

## BARAJ VE HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN (HES) ÇEVRESEL ETKİLERİNİN ANALİZİ: ILISU BARAJI ÖRNEĞİ

### THE ANALYSIS OF ENVIRONMENTAL IMPACTS OF DAMS AND HYDROELECTRIC POWER PLANTS (HEPP): SAMPLE OF ILISU DAM

Uğur AKKAYA<sup>a,\*</sup>, Arzuhan Burcu GÜLTEKİN<sup>b</sup>, Çiğdem Belgin DİKMEN<sup>c</sup>, Gökhan DURMUŞ<sup>d</sup>

<sup>a\*</sup>Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Böl., Ankara, Türkiye, E-Posta: ugrakkaya@gmail.com.tr

<sup>b</sup>Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Böl., Ankara, Türkiye, E-Posta: arzuhanburcu@yahoo.com

<sup>c</sup>Bozok Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Mimarlık Böl., Yozgat, Türkiye, E-Posta: cigdembelgin@yahoo.com

<sup>d</sup>Gazi Üniversitesi, Teknik Eğitim Fakültesi, Yapı Eğitimi Böl., Ankara, Türkiye, E-Posta: gdurmus@gazi.edu.tr

#### Özet

Barajlar, insanlık tarihi kadar eskidir. İnsanoğlu içme suyu ve sulama gereksinimlerini dilediği zaman ve yerde karşılayabilmek amacıyla barajlar inşa etmiştir. Günümüzde Türkiye'de içme suyu ve sulama gereksinimi dışında enerji üretimi için de barajlar inşa edilmektedir. Barajlar, bölgesel ve küresel ölçekte olumsuz çevresel etkilere sebep olmaktadır. Barajların sebep olduğu çevresel etkiler türlerin ve doğal yaşam ortamlarının yok olması, deltaların erimesi, yeraltı sularının azalması, doğal göllerin kuruması, fiziksel ve biyolojik çevrenin etkilenmesi, ekonomik verimsizlik, sosyo-ekonomik bozulma gibi sonuçlar doğurur. Bu bildiride baraj ve hidroelektrik santrallerin (HES) bölgesel ölçekte sebep oldukları çevresel etkiler, Ilısu Barajı örneğinde analiz edilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** Barajlar, hidroelektrik santraller (HES), çevresel etki değerlendirmesi (ÇED), Ilısu barajı

#### Abstract

Dams are as old as history of civilization. Human being had constructed dams in order to answer the necessity of supplying drinking water and irrigation whenever and wherever he wants. Nowadays, in Turkey dams are being constructed not only to supply drinking water and irrigation but also for energy production. Dams cause environmental impacts in regional and global scale. The impacts that dams cause lead to some results such as disappearing habitat and species, melting deltas, decreasing ground water, drying natural lakes, influencing physical and biological environment, economical unproductiveness, socio-economic degeneracy. In this proceeding, environmental impacts of dams and hydroelectric power plants (HEPP) in regional scale are analysed in the example of Ilısu Dam.

**Keywords:** Dams, hydroelectric power plants (HEPP), environmental impact assessment (EIA), Ilısu Dam

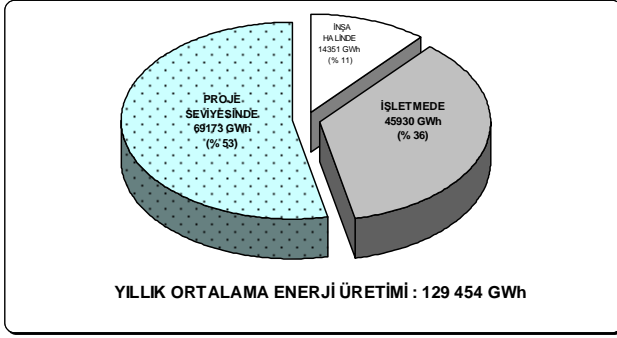
#### 1. Giriş

"Baraj" suyu toplama, sulama ve elektrik üretme amacıyla akarsular üzerine yapılan bent olarak tanımlanmaktadır [1]. Barajlar su gereksinimini karşılamak amacıyla kullanılmakta, selleri azaltarak veya önleyerek mevsimlere göre düzensiz dağılan su kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlar.

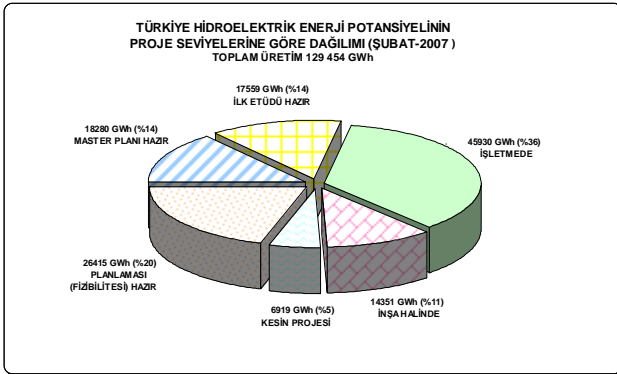
Su kaynaklarının korunumu projeleri kapsamında barajlar su temini, sulama, taşkın kontrolü, hidroelektrik enerji üretimi, ulaşım, eğlence, kirlilik azalımı, endüstri gereksinimi, balıkçılık, faunanın korunumu, tuzluluk kontrolü ve yeraltı sularının beslenmesi gibi amaçlara yönelik olarak inşa edilir [2]. Bu amaçlara ulaşmak için su akışının düzenli ve kontrollü olması gereği, baraj göllerinin ve baraj yapılarının yaratılmasının en önemli sebebidir. Mevsimlere ve yıllara göre değişen yağış miktarları ve enerji üretimimin önemi dikkate alındığında, Türkiye'nin akarsuları üzerinde kullanım suyu ve enerji temini için kaplanmış oldukları geniş tarımsal ve ormanlık alanlara rağmen baraj ve hidroelektrik santrallerin (HES) inşası kaçınılmaz görünmektedir.

Baraj yapılarının inşa edilmesinin sebeplerinden biri de enerji üretimidir. Dünya elektriğinin beşte biri barajlardan sağlanmaktadır [3]. Dünya üzerindeki barajların çoğu hidroelektrik enerji üretimi için kullanılmaktadır. Barajların hidroelektrik enerji üretimi amacıyla kullanımı 1890'lara kadar uzanmaktadır. 1900'lü yıllarda ise dünya üzerinde yüzlerce baraj mevcuttur. Günümüzde 150 ülkede kullanılan hidroelektrik santraller, dünya toplam enerji gereksiniminin % 19'unu karşılamaktadır [4]. Dünya hidroelektrik enerji üretiminin % 50'si ABD, Brezilya, Çin, Kanada ve Rusya tarafından üretilmektedir. Dünya elektrik enerjisinin beşte biri ve dünya ülkelerinin üçte birinin elektrik gereksinimi % 50 HES yapılarından karşılanmaktadır. Dünyada 24 ülkede toplam ulusal elektriğin % 90'ının ve 63 ülkede % 50'sinin hidroelektrik santrallerden elde ediliyor olması bu yapıların enerji sağlamada önemini göstermektedir [2].

Günümüzde dünya nüfusundaki artış, tükenbilir bir kaynak olarak suyun korunumu ve her geçen gün artan enerji gereksinimi mevcut baraj ve HES'lerin yanı sıra yeni baraj ve HES'lerin yapımını da gündeme getirmektedir. Ucuz ve yenilenebilir enerji sağlamları nedeniyle ülkemizde de baraj ve HES'ler kullanılmakta ve bu yapıların sayısı her geçen gün artmaktadır. Ülkemizde baraj ve hidroelektrik santrallerin planlanması ve inşası Devlet Su İşleri (DSİ), Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) denetiminde ve özel sektör tarafından yürütülmektedir. Türkiye'de HES'lerin durumu, bu yapılardan elde edilecek elektrik üretimi Şekil 1' de ve bu potansiyelin proje seviyelerine göre dağılımı ise Şekil 2' de ifade edilmektedir [6].



Şekil 1. Hidroelektrik enerji potansiyelinin gelişme durumu - Şubat 2007 [6]



Şekil 2. Türkiye hidroelektrik enerji potansiyelinin proje seviyelerine göre dağılımı - Şubat 2007 [6]

Baraj ve HES projelerinin sayısal çokluğuna karşın ilk yatırım maliyeti yüksek olan bu yapılara dış kredi temin etmekte güçlükler yaşanmaktadır. Özellikle HES'ler büyük sermaye ve teknik alt yapı gerektirmektedir. Bu nedenle HES'lerin büyük bölümü gerçekleştirilememektedir. DSİ ve EİEİ gibi kurumlar baraj ve HES'lerin çevresel, toplumsal ve ekonomik açıdan uygulanabilir olmasını sağlamak zorundadır [7]. "Yenilenebilir Enerji Kanunu" [8] kapsamında kalan HES'lere ilişkin projelerin önündeki en büyük engel, HES'lerin gerçek maliyetlerinin bilinmemesidir. Ayrıca baraj ve HES'ler kapsamında yürütülen çevre politikalarının uygulamasında belirsizlikler bulunmaktadır. "Çevresel Etki Değerlendirmesi"nin (ÇED) uygulanmaya başladığı tarihten önce projelendirilen bazı baraj ve HES'ler ÇED uygulamasından muaf tutulmaktadır. Olumsuz çevresel etkilere neden olan baraj ve HES'lerin ÇED'den muaf tutulması tartışmalara neden olmaktadır.

## 2. Baraj ve HES'ler için Çevre Politikaları

Baraj ve HES'ler su ve enerji gereksinimini karşılamakla birlikte yapıldıkları alanda olumsuz çevresel etkilerle de sebep olmaktadır. Bu nedenle, son yıllarda tartışılan toplumsal ve çevresel konular arasında, baraj ve HES'ler önemli bir yer tutmaktadır. 1972 yılında Stockholm'de yapılan Birleşmiş Milletler İnsan Çevresi Konferansı'ndan sonra baraj güvenliğini dikkate alan ilk baraj projesi, 1977 yılında Dünya Bankası tarafından kabul edilmiştir [31]. 1980'li yıllarda Dünya Bankası, barajların ve su kaynaklarının toplumsal ve çevresel boyutlarını ele alan politikasını ve ana hatlarını geliştirmiştir. Buna bağlı olarak ÇED, toplumsal ve çevresel etkilerin işaret edilmesinde

kullanılan başlıca ölçü olmuş ve gelişmekte olan pek çok ülkede 1980 ve 1990'lı yıllarda onaylanmıştır [31]. 1992 yılında Brezilya'nın Rio de Janeiro şehrinde gerçekleştirilen Dünya Zirvesi bütün ülkeler için sağlıklı bir çevre ile ekonomik gelişim arasındaki bağın kurulmasını sağlamıştır. Bu zirve sonucunda 177 ülke Biyolojik Çeşitlilik Anlaşması'nı onaylayarak kabul etmiştir [5]. Bu çerçevede insanoğlunun ve diğer canlıların yaşamlarını nitelikli bir şekilde sürdürebilmesi için akarsu havzalarında ekosistemin korunması ve bu bölgelerin restorasyonu gerekli görülmektedir.

ÇED işleminin amacı bilgiye dayalı kararların üretilmesidir. ÇED, baraj ve HES'lerin olumsuz çevresel etkilerini yok ederek, azaltarak veya kabul edilebilir sınırlara indirgeyerek projeleri çevre açısından ıslah edebilir. ÇED, tasarımcılara çevre sorunlarını zamanında ve etkili bir şekilde gösterir. Çevresel etkilerin azaltılması veya bu etkilerden kaçınmanın yolları proje kapsamında değerlendirilebileceği gibi, önerilecek alternatif projelerle de desteklenebilir. Çevre konularının planlama aşamasında tanımlanması ve çözülmesi proje maliyetini daha sonra çıkabilecek çevresel sorunları önleme yoluyla azaltmaktadır [9].

Baraj ve HES'lerin ÇED raporları, bu yapıların akarsularda sebep olacağı olumsuz çevresel etkilerden kaçınmaya ve akarsu entegrasyonuna öncelik vermelidir. ÇED, projenin planlama evresinde çevre konusunda uzman bir ekip tarafından yapılmalıdır. Planlama ekibi, ekonomik ve mühendislik ölçütlerin yanı sıra, ekosistem ve toplumsal sağlık gibi çevresel etkileri de düşünmeli, karar vericiler bu kapsamda hareket etmelidir. Baraj ve HES'lerin yapımı için en uygun alanı belirlemek ve projelendirmek baraj ve HES'lerin olumsuz etkilerinden kaçınmak öncelikli amaçtır. Akarsu ağızı (mansap) ekosistemleri ve toplulukları için gereksinilen su akıtılmak suretiyle barajın yapılacağı akarsu ağızı korunabilir [31].

## 3. Baraj ve HES'lerin Çevresel Etkilerinin Analizi

Baraj ve HES'lerin inşası, su ve elektrik gereksiniminin karşılanması için etkili bir yol olarak görülmekle birlikte, bu yapılar toplumsal, çevresel ve ekonomik anlamda bedellerin ödenmesine de yol açmaktadır. Barajlar üzerine yapılan görüşmeler, sivil toplumun sürdürülebilir gelişme konusunda isteklerini, barajların çevresel etkilerini ve finansal kaynakların bulunabilirliğini içermektedir. Küresel ve bölgesel araştırmalar baraj ve HES'ler ile ilgili sorunları vurgulamaktadır. Ülkemizde yer alan barajların ve HES'lerin yerel ve bölgesel ölçekte sebep olduğu olumsuz çevresel etkiler şöyle sıralanabilir:

### 3.1. Türlerin ve Doğal Yaşam Ortamlarının Yok olması

Barajlar, konum ve boyutlarına göre akarsuların doğal akış ve yapısını değiştirir. Bu durum su kalitesinin bozulması, canlıların yaşam alanlarının tehlike altına girmesi ve pek çok canlı türünün yok olması gibi ciddi sorunları gündeme getirmektedir [10]. Doğa Derneği ve Atlas dergileri, Türkiye'deki az bulunan ve tehlike altındaki canlı türlerinin yaşadığı 266 önemli doğa alanını belirlemiştir [11, 12]. Planlanan bütün baraj ve HES'lerin uygulanması halinde, bu alanlarda yaşayan nadir canlıların önemli bir kısmının nesli geri dönüşü olmayacak biçimde tükenmektedir.

### 3.2. Deltaların Erimesi

Baraj yapımında temel hedef, akarsular gibi doğanın en dinamik ve üretken sistemlerinden yararlanarak onlardan *sulama, içme suyu ve enerji üretimi* gibi gerekçelerle en yüksek yararı elde etmektir. Barajların inşası ile akarsular kıyılardaki deltalarına tortu taşıyamamakta ve deltaların kıyıları zamanla denizlere teslim olmaktadır. Tortulara bağlı olarak taşınan besin maddeleri de barajlarda tutulduğundan, deltadaki ve denizlerdeki canlılara ulaşmamaktadır. Barajlar, suyun aşındırıcı etkisiyle tarım faaliyetleri başta olmak üzere deltadaki tüm geçim kaynaklarını tehdit etmektedir [13].

### 3.3. Yeraltı Sularının Azalması ve Doğal Göllerin Kuruması

Sulak alanlar yeryüzünün en zengin ve üretken ekosistemleridir. Yeryüzünde başka hiçbir ekosistemle karşılaştırılamayacak ölçüde buldukları yere ve burada yaşayan insan topluluklarına hizmet veren bu alanlar, tropik ormanlardan sonra biyolojik çeşitliliğin en yüksek olduğu ekosistemlerdir [14]. Su kaynakları kısıtlı olan kapalı havzalardaki akarsularda inşa edilen barajlar, suyu havzanın irtifası yüksek noktalarında tutarak, havzanın aşağı kesimlerine olan su akışını azaltmaktadır. Bu durumda, havzanın orta kesimindeki yeraltı suları aşırı derecede azalmakta ve bazı durumlarda havzalardaki göller tümüyle kurumaktadır. Ülkemizde son 40 yıl içerisinde yaklaşık 1,3 milyon hektar sulak alan ekolojik ve ekonomik özelliğini yitirmiştir. Türkiye'deki toplam sulak alanların 2,5 milyon hektar olduğu düşünüldüğünde son 40 yılda sulak alanlarımızın yarısını kaybettiğimizi söylememiz yanlış olmayacaktır [15].

### 3.4. Ekonomik Verimsizlik

Baraj projeleri çoğu zaman hesaplananın üzerinde bir maliyetle tamamlanır. Buna ek olarak hidroelektrik santrallerden elde edilen ekonomik gelirin de çoğu zaman tahmin edilenin altında olduğu bilinmektedir [5]. Baraj sahası altında kalan alandan elde edilen ekonomik gelir, proje aşamalarında çoğu zaman göz ardı edilmektedir. İnşaatin tamamlanmasıyla birlikte su toplama alanında yer alan birinci sınıf tarım arazileri ve taşkın ovaları geri dönüşü olmayacak biçimde kaybedilmektedir. Benzeri ekonomik kayıplar sadece baraj sahası üzerinde değil, barajın altında kalan akarsu boyunca da yaşanmaktadır. Özellikle yeraltı sularındaki azalma, barajların aşağı kesimindeki tarım alanlarında verim kaybına neden olmaktadır. Bazı alanlarda ise saz kesimi, balıkçılık gibi faaliyetler tümüyle ortadan kalkmaktadır. Birleşmiş Milletlere ait 2003 tarihli "Dünya Su Gelişim Raporu"na göre dünyanın en büyük 227 nehrinin yüzde 60'ında barajlar ve türevleri dolayısıyla doğal bütünlük bozulmuş, bu durum tatlı su kaynaklarının arıtımı ve korunmasında hayati öneme sahip olan ekosistemlere zarar vermiştir [4].

### 3.5. Sosyo-Ekonomik Bozulma

Baraj sahasında yaşayan insanlar, inşaatın başlamasıyla birlikte başka alanlara göç etmekte ve bu bölgeler önemli sosyo-ekonomik sorunların parçası olmaktadır. Geleneksel yaşam biçiminin ortadan kalkmasıyla, barajdan etkilenen topluluklar çoğunlukla kentsel alanlara taşınmakta ve taşındıkları bölgedeki [5] yaşam koşullarına uyum

sağlamakta zorluk çekmektedir. Ayrıca, taşınılan bölgenin taşıma kapasitesi ve altyapısının yetersiz olduğu durumlarda, bölgenin yerli halkıyla barajdan etkilenenler arasında sosyal çatışmalar oluşmaktadır. Barajlar nedeniyle yer değiştiren toplulukların karşı karşıya olduğu sorunlardan biri de kırsal yaşama dair geleneksel bilginin kaybıdır. Dünya akarsularının % 60'ı üstüne yapılan barajlar ve regülâtörler nedeniyle 40 - 80 milyon nüfusun yaşam alanı istiklâk edilmekte ve bu yaşam alanlarındaki nüfus göç etmektedir [2]. Göçe mecbur kalan nüfusa ödenmesi gereken kamulaştırma bedeli ise çoğu zaman ödenmemekte veya yeterli olmamaktadır. Barajlar büyük taşkınları önlemekte yetersiz kalmakta, ancak olağan yıllık taşkınları durdurabilmektedir [4]. Barajların taşkınları durdurabileceğine inanan insanlar sel yataklarında yerleşim birimleri kurmaktadır. Beklenmeyen bir taşkın geldiğinde uğranılan zarar, çoğu zaman baraj yapılmadan meydana gelebilecek bir taşkının vereceği zarardan fazla olmakta ve burada yaşayan nüfus olumsuz etkilenmektedir. Baraj yapımı bu etkilerden başka, masraflı drenaj sistemleri gerektirmektedir [5].

### 3.6. Fiziksel Çevrenin Etkilenmesi

Haznelerin su geliştirme projeleri çoğu ekosistemde değişikliğe yol açmaktadır. Bu kapsamda başlıca değişiklikler akarsu akış düzeninin değişmesi, baraj haznelerinin büyük alanları su altında bırakması, yeraltı seviyesinin yükselmesi, toprağın tuzlanması ve haznede tutulan milin etkisiyle barajdan bırakılan temiz suyun akarsu yatak ve kıyılarında aşırı erozyona neden olması gibi sakıncalardır [5]. Baraj haznelerinin kapladığı alanlar tarihi yapıların, tarım arazilerinin ve fiziki güzelliklerin geri dönüşü olmayacak şekilde yok olmasına neden olmaktadır.

### 3.7. Biyolojik Çevrenin Etkilenmesi

Sulama amacını da içeren geliştirme projelerinin en önemli sonucu, su kaynaklı hastalıkların yaygınlaşmasıdır. Sulama sistemleri parazit ve humma, ciğer trematodu, sıtma gibi hastalıklar yapan canlılar için uygun bir ortam oluşturmakta ve bu ortam milyonlarca insan ve hayvanı etkilemektedir. Günümüzdeki modern sulama sistemleri geliştirilmeden önce mevsimsel yağışlara bağlı tarım yapıldığından, sümüklüböcek-sistosom paraziti ve insan arasında belirli bir denge vardı ve hastalığa yakalanma oranı düşüktür. Sümüklüböcekler yağmur mevsiminde artarak insan ve parazitler arasındaki teması sağlamakta, kuru süreçte enfeksiyon görülmemektedir. Oysa sulama projelerinin gerçekleşmesinden sonra sümüklüböcek için yaşam ortamı uygun hale gelmiş ve sümüklüböcek popülasyonunda artış olmuştur. Günümüzde su geliştirme ve sistosomiya arasındaki ilişki, dünyada birçok ülkede yapılan araştırmalarla gözlenmektedir. Bazı durumlarda sulama amacıyla uygulanan su geliştirme projeleri, toplam besin maddesi üretimini azaltacak sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunlar tuzluluk ve alkalınler yüzünden toprak veriminin azalmasına ve verimli tarım arazilerinin kaybedilmesine sebep olmaktadır [5].

## 4. Ilısu Barajı ve HES'nin Çevresel Etkilerinin Analizi

Güneydoğu Anadolu Projesi (GAP) kapsamında Dicle nehri üzerinde inşa edilecek Ilısu barajı ve HES'nin Atatürk

Barajı'ndan sonra Türkiye'nin gövde büyüklüğü yönünden ikinci ve üreteceği enerji açısından dördüncü büyük barajı olması öngörülmektedir. Temelden 135 m. yüksekliğe ve 43.79 milyon m<sup>3</sup> dolgu hacmine sahip proje kapsamında baraj gölüne 11 milyar m<sup>3</sup> su depolanacaktır. Barajın tamamlanması ile yılda ortalama 3 833 GWh elektrik üretilmesi hedeflenmektedir. Elektrik üretiminin yanı sıra İlisu barajında regüle edilen ve daha sonra inşa edilecek Cizre Barajı'na bırakılacak sularla yaklaşık 121 hektar alan modern sulama teknikleriyle sulanabilecektir [16].

İlisu barajının tasarlanmasına 1954 yılında DSİ tarafından başlanmıştır. 1971 yılında bölgede yapılan araştırmaların tamamlanmasını takiben, 1982 yılında baraj tasarımına yönelik projeler hazırlanmış ve proje 1988 yılında yatırım programına alınmıştır. Aynı yıl Eski Eserler ve Müzeler Genel Müdürlüğü, barajın 1. derece arkeolojik sit alanı olan bölgeye geri dönüşü olmayacak biçimde zarar vereceği gerekçesiyle DSİ'yi uyarmış ve projenin yeniden gözden geçirilmesini istemiştir. 1989 yılında ODTÜ, Türk ve yabancı arkeologların katılımıyla baraj sahasında yapılan araştırmalar ve kazı çalışmaları bölgede başta Hasankeyf olmak üzere yaklaşık 40 höyüğün etkileneceğini ortaya koymuştur [17].

1997 yılında projeyi gerçekleştirmek amacıyla Türkiye ile İsviçre, Avusturya, İngiltere, İtalya ve İsveç mühendislik şirketleri ve bankaları arasında bir konsorsiyum kurulmuştur. 2000 yılında İsveç, 2001 yılında İngiltere ve İtalya ile İsviçre'den kredi sağlayacak banka, projenin neden olacağı sosyal ve ekolojik sonuçlara ilişkin belirsizlikler olduğu ve barajın bölgede geri dönüşü olanaksız çevresel etkilere neden olacağı gerekçesiyle ortaklıktan çekildiklerini beyan etmişlerdir [18]. İlisu Barajı'nın yapımı için kararlılık, 2005 yılında Türk şirketler ve Almanya, İsveç ve Avusturya arasında oluşturulan yeni bir konsorsiyumla sürdürülmüştür.

İlisu barajı ve HES'inin projelerinin hazırlandığı 1980'li yıllarda yürürlükte olan mevzuat, HES projeleri için ÇED raporu gerektirmediği için projenin neden olabileceği çevresel etkiler değerlendirilememiştir. 1993 tarihinde yürürlüğe giren ÇED Yönetmeliği, 1997 ve 2003 tarihlerinde değiştirilerek güncellenmiştir. Ancak ilk yönetmelikte ve 1997 ve 2003 revizyonlarında, 1993 tarihinden önce yatırım programına alınan HES'lere ÇED Yönetmeliği hükümlerinin uygulanamayacağını belirtilmiş olması nedeniyle İlisu barajı da ÇED raporundan muaf tutulmuştur. Ancak İlisu HES'i gibi projelerin ÇED raporu olmaksızın yapılamayacağı gerçeğinin anlaşılması ve projeye dış kaynak sağlayacak konsorsiyum üyelerinin baskısıyla ancak 2005 yılında İlisu Çevre Grubu tarafından ÇED raporu [19] ve Yeniden Yerleşim Eylem Planı (YYEP) hazırlanmıştır [20].

İlisu barajı için henüz dış kredi desteği sağlanmamasına karşın 2006 yılında temel atılmıştır. Bu süreçte sivil toplum örgütlerinin İlisu barajı ve HES'inin sebep olacağı çevresel etkilerinin açık bir biçimde ortaya koyulmamasına tepkileri tartışmalar yaratmış ve bir baskı ortamı oluşturmuştur. İlisu barajının yapımını finanse edecek İsviçre, Almanya ve Avusturya proje kapsamında belirli koşulların yerine getirilmediği, arkeolojik bölgelerin korunması, yöre halkının başka yerlere yerleştirilmesi ve çevre konularında belirsizlikler olduğu gerekçesiyle ortaklıktan çekildiklerini belirtmişlerdir. Konsorsiyum bölge ile ilgili yeniden yerleşim

[21], çevre [22] ve kültürel miras konularını içeren raporu [23] ile dış kredi desteği sağlayamayacağını belirtmiştir.

Türkiye'de yürürlükte olan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu [24] kapsamında baraj ve HES'lerin inşasında fiziksel ve biyolojik çevrenin, su kaynaklarının, biyolojik çeşitliliğin, toprak yapısının, doğal, tarihi ve kültürel mirasın korunumu ve su altında kalacak yerleşimlerde nüfus hareketleri, arazi ve kamulaştırma ve sosyo-ekonomik yapı ile ilgili önlemlerin alınması öngörülmektedir. HES'lerin doğal, tarihi ve kültürel varlıklar ve sosyo-ekonomik çevre üzerinde boyutları uygulanacak projeye göre farklılık göstermektedir. Barajlı HES projelerinde etki çoğunlukla su altında kalan taşınmazlar ve yöre halkının yeniden iskanı, orman varlığının taşınması, nadir ve nesli tehlikedeki bitki ve hayvan türleri konularında ortaya çıkmaktadır. HES'lerin yer seçiminde titiz davranılmaması çevresel açıdan hassas bölgelerde birçok projenin iptalini gündeme getirebilmektedir. Ayrıca karşılaşılan en büyük sorunlardan biride uzun tünel alternatifleri ve baraj yapısından HES'e kadar olan nehir kesitine yeterli miktarda su bırakılmamasıdır [25]. İlisu barajı ve HES'inin yapılacağı alanın genel görünümü Şekil 3'te ifade edilmektedir.



Şekil 3. İlisu barajı-HES alanı genel görünüm

#### 4.1. Türlerin ve Doğal Yaşam Ortamlarının Yok olması

İlisu Baraj alanı, Dicle vadisinin biyolojik çeşitlilik ve endemik türler açısından Türkiye'nin en verimli doğa alanlarından biridir. İlisu barajının yapılması durumunda bölgede yaşayan nadir türler ve 400 km.lik Dicle kıyısındaki doğal yaşam ortamı geri dönüşü olmayacak biçimde etkilenecektir. Barajın yok olma tehdidi ile karşı karşıya bıraktığı canlı türlerinin başında yumuşak kabuklu Fırat kaplumbağası (*Rafetus euphraticus*) gelmektedir. Sadece Türkiye, İran, Irak ve Suriye'de yaşayabilen ve ülkemizde Fırat ve Dicle nehirlerinde yaşam ortamı bulan bu türün yaşam fonksiyonlarının su ısısındaki azalmadan etkileneceği ve neslini sürdürmeyeceği sanılmaktadır. İlisu barajının inşası tavşancıl, kızıl akbaba, küçük akbaba, kerkenez, bataklık kırlangıcı, büyük kızkuşu, alaca yalıcakını, gökkuzgun, küçük sağan, kocagöz, çöl varanı, çizgili sırtlan, vaşak, karakulak ve su samuru gibi pek çok nadir türün ve yaşam alanlarının yok olması beklenmektedir [16].

#### 4.2. Deltaların Erimesi

Dicle nehri üzerinde yapılacak 138 m. yüksekliğindeki İlisu Barajı tamamlandığında yaklaşık 30 bin hektarlık alan su altında kalacaktır. Dicle nehri DSİ, Dicle nehrinin su potansiyelini en iyi değerlendirebilecek ve alternatifi olmayan tek baraj olarak tanımladığı İlisu barajı için 325 yıl ömür biçmektedir. Ancak bölgede erozyonu engelleyecek ağaçlandırma çalışmalarının yapılmaması nedeniyle barajın projede öngörülen tahmin edilen ömrünün 65 -70 uzun olmayacağı sanılmaktadır [20]. Barajın havzasının

bulduğu alanlardan gelecek kil, silt gibi malzemelerin ölü hacim olarak adlandırılan baraj alt kotunu doldurması sonucunda baraj ömrü tükenmekte ve atıl duruma gelmektedir [26].

#### 4.3. Yeraltı Sularının Azalması ve Doğal Göllerin Kuruması

Ilisu baraj gölünün suları altında kalan arazinin yaklaşık 11 bin hektarı verimli tarım arazisidir. Tarım arazileri açısından önemli bir kayba sebep olan bu alan, baraj gölünün sular altında bıraktığı arazilerin % 30'una karşılık gelmektedir. Ilisu barajı ve HES'inin Baraj gölü altında kalan diğer alanlar ise ormanlık veya mera niteliğindedir. Ilisu HES'in sulama amaçlı olmamasına karşın, baraj gölünün GAP kapsamı dışında yapılacak halk sulamaları nedeniyle hem göl hem de yeraltı suyunun kirlenmesi, yeraltı su seviyesinin yükselmesi, buharlaşma ve nem oranının artması gibi sonuçlar doğuracaktır. Baraj gölünün su seviyesinin yükselmesi de çevredeki termal su kaynaklarını olumsuz etkileyecektir. Benzer şekilde yüzeye yakın yeraltı su kaynaklarının yön değiştirmesi ve kalitesinin düşmesi tehlikesi de bulunmaktadır [25].

#### 4.4. Ekonomik Verimsizlik

Türkiye HES potansiyeli incelendiğinde inşası süren, projesi hazır olan ve ön incelemesi yapılmış toplam 673 barajın toplam üretim kapasitesi yılda 127 345 GWh dir. Bu veriye göre Türkiye HES kapasitesinin ancak % 35'ini kullandığını göstermektedir. Değerlendirilebilecek % 65 potansiyele yönelik girişim bulunmamaktadır [20]. Ilisu barajı, sebep olabileceği çevresel etkilerle öngörüldüğü gibi uzun yıllar kullanılabilir görünmemektedir. Ayrıca baraj ve HES yapımı ile kirlenecek çevre su kaynakları baraj suyunun sulama amaçlı kullanılmasını da engelleyecektir. Bu da bölgede sulama amaçlı farklı çözümleri gerektirmektedir.

#### 4.5. Sosyo-Ekonomik Bozulma

Ilisu barajı ve HES projesi için uluslararası mühendislik firmalarının uygulama projeleri baraj yapımı ile ilgili belirsizlik nedeniyle henüz teslim edilmemiş, kredi sağlanamamış ve baraj derivasyon tünellerinin inşasına başlanamamıştır [27]. Baraj yapımı ile bölgede 1 ilçe, 30 köy ve 49 mezrada (toplam 187 yerleşim) yaşayan yaklaşık 20 bin nüfus göç etmek zorunda kalacaktır [28]. Kesinleşmiş dış kredi olmamasına karşın, proje kapsamında belirlenen güzergahta yer alan gayrimenkullerin DSİ tarafından kamulaştırılmasına ilişkin Bakanlar Kurulu kararı yayımlanmıştır [18]. Bu belirsizlik ortamında kamulaştırmanın yapılmasının mantığı görülmemektedir.

#### 4.6. Fiziksel Çevrenin Etkilenmesi

Ilisu barajının yapılması halinde Dicle nehri üzerinde yer alan ve 1. derece arkeolojik sit alanı olan Hasankeyf yerleşimi sular altında kalacaktır. Hasankeyf'te ilk yerleşim izleri M.Ö. 4. yüzyıla tarihlenmektedir. Asur, Roma, Bizans, Artuk, Eyyubi ve Osmanlı uygarlıklarının arkeolojik ve kültürel izlerini taşıyan Hasankeyf yerleşimi [29] kültür mirasının sürdürülebilirliğinin sağlanması açısından özel bir önem taşımaktadır. Ilisu barajı bölgedeki doğal, tarihi, kültürel yapının geri dönüştürülemez biçimde yok

edecektir. Bu nedenle baraj alanında yer alan kültür mirasının taşınması fikri gündeme gelmiştir. Ancak HES ile sadece Hasankeyf ilçesi değil baraj gölü altında kalacak 300 kadar höyük de tehdit altındadır. Hasankeyf yerleşiminde topoğrafik yapısı, mimari yapısı ve baraj yapımı bölgedeki tarihi eserlerin taşınmasını güçleştirmektedir. Şekil 5'te Ilisu Baraj ve HES alanı verilmektedir.



Şekil 5. Ilisu baraj ve HES alanı

Çevre konusunda duyarlı sivil toplum örgütlerinin ve akademisyenlerin baraj projesinin uygulanamaması gerektiği yönünde uyarılarına karşın baraj yapımı için ısrar edilmektedir. Kültürel mirasın sürdürülebilirliğini sağlamak amacıyla Ilisu barajının Hasankeyf yerleşimini kurtaracak nitelikte gözden geçirilmesi fikrine ise DSİ karşı çıkmıştır [16]. Önerilen çözüm baraj sahasında bulunan eserlerin "Arkeolojik Park ve Açık Hava Müzesi" olarak düzenlenmesidir. Bu düzenlemeyle Hasankeyf yeni kültürel park alanının Türkiye ve dünya ülkeleri için kültür ve turizm cazibe merkezi olacağı düşünülmektedir. Hasankeyf mevcut hukuki yapı çerçevesinde birinci derece arkeolojik sit alanıdır. Baraj ile alt kotlarda kalan yerleşimlerin tümü sular altında kalacaktır. Sosyal ve ekolojik sonuçlarına karşın baraj ve HES'i uygulamakta kararlı olanların su altında kalan eserlerin baraj alanında düzenlenecek sualtı gezileri ve tüple dalma turları [28] ile sergilenmesi fikri ise gerçekçilikten ve duyarlılıktan uzak bir fantezidir.

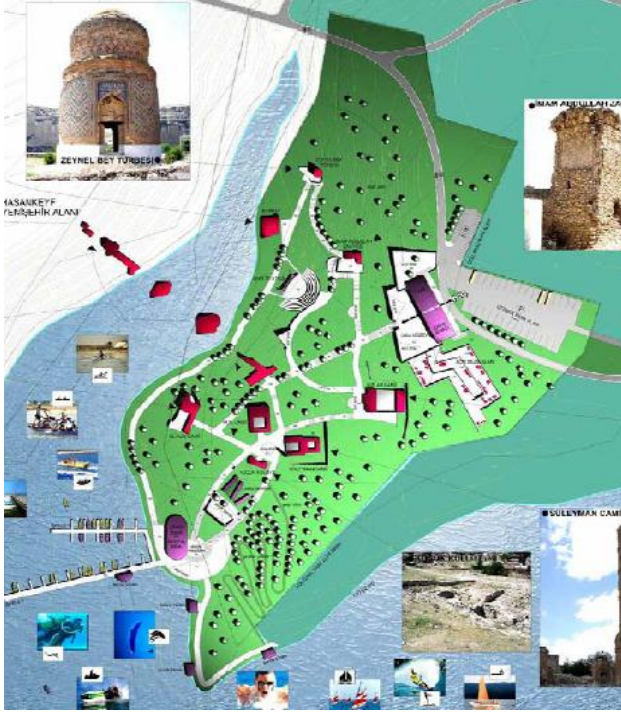
Baraj sahasında kalan eserlerin tümüyle taşınması olanaksızdır. Ayrıca baraj alanından kurtarılan az sayıda eserin bir bütün halinde taşınmaması korunmalarını güçleştirmektedir. Kültür varlıklarının doğal ortamlarını yansıtmayacak ve bütünlüğünü bozacak biçimde sergilenmeleri ise asıllarının birer kopyasından öteye gitmeyen yeni yapımlar olmasına neden olacaktır [16].

Türkiye'nin doğal ve tarihi mirasına sahip çıkmak, kültür ve doğa turizmini geliştirecek adımlar atmak, bölge halkının ve Türkiye'nin refahına katkı sağlamak isteniyorsa Ilisu baraj alanının uygulanabilirliği tartışılmalı ve proje yeniden gözden geçirilmelidir. Ayrıca Hasankeyf ve Dicle Vadisi'nin UNESCO Kültürel ve Doğal Miras Listesi'ne alınması için girişimde bulunulmalıdır.

#### 4.7. Biyolojik Çevrenin Etkilenmesi

Ilisu baraj gölünün depolama kapasitesi ve akışı mevcut baraj gölü dikkate alındığında Dicle nehri ve kollarının taşıdığı sediment (çökelti) yükünün düşük olması projenin ekonomik ömrünün uzun olduğunu göstermektedir. Ancak baraj gölünde yıllık seviye değişiminin 8-10 m. arasında olması mevsimsel hastalık, salgın hastalık ve görüntü kirliliğine neden olacaktır [25]. Ayrıca Dicle nehri ve bu nehre akan kollar üzerinde kilometrelerce alanda salma sulama tarım yapılmaktadır. Bu alanlarda kullanılan gübre

ve kimyasallar Ilisu baraj göletinde birikecektir. Bundan başka yerleşimlerin ve bölgede faaliyet gösteren fabrikaların atıkları hala Dicle nehrine akmaktadır. Bu iki olumsuz etki sonucunda gölette birikecek olan 11 milyar m<sup>3</sup> su rezervi kısa sürede kendi çevresindeki yeraltı içme su kaynaklarını ciddi oranda kirleteceğinden gelecekte insan sağlığını olumsuz etkileyeceği kaçınılmazdır [25]. Ilisu Barajı ve HES Projesi Kültürel Miras Eylem Planı çerçevesinde önerilen koruma projesi Şekil 6'da ifade edilmektedir.



Şekil 6. Hasankeyf Yeni Kültürel Park Alanı

## 5. Sonuç

Gelişmekte olan ülkeler hızla artan nüfuslarından dolayı su kaynaklarını geliştirmek zorundadır. Tüm olumsuzluklarına rağmen barajların ve HES'lerin yapımı kaçınılmazdır. Baraj ve HES yapıları için yer seçiminin alana ait analiz, gözlem ve araştırmalarla desteklenerek, uygulanabilirliklerinin etüt edilmesi, ÇED ile desteklenmesi ve barajın uygulanması durumunda oluşabilecek olumsuz çevresel etkilerin değerlendirilmesi gerekir. Yer seçim ölçütlerinde ülke kaynaklarının korunumu ve sosyo-ekonomik yapının etkileşimi konularına özen gösterilmelidir. Dünyada var olan su kaynaklarının 2050 yılında üç milyar daha artacak nüfusunun gereksinimlerine karşılık veremeyeceği açıktır. İçme suyu ve sulama gereksinimi için geçmişte olduğu gibi gelecekte de barajlara ihtiyaç duyulacaktır. Ancak artan çevresel bilinçle su kaynaklarının daha rasyonel ve verimli kullanımı için çalışmalar devam edecektir. Yapılan tüm eleştirilere ve çevresel etkilerine rağmen halen HES'lerden daha temiz ve verimli enerji kaynakları bulunamamıştır.

HES'ler çevreye termik ve nükleer santrallere kıyasla daha az zarar vermeleri ve düşük maliyet ile elektrik üretmeleri açısından tercih edilmektedir. Ancak Ilisu barajı ile yok olacak kültürel miras ve biyolojik çeşitlilik dikkate alındığında projenin sağladığı yarar ve sebep olacağı

çevresel etkiler kıyaslanabilir görünmemektedir Ilisu barajı ve HES'inin yapılması durumunda nehir yataklarının değiştirilmesine, su kaynaklarının azalması ve göllerin kurumasına, kültürel mirasın ve biyolojik çeşitliliğin, fiziksel ve biyolojik çevrenin etkilenmesi kaçınılmazdır. 2008 yılı yatırım programında yer alan Ilisu barajı ve HES projesi için değişen konsorsiyumlara ve henüz bulunmamış dış kredilere karşın, projenin uygulanmasına yönelik ısrarlı tutum sürmektedir. Ilisu Barajı'nın inşa edilmesi halinde sadece baraj alanı değil geniş kapsamlı bir şekilde bölge olumsuz çevresel etkilerle yüz yüze kalacaktır.

## Kaynaklar

- [1]. Türk Dil Kurumu resmi web sayfası, <http://tdkterim.gov.tr/bts/?kategori=veritbn&kelimesec=344>
- [2]. "Dams and Development", World Commission on Dams, Report, November 2000.
- [3]. "Hydropower and Energy-Related Projects," International Agency Monthly Report, March 1999.
- [4]. Corso, R. and Mead & Hunt, Inc., United States Committee on Large Dams, International Newsletter, July 1997.
- [5]. [http://hasankeyfesadakat.kesfetmekicinbak.com/doga\\_lAlanlar/00083/](http://hasankeyfesadakat.kesfetmekicinbak.com/doga_lAlanlar/00083/)
- [6]. [www.eie.gov.tr](http://www.eie.gov.tr)
- [7]. EİE Tarafından Mühendislik Hizmetleri Yürütülen Hidroelektrik Santral Projeleri, EİE Genel Müdürlüğü Proje Dairesi Başkanlığı İstikşaf Şube Müdürlüğü Raporu, 2007
- [8]. <http://www.epdk.org.tr/mevzuat/diger/yenilenebilir/yenilenebilir.doc>
- [9]. [http://www.eie.gov.tr/turkce/HESproje/HESProje06\\_is\\_tik.html](http://www.eie.gov.tr/turkce/HESproje/HESProje06_is_tik.html)
- [10]. [www.aked.org.tr/basin/doga1.html](http://www.aked.org.tr/basin/doga1.html) -
- [11]. [www.dogadernegi.org.tr](http://www.dogadernegi.org.tr)
- [12]. [yesilatlas.kesfetmekicinbak.com](http://yesilatlas.kesfetmekicinbak.com)
- [13]. Özyurt, G., Ergin, A. ve Uras, A., Göksu Deltasının Deniz Seviyesi Yükselmeye Olan Kırılganlığı, 6. Ulusal Kıyı Mühendisliği Sempozyumu, Ekim, 2007, İzmir
- [14]. <http://www.milliparklar.gov.tr/bolumler/dkoruma/kbab/pylsm/transfer/arsiv/sanedir.htm>
- [15]. <http://www.wwf.org.tr/uploads/media/sulak-alar-raporu-20060201.pdf>
- [16]. <http://www.yapi.com.tr/Yazdir/Haber.aspx?HaberID=65572>
- [17]. <http://www.planlama.org/new/kose-yazilari/ilisu-hasankeyf-ikilemi-1-ozgen-acar.html>
- [18]. <http://www.enerjihaber.com/haberdetay.asp?ID=317>
- [19]. Ilisu Barajı ve HES Çevresel Etki değerlendirmesi raporu, Güncelleme, 2005
- [20]. TMMOB EMO Diyarbakır Şubesi, 14. Dönem Çalışma Raporu, 2006 -2007.
- [21]. Konsorsiyumun yeniden yerleşim raporu, <http://www.ilisu-wasserkraftwerk.com/page.php?modul=HTMLPages&pid=77>
- [22]. Konsorsiyumun çevre raporu, <http://www.ilisu-wasserkraftwerk.com/page.php?modul=HTMLPages&pid=64>
- [23]. Konsorsiyumun kültürel miras raporu, <http://www.ilisuwasserkraftwerk.com/page.php?modul=HTMLPages&pid=67>
- [24]. <http://www.tbmm.gov.tr/kanunlar/k4628.html>

- [25]. Gümüş, B., Dalkılıç, N. ve Toprak, F., Ilisu Barajı ve HES'in Çok Yönlü Olarak Değerlendirilmesi, Dicle Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Ilisu barajı ve HES Araştırma Komisyonu Raporu, Diyarbakır, 2006.
- [26]. TMMOB Batman Temsilciliklerinin Ilisu Baraj Yapımına Karşı Ortak Basın Bildirgesi, [http://www.emo.org.tr/genel/bizden\\_detay.php?kod=46895 &tipi=3&sube=4](http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=46895&tipi=3&sube=4)
- [27]. <http://www.eud.org.tr/Upload/dsiilisu290708.htm>
- [28]. [http://www.yapi.com.tr/Haberler/ilisu-baraji-yapilirsan-20-bin-kisi-goc-eder\\_42741.html](http://www.yapi.com.tr/Haberler/ilisu-baraji-yapilirsan-20-bin-kisi-goc-eder_42741.html)
- [29]. Ilisu Barajı ve HES Projesi Kültürel Miras Eylem Planı, Revizyon, Ankara, 2006.
- [30]. [http://www.yapitr.com/Haberler/alman-hukumeti-ilisu-baraji-projesinden-cekiliyor-mu\\_63465.html](http://www.yapitr.com/Haberler/alman-hukumeti-ilisu-baraji-projesinden-cekiliyor-mu_63465.html)
- [31]. Doğan A., Barajların Kalkınmadaki Rölü, Ortadoğu Teknik Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Ankara 2005.