



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ**  
**ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI**  
**DEVLET SU İŞLERİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ**

## **YUSUFELİ BARAJI VE HES PROJESİ**

### **BÖLÜM I**

### **GİRİŞ**

**ÇEVRESEL ETKİ DEĞERLENDİRMESİ**  
**TASLAK NİHAİ RAPOR (Rev F)**



**ÇEVRE DANIŞMANLIK LTD. ŞTİ.**

ANKARA, Temmuz 2006

## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
TABLolar DİZİNİ	xii
ŞEKİLLER DİZİNİ	xvii
EKLER LİSTESİ	xxiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xxiv
<b>YÖNETİCİ ÖZETİ</b>	
<b>I. GİRİŞ</b>	<b>I-1</b>
I.1. Türkiye'deki Enerji Sektörü ve Politikaları	I-1
I.1.1. Genel Görünüş	I-1
I.1.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları	I-1
I.1.3. Türkiye'de Hidroelektrik Enerjinin Rolü	I-2
I.2. Yusufeli Projesi'nin Tanıtımı	I-3
I.2.1. Projenin Gelişme Süreci	I-3
I.2.2. Proje'nin Ana Özellikleri	I-5
I.3. Proje'nin Çevresel Etki Değerlendirmesi	I-6
I.3.1. Yasal Mevzuat	I-6
I.3.2. Proje ile ilgili Çevresel Çalışmalar	I-8
I.4. ÇED Raporu'nun Yapısı	I-9
<b>II. POLİTİK, YASAL VE İDARİ ÇERÇEVE</b>	<b>II-1</b>
II.1. Çevre ile ilgili Yasa ve Yönetmelikler	II-1
II.1.1. Çevre Koruma ile ilgili Türk Mevzuatı ve İdari Yapı	II-1
II.1.2. Doğa ve Yaban Hayatının Korunması ile ilgili Türk Mevzuatı	II-3
II.1.3. Türkiye'deki Çevresel Etki Değerlendirme Prosedürü	II-7
II.2. Kamulaştırma ve Yeniden Yerleşimle ilgili Yasal Çerçeve	II-11
II.1.2. Kamulaştırma Kanunları ve Süreci	II-11
II.2.2. Yeniden Yerleşim Kanunu ve Süreci	II-12
II.2.3. Kamulaştırma ve Yeniden Yerleşim ile ilgili Kurumlar	II-14
<b>III. PROJE'NİN AMACI</b>	<b>III-1</b>
III.1. Sosyal ve Ekonomik Politika	III-1
III.2. Enerji Sektöründe Mevcut Durum	III-2
III.3. Enerji Sektörü'nün Geleceği	III-6
III.4. Yusufeli Projesi'nin Rolü	III-9

	<u>Sayfa</u>
<b>IV. PROJE'NİN TANIMI</b>	IV-1
IV.1. Planlama Geçmişi ve Süreci	IV-1
IV.1.1. Çoruh Nehri Gelişme Planı	IV-1
IV.1.2. Çoruh Nehri Gelişme Projeleri'nin Durumu	IV-5
IV.1.3. Çoruh Nehri Gelişme Planı ve Havzadaki Altyapı Sistemi	IV-8
IV.1.3.1. Çoruh Havzası'ndaki İletim Hatları	IV-8
IV.1.3.2. Çoruh Havzası'ndaki Relokasyon Yolları	IV-9
IV.2. Yusufeli Projesi'nin Temel Özellikleri	IV-11
IV.3. Proje'nin Konumu/Yeri	IV-22
IV.4. Yapısal Bileşenlerin Tanımı	IV-22
IV.4.1. Baraj ve Rezervuar	IV-22
IV.4.2. Dolusavak ve Dipsavaklar	IV-26
IV.4.3. Derivasyon Tünelleri ve Batardolar	IV-26
IV.4.4. Cebri Boru ve Santral	IV-26
IV.4.5. Şalt Sahası ve İletim Hattı	IV-30
IV.4.6. Malzeme ve Atık Depolama Sahaları	IV-30
IV.4.7. Ulaşım Ağı	IV-32
IV.4.7.1. Relokasyon Yolları	IV-32
IV.4.7.2. Ulaşım Yolları (Servis ve Varyant Yolları)	IV-46
IV.4.7.3. Geçici Düzenlemeler	IV-51
IV.4.8. Şantiye (Kamp) Tesisleri	IV-52
IV.5. İnşaat Teknikleri ve Programı	IV-55
IV.5.1. Nehrin Derivasyonu	IV-55
IV.5.2. Kazı ve Temel İyileştirmesi	IV-55
IV.5.3. Baraj İnşaatı	IV-57
IV.5.4. Santral Binası İnşaatı	IV-57
IV.5.5. Elektrik ve Makine Donanımı	IV-57
IV.5.6. Relokasyon Yolların Yapımı	IV-58
IV.6. İnşaat Aşamasındaki İşgücü İhtiyacı	IV-58
IV.7. Rezervuarda Su Tutma	IV-59
IV.8. Proje Maliyetleri	IV-60
IV.9. İşletme Özellikleri	IV-60
IV.10. İşletme Sırasında Personel İhtiyacı	IV-69
IV.11. Projenin Ekonomik Ömrü	IV-69

	<u>Sayfa</u>
<b>V. MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER</b>	V-1
V.1. Çevresel Veri Tabanı Çalışması ve Çalışma Alanı	V-1
V.2. Fiziksel Çevre	V-4
V.2.1. Fiziki Coğrafya	V-4
V.2.2. Jeoloji	V-7
V.2.2.1. Genel Jeoloji	V-7
V.2.2.1.1. Litoloji ve Stratigrafi	V-7
V.2.2.1.2. Jeolojik Yapı	V-8
V.2.2.1.3. Depremsellik	V-11
V.2.2.2. Baraj Yeri ve Rezervuar Alanının Jeolojisi	V-12
V.2.2.2.1. Litoloji ve Stratigrafi	V-12
V.2.2.2.2. Jeolojik Yapı	V-15
V.2.2.2.3. Geçirimsizlik	V-18
V.2.2.2.4. Şev Stabilitesi	V-19
V.2.3. Maden Kaynakları	V-21
V.2.4. Topraklar, Erozyon ve Arazi Kullanımı	V-21
V.2.4.1. Topraklar ve Erozyon	V-21
V.2.4.1.1. Rezervuar Alanındaki Toprak Özellikleri ve Erozyon Seviyeleri	V-21
V.2.4.1.2. Su Toplama Havzasında Erozyon	V-22
V.2.4.2. Arazi Kullanımı	V-26
V.2.4.2.1. Bölgedeki Yerleşimler	V-29
V.2.4.2.2. Yerleşim Yerlerinde Altyapı	V-31
V.2.5. İklim ve Hava Kalitesi	V-31
V.2.5.1. İklim	V-33
V.2.5.2. Hava Kalitesi	V-34
V.2.6. Hidroloji	V-38
V.2.6.1. Çoruh Nehri Havzasına Genel Bakış	V-39
V.2.6.2. Mevcut ve Planlanan Hidroelektrik Projeleri	V-39
V.2.6.3. Proje Yerinde Akım	V-40
V.2.6.3.1. Teknik Tasarım için Akım Hesaplanması	V-40
V.2.6.3.2. Yusufeli Baraj Aksında Güncellenmiş Akım Değerleri	V-41
V.2.6.3.3. Taşkın Akımları	V-42
V.2.6.4. Akışaşağı Hidrolik Özellikleri	V-45
V.2.6.5. Su Kalitesi	V-46
V.2.6.6. Çoruh Nehri'nde Sediman Ölçümleri	V-54
V.2.6.7. Yeraltı suyu ve Kaynaklar	V-56
V.2.6.8. Çalışma Alanında Mevcut Su Kullanımı	V-58

	<u>Sayfa</u>
V.3. Biyolojik Çevre	V-61
V.3.1. Genel Metodoloji	V-61
V.3.2. Çalışma Alanının Genel Tanımı	V-64
V.3.3. Bitki Toplulukları ve Flora	V-66
V.3.3.1. Vejetasyon ve Habitat Tipleri	V-66
V.3.3.2. Flora	V-68
V.3.4. Karasal ve Sucul Fauna ve Habitatlar	V-71
V.3.4.1. İlgili Ulusal Kriterler	V-72
V.3.4.2. Karasal Fauna	V-73
V.3.4.2.1. Memeliler	V-73
V.3.4.2.2. Kuşlar	V-79
V.3.4.2.3. Sürüngenler ve İki Yaşamlılar	V-88
V.3.4.2.4. Omurgasızlar	V-88
V.3.4.2.5. Sucul Fauna	V-90
V.3.5. Ulusal ve Uluslararası Öneme Sahip ve Koruma Statüsü olan Türler	V-100
V.3.5.1. Değerlendirme Kriterleri	V-100
V.3.5.2. Çalışma Alanında Korunma Statüsüne Sahip Türler	V-101
V.3.6. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Koruma Alanı	V-103
V.4. Mansap (Akış Aşağı) Koşulları	V-109
V.4.1. Jeomorfoloji	V-109
V.4.2. Hidroloji	V-110
V.4.2.1. Hidrolik Koşullar	V-110
V.4.2.2. Su Kalitesi	V-110
V.4.2.3. Su/Yeraltı Suyu Kullanımı	V-111
V.4.3. Vejetasyon ve Arazi Kullanımı	V-113
V.4.4. Flora ve Fauna	V-114
V.4.5. Sucul Fauna	V-114
V.4.6. Yerleşim Birimleri ve Altyapı	V-115
V.4.6.1. Su Temini ve Atıksu Bertarafı	V-116
V.4.6.2. Ulaşım Ağı	V-116
V.5. Sosyo Ekonomik Çevre	V-117
V.5.1. Veri Kaynakları ve Veri Toplama Yöntemleri	V-117
V.5.2. Projeden Etkilenen Yerleşim Yerleri	V-119
V.5.3. Demografi	V-120
V.5.3.1. Nüfusun Yaş Sınıflarına Göre Dağılımı	V-121
V.5.3.2. Hanehalkı Yapısı	V-123
V.5.3.3. Eğitim	V-124
V.5.4. Sosyal Altyapı	V-125
V.5.4.1. Sağlık Hizmetleri	V-125

	<u>Sayfa</u>
V.5.4.2. Eğitim Olanakları	V-125
V.5.4.3. Ulaşım	V-125
V.5.5. Ekonomik Durum	V-126
V.5.5.1. Ekonomik Faaliyetler, İş ve Gelir	V-126
V.5.5.2. Tarımsal Üretim	V-130
V.5.5.3. Hayvancılık	V-131
V.5.5.4. Orman Ürünleri	V-133
V.5.5.5. Ticaret	V-133
V.5.6. Peyzaj	V-134
V.5.7. Kültürel Özellikler	V-136
V.5.8. Turizm	V-136
<b>VI. ÇEVRESEL ETKİLER</b>	<b>VI-1</b>
VI.1. Etkilerin Değerlendirilmesine Yaklaşım	VI-1
VI.2. Fiziksel Çevre	VI-1
VI.2.1. Fizyografi ve Jeoloji	VI-2
VI.2.1.1. Topoğrafya ve Arazi Kaybı	VI-2
VI.2.1.2. Jeoloji	VI-2
VI.2.2. Topraklar	VI-3
VI.2.2.1. Erozyon ve Sedimentasyon	VI-3
VI.2.2.1.1. Erozyon	VI-3
VI.2.2.1.2. Rezervuar Sedimentasyonu	VI-4
VI.2.2.2. Geçirimsizlik	VI-4
VI.2.2.3. Sismik Risk	VI-4
VI.2.2.4. Rezervuara Bağlı Sismik Faaliyet	VI-6
VI.2.2.5. Toprak Kayması Riskleri	VI-6
VI.2.3. İklim	VI-8
VI.2.3.1. Yerel ve Bölgesel İklim Etkiler	VI-8
VI.2.3.2. Yusufeli Rezervuarındaki Sera Gazı Emisyonları	VI-9
VI.2.4. Hava Kalitesine Etkiler	VI-16
VI.2.4.1. Değerlendirme Yaklaşımı ve Metodoloji	VI-16
VI.2.4.1.1. Hava Kalitesi Modeli	VI-16
VI.2.4.1.2. İnşaat Sırasında Hava Kirliliği Kaynakları	VI-16
VI.2.4.1.3. Kıрма, Öğütme, Nakliye ve Depolama Faaliyetlerinden Oluşan Toz Emisyonları	VI-17
VI.2.4.1.4. İnşaat Araçlarının Egzoslarının Kirlenici Emisyonları	VI-17
VI.2.4.2. İnşaat Sırasında Yerel Hava Kalitesine Etkiler	VI-17
VI.2.5. Gürültü	VI-21
VI.2.5.1. Değerlendirme Yaklaşımı ve Metodoloji	VI-21

	<u>Sayfa</u>
VI.2.5.1.1. Gürültü Kaynakları	VI-21
VI.2.5.1.2. Gürültü Seviyelerinin Hesaplanması	VI-22
VI.2.5.2. İnşaat Sırasında Oluşan Gürültünün Etkileri	VI-23
VI.2.6. Hidroloji Üzerindeki Etkiler	VI-26
VI.2.6.1. İnşaat ve Su Toplanması Aşamasında Aşağı Akış	VI-26
VI.2.6.1.1. Akışaşağı Baraj İnşaatı Bağlamında Aşağı Akışların İlgisi	VI-26
VI.2.6.1.2. Baraj İnşaatı Sırasında Aşağı Akış	VI-27
VI.2.6.1.3. Su Tutulması Sırasında Mansab Akımı	VI-27
VI.2.6.2. İşletme Aşamasında Mansaba Su Bırakılması	VI-29
VI.2.6.3. Akışaşağı Su Bırakma Gereklilikleri	VI-33
VI.2.6.3.1. Artvin Barajı İnşaatına Kadar Akışaşağı Su Bırakma Gereklilikleri	VI-33
VI.2.6.3.2. Artvin Barajı İşletme Durumunda Mansaba Su Bırakılması İhtiyacı	VI-35
VI.2.6.4. Çoruh Mansabındaki Akım Değişiklikleri	VI-36
VI.2.6.4.1. Akım Değişiklikleri Yoğunluğu	VI-36
VI.2.6.4.2. Akışaşağı Çevre için İlginin Değerlendirmesi	VI-38
VI.2.6.4.3. Gürcistan'a Nehir Deşarjı Gerekliliği	VI-39
VI.2.6.5. Akışaşağı Erozyon, Sediman Tutumu ve Diğer Akışaşağı Etkiler	VI-40
VI.2.6.5.1. Yusufeli Barajı'nın Akışaşağısında Erozyon	VI-40
VI.2.6.5.2. Yusufeli ve Diğer Mansab Barajlarda Sediman Tutulumu	VI-46
VI.2.6.5.3. Gelecekteki Akışyukarı Projelerin Yusufeli Rezervuarı Üzerindeki Etkileri	VI-58
VI.2.6.6. Su Kullanımı	VI-59
VI.2.6.6.1. Evsel Atık Suyun Seyreltilmesi ve Yayılma Girdileri	VI-59
VI.2.6.6.2. Sulama	VI-60
VI.2.6.6.3. Nehir Bazlı Turizm, Spor ve Dinlenme	VI-62
VI.2.6.6.4. Balıkçılık Açısından Rezervuar Üretkenliği	VI-62
VI.2.6.7. Su Kalitesi	VI-63
VI.2.6.7.1. Baraj İnşaatının Etkileri	VI-66
VI.2.6.7.2. İlk Su Tutma Sırasındaki Su Kalitesi	VI-68
VI.2.6.7.3. Rezervuarda Termal Stratifikasyon	VI-71
VI.2.6.7.4. Rezervuarda Ötrofikasyon	VI-72
VI.2.6.7.5. Baraj Gölü'ndeki Oksijen Durumu	VI-78
VI.2.6.7.6. Akış Aşağısına Bırakılacak Olan Suyun Etkileri	VI-79
VI.2.6.8. Sağlık Riski	VI-86
VI.3. Biyolojik Çevre Üzerine Etkiler	VI-87

	<u>Sayfa</u>
VI.3.1. Flora ve Vejetasyon Toplulukları Üzerine Etki	VI-87
VI.3.1.1. İlgili Etki Faktörleri	VI-87
VI.3.1.2. Rezervuarda Su Tutulmasıyla Oluşacak Vejetasyon Kaybı	VI-88
VI.3.1.3. Rezervuarda Su Tutulmasıyla Oluşacak Flora Türleri Kaybı	VI-92
VI.3.2. Karasal Fauna ve Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Koruma Alanı	VI-95
VI.3.2.1. Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Koruma Alanı	VI-96
VI.3.2.2. Memeliler	VI-98
VI.3.2.3. Kuşlar	VI-100
VI.3.2.4. Sürüngenler	VI-104
VI.3.2.5. İki Yaşamlılar (Amfibiler)	VI-105
VI.3.2.6. Omurgasızlar	VI-105
VI.3.3. Sucul Fauna	VI-105
VI.3.3.1. Sucul Habitatlar ve Sucul Fauna üzerine İnşaat Aşamasının Etkileri	VI-106
VI.3.3.2. Sucul Habitatlar ve Sucul Fauna üzerine Su Tutma ve İşletme Aşamasının Etkileri	VI-107
VI.3.3.2.1. Su Tutma ve İşletme Aşamasında Su Kalitesi üzerine Etkiler	VI-107
VI.3.3.2.2. Su Tutma ve İşletme Aşamasında Hidrolik Özellikler üzerine Etkiler	VI-112
VI.3.3.2.3. Yusufeli Projesi'nin ve Sucul Habitatlar ve Türler üzerine olan İlgili Etkilerin Benzer Projelerle Karşılaştırılması	VI-115
VI.4. Sosyo-Ekonomik Çevre Üzerine Etkileri	VI-118
VI.4.1. Projenin Nüfus Üzerindeki Etkileri	VI-119
VI.4.2. Projenin Hassas Gruplar Üzerindeki Etkileri	VI-120
VI.4.3. Projenin İstihdam Üzerindeki Etkileri	VI-123
VI.4.4. Projenin Toplumsal Etkileşimler Üzerindeki Etkileri	VI-124
VI.4.5. Projenin Yaşam Standartları Anlamında Etkileri	VI-125
VI.4.6. Projenin Yeniden Yerleştirilecek Kişiler Üzerindeki Etkileri	VI-126
VI.4.6.1. Projeden Etkilenen Kişilerin (PEİ'lerin) Kaygıları	VI-126
VI.4.6.1.1. Yeniden Yerleşim Ve Kamulaştırmayla İlgili Kaygılar	VI-126
VI.4.6.1.2. Projeye İlgili Kaygılar	VI-127
VI.4.6.2. Projenin Kamulaştırma Tazminatı Almayı Tercih Eden PEİ'ler Üzerindeki Etkisi (Kendi Olanaklarıyla İskan)	VI-128
VI.4.6.3. Projenin, Devlet Eliyle Yeniden Yerleşmeyi Tercih Eden PEİ'ler Üzerindeki Etkileri	VI-129
VI.4.6.4. Projenin Ev Sahibi Nüfus Üzerindeki Etkileri	VI-130
VI.4.7. Projenin Günümüze Kadar Yarattığı Etkiler	VI-130

	<u>Sayfa</u>
VI.4.8. Projenin Ulaşım Ağı Üzerindeki Etkileri	VI-130
VI.4.9. Projenin Peyzaj Üzerine Etkisi	VI-132
VI.4.10. Projenin Kültürel Miras Üzerindeki Etkisi	VI-133
VI.4.11. Projenin Turizm Üzerindeki Etkileri	VI-134
VI.5. Relokasyon Yollarının Etkileri	VI-139
VI.5.1. Genel Durum	VI-139
VI.5.2. Yeni Yollar Tarafından Arazi Alınması	VI-142
VI.5.3. Araziler, Evler ve Mülkiyetler Üzerindeki Etkiler	VI-144
VI.5.4. Yerel Yol İletişimi Üzerindeki Etkiler	VI-149
VI.5.4.1. Yerel Yolların Bağlanması	VI-149
VI.5.4.2. Yol İnşaatı Sırasında Yerel Yol İletişiminde Kesintiler	VI-150
VI.5.5. Bitki Örtüsü Üzerindeki Etkiler	VI-150
VI.5.6. Fauna ve Yaban Hayat Üzerinde Etkiler	VI-151
VI.5.6.1. İnşaat Rahatsızlığı	VI-151
VI.5.6.2. Yol Yapılarından Bariyer Etkileri	VI-153
VI.5.7. Erozyon ve Toprak Üzerinde Etkiler	VI-154
VI.5.8. İnşaatın Kaynaklanan Su Kirliliği ve Nehre Etkisi	VI-154
VI.5.9. Gürültü Etkisi	VI-155
VI.5.9.1. Limit Değerler ve Değerlendirme Standartları	VI-155
VI.5.9.2. Yol İnşaatından Kaynaklanan Gürültü Etkisi	VI-156
VI.5.9.3. Yol Trafiğinin Gürültü Etkisi	VI-157
VI.5.10. Çevredeki Hava Kalitesi Etkileri	VI-161
VI.5.10.1. Yol İnşaatının Hava Etkisi	VI-161
VI.5.10.2. Yeni Relokasyon Yollarındaki Trafiğin Çevredeki Havaya Etkisi	VI-161
VI.5.11. Asfalt Teçhizatı Nedeniyle Hava Kirliliği ve Atıklar	VI-163
VI.5.12. Manzara ve Görsel Güzellik Üzerindeki Etkiler	VI-163
VI.6. İletim Hatları (ÇED Özeti)	VI-164
VI.7. Yeni Yusufeli Kasabasının Kurulmasının Yaratacağı Etkiler	VI-170
VI.7.1. Genel Durum	VI-170
VI.7.2. Arazi Alımı ve Arazi Kullanımı Üzerindeki Etkileri	VI-172
VI.7.3. Bitki Örtüsü Ve Flora Üzerindeki Etkiler	VI-175
VI.7.4. Fauna ve Habitat Üzerindeki Etkiler	VI-175
VI.7.5. Toprak Üzerindeki Etkiler	VI-176
VI.7.6. Su Kalitesi Üzerindeki Etkiler	VI-176
VI.7.7. Atık Üretimi Etkisi	VI-177
VI.7.8. Gürültü Etkisi	VI-177
VI.7.9. Hava Kalitesi Üzerindeki Etki	VI-177
VI.7.10. Peyzaj Üzerindeki Etki	VI-178

	<u>Sayfa</u>
<b>VII. PROJE ALTERNATİFLERİ</b>	<b>VII-1</b>
VII.1. Proje Geçmişi	VII-1
VII.2. Proje Tipi	VII-2
VII.3. Proje'nin Yeri	VII-3
VII.3.1. Çoruh Havzası Hidroelektrik Gelişim Durumu	VII-3
VII.3.2. 2 ve 3 Baraj Alternatiflerinin Karakteristikleri	VII-3
VII.3.3. 2 ve 3 Baraj Alternatiflerinin Enerji Üretimlerinin Karşılaştırılması	VII-8
VII.3.3.1 Genel Hususlar	VII-8
VII.3.3.2. İki ve Üç-Baraj Alternatiflerinin Enerji Üretimlerinin Karşılaştırılması	VII-9
VII.3.3.3. Membadaki Enerji Üretimi Üzerine Etkilerin Karşılaştırılması	VII-9
VII.3.3.4. Mansaptaki Enerji Üretimi Üzerine Etkilerin Karşılaştırılması	VII-9
VII.3.4. 2 ve 3 Baraj Alternatiflerinin Yatırım Maliyetlerinin Karşılaştırılması	VII-10
VII.3.4.1. Genel Yaklaşım	VII-10
VII.3.4.2. Barajların Maliyeti	VII-10
VII.3.4.3. Elektro-mekanik Ekipman Maliyeti	VII-12
VII.3.4.4. Relokasyon Yollarının Maliyeti	VII-13
VII.3.4.5. İletim Hatlarının Maliyeti	VII-14
VII.3.5. 2 ve 3-Baraj Alternatiflerinde Su Altında Kalacak Alan ve Fiziksel Olarak Yer Değiştirecek Nüfus	VII-15
VII.3.5.1. Metodoloji	VII-15
VII.3.5.2. Sonuçlar	VII-17
VII.3.6. Arazi Alımı ve Yeniden Yerleşim Maliyetleri	VII-23
VII.3.6.1. Yöntem	VII-23
VII.3.6.2. Yeniden Yerleşim Maliyetinin Karşılaştırılması	VII-28
VII.3.7. Diğer Hususlar	VII-30
VII.3.7.1. Çoruh Havzasının Memba Gelişimi üzerine Etkiler	VII-30
VII.3.7.2. Çoruh Nehri Üzerine Etkiler	VII-30
VII.3.8. Yer Alternatifi için Özet ve Sonuç	VII-31
VII.4. Proje İnşaat Tipi ve Boyutu	VII-34
VII.5. Alternatif İşletme Biçimleri	VII-43
VII.6. Eylemsizlik Alternatifi (Projenin Gerçekleştirilmemesi)	VII-45

	<u>Sayfa</u>
<b>VIII. ÇEVRE YÖNETİM PLANI (ÇYP)</b>	<b>VIII-1</b>
VIII.1. Amaç ve Kapsam	VIII-1
VIII.2. ÇYP Uygulamasında Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	VIII-2
VIII.3. Etki Azaltım Planı	VIII-5
VIII.3.1. İnşaat Öncesi ve İnşaat Aşamaları	VIII-5
VIII.3.1.1. Erozyon	VIII-5
VIII.3.1.2. Şev Stabilitesi	VIII-6
VIII.3.1.3. Çevre Düzenlemesi ve Üst Örtü Kullanımı	VIII-6
VIII.3.1.4. Hava Kalitesi	VIII-7
VIII.3.1.5. Gürültü	VIII-8
VIII.3.1.6. Su Kalitesi	VIII-9
VIII.3.1.7. Atık Yönetimi	VIII-10
VIII.3.1.8. Yaban Hayatı Yönetimi	VIII-12
VIII.3.1.9. Yeniden Yerleşim ve Sosyo-ekonomi	VIII-15
VIII.3.1.10. Tarihi ve Kültürel Varlıklar	VIII-16
VIII.3.1.11. Çevresel Koordinasyon	VIII-16
VIII.3.1.12. Sağlık ve Güvenlik	VIII-18
VIII.3.2. Su Tutma ve İşletme Aşaması	VIII-20
VIII.3.2.1. Drenaj Alanındaki Erozyon ve Rezervuar Sedimanı	VIII-20
VIII.3.2.2. Su Kalitesi	VIII-20
VIII.3.2.3. Atık Yönetimi	VIII-21
VIII.3.2.4. Yaban Hayatı	VIII-21
VIII.3.2.5. Akışaşağı Sucul Fauna	VIII-22
VIII.3.2.6. Akışaşağı Sulama Tesisleri	VIII-23
VIII.3.2.7. Çevresel Koordinasyon	VIII-24
VIII.3.2.8. Sağlık ve Güvenlik	VIII-24
VIII.4. İzleme Planı	VIII-35
VIII.4.1. Amaçlar	VIII-35
VIII.4.2. Çevresel İzleme Koordinasyonu	VIII-36
VIII.4.3. İnşaat Aşaması	VIII-37
VIII.4.4 Su Tutma ve İşletme Aşaması	VIII-39
VIII.5. Baraj Güvenliği ve Acil Müdahale	VIII-54
VIII.5.1. Baraj Güvenliğinde Yer Alan Taraflar	VIII-54
VIII.5.2. DSİ'nin Baraj Güvenliği Yaklaşımı	VIII-54
VIII.5.3. Yusufeli Projesi Baraj Güvenliği Önlemleri	VIII-56
VIII.5.4. Acil Durum Hazırlık Planı	VIII-58
VIII.5.4.1. Amaç	VIII-58
VIII.5.4.2. Acil Durum Hazırlık Çerçevesi	VIII-59
VIII.5.4.3. Proje Acil Durum Hazırlığı Plan Taslağı	VIII-60
VIII.5.4.3.1. Kapsam	VIII-60

	<u>Sayfa</u>
VIII.5.4.3.2. Baraj Yıkılmasından Önce Yapılması Gereken Faaliyetler	VIII-61
VIII.5.4.3.3. Baraj Yıkılması Sırasında Yapılması Gereken Faaliyetler	VIII-61
VIII.5.4.3.4. Acil Durumdan Sonra Yapılacaklar	VIII-62
VIII.5.4.3.5. Senaryoların ve İlk Sonuçlarının Tahmini	VIII-62

**EKLER**

## TABLOLAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>	
Tablo II.1.	Türkiye’de Doğa Koruma Kategorileri	II-5
Tablo III.1.	Türkiye’deki Elektrik İhtiyacı ve Elektrik Üretimi (DPT, 2004, 2005; TEİAŞ, 2004)	III-6
Tablo III.2.	Temel Enerji ile ilgili Gelişmeler ve Elektrik Üretimi ve Tüketimi (Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001) ve 2005 Yılı Programı’ndan Uyarlanmıştır, DPT)	III-7
Tablo IV.1.	Çoruh Nehri Gelişme Projeleri	IV-5
Tablo IV.2.	Yusufeli Barajı için Dolgu Hacmi	IV-23
Tablo IV.3.	Proje Birimleri için Kazı Tip ve Miktarları	IV-24
Tablo IV.4.	Çift Şeritli Karayolları için Karayolu Geometri Standartları (Türkiye Cumhuriyeti Karayolları Genel Müdürlüğü)	IV-34
Tablo IV.5.	Artvin – Erzurum Relokasyon Yolu’nun Tünel Bölümleri	IV-35
Tablo IV.6.	Artvin – Erzurum Relokasyon Yolu’nun Köprü Bölümleri	IV-36
Tablo IV.7.	Artvin – Erzurum Relokasyon Yolu için Kazı ve Dolgu Miktarları	IV-37
Tablo IV.8.	Ulaşım Yolları ve Köprüleri	IV-50
Tablo IV.9.	Başlıca Şantiye Tesis Alanları	IV-54
Tablo IV.10.	Su Tutma Planı	IV-60
Tablo IV.11.	Yusufeli Rezervuarında 50 yıl Sonunda Beklenen Sediman Miktarı	IV-69
Tablo V.1.	Yusufeli Rezervuar Alanındaki Stratigrafik Birimler	V-8
Tablo V.2.	Baraj Yeri Merkezli 50 km Yarıçap içinde kaydedilmiş Sismik Aktiviteler (Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, 1995 ve 2005)	V-14
Tablo V.3.	Yusufeli Baraj Sahasındaki Fayların Listesi	V-18
Tablo V.4.	Toprak Kayması Alanlarının Genel Özellikleri (EPDC, 1990)	V-19
Tablo V.5.	Rezervuar Alanı (<710 m yükseklik) ve Çevresindeki (710 1000 m yükseklik) Arazi Kullanımı	V-28
Tablo V.6.	Yusufeli Projesinden Etkilenecek Olan Yerleşimler	V-30
Tablo V.7.	Çoruh Nehri Havzası’ndaki Projelerin Durumları	V-40
Tablo V.8.	Yusufeli Barajı Mevcut Durum Akışaşağı Hidrolik Özellikleri (Ortalama yıllık akım oranına dayanılarak: 126.7 m <sup>3</sup> /s)	V-45

	<u>Sayfa</u>	
Tablo V.9.	SKKY'ye Göre Kıtaçı Su Kaynaklarının Sınıflarına Göre Kalite Kriterleri	V-47
Tablo V.10.	EİE Ölçümlerine Dayalı Su Kalitesi Sınıflandırması	V-53
Tablo V.11.	DSİ Ölçümlerine Dayalı Su Kalitesi Sınıflandırması	V-53
Tablo V.12.	ENCON'un Yaptığı Yerde Ölçümlere Dayalı Su Kalitesi Sınıflandırması	V-54
Tablo V.13.	Yıllık Ortalama Askıda Sediman Miktarları ve Ortalama Nehir Akımları	V-56
Tablo V.14.	DSİ Kuyularının Yerleri ve Karakteristikleri	V-57
Tablo V.15.	Baraj Bölgesindeki Sondaj Kuyularında Yeraltı Su Seviyeleri	V-57
Tablo V.16.	Çalışma Alanında Sulama Suyu Kullanımı	V-59
Tablo V.17.	Çalışma Alanında Tahmini Atıksu Üretimi	V-60
Tablo V.18.	Çalışma Alanında Bulunan Vejetasyon Toplulukları	V-67
Tablo V.19.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Flora Türlerinin Fitocoğrafik Bölgelere göre Dağılımı	V-68
Tablo V.20.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Flora Türleri arasındaki Endemikler (Türkiye için) ve/veya Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı, IUCN, Bern, CITES'de Listelenenler	V-69
Tablo V.21.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Fauna Türlerinden IUCN, Bern ve CITES'de Listelenenler	V-72
Tablo V.22.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Ulusal ve Uluslararası Öneme Sahip Memeli Türleri	V-75
Tablo V.23.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Kuş Türleri ve Habitat Tipleri	V-80
Tablo V.24.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Ulusal ve Uluslararası Öneme Sahip Kuşlar	V-83
Tablo V.25.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Ulusal ve Uluslararası Öneme Sahip Sürüngenler ve İki Yaşamlılar	V-89
Tablo V.26.	Alanda yakalanan türlerin dağılım oranları	V-91
Tablo V.27.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Balık Türleri ve Koruma Statüleri	V-93
Tablo V.28.	Çoruh Nehri ve Kollarının Boylamsal Bölgeselleşmesi	V-94
Tablo V.29.	Çoruh Yaban Hayatı Koruma Sahasının 2002 Yılında Genişletilmesi	V-104
Tablo V.30.	Yusufeli Baraj Yerinin Mansabında Yer Alan Vejetasyon ve Arazi Kullanım Tipleri	V-113
Tablo V.31.	Yusufeli Baraj Yerinin Mansabında Yer Alan Yerleşim Birimlerinin Nüfusları	V-115
Tablo V.32.	Yusufeli ve Artvin Baraj Yerleri arasında yer alan Yerleşim Birimlerinin Minimum ve Maksimum Yükseklikleri (Kotları)	V-116

		<u>Sayfa</u>
Tablo V.33.	Yusufeli Projesinden Etkilenen Yerleşim Yerlerindeki Nüfus	V-120
Tablo V.34.	Araştırma Yapılan Alanda İkamet Eden Halkın Yaşa göre Dağılımı	V-122
Tablo V.35.	Nüfusun Bağımlılık Oranı	V-122
Tablo V.36.	Evden Ayrı Yaşama Sebepleri	V-123
Tablo V.37.	İncelenen Nüfusun Eğitim Seviyesi	V-124
Tablo V.38.	Çeşitli Gelir Kaynaklarının Dağılım Tablosu	V-128
Tablo V.39.	Çalışma Alanındaki Nüfusun Mesleki Dağılımı (Birinci meslek)	V-129
Tablo V.40.	İncelenen Nüfusun Çalışmama Nedenleri	V-130
Tablo V.41.	Haneler Arasındaki Hayvanların Dağılımı	V-132
Tablo VI.1.	Değişik Arazi Kapasitesi Sınıflarına sahip Arazilerde Yüzey Alanı ve Tahmini Üst toprak Hacimleri	VI-3
Tablo VI.2.	Değişik Yineleme Periyotları için Maksimum İvmeler (gal) (EPDC,1990)	VI-5
Tablo VI.3.	Su Tutma Öncesi Yusufeli Rezervuarında Biyokütle Miktarları	VI-11
Tablo VI.4.	Şekil VI.1'deki Ortalama Değişimler Kullanılarak Bulunan GHG Emisyonları ve GWP	VI-12
Tablo VI.5.	Su Altında Kalan Biyokütlenin Hızlı Bozunması Varsayılarak GWP Değerleri	VI-12
Tablo VI.6.	Mevcut Durumdaki Karbon Dengesi	VI-14
Tablo VI.7.	Yusufeli HES (Tablo VI.4) ile Termik Enerji Üretimini Karşılaştırılması	VI-15
Tablo VI.8.	Hesaplanan En Yüksek Yıllık ve Günlük Yer Seviyesi Konsantrasyonu Değerleri	VI-20
Tablo VI.9.	En Fazla Çökeltme Miktarları (İnşaat Aşaması)	VI-21
Tablo VI.10.	İnşaat Aşamasındaki Gürültü Kaynakları	VI-22
Tablo VI.11.	Su Tutulması Şeması	VI-27
Tablo VI.12.	İşletme Koşullarında Yusufeli Barajı ile Artvin Rezervuarı Arasındaki ve Artvin Rezervuarındaki Su Seviyeleri	VI-29
Tablo VI.13.	Su Tutulması Aşaması için Akışaşağı Minimum ve Maksimum Su Seviyesi Tahminleri (Artvin Barajı'nın Ertelenmesi Durumunda)	VI-30
Tablo VI.14.	Yusufeli Barajının Akışaşağı kısmında Bulunan Yerleşim Yerlerinin ve Arazilerin Yükseklikleri (Artvin Barajı'nın Ertelenmesi Durumunda)	VI-32
Tablo VI.15.	Çoruh Nehri'ndeki Barajlarda Sediman Tutulması Senaryolarının Karşılaştırılması	VI-53
Tablo VI.16.	Başlıca Su Kaynaklı Hastalıklar	VI-86

	<u>Sayfa</u>	
Tablo VI.17.	Rezervuar alanında (710 m) ve üzerindeki Vejetasyon Komünitelerinin Dağılımları	VI-91
Tablo VI.18.	Çoruh Yaban Hayatı Rezervi: Alanın Genişletilmesinden sonra Önlem ve Tazmin Dengesi	VI-97
Tablo VI.19.	Çalışma Alanında Yavrulayan Kuşlar ve Üreme Yükseklikleri	VI-101
Tablo VI.20.	Sürüngen Türleri Tarafından Kullanılan Habitat Tipleri	VI-104
Tablo VI.21.	Tatlısu Balıkları Direktifi, Zorunlu Standartların Özeti	VI-107
Tablo VI.22.	Balık Türleri ve Seçilen Çevresel Değişkenlere Göre Tolerans Aralıkları	VI-108
Tablo VI.23	Kızılırmak Nehri, Altinkaya ve Hirfanlı Barajlarında Balık Türlerinin Kompozisyonu	VI-116
Tablo VI.24.	Su Altında Kalacak Yerleşim Yerleri ve Yusufeli Projesi Nedeniyle Kamulaştırmaya Tabi Tutulacak Alanlar	VI-118
Tablo VI.25.	Su Tutulmasından Önce ve Sonra Yerleşimlerin İlçe Merkezine olan Yol Uzaklıkları	VI-131
Tablo VI.26.	Yeni Relokasyon Yolları Nedeniyle Arazi Kaybı	VI-143
Tablo VI.27.	Relokasyon Yollarının Arazi Etkisi	VI-144
Tablo VI.28.	Artvin-Erzurum Relokasyon Bölümünün Ana Ögeleri	VI-145
Tablo VI.29.	Artvin-Bayburt Relokasyon Bölümünün Ana Ögeleri	VI-146
Tablo VI.30.	Relokasyon Yollarından Etkilenen Yerleşimler ve Kamulaştırılacak Arazi Miktarları	VI-148
Tablo VI.31.	Sürekli Servis Yolları	VI-149
Tablo VI.32.	Relokasyon Yolları Tarafından Etkilenen Bitki Örtüsü Toplulukları Miktarı	VI-151
Tablo VI.33.	Yerleşim Alanlarındaki Yol Trafikliği için Kabul Edilebilir Gürültü Düzeyleri	VI-155
Tablo VI.34.	Uluslararası Referans Limit Değerleri	VI-156
Tablo VI.35.	İnşaat Faaliyetleri için Kabul Edilebilir Gürültü Düzeyleri	VI-156
Tablo VI.36.	Temel Yol Standartları	VI-157
Tablo VI.37.	2003 Yılı Trafik Verileri	VI-157
Tablo VI.38.	Yerleşimlerde Trafik Gürültüsünün Etkisi	VI-159
Tablo VI.39.	Çoruh Nehri Projelerine Hizmet Verecek İletim Hatlarının Durumu	VI-164
Tablo VI.40	EİH Projelerinin ÇED Raporlarında Sunulan Etki ve Azaltma Önlemleri Özeti	VI-166
Tablo VI.41.	Yansıtıcılar Sahasında Arazi Kullanımı ve Bitki Türleri	VI-175
Tablo VII.1.	Alternatif Termik Santral Projesinin Özellikleri	VII-2
Tablo VII.2.	2 ve 3-Baraj Alternatiflerinin Karakteristikleri (JICA, 1986)	VII-8
Tablo VII.3.	Kirazlı ve Oltu Barajlarının Yaklaşık Baraj Gövde Hacimlerinin Tahmin Edilmesi Yaklaşımı	VII-12

		<u>Sayfa</u>
Tablo VII.4.	2 ve 3-Baraj Alternatiflerinde Rezervuar Yüzey Alanları ve Su Altında Kalacak Tarım Alanları	VII-17
Tablo VII.5.	2-baraj alternatifinde Tamamen veya Kısmen Su Altında Kalacak Yerleşim Alanları	VII-21
Tablo VII.6.	3-baraj alternatifinde Tamamen veya Kısmen Su Altında Kalacak Yerleşim Alanları	VII-22
Tablo VII.7.	Yeniden Yerleşim Maliyetlerinin Tahmini için Mevcut Karşılaştırılabilir Bilgi	VII-24
Tablo VII.8.	2 ve 3-baraj Alternatiflerinde Arazi elde Edilmesi ve Yeniden Yerleşim Maliyetlerinin Tahmini için Birim Maliyetler	VII-24
Tablo VII.9.	2 ve 3-baraj alternatifleri için Arazi Alımı ve Yeniden Yerleşim Maliyetleri	VII-29
Tablo VII.10.	2'li ve 3'lü Baraj Alternatiflerinin Maliyet ve Faydaları	VII-32
Tablo VII.11.	Orta Çoruh Gelişim Planı için 2-baraj ve 3-baraj Alternatifleri Kurulumunun Ekonomik Karşılaştırması	VII-33
Tablo VII.12.	Yusufeli Projesi için Alternatif Baraj Tiplerinin Ön Karşılaştırılması (JICA, 1986)	VII-34
Tablo VII.13.	Alternatif Baraj ve Hidroelektrik Santral Tipleri (JICA, 1986)	VII-35
Tablo VII.14.	Yüksek Su Seviyesi (YSS) ve Seviye Düşmesi Alternatifleri için Aktif Depolama Hacimleri (106 m3) (JICA, 1986)	VII-35
Tablo VII.15.	Yüksek Su Seviyesi (YSS) ve Seviye Düşmesi Alternatiflerinin Karşılaştırılması	VII-38
Tablo VII.16.	Fizibilite Raporunda Çalışılan Yüksek Su Seviyelerinin Bazı ilgili etkilere göre Karşılaştırılması	VII-40
Tablo VII.17.	Alternatif Yüksek Su Seviyeleri için Su Altında Kalan Alanlarda Arazi Kullanımı	VII-41
Tablo VII.18.	Kurulu Güç Alternatiflerinin karşılaştırılması	VII-43
Tablo VIII.1.	ÇYP Uygulamalarında Sorumlu Kurum ve Kuruluşlar	VIII-3
Tablo VIII.2.	İnşaat Öncesi ve İnşaat Aşamaları için Etki Azaltma Faaliyetleri	VIII-25
Tablo VIII.3.	İnşaat Öncesi ve İnşaat Aşamaları için Etki Azaltma Faaliyetleri	VIII-33
Tablo VIII.4.	İnşaat Aşaması için İzleme Faaliyetleri	VIII-42
Tablo VIII.5.	İşletme Aşaması için İzleme Faaliyetleri	VIII-48
Tablo VIII.6.	Yeni Yusufeli İlçesi Relokasyon Alanı için Etki Azaltıcı Önlemler	VIII-52
Tablo VIII.7.	Yeni Yusufeli İlçesi Relokasyon Alanı için İzleme Faaliyetleri	VIII-53

---

	<u>Sayfa</u>
Tablo VIII.8. Yusufeli ve Artvin Barajları Arasındaki Taşkınlardan Etkilenmesi Olası Yerleşimler	VIII-68
Tablo VIII.9. Artvin Rezervuarınının Mevcut Olmaması Durumunda Yusufeli Baraj Alanı ve Deriner Rezervuar Alanı Arasında Yer Alan Taşkınlardan Etkilenecek Yerleşimler	VIII-69

## ŞEKİLLER DİZİNİ

		<u>Sayfa</u>
Şekil III.1.	Enerji Kaynaklarına göre Elektrik Üretimi için Kurulu Kapasiteler (2003 yılı itibariyle)	III-4
Şekil III.2.	Enerji Kaynaklarına göre 2003 Yılı Elektrik Üretim Kapasiteleri	III-4
Şekil III.3.	Enerji Kaynaklarına göre 2003 Yılındaki Net Elektrik Üretimi	III-5
Şekil III.4.	Türkiye'deki Santrallerin Kurulu Güç Kapasitelerindeki Gelişim	III-5
Şekil III.5.	Elektrik Üretimi ve İhtiyacı (1989 ve 2005 yılları arası)	III-8
Şekil III.6.	Kaynağa göre Elektrik Üretimi ve İlgili Kurulu Kapasiteler (1989 – 2005)	III-8
Şekil IV.1.	Çoruh Nehri Havzası ve Proje Alanının Türkiye'deki Yeri	IV-2
Şekil IV.2.	Çoruh Nehri Gelişme Projeleri Genel Planı	IV-3
Şekil IV.3.	Çoruh Nehri Gelişme Planı Boy Kesiti	IV-4
Şekil IV.4.	Enerji Nakil Hatları ve Ulusal Ağa (Enterkonekte Sisteme) olan Bağlantıları	IV-10
Şekil IV.5.	Mevcut Yol Ağı ve Relokasyon Yolları	IV-12
Şekil IV.6.	Ana Ulaşım Yollarından Proje Ünitelerine giden Kalıcı Servis Yolları	IV-14
Şekil IV.7.	Yusufeli Rezervuarı Genel Yerleşimi	IV-20
Şekil IV.8.	Yusufeli Barajı ve HES Genel Durum Planı	IV-21
Şekil IV.9.	Yusufeli Barajı ve HES Tipik Kesit ve Profili	IV-25
Şekil IV.10.	Derivasyon Tünelleri Plan, Profil ve Kesitleri	IV-27
Şekil IV.11.	Yusufeli Barajı ve HES Enerji Yapısı Planı	IV-28
Şekil IV.12.	Yusufeli Barajı ve HES Enerji Yapısı Profili	IV-29
Şekil IV.13.	İnşaat Malzemesi Sahaları Haritası	IV-31
Şekil IV.14.	Artvin-Erzurum Relokasyon Yolu ve Hafriyat Malzemesi Depolama Alanları Haritası	IV-33
Şekil IV.15.	Artvin-Erzurum Relokasyon Yolu (II. Sınıf) Tipik Yol Enkesiti	IV-40
Şekil IV.16.	Artvin-Bayburt Relokasyon Yolu (III. Sınıf) Tipik Yol Enkesiti	IV-41
Şekil IV.17.	Karayolu Tünel Tip Kesiti (Artvin-Erzurum Relokasyon Yolu)	IV-42
Şekil IV.18.	Köprü Tip Kesiti (Artvin-Erzurum Relokasyon Yolu)	IV-43
Şekil IV.19.	Tipik İstinat Duvar Kesiti	IV-44
Şekil IV.20.	Tipik Kutu Menfez	IV-45
Şekil IV.21.	Tipik Boru Menfez	IV-45
Şekil IV.22.	Varyant ve Saha Ulaşım Yolları Genel Yerleşim Planı	IV-49

		<u>Sayfa</u>
Şekil IV.23.	Saha Tesislerinin Genel Vaziyet Planı	IV-53
Şekil IV.24.	İş Programı	IV-56
Şekil IV.25.	Yusufeli Projesi Hidrolik Bilgiler	IV-62
Şekil IV.26.	Yusufeli Projesi Hidrolojik Bilgiler	IV-63
Şekil IV.27.	Dolusavak Deşarj Eğrisi (Zamana karşı akım)	IV-64
Şekil IV.28.	Yusufeli Barajından İşletme Şartlarında Bırakılan Akım	IV-67
Şekil IV.29.	Yusufeli Rezervuarına gelen Doğal Akımlar ve Barajdan Bırakılan Doğal Akımlar	IV-67
Şekil IV.30.	Yusufeli Rezervuarına gelen Yapay Akımlar ve Barajdan Bırakılan Yapay Akımlar	IV-68
Şekil IV.31.	Yusufeli Rezervuarı İşletme Su Seviyeleri	IV-68
Şekil V.1.	Arazi Kullanımı ve Bitki Örtüsü Haritası	V-2
Şekil V.2.	Çalışma Alanı ve Çevresi Yükselti Haritası	V-6
Şekil V.3.	Proje Alanının Jeoloji Haritası ve Görgülü ile Vecanket Toprak Kayması Alanları	V-9
Şekil V.4.	Bölgenin Stratigrafik Kesiti	V-10
Şekil V.5.	Bölgenin Tektonik Haritası	V-13
Şekil V.6.	Bölgenin Depremsellik Haritası	V-13
Şekil V.7.	Yusufeli Baraj Yeri Jeoloji Haritası	V-16
Şekil V.8.	Yusufeli Baraj Aksı Jeoloji Kesiti	V-17
Şekil V.9.	Proje Alanındaki Büyük Toprak Grupları (1,000 m kotuna kadar)	V-24
Şekil V.10.	Toprak Örnekleme İstasyonları ve İndeks Sonuçları	V-25
Şekil V.11.	Yusufeli Barajı Havzasının Toprak Erozyonu Risk Haritası	V-27
Şekil V.12.	Meteoroloji ve Akım Gözlem İstasyonlarının Konumları	V-32
Şekil V.13.	Yusufeli Proje Alanında Gözlenen Aylık Yağış	V-35
Şekil V.14.	Yusufeli Proje Alanında Gözlenen Aylık Sıcaklıklar	V-36
Şekil V.15.	Bölgedeki DMİ İstasyonlarında Gözlenen Rüzgar Hızı ve Yönleri	V-37
Şekil V.16.	Yusufeli Baraj Yeri Yıllık Doğal Akımlar	V-43
Şekil V.17.	Yusufeli Baraj Yeri Minimum, Ortalama ve Maksimum Akımlar	V-43
Şekil V.18.	Yusufeli Baraj Yeri Minimum, Ortalama ve Maksimum Akımlar ve Süreklilik Akımları	V-44
Şekil V.19.	Çalışma Alanı	V-63
Şekil V.20.	Çoruh Nehri ve Kolları boyunca Balık Habitatlarının Boylamsal Dağılımı	V-95
Şekil V.21.	Önceki (2002'den önce) ve Genişletilmiş (2002'den sonra) Çoruh Vadisi Yaban Hayatı Koruma Sahası Arazi Örtüsü	V-108

		<u>Sayfa</u>
Şekil V.22.	Projenin Mansabının Yusufeli ve Artvin Baraj Yerleri Arası Arazi Kullanım Durumu	V-112
Şekil V.23.	Çalışma Alanındaki Tarihi Eserlerin Yerleri	V-138
Şekil VI.1.	Ilıman Rezervuarlardaki Karbon Dioksit ve Metan Değişimleri (Louis et al., 2000'e göre)	VI-10
Şekil VI.2.	PM için Günlük Ortalama Konsantrasyon Eğrileri ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) (İnşaat Aşaması)	VI-19
Şekil VI.3.	PM için Yıllık Ortalama Konsantrasyon Eğrileri ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )(İnşaat Aşaması)	VI-19
Şekil VI.4.	Mesafeye Göre Tahmini Gürültü Değerleri (Arpacık, İşhan, Sebzeciler, Irmakyanı ve Morkaya köyleri) (İnşaat Aşaması)	VI-24
Şekil VI.5.	Mesafeye Göre Tahmini Gürültü Değerleri (Çevreli ve Tekkale köyleri –Yol kaplama) (İnşaat Aşaması)	VI-24
Şekil VI.6.	Mesafeye Göre Tahmini Gürültü Değerleri (Çevreli ve Tekkale köyleri –Yol yarma ve dolgusu) (İnşaat Aşaması)	VI-25
Şekil VI.7.	Çoruh Nehri Boyunca Yusufeli Baraj Aksı ile Deriner Rezervuarı Kuyruk Suyu Arasında Seçilen Kesit Noktaları	VI-31
Şekil VI.8.	Tarihsel En Düşük Akım	VI-34
Şekil VI.9.	Yusufeli HES'in İşletilmesinin Muratlı Akım Değerleri Üzerine Etkisi	VI-37
Şekil VI.10.	Yusufeli Deşarj Süreklilik Grafiğine Karşı Doğal Akım Süreklilik Eğrisi	VI-40
Şekil VI.11.	Makaslama stresi süreklilik grafikleri	VI-42
Şekil VI.12.	Erozyona uğramış heyelan (Yusufeli baraj alanından 6.8 km akışaşağısında)	VI-43
Şekil VI.13.	Küçük kolun sediman yığını (Yusufeli baraj alanından 11 km akışaşağısında)	VI-43
Şekil VI.14.	Yol seti (Yusufeli baraj alanının 8.8 km akışaşağısında)	VI-44
Şekil VI.15.	Kanal setinde onarım çalışmaları (Yusufeli baraj alanının 1.9 km akışaşağısında)	VI-44
Şekil VI.16.	Geçici çakıl yığınlarının olduğu genişletilmiş kanal bölümü (Yusufeli baraj alanından 2.3 km akışaşağısında)	VI-45
Şekil VI.17.	Büyük kayaların kanal oluşturduğu nehir bölümü (Yusufeli baraj alanından 15.6 km akışaşağısında)	VI-46
Şekil VI.18.	Batum Kıyı Bölgesi (Kasım 2005)	VI-48
Şekil VI.19.	Sıralı (Kaskat) Baraj Gölü Sistemlerinde Sediman Tutulumunun Hesaplaması, Şematik Sunumu	VI-51
Şekil VI.20.	Orta ve Aşağı Çoruh Projelerinde Sediman Tutulumunun Dikey Yönde Değişimi (Brune Modeli)	VI-52
Şekil VI.21.	Bütün Çoruh Projelerinde Sediman Tutulumunun Dikey Yönde Değişimi (Brune Modeli)	VI-52

		<u>Sayfa</u>
Şekil VI.22.	Su Kalitesi Model Yaklaşımı	VI-67
Şekil VI.23.	İlk Su Tutma – Depolama Hacmi ve Organik Madde Bozunumu (vejetasyon ve toprak)	VI-70
Şekil VI.24.	İlk Su Tutma – Hipolimnion ve Mansab Suyunun Su Kalitesi	VI-70
Şekil VI.25.	Durgun Su Stratifikasyonu	VI-74
Şekil VI.26.	Yusufeli Rezervuarında Minimum Su Tutma Durumunda 10 Yıllık Sıcaklık Profili Tahmini Değişimi	VI-74
Şekil VI.27.	Yusufeli Rezervuarında Maksimum Su Tutma Durumunda 10 Yıllık Sıcaklık Profili Tahmini Değişimi	VI-75
Şekil VI.27a.	Yusufeli Rezervuarında Ortalama Su Tutma Durumunda 10 Yıllık Sıcaklık Profili Tahmini Değişimi	VI-75
Şekil VI.28.	Vollenweider-Model'ine Göre Yusufeli Rezervuarı'nın Trofik Durumu	VI-76
Şekil VI.29.	Su Kolonuyla Toplam Nitrojen ve Fosfat Konsantrasyonlarının Karşılaştırması (Mart, Temmuz, Eylül, Ekim)	VI-77
Şekil VI.30.	Su Kolonunda Zamana Bağlı Diatom Konsantrasyonu Değişimi	VI-77
Şekil VI.31.	Hesaplanan ÇO Profil Değişimi	VI-80
Şekil VI.32.	Yusufeli Rezervuarı Minimum Su Çekim Durumu İçin Akışaşağısı Su Sıcaklığı Değişimi Hesapları	VI-82
Şekil VI.33.	Yusufeli Rezervuarı Maksimum Su Çekim Durumu İçin Akışaşağısı Su Sıcaklığı Değişimi Hesapları	VI-82
Şekil VI.33a.	Yusufeli Rezervuarı Ortalama Su Çekim Durumu İçin Akışaşağısı Su Sıcaklığı Değişimi Hesapları	VI-83
Şekil VI.34.	Değişik içeri akış fitoplankton biyokütleleri için akışaşağı NH4-N, NO3-N, PO4-P Konsantrasyonlarının Tahmini	VI-84
Şekil VI.35.	Yusufeli Rezervuar'ında 10 Yıllık ÇO Profillerinin Değişim Tahmini(1995-2004)	VI-85
Şekil VI.36.	Rezervuar Yüksek Su Kotuna Göre Çalışma Alanındaki Esas Vejetasyon Örtüsü / Habitat Tipleri	VI-89
Şekil VI.37.	Çalışma Alanındaki Vejetasyon Toplulukları	VI-90
Şekil VI.38.	Çalışma alanında rezervuar sınırına bağlı olarak kritik düzeyde tehlikede (CR) olan türlerin (TRDB) dağılımı	VI-93
Şekil VI.39.	Çalışma alanında rezervuar sınırına bağlı olarak tehlikede (EN) olan türlerin (TRDB) dağılımı	VI-93
Şekil VI.40.	Çalışma alanında rezervuar sınırına bağlı olarak zarar görebilir (VU) türlerin (TRDB) dağılımı	VI-94
Şekil VI.41.	Çalışma alanında rezervuar sınırına bağlı verisi eksik (DD) türlerin (TRDB) dağılımı	VI-94
Şekil VI.42.	Tahmini Rezervuar Sıcaklıkları ve ÇO Profillerinin Balık Türleri Üzerine Etkileri	VI-117

		<u>Sayfa</u>
Şekil VI.43.	Altinkaya Barajı'nda Sıcaklık ve ÇO Ölçümleri	VI-117
Şekil VI.44.	Tekkale'nin Yusufeli Baraj Gölü Oluştuktan Sonraki Durumu	VI-135
Şekil VI.45.	Hamzat I and Hamzat II Şapellerinin Yusufeli Baraj Gölü Sonrası Durumu	VI-136
Şekil VI.46.	Cevreli Kalesi ve Yusufeli Baraj Rezervuarı	VI-137
Şekil VI.47.	İşhan Kilisesi'nin Uydu Görüntüsü	VI-138
Şekil VI.48.	Artvin – Erzurum Relokasyon Yolu'ndaki Gürültü Dağılımı Grafiği (Sınıf II, 3000 araç/gün) (Relokasyon Yollarının Gelecekteki Trafiği)	VI-16
Şekil VI.49.	Artvin – Bayburt Relokasyon Yolu'ndaki Gürültü Dağılımı Grafiği (Sınıf III, 2500 araç/gün) (Relokasyon Yollarının Gelecekteki Trafiği)	VI-162
Şekil VI.50.	Yansıtıcılar Yeniden Yerleşim Alanı Kavramsal Planı	VI-171
Şekil VI.51.	Barhal Nehri Üzerinde Yapımı Planlanan Köprü	VI-173
Şekil VI.52.	Yansıtıcılar Alanında Arazi Kullanım ve Vejetasyon Durumu	VI-174
Şekil VII.1.	Orta Çoruh Havzası 2-Baraj Alternatifi Yerleşim Planı	VII-4
Şekil VII.2.	Orta Çoruh Havzası 3-Baraj Alternatifi Yerleşim Planı	VII-5
Şekil VII.3.	2 ve 3 Baraj Alternatiflerinin Çakıştırılmış Boylamsal Profili	VII-7
Şekil VII.4.	2-Baraj Alternatifinde Sular Altında Kalacak Alanlar	VII-18
Şekil VII.5.	3-Baraj Alternatifinde Sular Altında Kalacak Alanlar	VII-19
Şekil VII.6.	3-Baraj Alternatifinde Sular Altında Kalacak Alan	VII-20
Şekil VII.7.	Yusufeli Projesi Optimizasyon Çalışmalarında Kullanılan Rezervuar Kapasitesi ve Alan Eğrileri	VII-36
Şekil VII.8.	Farklı Yüksek Su Seviyeleri ve Rezervuarın Efektif Depolama Kapasitesi için F/M Oranının Değişimi	VII-37
Şekil VII.9.	720 m, 710 m, 700 m, ve 690 m Su Seviyelerinde Su Altında Kalacak Alanlar	VII-39

**KUTU LİSTESİ**

		<u>Sayfa</u>
Kutu IV.1.	Projenin Başlıca Özelliklerinin Özeti	IV-16
Kutu V.1.	Çalışma Alanında Tespit Edilen Balık Türlerinin Özellikleri	V-96
Kutu V.2.	Gelir Kaynakları	V-127
Kutu VIII.1.	Su Tutulması Sırasında Akışaşağı Su Verilmesi	VIII-23

## EKLER LİSTESİ

- Ek A. Raporu Hazırlayan ve Rapora Katkısı Olanların Listesi  
Ek B. Kaynaklar  
Ek C. Genel ve Teknik Terimler Sözlüğü  
Ek D. Fotoğraf Albümü  
Ek E. Vegetasyon-Arazi Kullanımı-Habitat Haritalandırma Raporu  
Ek F. Toprak Değerlendirme Çalışması  
Ek G. Drenaj Alanı Erozyon Risk Modelleme Raporu  
Ek H. Hidroloji ve Su Kalitesi Mevcut Durum Verileri  
Ek I. Su-Modelleme Raporu  
(Rezervuar Su Kalitesi ve Akışaşağı Akım Modeli)  
Ek J. Hava Kalitesi ve Gürültü Modelleme Raporu  
Ek K. Halkın Katılımı ve Bilgilendirme Faaliyetleri Hakkında Genel Bilgi  
Ek L. Türkiye ve Gürcistan Arasında Yapılan Anlaşmaların, Yazılı Belgelerin ve Çalışma Dokümanlarının Kronolojik Listesi  
Ek M. Çevresel Etkiler Etkileşim Matrisi  
Ek N. Yaban Keçisi Yönetim Planı Çalışma Taslağı

## KISALTMALAR LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
AIGM	Afet İşleri Genel Müdürlüğü
AKM	Askıda Katı Madde
Bern Convention	Bern Sözleşmesi
BEÜ	Bağımsız Enerji Üreticileri
BİB	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
BOİ	Biyolojik Oksijen İhtiyacı
CBS	Coğrafi Bilgilendirme Sistemleri
CITES	Tehlike Altındaki Yaban Flora ve Fauna Türlerinin Uluslararası Ticareti Sözleşmesi ( <i>Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora</i> )
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
ÇO	Çözünmüş Oksijen
ÇOB	Çevre ve Orman Bakanlığı
CR	Kritik Düzeyde Tehlikede ( <i>Critically Endangered</i> )
ÇYP	Çevresel Yönetim Planı
dB	Desibel
DHKV	Doğal Hayatı Koruma Vakfı
DİE	Devlet İstatistik Enstitüsü
DMI	Devlet Meteoroloji İşleri
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
D/S	Akışaşağı
DSİ	Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü
DSÜ	Deniz Seviyesi Üzerinde
EC	Elektriksel İletkenlik
EDF	<i>Electricite de France</i>
EİE	Elektrik İşleri Etüd İdaresi
EİH	Elektrik İletim Hatları
EN	Tehlike Altında ( <i>Endangered</i> )
ENCON	ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti.
EPDC	Elektrik Enerjisi Geliştirme Firması ( <i>Electric Power Development Company</i> )
ERL	IUCN (Avrupa) Kırmızı Liste
ETAM	Enerji Talebinin Analizi Modeli
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş.
EYS	Entegre Yönetim Sistemi
F/M	Fayda-maliyet oranı

GCCW	Gürcistan Yaban Hayatı Koruma Merkezi ( <i>Georgian Centre for Wildlife Conservation</i> )
GEF	Küresel Çevre Fonu
GMH	Gayrisafi Milli Hasıla
GWh	Giga Watt Saat
GYH	Gayrisafi Yurtiçi Hasıla
HBO	Halkı Bilgilendirme Ofisi
HES	Hidroelektrik Santrali
HH	Hane halkı
ICOLD	Barajlar Hakkında Uluslararası Komisyon ( <i>International Commission on Large Dams</i> )
İKO	İç Karlılık Oranı
JICA	Japon Uluslararası İşbirliği Kuruluşu ( <i>Japanese International Cooperation Agency</i> )
KAKY	Katı Atıkların Kontrolü Yönetmeliği
KEP	Kilogram Petrol Eşdeğeri
KGM	Tapu Kadastro Genel Müdürlüğü
KHGM	Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü
KOİ	Kimyasal Oksijen İhtiyacı
KVD	Kısa Vadeli Sınır Değer
kWh	Kilo Watt Saat
Leq	Eşdeğer Gürültü Düzeyi
MAK	Merkezi Av Komisyonu
MTA	Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü
MW	Mega Watt
OECD	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Kuruluşu
OP	Dünya Bankası İşletme Politikaları ( <i>Operational Policy</i> )
ÖİF	Özel İskan Fonu
PEİ	Projeden Etkilenen İnsanlar
PM	Partikül Madde
RS	Uzaktan Algılama ( <i>Remote Sensing</i> )
SB	Sağlık Bakanlığı
SGÇ	Sağlık, Güvenlik ve Çevre
SKKY	Su Kirliliği Kontrolü Yönetmeliği
STK	Sivil Toplum Kuruluşu
TAKY	Tehlikeli Atıkların Kontrol Yönetmeliği
TCK	Karayolları Genel Müdürlüğü
TÇK	Toplam Çözünmüş Katılar
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
TKİB	Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı
TKN	Toplam Kjeldahl Azotu
TPAO	Türkiye Petrolleri Anonim Ortaklığı

---

TPE	Toplam Petrol Eşdeğeri
TS	Termik Santral
UNDP	Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı ( <i>United Nations Development Program</i> )
U/S	Akışyukarısı
UVD	Uzun Vadeli Sınır Değer
VU	Zarar görebilir ( <i>Vulnerable</i> )
WB	Dünya Bankası ( <i>World Bank</i> )
WCD	Dünya Barajlar Komisyonu ( <i>World Commission on Dams</i> )
WEC	Dünya Enerji Konseyi ( <i>World Energy Council</i> )
YSS	Yüksek Su Seviyesi
YYEP	Yeniden Yerleşim Eylem Planı

## I. GİRİŞ

### I.1. Türkiye'deki Enerji Sektörü ve Politikaları

#### I.1.1. Genel Görünüş

Hızla gelişen ve endüstrileşen bir ülke olarak Türkiye, güvenilir, ucuz ve yüksek kalitede enerji ihtiyacı içinde olup ortalama temel enerji ihtiyacı yıllık %6.2 oranında artmaktadır (DPT, 2004). Türkiye'de son on yılda temel enerji üretimi %6 oranında düşmüş (1995-2004) olup, 2004 yılındaki enerji üretimi 24,750 bin ton petrol üretimine eşdeğerdir. Enerji sektöründe, petrol ürünleri %39.1, doğalgaz %21.8 paya sahip olup, petrol ürünlerinin yaklaşık %50'si ve doğalgazın yaklaşık %95'i ithal edilen kaynaklara bağlıdır. Toplam temel enerji tüketimi, 2004 yılı sonunda, 87,900 bin ton petrole eşdeğer olup, 2005 yılı temel enerji üretimi ve tüketimi sırasıyla 26,617 ve 93,335 bin ton petrole eşdeğerdir (DPT, 2004). Tüketim miktarı ile yerli üretim miktarı arasındaki fark ithal edilmektedir.

#### I.1.2. Türkiye'nin Enerji Politikaları

Çoğu ülkenin enerji politikası 1970'lerde petrol krizi sebebiyle önemli ölçüde değişmiştir. Kömür, petrol ve doğalgaz da dahil olmak üzere fosil yakıt kaynakları zaman içinde tükenmeye başlayacak ve yerlerine yeni enerji kaynakları konmadığı sürece, mevcut kaynakların miktarlarındaki azalmaya paralel olarak fiyatlarda artış olacaktır. Bu durum diğer enerji kaynaklarının, özellikle yenilenebilir olanların önemini göstermektedir.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan kalkınma plan ve programlarında açıklandığı gibi Türkiye'nin enerji politikası ülkenin enerji ihtiyacını güvenilir bir şekilde sürekli olarak uygun fiyatlarla karşılamaktır (DPT, 2004). Yenilenebilir enerji kaynaklarının geliştirilmesi Türkiye'nin önem verdiği hususlar arasında olup, yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak üretimi artırma programının hazırlanması Avrupa Birliği Katılım Ortaklığı'nın kısa dönem hedefleri arasında belirtilmiştir. Hidroelektrik, bahsi geçen yenilenebilir enerji kaynaklarının en önemli ve kullanışlı olanlarından biridir.

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (2001-2005), Avrupa Birliği ve makroekonomik, sosyal ve kültürel politikalarla yapısal uyum yoluyla kalıcı ve sürdürülebilir bir kalkınma süreci oluşturmayı amaçlamaktadır. Aynı zamanda işsizliğin azaltılması ve yatırım ve kalkınma için bölgesel dengelerin kurulması temel amaçlar arasındadır. DPT tarafından yapılan tahminlere göre Sekizinci Kalkınma Planı süresince Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYH) yıllık %6.5 artacak ve Gayrisafi Milli Hasıla (GSMH) yıllık ortalama %6.7 artacaktır. Sekizinci Kalkınma Planının amaçlarından biri de elektrik ihtiyacının sürdürülebilir ve sürekli bir şekilde karşılanması için yatırımlardaki ve işletme faaliyetlerindeki özel sektör payının artırılmasıdır.

DPT tarafından 2004-2006 yılları için milli kalkınma ön planı (DPT, 2003) ve 2005 programı (DPT, 2004) Sekizinci Kalkınma Planı paralelinde hazırlanmış ve AB üyeliği için önkatılım süreci gerekleri yukarıda belirtilen hususları takip etmiştir.

Mevcut enerji politikası, artan nüfusun enerji talebini karşılamanın yanında yerli enerji kaynaklarının mümkün olduğunca uygun ve sürdürülebilir şekilde kullanılması ile ekonominin kalkındırılmasının önemini vurgulamaktadır.

Linyit, tek önemli yerli fosil enerji kaynağıdır. Türkiye toplam linyit rezervi 8.4 milyar ton olmasına rağmen Türkiye'deki linyit düşük kalorifik değeri ve yüksek sülfür içeriği nedeniyle düşük kalitededir. Düşük kalite linyit yalnızca eski elektrik santrallerinde kullanılmakta olup, yeni termik santrallerde yüksek kaliteli ithal linyit ve kömür kullanılmaktadır.

Sonuç olarak, ortalama yıllık temel enerji talebi artışı (%6.2) göz önüne alındığında, hidroelektrik gibi yenilenebilir kaynakların geliştirilmesi bütün dünyada olduğu gibi Türkiye için de çok büyük öneme sahiptir.

### I.1.3. Türkiye'de Hidroelektrik Enerjinin Rolü

Türkiye hidroelektrik üretim potansiyeli ile karşılaştırıldığında mevcut üretim oranının düşük olduğu söylenebilir. Türkiye'nin teknik ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyeli 127,381 GWh olarak belirlenmiştir (DSİ, 2005). Kurulu hidroelektrik santrallerinin kapasitesi, 2004 yılı sonu itibariyle, 12,654 MW olup, bu rakam Türkiye'deki toplam kurulu enerji üretim kapasitesinin (37,480 MW) %33.8'ini oluşturmaktadır. Aynı yıl (2004) hidrolik kaynaklardan 47,614 GWh elektrik enerjisi üretilmiştir (DSİ, 2005). Bahse konu 2004 yılı sonu itibariyle, Türkiye'nin 127,381 GWh ekonomik hidroelektrik potansiyelinin, %37'si (47.614 GWh) işletilir halde, %8'i (10.645 GWh) inşa halinde ve kalan %55'lik (69.122 milyar kWh) kısım ise değişik planlama safhalarında (DSİ, 2005).

Hidroelektrik santrallerin enerji üretimi yağış miktarına bağlı olduğu için bunların yıllık üretim miktarındaki payları doğal olarak her yıl değişiklik göstermektedir. Hidroelektrik enerji Türkiye'nin mevcut elektrik enerjisi üretiminin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır (DSİ, 2005).

## I.2. Yusufeli Projesi'nin Tanıtımı

### I.2.1. Projenin Gelişme Süreci

Çoruh Nehri, Erzurum Yaylası'nın kuzeyinde bulunan Mescit Dağları'ndaki Çivilikaya Tepesi'nden doğar, Türkiye'nin Doğu Anadolu ve Doğu Karadeniz Bölgesi boyunca akar ve sonunda Gürcistan'da Batum yakınlarında Karadeniz'e ulaşır. Bu güzargah boyunca yaklaşık 390 km Türk topraklarında ve 25 km Gürcistan topraklarında akar.

Çoruh Nehri Hidroelektrik Gelişme Planı 1982 yılında Master Plan seviyesinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) için Temelsu Mühendislik Limited Şirketi tarafından hazırlanmıştır. Nehrin ana kolu boyunca kademeli seri/dizi olarak toplam 10 proje sahasının geliştirilmesi planlanmıştır. Plan kapsamında, nehrin akış yukarısında yer alan ilk baraj olan Laleli ile Gürcistan sınırı yakınında ve nehrin Türkiye kısmındaki en akış aşağısında yer alan son baraj olan Muratlı arasındaki toplam 1,424 metre düşü farkı ile 8,320 GWh'lik elektrik üretimi sağlanması öngörülmektedir. Bu kademeli sistem kapsamında, Yusufeli ve Artvin projeleri Orta Çoruh hidroelektrik enerji gelişim bölümünü oluşturmaktadır.

Yusufeli Projesi, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü'nün (DSİ) proje geliştirme planlarına 1980'lerin sonunda dahil olmuştur. Japon Uluslararası İşbirliği Kurumu'nun (JICA) 1986'da hazırlamış olduğu fizibilite raporuna göre önerilen proje ekonomik ve teknik açıdan uygun bulunmuştur. Bunu takip eden planlama aşamasında, Japon Elektrik Enerjisi Geliştirme Firması (EPDC), Su-İş Proje Mühendislik Firması ve Terzibaşoğlu Danışmanlık ve Mühendislik Firması tarafından Ekim 1990'da Yusufeli Projesi nihai projeleri tamamlanmış ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından aynı yıl onaylanmıştır.

Türkiye'de, onaylanmış gelişme planları, veya ilgili bakanlıklar tarafından onaylanmış ek planlar ve projeler uyarınca yürütülen hizmetler kamu yararı hizmetleri olarak ve bu kapsamda yer alan projeler kamu yararı projeleri olarak kabul edilmektedir (Türk Kamulaştırma Kanunu No: 2942, 8 Kasım 1983). Bu bağlamda Yusufeli Projesi kamu yararına bir projedir.

Fransız Enerji ve Hammaddeler Müsteşarlığı ile Türk Enerji Müsteşarlığı arasında 3 Eylül 1996 tarihinde bir protokol imzalanmış ve başlangıçta SPIE BATIGNOLLES T.P. (Lider), CEGELEC, GEC ALSTOM Neypric, GEC ALSTOM Electromecanique S.A., SPIE ENERTRANS/FranSA ve DOĞUŞ İnşaat ve Ticaret A.Ş.'den (Türkiye) oluşan bir konsorsiyum oluşturulmuştur.

Türkiye Cumhuriyeti'nin enerji politikaları gereğince Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı'nın 19 Ekim 1996 tarihli onayı ile Çoruh Nehri Geliştirme Planı'nın bir parçası olarak Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santralini inşa etmeye karar vermiştir. Proje Türk Hükümeti tarafından 1997 yılı Yatırım Programına dahil edilmiştir.

Bahse konu konsorsiyum, 23 Temmuz 1997 tarih ve 97/9689 numaralı hükümet kararnamesiyle projelerin bütün yerli ve yabancı ihtiyaçlarını finanse etmek için gerekli kredileri garanti etmek ve Türk Hazinesi tarafından kabul edilmek şartıyla Yusufeli ve Artvin Projeleri için bir sözleşme akdetmek üzere tayin edilmiştir.

Daha sonra Yusufeli Projesi'nin büyüklüğü göz önüne alınarak ve ekipman teminini çeşitlendirmek ve aynı zamanda ilgili müşteri kredilerini daha iyi bölüştürebilmek için konsorsiyum Belçikalı, İspanyol ve İngiliz şirketleri dahil edilerek genişletilmiştir. Bunun yanında Coyne & Bellier (Fransa) ve Dolsar Mühendislik (Türkiye) DSİ adına mühendislik ve danışmanlık hizmetleri için konsorsiyuma katılmıştır.

Bu sıralarda konsorsiyuma daha sonradan katılmış olan AMEC, değişen şirket politikası sebebiyle stratejik bir kararla konsorsiyumdan ayrılmıştır. Daha sonra yönetimi AMEC şirketine geçmesi dolayısıyla AMEC ile aynı şirket politikasına sahip olan Spie Batignolles (Lider) de konsorsiyumdan ayrılmıştır. Sonuç olarak DOĞUŞ, ALSTOM, COYNE & BELLIER ve DOLSAR dışındaki tüm konsorsiyum üyeleri kalan üyelere projeyi sürdürmek için izin vererek konsorsiyumdan ayrılma kararı almışlardır.

Projeye devam eden yeni konsorsiyum, DSİ ile yeniden sözleşme görüşmelerini yürütmeye 2003 yılı sonu itibariyle başarılı olmuştur.

Bakanlar Kurulu 5 Temmuz 2004 tarihinde 2004/7588 sayılı Kararnameyi imzalamıştır. Bu Kararname daha önce yayımlanmış olan orijinal Kararnamenin değiştirilmesi niteliğindedir ve Yusufeli ve Artvin Projeleri'nin gerçekleştirilmesi için DOĞUŞ lider olmak üzere yeni konsorsiyum üyelerinin yetkilendirilmiş olduğunu belirtmektedir.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı, 13 Ağustos 2004'de DSİ'yi Konsorsiyum ile yapılan sözleşme görüşmelerinin bitirilmesi ve sözleşmenin başlatılması konusunda yetkilendirmiş ve 1 Eylül 2004 tarihinde Sözleşme başlamıştır.

Konsorsiyum, projenin sahibi olan DSİ'nin müteahhiti olacaktır ve proje yatırımı için gerekli fon ulusal ve uluslararası finans kaynaklarından sağlanacaktır. Türkiye'deki hidroelektrik santrallerin işletmesinden sorumlu yetkili kurum Türkiye Elektrik Üretim Anonim Şirkettidir (EUAŞ). Projenin inşaatının tamamlanmasının ardından, DSİ tesisin işletmesini EUAŞ'a devredecektir.

## I.2.2. Proje'nin Ana Özellikleri

Yusufeli Projesi, Artvin İli'nin yaklaşık 40 km güneybatısında ve Yusufeli İlçesi'nin yaklaşık 10 km akış aşağısında yer almaktadır. Yusufeli Baraj Aksı ise Oltu ve Çoruh Nehirleri'nin birleştiği noktanın 800 m akış aşağısındadır. Yusufeli Projesi'nin akış aşağısında Artvin, Deriner, Borçka ve Muratlı Baraj ve Hidroelektrik Santrali Projeleri bulunmaktadır. Muratlı Haziran 2005'te işletmeye açılmış, Borçka ve Deriner ise halen yapım (inşaat) halindedir.

Artvin Projesi'nin Yusufeli Projesi'yle aynı zamanda bitirilmesi planlanmaktadır. Çoruh Nehri Gelişme Planı'na göre, Yusufeli'nin akış yukarısına Arkun, Aksu, Güllübağ, İspir ve Laleli Projeleri'nin uygulanması planlanmıştır. Çoruh Nehri Gelişme Planının diğer projeleri ile ilgili daha ayrıntılı bilgi Bölüm IV'te sunulmaktadır.

Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali Projesi, 1990 yılında tamamlanmış ve onaylanmış olan nihai proje uyarınca, kaya dolgu bir baraj (nehir yatağından 223 m yüksekliğe sahip), 540 MW'lık bir yeraltı tipi santral ve buna bağlı şalt sahasını içerecek şekilde inşa edilecektir.

Bunların yanı sıra, rezervuar suları altında kalacak olan yolların yerini alacak iki ana karayolu da inşa edilecektir. Bu yeni yollar, Artvin-Bayburt devlet karayolunun 55 km'lik kısmı ile Artvin-Erzurum devlet karayolunun 31 km'lik kısmından oluşmaktadır ve genellikle oluşacak rezervuar sınırının yukarı kısmına paralel olarak inşa edilecektir.

Proje kapsamında üretilen elektrik enterkonekte sistemi besleyecek ve böylece Türkiye'nin değişik bölgelerine dağıtılacaktır. Türkiye'de enerji iletim hatları Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından planlanmakta ve kurulmaktadır. Yusufeli Projesi Çoruh Nehri Gelişme Planı'na dahil projelerden biri olup, bu gelişme projelerinin elektrik iletim hatları birbirleri ile bağlantılı ve ilişkilidir. Bu bağlamda, bahse konu iletim hatları TEİAŞ tarafından farklı projeler kapsamında planlanmış ve inşaatlarına başlanmıştır. Yusufeli Projesi ve unsurları hakkında ayrıntılı bilgi Bölüm IV'te sunulmaktadır.

### I.3. Proje'nin Çevresel Etki Değerlendirmesi

#### I.3.1. Yasal Mevzuat

##### **Türk ÇED Mevzuatı Gereklilikleri**

Türkiye'de Çevresel Etki Değerlendirmesi (ÇED) Yönetmeliği 07.02.1993 tarihinde yürürlüğe girmiş olup, son revizyon 16.12.2003 tarih ve 25318 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmıştır.

Bu yönetmeliğe göre, belirli bir boyutta rezervuar sahip baraj projeleri ve belirli kapasitedeki nehir tipi santral projeleri (ÇED Yönetmeliği Ek 1, Madde 14 ve 33) ÇED'e tabidir. Boyutu sebebiyle Yusufeli Projesi de bu yönetmeliğe tabidir. Ancak, aynı yönetmelikte yer alan geçici Madde 3'e göre ÇED Yönetmeliği'nin hükümleri 7 Şubat 1993'den önce (i) uygulama projeleri onaylanmış, (ii) çevre mevzuatı ve ilgili diğer mevzuat uyarınca yetkili mercilerden izin, ruhsat veya onay alınmış, (iii) kamulaştırma kararı alınmış, (iv) yatırım programına alınmış veya mevzi imar planları onaylanmış veya (v) bu tarihten önce üretim ve/veya işletmeye başladığı belgelenen projeler için uygulanmayacaktır. Bu geçici madde sebebiyle, Çevre Bakanlığı 2 Mart 1999'da DSİ'ye gönderdiği yazı ile Yusufeli Projesi'nin ÇED kapsamı dışında tutulduğunu bildirmiştir<sup>1</sup>.

##### **Uluslararası ÇED Standartları**

Dünya Bankası'nın İşletme Politikası (OP) 4.01'de verilmekte olan eleme kriterleri uyarınca, Yusufeli Projesi tam kapsamlı çevresel etki değerlendirmesi gerektiren "A" Kategorisi bir projedir.

Bu ÇED Raporu, proje finansmanında yer alacak olan uluslararası finans kuruluşlarının koşullarını yerine getirmek için hazırlanmıştır. Bu ÇED Çalışması Dünya Bankası'nın baraj projeleri için ilgili çevresel koruma politikaları rehberliğinde hazırlanmıştır. Şöyle ki, bu ÇED çalışması Dünya Bankası OP 4.01 Ek A (Çevresel Değerlendirme) ve Ek B (Baraj ve Rezervuar Projeleri için Çevresel Politika) doğrultusunda hazırlanmıştır.

Dünya Bankası çevresel koruma politikalarından OP 4.01'in sekizinci paragrafında Kategori A projeleri, hassas, çeşitli ve sık görülmeyen önemli olumsuz etkilere sahip olabilecek projeler olarak tanımlanmaktadır. Aynı politikada "hassas" etki; geri dönüşü olmayan veya doğal habitatlarla (Dünya Bankası OP 4.04 *Doğal Habitatlar* kapsamında yer alan), veya kültürel varlıklarla (Dünya Bankası OP 4.11 *Banka tarafından Desteklenen/Finanse edilen Projelerde Kültürel Varlıkların Korunması* kapsamında yer alan) ilgili sonuçlara sahip, veya insanların yerlerini terk etmesine

<sup>1</sup> Çevre Bakanlığı tarafında Projenin ÇED kapsamı dışında kaldığına dair karar alındığından (Mart 1999), ÇED Yönetmeliğinde bahse konu madde Geçici Madde 1 olarak yer almakta olup, bu madde ÇED Yönetmeliğinin revize edilmesi sürecinde araya başka geçici maddeleri girmesiyle bugün yürürlükte olan ÇED Yönetmeliğinde Geçici Madde 3 olarak yer almaktadır.

(Dünya Bankası OP 4.12 *Zorunlu Yeniden Yerleşim* kapsamında yer alan) sebep olabilecek etkiler olarak tanımlanmaktadır.

Sonuç olarak, ÇED çalışmaları ve bu raporun hazırlanmasında, proje ile ilgili çevresel ve sosyal konuları kapsayan ve aşağıda verilmekte olan Dünya Bankası Koruma Politikaları göz önünde tutulmuştur. Bunun yanı sıra, yeniden yerleşim hususları ile ilgili etkiler için alınması gerekli önlemler Dünya Bankası Sosyal Koruma Politikaları uyarınca hazırlanan Yeniden Yerleşim Eylem Planında (YYEP) ortaya konmuştur. Sosyo-ekonomik çevre üzerine etkiler ve ilgili önlemler ayrıntılı olarak Yusufeli Projesi için hazırlanan Yeniden Yerleşim Eylem Planı'nda sunulmaktadır (ENCON, 2006).

#### Dünya Bankası Çevresel Koruma Politikaları

- OP 4.01 Çevresel Değerlendirme (Çevresel Etki Değerlendirmesi)
- OP 4.04 Doğal Habitatlar
- OP 4.36 Ormanlar
- OP 4.37 Baraj Güvenliği

#### Dünya Bankası Sosyal Koruma Politikaları

- OP 4.11 Kültürel Varlıklar
- OP 4.12 Zorunlu Yeniden Yerleşim (bir önceki OD 4.30 yerine)

Bu raporun hazırlanması sırasında ve çevresel etki değerlendirmesi sürecinde Dünya Bankası'nın Teknik Makaleler Serisinde yayımlanan "Çevresel Değerlendirme Kaynak Kitabı ve bunun güncellenen bölümleri" ile diğer iyi ÇED uygulamaları, ÇED uygulama ve standart rehberleri ve el kitaplarından faydalanılmıştır. Yeniden yerleşim konuları için YYEP raporunun hazırlanmasında Dünya Bankası Grubunun "Zorunlu Yeniden Yerleşim Kaynak Kitabı: Gelişme Projelerinde Planlama ve Uygulama" kullanılmıştır.

Dünyadaki ÇED uygulamalarında ortak yöntemler kullanılmakta olup, uygun bir raporda aşağıda belirtilen proje unsurları yer almalıdır:

- Önerilen projenin tanımı.
- Mevcut çevresel durum ve mevcut koşullar altındaki etkilerin tanımlanması.
- Projenin çevresel etkilerinin değerlendirilmesi ve ilgili sınırlandırmalar, standartlar ve/veya sınır değerler ile karşılaştırılması.
- Önlem stratejisi ve izleme faaliyetlerini de içeren bir çevresel yönetim planı önerilmesi.

Bu ÇED raporu, finans kuruluşları tarafından finans kararı için projenin çevresel değerlendirmesi bakımından temel bir veri kaynağı olarak kullanılacaktır. Bu çalışma, aynı zamanda, ayrıntılı mühendislik, satın alma ve inşaat işleri ve sonraki proje planlama safhalarında ayrıntılandırılması gereken olan işletme ve bakım dokümanları için çevresel koşulların belirlenmesi bakımından temel teşkil edecek ve projenin planlanması, inşası ve işletmesinin uluslararası standartlara göre çevresel açıdan kabul edilebilir biçimde olacağını garanti altına almış olacaktır.

### I.3.2. Proje ile ilgili Çevresel Çalışmalar

Bu ÇED Raporu da dahil olmak üzere Yusufeli Projesi ile ilgili bütün çevresel çalışmalar Konsorsiyum'un görevlendirdiği ENCON Çevre Danışmanlık Ltd. Şti. tarafından yürütülmüştür.

Yusufeli Projesi'ne ilişkin çevresel çalışmalar ilk defa 1998 yılında başlatılmış ve ilave çalışmalar 2000 ve 2002 yıllarında yapılmıştır. Bunları takiben, 2004 yılı ilkbaharında çalışmalar, proje alanı içindeki gerçek durumu saptamak amacıyla bitki örtüsü – arazi kullanımı – habitat haritalandırılması çalışmalarını da içeren ve ÇED çalışmalarının bir parçası olarak yürütülen detaylı veri toplama çalışmalarıyla devam etmiştir. Veri toplama çalışmaları 2004 yılı boyunca sürmüştür. Yeniden Yerleşim Eylem Planı (YYEP) (ENCON, 2006) için sosyo-ekonomik incelemeler ve diğer ilgili çalışmalar 2005 yılı kış ve ilkbahar aylarında yapılmış olup bunların sonuçları da bu ÇED raporunda kullanılmıştır.

ENCON'un çalışmaları ERM Almanya'nın (Environmental Resources Management) Frankfurt ofisi tarafından desteklenmiştir. ERM, uluslararası kabul görmüş uygulama standartlarına erişilmesi ve tüm ilgili konuların çalışmalar kapsamında değerlendirilebilmesi amacıyla ÇED ve YYEP hazırlama süreçlerinde danışmanlık yapmak üzere Konsorsiyum tarafından görevlendirilmiştir.

Matematiksel modelleme, coğrafi bilgi sistemleri ve uzman görüşleri gibi konu ile ilgili etki değerlendirme metodolojileri çalışmalar kapsamında kullanılmıştır. Bu ÇED Raporunda bahsedilen bazı çalışma konuları için ENCON'un uzmanları ve Gazi Üniversitesi (Biyoloji Bölümü), Hacettepe Üniversitesi (Biyoloji Bölümü, Arkeoloji ve Sanat Tarihi Bölümleri), Ankara Üniversitesi (Ziraat Mühendisliği Fakültesi, Toprak Bilimleri Bölümü) ve Orta Doğu Teknik Üniversitesi (Sosyoloji Bölümü) uzman grupları ortak çalışmışlardır. Bu çalışmalar, özellikle ekolojik çevre ile ilgili olmak üzere, çok kapsamlı ve bütüncül arazi çalışmalarını da kapsamaktadır.

Bu ÇED çalışmalarını gerçekleştiren kişilerin bir listesi Ek A'da sunulmaktadır. ÇED grubu ÇED raporunun proje ile ilgili son güncel bilgileri (özellikle projenin uygunluğu, alternatifler, inşaat ve işletme konularında) içermesi için Konsorsiyum ve proje sahibi DSİ ile çalışmalar süresince yakın temasta olmuştur. Çeşitli devlet kurum ve kuruluşları da dahil olmak üzere çok sayıda kurum ve kuruluş ÇED çalışmasının çeşitli aşamalarında bilgi sağlamıştır (ilgili referanslara bakınız).

ÇED'in hazırlanması sırasında proje ile ilgili politika ve hukuksal raporların, yasa ve yönetmeliklerin, teknik ve ekonomik raporların, proje için yeniden yerleşim eylem planı'nın (YYEP), çeşitli kaynaklardan elde edilen alan kullanımı, doğal kaynaklar, jeoloji, alan/bölge hakkında sosyo-ekonomik özellikler, haritalar, su kalitesi hakkında çeşitli bilgiler, hidroloji ve klimatoloji hakkında yayınların da içinde olduğu çeşitli belgelere başvurulmuştur. Fiziksel, biyolojik ve sosyo-ekonomik çevre ile ilgili veri toplamak amacıyla 2004-2005 yıllarında arazi çalışmaları yürütülmüştür. Etkiler saptanmış ve bu bilgilerin sonuçları ışığında değerlendirilmiştir.

Bunların yanı sıra, tüm tarafların sürece katılımının sağlanması amacıyla, halkın bilgilendirilmesi ve paydaş toplantıları düzenlenerek projeden etkilenmesi olası kişiler, sivil toplum kuruluşları (STK), devlet kurum ve kuruluşları ile diğer ilgili kurumlara bilgi verilmiş ve görüşleri alınmıştır. Bu görüşmelerle ilgili ayrıntılar Bölüm V'te, Sosyo-Ekonomik Çevre Kısmı'nda sunulmaktadır. Kurumlar arası koordinasyonu kolaylaştırmak ve ilgili devlet kurumlarının, sivil toplum kuruluşlarının, etkilenen grupların ve halkın kaygılarını öğrenmek ve anlamak için ÇED ve YYEP çalışmaları boyunca çeşitli toplantılar düzenlenmiştir ve bilgi alışverişi yapılabilecek ortamlar yaratılmıştır. YYEP çalışmaları sırasında yapılan detaylı incelemelerin ve görüşmelerin sonuçları YYEP Raporu'nda sunulmuştur (ENCON, 2006). Bölgede yaşayan yerel halkın görüşlerini almak ve anlamak için projeden etkilenen alanda çeşitli anket çalışmaları (hane halkı, anahtar kişi vb.) ve katılım toplantıları (halkın katılımı, odak grup toplantıları vb.) yürütülmüş, Yusufeli'nde proje bilgilendirme ofisi açılmıştır.

#### I.4. ÇED Raporu'nun Yapısı

Bu ÇED raporunun ana hatları Dünya Bankası'nın OP 4.01 ("A" Kategorisinde yer alan Projeler için) koşullarına göre belirlenmiş olup, aşağıdaki ana başlıkları içermektedir:

- Yönetici Özeti
- I. Giriş
- II. Politik, Yasal ve İdari Çerçeve (Yapı)
- III. Projenin Amacı
- IV. Projenin Tanımı
- V. Çevresel Veri Tabanı
- VI. Çevresel Etkiler
- VII. Alternatiflerin Analizi
- VIII. Çevre Yönetim Planı (ÇYP)
- Ekler