



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

YUSUFELİ BARAJI VE HES PROJESİ

BÖLÜM III **PROJE'NİN AMACI**

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
YÖNETİCİ ÖZETİ	
I. GİRİŞ	I-1
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
II. POLİTİK, YASAL VE İDARİ ÇERÇEVE	II-1
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
III. PROJE'NİN AMACI	III-1
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>
IV. PROJE'NİN TANIMI	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>
V. MEVCUT ÇEVRESEL ÖZELLİKLER	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
VI. ÇEVRESEL ETKİLER	VI-1
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. İnşaattan 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>
VII. PROJE ALTERNATİFLERİ	VII-1
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>
VIII. ÇEVRE YÖNETİM PLANI (ÇYP)	VIII-1
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 ³ /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 Üretiminin 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

III. PROJE'NİN AMACI

Türkiye'nin sosyal ve ekonomik gelişimi endüstriyel gelişimiyle paralellik göstermektedir. Sosyal, ekonomik ve endüstriyel kalkınma için enerji çok önemli bir gerekliliktir. Türkiye'nin sosyal, ekonomik ve endüstriyel faaliyetler yürütebilmek ve hedeflerine ulaşmak için ulusal enerji kaynaklarını kullanması gerekmektedir. Bu bağlamda Türkiye, oldukça zengin yüzey suyu kaynakları ile hidrolik enerji üretimi için önemli bir potansiyele sahiptir. Hidroelektrik enerji Türkiye'nin en önemli ulusal enerji kaynaklarından biridir (Bölüm I.1.3).

Dünyanın mevcut enerji kaynakları üzerinde yapılan kapsamlı bilimsel araştırmalar fosil yakıt kaynaklarının süratle tükenmekte olduğunu göstermiştir. Bu nedenle, yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak hidroelektrik enerji uzun vadede çok önemli bir enerji üretim kaynağı olarak öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra, fosil yakıtlarla yapılan enerji üretimi sonucu oluşan karbondioksit emisyonlarının küresel ısınma üzerinde olumsuz etkileri olduğu tartışmasızdır.

Yusufeli Projesi güvenilir, ucuz ve yenilenebilir enerji üretimini mümkün kılacaktır. Aşağıdaki bölümler Türkiye'nin kalkınma hedefleri ile ilgili enerji ihtiyaçlarını ele almaktadır.

III.1. Sosyal ve Ekonomik Politika

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT) tarafından hazırlanan Beş Yıllık Kalkınma Planları genellikle Türkiye'nin sosyal ve ekonomik hedef ve politikalarını yönlendirir. Bunların içinde enerji ve endüstrileşme politikaları gibi sosyal ve ekonomik kalkınmayı etkileyen sektör ve konularla ilgili politikalar da vardır. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı 2001-2005 yıllarını kapsamakta olup, bu Planın temel hedefleri; AB üyeliği temel amacına paralel olarak makroekonomik, sosyal, kültürel ve yapısal uyum politikaları uygulayarak sağlam ve sürdürülebilir bir kalkınma ortamı yaratmak ve ekonomideki rekabetçiliğini ve adaptasyon becerisini arttırmaktır. Bu amaçlara ulaşılabilmesi için DPT'nin tahminlerine göre enflasyonun tek haneli değerlere düşürülmesi, Gayrisafi Yurtiçi Hasılda (GSYH) yıllık %6.5 artış olması ve yıllık ekonomik gelişme hızının yaklaşık yüzde beş olması hedeflenmektedir (DPT, 2001).

III.2. Enerji Sektöründe Mevcut Durum

Türkiye’de enerji ve elektrik tüketimi 1950’lerden beri sürekli olarak artmaktadır. Yıllık tüketim 1950’lerde 800 GWh (gigavatsaat) civarında iken, bu miktar günümüzde 190 kat artarak 151,000 GWh/yıl olmuştur (DSİ, 2005). Bu süre içinde yıllık ortalama temel enerji tüketimi %5.2 ve elektrik tüketimi yaklaşık %11 artmıştır (DPT, 2001). Türkiye’de kişi başına düşen toplam elektrik enerjisi tüketimi 2004 yılında yaklaşık 2,100 kWh (kilovatsaat) düzeyine ulaşmış olmakla birlikte, bu değer kişi başına 2,500 kWh olan dünya ortalamasının altındadır. Temel enerji üretimi 2003 yılında 23,956 bin ton petrol eşdeğerine ulaşmıştır (DPT, 2004).

Türkiye’deki toplam kurulu güç 2003 yılı sonunda 35,587 MW (megavat) düzeyinde olmuştur. Bunların içinde 22,990 MW (58.7%) termik ve 12,597 MW (35,3%) hidroelektrik santrallardan sağlanmıştır. Bu yılda gerçekleşen elektrik enerjisi üretimi 140,580 GWh’dır ve bunun 105,190 GWh’i (%74,8) termik ve 35,390 GWh’i (%25,1) hidroelektrik santrallardan sağlanmıştır (DPT, 2004). Üretimdeki en önemli gelişmeler doğal gaz ve petrol ürünleri kullanan termik santrallarda ve bir dereceye kadar hidroelektrik santrallarda gözlemlenmiştir (DPT, 2004). Türkiye’nin teorik hidroelektrik potansiyeli 433 milyar kWh’tir. Ancak, teknik ve ekonomik açıdan kullanılabilir potansiyel 127 milyar kWh olarak hesaplanmıştır (DSİ, 2005).

Türkiye’de 1980’lerde enerji üretiminde linyit yatırımlarına önem verilmiştir ve 1994 yılına gelindiğinde üretim 51 milyon ton/yıl’a ulaşmıştır. Bununla birlikte 1990’larda Türk Hükümetleri enerji üretiminde yenilenebilir kaynaklar kullanmak için hidroelektrik santrallara öncelik vermiştir. Buna ek olarak, çoğunlukla linyit kullanan santralların sebep olduğu hava kirliliğine bağlı sağlık ve çevre problemleri, enerji temini için hidroelektriğin tercih edilmesi için sebep teşkil etmiştir. Toplam temel enerji tüketimi 2003 yılı sonunda 83,804 bin ton petrol eşdeğerine yükselmiştir (ETKB, 2004).

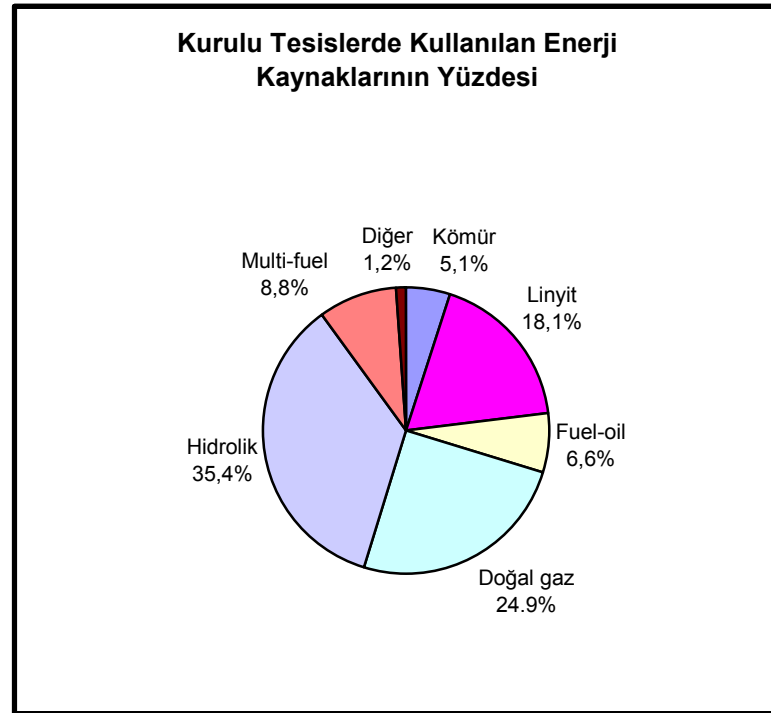
Enerji sektöründe petrol ürünleri %39.1 ve doğal gaz %21.8’lik paya sahip olup, bu ürünler sırasıyla yaklaşık olarak %50 ve %95 oranında ithal kaynaklara bağımlıdır (TPAO, 2002). Enerji tüketiminde elektrik santralları ve sanayi kuruluşlarının zamanla payları artarken, konutların tüketim payı düşmektedir.

Ülkenin elektrik ihtiyacı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından, geçen yıllardaki tüketimlerle ilgili istatistiklere ve ülkenin nüfus, ekonomi ve endüstri gelişimi ile ilgili beklentilere (gelecek eğilimleri) göre MAED (Enerji İhtiyacı Analiz Modeli) kullanılarak hesaplanmaktadır. Bu model Uluslararası Atom Enerjisi Kurumu tarafından geliştirilmiştir. Buna ek olarak kurum, Argonne Ulusal Laboratuvarı (ABD) ile birlikte Enerji ve Elektrik Değerlendirme Programı (*Energy and Power Evaluation Program* - ENPEP) olarak adlandırılan ve BALANCE (*Balance of Energy Supplies and Demands* - Enerji Temin ve Talep Dengesi), IMPACTS (Enerji Sektörünün Çevresel Sorunları ve Kaynak İhtiyaçları) ve ELECTRIC (WASP III – *Wien Automatic System Planning Package* - Wien Otomatik Sistem Planlama Paketi) modüllerine sahip bir program geliştirmiştir. Bu modeller ETKB tarafından Türkiye’deki talepleri tahmin etmek için kullanılmakta ve tahmin sonuçları planlamada kullanılması için DPT’ye aktarılmaktadır.

Türkiye’de 1995 yılında kurulu güç kapasitesi 21,148 MW’a ve elektrik üretimi 86,300 GWh’e ulaşmışken, 1997 yılında elektrik santrallerinin kurulu gücü 21,889 MW olmuş ve 103,300 GWh’lik elektrik üretimi yapılmıştır. Bu veriler 1998 yılı için kurulu kapasitede 23,702 MW ve elektrik üretiminde 111,000 GWh olarak görülmüştür. Türkiye’deki tüm elektrik santrallerinin kurulu kapasitesi 2000 yılında 27,391 MW olmuştur ve 146,400 GWh’lik üretim kapasitesine karşılık 124,200 GWh elektrik üretilmiştir. Türkiye’deki tüm elektrik santrallerinin kurulu kapasitesi 2003 yılına gelindiğinde 35,587 MW’a yükselmiş ve 206,695 GWh’lik üretim kapasitesine karşılık 140,580 GWh elektrik üretilmiştir.

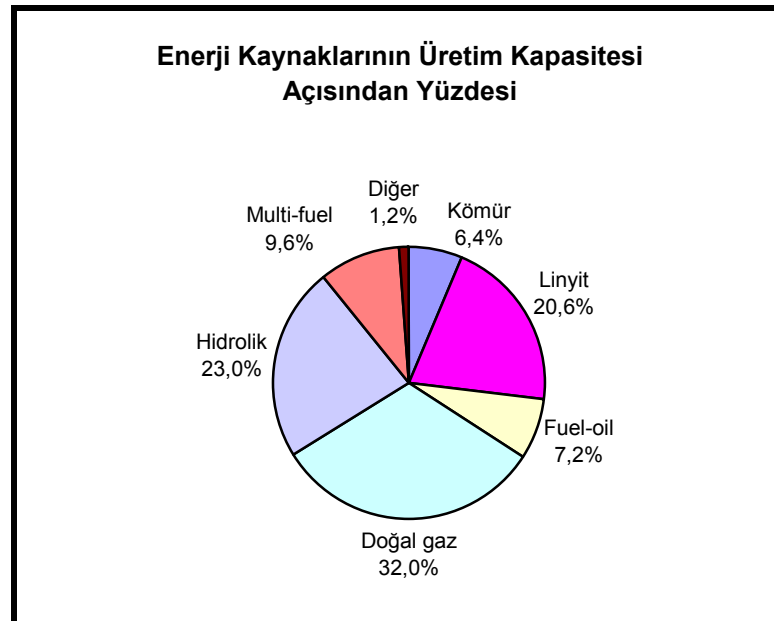
Enerji kaynaklarının, 2003 yılı için, kurulu kapasite (bir santral içindeki tüm jeneratörlerin varsayılan kapasiteleri toplamı, MW olarak) ve üretim kapasitesi (bir santraldeki jeneratörlerin belirli bir zaman dilimindeki elektrik enerjisi üretim kapasitesi, kWh veya GWh olarak) içindeki yüzde oranları sırasıyla Şekil III.1 ve Şekil III.2’de sunulmaktadır. Buna ek olarak, aynı yıl için (2003) enerji kaynaklarının gerçek üretim içindeki yüzde oranları Şekil III.3’te verilmiştir. Kurulu kapasitenin (termik santraller, hidroelektrik santraller ve toplam) yıllara göre değişimi Şekil III.4’te görülmektedir.

Toplam enerji üretiminin 1994 yılında rezerv oranı %23 düzeyinde iken, bu oran 1996’da %4’e düşmüştür. Elektrik ihtiyacı 1997 yılında gerçekleştirilen üretim ile karşılanmış, fakat ihtiyacın hızla artışı ve enerji yatırımlarının uzun planlama, geliştirme ve uygulama süreçleri gerektirmesinden dolayı 1999 yılı sonlarında ve 2000 yılında Türkiye’de elektrik sıkıntısı yaşanmıştır (DPT, 2001). Bunu takip eden 2001 yılında yaşanan ekonomik kriz, Türkiye’deki enerji talebini de etkilemiş ve sanayide üretim düzeylerinin düşmesi enerji ihtiyacında da düşmeye sebep olmuştur. Böylece, 2001 yılının ikinci yarısı ile 2002 yılının ilk yarısında ülkenin elektrik ihtiyacı rahatça karşılanmıştır. Takip eden 2003 ve 2004 yıllarındaki ekonomik büyüme enerji ihtiyacının da artmasına sebep olmuştur. Bu dönemde enerji ihtiyacı rahatça karşılanabilmekle birlikte, üretimin %71.5’i ithal kaynaklarla gerçekleştirilmiştir. Aynı yıllarda (2003 ve 2004) Elektrik Piyasası Kanunu’nun (4628 sayılı) uygulanmasında, elektrik üretimine özel sektörü sokmak için rekabete açık bir piyasa oluşturma amaçlı gelişmeler olmuştur. Ancak, serbest piyasa şartları oluşturulması sürecinde elektrik ihtiyacının rahatça karşılanması için planlanmış yatırımların devamına DPT tarafından halen çok büyük önem verilmektedir (DPT, 2004).



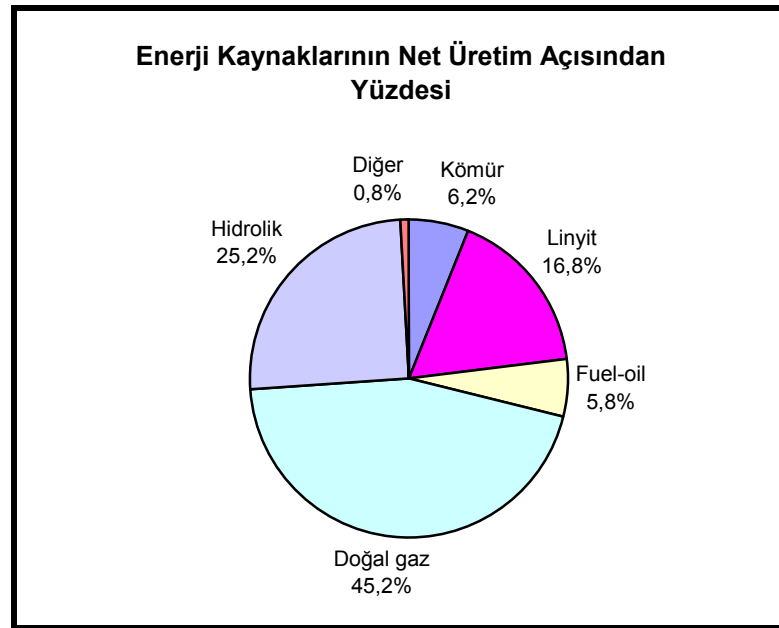
Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.1. Enerji Kaynaklarına göre Elektrik Üretimi için Kurulu Kapasiteler (2003 yılı itibariyle)



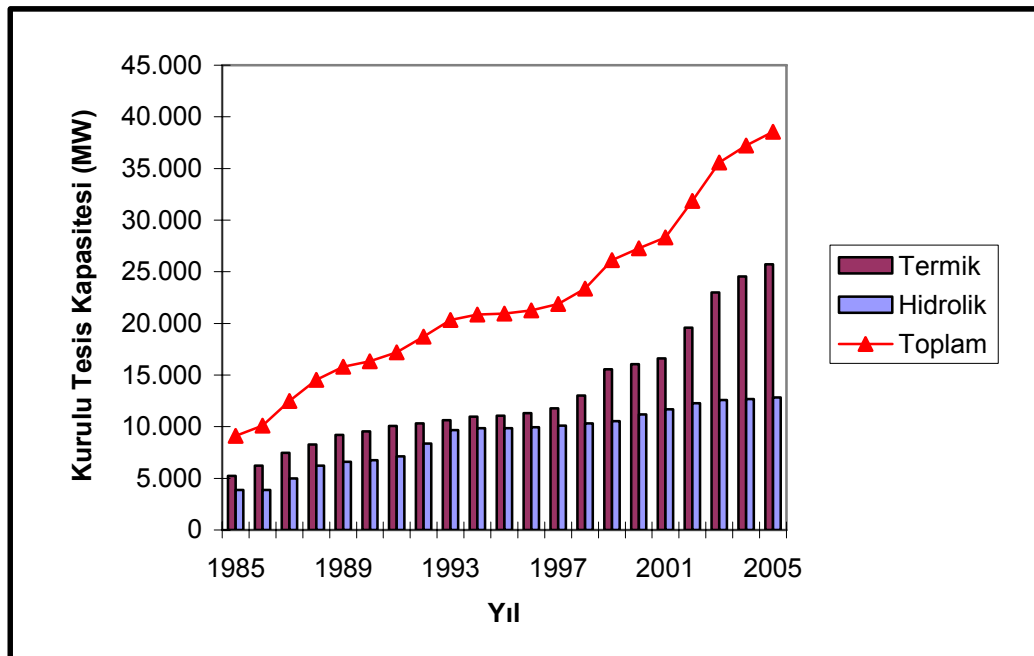
Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.2. Enerji Kaynaklarına göre 2003 Yılı Elektrik Üretim Kapasiteleri



Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.3. Enerji Kaynaklarına göre 2003 Yılındaki Net Elektrik Üretimi



Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.4. Türkiye'deki Santrallerin Kurulu Güç Kapasitelerindeki Gelişim

III.3. Enerji Sektörü'nün Geleceği

Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde amaçlanan ekonomik büyüme ve nüfus artışı beklentileri çerçevesinde, toplam enerji ihtiyacının yıllık olarak ortalama yüzde 6.2 artacağı ve 2005 yılında 93.3 MTEP'ne (milyon ton petrol eşdeğeri) ulaşacağı tahmin edilmiştir (DPT, 2004). Alternatif büyüme senaryolarını temel alan uzun dönem elektrik ihtiyacı tahminleri göstermektedir ki bu talep 2005 yılında 195,000 GWh'e ve 2010 yılında 285,000 GWh'e ulaşacaktır (DPT, 2004). Türkiye'nin 1995 yılından itibaren kişi başına düşen elektrik üretim ve tüketim değerleri Tablo III.1'de verilmektedir. Bu değerler 2005 yılına kadar gerçekleşmeleri, daha sonraki yıllar için ise tahminleri göstermektedir.

Termik ve hidroelektrik santrallerin elektrik üretimi ve 1989 ile 2005 yılları arasındaki toplam üretim ve ihtiyaçlar Şekil III.5'te sunulmaktadır. Buna ek olarak, temel enerji üretimi ve ilgili üretim kapasiteleri Şekil III.6'da verilmiştir.

Üretim kapasitesinin 2005 yılı sonu itibarıyla 195,000 Gwh olan elektrik ihtiyacını karşılaması (%20 yedekle birlikte) için santrallerin kurulu kapasitesinin 42,783 MW'a yükseltilmesi gerektiği belirlenmiştir (DPT, 2004, 2005). Bu gelişmelerle birlikte 2005 yılında kişi başına düşen toplam enerji tüketimi 1,291 kg petrole eşdeğer olacak ve kişi başına düşen elektrik tüketimi 2,241 kWh'e ulaşacaktır. Temel enerjideki ve elektrik üretimi ve tüketimindeki gelişmeler Tablo III.2'de sunulmaktadır.

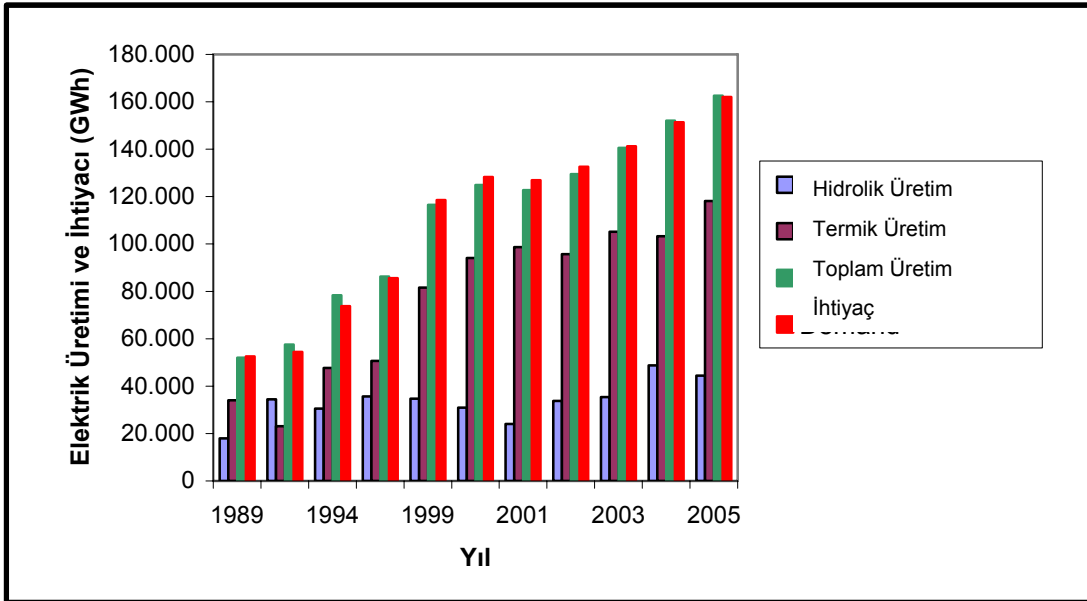
Tablo III.1. Türkiye'deki Elektrik İhtiyacı ve Elektrik Üretimi (DPT, 2004, 2005; TEİAŞ, 2004)

Yıl	Elektrik İhtiyacı (GWh)	Elektrik Üretimi (GWh)
1995	85,551	86,247
2000	128,295	124,922
2001	126,872	122,725
2002	132,553	129,400
2003	141,151	140,580
2004	151,400	152,000
2005	162,000	162,600
2006 (tahmin)	176,400	206,457
2007 (tahmin)	180,248	216,821
2008 (tahmin)	191,677	217,166
2009 (tahmin)	203,827	223,957
2010 (tahmin)	216,747	224,708
2011 (tahmin)	230,399	233,899
2012 (tahmin)	244,951	248,289
2013 (tahmin)	260,401	265,329

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)

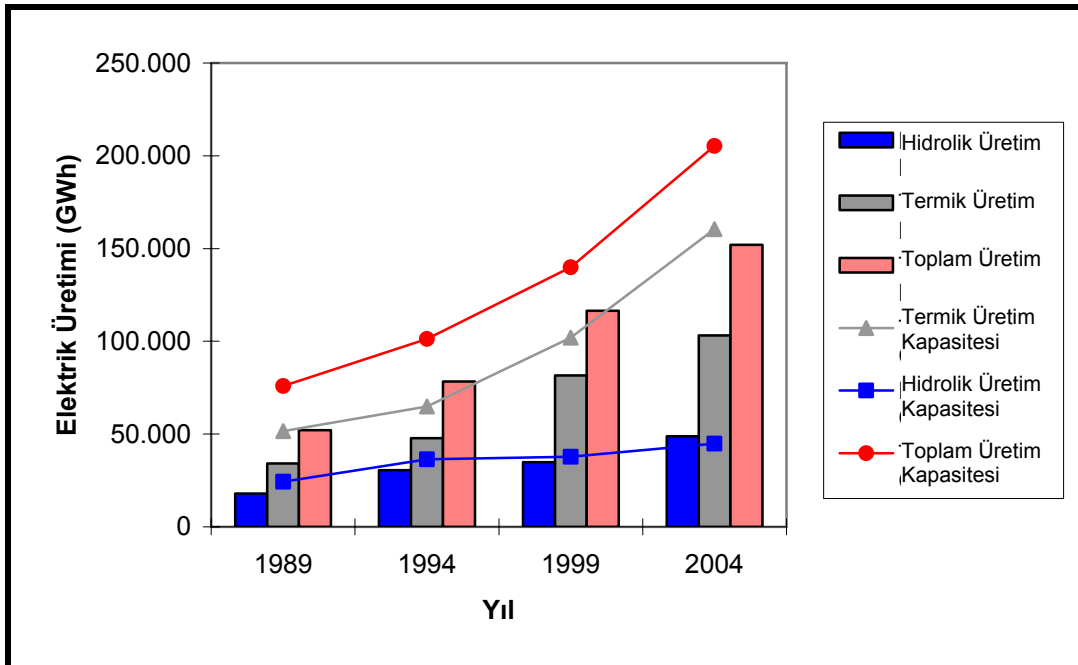
	Yıl / Birim	2000	2001	2002	2003	2004	2005 (tahmini)
Temel Enerji							
Üretim	BTEP	27,621	26,159	24,884	23,956	24,750	26,617
Tüketim	BTEP	81,193	75,883	78,322	83,936	87,903	93,335
Kişi başına Tüketim	KEP	1,204	1,109	1,129	1,193	1,232	1,1,291
Elektrik							
Kurulu Üretim Kapasitesi	MW	27,264	28,332	31,846	35,587	37,207	38,552
Termik	MW	16,070	16,640	19,586	22,990	24,540	25,720
Hidrolik	MW	11,194	11,692	12,260	12,597	12,667	12,832
Üretim	GWh	124,922	122,725	129,400	140,580	152,000	162,600
Termik	GWh	94,010	98,653	95,668	105,190	103,240	118,150
Hidrolik	GWh	30,912	24,072	33,732	35,390	48,760	44,450
İthal	GWh	3,786	3,588	3,588	1,158	500	500
İhraç	GWh	413	433	435	587	1,100	1,100
Tüketim	GWh	128,295	126,872	132,553	141,151	151,400	162,000
Kişi başına Tüketim	kWh	1,903	1,855	1,910	2,006	2,122	2,241

BTEP: bin ton petrol eşdeğeri
 KEP: kilogram petrol eşdeğeri
 GWh: Gigavatsaat
 kWh: kilovatsaat



Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.5. Elektrik Üretimi ve İhtiyacı (1989 ve 2005 yılları arası)



Kaynak: DPT'dan derlenmiştir, 2004

Şekil III.6. Kaynağa göre Elektrik Üretimi ve İlgili Kurulu Kapasiteler (1989 – 2005)

III.4. Yusufeli Projesi'nin Rolü

Türkiye'deki toplam kurulu hidroelektrik kapasitesi 2000 yılında 11,194 MW iken, bu kapasitenin 2005 yılında 12,832 MW olması söz konusudur. Yusufeli Barajı ve Hidroelektrik Santrali Projesi'nin 540 MW'lık kurulu kapasitesiyle Türkiye'nin enerji üretimine 2013 yılında katılması beklenmektedir. Bu nedenle, Yusufeli HES'nin oldukça yüksek kurulu kapasitesi ve yüksek yıllık elektrik üretimiyle (1,705 GWh/yıl) ülkenin 2013 yılı (ihtiyaçta yıllık %6.4 artış varsayılarak) için tahmin edilen toplam enerji ihtiyacının %0.6'sını karşılayacağı tahmin edilmektedir. Yusufeli Projesi Türkiye'nin uzun dönem enerji hedeflerine ulaşması için önemli bir elektrik üretim tesisi olacaktır (TEİAŞ, 2005). Buna ek olarak, Türkiye'nin en önemli yerel ve yenilenebilir enerji kaynakları hidrolik kaynaklardır. Günümüzde teknik ve ekonomik olarak kullanılabilir hidrolik potansiyelin %50'den azı işletilmektedir ve ülkenin gelişimi için gereken enerji ihtiyacının yerel kaynaklarla karşılanması önemli bir önceliktir. Bu bağlamda, Yusufeli Türkiye'nin en önemli projelerinden biri konumundadır.

Çoruh Nehri Gelişme Planı içinde, Yusufeli Projesi yüksek düzenleyici kapasitesi sebebiyle akış aşağısında faaliyette olan (Muratlı Projesi) ve yapımı devam eden (Deriner ve Borçka Projeleri) hidroelektrik santrallerin üretim kapasitelerine yarar sağlayacaktır. Dolayısıyla, bu proje, planlanan tüm projeler (toplam 10 proje) faaliyete geçtiğinde 8,320 GWh/yıllık enerji üretecek olan Çoruh Nehri Gelişme Planı'nın kilit projesi durumundadır. Yusufeli ve akış aşağısındaki 4 proje (Artvin, Deriner, Borçka ve Muratlı) 1,957 MW kurulu kapasite ile yılda 6,331 GWh enerji üreteceklerdir. Akış aşağısındaki projelerin hem enerjileri hem de güvenilir güçleri artacaktır. Tahminlere göre Yusufeli Projesi Deriner, Borçka ve Muratlı Projeleri'nin güvenilir enerjilerini 467 GWh/yıl arttıracaktır ve böylece bu tesislerin güvenilir enerjilerinde 160 MW'lık bir artış gerçekleşecektir (DSİ, 2001).