesine katkı sağlayan sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Ayşe YAVUZ ÖZALP ile Artvin Orman Bölge Müdürlüğü, DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü, Artvin Kadastro Müdürlüğü, Artvin Tapu Müdürlüğü, Doğu Enerji Üretim ve Tic. A.Ş. kurum ve çalışanlarına teşekkürlerimi sunuyorum.

Ayrıca sayın çalışma arkadaşlarım Arş. Gör. Esin E. YÜKSEL, Arş. Gör. Ufuk DEMİRCİ ve Arş. Gör. Burak ÇAVDAR'a desteklerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Son olarak, her zaman yanımda olan ve manevi desteğini esirgemeyen sevgili eşime ve hayatıma neşe katan biricik oğluma teşekkür ederim.

Saim YILDIRIMER

Artvin - 2013

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa No</u>
ÖNSÖZ	I
İÇİNDEKİLER	II
ÖZET	IV
SUMMARY	V
TABLolar DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VII
KISALTMALAR DİZİNİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. Genel Bilgiler	4
1.2. Barajlar	4
1.2.1. Barajların Önemli Çevresel Etkileri.....	4
1.2.1.1. İnşaat Aşamasındaki Olası Etkiler	5
1.2.1.2. Su Tutulması ve İşletme Aşamalarındaki Olası Etkiler	5
1.2.2. Barajların Olumlu Etkileri.....	6
1.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri	7
1.3.1. CBS'de Temel Bileşenler	10
1.3.1.1. Donanım.....	10
1.3.1.2. Yazılım.....	10
1.3.1.3. Veri (Data)	11
1.3.1.4. İnsanlar.....	11
1.3.1.5. Yöntemler.....	11
1.3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Veri Toplama Teknikleri	12
1.3.3. CBS Uygulama Alanları	13
1.4. CORINE (Coordination of Information on the Environment- Çevresel Bilginin Koordinasyonu) Projesi	15
1.5. Orman Amenajman Plan Haritaları (Meşcere Haritası).....	18
2. MATERYAL VE YÖNTEM	21
2.1. Materyal	21
2.1.1. Çalışma Alanı.....	21

2.1.2. Çalışmada Kullanılan Veriler ve Programlar	22
2.1.3. Çoruh Nehri Havzası (ÇNH).....	23
2.1.3.1. Çoruh Havzasının Jeolojisi ve Toprak Yapısı.....	23
2.1.3.2. Çoruh Nehri Havzası İklim Özellikleri	24
2.1.3.3. Çoruh Havzasındaki Enerji Projeleri	25
2.2. Yöntem	26
3. BULGULAR	28
3.1. Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler.....	28
3.1.1. Muratlı Barajı ve HES.....	28
3.1.2. Borçka Barajı ve HES	31
3.1.3. Deriner Barajı ve HES	33
3.1.4. Artvin Barajı ve HES	35
3.1.5. Yusufeli Barajı ve HES.....	38
3.1.6. Bayram Barajı ve HES	40
3.1.7. Bağlık Barajı ve HES	42
3.2. Yöntemlerin Karşılaştırılması	45
3.2.1. Borçka Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma.....	45
3.2.2. Deriner Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma	46
3.2.3. Artvin Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma.....	47
4. TARTIŞMA	49
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	53
5.1. Sonuç.....	53
5.2. Öneriler	54
KAYNAKLAR	56
ÖZGEÇMİŞ.....	63

ÖZET

Büyük barajların genelde neden olduğu en ciddi olumsuzluğun, rezervuar alanlarında farklı amaçlarla kullanılan arazilerin (örn: orman, tarım, yerleşim) su altında kalması sonucunda nehir havzaları üzerinde meydana gelen oldukça ciddi ekolojik, ekonomik, sosyal (özellikle demografik) ve kültürel değişimler olduğu gösterilmektedir. Bu nedenle, büyük barajların sebep olduğu arazi kullanım değişimlerini kısa zamanda, güvenilir bir doğrulukla ve en az maliyetle tahmin etmek, havzalardaki ciddi değişimlerin önceden bilinmesi ve sonrasında da bu havzaların planlanması açısından oldukça önemlidir. Benzer değişimler Devlet Su İşleri'nin Çoruh Barajlar Projesi kapsamında planlanan çok sayıda büyük baraj ile Çoruh Nehri Havzası üzerinde de yaşanmaktadır.

Bu çalışmada, Çoruh Nehri'nin Artvin İl sınırları içerisinde kalan Aşağı ve Orta Çoruh Havzası üzerinde tamamlanan, inşası devam eden ve planlanan 7 büyük baraj ve HES tesisinin neden olduğu arazi kullanımındaki değişikliklerin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Söz konusu barajlar nedeni ile sular altında kalacak arazilerin kullanım şekillerini ve alansal büyüklüklerini ortaya koymak için meşcere ve CORINE Arazi Örtüsü (CLC-2006) haritaları ile bazı barajların istimlak /kamulaştırma verilerinden yararlanılmıştır.

Hesaplamalar göstermiştir ki, söz konusu barajların tümünün tamamlandığı varsayıldığında her iki haritaya göre değişik amaçlarla kullanılan yaklaşık 8137 ha alanın sular altında kalarak değişime uğrayacağı tahmin edilmektedir. Bu alanlardan en büyük oranın orman (meşcere haritasında %62; CLC-2006'da %52) vasfındaki araziler, en küçük oranın ise yerleşim (meşcere haritasında %0,77; CLC-2006'da %1.77) alanları olduğu görülmektedir. Bunlara ilaveten, Borçka, Deriner ve Artvin Barajlarından elde edilen istimlak/kamulaştırma (kadaströ parselleri) verileri ile meşcere ve CLC-2006 haritalarından hesaplanan veriler karşılaştırıldığında bu iki haritadan tahmin edilen alan hesaplamalarının gerçeğe yakın sonuçlar vermediği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Çoruh Havzası, Büyük Barajlar, Arazi Kullanım Değişimi, Meşcere Haritaları, CORINE, GIS.

SUMMARY

DETERMINING LAND USE CHANGES CAUSED AND WILL BE CAUSED BY COMPLETED, UNDER-CONSTRUCTION AND PLANNED LARGE DAMS ON CORUH RIVER

The most severe negativity of large dams, in general, is pointed as inundation of vast lands with various usages (e.g. forest, agriculture and establishment) because this, in turn, causes very serious and generally adverse ecological, economic, social and cultural changes on river watersheds. That is why it is crucial to shortly, correctly and with low cost estimate land use changes caused by large dams in respect to both knowing such changes in advance and planning of watersheds later on. A similar process is under way as several large dams planned to be constructed on the Coruh River within the State Water Affairs' Coruh Dams Project.

In this study, the aim was to determine land use changes caused by seven large dams at different stages (e.g. completed, under-construction or planned) on the Middle and Lower Coruh Watershed within the city of Artvin. In order to find out usage types and estimate areal sizes of lands inundated by these dams, "forestry stand maps" and "CORINE Land Cover (CLC-2006)" along with data gathered from the processes of "compulsory purchases" were used.

Estimates showed that when all the large dams are completed, according to two maps used in this research, approximately 8137 ha area with various usage types will be inundated and consequently changed. It was clearly seen that out of this total area the biggest ratio was forested lands (62% in the forest stand maps; 52% in the CLC-2006) while the smallest ratio belonged to establishments (0.77% in the forest stand maps; 1.77% in the CLC-2006). In addition, when comparing the estimates from the forest stand maps and the CLC-2006 with the estimates calculated from the processes of compulsory purchases for Borcka, Deriner and Artvin Dams, it was determined that both maps did not really give results close to the ones gathered from the data of the compulsory purchases.

KeyWords: Coruh Watershed, Large Dams, Land-use Changes, Forest Stand Maps, CORINE, GIS

TABLolar DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Tablo 1. CBS'nin tarihsel gelişimi (Tecim, 2008)	9
Tablo 2. CBS Uygulama Alanları	14
Tablo 3. CLC-2006 Arazi örtüsü Sınıfları (Çivi ve ark., 2009).....	17
Tablo 4. Muratlı Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007).....	29
Tablo 5. Muratlı Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	31
Tablo 6. Borçka Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)	31
Tablo 7. Borçka Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	33
Tablo 8. Deriner Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007).....	33
Tablo 9. Deriner Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	34
Tablo 10. Artvin Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007).....	36
Tablo 11. Artvin Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	37
Tablo 12. Yusufeli Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)	38
Tablo 13. Yusufeli Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	40
Tablo 14. Bayram Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	41
Tablo 15. Bağlık Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu	42
Tablo 16. Artvin İl Sınırları İçerisinde Kalan Baraj ve HES Tesislerinin Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Mevcut Arazi Kullanım Durumu	44
Tablo 17. Borçka Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması	45
Tablo 18. Deriner Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması	47
Tablo 19. Artvin Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması	48

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 1. CBS'nin Bileşenleri	10
Şekil 2.CBS'de veri toplama tekniklerinin sınıflandırılması (Yomralıoğlu, 1999)....	13
Şekil 3. CLC-2006 haritalandırmasına bir örnek (Bossard ve ark., 2000).....	16
Şekil 4. Meşcere Haritası Oluşturulmasında İş Akışı	19
Şekil 5. Örnek bir meşcere haritası	20
Şekil 6. Çalışma Alanının Konumu	21
Şekil 7. Artvin İl Sınırları İçerisinde Planlanan Büyük Baraj ve HES'ler	22
Şekil 8. Türkiye'nin Büyük Akarsu Havzaları	23
Şekil 9. Artvin İli Jeoloji Haritası	24
Şekil 10. Yöntem Akış Şeması.....	27
Şekil 11. Muratlı Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından görünüm.....	29
Şekil 12. Muratlı Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	30
Şekil 13. Borçka Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından Görünüm.....	31
Şekil 14. Borçka Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	32
Şekil 15. Deriner Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından Görünüm.....	33
Şekil 16. Deriner Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	35
Şekil 17. Artvin Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer	36
Şekil 18. Artvin Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	37
Şekil 19. Yusufeli Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer	38
Şekil 20. Yusufeli Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	39
Şekil 21. Bayram Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer	40
Şekil 22. Bayram Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	41
Şekil 23. Bağlık Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer	42
Şekil 24. Bağlık Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları	43

Şekil 25. Borçka Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması	46
Şekil 26. Deriner Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması	47
Şekil 27. Artvin Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması	48

KISALTMALAR DİZİNİ

CBS	Coğrafi Bilgi Sistemi
CLC-2006	Corine 2006 Arazi Örtüsü Haritası (Corine Land Cover 2006)
ÇNH	Çoruh Nehri Havzası
ÇVBP	Çoruh Vadisi Barajlar Projesi
GPS	Global Positioning System (Küresel Konum Belirleme Sistemi)
SYM	Sayısal Yükseklik Modeli

1. GİRİŞ

Dünya nüfusunun bugünkü nüfusuna göre çok daha az olduğu zamanlarda dahi içme suyu ve sulama ihtiyaçlarını istenilen zamanda ve yerde karşılayabilmek için barajlar inşa edilmiştir. Halen inşa edilmekte olan baraj sayısı 1950'li yıllarda 5000 civarında iken enerji gereksiniminin özellikle geçtiğimiz yüzyılın sonunda artmasıyla günümüzde 48000'in üzerine çıkmıştır (URL 1, 2013) ve bu barajların tamamı 15 m'nin üzerinde gövde yüksekliğine veya 3 milyon m³ rezervuar alanına sahip barajlar olarak tanımlanan büyük barajlar sınıfında yer almaktadır (Petts 1984, McCully 1996; Nilsson and Berggren, 2000; Altınbilek, 2001). Bu barajlar dünya üzerindeki 292 büyük nehir sisteminin 172'si üzerinde kuruludur (URL 2, 2012). Türkiye'de ise bazı değerlendirmelere göre 625 büyük baraj vardır ve bu sayının uzun vadede 700'ü geçmesi planlanmaktadır (DSİ, 2007).

Günümüzde barajlar içilebilir su ihtiyacı ve kullanma suyu temini dışında elektrik enerjisi üretimi, sel ve taşkın kontrolü gibi ana amaçlarla inşa edilmektedirler. Barajların tüm bu ana amaçları dışında ulaşım, balıkçılık, su sporları ve diğer rekreasyonel faaliyetlere olanak sağlaması ve bunlara bağlı olarak yerel halka gelir imkanı sunması önemli diğer avantajları olarak görülebilir (Sever, 2010). Ancak özellikle inşaat çalışmaları ve su tutma aşamalarında kuruldukları havzalarda ciddi ekolojik, sosyo-kültürel ve ekonomik değişikliklere neden olması büyük barajların en önemli olumsuzluklarından olarak bilinmektedir (Nilsson ve ark., 2005; Toker, 2010; Akıncı ve ark., 2012). Yapıldıkları akarsuyun hidrografında (su rejimi) özellikle baraj gövdesinin yukarısı ile aşağısı arasında neden olduğu farklılaşmalar (Maingi ve Marsh, 2002), akarsulardaki sucul canlıların tamamen yok olması veya değişmesi (Dudgeon, 2005; Eker, 2008), dere kenarı vejetasyonunun ve varsa endemik bitki türlerinin yok olması, akarsu kenarlarındaki taşkın ovalarında yer alan tarım alanlarının ve bunlara bağlı yerleşim alanlarının sular altında kalması ile burada yaşayan insanların zorunlu olarak göç ettirilmesi de büyük barajların neden olduğu ağır negatif sonuçlar arasında sayılmaktadır (Bayram ve Hazar, 1994).

Büyük barajların neden oldukları başka bir olumsuz taraf ise inşa edildikleri akarsu havzasında yer alan mevcut arazi kullanım şekilleri üzerinedir. Baraj inşası tamamlandıktan sonra su tutma işleminin başlaması ile orman, mera, tarım, ziraat, karayolu ulaşım ağları ve yerleşim yerleri sular altında kalarak arazi kullanım değişimine neden olmaktadır (Nilsson ve ark., 2005; Toker, 2010; Sever, 2010). Bu değişimlerin hızlı ve doğru bir şekilde ve en az maliyetle ortaya konulması amacı ile "Coğrafi Bilgi Sistemleri" (CBS) son yıllarda teknoloji çağının gelişmesi ile birlikte en etkin ve en yaygın yöntemlerden biri olarak kullanılmaktadır (İnan, 1998; Şensoy, 2002; Sönmez, 2004; Duran, 2005; Genç ve Bostancı, 2007; Kılıç ve ark., 2007; Gündoğan ve ark., 2008; Onur ve ark., 2009;). CBS, topografik yapılara ait morfolojik parametrelerin ve diğer ilişkili veri tabanlarının mekânsal analizlerinin güncellenmesi ve izlenmesinde, topografik bilgilerin oluşturulmasında ve bu bilgilerin saklanması ve analiz edilmesinde etkili bir kullanıma sahiptir (Turoğlu, 2000).

CBS teknikleri farklı nedenlerle meydana gelen arazi kullanım değişimlerinin ortaya konulmasında uydu görüntüleri, hava fotoğrafları veya topoğrafik verilerden oluşturulan farklı haritalar kullanılmaktadır (Onur ve ark., 2009). Bu tip çalışmalarda farklı yıllara ait yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinden (Güler ve ark., 2007) CORINE gibi arazi örtüsü veri tabanlarından (Kılıç ve ark., 2007) veya ülkemizde kullanılan meşcere haritalarından (Gündoğan ve ark., 2008) yararlanılmaktadır. Yüksek çözünürlüklü uydu görüntülerinin oldukça maliyetli olmaları, arazi değişimlerinin genel hatları ile ortaya çıkarılmasını amaçlayan çalışmalarda, çözünürlükleri düşük olmasına rağmen rahatlıkla elde edilebilen meşcere haritaları veya CORINE gibi veri tabanlarının kullanılmasına yol açmıştır. Avrupa Birliği Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı kapsamındaki önemli arazi yönetim projelerinden olan CORINE (Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi) 1985 yılında uygulamaya konulmuştur. Bu projenin amacı ortak değerlendirme ölçütleri bağlamında tüm Avrupa kara parçasına ait standart bir veritabanı oluşturulmasıdır (Çivi ve ark, 2009). Bu kapsamda da uydu görüntüleri ve CBS yardımıyla konuma bağlı arazi bilgilerini içeren arazi örtüsü/kullanımı haritaları oluşturulması amaçlanmaktadır.

Ülkemizde bu projeye 1998 yılında başlanmış, 2000 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır. 2006 yılı Spot ve Irs uydu görüntüleri kullanılarak yapılan arazi örtüsü değişimlerinin haritalanmasını sağlayan CORINE-2006 projesi kapsamında 2000 – 2006 yılları arasında oluşan 5 ha'dan büyük tüm değişiklikler tespit edilerek ülkemiz ölçeğinde en güncel arazi kullanım haritaları oluşturulmuştur (Çivi ve ark, 2009).

Mevcut arazi kullanımlarını veya zaman bağıli değişimlerini ortaya koymanın başka bir yöntemi de meşcere haritalarından yararlanmaktır. Meşcere haritaları, Orman Genel Müdürlüğü tarafından Orman Amenajman çalışmaları için üretilmektedir. Bu haritalar, uzaktan algılama yöntemi ile hava fotoğrafları yorumlanarak ve fotogrametri teknikleri kullanılarak meşcere tipleri, yaş ve bonitet sınıflarını gösteren 3 ayrı nitelikte ve 1/25000 ölçeğinde oluşturulmaktadır (URL 3, 2013).

Bu çalışma ile Çoruh Nehri'nin Artvin İl sınırları içerisinde kalan ana ve yan kolları üzerinde yapılmış ya da yapılması planlanan toplam 7 büyük baraj nedeni ile meydana gelmiş veya gelecek arazi kullanım değişiminin saptanması amaçlanmıştır. Bu amaçla, barajların sahip olduğu en yüksek su kotu temel alınarak meşcere ve "Corine Land Cover 2006" (CLC-2006) haritaları kullanılarak yapılan hesaplamalarla her bir barajın farklı vasıflardaki arazilerin ne kadarını sular altında bıraktığı veya bırakacağı tahmin edilmiştir. Ayrıca, çalışılan 7 büyük barajdan biri olan Artvin Barajı'ndaki parsel bazlı istimlak verileri ile karşılaştırarak bu çalışmada kullanılan meşcere ve CLC-2006 haritalarından hangisinin doğruya yakın değerler verdiği ve bu tip benzer çalışmalarda hangisinin tercih edilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

1.1. Genel Bilgiler

1.2. Barajlar

Barajlar eski zamanlardan itibaren su ihtiyacını fazla miktarda geldiği zamanlarda depolayıp, kurak mevsimlerde suyu bırakarak düzenli su temininde kullanılmıştır. Zamana göre dalgalı bir dağılım gösteren su kaynaklarının baraj yapıları ile bir düzen altına alınması ve verimli işletilmesi, aynı zamanda bu düzen ile sel ve taşkınların önlenmiş veya hafifletilmiş olması baraj yapılarına olan ihtiyacı göstermiştir. Barajların kurulması su temini, sulama, taşkın kontrolü, hidroelektrik enerji üretimi, ulaşım, eğlence, endüstriyel ihtiyaçlar, balıkçılık, rusubat kontrolü ve yeraltı sularının beslenmesi gibi amaçları içermektedir (Altınbilek, 2001).

Pek çok baraj çok amaçlı olup birçok amaca hizmet etmektedir. Bunların içinde de en önemli faydası elektrik üretimidir. Hidroelektrik santraller en verimli yenilenebilir enerji kaynağı olarak dünyadaki yenilenebilir enerji kaynaklarının önemli bir kısmını teşkil eder. Yapılan bir çalışmada modern hidroelektrik santrallerin verimliliğinin yüzde doksanı aştığı ve bunun termal santrallerin iki katı olduğunu göstermiştir (ICOLD, 1997).

1.2.1. Barajların Önemli Çevresel Etkileri

Barajlar kuruldukları akarsu havzası ve çevresindeki geniş bir çerçevede oldukça farklı etkiler gösterir. Ekonomi ve sosyal yaşam üzerindeki etkileri daha inşaat aşamasından itibaren olumlu ve olumsuz şekilde oluşmaktadır. Barajlar genellikle bölgesel ve ulusal makroekonomik yararlar sağlarken onların fiziksel etkileri yöresel olarak hissedilmekte ve çoğunlukla nehir vadilerinde ve kıyılarında sıkışmaktadır (Altınbilek, 2001).

Yapım aşamasında sular altında kalacak alanların kamulaştırılması sonucunda göç olayları yaşanmakta ve bu bölgeler önemli sosyo-ekonomik sorunların parçası olmaktadır. Baraj yapım faaliyetlerinin sonucu geleneksel yaşam biçiminin ortadan kalkmasıyla, barajdan etkilenen yerli halk kentsel alanlara taşınmakta ve taşındıkları bölgedeki yaşam koşullarına uyum sağlamakta güçlük çekmektedirler (Bayram ve Hazar, 1994).

1.2.1.1. İnşaat Aşamasındaki Olası Etkiler

Su kalitesine etkileri: Temel kazılması, çevre yollarının inşaatı, agregaların işlenmesi ve beton işleri gibi inşaat faaliyetleri akarsuyun akış aşağısında bulanıklığa, sediman artışına ve suyun alkaliliğinin değişmesine neden olabilmektedir.

Toprak kalitesine etkileri: İnşaat faaliyetleri, özellikle kazı ve dolgu çalışmaları, üst toprağın sıyrılması ve kayaç kazısı arazinin erozyon ve heyelan etkilerine hassasiyetini arttırabilmektedir.

Hava kalitesine etkileri: İnşaat aşamasında meydana gelen gaz ve toz emisyonları yakın yerleşimlerde yaşayanlar, civardaki flora ve fauna türleri ve tarımsal faaliyetler üzerinde olumsuz etki yaratabilir.

Gürültü: İnşaat trafiği ve faaliyetleri gürültüye sebep olacak faaliyetler (patlatma ve iş makineleri gürültüsü vb.) çevredeki yerleşimleri rahatsız edebilir.

Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri: İnşaat alanlarında üst toprak tabakasının sıyrılmasından, kazı ve dolgu faaliyetlerinden ve inşaat trafiğinden dolayı bitki örtüsü ve habitat kaybolmaktadır. Artan insan faaliyeti ve özellikle inşaat çalışmalarından kaynaklanan gürültü yakın çevredeki vahşi yaşamı rahatsız edebilmektedir. Ayrıca, emisyonlar ve su kirliliği gibi nedenlerle çevredeki vahşi yaşam ortamları olumsuz etkilenebilmektedir (Koçer ve Yılmaz, 1994).

1.2.1.2. Su Tutulması ve İşletme Aşamalarındaki Olası Etkiler

Hidroloji ve su kullanımı üzerine etkileri: Baraj projeleri, akarsu sistemlerinin hidrolik rejiminde önemli değişikliklere neden olabilir. Özellikle su tutma ve işletme aşamalarında, akış aşağısına bırakılan debi, rezervuar işletme tipine bağlı olarak önemli oranda değişebilir.

Yüzey ve yeraltı sularına etkileri: Rezervuardaki su kalitesi değerlendirilirken su altında kalan alanlarda, özellikle yüksek organik içeriğe sahip arazilerde meydana gelecek biyokütle bozulmasının organik yükün artmasına neden olacağı göz önünde bulundurulmalıdır.

Hava kalitesi ve iklim etkileri: Büyük kapasiteli barajların çalıştırılması mikro iklim şartlarında değişikliklere (buharlaşıma sonucunda nem oranlarındaki değişim, yerel sis oluşumu, rüzgar hızının artması gibi) neden olabilir.

Biyolojik Çevre Üzerine Etkileri: Karasal habitatların su altında kalmaları sonucu habitat kayıpları ve mevcut sucul habitatların özelliklerindeki değişiklikler baraj projeleri için kaçınılmazdır.

Tarihi ve kültürel varlıklar üzerine etkileri: Rezervuarda su tutulması bazı kültürel ve tarihi varlıkların sular altında kalmasına neden olabilir. Ayrıca, bu alanlar, proje inşaat ve işletme aşaması faaliyetlerinden dolayı hasar görebilir, toprak altında kalabilir ya da bozulabilir. Buna ek olarak, projenin gerçekleştirilmesi ile bu alanlara ulaşım olumsuz yönde etkilenebilir. Bu nedenle, projenin bu alanlara ve yapılara etkisi değerlendirilmelidir. Gerekirse proje alanında kalacak tarihi ve kültürel varlıkların taşınabilirliği alternatifleri değerlendirilmelidir. Projenin dinlenme alanlarına ve estetik değerlere etkisinin ve görsel değerlerdeki değişikliklerin de değerlendirme aşamasında göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Koçer ve Yılmaz, 1994).

1.2.2. Barajların Olumlu Etkileri

Elektrik üretimi, taşkın kontrolü ve sulamanın yanı sıra, barajların bilinen en çevreci yönleri, çeşitli kuş türleri için barınak olmaları ve ayrıca ekonomik getiri de sağlayan tatlı su balıkçılığına imkân vermeleridir. Oluşan rezervuar göllerinin sunî de olsa kuşlar için tabii bir mekân yaratabilmekte ve kısa sürede bölgede yeni kuş türleri görülebilmektir. Ayrıca baraj çevreleri, bölge insanına rekreasyon yerleri olduğu gibi baraj gölü de çeşitli su sporları için ideal bir ortam hazırlamaktadır (URL 3, 2013).

Bunların yanı sıra enerji ihtiyacını hidroelektrik santrallerden karşılamak hava kirliliğini azaltıcı rol oynar. Çünkü ihtiyaç duyduğumuz enerji, kömür, petrol veya tabii gaz gibi fosil yakıtlar kullanan termik santrallerde üretildiğinde atmosfer milyonlarca ton kül, partikül, karbondioksit, azot oksit ve kükürt-dioksit ile kirlendiğinden (1 Kwh elektrik enerjisi, kömürle çalışan bir termik santralde üretildiğinde 1.000 g. doğal gazlı bir santralde üretildiğinde 600 g karbondioksit açığa çıkmasına sebep olmaktadır), aynı miktar enerjinin tabiatın en çok bulunan ve

en yenilenebilir bir enerji kaynağı olan su kullanılarak üretilmesi, atmosfer dostu bir metot olarak karşımıza çıkmaktadır (URL 4, 2013).

1.3. Coğrafi Bilgi Sistemleri

Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) kavramı İngilizce Geographical Information Systems (GIS) ifadesinin Türkçeye çevrilmiş halidir ve bu kavramın modern anlamda ilk tanımı Burrough tarafından yapılmıştır. Burrough'a göre CBS, belirli bir amaç ile yeryüzüne ait gerçek verilerin toplanması, depolanması, sorgulanması, transferi ve görüntülenmesi işlevlerini yerine getiren araçların tümüdür (Burrough, 1998). Bilgi teknolojisine dayalı bir veri toplama, işleme ve sunma aracı olan CBS, kullanıcısının farklı disiplinlerden olması nedeniyle, değişik şekillerde tanımlanmaktadır. Dünyada konumsal bilgi ile ilgilenen kişi, kurum ve kuruluşlar arasında geniş bir merak uyandırması, gelişmelerdeki hızlı değişiklikler, özellikle ticari beklentiler, farklı uygulama ve fikirler, CBS'nin standart bir tanımının yapılmasına henüz izin verememiştir. CBS, bir takım araştırmacılara göre “konumsal bilgi sistemlerinin tümünü içeren ve coğrafik bilgiyi irdeleyen bir bilimsel kavram”, bazı araştırmacılara göre; “konumsal bilgileri dijital yapıya kavuşturan bilgisayar tabanlı bir araç”, geri kalan araştırmacılara göre de; “organizasyona yardımcı olan bir veri tabanı yönetim sistemi” olarak nitelendirilmektedir (Yomralıoğlu, 2000). Tüm bunların yanı sıra en genel haliyle CBS'nin tanımı aşağıdakiler gibi yapılabilir;

CBS; konuma dayalı gözlemlerle elde edilen grafik ve grafik-olmayan bilgilerin toplanması, saklanması, amaçlar doğrultusunda işlenmesi ve kullanıcıya sunulması işlevlerini bir bütünlük içerisinde gerçekleştiren bir bilgi sistemidir (Yomralıoğlu, 2000).

CBS, sosyal, ekonomik, çevresel v.b. gibi sorunların çözümüne yönelik büyük hacimli coğrafi verilerin; depolanması, işlenmesi, mekansal analiz ve sorgulamalarının yapılması ve buna bağlı olarak çok çeşitli görüntüleme işlemlerini yapabilmek için geliştirilmiş donanım, yazılım ve yöntemler sistemidir (Alkış 1994).

CBS, konumsal veya coğrafi koordinatları referans alan ve bu veriler ile çalışmaları dizayn eden bir bilgi sistemidir(Star ve Estes, 1990).

CBS, işletmelerdeki faaliyetleri desteklemek amacıyla konumsal olan ve olmayan verilerin girişini, depolanmasını, sorgulanmasını, haritalanmasını ve coğrafi analiz edilmesini sağlayan işlemlerdir (Grimshaw, 1994).

CBS'nin temel anlamda ortaya çıkışı, 1960'larda Harvard Üniversitesinde gerçekleştirilen bir proje ile olmuştur. Bu proje neticesinde, gölgeli eğitim haritalarının bilgisayar aracılığı ile üretilebileceği anlaşılmış ve bu amaçla SYMAP adı verilen bir program geliştirilmiştir. Aynı Üniversitede 1970'lerde, poligon işlemlerinin yapılarak veri katmanı oluşumuna imkan sağlayan ODYSSEY adlı bir program geliştirilmiştir ve haritalama sistemleri kullanılmaya başlanmıştır (Koç, 1995). Bu alanda devam eden gelişmeler sayısal haritalama sistemlerinin gelişmesine ve daha sonra da vektör tabanlı coğrafi bilgi sistemlerinin ortaya çıkması ve gelişmesine neden olmuştur. Diğer taraftan ilk raster tabanlı coğrafi bilgi sistemi CGIS (Canada Geographic Information System) 1963 yılında tasarlanmış ve 1971 yılında da tamamlanmıştır (Lee, 1995). Daha sonra her iki sistemin (raster ve vektör) birbirine göre ortaya koyduğu avantaj ve dezavantajlar dikkate alınarak, her iki sisteminde avantajlarından yararlanmak amacıyla hibrid (karma) coğrafi bilgi sistemlerine yönelinmiştir.

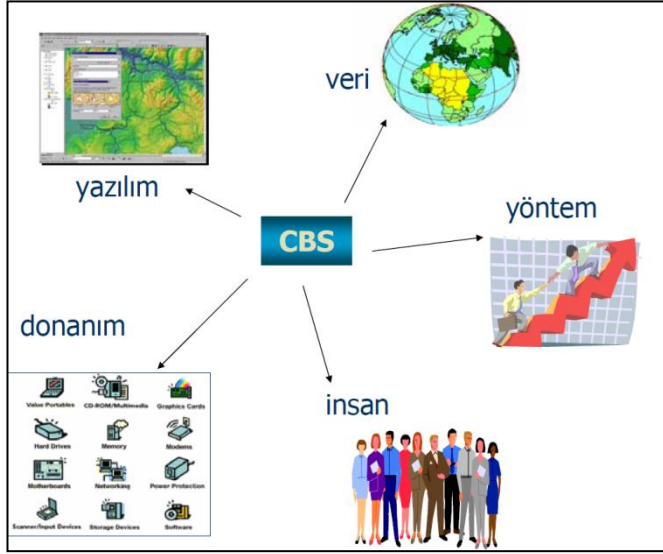
CBS, 1960'larda yer işleme, 1970'lerde coğrafi bilginin yönetimi, 1980'lerde ise mekansal karar destek sistemlerinin geliştirilmesine yönelik bir eğilim göstermiştir. Teknoloji ilerledikçe mekansal veri; sunum, kullanma, karar-destek ve analiz için çeşitli kaynaklardan toplanarak birçok alanda yerel, bölgesel, ulusal, uluslararası ve global boyutlarda veri tabanlarından elde edilebilir hale gelmiştir. Aşağıdaki tabloda görüleceği üzere CBS'nin tarihsel gelişiminin bazı önemli adımları görülmektedir. CBS'nin tarihi çok eskiye dayanmamakla birlikte şuan ki dünyada geldiği durumu gözönüne alınca oldukça hızlı ve önemli bir mesafe katettiği ortaya çıkmaktadır (Emem, 2007).

Tablo 1. CBS'nin tarihsel gelişimi (Tecim, 2008)

1970 öncesi	1970	1980	1990	2000
Kanada CBS (CGIS) ve URISA kuruldu (1963)	Kanada CBS tamamlandı ve ilk CBS sempozyumu düzenlendi (1970)	Esri Arc/Info CBS yazılımını piyasaya sürdü ve GPS uygulamaya geçti (1981)	MapInfo Professional piyasaya sürüldü, IRS-1B ve ERS-1 uydusu fırlatıldı (1991)	Mobil CBS yazılımı ArcPad piyasaya sürüldü (2000)
ESRI ve Integrapp kuruldu (1969)	Landsat Uydusu fırlatıldı (1972)	İşlem Şirketi kuruldu (1984) GRASS yazılımı geliştirildi ve Mapping Awareness dergisi yayınlandı (1985)	JERS-1 uydusu fırlatıldı, GIS Europa yayınlandı, ArcCAD, MapBasic ve MapXtreme piyasaya çıktı, Sayısal Grafik kuruldu (1992)	ArcGIS 8.1 piyasaya sürüldü (2001)
	ERDAS kuruldu (1978)	MAPInfo kuruldu, SPOT uydusu fırlatıldı ve Burrough ilk CBS kitabını yazdı, PC Arc/Info çıktı (1986)	Open GIS Cons. Kuruldu, Türkiye 1. Ulusal CBS Semp. düzenlendi (1994)	Tübitak BİLSAT uydusu fırlatıldı (2003)
		Chorley rapor hazırlandı, IJGIS dergisi yayınlandı, Idrisi hayata geçti (1987)	RADARSAT-SAR uydusu fırlatıldı (1995)	ArcGIS 9 ve MapeXtreme .NETs piyasaya sürüldü (2004)
		Smallword TransCAD yazılımları piyasaya çıktı, TIGER açıldı, Türkiye'de EGHAS yazılımı geliştirildi (1988)	AGIS yazılımı geliştirildi, IRS-ID ve Landsat-7 uydusu fırlatıldı, Arc/Info 8 ve ArcIMS geliştirildi (1997)	Quicbird uydusu fırlatıldı (2005)
		NETCAD firması ve EMİ Mühendislik kuruldu (1989)	ICONOS uydusu fırlatıldı (1999)	

1.3.1. CBS'de Temel Bileşenler

Coğrafi Bilgi Sistemlerinin temel fonksiyonlarını yerine getirebilmesi için Şekil 1'deki gibi en az beş ana unsurun bir arada olması gerekmektedir. Bunlar CBS'nin bileşenleri olarak isimlendirilen, donanım, yazılım, veri, insanlar ve yöntemlerdir (Tecim, 2008).



Kaynak: (BUKRDAE, 2013)

Şekil 1. CBS'nin Bileşenleri

1.3.1.1. Donanım

CBS'nin işlemlerini mümkün kılan bilgisayar ve buna bağlı yan ürünlerin bütünü donanım olarak adlandırılır. Bugün bir çok CBS yazılımını farklı donanımlar üzerinde çalışmaktadır. Merkezileştirilmiş bilgisayar sistemlerinden masa üstü bilgisayarlara, kişisel bilgisayarlardan ağ (network) donanımlı bilgisayar sistemlerine kadar çok değişik donanımlar mevcuttur.

1.3.1.2. Yazılım

Yazılım, diğer bir anlatımla bilgisayarda çalışabilen program, coğrafi bilgileri depolamak, analiz etmek ve görüntülemek gibi ihtiyaç ve fonksiyonları kullanıcıya sağlamak üzere, yüksek düzeyli programlama dilleri ile gerçekleştirilen

algoritmalarıdır. En yaygın kullanılan CBS yazılımları olarak “Arc/Info, ArcView, Intergraph, MapInfo, SmallWorld, Genesis, Idrisi, Grass v.b.” verilebilir.

1.3.1.3. Veri (Data)

CBS'nin en önemli bileşenlerinden biri de “veri” dir. Grafik yapıdaki coğrafik veriler ile tanımlayıcı nitelikteki öznitelik veya tablo verileri gerekli kaynaklardan toplanabileceği gibi piyasada bulunan hazır haldeki veriler de satın alınabilir. CBS konumsal veriyi diğer veri kaynakları ile birleştirebilir. Böylece birçok kurum ve kuruluşa ait veriler organize edilerek konumsal veriler bütünleştirilmektedir. Veri kaynaklarının dağınıklığı, çokluğu ve farklı yapılarda olmaları, bu verilerin toplanması için büyük zaman ve maliyet gerektirmektedir. Nitekim CBS'ye yönelik kurulması tasarlanan bir sistem için harcanacak zaman ve maliyetin yaklaşık %50 den fazlası veri toplamak için gerekmektedir.

1.3.1.4. İnsanlar

CBS kullanıcıları, sistemleri tasarlayan ve koruyan uzman teknisyenlerden günlük işlerindeki performanslarını artırmak için bu sistemleri kullanan kişilere kadar oluşan geniş bir kitledir. CBS'nin gelişmesi mutlak suretle insanların yani kullanıcıların ona sahip çıkmalarına, konuma bağlı her türlü analiz için CBS'yi kullanabilme yeteneklerini artırmalarına ve değişik disiplinlere yine CBS'nin avantajlarını tanıtmalarına bağlıdır.

1.3.1.5. Yöntemler

Başarılı bir CBS, çok iyi tasarlanmış plan ve iş kurallarına göre işler. Bu tür işlevler her kuruma özgü model ve uygulamalar şeklindedir. CBS'nin kurumlar içerisindeki birimler veya kurumlar arasındaki konumsal bilgi akışının verimli bir şekilde sağlanabilmesi için gerekli kuralların yani metotların geliştirilerek uygulanıyor olması gerekir. Konuma dayalı verilerin elde edilerek kullanıcıların taleplerine göre üretilmesi ve sunulması mutlaka belli standartlar yani kurallar çerçevesinde gerçekleşir. Genellikle standartların tespiti şeklinde olan bu uygulamalar bir bakıma kurumun yapısal organizasyonu ile doğrudan ilgilidir. Bu amaçla yasal

düzenlemelere gidilerek, gerekli yönetmelikler hazırlanmak suretiyle ilkeler saptanır (Yomralıoğlu, 2000).

1.3.2. Coğrafi Bilgi Sistemlerinde Veri Toplama Teknikleri

Veri toplama işlemi coğrafi bilgi sistemlerinin gerçekleştirilmesinde en fazla zaman alan ve en çok maliyet gerektiren önemli aşamalarından biridir. Bu aşamada oluşturulacak sistemin uygun şekilde çalışabilmesi için mutlak suretle sisteme düzenli veri akışının sağlanması gerekir. Veri toplama işlemleri değişik veri kaynaklarından, günümüzdeki teknolojik gelişmelere bağlı olarak, farklı disiplinler tarafından gerçekleştirilmektedir. Ayrıca bu şekilde elde edilen verilerin birbirine entegre edilmesi de büyük önem taşımaktadır. CBS'de verilerin toplanmasında izlenen yöntemler genelde aşağıdaki şekillerde olmaktadır. Bunlar;

- Yersel ölçme yöntemleri
- Fotogrametrik yöntem
- Uzaktan algılama tekniği
- Küresel yer belirleme sistemi (GPS) tekniği
- Mevcut haritaların elle sayısallaştırılması
- Tarama sistemleri ile otomatik sayısallaştırma
- Hazır veri tabanlarının transferi

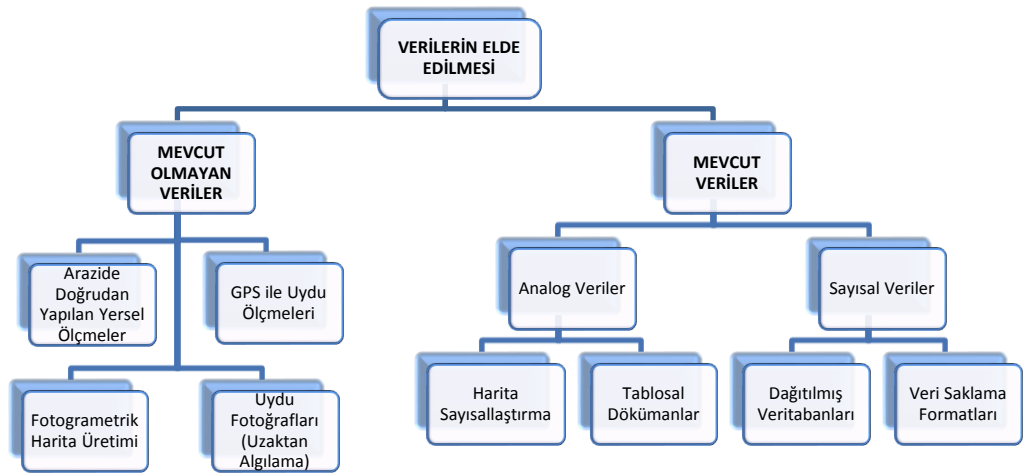
biçimlerinde coğrafi bilgi sistemlerinde en fazla kullanılan konumsal veri toplama teknikleri olarak bilinmektedir (Yomralıoğlu, 2000).

Veriler genelde gerçek dünyada var olan coğrafik nesnelere aittir. Ancak bunların bir şekilde elde edilip bilgisayar ortamına transfer edilmesi gerekir. Bu amaçla geliştirilmiş veri toplama teknik ve cihazları var olmakla birlikte, günümüz teknolojisi ile birlikte bunlar da hızlıca gelişmektedir. Veri toplama tekniğinin başında en klasik yöntem olarak bilinen haritalama işlemi gelmektedir. Bir haritanın oluşturulması için gerek duyulan işlemlerin tamamına yakınının aynen uygulanması

halinde bir coğrafi bilgi sistemi için gerekli verilerin toplanması da mümkün olacaktır. Ancak, klasik haritalama süreci zaman alıcı bir işlem olduğundan zorunluluk olmadıkça haritalamadan farklı daha gelişmiş veri toplama yöntemleri kullanılmalıdır. Bazı konum verileri henüz elde edilemediğinden yeniden ölçü ve harita alımı gerekirken, bunun yanında daha önceden ölçüsü yapılmış veya bir şekilde toplanmış verilerde mevcut olabilir. Dolayısıyla konumsal içerikli verileri;

- Mevcut-olmayan veriler
- Mevcut veriler

olarak iki gruba ayırmak mümkündür. Her iki grup, veri elde edilme biçimine göre ayrıca kendi içerisinde de sınıflandırılabilir. Şekil 2.'de veri toplama tekniklerinin sınıflandırılması görülmektedir.



Şekil 2.CBS'de veri toplama tekniklerinin sınıflandırılması (Yomralıoğlu, 1999)

1.3.3. CBS Uygulama Alanları

Birbirleri ile uyumlu donanım ve yazılım bileşenleri ile bir CBS birçok uygulamayı destekleyecek bir araçlar topluluğu görünümündedir. Bir CBS genelde hiçbir özel

uygulamayı doğrudan desteklememektedir. Belli bir uygulamayı gerçekleştirmek üzere CBS olanakları kullanılarak o uygulamaya özel bir sistem hazırlanmaktadır. CBS'nin desteklediği uygulamalar için kesin bir liste yapmak mümkün değildir. Coğrafi varlıkların söz konusu olduğu her yerde (Tablo 2) bir CBS uygulaması yapılabilmektedir (Sönmez ve Sarı., 2004).

Tablo 2. CBS Uygulama Alanları

Çevre yönetimi	Çevre düzeni planları, Çevre Koruma alanları, ÇED raporu hazırlama, Göller, göletler, sulak alanların tespiti, Çevresel izleme, Hava ve gürültü kirliliği, Kıyı Yönetimi, Meteoroloji, Hidroloji
Doğal Kaynak yönetimi	Arazi yapısı, su kaynakları, akarsular, havza analizleri, yabani hayat, yer altı ve yerüstü doğal kaynak yönetimi, madenler, petrol kaynakları
Mülkiyet-İdari Yönetim	Tapu-Kadastro, Vergilendirme, Seçmen tespiti, Nüfus, Kentler, Beldeler, Kıyı Sınırları, İdari sınırlar, Tapu bilgileri, Mücavir alan dışında kalan alanlar, Uygulama imar planları
Bayındırlık hizmetleri	İmar faaliyetleri, Otoyollar, Devlet yolları, Demir yolları ön etütleri, Deprem zonları, Afet yönetimi, Bina hasar tespitleri, binaların cinslerine göre dağılımları, bölgesel kalkınma dağılımı
Sağlık yönetimi	Sağlık-coğrafya ilişkisi, sağlık birimlerinin dağılımı, personel yönetimi, Hastane vb birimlerin kapasiteleri, bölgesel hastalık analizleri, sağlık tarama faaliyetleri, ambulans hizmetleri
Belediye faaliyetleri	Kentsel faaliyetler, imar, emlak vergisi toplama, imar düzenlemeleri, çevre, park bahçeler, fen işleri, su-kanalizasyon-doğalgaz tesis işleri, TV kablolama, Uygulama imar planları, Nazım imar planları, Hâlihazır haritalar, Altyapı, Ulaştırma planı toplu taşımacılık, Belediye yolları ve tesisleri
Ulaşım planlaması	Kara, hava, deniz ulaşım ağları, Doğal gaz boru hatları, iletişim istasyonları, yer seçimi, enerji nakil hatları, ulaşım haritaları
Turizm	Turizm bölgeleri alanları ve merkezleri, Turizm amaçlı uygulama imar planları, Turizm tesisleri, Kapasiteleri, Arkeoloji çalışmaları
Orman ve Tarım	Eğim-Bakı hesapları, Orman amenajman haritaları, Orman sınırlar, Peyzaj planlaması, Milli parklar, Orman kadastro, Arazi örtüsü, Toprak haritaları
Ticaret ve Sanayi	Sanayi alanları, Organize sanayi bölgeleri, Serbest bölgeler, Bankacılık, Pazarlama, Sigorta, Risk Yönetimi, Abone, Adres yönetimi
Savunma, Güvenlik	Askeri tesisler, Tatbikat ve atış alanları, Yasak Bölgeler, sivil savunma, emniyet, suç analizleri, suç haritaları, araç takibi, trafik sistemleri, acil durum

Kaynak: <http://www.gislab.ktu.edu.tr/>

1.4. CORINE (Coordination of Information on the Environment- Çevresel Bilginin Koordinasyonu) Projesi

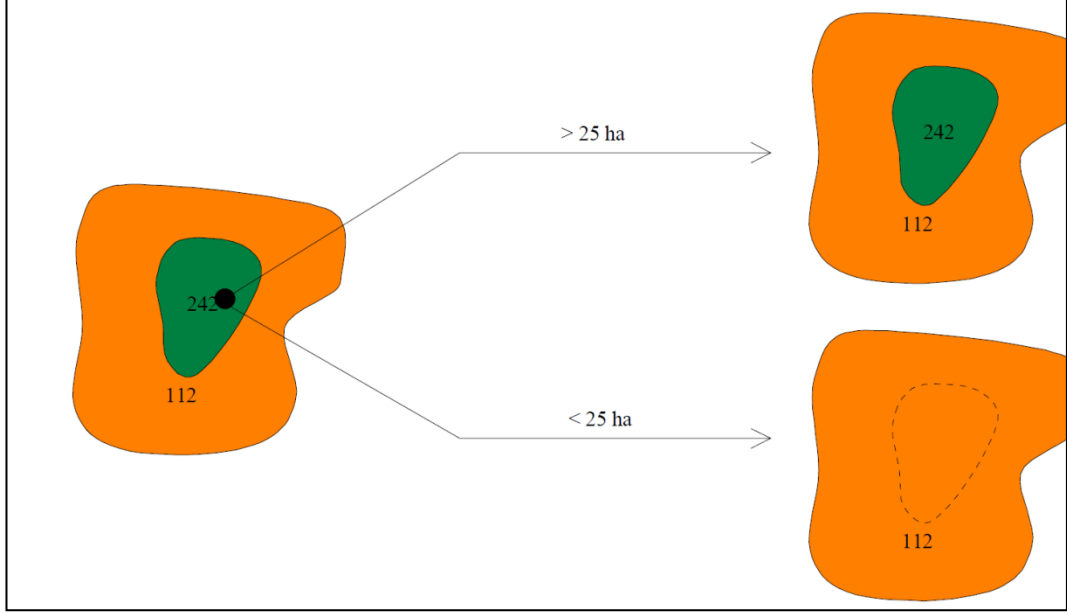
CORINE (Çevresel Bilgilerin Koordinasyonu Projesi) Avrupa Birliği GMES (Global Monitoring for the Environment and Security) Çevre ve Güvenlik için Küresel İzleme Programı kapsamındaki önemli arazi yönetimi projelerindedir. Proje Avrupa Birliği Komisyonu tarafından 1985 yılında başlatılmış ve 1990 yılına kadar Komisyon tarafından yürütülmüş, bu süre zarfında bir çevre bilgi sistemi oluşturulmuş, sistemin terminolojisi ve metodolojisi geliştirilerek sistem Avrupa Birliği düzeyinde kabul edilmiştir. 1991 yılında yapılan Dobris Konferansında bu programın Avrupa Birliği Yardım Programı çerçevesinde Orta ve Doğu Avrupa ülkelerinde uygulanması Avrupa Çevre Bakanları tarafından istenmiş ve bu yardım desteği ile 13 ülkede CLC-2006 veritabanları tamamlanmıştır. Buradaki temel düşünce ortak değerlendirme ölçütleri bağlamında tüm Avrupa kara parçasına ait standart bir veritabanı oluşturulmasıdır(Çivi ve ark., 2009).

CORINE projesi kapsamında uydu görüntüleri ve CBS yardımıyla Çevre Bilgi Düzeni kapsamında konuma bağlı arazi bilgilerini içeren arazi örtüsü/kullanımı haritaları oluşturulması amaçlanmaktadır. Bu amaç için, Avrupa Birliğinin gerçekleştirdiği “CORINE Land Cover” (CORINE Arazi Örtüsü) ve EUROSTAT Uzaktan Algılama Programı tarafından yürütülen “Classification for Land Used Statistics” (Arazi Kullanımı İstatistikleri için Sınıflandırma) çalışmaları esas alınarak Türkiye’ye uygun bir metodoloji geliştirilmiş ve uygulama için çalışmalar başlamıştır (EEA, 2007).

Ülkemizde projeye 1998 yılında başlanmış, 2000 yılı Landsat uydu görüntüleri kullanılarak yapılan ilk çalışma 2008 yılı ortalarında tamamlanmıştır. 2006 yılı Spot ve Irs uydu görüntüleri kullanılarak yapılan arazi örtüsü değişimlerinin haritalanmasını sağlayan Corine 2006 projesi kapsamında 2000 – 2006 yılları arasında oluşan 5 ha’dan büyük tüm değişiklikler tespit edilecek ve ülkemiz ölçeğinde en güncel arazi kullanım haritaları oluşturulmuştur.

CLC-2006 haritalaması için en küçük haritalama alanı 25 ha en küçük değişiklik birimi ise 5 ha olarak belirlenmiştir. Buna göre 5 ha'dan küçük değişiklikler ve

toplam genişliği 25 ha dan küçük alanlar dikkate alınmayacaktır (Bossard ve ark., 2000).



Şekil 3. CLC-2006 haritalandırmasına bir örnek (Bossard ve ark., 2000)

CLC-2006 Projesi Arazi Örtüsü Sınıflandırması birinci seviyede;

- Yapay Bölgeler,
- Tarım Alanları,
- Orman ve Yarı Doğal Alanlar,
- Sulak Alanlar ve
- Su Kütleleri

olmak üzere 5 ana grup, ikinci seviyede 15 ve üçüncü seviyede 44 alt sınıftan oluşmaktadır. u kapsamda Ülkemizdeki arazi yapısının çeşitliliğine bağlı olarak 44 sınıfa ilave olarak 12 sınıf daha eklenmiştir (Tablo 3).

Tablo 3. CLC-2006 Arazi örtüsü Sınıfları (Çivi ve ark., 2009).

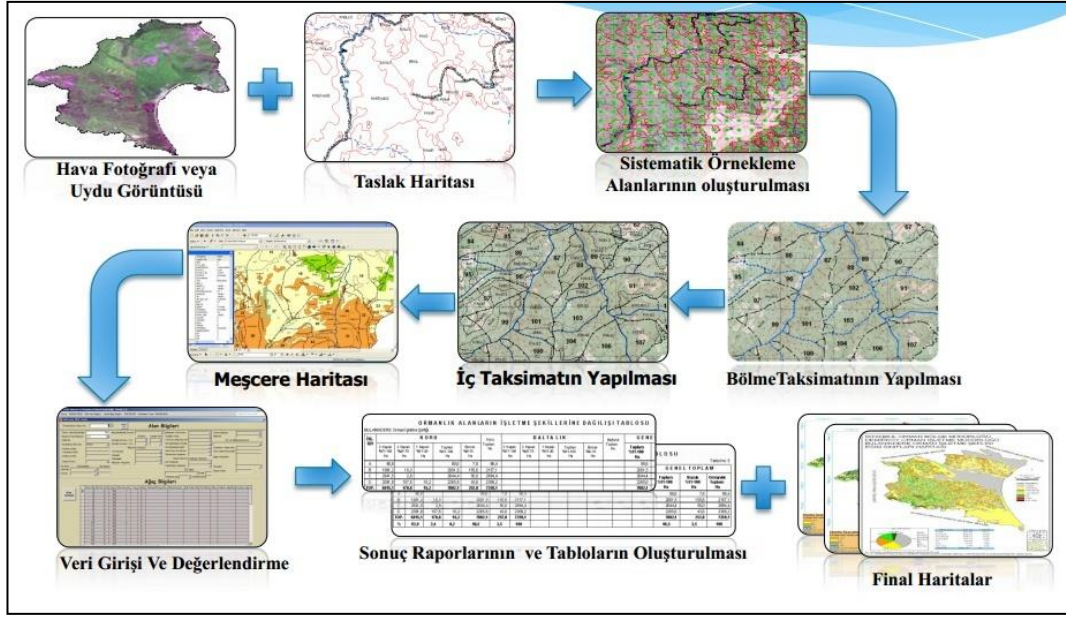
1	Yapay Bölgeler	2	Tarımsal Alanlar	3	Orman ve Yarı Doğal Alanlar	4	Islak Alanlar
1.1	Şehir Yapısı	2.1	Ekilebilir Alanlar	3.1	Orman	4.1	Karasal Bataklık
111	Sürekli Şehir Yapısı	211	Sulanmayan Ekileb.Al	311	Geniş Yapraklı Ormanlar	411	Bataklıklar
112	Kesikli Şehir Yapısı	212	Süreki Sulanan Alanlar	312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

1.5. Orman Amenajman Plan Haritaları (Meşcere Haritası)

Orman Genel Müdürlüğü Orman Amenajman çalışmaları için meşcere tipleri, yaş ve bonitet sınıflarını gösteren 3 ayrı nitelikte 1/25000'lik haritalar üretmektedir. Bu haritalar uzaktan algılama yöntemi ile hava fotoğrafları yorumlanarak fotogrametri teknikleri kullanılarak oluşturulmaktadır.

Fotogrametri tekniği ormancılık uygulamalarında 1963 yılında kullanılmaya başlanmıştır. Günümüze kadar bu teknikler zaman içinde geliştirilerek hava fotoğrafları yorumlanmış ve bu tekniklerle hava fotoğraflarından ağaç türleri, kapalılık, çap sınıflarına göre meşcere tipleri sınırları çizilmiştir (URL 3, 2013) 1963-1991 yılına kadar 1/20000 ve 1/15000 ölçekli siyah-beyaz hava fotoğrafları kullanılmıştır. 1991-2009 yılları arasında ise 1/15000 ölçekli renkli kızılötesi analog hava fotoğrafları kullanılmıştır. 2009 yılından sonra dijital hava fotoğrafları kullanılarak sayısal meşcere taslakları (Şekil 4) üretilmektedir (URL 5, 2013).

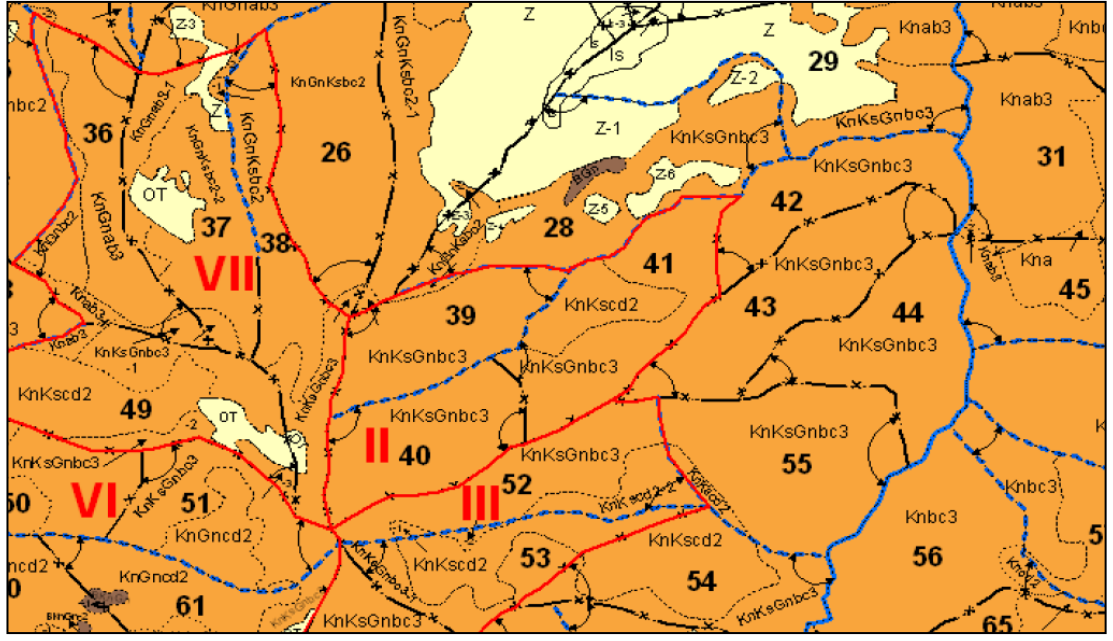
1991 yılından itibaren günümüze kadar amenajman planlarının yapılması, uygulanması ve yenilenmesi 1991 tarihli amenajman yönetmeliğinin esaslarına ve metotlarına göre yürütülmektedir. Bu yönetmeliğe göre, orman amenajman planlarındaki haritalar, Harita Genel Komutanlığı tarafından üretilmekte olan 1/25.000 ölçekli topografik haritalar esas alınarak yapılmaktadır. Bunun için önce ortalama ölçeği 1/15.000 olan hava fotoğrafları üzerinde çakıştırmak sureti ile meşcere tipleri ayrılmakta bu meşcere tipleri 1/25.000 ölçekli haritalara taşınarak meşcere tipleri haritaları oluşturulmaktadır (URL 3, 2013). Meşcere haritasındaki bölme sınırlarının belirlenmesinde kullanılan hatlar, genellikle kısa zamanda değişmeyecek sabit hatlar olup, arazide, haritada ve hava fotoğrafları veya uydu görüntülerinde kolayca görülebilecek nitelikteki hatlardır. Uygun ölçekli ve eşyükselti eğrili haritalar ve hava fotoğrafları veya uydu görüntülerinden faydalanılarak seçilen bu hatlar amenajman planı haritalarına geçirilir. (URL 6, 2013)



Kaynak: (URL 5, 2013)

Şekil 4. Meşcere Haritası Oluşturulmasında İş Akışı

Meşcere haritası orman amenajman çalışmalarında önemli bir yer tutar. Bu nedenle meşcere haritaları gerçeğe yakın ve objektif değerlendirme ölçütlerine dayanan yöntemlerle üretilmektedir. Meşcere haritasını oluşturmak için önce “meşcere taslak haritası” olarak adlandırılan ve çeşitli aşamalardan geçirilerek “meşcere haritası”na dönüştürülen harita da aynı şekilde objektif ve bilimsel yöntemlerle hazırlanmaktadır. Ülkemizde klasik yöntemlerle yapılan orman amenajmanı çalışmalarında, kağıt ortamında, zor ve zaman alıcı bir süreç sonucunda meşcere haritası üretilmekteydi. Bilgisayar teknolojisinin devreye girmesiyle meşcere haritaları daha kolay, hızlı ve hatasız yapılır olmuş ve 2004 yılında Orman Amenajman planları CBS kullanılarak düzenlenmeye başlanmıştır. Son yıllarda yapılan orman amenajmanı çalışmalarında, veritabanı ve coğrafi bilgi sistemi yazılımlarının kullanımı bu işlemlerin kolaylaşmasını sağlamıştır. Ancak CBS ortamında yapılan bu çalışmalarda CBS'nin sadece sayısal harita üretimine yönelik fonksiyonları ve kartoğrafik yetenekleri kullanılmakta, analiz ve modelleme yetenekleri henüz söz konusu olmamaktadır (Aktaş ve ark., 2013).



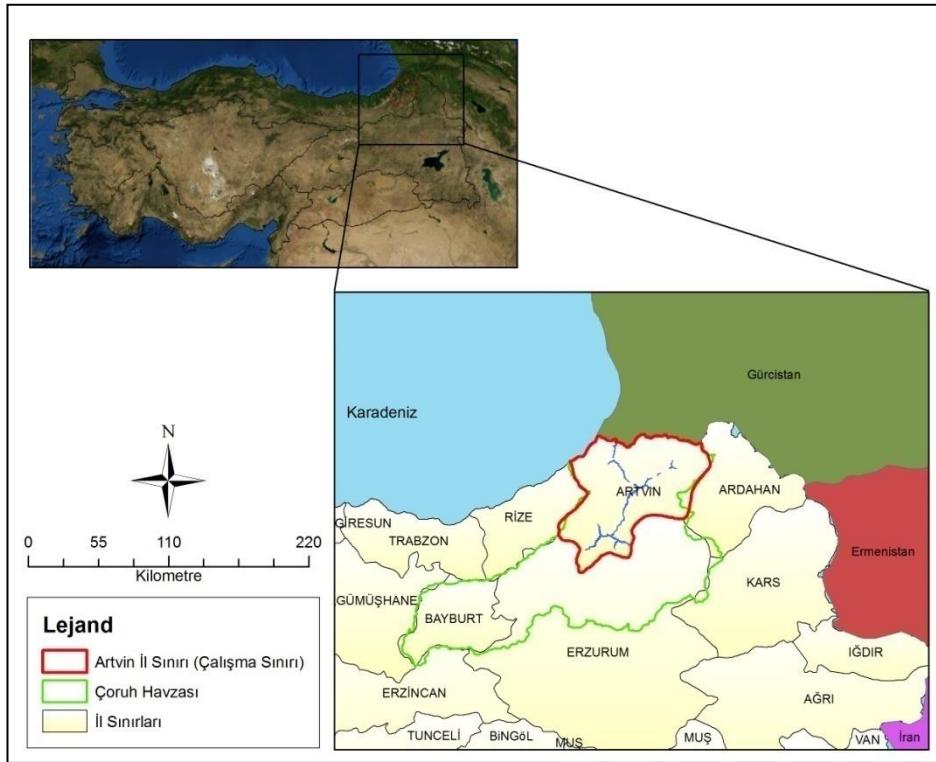
Şekil 5. Örnek bir meşcere haritası

2. MATERYAL VE YÖNTEM

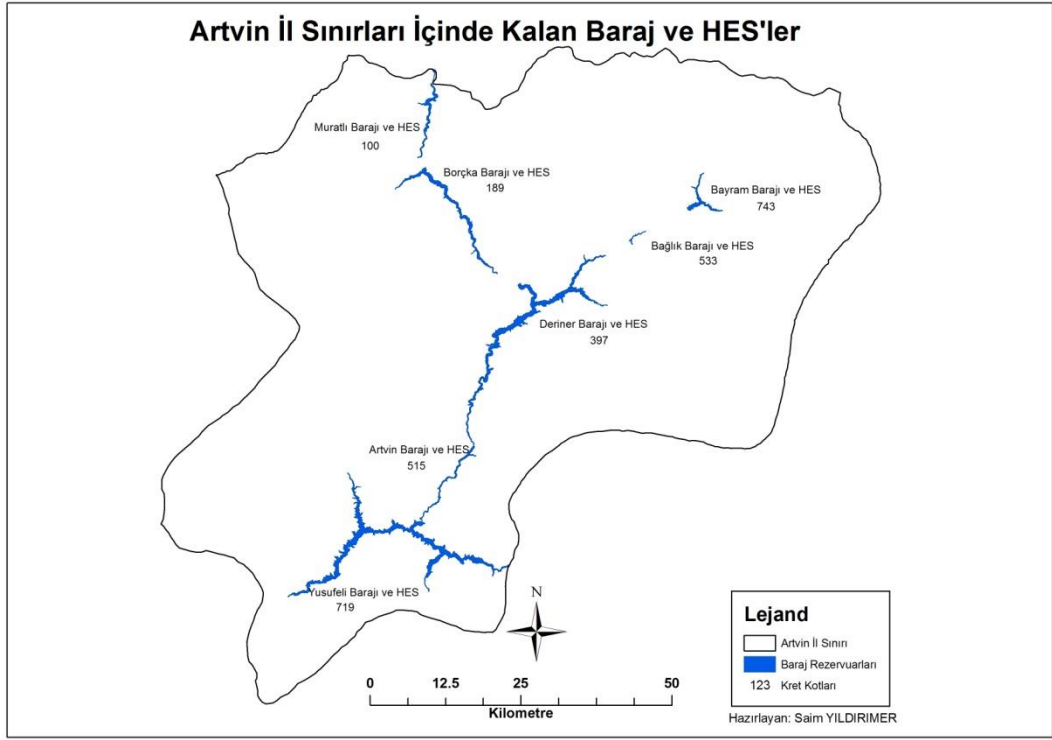
2.1. Materyal

2.1.1. Çalışma Alanı

Çalışma alanı Çoruh Nehri Havzasında planlanan Artvin il sınırları içerisindeki büyük barajlardır (Şekil 6). Çoruh Nehri Havzasında Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü tarafından ana kol üzerinde 10 adet ve yan kollar üzerinde ise 5 adet büyük baraj ve HES tesisi planlanmaktadır. Bu barajlardan çalışma alanına dahil olanlar Artvin İl sınırları içerisinde ana kol üzerinde 5 adet ve Berta yan kolu üzerinde de 2 adet olmak üzere toplam 7 tanedir.



Şekil 6. Çalışma Alanının Konumu



Şekil 7. Artvin İl Sınırları İçerisinde Planlanan Büyük Baraj ve HES'ler

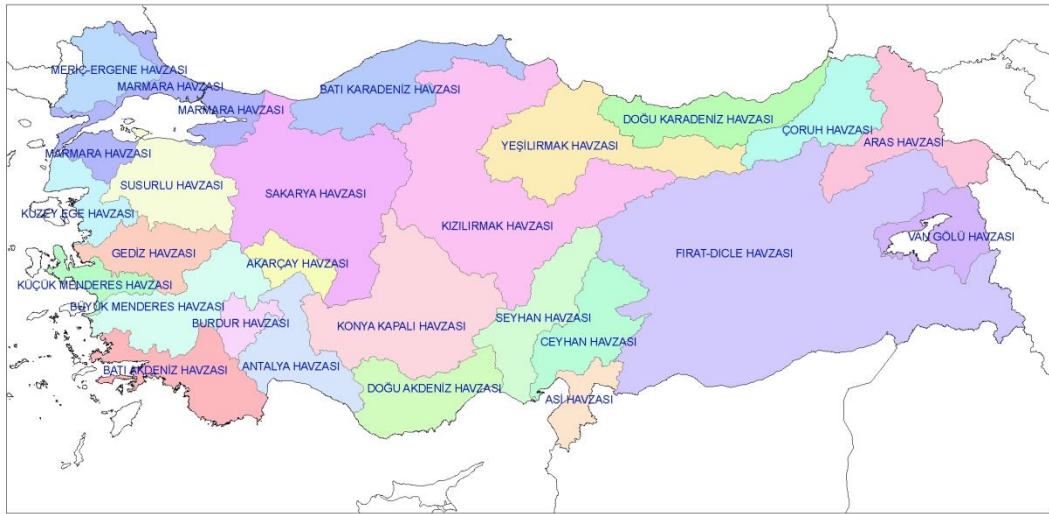
2.1.2. Çalışmada Kullanılan Veriler ve Programlar

Çalışmada kullanılan veriler ve bilgisayar ortamında kullanılan sayısal altlıklar şu şekildedir:

- 1:25000 ölçekli Artvin iline ait topografik haritalar
- Artvin Orman Bölge Müdürlüğü'nden elde edilen farklı yıllara sayısal meşcere haritaları
- Artvin İline ait CLC-2006 (Coordination Of Information On The Enviroment) 2006 arazi örtüsü haritası
- DSİ XXVI. Bölge Müdürlüğü'nden Artvin İl sınırları içerisindeki büyük barajların yapımı ile ilgili teknik bilgiler
- Artvin Barajı nedeni ile yapılan istimlak çalışmalarından elde edilen arazi kullanımlarına ait alansal veriler
- ArcGIS 9.3 CBS programı

2.1.3. Çoruh Nehri Havzası (ÇNH)

Bayburt sınırları içerisindeki Mescit dağlarından doğup Gürcistan'ın Batum ilinden Karadeniz'e dökülen Çoruh Nehri, ülkemizin en hızlı akan Nehri olup, yıllık ortalama 6,3 milyar m³'lük akış hacmine sahiptir. Nehrin toplam uzunluğu 431 km'dir. Nehir yılda 5,8 milyon m³ rusubat taşımaktadır. Çoruh havzası Türkiye'de en fazla erozyona maruz kalan havzalardan biridir. Çoruh Nehri'nin 410 km'lik kısmı Ülkemiz sınırları içerisinde, 21 km'lik kısmı ise Gürcistan sınırları içerisinde (DSİ, 2005). Çoruh Nehri'nin Artvin'den geçen bölümünde, Artvin il merkezi dâhil Yusufeli ve Borçka ilçeleri ve bunlara bağlı çok sayıda köy ve mezra yer almaktadır. Arazi yapısı oldukça engebeli ve yüksek eğimli olduğundan Çoruh Vadisi'nde düzensiz bir yerleşim mevcuttur. Çoruh Nehri Havzası (ÇNH), denizden Artvin'e kadar Karadeniz, Artvin yakınlarından İspir yakınlarına kadar Akdeniz ve daha yüksek yerlerde de Doğu Anadolu iklimine geçişi ve Doğu Anadolu iklimi özelliklerini yaşar (DSİ, 2007).

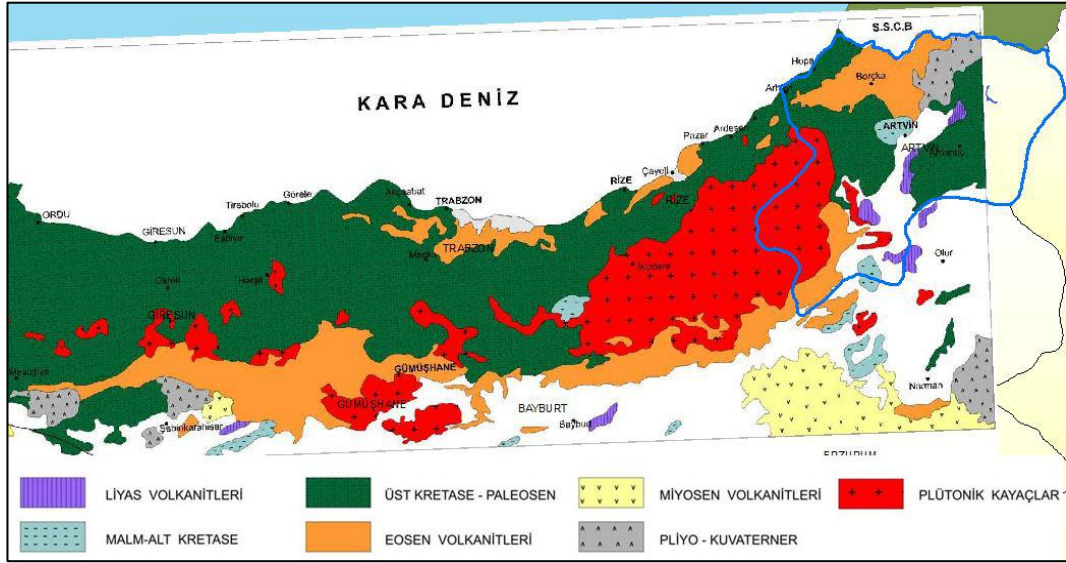


Şekil 8. Türkiye'nin Büyük Akarsu Havzaları (URL 8, 2013)

2.1.3.1. Çoruh Havzasının Jeolojisi ve Toprak Yapısı

Artvin Kuzey Anadolu organik kuşağında yer almaktadır. Bölgenin en eski arazisini meydana getiren metamorfik seri, Çoruh nehrinin aşağı kesimlerinde başlayarak Sibiryaya 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 (Yüksel, 2002).



Şekil 9. Artvin İli Jeoloji Haritası (URL 9, 2013)

2.1.3.2. Çoruh Nehri Havzası İklim Özellikleri

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 11,9 °C, yıllık ortalama yüksek sıcaklık 16,9 °C , yıllık ortalama düşük sıcaklık 7,9 °C, yılın

en sıcak ayı 41,6 °C ile temmuz ayı, yılın en soğuk ayı ise -11,9 °C ile ocak ayıdır. Yıllık ortalama yağış 723,6 mm olup, yılın en yağışlı ayı 98,3 mm ile ocak ayı, yılın en kurak ayı ise 28,9 mm ile ağustos ayıdır. Yıllık ortalama yerel basıncı 944,3 hPa, yıllık ortalama buhar basıncı 9,8 hPa, yıllık ortalama bağıl nem %64, yıllık ortalama karla örtülü gün sayısı 54,2 gün, yıllık ortalama rüzgar hızı 1,6 m/s, yıllık ortalama toprak üstü minimum sıcaklık 6°C'dir. Mevsimler itibariyle yağış rejimi ilkbahardan yaza doğru hızla azalmaktadır. En yağışlı mevsim kış, en kurak mevsim yazdır (Yüksek, 2002).

2.1.3.3. Çoruh Havzasındaki Enerji Projeleri

DSİ tarafından planlanan ve yürütülen “Çoruh Projeleri” kapsamında Çoruh Nehrinin ana ve yan kolları üzerinde toplam 15 adet büyük baraj ve HES tesisin yapılması planlanmıştır.

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-açın-sama) 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 (Sever, 2008).

Çoruh Nehri'nin ana kolu üzerinde Laleli Barajı ile başlayıp Muratlı Barajı ile planlanan toplam 10 adet baraj projesinin toplam 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 ve Artvin Barajı ve HES'leri inşaat aşamasına geçmiştir. Deriner Barajı ve HES su tutmaya başlamıştır. Çoruh Nehri'nin son iki halkası olan Borçka Barajı ve HES ile Muratlı Barajı ve HES projeleri ise işletmeye açılmıştır (Saraç, 2009).

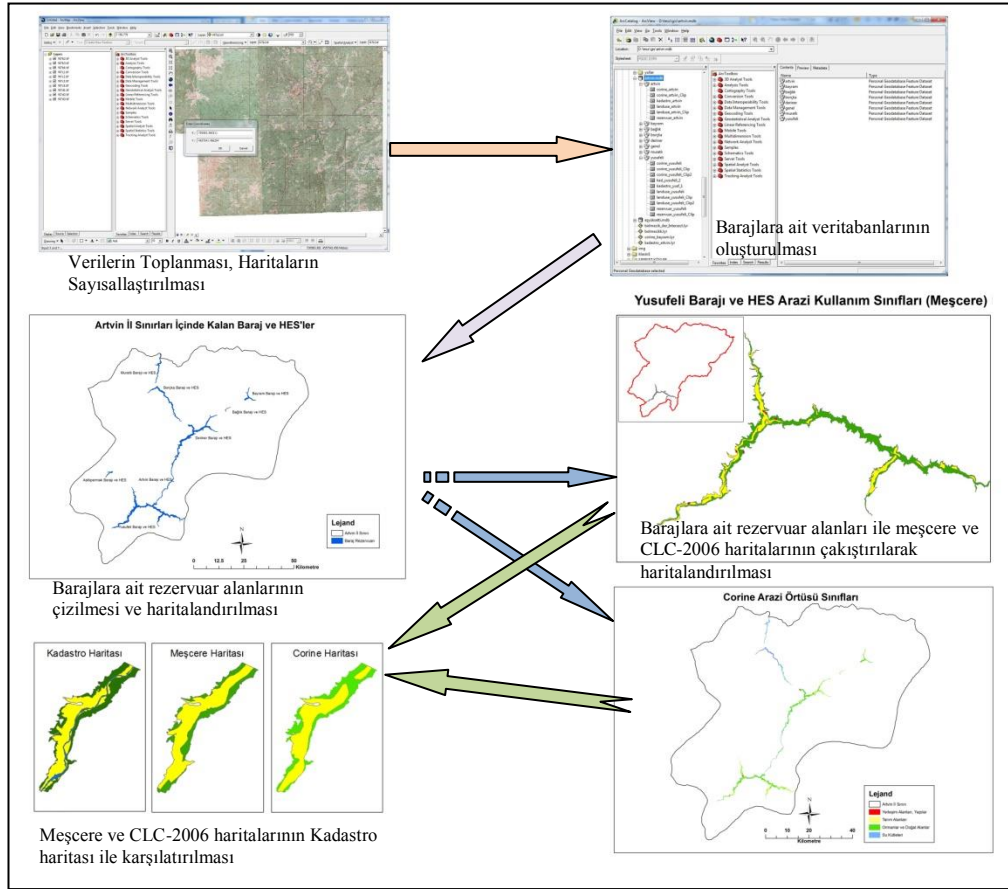
Çoruh Nehri'nin yan kollarında bulunan 5 adet baraj projesinden Altıparmak Barajı ve HES, Olur Barajı ve HES ile Ayvalı Barajı ve HES projeleri fizibilite seviyesinde olup 4628 sayılı yasa kapsamında özel sektör başvurularına açılmış ve lisans işlemleri devam etmektedir. Bayram Barajı ve HES ile Bağlık 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 (Saraç, 2009).

2.2. Yöntem

CBS'den faydalanılarak yapılan bu çalışmada ArcGIS 9.3 yazılımı kullanılmıştır. Yapılan işlemler sırası ile şöyle devam etmektedir;

- 1/25000'lik paftalar ArcGIS programına aktarılarak koordinatsız olan bu paftalar ekranda sayısallaştırma yöntemi kullanılarak UTM (Universal Transvers Mercator) koordinat sistemine referanslandırılmıştır,
- Daha sonra bir veri tabanı oluşturulmuş ve barajlara ait kullanılacak katmanlar oluşturulmuştur.
- 1/25000'lik paftalardan faydalanılarak barajların maksimum su kotlarına göre rezervuar alanları ArcGIS ortamında çizilmiştir.
- Barajların rezervuar alanları ile meşcere ve CLC2006 haritaları çakıştırılmış ve her bir baraja ait meşcere ve CLC2006 haritalarına ait değerler ortaya çıkartılmıştır.
- Arazi kullanım değişimleri tahmin edilirken, yararlanılan meşcere haritalarının barajların tamamlanma tarihinden önce olmasına dikkat edilmiştir.

- Meşcere ile CLC2006 haritaları arasında arazi kullanımı açısından uyum sağlamak amacı ile her iki haritadaki çok sayıda sınıflama CLC2006 haritasında; 1. Düzey (Yapay Bölgeler, Tarım Alanları, Orman ve Yarı Doğal Alanlar, Sulak Alanlar ve Su Kütleleri) sınıflama olan 5 ana grupta toplanmıştır. Meşcere haritalarında bulunan sınıflamalar ise karşılaştırma yapabilmek amacı ile CLC2006 haritasında bulunan 1. düzey sınıflama grupları gibi 5 sınıfta toplanmıştır.
- Son olarak, bu çalışmada kullanılan meşcere ve CLC-2006 haritalarından hangisinin doğruya yakın değerler verdiği ve bu tip benzer çalışmalarda hangisinin tercih edilmesi gerektiğini ortaya koymak amacı ile bu iki haritadan elde edilen değerler 7 büyük barajdan biri olan Artvin Barajı'ndaki parsel temelli istimlak verileri ile karşılaştırılmıştır. Bahsedilen istimlak bilgileri özel mülkiyet, köy tüzel kişiliği, orman ve hazine alanlarından oluşmaktadır. Bu bilgiler Doğu Enerji Üretim ve Tic. A.Ş.'den alınmıştır.



Şekil 10. Yöntem Akış Şeması

3. BULGULAR

Yukarıda açıklandığı üzere Çoruh Nehri ana kolu ve bazı yan kolları üzerinde tamamlanan, inşa halinde olan veya planlanan çok sayıda büyük baraj olduğu görülmektedir. Farklı aşamalardaki her bir barajın (ÇNH)'da ekolojik, sosyal ve ekonomik bazı değişimlere neden olduğu ve olacağı açıktır. Bunlardan biri de havzadaki arazi kullanımını üzerinde meydana gelen veya gelecek olan değişimlerdir. Yapılan hesaplamalar sonucunda, söz konusu barajların tümünün tamamlandığı varsayıldığında yaklaşık olarak toplam 8137 ha alanın sular altında kalacağı tahmin edilmektedir. Bu alanlardan en büyük oranın %62 (5015 ha) ile orman vasfındaki araziler, en küçük oranın ise %0,8 (63 ha) ile yerleşim alanları olduğu görülmektedir.

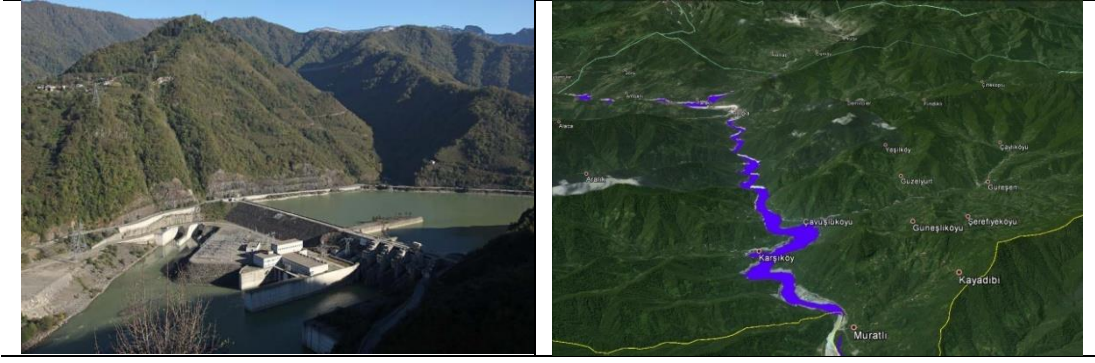
Çoruh Vadisi Barajlar Projesi (ÇVBPP) ile meydana geleceğini tahmin ettiğimiz arazi kullanım değişimi Proje dahilindeki her bir baraj ve arazi vasfı bağlamında aşağıda tablolar halinde verilmiştir.

3.1. Arazi Kullanımında Meydana Gelen Değişimler

Artvin il sınırları içerisinde kalan ve genel olarak Çoruh Nehri'nin orta ve aşağı bölümleri olarak sınıflandırılan kısımlarında planlanan toplam 7 büyük barajın en yüksek su tutma kotları esas alınarak alan ve yüzde bazında tahmin edilen arazi kullanım değişimleri aşağıda listelenmiştir.

3.1.1. Muratlı Barajı ve HES

Borçka Barajı ve HES'in mansabında, Aşağı Çoruh Havzasının üçüncü ve son barajı olan Muratlı Barajı, Artvin İli, Borçka İlçesinin 17,5 km mansabında, Muratlı Köyünün 2 km membasında ve Gürcistan sınırına 100 metre mesafededir. Muratlı Barajı'nda 14/03/2005 tarihinde su tutulmuş olup, 28/03/2005 tarihinde ilk enerji üretimi gerçekleştirilmiştir. 29/06/2005 tarihinde ise resmi açılışı yapılmıştır.



Şekil 11. Muratlı Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından görünüm

Tablo 4. Muratlı Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)

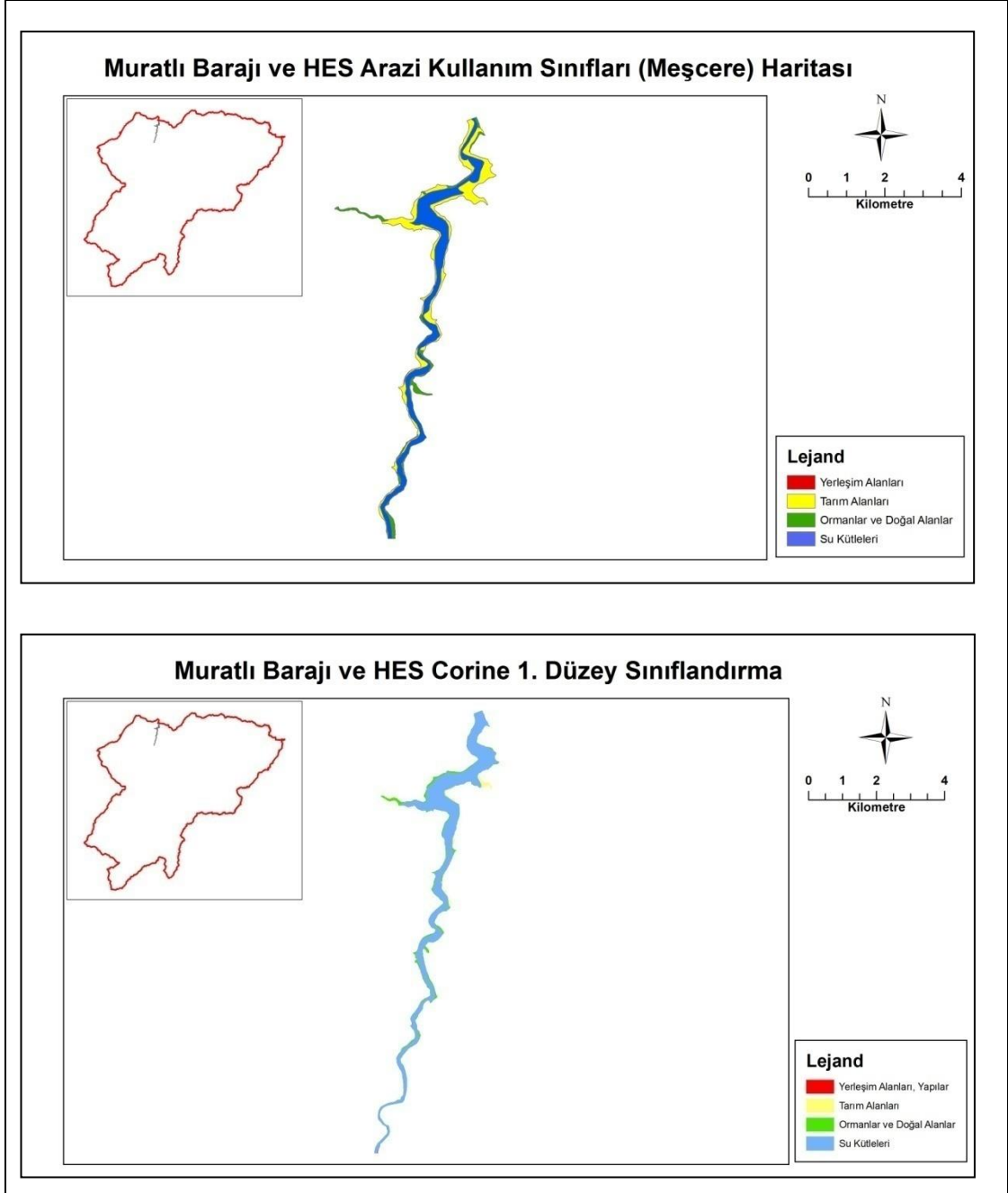
Baraj Tipi	Kaya Dolgu
Kret Kotu	100 m.
Talveg Kotu	56 m.
Nehir Yatağından Yükseklik	44 m.
Normal Su Seviyesi	96
Maksimum Su Seviyesi	98
Toplam Depolama Kapasitesi	74,8 hm ³
Rezervuar Alanı	4,1 km ²
Yıllık Üretilen Enerji	445 GWh

Muratlı Barajı 2005 yılında tamamlanıp su tutmaya başladığından dolayı, bu barajın neden olduğu arazi kullanım değişiminin ortaya konması için güncel dönemin meşcere haritasında su olarak görüldüğünden önceki döneme ait meşcere haritasından yararlanılmıştır. CLC2006 arazi örtüsü haritası bu barajın su tutma işleminden sonraya ait olduğu için bu barajın arazi kullanım değişimi hesabında kullanılmamıştır.

Meşcere haritasından yola çıkılarak yapılan çakıştırmalar neticesinde Muratlı Barajı ile toplam 426,1 ha'lık bir alanın sular altında kaldığı belirlenmiştir (Tablo 5). Arazilerin vasıfları incelendiğinde en büyük değişimin su vasıflı alanların dışında tarım alanlarında olduğu görülmektedir. Su ile ifade edilen kısmın en yüksek değeri oluşturmasının nedeni nehir yatağının geniş bir alanı kaplaması ve içerisinde kumul olarak belirtilen alanlarında bu sınıfa dahil edilmesinden kaynaklanmaktadır.

İskan alanlarının vadi boyunca dağınık bir yayılım göstermesinden dolayı meşcere haritalarında bu alanlar tarım alanlarına dahil edilerek gösterilmiştir. CLC2006 haritasında ise en düşük değişiklik biriminin 5 ha olmasından dolayı dağınık şekilde bulunan yerleşim birimleri gösterilememiştir.

CLC-2006 arazi örtüsü haritasına göre ise alanın yaklaşık %86'sının su olduğu görülmektedir. Bunun nedeni ise barajın 2005 yılı itibariyle su tutmayı tamamlamış olması ve haritanın ise 2006 yılına ait olmasından baraj rezervuarı su olarak görülmektedir(Tablo 5, Şekil 12).



Şekil 12. Muratlı Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

Tablo 5. Muratlı Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

Tipi	Meşcere Haritası (1985 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	-	-
Tarım Alanları	159.4	11.5
Ormanlar ve Doğal Alanlar	41.5	45.9
Su Kütleleri	225.2	368.7
Toplam	426.1	426.1

3.1.2. Borçka Barajı ve HES

Deriner Barajı ve HES'in mansabında, Aşağı Çoruh Havzasının ikinci barajı olan Borçka Barajı, Artvin İli, Borçka İlçesinin 2,5 km membassındadır.



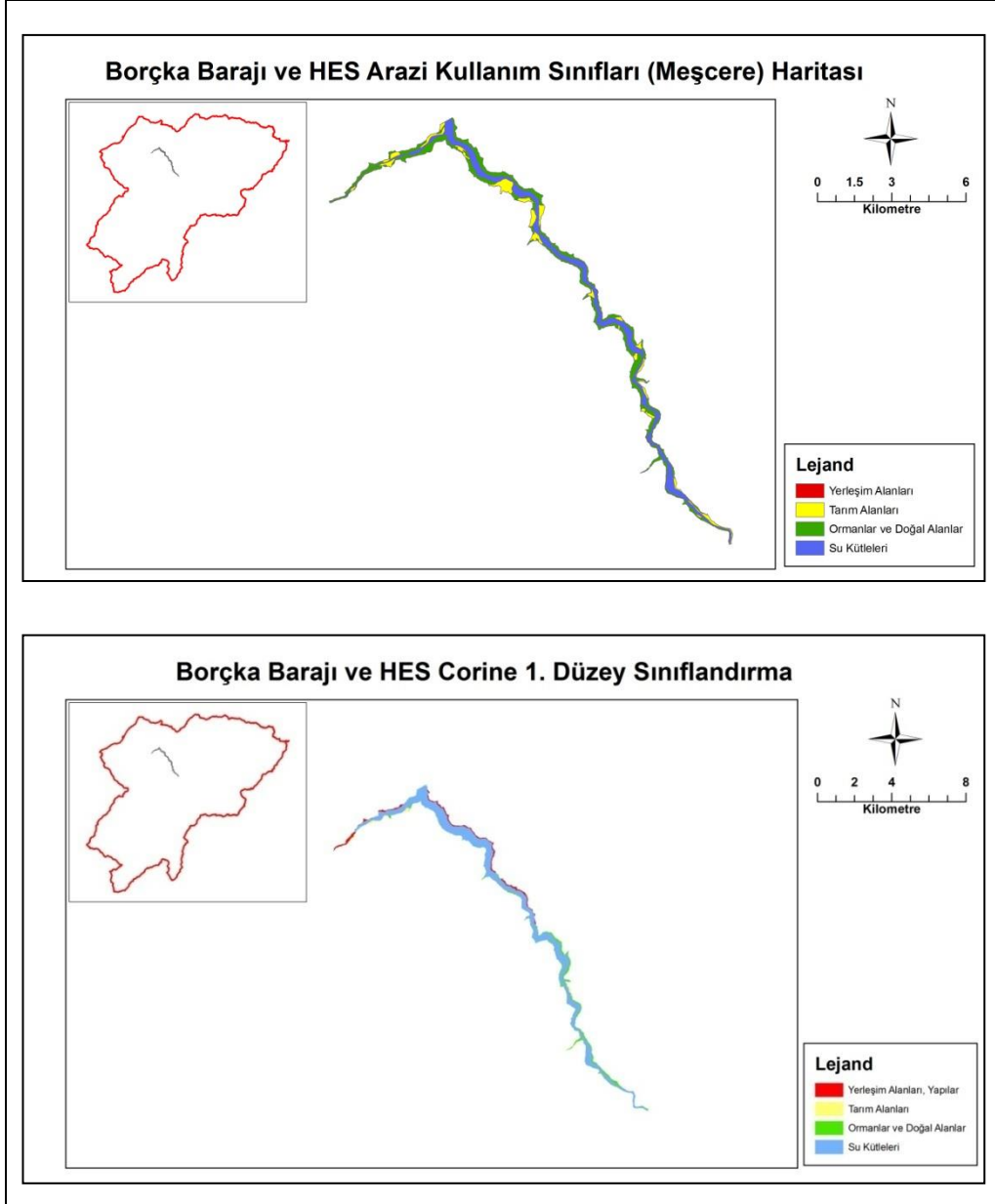
Şekil 13. Borçka Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından Görünüm

Tablo 6. Borçka Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)

Baraj Tipi	Kaya Dolgu
Kret Kotu	189
Talveg Kotu	103
Nehir Yatağından Yükseklik	86
Normal Su Seviyesi	185
Maksimum Su Seviyesi	187
Toplam Depolama Kapasitesi	418,98 hm ³
Rezervuar Alanı	10,84 km ²
Yıllık Üretilen Enerji	1039 GWh

Borçka Barajı ve HES tesisinin sular altında kalan 1985 yılına ait meşcere haritasına göre önceki arazi kullanım durumu aşağıdaki gibidir (Tablo 7). Bu barajın da su tutmayı tamamlaması CLC-2006 haritasının tamamlanma yılına denk geldiği için bu haritada önceki arazi kullanım durumu görülememektedir (Şekil 14). Baraj rezervuarına ait meşcere haritasına göre önceki arazi kullanım durumunun

belirlenmesinde önceki döneme ait meşcere haritaları ele alınmıştır. Yine burada su alanının fazla olmasının nedeni geniş olan nehir yatağındaki kumul alanlarının su alanları ile birleştirilmesindedir.



Şekil 14. Borçka Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

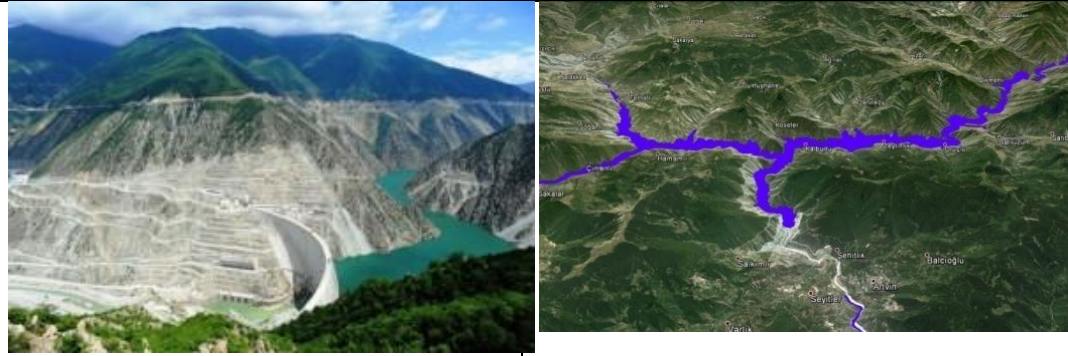
Elde edilen değerlere göre yaklaşık toplam 1029 ha'lık bir alanın sular altında kaldığı ve meşcere haritasına göre incelendiğinde en yüksek değer %43 ile orman vasfındaki araziler ve en küçük değer ise %16 ile ziraat-iskan vasıflı araziler olduğu görülmektedir.

Tablo 7. Borçka Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

Tipi	Meşcere Haritası (1985 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	-	69.7
Tarım Alanları	167.2	26.2
Ormanlar ve Doğal Alanlar	437.3	95
Su Kütleleri	424.7	838.3
Toplam	1029.2	1029.2

3.1.3. Deriner Barajı ve HES

Deriner Barajı ve Hidroelektrik Santrali Çoruh Nehri üzerinde ve Artvin İl Merkezini Erzurum İl Merkezine bağlayan Devlet Karayolu üzerindeki köprünün 5 km membasındadır. Çoruh projesindeki barajlar mansaptan membaya doğru sıralandığında 3. sıradaki barajımızdır. Çoruh Nehri üzerindeki ilk kilit baraj olan Deriner Barajı Çift Eğrilikli Beton Kemer Barajlar arasında Türkiye'nin birinci Dünya'nın 3. büyük barajıdır.



Şekil 15. Deriner Barajı'nın Gövde Kısmı ile Su Tutulma Aşamasından Sonra Oluşan Rezervuar Alanından Görünüm

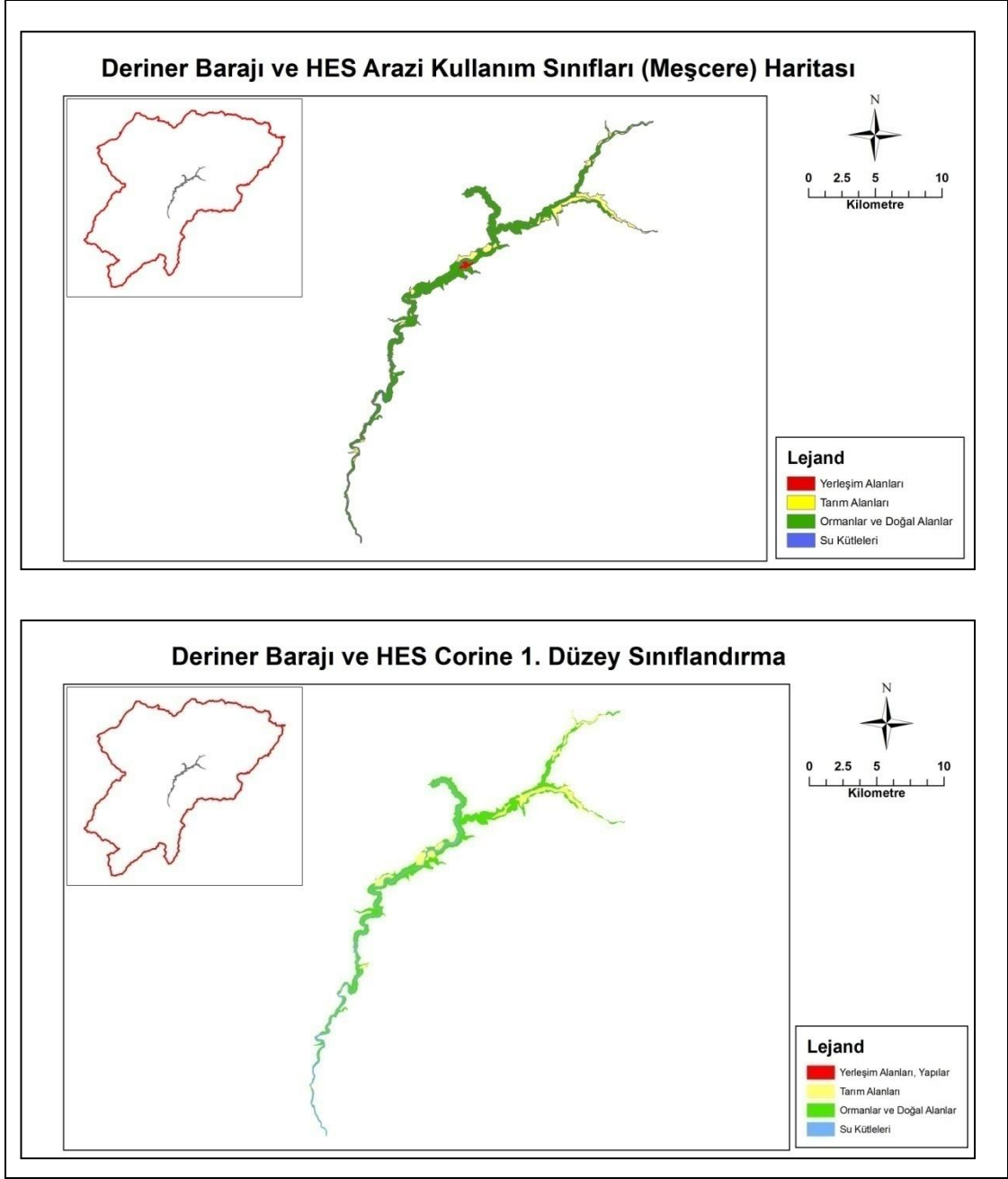
Tablo 8. Deriner Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)

Baraj Tipi	Beton Kemer
Kret Kotu	397
Talveg Kotu	190
Nehir Yatağından Yükseklik	207
Normal Su Seviyesi	392
Maksimum Su Seviyesi	395
Toplam Depolama Kapasitesi	1969 hm ³
Rezervuar Alanı	26,4 km ²
Yıllık Üretilen Enerji	2118 GWh

Türkiye'nin en yüksek düşüsüne sahip olan Deriner Barajı 2012 yılının sonlarında açılışını gerçekleştirmiş ve su tutmaya başlamıştır. Su tutma işlemi tamamlandığında yaklaşık toplamda 2671 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır. Meşcere haritasına göre incelendiğinde en büyük alanın %73 ile orman vasfında olduğu ve en küçük alanında %8 ile su vasfında olduğu görülmektedir(Tablo 9). CLC-2006 arazi örtüsü haritasına göre incelendiğinde ise yine e yüksek değerler %63 ile orman ve %17 ile en küçük değerler ise su vasfında olduğu görülmektedir (Tablo 9).

Tablo 9. Deriner Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

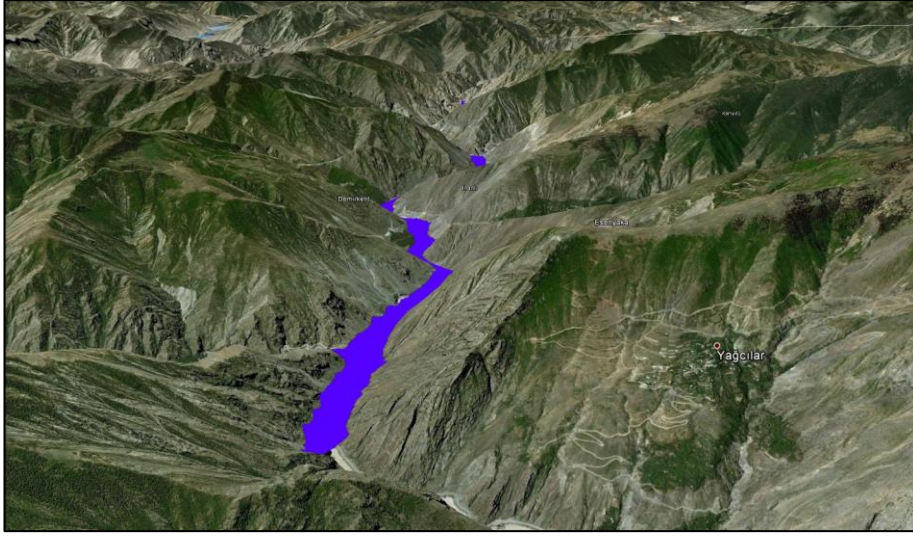
Tipi	Meşcere Haritası (2006 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	34.8	-
Tarım Alanları	469	535.6
Ormanlar ve Doğal Alanlar	1945.7	1679.9
Su Kütleleri	221.5	455.5
Toplam	2671	2671



Şekil 16. Deriner Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

3.1.4. Artvin Barajı ve HES

Yusufeli Barajı ve HES'in mansabında yapılması planlanan ve Orta Çoruh Havzasının ikinci ve son barajı olan Artvin Barajı, Artvin İli, Yusufeli İlçesinin 30 km ve Çoruh Nehrinin büyük kollarından biri olan Oltu Çayı birleşiminin 20 km mansabındadır. (DSİ, 2005).



Şekil 17. Artvin Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer

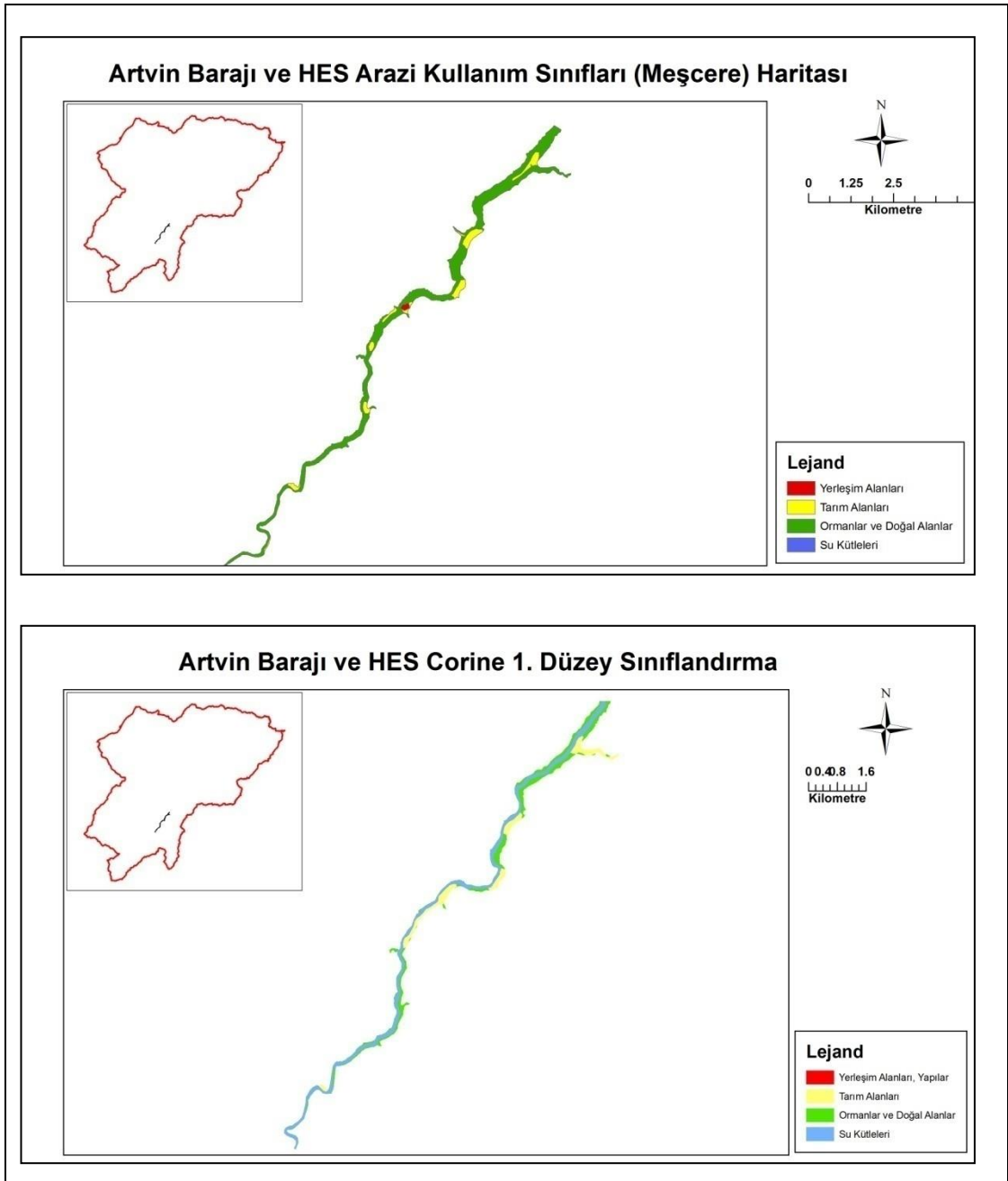
Tablo 10. Artvin Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)

Baraj Tipi	Kemer ağırlık
Kret Kotu	515,0 m
Talveg Kotu	380,0 m
Nehir Yatağından Yükseklik	135 m
Normal Su Seviyesi	500,00 m
Maksimum Su Seviyesi	511,6 m
Toplam Depolama Kapasitesi	$167 \times 10^6 \text{ m}^3$
Rezervuar Alanı	$4,1 \text{ km}^2$
Yıllık Üretilen Enerji	1026 GWh

Artvin Barajı ve HES Projesinin inşası 2011 yılında başlamış ve tamamlandığında yaklaşık toplam 410 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır. Bu alanları ise meşcere haritasına göre en fazla %83 ile orman alanları ve en düşük %1 ile yerleşim alanları oluşturmaktadır (Tablo 11). CLC2006 haritasına göre bakıldığında ise en yüksek değer %48 ile su kütleleri ile ifade edilen sınıflamaya girerken en küçük değer ise %16 ile tarım alanları olmaktadır (Tablo 11). CLC-2006 sınıflamasına göre su vasfına giren değerlerin büyük çıkmasının nedeni; CLC-2006 sınıflamasında kullanılan uydu görüntülerinin çözünürlüğünün düşük olması ve buna bağlı olarak dik ve derin bir vadiye sahip olan rezervuar sahasının nehir yatağının mevsimsel değişiminde etkisiyle geniş bir alan kaplaması olarak tahmin edilmektedir.

Tablo 11. Artvin Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

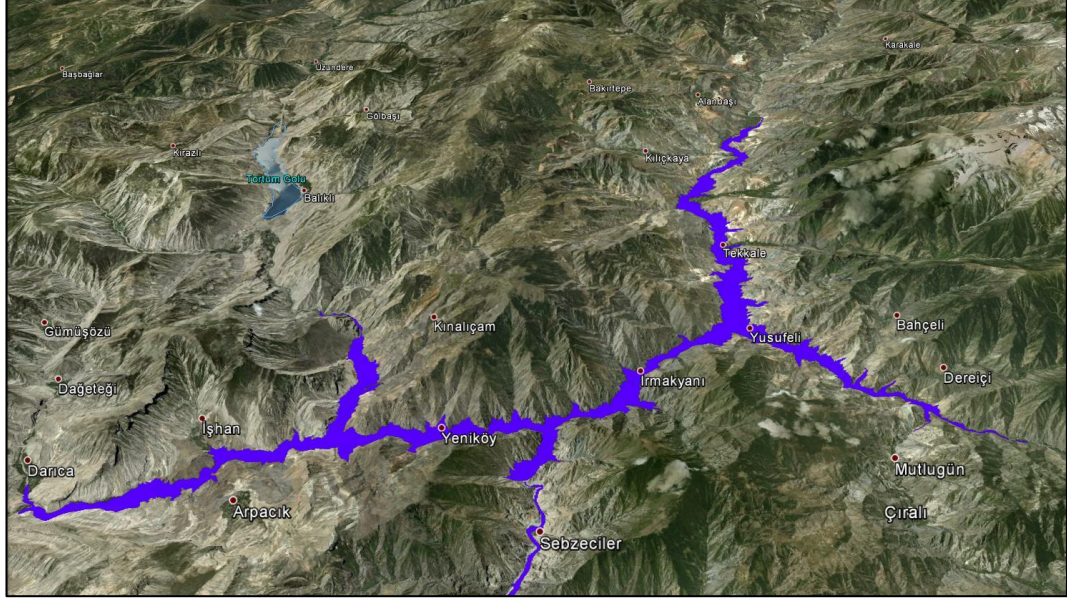
Tipi	Meşcere Haritası (2010 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)	İstiklak Bilgileri (ha)
Yerleşim Alanları	3.7	-	-
Tarım Alanları	60.4	66.2	79.2
Ormanlar ve Doğal Alanlar	345.9	145.6	274.4
Su Kütleleri	-	198.2	-
Toplam	410	410	353.6



Şekil 18. Artvin Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

3.1.5. Yusufeli Barajı ve HES

Orta Çoruh Havzasının ilk barajı olan Yusufeli Barajı, Artvin İli, Yusufeli İlçesinin 10 km ve Çoruh Nehrinin büyük kollarından biri olan Oltu Çayı birleşiminin 800 metre mansabındadır. (DSİ, 2005).



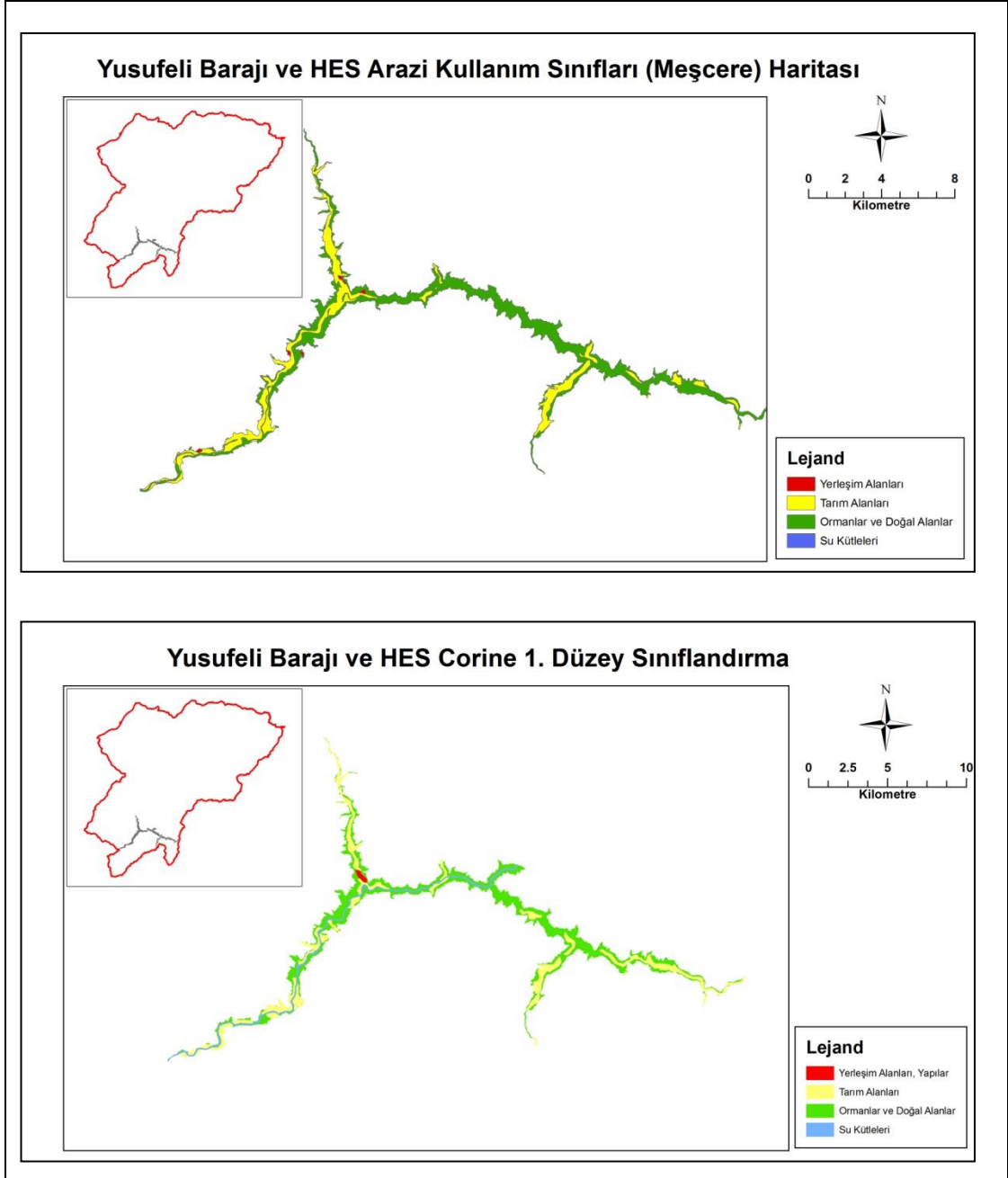
Şekil 19. Yusufeli Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer

Tablo 12. Yusufeli Barajı ve HES'in karakteristikleri (DSİ, 2007)

Baraj Tipi	Kaya Dolgu
Kret Kotu	719,0 m
Talveg Kotu	496,0 m
Nehir Yatağından Yükseklik	223,0 m
Normal Su Seviyesi	710,0 m
Maksimum Su Seviyesi	712,20 m
Toplam Depolama Kapasitesi	2130 hm ³
Rezervuar Alanı	33 km ²
Yıllık Üretilen Enerji	1705 GWh

Çoruh Havzası üzerinde inşasına 2013 yılı itibariyle başlanan ve en büyük baraj olacak olan Yusufeli Barajı ve HES, aynı zamanda çift eğrilikli beton kemer kategorisinde Dünya'nın 3. yüksek barajı olacaktır. Tamamlandığında yaklaşık toplam 3219 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır. Meşcere haritasına göre incelendiğinde en büyük alanın %62 ile orman vasfında olduğu ve en küçük alanın ise %0,8 ile yerleşim alanları olduğu görülmektedir (Tablo 13). CLC-2006 arazi

sınıflamasına göre ise en büyük alanın %56 ile orman vasfında ve en küçük alanın ise %0,8 ile su vasfında olduğu görülmektedir (Tablo 13).



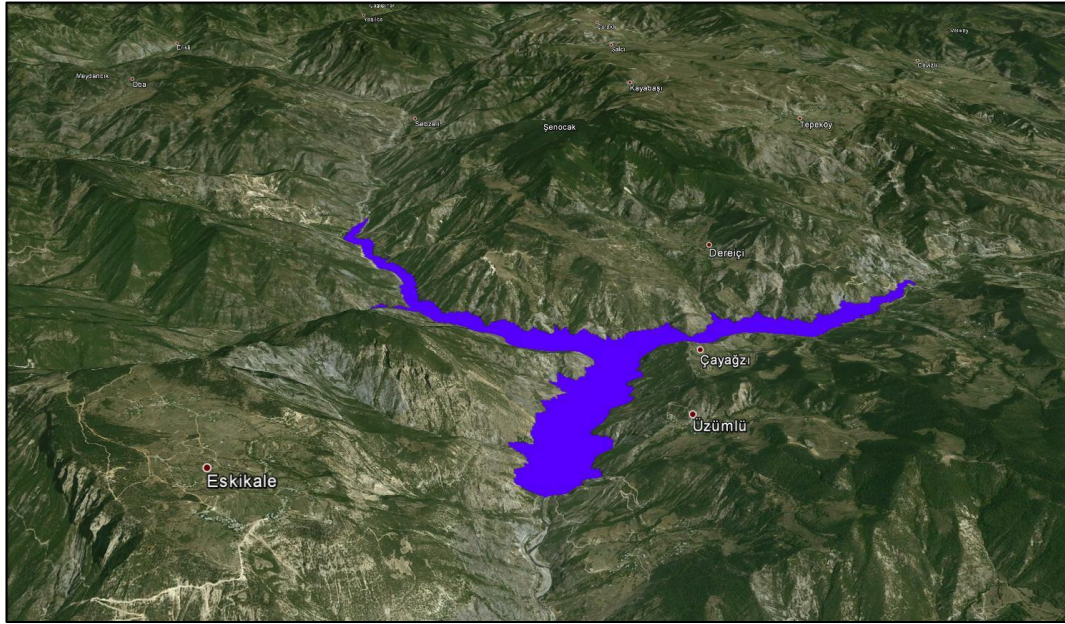
Şekil 20. Yusufeli Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

Tablo 13. Yusufeli Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

Tipi	Meşcere Haritası (2010 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	24.1	26.9
Tarım Alanları	1104	1107.4
Ormanlar ve Doğal Alanlar	1974.2	1788
Su Kütleleri	116.7	297
Toplam	3219	3219

3.1.6. Bayram Barajı ve HES

Çoruh Nehrinin Berta Çayı kolu üzerindeki ikinci baraj olan Bayram Barajı, su kavuşumunun 32. km membasındadır. Gövdesi kil çekirdekli kaya dolgu olan barajın, temelden yüksekliği 143 metredir. Yıllık 265 GWh enerji üretilmesi planlanmaktadır.

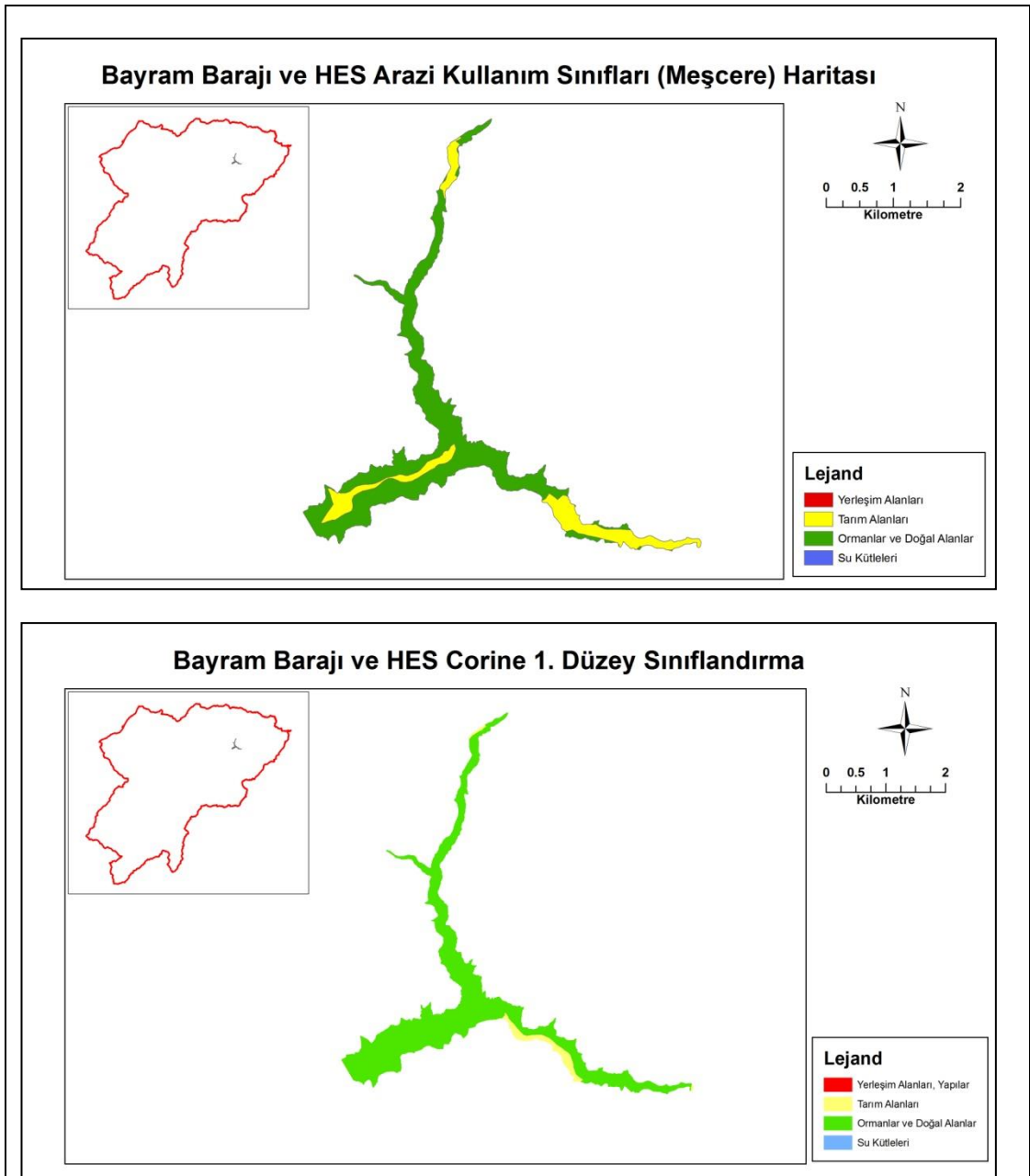


Şekil 21. Bayram Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer

Proje aşamasında olan bu baraj hayata geçirildiği takdirde yaklaşık toplam 345,5 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır. Meşcere haritasına göre bu alanın %76'sını ormanlık alan ve %24'ünü de tarım alanları oluşturmaktadır (Tablo 14). CLC-2006 sınıflamasına göre ise alanın %94,5 orman vasfında ve %5,5 tarım alanları olduğu görülmektedir (Tablo 14).

Tablo 14. Bayram Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

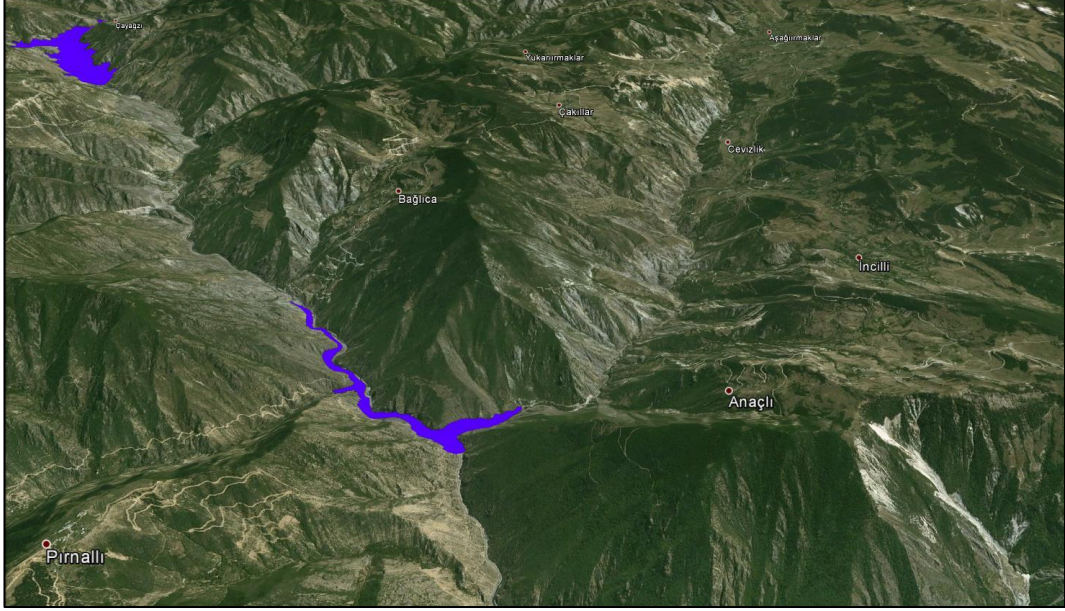
Tipi	Meşcere Haritası (2008 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	0.1	-
Tarım Alanları	82.9	19.4
Ormanlar ve Doğal Alanlar	262.5	326.1
Su Kütleleri	-	-
Toplam	345.5	345.5



Şekil 22. Bayram Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

3.1.7. Bağlık Barajı ve HES

Çoruh Nehrinin Berta Çayı kolu üzerindeki ilk baraj olan Bağlık Barajı, su kavuşumunun 12 km membasındadır. Gövdesi beton ağırlık olan barajın, temelden yüksekliği 74 metredir. Yıllık 238 GWh enerji üretilmesi planlanmaktadır.

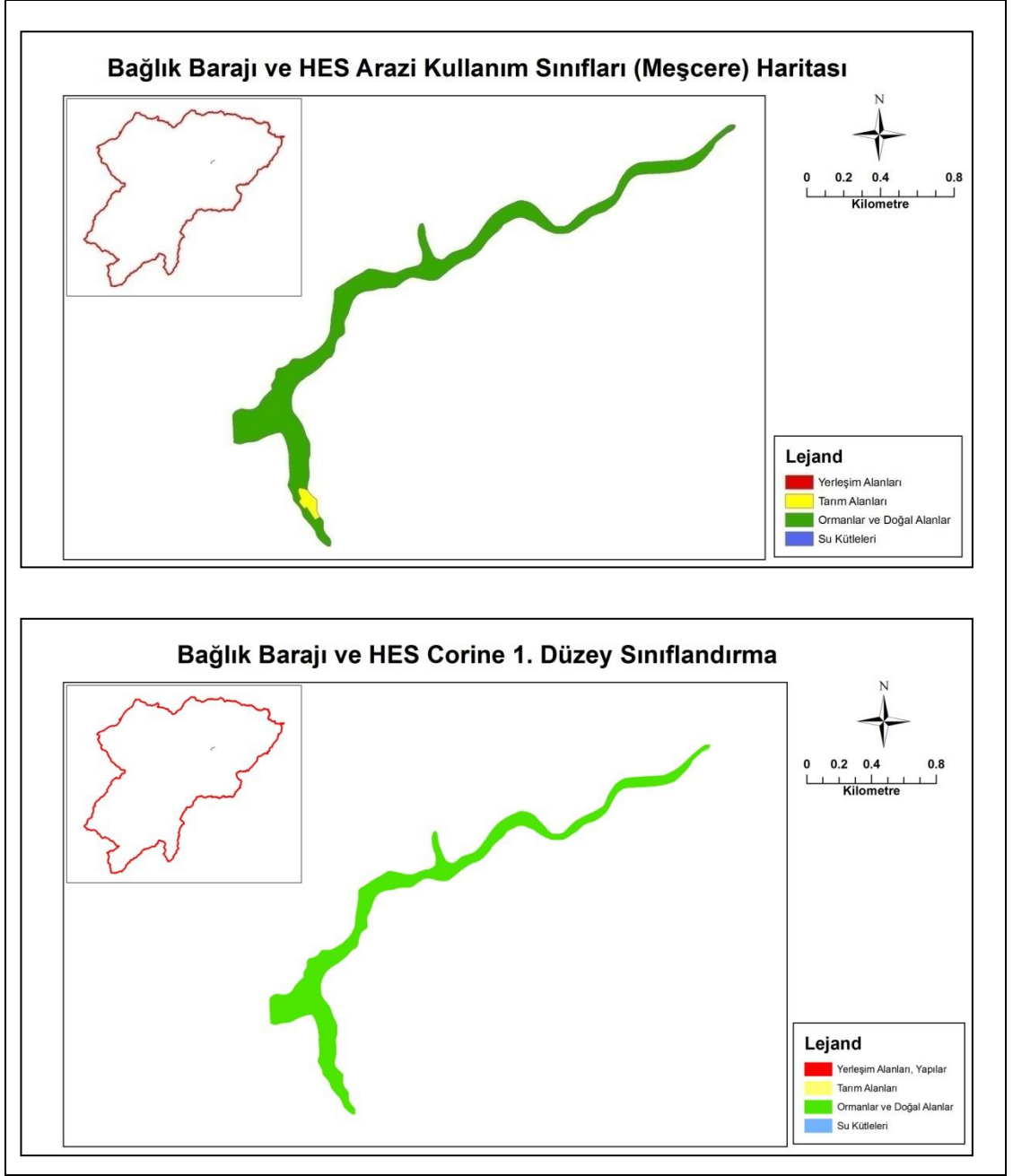


Şekil 23. Bağlık Barajı ve HES tesisinin yapılması planlanan yer

2005 yılında Çoruh Nehri Baraj Projelerine dahil edilen Bağlık Barajı ve HES plana göre hayata geçirildiğinde yaklaşık toplamda 36 ha'lık bir alanı sular altında bırakacaktır. Bu alan meşcere haritasına göre %97,5 orman ve %2,5 ziraat-iskan olduğu görülmektedir (Tablo 15). CLC-2006 sınıflamasına göre alanın tamamının orman vasfında olduğu görülmektedir (Tablo 15).

Tablo 15. Bağlık Barajı ve HES'in Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Arazi Kullanım Durumu

Tipi	Meşcere Haritası (2006 yılı) Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)
Yerleşim Alanları	-	-
Tarım Alanları	1	-
Ormanlar ve Doğal Alanlar	35	36
Su Kütleleri	-	-
Toplam	36	36



Şekil 24. Bağlık Barajı ve HES'ne ait Meşcere ve CLC-2006 Arazi Kullanım Haritaları

Tablo 16. Artvin İl Sınırları İçerisinde Kalan Baraj ve HES Tesislerinin Meşcere ve CLC-2006 Haritalarına Göre Mevcut Arazi Kullanım Durumu

		Muratlı	Borçka	Deriner	Artvin	Yusufeli	Bayram Barajı	Bağlık	TOPLAM	%
		Barajı ve	Barajı ve	Barajı ve	Barajı ve	Barajı ve	ve HES	Barajı ve		
		HES	HES	HES	HES	HES		HES		
Meşcere Haritası	Yerleşim Alanları	-	-	34.8	3.7	24.1	0.1	-	62.7	0.77
	Tarım Alanları	159.4	167.2	469	60.4	1104	82.9	1	2043.9	25.12
	Ormanlar ve Doğal Alanlar	41.5	437.3	1945.7	345.9	1974.2	262.5	35	5042.1	61.97
	Su Kütleleri	225.2	424.7	221.5	-	116.7	-	-	988.1	12.14
	TOPLAM	426.1	1029.2	2671	410	3219	345.5	36	8137	100
CLC 2006	Yerleşim Alanları	-	69.7	-	-	26.9	-	-	96.6	1.19
	Tarım Alanları	11.5	26.2	535.6	66.2	1107.1	19.4	-	1766	21.78
	Ormanlar ve Doğal Alanlar	45.9	95	1679.6	145.6	1788	326.1	36	4116.5	50.59
	Su Kütleleri	368.7	838.3	455.5	198.2	297	-	-	2157.7	26.52
	TOPLAM	426.1	1029.2	2671	410	3219	345.5	36	8137	100

3.2. Yöntemlerin Karşılaştırılması

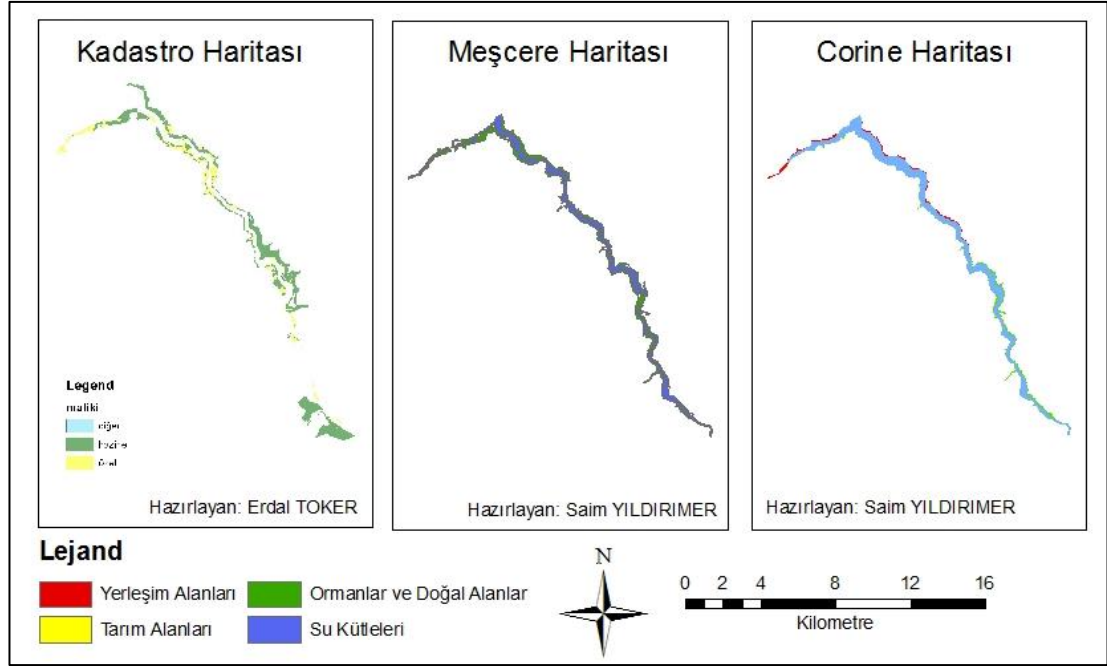
Bu çalışmada, büyük barajların neden olduğu/olacağı arazi kullanım değişimini ortaya çıkartmak amacı ile barajların rezervuar sahalarına ait meşcere haritaları ve CLC-2006 arazi örtüsü veri tabanından yararlanılmıştır. Bunlara ilave olarak, tamamlanan bazı barajlarda uygulanan istimlak/kamulaştırma çalışmalarına ait parsel bazında veriler de ilgili kurumlardan elde edilmiştir ve bu verilerin özellikle su altında kalan özel şahıs arazilerinin alansal büyüklüklerini en kesin ölçümlerle verdiği varsayılmaktadır. Buradan yola çıkarak, bu çalışmada kullandığımız meşcere haritaları ve CLC-2006 arazi örtüsü veri tabanından elde ettiğimiz sonuçların hangisinin daha gerçek sonuçlar verdiğini görmek amacı ile kullanılan haritalar kamulaştırma çalışmaları bitmiş olan Borçka, Deriner ve Artvin barajlarının rezervuar sahalarına ait kadastro parselleri ile karşılaştırılmıştır.

3.2.1. Borçka Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma

Borçka Barajı 2005 yılında su tutmayı tamamlamış ve enerji üretimine geçmiştir. Bu tarihten önce kamulaştırılan kadastro parselleri ile meşcere haritası ve CLC2006 haritaları karşılaştırılmıştır (Şekil 25). Ancak CLC2006 haritası su tutma işleminden sonra üretildiğinden dolayı alan bakımından oldukça yüksek fark göstermektedir (Tablo 17). Meşcere haritasına göre bakılırsa yerleşim birimleri ziraat ile birlikte ifade edildiğinden bu alan boş görülmektedir. Tarım alanları ise 167.2 ha olmasına karşın kamulaştırılan gerçek alan 263.1 ha'dır. Tablo 17'den görüleceği üzere diğer sınıflamalarla da gerçek alanlar arasında anlamlı farklar bulunmaktadır.

Tablo 17. Borçka Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması

Tipi	Meşcere Haritası Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)	Kamulaştırma Alan (ha)
Yerleşim Alanları	0	69.7	15
Tarım Alanları	167.2	26.2	263.1
Ormanlar ve Doğal Alanlar	437.3	95	625.3
Diğer	424.7	838.3	125.8
Toplam	1029.2	1029.2	1029.2



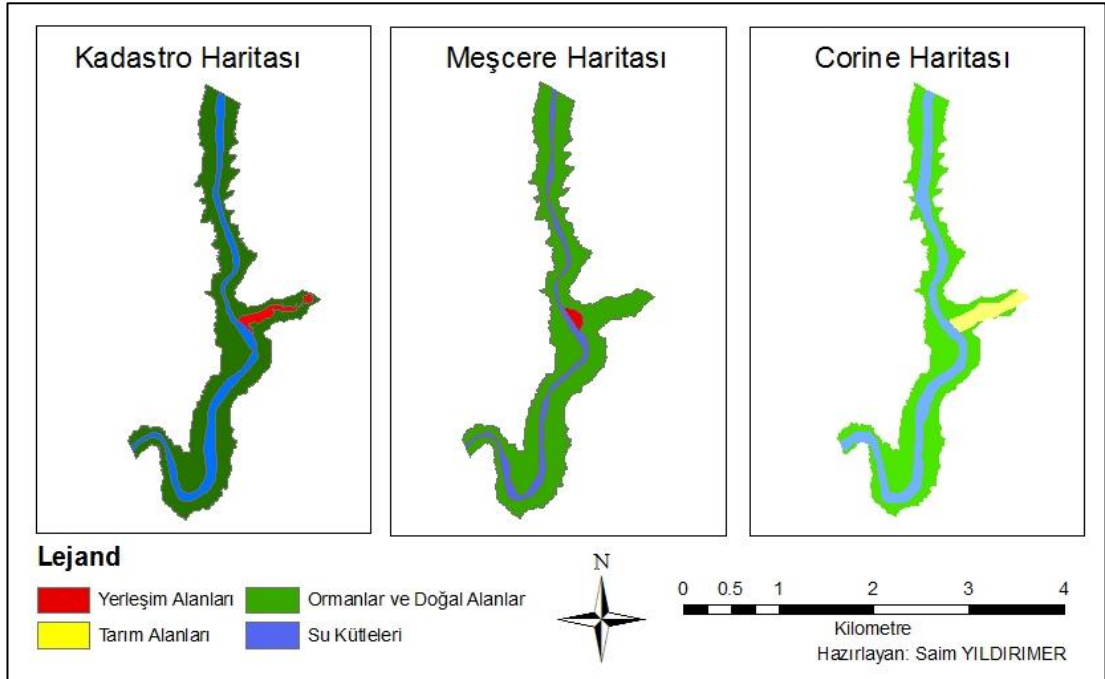
Şekil 25. Borçka Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması

3.2.2. Deriner Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma

Deriner Barajı rezervuar sahası için kadastro parselleri ile yapılan karşılaştırmada (Şekil 26) yerleşim alanlarına bakılırsa CLC2006 haritasında değer "0" iken meşcere haritasında 34.8 ha ve kamulaştırılan kadastro parsellerinde ise 95.9 ha'dır. Yerleşim birimleri vadi boyunca dağınık halde bulunması ve alanlarının 25 ha'dan küçük olması sebebi ile CLC2006 haritasında görünmemektedir. Tarım alanları ile iç içe bulunan iskan alanları meşcere haritalarında "ziraat-iskan" şeklinde ifade edilmektedir. Bu alanlar ise yapılan sınıflamada tarım alanlarına dahil edilmiştir. Bu nedenle meşcere haritasında kamulaştırılan alanlara göre 50 ha'lık bir fark bulunmaktadır. Orman alanlarına ise bakıldığında oldukça anlamlı bir fark görülmektedir (Tablo 18). Bunun nedeni kamulaştırmaya dahil olmayan tescil dışı alanların bulunmasıdır. Su yüzeyleri, kayalık-taşlık alanlar, yollar, şalt sahaları tescil dışı alanlara dahil olmaktadır. Kamulaştırma çalışmaları yapılırken nehir yataklarının kenarları nehrin mevsimsel olarak yükselmesi göz önünde bulundurularak geniş bırakılmıştır. Tablo 18'de "Diğer" satırında ifade edilen 873.3 ha'lık değer bu alanları oluşturmaktadır.

Tablo 18. Deriner Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması

Tipi	Meşçere Haritası Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)	Kamulaştırma Alan (ha)
Yerleşim Alanları	34.8	0	95.9
Tarım Alanları	469	535.6	671
Ormanlar ve Doğal Alanlar	1945.7	1679.9	1030.8
Diğer	221.5	455.5	873.3
Toplam	2671	2671	2671



Şekil 26. Deriner Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması

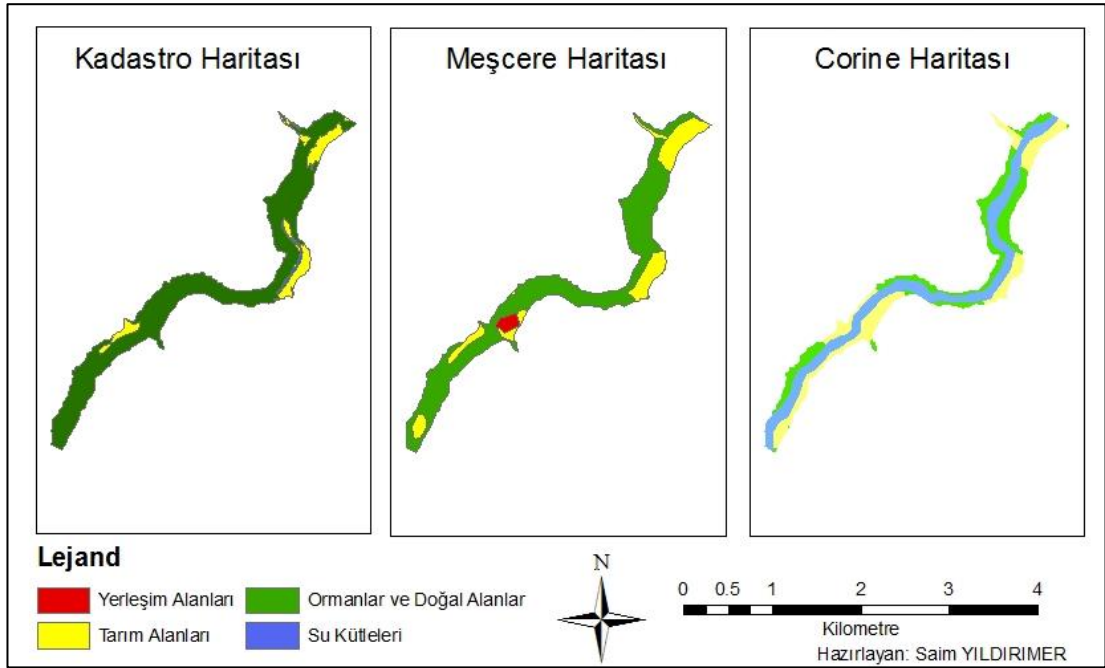
3.2.3. Artvin Barajı ve HES Rezervuar Sahasına Ait Karşılaştırma

Kamulaştırma çalışmaları tamamlanan Artvin barajı rezervuar sahası için yapılan karşılaştırmada yerleşim birimlerinde kamulaştırılan hiç alan bulunmazken meşçere haritasında 3.7 ha'lık alan mevcuttur (Tablo 19). Kamulaştırılan tarım alanları 79.2 ha iken meşçere haritasında 60.4 ha ve CLC2006 haritasında 66.2 ha'dır. Orman alanlarında ise kamulaştırılan alan 274.4 ha, meşçere haritasında 345.9 ha ve CLC2006 haritasında 145.6 ha'dır. Burada kamulaştırılan alanlara tescil dışı alanları ekleyince meşçere haritasındaki değerler kadastro haritasındaki alanlara yakınlık

gösterecektir (Şekil 27). Ancak CLC2006 haritasında ormanlık alanlarda kamulaştırılan alanlara göre ciddi fark ortaya çıkmaktadır. Bunun nedeni hem kadastro haritasında hem de meşcere haritasında nehir yatağı belirtilmemiş iken CLC2006 haritasında nehir yatağı belirtilmiştir.

Tablo 19. Artvin Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritalardaki alanların karşılaştırılması

Tipi	Meşcere Haritası Alan (ha)	CLC2006 Alan (ha)	Kamulaştırma Alan (ha)
Yerleşim Alanları	3.7	0	0
Tarım Alanları	60.4	66.2	79.2
Ormanlar ve Doğal Alanlar	345.9	145.6	274.4
Diğer	0	198.2	56.4
Toplam	410	410	410



Şekil 27. Artvin Barajı ve HES rezervuar sahasına ait kullanılan haritaların karşılaştırılması

Sonuç olarak, yukarıda yapılan yöntem karşılaştırmasında, meşcere haritaları ve CLC-2006 arazi örtüsü veri tabanından yararlanılarak yapılan arazi kullanım değişimi tahminlerinin, bazı barajlarda uygulanan istimlak/kamulaştırma çalışmalarından elde edilen verilerden kısmen farklı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

4. TARTIŞMA

Akarsular üzerinde kurulan bir veya birden fazla büyük barajın, kuruldukları akarsu vadisinde ekolojik, ekonomik, sosyal ve kültürel değişimlere neden olduğu bir gerçektir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerin enerji elde etmek, tarımsal sulama yapmak ve içme/kullanma suyu sağlamak amaçlı başvurdukları büyük barajlar, ne yazık ki yapıldıkları nehirler üzerinde ciddi alansal değişime (Toker, 2010), ekolojik bozulmalara, tarım (Akıncı ve ark., 2012) ve yerleşim alanlarının kullanılamaz hale gelmesine, bazı sosyal (örn: zorunlu göç) sorunlara ve ekonomik farklılaşmalara neden olmaktadır. Ayrıca, ağırlıklı olarak ve doğrudan akarsu sistemindeki dere kenarı habitatlarının, su basar alanların, sulak alanların ve dolayısı ile bu alanlara bağlı olarak yaşıyan flora ve faunanın (sucul ve iki yaşamlıların) büyük oranda yok edilmesine de neden olmaktadır (Zhao ve ark., 2006).

Büyük barajların en ciddi olumsuz etkilerinden biri de özellikle inşaat ve su tutma aşamalarında neden olduğu arazi kullanımındaki değişimlerdir. Örneğin, bu çalışmayı oluşturan söz konusu barajların tamamının rezervuar alanlarının su ile dolduğu varsayıldığında toplam 8137 ha'lık bir alanın sular altında kalacağı tahmin edilmiştir. Diğer bir ifade ile Çoruh Havzası'nda orman, tarım, yerleşim gibi farklı amaçlarla kullanılan alanlar su alanı olarak değişime uğrayacakları bu araştırma ile ortaya konulmuştur. Arazi kullanımlarında meydana gelen değişimlere ülkemizde çok sayıda örnek göstermek mümkündür (Koçer ve Yılmaz, 1994; Sever, 2005; Toker, 2010). Örneğin, bizim de çalışma alanlarımızdan biri olan Borçka Barajı ile ilgili yapılan bir çalışmada, arazi kullanımında meydana gelen değişimin yaklaşık 1058,2 ha olduğu, inşa edilen yeni yol ile su kotu arasında ise yaklaşık 210,1 ha alanın artık kullanılamaz hale geldiği hesaplanmıştır (Toker, 2010). Yine aynı çalışma ile Deriner Barajı ve HES tesisi nedeniyle oluşacak gölün su kotu ile Çoruh Nehri tabanı arasında kalarak arazi kullanımı değişen alanın 2698,5 ha olduğu, yeni yol ile su kotu arasında kalarak değişime uğrayan alanın ise 1316,1 ha olduğu tespit edilmiştir (Toker, 2010).

GAP projeleri kapsamında kurulan en önemli barajlardan birisi olan Atatürk Barajı göl rezervuarının ele alındığı bir diğer çalışmada ise 146 köy ve bağlantılı arazilerin bu barajdan tamamen veya kısmen etkilendiği tespit edilmiştir. 1 ilçe, 35 köy ve 84 mezra'nın yerleşim yeri ile toplam 43400 ha tapulu şahıs arazisinin, 6863 ha hazine arazisinin ve 31437 ha orman ve mera arazisinin sular altında kaldığı tespit edilmiştir (Gerger ve ark., 1997).

Keban Barajının neden olduğu arazi kullanımı ve sosyal yapı değişimi konusundaki çalışmada, baraj rezervuarından 8 mahalle, 103 köy ve 20 mezranın arazilerinin kısmen etkilendiği (92 yerleşim yerinin tamamı, 121 yerleşim yerinin ise binalarının bir kısmı sular altında kalmıştır) görülmüştür. Ayrıca, bu yerleşim yerlerinde yaşayan 30414 nüfusun 23236'sı baraj inşaatı neticesinde başka yerlere göç etmek zorunda kalmıştır (Olgaç, 2003).

Araştırma sahamız içerisindeki barajlardan birisi olan Yusufeli Barajı projesinden doğrudan etkilenecek olan Yusufeli ilçe merkezi ve 19 köyün kısmen ya da tamamen sular altında kalacağı ve sonucunda da yerleşim merkezlerinde yaşayan toplam 12124 kişilik nüfusun zorunlu göçe tabi tutulacağı DSİ'nin hazırladığı YYEP (Yeniden Yerleşim Eylem Planı) raporunda ortaya konulmuştur (URL 7, 2013).

Bu çalışmada, söz konusu baraj yapımlarından etkilenen ve aslında hem yerel hem de Artvin ili bazında önemli olan arazi kullanımlarının başında tarım alanları gelmektedir. Bizim tahminlerimiz tüm barajlar tamamlandığında meşcere haritasına göre yaklaşık 2043.9 ha, CLC-2006 verilerine göre ise yaklaşık 1766 ha tarım alanının sular altında kalarak artık kullanılamayacağı yönündedir. Artvin gibi sarp arazi yapısı nedeni ile sınırlı tarım arazilerine sahip olan bir il için bu büyüklükte tarım arazisinin kaybolması oldukça önemlidir. Bunun ne kadar önemli bir sorun olduğu Yusufeli ilçesindeki uygun tarım alanlarının belirlenmesine yönelik bir çalışmada ortaya konulmuştur. Bu çalışmada Artvin ve Yusufeli barajlarının su kotları dikkate alındığında, yüksek derecede tarıma uygun alanların yaklaşık olarak %78'inin (763.58 ha), orta derecede tarıma uygun olan alanların ise %5'inin (289.65 ha) su altında kalacağı tespit edilmiştir (Akıncı ve ark., 2012).

Arazi kullanım veya örtü değişimlerini kısa bir zamanda ve istenilen doğrulukta ortaya koymak için son yıllarda başvurulan en önemli araç CBS ve farklı kaynaklardan üretilen haritalardır. Farklı tarihlerde üretilmiş haritalar yardımı ile bir alan üzerindeki arazi kullanımlarının zamana bağlı olarak değişimini ortaya koymak mümkündür ve bu yöntem ülkemizde ve Dünya’da sıkça kullanılmaktadır (İnan, 1998; Şensoy, 2002; Sönmez, 2004; Duran, 2005; Kılıç ve ark., 2007; Genç ve ark., 2007; Elmastaş, 2008; Onur ve ark., 2009; Long ve ark., 2008, Zhao ve ark., 2010; Zhao ve ark., 2013). Bu çalışmalarda, özellikle hassas sonuçlara ihtiyaç duyulan uygulamalarda ağırlıklı olarak yüksek çözünürlüklü uydu (örn: Landsat, IKONOS ve ASTER) görüntüleri ile uzaktan algılama (Remote Sensing) tekniği ile yorumlanan hava fotoğrafları kullanılmaktadır (İnan, 1998; Şensoy, 2002; Duran, 2005; Genç ve Bostancı, 2007; Alphan, 2003; Güler ve ark., 2007; Günlü ve ark., 2011). Ancak, bizim çalışmamızda olduğu gibi, arazi kullanım değişimlerinin daha genel hatları ve en az maliyetle ortaya konulmasının amaçlandığı araştırmalarda meşcere haritaları, CLC-2006 veya istiklak/kamulaştırma işlemlerinden elde edilen veriler de kullanılabilir. Örneğin, Gündoğan ve ark. (2008) arazi kullanım planlarının erozyon kontrol çalışmalarındaki önemini irdelemek amacı ile Kartalkaya Baraj havzası için güncel arazi kullanım durumunu ortaya koyduğu çalışmada alanının %34’ünü orman, %15’ini mera, %48’ini tarımsal alan ve geriye kalan %3’lük kısmını ise yerleşim alanları, su yüzeyleri ve çıplak kayaların oluşturduğunu hesaplamışlardır. Güncel arazi kullanım durumlarını orman amenajman planlarındaki meşcere haritalarına dayanarak belirlemişlerdir. Ancak, bizim araştırmamızda da karşılaştığımız sorunlardan olan su bağlantılı alanların bazı kısımlarda meşcere haritalarında görülmemesi nedeni ile Gündoğan ve ark (2008) sulu tarım alanlarını ASTER uydu görüntüsü yardımı ile ortaya koymuştur. Meşcere haritasına göre elde edilen arazi kullanım haritası ile uydu görüntüleriyle belirlenmiş sulu tarım alanlarının birleştirilmesiyle çalışma alanının güncel arazi kullanım durumu elde edilmiştir (Gündoğan ve ark., 2008)

CORINE sınıflama sisteminin kullanıldığı bir diğer çalışmada da tarımsal açıdan oldukça zengin bir yapı sergileyen Bağıvar Belediyesi’ne ait toprakların tarımsal kullanımları ele alınmış ve bu kullanımların CORINE sınıflama sistemine göre değerlendirilmesi ve arazilerin kullanımlarının ne derecede doğru olduğunun

belirlenmesi amaçlanmıştır. Çalışmada alana ait 2006 tarihli Ikonos uydu görüntüsü ve CLC-2006 haritası kullanılmıştır. Çalışma sonucunda arazi kullanımlarının belirlendiği CORINE ve ayrıntı düzeyi oldukça yüksek olan Ikonos gibi uydu görüntüsü ile yapılan çalışmalarda CORINE haritalarının kısmen yetersiz kaldığı görülmüştür (Kılıç ve ark., 2007). Benzer çıkarım bizim çalışmamızda da ortaya konulmuş, yapılan yöntem karşılaştırmasında, meşcere haritaları ve CLC-2006 arazi örtüsü veri tabanından yararlanılarak yapılan arazi kullanım değişimi tahminlerinin, bazı barajlarda uygulanan istimlak/kamulaştırma çalışmalarından elde edilen verilerden kısmen farklı sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

5.1. Sonuç

Ülkemizin en hızlı akan akarsularından biri olan Çoruh Nehri, her yıl ortalama olarak 6 milyon m³'e yakın rusubat taşımaktadır. Çoruh Nehri'nin enerji üretebilecek toplam düşüsü 1400 m.'nin üzerindedir. Bu haliyle elektrik enerjisi üretimine çok elverişli olduğundan 1960'lı yıllardan beri Çoruh Nehri üzerinde özellikle EİEİ (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) tarafından araştırmalar yapılmaktadır. Bu araştırmalar sonucunda Çoruh Vadisi üzerinde ana gövde de 10 ve yan kollarında da 17 olmak üzere toplam 27 adet baraj ve HES kurulması planlanmıştır.

Bu barajlar; Artvin İl sınırları içerisinde Çoruh'un ana kolu üzerinde Muratlı, Borçka, Deriner, Artvin ve Yusufeli barajları ve HES tesisleri, şavşat tarafından gelip Çoruh'a katılan Berta Çayı üzerinde de Bayram ve Bağlık Barajları olarak uygulama planına alınmıştır. Çalışma alanımızı söz konusu olan bu 7 büyük baraj oluşturmuştur.

Bu barajlardan; Borçka sınırları içerisinde yer alan Muratlı ve Borçka Barajları tamamlanmış olup hizmete girmiştir. Deriner Barajı ve HES inşaat sürecini henüz tamamlamış ve halihazırda su tutmaya devam etmektedir. Artvin ve Yusufeli barajları başlamış, Bayram ve Bağlık Barajları ise plan sürecindedir. Deriner Barajı ve HES projesi Çoruh Vadisi'nde programlanan projelerin en büyüğü olup gövde yüksekliği açasından da dünya çapında bir büyüklüğe sahiptir.

Deriner Barajı 1993 yılında, Borçka, Yusufeli ve Artvin Barajları 1997 yılında, Muratlı Barajı 1999 yılında, Bayram ve Bağlık Barajları ise 2005 yılında uygulama planına dahil edilmişlerdir.

Çoruh Vadisi'nde, özellikle Artvin İl sınırları içerisinde yer alan barajlar ve HES'lerin tamamlanması halinde yaklaşık 10 milyar KWh'lık enerji üretilecek olup, bu miktar ülkemizin HES'lerden elde ettiği enerji kapasitesinin %20'sinden fazla, toplam üretilen enerji miktarının da %7'lik bir bölümünü teşkil ederek ülke

ekonomisine çok önemli bir katkı sağlayacaktır. Ayrıca, bu barajların yapımı ile Çoruh Nehri'nin akışı biraz daha sükunet bulacağından yıllık olarak taşıdığı milyonlarca metreküplük elverişli toprakların kaybı da bir nebze önlenmiş olacaktır. Bunun dışında Çoruh Nehri'nin coşkun zamanlarında yollara verdiği zarar ile mal ve can kaybı yönünde oluşturduğu olumsuz sonuçların bir kısmı da önlenmiş olacaktır.

Yapılmakta olan ve yapılacak barajlardan dolayı Çoruh Havzası'nda toplanacak suların oluşturacağı göl alanlarında mevcut arazi kullanımında önemli değişimlerin olacağı tespit edilmiştir. Söz konusu barajların tamamının rezervuar alanlarının su ile dolduğu düşünülürse toplam 8137 ha'lık bir alan sular altında kalacaktır. Bu alanlardan en büyük oranın orman (meşcere haritasında %62; CLC 2006'da %52) vasfındaki araziler, en küçük oranın ise yerleşim (meşcere haritasında %0,77; CLC 2006'da %1,77) alanları olduğu görülmektedir.

Bu barajların tamamının rezervuar alanları ele alındığında meşcere haritasına göre yerleşim alanlarının %0,77, CLC2006'ya göre ise %1,77 alan kapladığı görülmektedir (Tablo 16). Bu değerler birbirine yakın olmakla beraber gerçek değerleri tam olarak yansıtamamaktadır. Bunun nedeni ise yerleşim birimlerinin vadi tabanı boyunca dağınık olması ve bu durumun meşcere haritasında "ziraat-iskan" suretinde ziraat alanları ile birlikte ifade edilmesidir. CLC2006 haritasına göre ise en küçük haritalandırma biriminin 25 ha olması ve 5 ha'dan daha küçük alanların yok sayılmasından dolayı dağınık halde bulunan yerleşim birimleri haritada gösterilememiştir.

5.2. Öneriler

Akarsu vadilerini hızla değiştiren büyük baraj projelerinin en büyük etkilerinden birisi kaçınılmaz bir şekilde nehir yatağı boyunca su kotu altında kalan çeşitli vasıftaki arazileri sular altında bırakmasıdır. Ne var ki, bazı köy ve mahalle yerleşmeleri baraj rezervuar sahası içinde kalacağından, başta kamulaştırma ve yeniden yerleştirme olmak üzere bazı sorunlar yaşanacaktır.

Böylesine büyük çaplı projeler yapılırken öncelikli olarak ÇED raporları çok iyi şekilde gerçekçi olarak hazırlanmalı ve havza detaylı ele alınarak uzun vadede süreklilik arz eden planların hazırlanması gerekmektedir. Planlama aşamasında ise

katılımcı bir yaklaşımın sergilenebilmesi için entegre havza çalışmalarına başvurulmalıdır.

Projelerin uzun vadede çevre üzerinde ve sosyal boyutta ne tür etkiler meydana getirecekleri uzman kişilerce görüşülmeli, projeler uygulanırken hem çevreye hem de insanlara ve onların yaşam alanlarına en az olumsuz etkisi olacak şekilde planlanmalıdır. 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.

CBS ve Uzaktan Algılama teknolojisinin bu tür çalışmalarda etkin kullanımı sağlanması, elde edilecek sonuçların kapsamlı ve görsel olarak ortaya konularak istenilen verilere kolay ulaşılabilmesine fırsat oluşturacağı göz ardı edilmemelidir. CBS teknolojilerinin önemi son yıllarda arttan bir eğilim arz etmektedir. CBS ile planlama çalışmalarına ilişkin gerekli olan verilerin temini daha hızlı, daha doğru ve güncellenebilir şekilde olmaktadır. Özellikle CBS hidrolojik model sonuçlarının da değerlendirilebildiği bir teknoloji olmasından dolayı, sahip olduğu özelliklerle birlikte havza bazında yürütülecek çalışmaların her bir aşamasında kullanılmaktadır. Bundan dolayı bu tür çalışmalarda özellikle CBS teknolojilerinin kullanılması bundan sonra yapılacak benzer çalışmalara altlık oluşturarak sonuçlara daha sağlıklı bir şekilde ulaşılmasına imkân tanıyacaktır. 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.

KAYNAKLAR

- Akıncı, H., Y. Özalp, A., Turgut, B., 2012. AHP Yöntemi İle Tarıma Uygun Alanların Belirlenmesi, IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012), 16-19 Ekim 2012, Zonguldak.
- Akkaya Aslan, Ş.T., 2005. Coğrafi Bilgi Sistemi Olanakları ile Bazı Havza Özelliklerinin Belirlenmesi, Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarımsal Yapılar ve Sulama Bölümü, KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi, 8(2):128-134.
- Aktaş, S., Yılmaz, Y.Y., 2013. Meşcere Taslak Haritalarının Mekansal Tahmin Yöntemleri ile Üretilmesi, Journal of the Faculty of Forestry, Istanbul University 2013, 62(2):129-144.
- Alkış, Z., 1994. Yerel Yönetimler için Kent Bilgi Sistemi Tasarım ve Uygulaması, Doktora Tezi, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Alphan, H., 2003. Land-use change and urbanization of Adana, Turkey, Land Degrad. Dev., 14: 575–586. doi: 10.1002/ldr.581
- Altınbilek, D., 2001, Barajların Kalkınmadaki Rolü, Türkiye İnşaat Mühendisliği XVI. Teknik Kongresi, Ankara.
- Baxter, R. M., 1977. Environmental Effects of Dams and Impoundments, Ann. Rev. Ecol. Syst., 8:255
- Bayram, M., Hazar. T., 1994. Baraj Projelerinde Kamulaştırmanın Sebep Olduğu Sosyal ve Çevresel Etkiler, DSİ Genel Müdürlüğü 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Cilt 3, s. 1175-1182, Ankara.
- Bossard, M., Feranec, J., ve Otahel, J., 2000. Corine Land Cover Technical Guide - Addendum. European Environment Agency, Technical report No:40, Copenhagen, Denmark.

BUKRDAE (Boğaziçi Üniversitesi Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü), Jeodezi, Datum, Koordinat Sistemleri, Harita Projeksiyonları, http://www.koeri.boun.edu.tr/jeodezi/dosyalar/files/CBS_BUKRDAE_GED.pdf f. Erişim tarihi: 09.03.2013.

Burrough, P.A. 1998 Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, New York.

Çivi, A., Akgündüz, E., Kalaycı, K., İnan, Ç., Sarıca, E., Toru, E., 2009. Corine (Coordination Of Information On The Environment) Projesi, TMMOB Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 2009 02-06 Kasım 2009, İzmir.

DSİ, 2007. Devlet Su İşleri 2007 Faaliyet Raporu. <http://www.dsi.gov.tr>

Dudgeon, D., 1995. River regulation in Southern China: Ecological implications, conservation and environmental management. Regul. Rivers: Res. Mgmt., 11: 35–54. doi: 10.1002/rrr.3450110105.

Duran C., 2005. Hazar Gölü Havzası Arazi Kullanımındaki Değişikliklerin Belirlenmesi, Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.

EEA, 2007, “CLC2006 technical guidelines” EEA Technical report No 17/2007 Office for Official Publications of the European Communities, 2007 ISBN 978-92-9167-968-3 Copenhagen

Eker, Ö., 2008. Baraj Havzalarında Dışsallıklar Sorunu, Baraj Havzalarında Ormancılık, I. Ulusal Sempozyumu, s.319-329, Kahramanmaraş.

Elmastaş, N., 2008. Kahta Çayı Havzası’nda Arazi Kullanımı, Coğrafi Bilimler Dergisi, 2008, 6 (2), 159-190.

Emem, O., 2007. Modern Cbs Yaklaşımlarında Ve Ulusal Mekansal Veri Altyapılarında Web Servislerinin Yeri Ve OGC Mekansal Web Servisleri Kullanımının İncelenmesi, TMMOB Harita ve Kadastro Mühendisleri Odası Ulusal Coğrafi Bilgi Sistemleri Kongresi 30 Ekim-02 Kasım 2007, KTÜ, Trabzon.

- Genç, L., Bostancı, Y.B., 2007. TROİA Milli Parkı Arazi Kullanım ve Bitki Örtüsü Değişiminin Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemi Yardımıyla Belirlenmesi, Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi, 2007 4(1).
- Gerger, R., Yeşilçınar, M. İ., Yazgan, M. S., 1997. "Atatürk Baraj Gölü Havzasındaki Tarımsal Arazi Potansiyeli Ve Sulamayla Birlikte Ortaya Çıkabilecek Tarımsal Kirlilik", Su ve Çevre Sempozyumu, 2-5 Haziran 1997, İstanbul.
- Grimshaw, D.J. 1994. Bringing GIS Into Business, Longman, London.
- Güler, M., Yomralıoğlu, T., & Reis, S., 2007. Using Landsat data to Determine Land Use/Land Cover Changes in Samsun, Turkey. Environmental Monitoring and Assessment, 127(1-3), 155-167.
- Gündoğan, R., Yüksel, A., Akay, A. E., Bozali, N., ve Doğan, O., 2008. Arazi Kullanım Planlamasının Erozyon Kontrol Çalışmalarındaki Önemi: Kartalkaya Baraj Havzası Örneği, Baraj Havzalarında Ormancılık, I. Ulusal Sempozyumu, s.331-347, Kahramanmaraş.
- Günlü, A., Keleş, S., Kadioğulları, A. İ., Başkent, E. Z., 2011. Landsat 7 ETM+ Uydu Görüntüsü Yardımıyla Arazi Kullanımı, Meşcere Gelişim Çağı ve Meşcere Kapalılığın Tahmin Edilmesi; Kastamonu-Kızılcasu İşletme Şefliği Örneği, I. Ulusal Akdeniz Orman ve Çevre Sempozyumu, 26-28 Ekim 2011, Kahramanmaraş.
- ICOLD, 1997. "The Benefits of Dams to Society", International Commission on Large Dams, United States Committee on Large Dams Newsletter. USA
- İnan, M., 1998. Yeniçiftlik Deresi (Beykoz) Yağış Havzasında Arazi Kullanımındaki Değişimlerin Akım Üzerine Etkileri, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Müh. Abd., Yüksek Lisans Tezi.
- Kılıç, T., Koca, Y. K., Doran, İ., 2007. Bağıvar'da Arazi Kullanımının Corine Programına Göre Değerlendirilmesi, Marmara Coğrafya Dergisi, Sayı:16, Temmuz-2007, İstanbul.

- Koç, A., 1995. Bilgisayar Destekli Konusal Orman Haritalarının Üretimi Ve Orman Bilgi Sisteminin Oluşturulması. İstanbul Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman İnşaatı, Geodezi ve Fotogrametri Programı, Doktora Tezi
- Koçer, A. Ü., Yılmaz, Ö., 1994. Hidroelektrik Santrallerin Çevresel Etkileri, DSİ Genel Müdürlüğü 40'ıncı Kuruluş Yılı (1954-1994) Su ve Toprak Kaynaklarının Geliştirilmesi Konferansı Bildirileri, Cilt 3, s. 1139-1144, Ankara.
- Lee, Y.C., 1995. Geographic Information Systems (UBITEK), Lectures, 13-16 March, Marmara Reserch Center, Gebze, Kocaeli.
- Long, H., Wu, X., Wang, W., Dong, G., 2008. Analysis of Urban-Rural Land-Use Change during 1995-2006 and Its Policy Dimensional Driving Forces in Chongqing, China, *Sensors* 2008, 8, 681-699.
- Maingi, J. K., Marsh, S. E., 2002. Quantifying hydrologic impacts following dam construction along the Tana River, Kenya, *Journal of Arid Environments* (2002) 50: 53-79, doi:10.1006/jare.2000.0860.
- McCully, P., 1996. *Silenced Rivers, The Ecology and Politics of Large Dams*, London: Zed Books.
- Nilsson, C., Reidy, C. A., Dynesius, M., Revenga, C., 2005. Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems, *Science* 308, 405, DOI: 10.1126/science.1107887.
- Nilsson, C., Berggren, K., 2000. Alterations of Riparian Ecosystems Caused by River Regulation, *BioScience* □September 2000 / Vol. 50 No. 9, p783-792.
- Olgaç, E. N., 2003. *Türkiye'nin Çevre Sorunları*, Türkiye Çevre Vakfı Yayını, ISBN: 975-7250-74-0, Ankara.
- Onur, I., Matkav, D., Sarı, M. ve Sönmez, N. M ., 2009. Change detection of land cover and land use using remote sensing and GIS: a case study in Kemer, Turkey *International Journal of Remote Sensing* Vol. 30, No. 7, 10 April 2009, 1749-1757

- Petts G. E., 1984. Impounded Rivers. Chichester (UK): John Wiley & Sons.
- Saraç, M., 2009. EİE'nin Çoruh Havzası Projeleri, Forum 2009, Doğu Karadeniz Bölgesi Hidroelektrik Enerji Potansiyeli ve Bunun Ülke Enerji Politikalarındaki Yeri, 13-15 Kasım 2009, Trabzon
- Sever, R., 2005. Çoruh Nehri Enerji Yatırım Projeleri ve Çevresel Etkileri, Çizgi Kitabevi, Konya.
- Sever, R., 2008. Türkiye Hidro-Elektrik Üretiminde Çoruh Havzası Enerji Yatırım Projeleri'nin Yeri Ve Önemi, 5. Dünya Su Forumu Bölgesel Hazırlık Süreci Türkiye Bölgesel Su Toplantıları, Su Ve Enerji Konferansı Bildiriler Kitabı, 25-26 Eylül 2008, Artvin.
- Sever, R., 2010. "Yusufeli Barajı ve Bazı Çevresel Etkileri" Geçmişten Geleceğe Yusufeli Sempozyumu Bildirileri, ISBN: 978-605-88588-0-0.
- Sönmez, N.K., Sarı, M., 2004, Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Esasları Ve Uygulama Alanları, Derim, 21(1), 54-68.
- Star, J., Estes, J., 1990. Geographical Information Systems: An Introduction. Prentice-Hall, New Jersey.
- Şensoy, H., 2002. Bartın İli Aşağıdere Havzası'nda Arazi Kullanımı Değişiminin Belirlenmesi ve Arazi Kullanımının Bazı Fiziksel Havza Karakteristikleri Yönünden Değerlendirilmesi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Tecim, V., 2008. Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi. ISBN:978-605-60047-0-4, 2008, Ankara.
- Toker, E., 2010, Borçka Ve Deriner Barajlarının Çoruh Havzasında Neden Olduğu Arazi Kullanım Değişiminin Ve Arazi Tahribatının İrdelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Artvin Çoruh Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, Artvin.
- Turoğlu, H., 2000, Coğrafi Bilgi Sistemlerinin Esasları, Çantay Kitapevi, İstanbul.

- URL 1., http://www.internationalrivers.org/files/attached-files/world_commission_on_dams_final_report.pdf, Erişim tarihi: 30.07.2013
- URL 2., http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=49952 Erişim tarihi: 25.12.2012.
- URL 3., <http://ekutup.dpt.gov.tr/ormancil/oik547.pdf>, Erişim tarihi:21.06.2013
- URL 4., <http://www.dameffects.org/index.html>, Erişim tarihi:21.06.2013
- URL 5., http://www.orman.ktu.edu.tr/om/downloads/ayten_ozdemir_sunu.pdf, Erişim tarihi:16.06.2013
- URL 6., http://www.ormuh.org.tr/attachments/Ders_Notlari/Amenajman%20Fotogrametri/Orman%20Idaresi%20ve%20Planlama.pdf, Erişim tarihi:15.06.2013
- URL 7., <http://www2.dsi.gov.tr/yusufeli/YusufeliProjesi-RevB-Temmuz2006-Ekler/YusufeliProjesi-RevB-Temmuz2006-EkN.pdf> Erişim tarihi:01.06.2013
- URL 8., 2013. <http://trg.docdat.com> Erişim tarihi: 22.06.2013.
- URL 9., 2013. <http://www.mta.gov.tr> Erişim tarihi: 30.07.2013.
- WCD, 2000. Dams and Development. A New Framework for Decision-Making. The Report of the World Commission on Dams. November, 2000. Earthscan Publications Ltd, London and Sterling, VA, USA
- Yomralıoğlu, T. 2000. Coğrafi Bilgi Sistemleri Temel Kavramlar ve Uygulamalar Kitabı, 1.Baskı, Seçil Ofset.
- Yüksek, T., Ölmez, Z., 2002. Artvin Yöresinin İklim, Toprak Yapısı, Orman Alanları, Ağaç Serveti Ve Ormancılık Çalışmalarıyla İlgili Genel Bir Değerlendirme, Kafkas Üniversitesi Artvin Orman Fakóltesi Dergisi, 2002:1 s.50-62.
- Zhao, Q., Liu, S., Deng, L., Dong, S., Yang, Z., Liu, Q., 2013. Determining the influencing distance of dam construction and reservoir impoundment on land

use: A case study of Manwan Dam, Lancang River, *Ecological Engineering* 53 (2013) 235– 242.

Zhao, Q., Liu, S., Dong, S., 2010. Effect of Dam Construction on Spatial-Temporal Change of Land Use: A Case Study of Manwan, Lancang River, Yunnan, China, *International Society for Environmental Information Sciences 2010 Annual Conference (ISEIS)*, *Procedia Environmental Sciences* 2 (2010) 852–858.

Zhao, S., Peng, C., Jiang, H., Tian, D., Lei, X., & Zhou, X. 2006. Land use change in Asia and the ecological consequences. *Ecological Research*, 21(6), 890-896.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : YILDIRIMER, Saim
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve Yeri : 10/10/1985 – Tufanbeyli/ADANA
Medeni Hali : Evli
Telefon : 0 (536) 465 30 46
Faks : --
e-mail : saim_y@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Başlangıç-Bitiş
Yüksek Lisans	Artvin Çoruh Ünv./Orman Mühendisliği Anabilim Dalı	2010 – ...
Lisans	K.Maraş Sütçü İmam Ünv./Orman Mühendisliği Bölümü	2003 – 2007
Lise	Kozanoğlu Lisesi/ADANA	1999 – 2002

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2010 – ...	Artvin Çoruh Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Yayınlar

- Özalp, M., Coşkun, H., Turgut, B. and **Yıldırım, S.** 2012. Effects of Run-of-River Type Hydroelectric Power Plant on Forest and River Ecosystems: A Case Study in Artvin. In the Proceeding of IUFRO WG 7.01.08 Conference: Forest-Water Interactions with respect to Air Pollution and Climate Change. 3-6 September 2012. Kahramanmaraş-Turkey.
- Özalp, M., Erdoğan Yüksel, E. ve **Yıldırım, S.** 2012. CBS Yardımı ile Çoruh Nehri

üzerinde Planlanan Baraj ve Yol Projelerinin Neden Olacağı Arazi Kullanım Değişiminin ve Arazi Tahribatının Belirlenmesi. IV. Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Sempozyumu (UZAL-CBS 2012) Bildiri Kitapçığı. 16-19 Ekim 2012, Zonguldak.