

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
SİMGE LİSTESİ.....	vi
KISALTIMA LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ.....	viii
ÇİZELGE LİSTESİ	ix
ÖZET	x
ABSTRACT.....	xi
BÖLÜM 1	
GİRİŞ.....	1
1.1 Literatür Özeti.....	1
1.2 Hipotez.....	2
1.3 Tezin Amacı	2
BÖLÜM 2	
DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE HİDROENERJİNİN ÖNEMİ	3
2.1 Enerji Üretiminde Hidroelektriğin Yeri.....	6
2.2 Dünya'da Hidroelektriğin Yeri.....	9
2.3 Türkiye'de Hidroelektrik Enerji ve Enerji İhtiyacı.....	12
BÖLÜM 3	
TÜRKİYE'NİN HİDROELEKTRİK ENERJİ POLİTİKALARI	16
3.1 HES'lerle İlgili Kamu ve Özel Sektörün Tarihi Gelişimi.....	17
3.2 2000 Yılı ve Sonrası HES'lerde Kamu ve Özel Sektör Gelişimi	20

BÖLÜM 4

HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN TEŞVİK EDİLMESİNİN GEREKSİNİMİ 26

- 4.1. Ekonomik Gereksinim 26
- 4.2. Çevresel Gereksinim..... 30
- 4.3. Stratejik Gereksinim 32

BÖLÜM 5

HESSORUNLARI 34

- 5.1 Planlama İle İlgili Sorunlar 34
- 5.2 Denetim İle İlgili Sorunlar 35
- 5.3Çevre İle İlgili Sorunlar 35
- 5.4Diğer Sorunlar..... 38

BÖLÜM 6

SONUÇ ve ÖNERİLER 41

KAYNAKLAR 45

ÖZGEÇMİŞ 47

SİMGE LİSTESİ

kWh	Kilowattsaat
MW	Megawatt
GWh	Gigawattsaat
%	Yüzde
\$	Dolar
kg	Kilogram

KISALTMA LİSTESİ

AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
ÇED	Çevresel Etki Değerlendirmesi
DSİ	Devlet Su İşleri
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
EİEİ	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
EMO	Elektrik Mühendisleri Odası
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EÜAŞ	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
GSMH	Gayrisafi Milli Hasıla
GSYİH	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
HES	Hidroelektrik Santraller
IHA	Uluslararası Hidrojen Birliği
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
İMO	İnşaat Mühendisleri Odası
OECD	Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü
TEAŞ	Türkiye Elektrik Üretim İletim Anonim Şirketi
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TEK	Türkiye Elektrik Kurumu
Yİ	Yap-İşlet
YİD	Yap-İşlet-Devret

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 2.1 Elektrik enerjisi üretiminin değişimi (1971-2007)	4
Şekil 2.2 Bazı HES projelerinin geri ödeme süresi	7
Şekil 2.3 Hidroelektrik enerji üretiminin seyri (1971-2007)	9
Şekil 2.4 Dünyanın teknik ve ekonomik potansiyeli	9
Şekil 2.5 Dünyadaki mevcut, inşa edilen ve planlanmış hidroelektrik kurulu güç dağılımı	10
Şekil 2.6 Avrupa'nın hidroelektrik potansiyel dağılımı (2008).....	11
Şekil 2.7 Ülkemizde hidroelektrik potansiyeli	13
Şekil 3.1 Lisanslı 876 adet HES projesinin durumu (20 Ekim 2013)	27
Şekil 3.2 İşletmede olan 10 MW'ın altındaki ve üstündeki HES'lerin kurulu güç ve sayıları.....	27

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Enerji ihtiyacındaki artış.....	3
Çizelge 2.2 Bazı ülkelerin yıllara göre toplam elektrik tüketimi(Milyar kWh)	5
Çizelge 2.3 Bazı ülkelerdeki hidroelektrik potansiyel gelişimi.....	10
Çizelge 2.4 Bazı Avrupa ülkelerinde hidroelektrik enerji kullanımı.....	12
Çizelge 2.5 Türkiye’de hidroelektrik enerji kullanımı	14
Çizelge 2.6 Kamu-özel sektör işletmede ve yatırım programında olan santraller.....	16
Çizelge 4.1 Değişik santral tiplerinin bilinen kurulu güç birim maliyetleri	29
Çizelge 4.2 Değişik santral tiplerinin birim işletme maliyetleri.....	29

TÜRKİYE’NİN HİDROELEKTRİK ENERJİ POLİTİKALARI VE GELECEK VİZYONU

Ferit TUNCİL

ElektrikMühendisliği Anabilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Celal KOCATEPE

Enerjinin, ekonomik gelişimin temel girdisi olması nedeniyle, bütün dünya ülkeleri, enerji politikalarına büyük önem vermektedir. Bu nedenle ulusal enerji politikaları ülke içinde enerji arzının kesintisiz ve güvenli bir şekilde sağlanması temeline oturmaktadır.

Ucuz, temiz ve güvenilir elektrik enerjisi üretiminin, bir ülkenin kalkınma ve sosyoekonomik gelişmesindeki anahtar rolü açıktır. Bu niteliklere sahip elektrik enerjisinin üretilebileceği yerli ve yenilenebilir kaynakların öncelikli olarak geliştirilmesi büyük önem taşımaktadır. Enerji kaynaklarımızdan en önemlilerinden biri ise, hidrolik potansiyelimizdir. Ortalama yüksekliğin 1300 m. olan ülkemizde akarsu eğimleri de fazladır. Topoğrafik yapı ve hidrolojik koşullar ülkemizi hidroelektrik enerji üretimi açısından avantajlı kılmaktadır. HES’in yerli kaynak kullanma avantajının yanı sıra işletme, çevre ve stratejik açıdan dapekçok avantajının bulunması, bu tesisleri ulusal çıkarlarımız için bir an önce geliştirilmesi gereken enerji tesisleri arasına koymaktadır.

Bu çalışmada hidroelektrik enerji potansiyelimiz ve politikalarımız teknik ve stratejik olarak analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler:Enerjinin önemi, Türkiye’nin hidroelektrik enerji politikaları, Türkiye’nin enerji politikaları, yenilenebilir enerji, HES’in avantajları, HES sorunları

**HYDROELECTRIC ENERGY POLICIES AND FUTURE VISION
OF TURKEY**

Ferit TUNCİL

Department of Electrical Engineering Master Thesis

Adviser: Prof. Dr. Celal KOCATEPE

The basic input of energy due to the economic development of all countries in the world attaches great importance to energy policy. Therefore, national energy policies are based on supplying energy in the country safely and continuously.

The key role of a country's development and socio-economic development in producing cheap, clean and reliable electricity energy is quite clear.

These qualifications of local and renewable sources of electrical energy can be produced is of great importance to their development priority. One of the most important energy sources of us is hydraulic potential. The average altitude of 1300 m slope rivers in our country which is also more. The topographic structure and hydraulic conditions in our country make it advantageous for hydroelectric energy production.

In addition to the advantages of using domestic resources of HES as well as business, the environment and the presence of many advantages in strategic terms, these facilities should be put in our power plants that should be improved as soon as possible for our national interests.

In this study, our hydroelectric energy potential and our policies have been tried to analyze technically and strategically.

Key words: The importance of energy, hydroelectric energy policies of Turkey's, energy policies of Turkey's, renewable energy, the advantages of HES, the problem of HES.

1.1 Literatür Özeti

Günümüzde ülkelerin ekonomik kalkınmalarının sağlanması ve dünya ekonomisinde rekabet gücüne sahip olmalarının en önemli unsurlarının başında enerji gelmektedir. Enerjinin sürekliliği ve ucuzluğu bilindiği gibi, her toplumun çözmesi gereken sorunların başında yer almaktadır. Enerji üretiminde fosil, yenilenebilir, nükleer kökenli kaynaklar kullanılmaktadır. Kaynaklar arasında tercih edilirken; fiyatı, arz güvenliği açısından kaynağın yerli ya da yabancı ülkeden tedarik edilme olanağı, çevreye ve insan sağlığına olan etkileri de dikkate alınmaktadır.

Dünyadaki enerji kaynaklarının temelden bir dönüşüm geçirdiği bu süreçte bazı kaynaklar önemini yitirirken bir kısmı önem kazanmıştır. Küresel enerji talebinin büyük bir bölümünü karşılayan fosil yakıt rezervlerinin giderek tükenmekte olması, yakıt temininde yaşanan çeşitli sorunlar ve kullanımı sonucu oluşan karbon emisyonlarının küresel ısınma ve hava kirliliği oluşturması, son yıllarda giderek artan oranda yenilenebilir enerji kaynaklarının tercih edilmesine neden olmaktadır.

Yenilenebilir enerji kaynakları tüm dünyada enerji gereksiniminin karşılanmasında önemli bir kaynak olarak görülmektedir. Enerji ihtiyacına olan talebin her geçen gün artmasının sonucunda yenilenebilir enerji kaynaklarına eğilim tüm dünyada ve ülkemizde artmaktadır.

1.2 Hipotez

Ülkemiz, enerji ihtiyacının yaklaşık %72'sini ithal ederek karşılamaktadır. Enerjide dışa bağımlılık özellikle fosil kaynaklar olan petrol ve doğalgazda %90'ların üzerindedir. İthalata bağımlılığın yüksek olmasından dolayı enerji güvenliği ve enerji arzının sürekliliği Türkiye için iyileştirilmesi gereken bir konudur. Bu nedenle Türkiye'nin 2000'li yıllardan itibaren hidroelektrik enerji santralleri inşasına hız vermesiyle birlikte hidrolik kaynakların enerji üretimindeki payı artmıştır.

Türkiye'de nehir ve akarsu varlığının yoğunluğu, yenilenebilir enerji kaynakları içinde hidroelektrik santrallerinin yapımını ön plana geçirmiştir. Uzun dönemli çalışmalarda hidroelektrik üretimindeki hedef; 2023 yılına kadar teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelin tamamının, elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasını sağlamaktır. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü verilerine göre, Türkiye'de teorik olarak hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise 140 milyar kWh olarak hesaplanmıştır.

1.3 Tezin Amacı

Bu çalışmada, hidroelektrik santrallerinin ülkemiz için önemi, ülkemizde hidroelektrik enerji potansiyeli, kullanımı ve hidroelektrik enerji politikaları ortaya konmuştur. Ayrıca, hidroelektrikte ülkemizin gelecek vizyonu, hidroelektrik santrallerinin teşvik edilmesi için ekonomik-çevresel-stratejik nedenler ve hidroelektrik santrallerinin sorunları araştırılmış olup bu sorunların çözümü ile ilgili öneriler üzerinde durulmuştur.

BÖLÜM 2

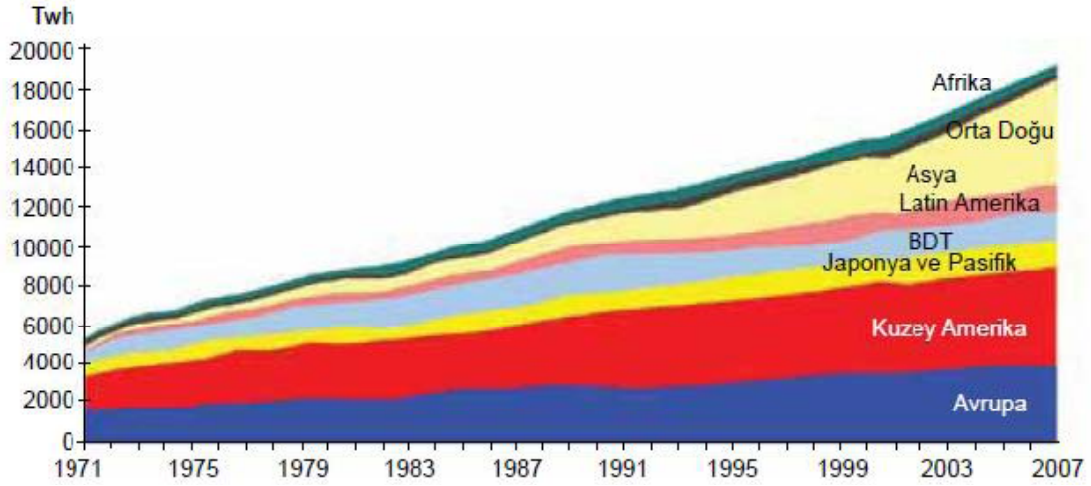
DÜNYA'DA VE TÜRKİYE'DE HİDROENERJİNİN ÖNEMİ

Bir ülke için kalkınma, istikrar, gelişme, refah ve artan hayat kalitesi anlamına gelen enerjinin vazgeçilmezliği bilinen bir gerçektir. Nasıl ki her canlının hayatını devam ettirebilmek için enerjiye ihtiyacı varsa, insanoğlunun geliştirdiği tesislerin, fabrikaların ve makinelerin de çalışmak, üretmek için enerjiye ihtiyacı vardır. Dünyada nüfus artışı, şehirleşme, sanayileşme ve teknolojinin yaygınlaşmasına bağlı olarak enerji tüketimi de sürekli artmaktadır.

Sosyal ve ekonomik kalkınmanın temel işareti olan enerjiye gün geçtikçe daha çok ihtiyaç duyulması ancak enerji kaynaklarının sınırlı olması ve tüketiminin sürekliliği, ülkeleri; enerji politikalarını yeniden gözden geçirmeye ve enerjiyi daha verimli kullanmaya yöneltmiştir. Küresel enerji kullanımı, yılda yaklaşık %2 artış göstermektedir(Çizelge 2.1).Nüfus artışı, iktisadi büyüme ve yüksek hayat standartlarını yakalama çabaları, insanoğlunun tasarruf etmeye dair alışkanlıklarından giderek uzaklaşması enerji sarfiyatındaki artışta etkili olan önemli faktörlerdendir(Şekil 2.1).

Çizelge 2.1 Enerji ihtiyacındaki artış [1]

ÜLKELER	YILLIK İHTİYAÇ ARTIŞI(%)
Dünya ortalaması	2.4
Gelişmiş ülkeler ortalaması	<2.0
Gelişmekte olan ülkeler ortalaması	4.1
TÜRKİYE	6-8



Şekil 2.1 Elektrik enerjisi üretiminin değişimi (1971-2007), [1]

Bir ülkenin elektrik enerjisi tüketimi, o ülkenin gelişmişliğinin de bir göstergesidir. Gelişmiş ülkelerde kişi başına yıllık elektrik tüketimi 8.900 kWh iken, dünya ortalaması 2.500 kWh'tir [1]. Bazı ülkelerin 2009 yılı için kişi başına tüketilen yıllık elektrik miktarları;

- Norveç'te 27.636 kWh/yıl
- Finlandiya'da 16.551 kWh/yıl
- Kanada'da 15.826 kWh/yıl
- ABD'de 12.668 kWh/yıl
- Japonya'da 8.498 kWh/yıl değerindedir (CIA World Factbook 2010).

Az gelişmiş ülkelerde bu rakam 30 kWh/yıl'a kadar düşmektedir. 2012 yılında Türkiye'de kişi başına elektrik tüketimi 100 kWh'lık artışla 3 bin 99 kWh'tan, 3 bin 199 kWh seviyesine yükselmiştir [2]. Bu değerleri diğer ülke değerleriyle karşılaştığımızda Türkiye'nin kişi başına elektrik tüketiminin artırılması gerektiği aşikardır.

Çizelge 2.2 Bazı ülkelerin yıllara göre toplam elektrik tüketimi(milyar kWh), [1]

Ülke Adı	Nüfus	2005	2006	2007	2008
Avusturya	8 milyon	60	61	63	63
Belçika	10 milyon	82	85	84	84
Finlandiya	5 milyon	81	86	87	83
Fransa	64 milyon	449	445	447	460
Almanya	82 milyon	543	547	547	544
Yunanistan	11 milyon	54	55	58	59
İtalya	59 milyon	307	313	314	314
Hollanda	16 milyon	107	109	111	112
Norveç	4,5 milyon	113	110	113	115
Polonya	38 milyon	119	125	129	132
Portekiz	10,5 milyon	46	47	48	48
İspanya	45 milyon	244	261	264	267
Türkiye	72,5 milyon	160	174	190	198

Dünya genelinde yıllık enerji talebi en çok artan ülkelerden biri olan Türkiye, gelişme sürecinde önemli oranda artan şekilde enerjiye ihtiyaç duymaktadır (Çizelge 2.2). Sürekli ve istikrarlı bir büyüme sürecini devam ettirebilmek için enerji vazgeçilmezdir[1]. 1960'larda yaklaşık 3.000 GWh olan Türkiye'nin elektrik sarfiyatı, 2012 yılında 242.370GWh olarak gerçekleşmiştir. Ülkemizin toplam elektrik sarfiyatı artışı 2012 yılı hariç bütün yıllarda yaklaşık olarak %7 değerine ulaşmış ve bir önceki yıla göre ortalama % 4-10 arasında artış göstermiştir [3].

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca belirlenen son elektrik talep verilerine göre; kullanılacak elektrik enerjisinin 2021 yılında yüksek ihtimalli senaryoya göre yıllık yaklaşık %7,5 artışla 467,26 milyar kWh'e, düşük ihtimalli senaryoya göre ise yıllık ortalama %6,5 artışla 424,78 milyar kWh'e ulaşması beklenmektedir. Bu artışın karşılanabilmesi için başta yerli kaynaklar olmak üzere, bütün enerji kaynaklarının güvenilir, sürekli ve kabul edilebilir mâliyetle tüketiciye ulaştırılmasına yönelik tesislerin inşa edilmesi gerekmektedir. Enerji çeşitliliğinin sağlanması arz güvenliği açısından da önem taşımaktadır[4].

Ülkemizin 2012 yılında elektrik üretiminin, %43,6'sı doğal gazdan, %28,4'ü kömürden, %24,2'si hidroelektrikten, %0,7'si sıvı yakıtlardan ve %3,1'ü de rüzgâr, jeotermal, güneş gibi diğer yenilenebilir kaynaklardan elde edilmiştir [3]. Doğal gazı büyük oranda ithal eden ülkemiz açısından enerjinin sağlanmasında, insana hem içme suyu hem de enerji olarak geri dönen suyun kullanılması yani hidroelektrik santrallerin kurulması, temiz ve kullanılabilir enerjide etmede başta tercih edilecek bir yol olarak görünmektedir.

2.1 Enerji Üretiminde Hidroelektriğin Yeri

Dünyanın yıllık enerji ihtiyacı nüfus artış oranına paralel olarak hızla artmaktadır. Ham petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki artışlar ile kömür kullanan tesislerin ve nükleer enerjinin çevre üzerindeki olumsuz tesirleri yenilenebilir enerji kaynaklarının daha etkin kullanılmasını zorunlu hale getirmiştir.

Yakın bir gelecekte, enerji üretiminde fosil yakıtların kullanılması gerek çevre, gerekse artan fiyatlar sebebiyle cazip olmaktan çıkacaktır. Sanayide fosil kökenli enerji kaynaklarının tasarrufunda kısa vâdeli tedbirler olarak yalıtım ve uygun malzeme seçimi, uzun vâdeli tedbirler olarak da yenilenebilir enerji kaynaklarının oranının artırılması önerilmektedir.

Yenilenebilir temiz enerji kaynaklarının başında hidrolik enerji gelmektedir. İnsanlık tarihi boyunca suyun hareket enerjisinden yararlanmak için çeşitli metotlar kullanılmıştır. Henüz gelişme aşamasında olan diğer yenilenebilir enerjilerden farklı olarak hidrolik enerji uzun yıllardır bütün dünyada kullanılan bir enerji türüdür. Barajlar, temiz su sağladığı gibi temiz enerji de sağlamaktadır.

Dünyada 24 ülkede toplam ulusal elektrik üretiminin %90'ının ve 63 ülkede %50'sinin hidroelektrik santrallerden elde ediliyor olması bu yapıların enerji temininde önemini göstermektedir (World Commission on Dams Report).

Uzmanlara göre hidroenerji diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına oranla bazı teknik üstünlükler sunmaktadır. Hidroelektrik güvenilir bir enerjidir. Bir diğer üstünlük, bu enerji türünün daha kolay depolanması ve ihtiyaç duyulduğunda kullanılabilmesidir. Düşük güç üretimdeki hidroelektrik santrallerin birkaç saniye içinde yüksek güçte üretime geçebilmesi de önemli avantajlardan birisidir.

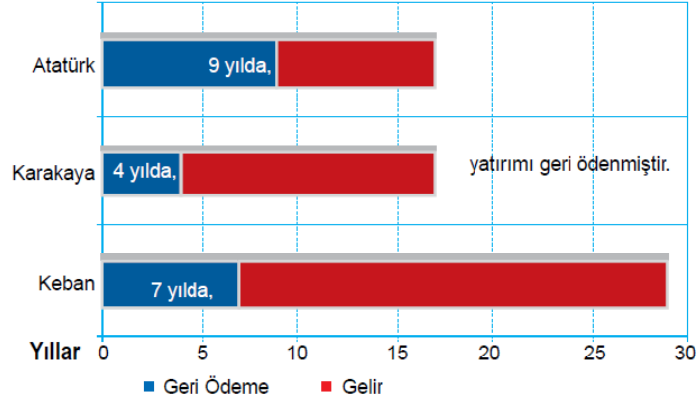
Hidroelektrik enerji, şebekelerin stabilitesinde hayati rol oynar. Şebekede sık sık görülebilecek olan yük değişiklikleri ve frekans değişikliklerine anında müdahale ederek şebekenin işleyişini düzenleyerek, vatandaşların sıklıkla karanlıkta kalmalarını ve elektrikli cihazların bozulmalarını önler. Şebekedeki reaktif gücü kontrol eder ve böylece elektriğin üretim noktasından tüketim noktasına düzgün akışını sağlar. Hiçbir yabancı güç kaynağına ihtiyaç duymadan, sıfırdan üretime geçebilir ve böylece üretime başlaması uzun zaman alan diğer enerji kaynaklarına yardımcı güç sağlayarak onların üretime geçmelerini sağlar.

Hidroelektrik enerjinin diğer üstünlükleri şunlardır:

- Ekonomik ömrü uzundur.
- Dünya genelinde yaygındır.
- Çevre dostudur.
- İşletme-bakım gideri düşüktür.
- Yakıt gideri yoktur.
- Geri ödeme süresi kısadır(Şekil 2.2’de verilmiştir, [1]).
- Verimi yüksektir (% 90’ın üzerinde).
- İşletmede esneklik ve kolaylık sağlayarak büyük talepleri karşılayabilir.
- Yöre halkına ekonomik ve sosyal katkılar sağlar.
- Dışa bağımlı olmayan yerli bir kaynaktır.

Bir hidroelektrik santralin ani talep durumunda devreye girmesi için sadece birkaç saniyeye ihtiyaç varken bu süre termik santraller için birkaç saati almaktadır.

Barajların ekonomik olmadığı ve hidroelektrik santrallerin pahalı olduğu yönünde bazı görüşler ileri sürülmektedir. Doğal gaz santralleri için ilk yatırım mâliyeti yaklaşık olarak 700 \$/kW civarındadır. Kömür santralleri ve hidroelektrik santraller için bu değer 1350 \$/kw mertebesindedir. İlk yatırım mâliyetleri açısından doğal gaz santralleri çok cazip görülmektedir. Uzun süreli işletme maliyetlerine baktığımızda hidrolik enerjinin bu diğer alternatiflere göre çok daha avantajlı olduğu görülmektedir.



Şekil 2.2 Bazı HES projelerinin geri ödeme süresi

Bugünkü piyasa fiyatlarıyla bakıldığında geri ödeme süreleri daha da kısadır.

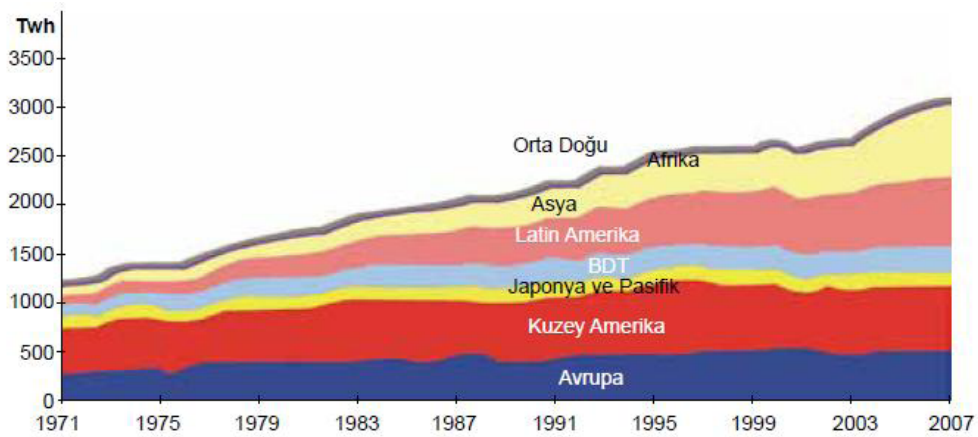
Barajlara yöneltilen bir diğer eleştiri ise ömürlerinin çok kısa olduğu, ekonomik ömür olarak kabul edilen 50 senenin çok uzun tutulduğu, gerçekte ise ömürlerinin çok daha kısa olduğu ve bu sebeple diğer alternatiflere karşı enerji mâliyetlerinin düşük gösterildiğidir. Enerji üretmek için planlanan barajların verimlilik hesabı yapılırken barajın ekonomik ömrü pratik sebeplerden dolayı 50 yıl alınır. Zira fayda-masraf karşılaştırmasının bugüne taşınmış fiyatlar ile yapılması mecburidir. Aksi takdirde sonuçlar doğru çıkmaz. Bu hesapta alınan %8-%10 gibi makûl sosyal iskonto oranları sebebiyle, HES'in 60-70 yıl sonra üreteceği elektrik enerjisinin geliri bugüne taşındığında ihmal edilebilecek bir meblağa tekabül eder. O yüzden hesaba 50. seneden sonra devam edilmez. Çünkü devam edilse de netice değişmez. 50 senede elde edilen verimlilik ile 90-100 senede elde edilen verimlilik pratik olarak aynı çıkar. Barajların ekonomik ömrünün 50 sene alınmasının sebebi budur. Bu sadece verimlilik hesabı için geçerli olan bir kabuldür. Barajın fizikî ömrüyle bir alâkası yoktur. Aslında barajların tabii ömrü 100 yıldan fazladır. Tabiatıyla her baraj kendine özgü bir projedir. Nisbeten küçük bazı barajların tabii ömrü, rezervuarlardaki siltlenme, buz ve dalgalar, depremin jeofizik yükleri, rüzgar ve heyalanlar gibi sebeplerle, 50-60 yıl gibi bir süreyle sınırlı olabilir. Diğer taraftan, Fırat nehri üzerinde 1974 yılında işletmeye açılan Keban Barajı'nın rezervuar hacmi çok büyüktür. Bu rezervuarın Su Alma Yapısı eşliğine kadar rüsubatla dolması 625 yıl alacaktır.

Hidroelektrik enerji üretmek için kurulan tesislerin pek çok dolaylı faydası da vardır. Bu tesisler, su yolu ulaşım ve su sporlarının yapılabilmesi için imkân sağlar, su rejimini düzenler, herhangi bir atık oluşturmadıkları için havası ve çevresi ile temiz bir ortam

sağlar, insanlara eğlenme-dinlenme maksatlı mesire yerleri sağlar (Kocaman, 2003). Ayrıca sanayiye canlandırmakta ve özellikle yöre insanının işletmelerde istihdamına katkıda bulunmaktadır.

2.2Dünyada Hidroelektriğin Yeri

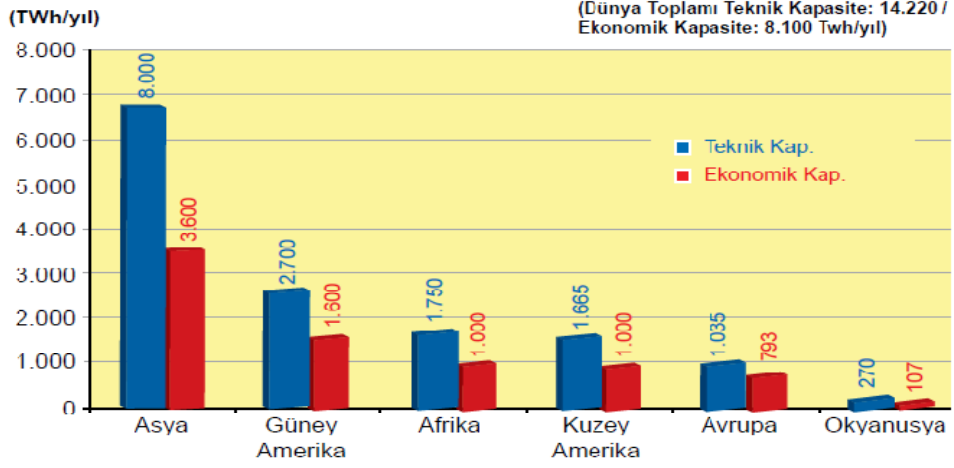
Hidroelektrik enerjinin hem çevreyi kirletmeyen temiz bir kaynak olması hem de uzun vadede en ucuz enerji türü olması sebebiyle, pekçok ülke son yıllarda hidroelektrik santral inşaatına yeniden hız vermiştir (Şekil 2.3’de verilmiştir, [1]).Barajların inşa maksatlarına bakıldığında, birinci sırada sulama(%38),ikinci sırada ise enerji(%18) gelmektedir. Halen Dünya’da enerji amaçlı işletme halinde olan 8.200 adet büyük baraj bulunmaktadır.



Şekil 2.3 Hidroelektrik enerji üretiminin seyri (1971-2007)

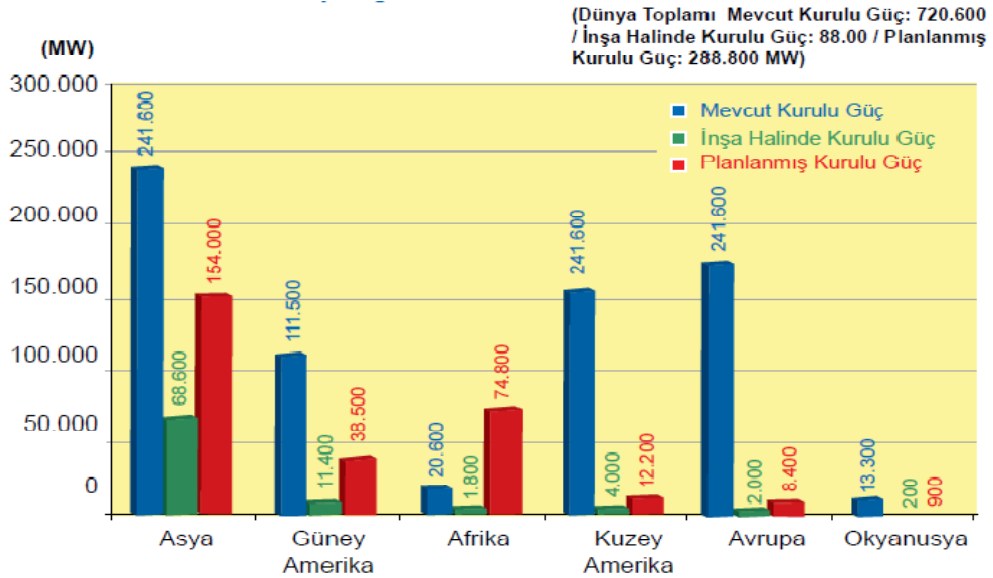
Londra merkezli Uluslararası Hidroenerji Birliği'ne (International Hydropower Association–IHA) göre küresel elektrik ihtiyacının %16'sı hidroenerjiden elde edilmektedir. Hidroenerjinin, yenilenebilir kaynaklardan sağlanan enerji üretimi içindeki payı ise %80'e ulaşmaktadır. Günümüzde Kuzey Amerika kullanılabilir hidroenerji kaynaklarının %70'ini, Avrupa ise %75'ini kullanmaktadır. Hidroenerji alanında en önemli büyüme fırsatını ise Güney Amerika, Asya ve özellikle Afrika sunmaktadır.

IHA'nın çalışmalarında, dünyanın teknik hidroelektrik kapasitesi 14,2 trilyon kWh/yıl olarak hesap edilmektedir. Bunun içinde ekonomik hidroelektrik kapasite ise 8,1 trilyon kWh/yıldır (Şekil 2.4'de verilmiştir, [1]).



Şekil 2.4 Dünyanın teknik ve ekonomik potansiyeli

Ekonomik potansiyelin yaklaşık %34'lük kısmı olan yıllık 2,7 trilyon kWh düzeyindeki kapasite, halen kullanılmakta olan mevcut kapasitedir. Avrupa ve Kuzey Amerika'da bugünkü ekonomik kapasitenin dörtte üçü değerlendirilmiş durumdadır. Bu kullanım, gelişmekte olan Asya'da %22, Afrika'da ise sadece %8 seviyesindedir (Şekil 2.5).



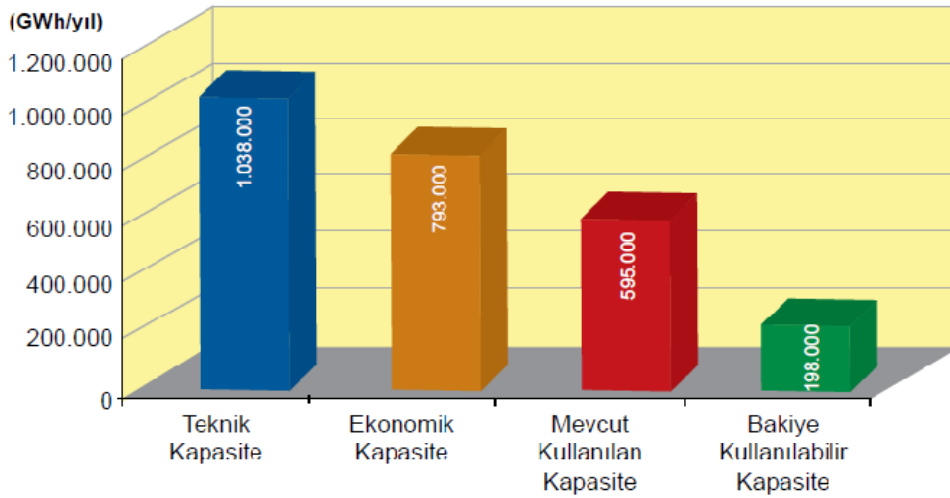
Şekil 2.5 Dünyadaki mevcut, inşa halinde ve planlanmış hidroelektrik kurulu güç dağılımı [1]

Avrupa'nın Teknik Hidroelektrik Potansiyeli, IHA'nın çalışmalarına göre 1 trilyon kWh/yıl olarak kabul edilmiştir. Bu potansiyelin %76,62'sine tekabül eden 793 milyar kWh/yıllık kısmı ekonomik kabul edilmektedir ve bu ekonomik kapasitenin %75'i kullanılır durumdadır. Kalan %25'lik kısmının ise 2.000 MW kurulu güç inşa halinde ve 8.400 MW'ın da planlanması yapılmıştır (Çizelge 2.3'de verilmiştir, [1]).

Çizelge 2.3 Bazı ülkelerdeki hidroelektrik potansiyel gelişimi (2008)

ÜLKE	Teknik Potansiyel	Geliştirilen Potansiyel	(%)
ABD	376	322	86
Japonya	132	103	78
Norveç	171	116	68
Kanada	593	332	56
Türkiye	216	53	24,5

Örnek olarak hidroelektrik potansiyelinin Arnavutluk %96'sını, Hırvatistan %59'unu geliştirmiştir. Sırbistan'da Velika Morava havzasında 10-12 yıllık bir süreçte 7 adet baraj inşa edilmiştir (European Commission,2000). Aynı şekilde Batı Avrupa'da da hidrolik potansiyelin büyük bölümü kullanılır durumdadır (Şekil 2.6'da verilmiştir, [1]).



Şekil 2.6 Avrupa'nın hidroelektrik potansiyel dağılımı

Uluslararası Enerji Ajansı'nca (International Energy Agency–IEA) 2020'de dünya enerji tüketimi içerisinde hidroelektrik ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının payının bugüne göre %53 oranında artacağı öngörülmüş olup, bu her güçteki hidroelektriğin değerlendirilmesi ile mümkündür.

“AB Dahili Elektrik Pazarındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrikğin Teşvik Edilmesi Yönetmeliği”, 27 Ekim 2001 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Bu Yönetmelik gereği olarak Avrupa Birliği ülkelerinde 2010 yılından itibaren tüketilecek olan elektrikğin %22,1'nin yenilenebilir yeşil enerji kaynaklı olması

yükümlülüğü getirilmekte ve hidrolik kaynaklardan üretilen enerjinin tamamı yeşil enerji olarak ifade edilmektedir (IEA Technical Report,2000).

2020 yılına kadar toplam enerji tüketiminin beşte birini yenilenebilir enerjilerden elde etmeyi hedefleyen AB ülkelerinde, özellikle hidroelektrik enerji kapasitesinin artırılması ve mevcut santrallerin yenilenmesine yönelik yatırımlar hızla artırılmaktadır.

Avrupa'da kurulu hidroenerji kapasitesi 170 bin MW civarındadır. Hidroenerji üretiminde ilk sırada gelen ülkeler Norveç, Avusturya, İsviçre, İsveç ve İspanya'dır.

Çizelge 2.4 Bazı Avrupa ülkelerinde hidroelektrik enerji kullanımı

ÜLKE	Mevcut Hidroelektrik Kurulu Güç	Elektrik Üretimine Hidroelektrikten Karşılama Oranı
	MW	%
Norveç	27,569	99.4
Avusturya	11,700	70.4
İsviçre	13,800	60.0
İsveç	16,200	55.0
Bosna-Hersek	2,380	46.0
Romanya	5,860	34.8
Portekiz	4,394	27.0
Finlandiya	2,340	21.5
İspanya	24,376	20.0

Günümüzde Batı Avrupa'da bugün izlenen bir diğer eğilim, mevcut hidroelektrik santrallerin kapasitesini yeni donanım ve teknolojiler yoluyla artırmak yönündedir. Mesela Fransa'da, devlet kontrolündeki Electricité de France (EDF), Fransa ekonomisini destekleme programı kapsamında, hidroelektrik projelerinin modernizasyonu için 2 milyar Euro ayırmıştır.

Aralarında sosyal ve ekonomik açıdan önemli farklılıklar olsa da suyun özkaynak olarak önem taşıdığı pekçok ülkede, hidroelektrik üretimin toplam elektrik enerjisi üretimi içindeki payı oldukça yüksektir (Çizelge 2.4'de verilmiştir, [1]).

2.3 Türkiye'de Hidroelektrik Enerji ve Enerji İhtiyacı

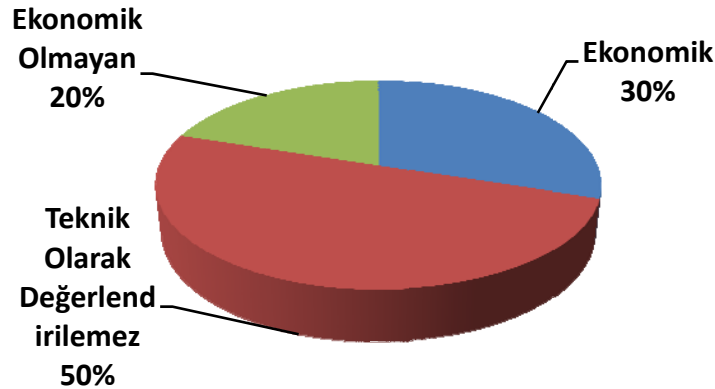
Elektriğin kalkınma için, yaşamak için ne kadar büyük bir ihtiyaç olduğu açıktır. Dünya genelinde enerji talebi en çok artan 2. ülke olan Türkiye, dinamik gelişme sürecinde katlanarak artan şekilde enerjiye ihtiyaç duymaktadır. 1990-2010 döneminde ülkemizde birincil enerji talebi artış hızı %3,7 düzeyinde gerçekleşmiştir. Türkiye, OECD ülkeleri

içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumundadır. Aynı şekilde ülkemiz, Dünya’da 2000 yılından bu yana elektrik ve doğal gazda Çin’den sonra en fazla talep artışına sahip ikinci büyük ekonomi konumunda olmuştur. Ancak Türkiye, kişi başına yıllık elektrik sarfiyatları 10–12 bin kWh’e varan gelişmiş ülkelerin seviyesine henüz ulaşabilmiş değildir.

Türkiye gibi büyüme sürecinde olan, tüketimi her geçen gün artan ülkeler için enerji daha da büyük bir önem arz etmektedir. Yıllık enerji artış hızı ortalama %7- %8 civarında olan ülkemizin, 2020 yılında 450 milyar kWh enerjiye ihtiyacı olacağı tahmin edilmektedir. Kişi başına enerji ihtiyacı için ise yine 2020 için yıllık 5.200 kWh enerji öngörülmektedir (Altaş ve ark., 2003).

Ülke olarak enerjiye 2020 yılına kadar yaklaşık 40.000 MW’lık kurulu gücü sağlayacak bir yatırım yapmak, üretim maliyetlerini düşürmek ve enerji arzında dışa bağımlılığımızı azaltabilmek için toplam enerji üretimi içerisinde yerli enerji kaynaklarının payını artırmak ve mâliyetleri düşürmek için yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi geliştirmek mecburiyetindeyiz. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde bugün için en avantajlı olan hidroelektrik santralleri bir an evvel gerçekleştirmemiz büyük önem arz etmektedir.

Topoğrafyası ve morfolojik yapısı göz önüne alındığında ülkemiz hem düşü hem de debi açısından şanslı sayılabilecek ülkeler arasında yer almaktadır. Su kaynakları bakımından söz konusu avantajlara sahip ülkemiz, bu kaynakların değerlendirilmesi noktasında ne yazık ki ulaşması gereken düzeyde bulunmamaktadır (Şekil 2.7). Avrupa ülkelerinde ise ülkelerin ekonomisi açısından büyük bir öneme sahip hidrolik kaynakların tamamına yakını değerlendirilmektedir.



Şekil 2.7 Ülkemizde hidroelektrik potansiyel, [1]

Ülkemizin, teorik hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel 140 Milyar kWh'tir.

Ülkemizin teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli 140 milyar kWh olarak hesaplanmıştır. 2010 yılı itibariyle yılda yaklaşık 53 milyar kWh hidroelektrik enerji üretim potansiyelimiz işletmeye alınmıştır. Bu değer; toplam teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyelimizin sadece %37,85'idir. Dünyadaki duruma baktığımızda ise ABD hidroelektrik potansiyelinin %86'sını, Japonya %78'ini, Norveç %68'ini, Kanada %56'sını geliştirmiştir.

Devam eden projeler tamamlandığında yılda takriben 80 milyar kWh'lık bir elektrik üretimi sağlanacak ve mevcut hidroelektrik potansiyelimizin kullanılma oranı takriben %90'a çıkarılacaktır.

Türkiye'nin, deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 1300 metre civarındadır. Yurdumuza düşen yıllık ortalama yağış 501 milyar m³ ve bunun akarsulara dönüşen kısmının 186 milyar m³ olduğu bilinmektedir.

Türkiye, Dünya hidroelektrik potansiyeli içinde %1 payı ile sekizinci sırada gelmektedir. Teknik yapılabilir potansiyel açısından Avrupa potansiyelinin yaklaşık %20'si mertebesinde hidroelektrik potansiyele sahip bulunmaktadır.

Çizelge 2.5 Türkiye'de hidroelektrik enerji üretiminin gelişimi, [1]

YILLAR	Hidroelektrik Üretimi (GWh/yıl)	Brüt Elektrik Enerjisi Tüketimi (GWh/yıl)	Hidroelektrik Üretimin Payı (%)
1950	30	790	4
1960	1.001	2.815	36
1970	3.033	8.623	35
1980	11.348	23.275	49
1990	23.148	57.543	40
2000	30.879	124.926	25
2012	59.155	239.497	24

Türkiye'de 1950'lerde yılda sadece 790 GWh enerji üretimi yapılırken, bugün bu oran yaklaşık 300 misli artarak yılda 239.497 GWh'e ulaşmıştır (Çizelge 2.5).

Ülkemizde 2011 yılı itibariyle çeşitli hidroelektrik santraller planlanmıştır. Bu santrallerin yapımı DŞİ ve özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Kamu ve özel sektörün yatırım programında olan santraller Çizelge 2.6’da verilmiştir [1].

Çizelge 2.6 Kamu - özel sektör işletmede ve yatırım programında olan santraller

Kurum Adı	İşletmede Olan Sanraller (MW)	Yatırım Programında Olan Santraller (MW)
DŞİ	11.265	3.094*
Özel Sektör	3.935	22.706
Toplam	15.200	25.800

* Bu projelerin bir bölümü inşa halindedir.

TÜRKİYE’NİN HİDROELEKTRİK ENERJİ POLİTİKALARI

Türkiye’de artan enerji talebini karşılama ihtiyacına karşın, fosil yakıtların neden olduğu çevre sorunları, yenilenebilir enerji kaynaklarının artan oranda kullanımını gündeme getirmiştir. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı koordinasyonunda hazırlanan ve Yüksek Planlama Kurulu’nun 18.05.2009 tarihinde 2009/11 sayılı Kararı ile kabul edilen *Elektrik Enerjisi Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi*’ne göre, temel hedef yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik enerjisi üretimi içerisindeki payının 2023 yılında en az %30 düzeyinde olmasının sağlanmasıdır.

Türkiye’de, nehir ve akarsu varlığının yoğunluğu, yenilenebilir enerji kaynakları içinde hidroelektrik santrali (HES) yapımını ön plana geçirmiştir. Uzun dönemli çalışmalarda hidroelektrik üretimindeki hedef; 2023 yılına kadar teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilecek hidroelektrik potansiyelin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılmasını sağlamaktır[5]. Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü verilerine göre, Türkiye’de teorik olarak hidroelektrik potansiyel 433 milyar kWh, teknik olarak değerlendirilebilir potansiyel 216 milyar kWh, teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir potansiyel ise 140 milyar kWh olarak hesaplanmıştır[6]. Bu nedenle (Ekonomik ve teknik olarak değerlendirilebilecek) hidroelektrik potansiyelinin tamamının elektrik enerjisi üretiminde kullanılması hedefi doğrultusunda HES’lerin sayısının artırılması desteklenmektedir.

Tarihsel olarak bakıldığında, Türkiye’de HES’lerin yapımı ve işletilmesi sürecinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü gibi kamu kurumlarının ağırlıklı olarak etkili olduğu görülmektedir. Bazı dönemlerde özel şirketlerin de enerji alanına girdiği görülmekle birlikte, bu durum HES’lerde kamunun

ağırlığını azaltmamıştır. Ancak enerji piyasasının liberalleştirilmesi politikalarının da etkisiyle, özellikle 2000’li yıllardan başlayarak HES kurulumundaki kamu ve özel sektör ağırlığı, özel sektör lehine değişmeye başlamıştır. Bu dönemden itibaren ülkenin artan enerji ihtiyacının hidroelektrik enerjiden karşılanmasında, azalan kamu kaynakları nedeniyle özel sektörün harekete geçirilmesi hedeflenmiştir.

3.1 HES’lerle İlgili Kamu ve Özel Sektörün Tarihi Gelişimi

Ülkemizde ilk hidroelektrik üretimi, küçük ölçekteki hidroelektrik santrallerle başlamıştır. İlk HES 1902’de Tarsus’ta yapılan 60 kW’lık güce sahiptir [6]. 1930’lu yıllara kadar Türkiye’deki elektrik üretim çalışmaları, genelde yabancı işletmelerin elinde olan, küçük yerel santraller ve onların beslediği, birbirlerinden ayrı yerel dağıtım şebekelerinin işletilmesi şeklinde olmuştur. 1933 yılından itibaren iktisadi bağımsızlık ve hızlı kalkınma hedefi içine ekonomi politikasının yönünün devletçiliğe çevrilmesi, enerji politikalarına dayansımı, yabancı sermayeli elektrik şirketlerindeki elektrik imtiyazları devletçe satın alınmaya başlanmıştır. 1930 yılında çıkarılan 1580 sayılı Belediye Kanunu ile belediyelere elektrik santrali kurma yetkisi verilmiştir. 1933 yılında kabul edilen 2301 sayılı Belediyeler Bankası Hakkında Kanun ile elektrik tesisleri yapımında belediyelere finansman temin edilmiştir (Özülkü, 2006: 3; Paker, 2011: 77).

1935 yılında 2805 sayılı Eti Bank Kanunu ile kurulan Etibank’a elektrik işletmeciliği görevi de verilmiştir. Aynı yıl ülkenin elektrik talebini tahmin etmek ve bu talebi hidroelektrik ya da diğer enerji kaynaklarıyla karşılamak için gerekli araştırmaları yapmak üzere 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüd İdaresi Teşkiline Dair Kanun ile Elektrik İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü kurulmuştur .

18.12.1953 tarihinde kabul edilen ve 28.02.1954 tarihinde yürürlüğe giren 6200 Sayılı Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü Teşkilat Ve Vazifeleri Hakkında Kanun ile Bayındırlık Vekâleti’ne bağlı, katma bütçeli, tüzel kişiliğe sahip Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü kurulmuş ve 1954 yılında teşkilatlanmıştır. DSİ su kaynaklarının planlaması, projelendirmesi, inşaatı ve işletilmesi amacıyla kurulmuştur. Tarımsal sulamanın geliştirilmesi, şehirlere içme kullanma suyu temini, taşkın kontrolü ve diğer çevresel çalışmaların yanında, hidroelektrik santral projelerinin geliştirilmesi DSİ’nin en önemli görevlerinden olmuştur. 1935 yılında kurulan ve faaliyetine devam eden

Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) etüt ve planlama aşamasında, DSİ ise planlamayla birlikte projelerin hayata geçirilmesinde görevlendirilmiştir. Seyhan Barajı ve HES, Sarıyar Barajı ve HES, Hirfanlı Barajı ve HES, bu dönemde kurulmuş santrallerden bazılarıdır.

Bir kamu görevi niteliği taşıyan elektrik üretim, iletim ve dağıtım hizmetlerinin bir kısmının ilk defa özel bir şirkete devri konusu, 1950'li yıllarda Dünya Bankası'nın da teşvik ve önerileri ile dönemin yürütmesi tarafından kararlaştırılmıştır. Bu amaçla 1954 yılında Etibank'ın iştiraki ile Çukurova Elektrik Anonim Şirketi kurulmuş ve hükümetle akdedilen imtiyaz sözleşmesi ile DSİ tarafından inşa ve tesis edilen Seyhan Barajı ve Müteferri Tesisleri, Çukurova ve havalisinde elektrik üretim, iletim ve dağıtım hizmetlerini yürütmek üzere bu şirkete devredilmiştir (İzgi, 2010: 1). Ayrıca yine Etibank ortaklığında Kuzey Batı Anadolu Elektriklendirme Ticaret A.Ş., Ege Elektrik Ticaret A.Ş., Kepez Elektrik A.Ş. kurulmuştur. Böylece özel sektör kuruluşları da elektrikleştirme işlerine girmişlerdir (Özülkü, 2006: 5).

1960'larla birlikte planlı kalkınma dönemi başlamış ve DPT'nin kurulması ile beş yıllık plan dönemleri süreklilik kazanmıştır. 1. Beş Yıllık Kalkınma Planı döneminde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kurulmuştur. Bayındırlık Bakanlığı'na bağlı olarak faaliyetlerine başlayan DSİ, 1964 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığına bağlanmıştır.

15 Temmuz 1970'te 1312 sayılı Türkiye Elektrik Kurumu Kanunu ile elektriğin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapmak amacıyla iktisadî devlet teşekkülü olarak Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Bu tarihlerde Etibank enerji grubunun devamı ve intikal eden işleriyle göreve başlayan TEK, termik santrallerin yapılması ve işletmesi, DSİ tarafından da kurulan hidroelektrik santrallerin işletmeciliği ile elektrik üretimi, iletim ve ticareti görevlerini yerine getirmiştir (Özülkü, 2006: 6). TEK'in kurulması ile imtiyazlı elektrik ortaklıkları politikasından vazgeçilmiş, ancak daha önceki yıllarda kurulmuş olan imtiyazlı ortaklıklar varlıklarını sürdürmüşlerdir.

1974 yılında 1330 MW kapasiteli Keban Barajı, 1992 yılında ülkemizde en büyük HES olan Atatürk Barajı (toplam 2400 MW) devreye alınmıştır (Özülkü, 2006: 7-8; Paker, 2011: 77). Elektrik İşleri Etüt İdaresi; kuruluşundan günümüze, Keban, Oymapınar, Karakaya, Atatürk gibi büyük barajlar dahil olmak üzere, işletmede olan hidroelektrik santrallerin enerji üretiminin %80'inden fazlasının projelendirilmesinde mühendislik

hizmetleri sunmuş,böylece hidrolik enerji potansiyelinin değerlendirilmesinde önemli bir rol oynamıştır [7].

Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü; Türkiye’de su kaynaklarının planlanması,yönetimi, geliştirilmesi ve işletilmesinden sorumlu, en büyük yatırımcı kuruluşu olmuştur. DSI 2009 yılına kadar 656 adet baraj ve göletin inşası, 3,06 milyon hektar tarım alanını sulaması, 1 milyon hektar araziye taşkından koruyan 4679 taşkın koruma tesisi inşası ve 2,7 milyar metreküp içme, kullanma ve sanayi suyunun temin hizmetlerini gerçekleştirmiştir [8]. İşletilmekte olan 172 adet hidroelektrik santral ise 13 700 MW kurulu güce ve ekonomik potansiyelin % 35’ine karşılık gelen 48 000 GWh yıllık ortalama üretim kapasitesine sahiptir [6]. Hidroelektrik potansiyelinin enerjiye dönüştürülmesi sürecinde DSI, 13.700 MW Kurulugücün 10.700 MW’ını (%81) gerçekleştirmiştir. Kapasite bakımından en büyük 25 HES’in 20 adedi DSI tarafından inşa edilmiştir [6].

Başta DSI olmak üzere, HES’ler açısından kamunun varlığı ve işlevleri, özellikle 2000’li yılların başlarından itibaren kabul edilen yeni yasal ve kurumsal düzenlemelerle birlikte önemli değişiklikler geçirmiştir. 1982 yılında, Belediyeler ve Birliklerin ellerindeki elektrik tesisleri TEK’e devredilmiş, bundan böyle tümsatışların, köy satışları da dahil olmak üzere TEK tarafından yapılması sağlanmıştır. 1984 yılında kabul edilen 3096 Sayılı Türkiye Elektrik Kurumu Dışındaki Kuruluşların Elektrik Üretimi, İletimi, Dağıtım ve Ticaretini İle Görevlendirilmesi Hakkında Kanun yürürlüğe konularak, enerji sektöründeki TEK tekeli kaldırılmış, gerekli izinler alınarak kurulacak özel sektör şirketlerinde enerji üretimi, iletimi ve dağıtım konusunda olanaklar sağlanmıştır. 1988–1992 yıllarında, elektrik sektöründe kendi yasal görev bölgesi içinde elektrik üretimi, iletimi, dağıtım ve ticaretini yapmak üzere 10 kadar sermaye şirketi yetkilendirilmiştir [9]. 1993 yılında 513 sayılı Kanun Hükmünde Kararname ile TEK, elektriğin üretim ve iletiminden sorumlu “Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş. (TEAŞ)” ve elektriğin dağıtımından sorumlu “Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ)” adı altında iki ayrı şirkete dönüştürülmüştür.

Yüksek enerji talep artışının karşılanması, yeterli yatırımların yapılması ve verimliliğin artırılması hedefi doğrultusunda, hem kamu kuruluşlarının yeniden yapılandırılması hem de, özel sektörün teşvik edilmesi 2000’li yıllardan itibaren artarak devam etmektedir.

3.2 2000 Yılı ve Sonrası HES'lerde Kamu ve Özel Sektör Gelişimi

HES'lerin kurulmasında temel düşünce suların boşa aktığıdır ve hedef “suyuenerjiye çevirmek” olarak ifade edilmektedir. HES'lerin teşvik edilmesi, aynı zamanda özel sektörün HES sürecinedaha fazla dahil edilmesi ve teşvik edilmesi anlamını taşımaktadır. ÇünküTürkiye'deki hidroelektrik potansiyelinin mevcut kamu kaynaklarıyladeğerlendirilemediği gerekçesi dikkat çekmektedir.

*Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Su Havzaları, Kullanımı ve Yönetimi Özelİhtisas Komisyonu Raporu'*na (DPT, 2001: 40) göre, hidrolik enerjide 2020yılına kadar planlanan hedeflere ulaşılabilmesi için elektrik iletim hatları hariçyılıda yaklaşık olarak 1,5 milyar ABD Doları yatırım yapılması gerekmektedir.Ancak, hidroelektrik enerji alanında yatırımcı bir kamu kuruluşu olan DSİ'nin1985-1997 döneminde, enerji sektöründeki yatırım bütçesinin 1985 yılında501 milyon ABD Doları iken, 1990 yılında 627 milyon ABD Doları olduğu vedaha sonraki yıllarda ise azalarak 1996 yılında 400 milyon ABD Doları, 1997yılında ise 477 milyon ABD Doları civarında olduğu görülmektedir. Budurumda hidroelektrik enerji alanında programlanan hedeflere yalnızca kamubütçesinden sağlanacak kaynaklarla ulaşılması mümkün görülmemektedir.

İzlenen politikanın temel stratejisi, “ülkemizin yenilenebilir doğal enerji kaynağı olan hidrolojik enerji yatırımlarındaki finansman sorununu aşabilmek amacıyla yerli ve yabancı özel sektör sermayesinin bu alanda teşvik edilerek kamu bütçesindeki mali yükün hafifletilmesi, teknoloji transferi ve yatırımların programlanan zamanda bitirilmesidir.” (DPT, 2001: 41).

Hidroelektrik enerji üretiminde DSİ kendi rolünü ve genel olarak da kamununrolünü şu şekilde ifade etmektedir: (DSİ, 2006: 56-57)

“DSİ Genel Müdürlüğü olarak ana hedefimiz özel sektörün önünü açmaktır.Bu yüzden Kurumumuz, özel sektörün ilgi duymadığı, finansman, işgücü vemakine parkı yönünden yetersiz kaldığı baraj ve HES projelerinde devreyegirecek, diğer projeler ise özel sektörün ilgisine bırakılacaktır. Bu strateji, Enerji ve Tabii KaynaklarBakanlığımızca da benimsenerek teşvikedilmektedir. Böylelikle Devlet yatırımları yerine özel sektör yatırımlarının önplana çıkması beklenmektedir.”

Özel sektörün önünün açılması için bir tarafta özelleştirme uygulaması devam etmiştir. Türkiye Elektrik Üretim İletim A.Ş. (TEAŞ), 2001 yılında Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ), Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ) ve Türkiye Ticaret ve Taahhüt A.Ş. (TETAŞ) olmak üzere üç parçaya bölünmüştür. EÜAŞ'a ait santraller ile TEDAŞ'a ait dağıtım kuruluşları özelleştirilmiştir. (Bayramoğlu, 2005: 357).

Özelleştirmenin yanında, özel sektörün enerji alanında daha kolay faaliyet gösterebilmesi için rekabete dayalı bir enerji piyasasının oluşturulması yönünde adımlar atılmıştır. 2001 yılında 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu yayımlanmıştır. Kanun'un amacı "elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetim sağlanmasıdır." 4628 sayılı Kanun'la enerji piyasasının bağımsız düzenlenmesinin ve denetiminin sağlanması için, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurulmuştur.

EPDK, idari ve mali özerkliğe sahip kamu tüzel kişiliğindedir. Kurumun görev alanına giren konular, tüzel kişilerin yetkili oldukları faaliyetleri ve bu faaliyetlerden kaynaklanan hak ve yükümlülüklerini tanımlayan lisansların verilmesi; işletme hakkı devri kapsamındaki mevcut sözleşmelerin düzenlenmesi; piyasa performansının izlenmesi, performans standartlarının, dağıtım ve müşteri hizmetleri yönetmeliklerinin oluşturulması, uygulanması, denetlenmesi; Kanun'da yer alan fiyatlandırma esaslarının tespit edilmesi, piyasa ihtiyaçlarını dikkate alarak serbest olmayan tüketicilere yapılan elektrik satışında uygulanacak fiyatlandırma esaslarının tespit edilmesi ve bu fiyatlarda enflasyon nedeniyle ihtiyaç duyulacak ayarlamalara ilişkin formüllerin uygulanması ve bunların denetlenmesi; piyasada 4628 sayılı Kanun'a uygun şekilde davranılmasının sağlanmasıdır. Kurumun karar organı Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu'dur.

Kamu yönetimi örgütlenmesi içinde önemli değişiklikler getiren, düzenleme yapma yetkisi ve yargı gücüne ait bazı yetkileri elinde bulduran bağımsız düzenleyici kurum uygulaması enerji sektöründe de başlamıştır (Bayramoğlu, 2005 : 360). 4628 sayılı Kanun ile elektrik sektöründe özelleştirmenin ve liberal sektör yapısının yeni çerçevesi

çizilmiş; kamusal hizmet olmaktan çıkartılan elektrik enerjisi alınıp satılan bir mal olarak tanımlanmıştır (Paker, 2011: 78).

DSİ ve şirketler arasında su kullanım hakkı anlaşması imzalanmaktadır. Sukullanım hakkı anlaşmasına ilişkin usul ve esaslar 26.06.2003 tarih ve 25150sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik Piyasasında Üretim FaaliyetlerindeBulunmak Üzere Su Kullanım Hakkı Anlaşması İmzalanmasına İlişkin Usul veEsaslar Hakkındaki Yönetmelik’le düzenlenmektedir. Yönetmelik’e göre, sukullanım hakkı anlaşması, hidroelektrik enerji üretim tesislerinin sukullanımına ilişkin işletme esaslarını ve DSİ’ye ödenecek bedellerin ödemeşeklini belirleyen yazılı hükümlere ve şartlara göre DSİ ile şirket arasındaakdedilen anlaşmayı ifade etmektedir.

DSİ tarafından, su kullanım hakkı anlaşmasının sağladığı/sağlayacağı faydalar şu şekilde sıralanmaktadır: (DSİ, 2006: 37-40) Özel sektörün Devletin, yetersiz kaldığı baraj ve HES projelerinde devreye girmesi; boşa akan su kaynaklarının milli ekonomiye kazandırılması; doğalgaz ve petrol fiyatlarındaki artışlar da dikkate alındığında, dışa bağımlılığın azalması; özel sektörün HES projelerine ilgi duyarak devreye girmesi ile gelecekte muhtemel enerji açığının yerli kaynaklar ile karşılanmasının sağlanması; rekabet ortamı tesis edilerek, ucuz enerji temininin sağlanması; özel sektör yatırımlarıyla projelerin daha kısa sürede tamamlanması; yerinde üretim ile hat kayıplarının en aza indirilmesi, elektrik enerjisinin kırsal kesimlere daha kolay ve kesintisiz ulaşmasıdır.

DSİ’nin ifadesiyle, su kullanım hakkı anlaşması ile “hidroelektrik projelerinde özel sektör yatırım hamlesinin başlatılması” söz konusudur ve 1. milat olarak kabul edilmektedir. Temel hedef “özel sektörün önünü açmaktır.” (DSİ, 2006: 37).

25 Mayıs 2004 tarihinde Su Kullanım Hakkı Anlaşması Yönetmeliği’ndeğişiklik yapılmıştır. Bu düzenleme ile “inşa halindeki projelere ait HES’lerinözel sektöre açılması” sağlanmıştır ve 2. milat olarak ifade edilmektedir. Budüzenleme ile 6 adet HES projesi (Uluabat Tüneli-Çınarcık Barajı ve HES, Dim Barajı ve HES, Uzunçayır Barajı ve HES, Cindere Barajı ve HES, Köprübaşı Barajı ve HES, Kumköy Regülatörü ve HES) için su kullanım hakkı anlaşması yapılmıştır (DSİ, 2006: 48-49).

HES’lere ilişkin olarak 3. milat ise 18 Mayıs 2005 tarihinde 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerji Üretimi Maksatlı Kullanımına İlişkin Kanun’un kabul edilmesidir (DSİ, 2006: 50). 5346 sayılı Kanun ile hidroelektrik santrallerin de

dahil olduğu yenilenebilir enerji kaynaklarından yapılan elektrik üretimine 2011 yılı sonuna kadar fiyat garantisi verilmektedir. 5346 sayılı Kanun'da 2010 yılında yapılan değişiklikle fiyat garantisinin süresi uzatılmıştır ve hidroelektrik üretim tesisi için uygulanacak fiyat 7,3 (ABD Doları cent/kWh) olarak belirlenmiştir. 5346 sayılı Kanun ile HES'lere fiyat garantisi sağlanması, çoğunlukla küçük HES yatırımı için lisans ticaretini hızlandırmıştır.

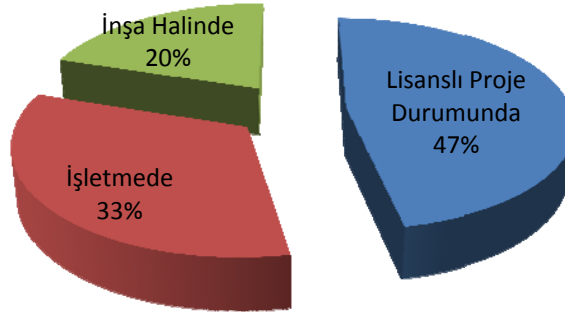
5346 sayılı Kanun'un kabulüyle birlikte, HES başvuruları ikiye katlanmıştır. Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) faaliyete başladığı 2002 yılında 56, 2003 yılında 89, 2004 yılında 115 olan HES lisans başvurusu; verilen fiyat ve alım garantisi ile birlikte 2005 yılında 223'e, 2006 yılında 238'e, 2007 yılında 244'e yükselmiştir. EPDK, 2002 yılından itibaren 2008 yılına kadar 965 olan HES başvurusundan 314'üne lisans vermiştir [10].

Enerji alanında faaliyet gösteren özel şirketler, başka yasal düzenlemelerle deteşvik edilmektedir. Bunun bir örneği 2007 yılında kabul edilen 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanun'una göre, endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak hazırlanan, Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulutarafından onaylanan ve asgarî yatırım büyüklükleri Bakanlar Kurulutarafından belirlenen miktarın üzerinde olan projeler ile kullandıkları yakıttürleri ve teknolojilerine bağlı olarak, ısı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini sağlayan (kojenerasyon) yatırımlar, Hazine Müsteşarlığı'nca yatırım teşviklerinden yararlandırılır. 2008 yılında yayımlanan Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik'e göre ise, verimlilik artırıcı projelerinin desteklenmesini isteyen endüstriyel işletmeler Yönetmeliğe uygun olarak hazırladıkları projeleri karşılığında mali destek almaktadırlar. Bunun gibi pekçok yasal düzenleme ve mali destekler aracılığıyla, özel sektörün HES yapımı ve işletilmesi sürecinde önü açılmıştır [11].

EPDK verilerine göre 20 Ekim 2013'e kadar 4628 sayılı yasa kapsamında 876 HES projesine lisans verilmiştir. Bu projelerin toplam kurulu gücü 20260 MW'tır.

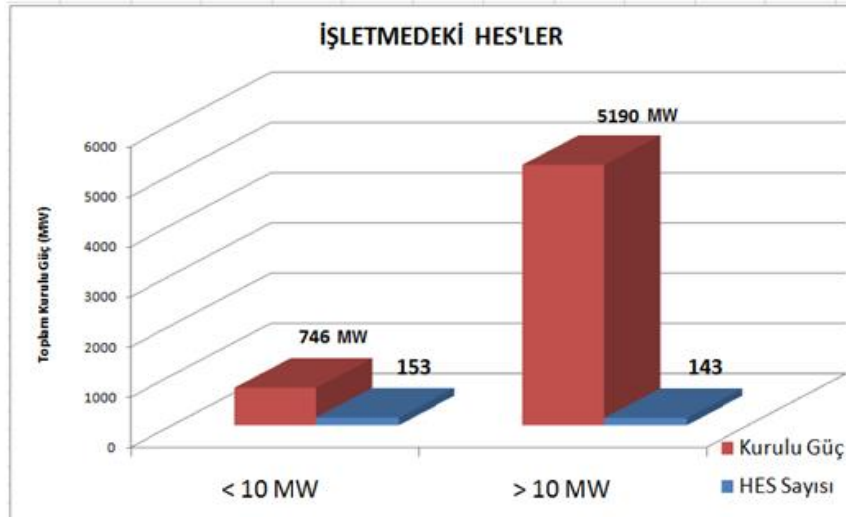
20 Ekim 2013 itibariyle EPDK tarafından lisans verilen HES'lerin sadece 286'sı işletmeye alınmış olup toplam kurulu gücü 5935 MW'tır. Bu değer lisans verilen toplam kurulu gücün %29'una karşılık gelmektedir. Sayı olarak ise toplam lisanslı projelerin

%33'ünü oluşturuyor. Toplam lisanslı 876 projenin %20'si de inşa halinde olup diğer yarısına yakın bölümü ise (%47) proje aşamasındadır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1 Lisanslı 876 Adet HES Projesinin Durumu (20Ekim2013)

Tamamlanan HES'lerin yaklaşık yarısının kurulu gücü 10 MW'tan küçüktür. Tamamlanan 153 adet olan HES sayısının toplam kurulu gücü 746 MW'tır. Böylece lisans alan ve inşaatı tamamlanan toplam kurulu gücün (5935 MW) sadece % 12,5'una karşılık gelmektedir. İnşaatı tamamlanan HES'lerin kurulu gücünün %87,5'ini ise 10 MW'tan büyük 143 adet HES Projesi oluşturmaktadır (Şekil 3.2).



Şekil 3.2 İşletmedeki 10 MW'ın altındaki ve üstündeki HES'lerin kurulu güç ve sayıları DSİ tarafından inşa edilen HES tesisleri, yasa gereği işletilmeleri için yapılan bir protokolle işletmeye geçiş aşamasında EÜAŞ'a devredilmiş bulunmaktadır. Bundan sonra DSİ'ce inşa edilecek ve işletmeye alınacak HES tesisleri de EÜAŞ'ne

devredilecektir (USİAD, 2010: 11). 2012 yılı itibariyle ise işletmeye açılan 285 HES, EÜAŞ ve özel sektör tarafından işletilmektedir [12].

EÜAŞ'ın kurulu gücünde 2011 yılına göre 2012 yılında %2.6'lık bir artış yaşanırken, aynı yıllarda özel sektörde artış oranları 2011 yılı için %14.7, 2012 yılı için ise % 12.2 olarak gerçekleşmiştir. Elektrik üretiminde ise, EÜAŞ tarafında 2011 yılında yaşanan %3.35'lik düşüş, 2012 yılında da sürmüştü ve bir önceki yıla göre %1.4'lük bir azalma yaşanmıştır. Özel sektörün elektrik üretim rakamları ise 2011 yılındaki %17.6'lık bir artışı gösterirken, 2012 yılında bu artış biraz hız kesmiş ve %7.9 olarak gerçekleşmiştir. Elektrik Piyasası Kanunu'nun kısıtlamasından dolayı EÜAŞ yeni santral yapamamaktadır. Dolayısıyla önümüzdeki yıllarda, özel sektörün başlattığı yeni yatırımlarla elektrik piyasasında çok daha fazla pay sahibi olacağı görülmektedir [4].

HİDROELEKTRİK SANTRALLERİN TEŞVİK EDİLMESİNİN GEREKSİNİMİ

Türkiye'nin enerji üretiminde diğer alternatifleri karşısında, hidroelektrik santrallere öncelik vermesi ve teşviketmesi için pek çok gereksinim vardır. Bu gereksinimler ekonomik, çevresel ve stratejik olmak üzere üç grupta toplanabilir.

4.1. Ekonomik Gereksinim

- **Yatırımın Büyük Bölümünün Yerli Olması**

Hidroelektrik santralların ilk yatırım miktarı diğer santrallere nazaran yüksek sayılır. Ancak bu durum yalnızca doğalgaz santrallerine göre böyledir. Termik santrallerin, gerek linyit gerekse ithalkömür olsun, ilk yatırım maliyetleri merteye olarak hidroelektrik santrallerle aynıdır. Nükleer santrallara oranla ise çok düşüktür. Değişik santral tiplerinin bilinen kurulu güç birim maliyetleri Çizelge 4.1'de verilmiştir [13].

Çizelge 4.1 Değişik santral tiplerinin bilinen kurulu güç birim maliyetleri

SANTRAL TİPİ	KURULU GÜÇ BİRİM MALİYETİ(\$/kW)
Doğalgaz Santralleri	500 - 700
Hidroelektrik Santralleri	1200 - 1350
Kömür Santralleri	1200 - 1450
Linyit Santralleri	1500 - 1700
Nükleer Santraller	>2700

Bir hidroelektrik santral projesinin yatırım maliyeti temel olarak iki ana grupta toplanabilir: İnşaat işleri ve elektromekanik ekipman. İnşaat maliyeti genelde hidroelektrik santral projelerinin ana yatırım maliyet bileşenini oluşturur.

İnşaat maliyeti her zaman proje sahasına özgü olmaktadır. Değişik jeolojik formasyonlar ve topoğrafyanın karakteristiği inşaat maliyetini artırabilmekte, aynı kapasiteli iki hidroelektrik santralin bile inşaat maliyeti farklı olabilmektedir.

Elektromekanik ekipman (türbin, generatör, kablo ve kontrol sistemleri vs.) maliyeti ise, inşaat maliyetinin aksine, dünya piyasalarını takip eder ve proje sahasının jeolojisine göre değişmez.

Dolayısıyla, hidroelektrik santral projelerinde kW başına yatırım maliyetlerindeki değişiklik, genellikle proje sahasının yerel özelliklerinden dolayı artan inşaat maliyetlerinden kaynaklanmaktadır. Ancak kurulu gücün 5 MW'ın altında olduğu hidroelektrik santral projelerinde elektro-mekanik ekipman maliyeti baskın maliyet olabilmektedir. Kapasite arttıkça baskın maliyet inşaat maliyeti olmaktadır [14].

Hidroelektrik santrallerin birim kurulu güç maliyetlerinin önemli bir bölümünü oluşturan inşaat faaliyetleri mahalli imkanlarla, yerli malzeme ve işçilik kullanılarak yürütülmektedir. Yurt dışından ithal edilen elektro-mekanik aksamın birim maliyeti kurulu güç büyüklüğüne bağlı olarak değişmekle birlikte 200-400 \$/kW mertebesinde dir. Yani, yatırımın yaklaşık %70-80'i yurtiçi harcamasıdır ve bunun GSMH (Gayrisafi Milli Hasıla) ve milli ekonomiye önemli katkısı vardır. Diğer tip santral yatırımlarında ise yatırımın çok büyük bir bölümü ithal mal ve hizmetlere harcanmaktadır.

- **En Az Dışa Bağımlılık ve Döviz Harcaması**

Hidroelektrik santral yatırımlarında kullanılan ithal mal ve hizmetlerin toplam yatırıma oranı en düşük seviyededir. Bu nedenle de döviz harcaması en düşük seviyededir. Ayrıca yenilenebilir bir enerji kaynağı olduğu için tükettiği yerli veya yabancı bir yakıt ve dolayısıyla yakıt gideri de yoktur. Yakıt gideri, yerli kömür kullananlar hariç, termik santrallerin tüm ekonomik ömrü boyunca yapmaya devam edeceği döviz cinsinden harcamadır ve işletme giderlerinin çok büyük bir bölümünü oluşturmaktadır. Hidroelektrik santrallarda ise ilk yatırım dışında herhangi bir döviz harcaması yoktur.

- **En Uzun Ekonomik Ömür**

Hidroelektrik santraller, diğer büyük ölçekli enerji üretim seçenekleriyle kıyaslandığında, en düşük işletme maliyetine ve en uzun işletme ömrüne sahiptir. İnşaat işleri için gerekli ilk yatırımın bir kez yapılmasını takiben, elektro-mekanik ekipmanın periyodik yenilenmesi ile yani türbin çarkının değiştirilmesi, jeneratör sargılarının yenilenmesi ve bazı hallerde yeni bir ünite ilave edilmesi ile santral ömrü ekonomik olarak uzatılabilir. Yaklaşık 50 yıl için hesaplanan tipik bir hidroelektrik santralin ekonomik işletme ömrü bu yolla ikinci, üçüncü, dördüncü 50 yıl üretime devam edebilir [15].

- **En Düşük İşletme Gideri**

Hidroelektrik santrallerde işletme giderleri tüm santral tipleri arasındaki en düşük değerdir. Tükettiği bir yakıt olmadığı için, termik santrallerin en büyük işletme gideri olan yakıt gideri hidroelektrik santrallerde yoktur. Buna ilave olarak personel, bakım ve onarım giderleri de diğer santral tiplerine oranla daha düşüktür. TEAŞ'ın 1998 istatistiklerine göre değişik santral tiplerinin birim işletme maliyetleri Çizelge 4.2'de verilmiştir [13].

Çizelge4.2Değişik santral tiplerinin birim işletme maliyetleri

SANTRAL TİPİ	BİRİM İŞLETME MALİYETİ(cent/kwh)
Tüm hidroelektrik santralleri ortalaması	0.116
Barajlı Santraller	0.103
Nehir Santraller	0.666
Termik Santraller	2.987
Doğalgaz Santraller	3.889

- **İşletmede Esneklik-Kolaylık**

Düşük üretimdeki hidroelektrik santrallerin birkaç saniye içinde yüksek üretime geçirilebilmesi de bu santrallerin önemli avantajlarından birisidir. Bir hidroelektrik santralin ani talep durumunda devreye girmesi için sadece birkaç saniyeye ihtiyaç varken bu süre termik santraller için birkaç saati almaktadır.

Hidroelektrik enerji, şebekelerin stabilitesinde hayati rol oynamaktadır. Bu santraller şebekede sık sık görülebilecek olan yük ve frekans değişikliklerine anında müdahale ederek, şebekenin işleyişini düzenler ve vatandaşların sıklıkla karanlıkta kalmalarını ve

elektrikli cihazların bozulmalarını önler. Şebekedeki reaktif gücü kontrol eder ve böylece elektriğin üretim noktasından tüketim noktasına düzgün akışını sağlar.

Tüketim merkezlerine yakın olarak inşa edilen hidroelektrik santraller, merkezî elektrik dağıtım şebekesinden bağımsız iletim-dağıtım hatları sayesinde yerleşim merkezlerine ve fabrikalara çok düşük yük kayıpları ile elektrik arzı sağlayabilmektedir [16].

- **Yatırım ve İşletmede Yerli Kaynak ve Personel Kullanımı**

Hidroelektrik santrallerin hem yatırım hem de işletme aşamalarında yerli kaynak kullanımı ve yerli personel istihdamı en yüksek düzeydedir. Pekçok hidroelektrik santralin bakım ve onarımı için ihtiyaç duyulan malzeme ve hizmetlerin tamamına yakını, personel istihdamının ise tümü yurtiçinden sağlanmaktadır.

- **Enerji Üretiminde Rekabet ve Ucuzluk**

Üretimdeki düşük maliyet nedeniyle hidroelektrik santraller ucuz elektrik üreterek piyasada rekabet oluşmasına ve ucuz elektrik arzına en büyük katkıyı sağlarlar. Ancak, işletmeye geçilen ilk yıllarda faiz ve anapara ödemeleri dolayısıyla fiyatlar bir miktar yüksek çıkabilir. Sağlanacak teşviklerle uygun finansman mekanizmalarıyla başlangıçtaki bu geçici pahalılık kolaylıkla aşılabilir. Ayrıca, başlangıçta en fizibil hidroelektrik enerji tesislerine yapılacak yatırımlarla piyasada elektrik arz fazlası oluşturarak sağlıklı bir rekabet ortamı oluşturulabilir.

- **Enerji İhracatı**

Hidroelektrik santrallarda üretilen enerji, yeşil ve yenilenebilir enerji olması dolayısıyla teşvik gördüğü ve tüketiminin özendirildiği Avrupa Birliği ülkelerine ihraç edilebilir. Ayrıca, barajlı santrallarda enerji depolanabildiği ve istenildiği zaman devreye alınabildiği için, AB ülkelerindeki pik tüketim saatlerinde elektrik satışı da mümkün olacaktır. Bunun için Avrupa ile bağlantı sağlayan iletim hatlarının yeterli kapasitede inşa edilmesi gerekmektedir. Türkiye zaman içinde net elektrik ithal eden ülke konumundan çıkıp, kolaylıkla net elektrik ihracatçısı olabilir. Bunun yolu da kendi öz kaynağı olan hidroelektrik potansiyelin bir an önce geliştirilmesidir.

- **Örnek Maliyet Analizi ve Diğer Santral Tipleriyle Mukayese**

Barajlı bir hidroelektrik santral için toplam yatırım tutarı (360 milyon \$), aynı kapasitedeki doğal gaz santrali yatırım tutarının (180 milyon \$) iki katıdır. Buna karşın,

yıllık net geliri (82 milyon \$) doğalgaz santralının (21.5 milyon \$) yaklaşık dört katıdır. Yıllık net gelirin yatırıma oranı ise barajlı santraller için %23 civarındadır ve doğalgaz santrallerinin yaklaşık iki katıdır. Hidroelektrik santrallerin ekonomik ömürleri boyunca üretecekleri elektriğin beher kWh'i başına yurt dışı ödemeleri 0.19-0.24 cent mertebesinde kalırken, doğalgaz santralının ürettiği her kWh için yurt dışına aktarılan kaynak 4.50 cent olmaktadır. Doğalgaz için bu değer yüksek olmasının nedeni büyük ağırlıkla yakıt gideridir. Burada hesabı kWh başına değil de yurtdışına aktarılacak kaynağın toplamı üzerinden yaparsak, konunun önemi daha iyi anlaşılacaktır. Türkiye hidroelektrik kapasitesini geliştirmez de, oradan her yıl üretebileceği ilave 150 milyar kWh (190 kapasite-40 halihazırdaki yıllık üretim) elektriği doğalgaz santralleriyle üretirse, her yıl yurt dışına ilave 6.4 milyar dolar ödemek zorunda kalacaktır. Bu gecikmenin 50 yıl olduğu düşünülürse, **yurt dışına gereksiz yere aktarılacak ilave kaynağın toplam tutarı 320 milyar dolar olacaktır.**

Üretilen elektriğin beher kWh'i başına yurt içi harcamaları ise tüm santral tipleri için aynı mertebededir (0.52-0.69 cent/kWh). Ancak, beher kWh başına değil de, toplam bedel olarak alınırsa, faiz dahil yurtiçi harcamalar toplamı örnek barajlı hidroelektrik santral için 428 milyon dolar iken, benzer kapasitedeki doğalgaz santrali için bu bedel 77 milyon dolar mertebesinde. Hidroelektrik santral tipinin GSMH ve GSYİH'ya (Yurt İçi Hasıla) katkısı ve milli ekonominin gelişme ve büyümesine olan pozitif etkisi açıktır

4.2. Çevresel Gereksinim

- **Çevre Dostu, Minimum Emisyon ve Minimum Kirlilik**

Hidroelektrik santraller çevre dostudur. Herhangi bir sera gazı emisyonu yoktur. Kullandığı bir yakıt olmadığı için başka bir kirliliğe de neden olmazlar. Üretilen her kWh elektrik için kombine çevrim santralleri 0.215 metreküp doğalgaz, ithal kömür santralleri 0.45 kg kömür, linyit santralleri de linyitin ısı değerine bağlı olarak 1.0 ila 2.5 kg arasında linyit tüketir. Kömür kullanan termik santrallerin ürettiği beher kWh başına atmosfere toplam 1.35 kg civarında sera gazı (CO₂ ve diğerleri) yaydığı bilinmektedir. Hidroelektrik santrallerin halihazırda ürettiği yıllık 40 milyar kWh elektriği üretmek için linyit santrallerinde her yıl 40 ila 100milyon ton kömür

tüketmemiz gerekirdi. Bunun sebep olacağı yıllık yaklaşık 54 milyon tonsera gazları emisyonu , kirlilik ve kül artıklarının çevreye ne büyük ölçüde zarar verdiği açıktır.

- **Akarsularla Oluşan Erozyonun Önlenmesi**

Ortalama yüksekliği 1,300 m olan Türkiye’de akarsuların eğimi de fazladır. Bu yüzdenakarsular yoluyla erozyon da ciddi bir tehlikedir. Hidroelektrik santraller için yapılan barajlarve bentlerin suyun hızını keserek erozyonun durdurulmasında önemli işlevleri vardır. TEMAVakfının ‘Su Yönetimi ve Kuraklık’ çalışma toplantısı ardından çıkan sonuçlara göreülkemizde 600 hidrolik baraj ve 10 bin gölet tesisine ihtiyaç vardır. Ayrıca büyük barajgöllerinin bulunduğu bölgenin iklimini olumlu yönde etkilediği de bilinmektedir.

- **Yeşil ve Yenilenebilir Enerji**

Hidroelektrik santraller en önemli ve enerji üretiminde en büyük paya sahip yenilenebilir enerjikaynaklarıdır. Yağmur ve karla yükseklerle taşınan suların potansiyel enerjisi türbin ve jeneratörler vasıtasıyla elektrik enerjisine dönüştürülür. Yalnızca potansiyel enerjisini kullandığı su da dahil tükettiği hiçbir doğal kaynak yoktur. Her yıl yağışlar tekrarlandığı içinyenilenebilir olarak nitelenen enerji kaynağı gurubundandır. Yukarda belirtildiği gibi hiçbirsera gazı emisyonu ve kirliliğe de neden olmaz. Bu yüzden kısaca yeşil olarak tanımlananenerji türünün en önemli unsurudur.

- **Diğer Yeşil/Yenilenebilir Enerji Santralleri için Destek**

Barajlı santrallerin sağladığı bir başka çok önemli avantaj da, daha önce de kısaca değinildiğigibi, nehir santralleri, rüzgar santralleri, güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarındaha güvenilir şekilde hizmet vermelerini sağlamaktır. Bu tür nehir akımına, rüzgara veya güneşe bağlı olarak zaman zaman üretimini durdurmak zorunda olan ve bu nedenle güvenilirbulunmayan enerji üretim kaynakları için buffer veya yedekleme görevi yaparak, biranlamda onlar için enerji depolama fonksiyonunu üstlenip, daha verimli çalışmalarını temin eder. Bu tür santraller enerji ürettiği sürece, barajlı santraller bu üretilen enerji kadar az üretim yapıp, onlar durduğunda da devreye girerek dengeyi sağlar. Bu sayede rüzgar veya nehirsantrallerinin güvenilirlik sorunu ortadan kalkmış olur. Enerjisinin büyük bölümünü nükleerveya termik santrallerden temin eden batı ülkelerinde, rüzgar veya nehir santralleri gibi çokbüyük teşvik gören ama kesintili üretim yapmaları nedeniyle güvenilir bulunmayan

santrallerin üretimlerinden yararlanabilmek için elektrik depolanması konusunda çok yoğun araştırmalar ve büyük yatırımlar yapılmaktadır. Türkiye'nin ise nehir ve rüzgar santrallerini teşvik etmek dışında daha güvenilir hale getirmek için böyle ekstra harcamalara ihtiyacı yoktur. Barajlı santraller bu görevi ilave hiçbir harcamaya gerek olmadan yerine getirebilirler.

4.3. Stratejik Gereksinim

- **Depolamalı Tesislerin Stratejik Özellikleri**

Özellikle terör tehdidi bulunan bölgelerde barajların çok önemli stratejik yararları vardır. Baraj gölü ile oluşturulan büyük su alanları terörün lojistik desteğinin kesilmesine ve hareket yollarının kısıtlanmasına katkı sağlar. Baraj gölü ve çevresinin kontrol ve takibi de daha kolay yürütülür hale gelir.

- **Enerji Depolanması**

Barajlı santrallerin en önemli avantajlarından biri, belki de en önemlisi, enerji depolayabilme yeteneğidir. Türkiye'de halihazırda işletmede olan barajlı santrallerin enerji depolama kapasitesi, yıllık üretim kapasitesinin yaklaşık yarısı kadardır. Yani, ortalama altı aylık elektrik üretimlerini depolama kapasitesi vardır. Enerjide çoğunlukla dışa bağımlı olan ülkemiz için çok önemli ve stratejik bir avantajdır. Herhangi bir kriz nedeniyle yurt dışı enerji kaynaklarının temininde güçlüklerle karşılaşıldığı dönemlerde, barajlar elektrik üretmeye devam edebilirler.

- **Enerjide Dışa Bağımlılığın Azaltılması**

Hidroelektrik enerji, ülkenin kendi doğal kaynağı olan akarsular üzerine kurulan tesislerden elde edilen tümüyle yerli ve dışa bağımlı olmayan bir enerjidir. Türkiye'nin hidroelektrik kapasitesinin ne kadar fazlası kullanılabilir hale getirilirse, enerjide dışa bağımlılık aynı oranda azaltılabilir. 1998 yılında Türkiye'nin tüm elektrik tüketiminin (111,022 GWh) %38'i hidroelektrik santrallerden (42,229 GWh) karşılanmıştır. Yıllık akımların daha düşük olduğu 1999 yılı tüketiminin ise (116,440 GWh) % 29.8'i hidroelektrik santrallerden (34,678 GWh) temin edilmiştir. Enerji Bakanlığının yaptığı planlamalarda, 2020 yılında hidroelektrik santrallerin payının %25'e ineceği öngörülmektedir. İlave kapasitenin de devreye alınarak bu payın artırılması Türkiye'nin yararına olacaktır. Hidroelektrik santrallerde üretilecek ilave her 1 milyar kWh elektrik,

yaklaşık 500 bin ton daha az kömür ithali veya 215 milyon metreküp daha az doğalgaz tüketilmesi demektir.

- **Yöre Halkına Ekonomik ve Sosyal Katkılar**

Hidroelektrik santrallerin gerek inşaat ve montajı aşamasında gerekse işletme sırasında yöre halkına iş ve istihdam imkanı yaratması yanında, yerel nüfusun ürettiği mal ve hizmetlerin satın alınması şeklinde de çevreye önemli ekonomik katkıları olmaktadır. Bu tür santraller çoğunlukla kırsal ve ekonomik olarak gelişmemiş yörelerde yer aldığından bu ekonomik katkı daha da önem kazanmaktadır. Özellikle barajlı santrallerde, baraj gölü vasıtasıyla yöre halkına balıkçılık, su üzerinden taşımacılık, sulu tarıma geçiş, rekreasyon, turizm, su sporları yapabilme olanakları gibi çok çeşitli ve önemli ekonomik ve sosyal faydalar da sağlanmaktadır. Nispeten geri kalmış bölgelere daha çok katkı sağladığı için, hidroelektrik santral yatırımlarının Türkiye'nin topyekün kalkınmasına daha anlamlı bir katkısı olduğu açıktır [13].

BÖLÜM 5

HES SORUNLARI

Hidroelektrik santraller etkin planlama, takip ve denetim mekanizmalarının olmayışı nedeniyle, lisans alan yatırımların gerçekleşmesiyle ilgili olarak, fizibilite çalışmalarından başlayarak şebeke bağlantı sorunlarına kadar, sosyoekonomik ve çevresel nedenlerle yaşanan çok sayıda sorunla karşı karşıya kalınmıştır. Söz konusu sorunları dört ana başlıkta toplayabiliriz.

- 1) Planlama ile ilgili sorunlar
- 2) Denetim ile ilgili sorunlar
- 3) Çevresel sorunlar
- 4) Diğer sorunlar

5.1 Planlama İle İlgili Sorunlar

HES yatırımları ve lisans verme süreçlerinde havza bazında bir planlama yapılmadığı için ÇED'ler de her bir proje için noktasal bazda ve tekil olarak gerçekleştirilmektedir. Oysa ki, bir akarsu havzası içerisinde aynı dere üzerinde veya havzayı oluşturan farklı akarsu kollarında planlanan projelerin kümülatif etkilerinin ortaya konması gerekmektedir. Bu kapsamda, öncelikle havzada yer alan su ile ilişkili sektörler tanımlanmalı, havzanın doğal kaynak, habitat ve biyolojik çeşitliliği saptanmalı, daha sonra havzadaki nehir ekosisteminin hizmet vermesini tehdit etmeyecek şekilde bir elektrik üretim planlaması yapılarak ÇED raporları bu kapsamda değerlendirmeye alınmalıdır.

5.2 Denetim İle İlgili Sorunlar

Gerek özel şirketler tarafından geliştirilen, gerekse DSİ ve EİEİ projelerine müracaat edilerek veya DSİ sulama kanallarından, regülatörlerinden veya barajlarından yararlanarak enerji üretmek amacıyla 4628 sayılı Kanun kapsamında lisans alan HES firmalarının inşaat süreçlerinde denetimsizlik söz konusu olmuştur. Bu denetimin yetkilendirilmiş denetim şirketleri tarafından yapılmasına yönelik olarak 15.08.2009 tarihli resmi gazetede yayınlanan “Su Yapıları Denetim Hizmetleri Yönetmeliği” ise açılan davalar sonucu Danıştayca iptal edildiğinden yürürlük kazanamamıştır. Bu nedenle mevcut DSİ tesisleri üzerinde projersiz ve izinsiz rehabilitasyon veya geliştirmeler ile sulamanın işletme ve bakım hizmetlerini aksatacak uygulamalar yapılmıştır [17].

5.3 Çevre İle İlgili Sorunlar

Hidroelektrik enerji, yenilenebilir bir enerji kaynağıdır, ancak hidroelektrik santrallerin yapım ve işletim sürecinin insan ve doğa üzerinde büyük etkileri olabilir.

HES’lerin nehir ekosistemi üzerindeki etkileri, inşaat ve işletme sürecindeki etkiler olarak ikiye ayrılarak incelenebilir:

a) İnşaat sürecindeki etkiler:

- Elektrik üretimi için HES’lerin inşaatı dik yamaçların tahribine yol açar. Sarp ve dik arazilerdeki kot farkı, gerekli olan suyun düşüşü yüksekliğinin oluşması için kullanılmak zorundadır. Buralardaki faaliyetler dik yamaçların yol, cebri boru, tünel veya iletim kanallarının kurulabilmesi için yarılmaya neden olur. Ancak, dik yamaçlar aşırı erozyon ve toprak kayması riski taşıyan alanlardır. İnşaat sırasında yapılan ağaç kesimleri, erozyona ya da erozyon oluşma riskinin artmasına yol açar. Ülkemizde çoğunlukla HES inşaatlarında erozyon kontrolü amacıyla teraslama yöntemi kullanılmaktadır. Teraslama, hem çok küçük alanlarda yapılmakta hem de bu denli dik ve bitki örtüsünden yoksun bırakılan alanlarda erozyon ve toprak kayması risklerini önlemede genellikle yetersiz kalır.

- Bazı HES projelerinde su, nehirden uzunluğu kilometreler bulan açık iletim kanalları ya da borular aracılığıyla alınır. Açık iletim kanalları ve borular, yaban hayatının geçişini engelleyen büyüklükte yapılardır. Bu nedenle, yaban hayvanları günlük kavlanma, beslenme ya da su ihtiyaçlarını karşılamak için kilometrelerce yol kat etmek zorunda

kalmakta ve mevsimsel göçsirasında güçlüklerle karşılaşmaktadır. Birbiri ardına yer alan HES projeleri, yaban hayatı için çok büyük bir etki oluşturur.

- Yasal mevzuat gereğince inşaat sırasında çıkan hafriyat atıklarının belirlenen alanlarda depolanması gerekirken, ulaşım masrafları, zaman kısıtlaması ve denetim mekanizmalarının eksikliği nedeniyle çoğu HES inşaatlarında hafriyat derinliklerine dökülür. Bu durum, dere yatağının dolmasına, sudaki çözünmüş oksijenin azalmasına, su sıcaklığının artmasına, bunlara

bağlı olarak sucul canlıların hayat kalitesinde ciddi düşüşe ve bazı durumlarda balık ölümlerine neden olmaktadır. Hafriyat dökümü sırasında yamaç boyunca yer alan bitki örtüsü fiziksel olarak zarar görmekte, hatta yok olmaktadır. Bu durum alanın erozyon ve sel felaketlerine karşı savunmasız kalmasına yol açar.

- HES inşaatları sırasında, daha önce insan erişiminin mümkün olmadığı alanlara yollar açılır. Bu da, yaban hayatının yaşama alanını daraltır, avcılarının yaban hayatına erişimini kolaylaştırır.

- İnşaat sırasında patlatılan dinamit, hava ve toprak kirliliğine yol açar. Çıkan ses, yaban hayvanlarını korkutur ve gebeye hayvanlarda düşüklere neden olur. HES projelerinin ÇED raporlarında sesin, yaban hayatı üzerine etkisinin dikkate alınması gerekmektedir.

- Üretilen enerjiyi taşıyacak iletim hatlarının kurulması için ormanlık alanlarda tıraşlama yapılır. Tıraşlama orman alanlarını tahrip eder.

- HES inşaatları sırasında açığa çıkan toz, yaprakların üzerine yapışarak ışık geçirgenliğini azalttığından, yaprakların fotosentez hızını ve dolayısıyla ağaçların büyüme hızını olumsuz etkiler. Bunun yanı sıra, toz, ağaçları olumsuz etkileyen mantar hastalıklarının yayılması için uygun ortam oluşturur. HES inşaatlarından çıkan toz, özellikle Doğu Karadeniz bölgesi için ayrı bir önem oluşturur. Bu coğrafyada toz, ağaçların direncini düşürdüğünden, kabuk böcekleri, ormanların sağlığı açısından tehdit edici bir unsur haline gelebilir. Ekonomik olarak başka bir büyük problem ise bir kaynaktan çıkan tozun, vadi rüzgarları ile tüm vadiye yayılmasıdır. Böylece tozlar özellikle bal üretimi için en hayati kaynak olan polenlerin tozlarla kaplanmasına dolayısıyla bal veriminde ve kalitesinde düşmelere yol açmaktadır.

b) İşletme sürecindeki etkiler:

HES'ler elektrik üretimi için nehirlerdeki suyun büyük bir kısmını kullanır. Bu durumda suyun akış hızı, akış miktarı, nehrin derinliği ve taban yapısı önemli ölçüde değişir. Bunlar nehir ekosistemlerinin sağlığı için kritik unsurlardır. HES'lerden nehirlere az oranda su bırakılması sucul canlıların yok olmasına, beslenme, üreme ve göç davranışlarında kısıtlamalara neden olur.

Ülkemizde bir nehir kolu üzerinde birden çok HES projesi birbirini takip eder şekilde planlanmaktadır. Böylece, farklı HES'ler tarafından borular, kanallar veya tünellerle dere yatağından alınan su, bazen kilometreler boyunca dere yatağına kavuşamaz. Bu durum, ekosistem bütünlüğünü ciddi derecede tehdit eder. HES'lerin birbiri ardına sıralanması en çok Akdeniz ve Karadeniz bölgelerimizde görülür. HES'lerin işletimi sırasında nehir sağlığı ve biyolojik çeşitlilik üzerindeki tehditler şu şekilde özetlenebilir:

- Bir nehrin akış hızı azaldığında, suyun havalanması ve sudaki çözünmüş oksijen miktarı azalır. Oksijenin belli bir konsantrasyonun altına düşmesi, toplu balık ölümlerine neden olmaktadır. HES işletimi aynı zamanda suyun sıcaklığını değiştirir. Bu durum, sudaki sıcaklığa hassas türlerin yaşamını olumsuz etkiler. Örneğin, alabalığın nehirlerdeki yaşamını sağlıklı sürdürebilmesi için sudaki sıcaklığın 15°C'nin üzerine çıkmaması gerekir.

- Nehirler, yer altı sularını besler. Yüzeğe yakın yer altı suları ise galeri ormanlarını (nehir kenarı ve sulak alanlarda form bulan ormanlar) ve bitki örtüsünü besleyen önemli bir kaynaktır. HES işletimi nedeniyle yer altı suyu miktarı düşer. Bu durumdan nehir civarındaki bitki örtüsü ve yaşamı buna bağlı olan diğer sucul ve yarı sucul canlılar etkilenmektedir. Nehir civarındaki bitki örtüsünün bir başka işlevi, sel kontrolüdür. HES işletimleri dolaylı olarak sel baskını riskini artırır.

- Birçok balık ve omurgasız canlı türü normal davranışı gereği, hayatlarının belirli dönemlerinde nehir boyunca uzun ya da kısa mesafeli göçler gerçekleştirir. Nehirlerdeki göçlerin en yaşamsal olanı, balıkların yumurtlama göçüdür. HES'lerin bir bileşeni olan regülatörler (su toplama yapıları), sucul canlıların nehir boyunca hareketini kesintiye uğratırlar. Üreme tamamen aksarsa, bu durum balık türünün o nehir habitatından tamamen kaybolmasıyla sonuçlanabilir.

- Nehirler taşıdıkları sedimentlerle, deniz kıyılarında verimlilik arazileri ve biyolojik çeşitlilik açısından zengin deltayapılarını oluşturur. Deltalardaki tarımsal verim ve buraya uyum göstermiş biyolojik çeşitliliğin devamı, nehirlerin taşıdığı sediment miktarına bağlıdır. Nehirler aynı zamanda denizlere besin taşır. Bu, denizel türlerin sürekliliği için önemlidir. HES işletimi, nehirlerden denizlere taşınan sediment miktarını kesintiye uğratar. Alt havzalardaki habitat ve biyolojik çeşitliliğe bağlı olarak etkilenir, delta yapılarına yeterince sediment gelmemesinden dolayı kıyı erozyonu riski artar.

- HES'lerin su alma (regülatör) yapılarındaki açıklıklardan daha küçük olan sucul canlılar, örneğin bazı balıklar, regülatörlere girmekte ve türbinlere ulaşarak parçalanmaktadır [18].

5.4 Diğer Sorunlar

Bunlara ek olarak, hidroelektrik enerji üretiminin doğal, tarihi ve kültürel varlıklar ve sosyoekonomik çevre üzerinde, boyutları projeden projeye değişen pek çok etkisi mevcuttur. Bunlardan bazıları

a) Sosyoekonomik Çevre Üzerine Etkiler

Baraj sahasında yaşayan insanlar, inşaatın başlamasıyla birlikte başka alanlara göç etmekte ve bu bölgeler önemli sosyoekonomik sorunların parçası olmaktadır. Geleneksel yaşam biçiminin ortadan kalkmasıyla, barajdan etkilenen topluluklar çoğunlukla kentsel alanlara taşınmakta vetaşındıkları bölgedeki yaşam koşullarına uyum sağlamak zorluk çekmektedir. Ayrıca, taşınılan bölgenin taşıma kapasitesi ve altyapısının yetersiz olduğu durumlarda, bölgenin yerli halkıyla barajdan etkilenenler arasında sosyal çatışmalar oluşmaktadır. Barajların nedeniyle yer değiştiren toplulukların karşı karşıya olduğu sorunlardan biri de kırsal yaşama dair geleneksel bilginin kaybıdır. Dünya akarsularının % 60'ı üstüne yapılan barajlar ve regülatörler nedeniyle 40 - 80 milyon nüfus yaşam alanı istismal edilmekte ve bu yaşam alanlarındaki nüfus göç etmektedir. 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. Barajların taşkınları durdurabileceğine inanan insanlar sel yataklarında yerleşim birimleri kurmaktadır. Beklenmeyen bir taşkın geldiğinde

uğranılan zarar, çoğu zaman baraj yapılmadanmeydana gelebilecek bir taşkının vereceği zarardan fazlaolmakta ve burada yaşıyan nüfus olumsuz etkilenmektedir [19].

b) Korunan alanlar üzerine etkiler

Korunan alanlar, doğal kaynakların ve ekosistemlerin sağladığı hizmetlerin sürdürülmesi açısından çok önemlidir. Ulusal veuluslararası biyolojik çeşitlilik koruma stratejilerinin köşe taşlarınıoluştururlar. Korunan alanlar, yoğun olarak insan kullanımınamaruz kalan karasal ve denizel alanlarda varlığını devam ettirmesimümkün olmayan türler ve ekolojik süreçler için sığınak vazifesigörür.

Ülkemizde korunan alanlar, ilgili mevzuata göre yönetilen; milliparklar, tabiat parkları, tabiat anıtları, tabiatı koruma alanları, doğalsit alanları, sulak alanlar, özel çevre koruma bölgeleri ve benzerikoruma statüsü bulunan alanlardan oluşur.

Ülkemizde korunan alanlar, enerji yatırımlarının baskısıaltında kalabilmektedir. 5346 sayılı Yenilenebilir EnerjiKanunu'nda yapılan 29.12.2010 tarihli değişiklik ile kabul edilen6094 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik EnerjisiÜretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun; yenilenebilir enerjiyi teşvik etmek adına özelhukuksal düzenlemelerle korunan alanlarda yenilenebilir enerji yatırımlarına izinvermektedir.

Bu durumun korunan alanları tehdit edebileceğibelirtilmektedir [18].

c) Tarihi ve kültürel varlıklar üzerine etkiler

Proje yerine bağlı olarak rezervuarda su tutulması bazı kültürel ve tarihi varlıkların sular altında kalmasına neden olabilir. Ayrıca, bu alanlar, proje inşaat ve işletme aşaması faaliyetlerinden dolayı hasar görebilir, toprak altında kalabilir ya da bozulabilir.Bu nedenle, projenin bu alanlara ve yapılara etkisi değerlendirilmelidir. Gerekirse proje alanında kalacak tarihi ve kültürel varlıkların taşınabilirliği alternatifi değerlendirilmelidir [20].

d) Su kullanımı üzerine etkiler

Doğal hayatın devamlılığının sağlanması için dere yatağınabırakılması öngörülen su miktarına “can suyu” denilmektedir. SuKullanım Hakkına Dair Yönetmelik gereğince, hidroelektrik üretimtesisi kuran şirketler, doğal hayatın idamesini sağlayacak miktardasuyu dere yatağına bırakmakla yükümlüdür. Yönetmelikte, dereyatağına bırakılacak can suyu miktarı, HES projesine esas alınan sonon yıllık ortalama akımın en

az %10'u olarak saptanmıştır.ÇED sürecinde ekolojik ihtiyaçları tespit ederek bu miktarın artırılıp artırılmaması gerektiği ise şirketlerin inisiyatifine bırakılmıştır [18].

Her bir havzanın kendine özgü yapısı ve su kullanım şekilleri vardır ve can suyu buna göre belirlenmelidir. Can suyu, hem ekolojik işleyişi kesintiye uğratmayacak hem de içme suyu, kullanma suyu ve varsa balık çiftliği ve sulama suyu ihtiyaçlarını da karşılayacak miktarlarda olmalıdır (Kurdoğlu ve Özalp, 2010).

Örneğin, HES yapılan deretarımsal sulama amacıyla kullanılıyorsa, bu kullanılan su miktarı çıkarıldıktan sonra can suyu hesaplanmalıdır. Kantarcı'ya (2010:5) göre, tarımsal sulama ihtiyacı karşılandıktan sonra, derelerdeki canlı yaşamının sürmesi için derede en az 30 cm su olmalıdır. Bu yüzdelerin ÇED raporunda dikkatli bir şekilde hesaplanması gerekmesine karşın, uygulamada bu gerçekleşmemekte, raporların denetiminde de bu durum göz ardı edilmektedir. Can sularının hidroelektrik santral inşaatları bittikten sonra denetlenmesi ve kontrolünü yapılmasının şartları da ortaya net olarak konulmadığından, bu durum ilerleyen süreçte doğal hayatın olumsuz etkilenmesine neden olabilecek bir husus olarak öne çıkmaktadır [11].

BÖLÜM 6

SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Türkiye'nin enerji konusunda dışa bağımlılığının azaltılması için, öncelikle doğru politikaların, uzun vadeli enerji stratejilerinin saptanması ve bu stratejilerde bilimsel hesaplamalara dayanan, bilinçli, kararlı, ekonomik, çevreye duyarlı ve dış politikaya uygun bir yöntemin takip edilmesi gerekmektedir.

Ulusal politikamızın temel hedefi; rekabete dayalı enerji pazarı ortamında kaliteli, güvenilir, ucuz elektrik enerjisinin yeterli düzeyde ve zamanında temin edilmesi olmalıdır. Ülke olarak enerjiye 2023 yılına kadar yaklaşık 36.000 MW'lık kurulu gücü sağlayacak bir yatırım yapmak, üretim maliyetlerini düşürmek ve enerji arzında dışa bağımlılığımızı azaltabilmek için toplam enerji üretimi içerisinde yerli enerji kaynaklarının payını artırmak ve yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı elektrik üretimi geliştirmek mecburiyetindeyiz. Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde bugün için en avantajlı olan hidroelektrik santrallerini bir an evvel gerçekleştirmemiz büyük önem arz etmektedir.

Topoğrafyası ve morfolojik yapısı göz önüne alındığında ülkemiz hidroelektrik santraller için gerekli olan hem düşü hem de debi açısından şanslı sayılabilecek ülkeler arasında yer almaktadır. Su kaynakları bakımından söz konusu avantajlara sahip ülkemiz, bu kaynakların değerlendirilmesi noktasında ne yazık ki ulaşması gereken düzeyde bulunmamaktadır. Avrupa ülkelerinde ise ülkelerin ekonomisi açısından büyük bir öneme sahip hidrolik kaynakların tamamına yakını değerlendirilmektedir.

Ülkemizin başlıca ulusal ve yenilenebilir enerji kaynağı olması, yakıt maliyeti içermemesi, dolayısıyla işletme maliyetinin çok düşük olması, yük taleplerine kolaylıkla uyum göstermesi, alternatif enerji kaynaklarına göre çevresel etkilerinin en az olması ve

enerji kaynaklarında dışa bağımlılığı azaltması açısından hidrolik güç potansiyelinden daha etkin yararlanma yollarına gidilmesi gerekmektedir. Ayrıca Türkiye'nin çok zengin küçük su kaynakları potansiyelinin doğru bir şekilde tespit edilerek, küçük hidroelektrik santraller yardımıyla değerlendirilmesi büyük önem taşımaktadır.

Ülkemizdeki hidrolik potansiyelin tamamının devreye alınması durumunda dahi, 2020 yılındaki elektrik enerjisi talebinin yalnızca %30'unun hidrolik potansiyelden karşılanması mümkün olabilecektir. Bu nedenle ülkemizdeki akarsuların sahip olduğu hidroelektrik enerji potansiyelinin sürdürülebilir bir yaklaşımla, yani sürekli ve dengeli kalkınma prensipleri doğrultusunda, çevresel etkiler dikkate alınarak geliştirilmesi, sosyo-ekonomik kalkınmada sürekliliğin sağlanması açısından önemlidir. Akarsuların hidrolik potansiyelinin değerlendirilmesi amacı ile geliştirilecek projelerde, akarsuyun doğal akış rejimine ve dolayısıyla ekonomisine müdahale edilmesi kaçınılmaz olmaktadır. Ancak, çevre ile uyumlu projelerin geliştirilmesine özen gösterilmelidir.

Hidrolik potansiyelin ulusal ve yenilenebilir bir kaynak olması, HES'lerin ekonomiye faydaları ve yerli yapım oranının diğer santrallara oranla daha yüksek olması gibi sebepler dikkate alınarak, hidroelektrik potansiyelini değerlendirme oranının önümüzdeki 20 yıl içerisinde asgari %90 düzeyine getirilmesi ülkemizin yararına olacaktır. Bu hedefe ulaşmak için kurulu güçleri 100 ile 1000 MW arasında değişen ve sayıları çok fazla olmayan büyük kapasiteli HES'lere ihtiyaç vardır. Yıllara göre artan enerji talebinin karşılanabilmesi için, projelerin yatırım planlamaları 5-7 yıllık inşaat süreleri gözönüne alınarak yapılması uygun olacaktır.

Proje aşamasında olan büyük HES'lerin öncelikli olarak işletmeye alınmasının gerekliliği kadar, yapımı daha kısa süren ve enterkonekte sisteme bağlanma zorunluluğu olmayan küçük HES'lerin çoğaltılmasına da önem verilmelidir.

Özel sektörü YİD projelerine yatırım yapmaya teşvik etmede, bürokratik engellerin azaltılması olumlu katkılar sağlayacaktır.

Ülkemizde bir işin teklifinde, devlet tarafından yayımlanan birim fiyatlar, mühendislerce tasarlanan ve projelendirilen işin malzeme ve işçiliğini tarif edip fiyatlandırmaktadır ancak bu işi tasarlama ve projelendirme maliyeti de göz önüne alınmalıdır. Dışa bağımlılıktan kurtulabilmek için, araştırma ve geliştirme çalışmaları ile mühendislik projelerine de önem verilmelidir. Uygulanacak istihdam politikasında

araştırma, geliştirme ve tasarım konularında çalışan kuruluş ve personele sahip çıkılmalıdır.

Yukarıda açıklanan değerlendirmelerin dışında şu önerilerde bulunulabilir:

1. Hidroelektrik, yerli ve yenilenebilir bir kaynak olarak stratejik özelliği ile enerji alanındaki dışa bağımlılığı azaltmaktadır. Türkiye'nin önemli, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektriğin faydaları da göz önüne alınarak yeni HES'lerin yapımına destek verilmesi ve teşvik edilmesi,

2. Bütüncül havza planlaması yapılabilmesi için DSİ, EİE, TEİAŞ ve Dağıtım Şirketleri, ÇED Genel Müdürlüğü arasında koordinasyon ve görev bölümü verimli bir işleyişle sağlanması,

3. Hidrolik enerji üretiminin planlanmasında sadece düşü ve mevcut su potansiyelietkili olmadığından; planlama süreci, havza temeline dayanan, o havzanın doğal değerlerini, o havzadaki doğal varlıkları inceleyerek, bir değerlendirmeyi temel almak zorundadır. Bu bağlamda, havza özelinde, doğal, kültürel ve sosyal, ekonomik etkenler de dikkate alınarak, su potansiyelinin öncelikli kullanımları belirlenmeli, bu verilere dayanarak HES'lerin planlanmasına karar verilmelidir. DSİ Genel Müdürlüğü'nde fizibilitelerin incelenmesi aşamasında bütüncül havza planlamasından hareketle, havza bazında karar alınması sağlanması,

4. HES'lerde suyun yeterli düşü sağlayabileceği noktaya kadar taşınarak enerji elde edilmesi canlılar için olumsuz etki meydana getireceğinden planlamada doğal su yatağındaki canlıların yaşamlarının bozulmadan devamı için gerekli olan suyun sağlanmasına öncelik tanınması,

5. HES Projesi'nin gündeme geldiği bölgede, gelecekteki nüfus artışı da gözönüne alınarak, su potansiyeli, suyun değişik ihtiyaçlar için kullanım miktarları (içme ve kullanım suyu, tarım, sanayi vb.) dikkate alınarak HES için gerekli olan su miktarı yerel ve bölgesel olarak gözönüne alınmalıdır. İçme suyu, toplumsal ihtiyaçlar ve doğal yaşamın sürdürülmesine imkan verecek su paylaşımı sağlandıktan sonra arta kalan su ile HES projeleri geliştirilmesi,

6. Tesislerle ilgili ruhsat ve izinlerinin alınması, projelerin incelenmesi, kabulü, izlenmesi ve değerlendirilmesine ilişkin usul ve esasların bir bütün olarak düzenlenmesi gerekmektedir. İlgili idareler, görev alanları ile ilgili denetim ve yaptırım uygulama

hususuna hassasiyet gösterilmelidir. Şirketler tarafından inşaat ve işletme aşamalarında uyulması gereken kurallar ve ilgili denetim mekanizmaları tam ve doğru olarak işletilmesi,

7. Tüm hidroelektrik santraller için ÇED raporları istenmelidir. Tesis işletmeye açıldıktan sonra da gereğinin yapılıp yapılmadığını tespit edebilecek kontrol mekanizmaları geliştirilmeli ve yöre halkının istek ve şikâyetlerini hızlı bir şekilde inceleyebilecek ve önlemler geliştirecek kurumsal bir yapı olması,

8. Dere yatağındaki balıkların yavrulama döneminde nehir akışının ters istikametinde yüzmelerini sağlayacak balık geçitlerinin desteklenmesi gerekmektedir. HES'ler için dere suyunun alındığı; iletim kanalları yerine doğanın tahribatını minimize edecek tünelli sistemler tercih edilmesi,

9. HES projelerinin hazırlanması sırasında; yörede yaşayan halkın suya ihtiyacı, ekolojik sistemlerin devamlılığı, orman, mera ve arazilerde oluşacak tahribat durumu, bölgeye özgü tesis tipi seçimi, tesis alanlarının jeolojik, topoğrafik, iklimsel koşulları, projelerin toplumsal ve kültürel etkileri yeterince değerlendirilmesi,

10. ÇED mevzuatı ve Su Kullanım Hakkı Anlaşması hükümlerine getirilen çevresel akış (cansuyu) ve diğer çevresel yükümlülüklerin yerinde denetimi yapılmalıdır. Özellikle cansuyu miktarının etkin olarak belirlenmesi, denetime ve etkin cezai uygulamalar ile çevre halkının sorunları önemli ölçüde azaltılması,

11. Ülkemizin enerji ihtiyacının karşılanmasında önemli bir katkısı olacak ve gelişimine neden olacak hidroelektrik santrallerinin inşasında, bölgedeki doğayı ve yaşamı olumsuz etkilememesi için gerekli gerekli tedbirler alınması,

12. Enerji ihtiyacının az olduğu saatlerde yüksek bölgelere suyun basılarak puant zamanlarında enerji üretimine katkı sağlaması konusunun ülkemizde yaygınlaşması için bu konuda araştırmalara önem verilmesi, uygun olacaktır.

KAYNAKLAR

-
- [1] Çevre ve Orman Bakanlığı - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2011). Çevre ve Temiz Enerji: Hidroelektrik, Ankara.
- [2] Enerji Günlüğü, Kişi Başına Elektrik Tüketimi, http://enerjigunlugu.net/kisi-basina-elektrik-tuketimi-3199-kwh_2155.html#.UzIDzVfOR-w, 10 Mart 2014.
- [3] TEİAŞ Yük Tevzi Dairesi Başkanlığı, 2012 Yılı Sistem İşletme Faaliyetleri Raporu.
- [4] EÜAŞ 2012 Yılı Elektrik Üretim Sektör Raporu.
- [5] Devlet Planlama Teşkilatı, Yüksek Planlama Kurulu http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Arz_Guvenligi_Strateji_Belgesi.pdf, 18 Mayıs 2009.
- [6] Çevre ve Orman Bakanlığı - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2009). “SU ve DSİ”, Ankara.
- [7] Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü, Hizmetlerimiz, <http://www.eie.gov.tr/eie-web/turkce/ozet/ozet.html>, 10 Mart 2014.
- [8] Çevre ve Orman Bakanlığı - Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, (2010). “Stratejik Plan 2010-2014”, Ankara.
- [9] Türkiye’de Elektrik Enerjisi Gelişiminin Kısa Tarihçesi, <http://www.teias.gov.tr/T%C3%BCrkiyeElektrik%C4%B0statistikleri/istatistikler/tarihce%28turk%29.htm>, 10 Mart 2014.
- [10] EMO, Hidrolik Geleceğimiz Piyasa Kurbanı: Enerjide HES Oyunları, http://www.emo.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=64326#.Usp3RrS9J-w, 10 Mart 2014
- [11] Hayırsever Topçu, F., (2011). “Hidroelektrik Santrallerinde Kamu ve Özel Sektörün Rolünün Değişimi ve Yarattığı Sorunlar”, Akdeniz Üniversitesi İ.İ.B.F. Kamu Yönetimi Bölümü, Antalya.
- [12] Toprak-Su-Enerji, <http://topraksuenerji.org/?p=7253>, 10 Mart 2014.
- [13] Bakır, N.N., (2001). “Türkiye’nin Hidroelektrik Potansiyelinin Yeniden Değerlendirilmesi”, ERE Mühendislik İnşaat ve Ticaret A.Ş., Ankara.

- [14] Yavuzdemir, M., (2013). “Nehir Tipi Hidroelektrik Santrallerde Bulanık Mantık Yöntemiyle Risk Analizi”, EPDK Uzmanı, Ankara.
- [15] Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, (2007). “Hidrolik ve Yenilenebilir Enerji Çalışma Grubu Hidrolik Enerji Alt Çalışma Grubu Raporu”, Ankara.
- [16] Yavuzdemir, M., (2013). “Hidroelektrik Santrallerin Avantajları, Dezavantajları ve Öneriler”, EPDK Uzmanı, Ankara.
- [17] Ulusal Sanayici ve İşadamları Derneği, (2010), “Hidroelektrik Enerji İçin Acil Durum Tesbiti ve Öneriler”, İstanbul.
- [18] Doğal Hayatı Koruma Vakfı (WWF), (2013), 10 Soruda Hidroelektrik Santraller, İstanbul.
- [19] Akkaya U., Gültekin A.B., Dikmen Ç.B. ve Durmuş G., (2009), “Baraj ve Hidroelektrik Santrallerin (HES) Çevresel Etkilerinin Analizi: Iısu Barajı Örneği”, Gazi Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Yapı Eğitimi Bölümü, Bozok Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Mimarlık Bölümü, Ankara.
- [20] Çevre ve Orman Bakanlığı, (2009), ÇED Rehberi-Barajlar ve Hidroelektrik Santraller, Ankara.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı :FeritTUNCİL
Doğum Tarihi ve Yeri :15/11/1985- Van
Yabancı Dili :İngilizce
E-posta :ferit.tuncil@ibb.gov.tr

ÖĞRENİM DURUMU

Derece	Alan	Okul/Üniversite	Mezuniyet Yılı
Lisans	Elek.- Elektr. Müh	Fırat Üniversitesi	2008
Lise	Fen Bilimleri	Sağmalcılar Lisesi	2001

İŞ TECRÜBESİ

Yıl	Firma/Kurum	Görevi
2010-2011	Eyüp Belediyesi-Ruhsat Denetim Müdürlüğü	Yapı Kontrol Müh.
2011 - ?	İstanbul Büyükşehir Belediyesi – Mesken Müdürlüğü	Yapı Kontrol Müh.