

# TÜRKİYE’NİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİ VE AVRUPA BİRLİĞİ PERSPEKTİFİNDEN TÜRKİYE’NİN ELEKTRİK ÜRETİM POLİTİKALARI’NA BAKIŞ

## TÜRKİYE’NİN HİDROELEKTRİK POTANSİYELİ

Türkiye, petrol ve doğalgaz gibi birincil enerji kaynakları açısından fakir olmasına rağmen, elektrik üretiminde kullanabileceği çok zengin bir hidroelektrik potansiyele sahiptir. Ancak bu potansiyeli kullanıma sokmakta yetersiz kaldığı ve enerji stratejilerinde büyük bir yanlış içerisinde olduğu da açıkça görülmektedir. Türkiye, boşa akıp giden sularını , meşhur atasözümüz “su akar, deli bakar” misali sadece bakarak izlemekte, heryıl milyarlarca kWsaat ucuz elektrik enerjisinden mahrum olmakta, onun yerine dışa bağımlı yakıt tüketen termik santrallara ağırlık vererek, öncelikle kendi kaynaklarını geliştiremeyen, enerjide dışa bağımlılığını artıran, bilinçsiz ve kendi menfaatlerini gözetemeyen bir ülke konumuna sokulmaktadır. **Türkiye enerji stratejilerini, hidroelektrik potansiyelin tümünü en erken zamanda geliştirmek üzerine kurmalıdır.** Türkiye’nin hidroelektrik potansiyeline ilişkin temel gerçekler ve verilerden önemli olanları aşağıda özetlenmektedir.

DSİ ve EİE Türkiye’nin ekonomik olarak geliştirilebilir hidroelektrik kapasitesinin yıllık 123 - 126 TWh civarında olduğunu hesaplamaktadırlar. Burada anahtar kavram “**ekonomik olarak yapılabilirlik**” kavramıdır. Türkiye’nin hidroelektrik kapasitesinin değerlendirilmesinde kullanılan ve herhangi bir tesisin ekonomik olarak yapılabilir olup olmadığı kararına mesnet teşkil eden kriterlerin daha yakından incelenmesi gerekmektedir. Halihazırda kullanılan kriterlerin hidroelektriğe karşı ve caydırıcı etkisi olduğu olduğu düşünülmektedir. Hidroelektrik santralların fizibilite hesaplarında kullanılan kriterler ve fizibilite hesaplarının nasıl yapıldığı aşağıda anahatlarıyla verilmektedir.

Bu hesaplar ve hesaplarda kullanılan kriterler tamamen “internal costs” denen içsel maliyetler esas alınarak yapılmakta, hidroelektrik santralların alternatifi olarak düşünülen termik santralların dışsal maliyetleri (external costs) tümüyle gözardı edilmektedir. Literatürde dışsal maliyetler bu santralların sebep olduğu çevre sorunlarının (sera gazı emisyonları, asit yağmurları, atık maddelerin muhafazası, çevre kirliliği, vs.) giderilmesi için gerekecek harcamalar olarak tanımlanmaktadır ve mertebesinin içsel maliyetlerinin en az % 30’u olduğu belirtilmektedir.

DSİ tarafından yapılan veya kontrol edilen hidroelektrik santrallara ait fizibilite hesaplarında, 2001 yılı itibarıyla ulusal ekonomi açısından aşağıdaki faydaların olduğu kabul edilmektedir.

- **Güvenilir (firm) Enerji Faydası:** **6.0 cent/kWh**
- **Sekonder Enerji Faydası:** **3.3 cent/kWh**
- **Pik Güç Faydası :** **85 \$/kW**

Bu değerler, güvenilir enerji için hidroelektrik santralın alternatifi olan örnek termik santral gurubunun (2001 yılı için 450 MW ithal kömür + 150 MW doğalgaz/LPG kombine çevrim santrali) üreteceği enerjinin beher kWsaati başına düşen sabit ve değişken giderlerinden (6.0 cent/kWh), sekonder enerji için ise yalnızca değişken giderlerden (3.3 cent/kWh) hesaplanmaktadır. Pik Güç Faydası (85 \$/kW) ise alternatif santral gurubunun sabit ve değişken giderlerinin ortalama güce bölünmesiyle bulunmaktadır.

Herhangi bir hidroelektrik santralın üretebileceği güvenilir (firm) enerji zamanın %95’inde geçen debi ile üretilebilecek enerji olarak tanımlanmaktadır. Zamanın %95’inde geçen debi, debi süreklilik eğrisi yoluyla bulunmaktadır. Bu şekilde hesaplanan güvenilir (firm) enerji, firm enerji eksiklik yüzdesi olarak tanımlanan bir yüzde ( %5 ) oranında azaltılmaktadır. Bulunan bu enerji miktarı yukarıda verilen birim fayda (6.0 cent/kWh) ile çarpılarak toplam güvenilir enerji faydası hesaplanmaktadır.

Bu santralın, güvenilir olarak tanımlanan miktarın üzerinde üreteceği tüm enerji sekonder enerji sayılmaktadır. Sekonder enerji miktarı ile 3.3 cent/kWh birim fayda çarpılarak toplam sekonder enerji faydası bulunmaktadır.

Barajlı hidroelektrik santrallarda yeterli depolama hacmi varsa (proje debisini 4-5 saat depolama kapasitesi), bu santralların pik güce katkı yaptıkları kabul edilmekte, ve bu değer aşağıdaki formülle hesaplanmaktadır.

$$\text{Pik Güce katkı} = \text{Kurulu Güç} - \text{Güvenilir Enerji} / ( 8,760 * 0.64 )$$

Bu formülle hesaplanan Pik Güce Katkı değeri birim Pik Güç Faydası ile (85 \$/kW) çarpılarak toplam Pik Güç Faydası hesaplanmaktadır.

Hesaplanan bu üç değer, yani güvenilir enerji faydası, sekonder enerji faydası ve pik güç faydası, toplanarak sözkonusu hidroelektrik santralin milli ekonomiye sağlayacağı toplam fayda bulunmaktadır. Hidroelektrik santralların masraf tarafında ise ilk yatırım maliyeti dışında işletme, bakım ve onarım giderleri vardır. Hidroelektrik santrallarda, termik santrallar için en pahalı kalem olan yakıt gideri yoktur. Buna dayalı olarak da fayda masraf analizi, yatırımın iç karlılık oranı, vs. gibi değerlendirmelerle bu projenin yapımının ekonomik olarak yapılabilir olup olmadığına karar verilmektedir. Bu hesap için ekonomik ömür 50 yıl olarak alınmaktadır.

Yukarda da ifade edildiği gibi bu tarz bir ekonomik analizde hidroelektrik santrallar lehine dikkate alınması gereken birçok fayda unsuru dikkate alınmamakta, alınanlar gerçek değerlerinin çok altında değerlendirilmekte, ve kendi kaynağımız olan hidroelektrik santrallar hem termik santrallarla (özellikle doğalgaz ve ithal kömür) haksız rekabete maruz bırakılmakta, hem de geliştirilmeleri güya ekonomik nedenlerle ve verimlilik mülahazalarıyla ertelenmektedir.

Bu konu ile ilgili olarak tartışılması gereken iki önemli husus vardır. Bunlardan birincisi, genel olarak Türkiye’de hidroelektrik kapasitenin değerlendirilme biçimidir. Hidroelektrik tesislerin, halihazırda yapıldığı gibi, tek tek ekonomik yapılabilirliklerinin analizi yerine, Türkiye’nin tüm hidroelektrik sisteminin bir parçası olarak değerlendirilmelerinin Türkiye gerçeklerine daha uygun olduğu düşünülmektedir. Çünkü, Türkiye’nin barajlarındaki depolama kapasitesi çok yüksektir (halihazırda 6 aylık elektrik üretimi depolanabilir), ve bu depolamalı hidroelektrik santrallar yalnız nehir santralları değil, rüzgara bağlı olarak gün içinde dahi değişken üretim yapma olasılığı bulunan rüzgar santralları için bile yedekleme/depolama (buffer) görevini yerine getirebilirler. Bu konsept değişikliği, Türkiye’nin yalnızca hidroelektrik kapasitesinin değil, aynı zamanda, rüzgar, güneş ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarının da, üretecekleri elektriği “güvenilir” hale getirerek, bir an önce geliştirilmesi ve devreye alınmasını sağlayacaktır. Buna ilave olarak, halihazırda Türkiye’de gün içindeki talep dalgalanmalarının tamamı depolamalı hidroelektrik santrallar tarafından karşılanmaktadır. Hidroelektrik santralların, saniyeler içinde devreye girip çıkabilme özelliği, yük dengelemesi açısından iletim sistemi operatörüne muazzam bir esneklik sağlamaktadır. Bu özellik hidroelektrik santrallarının çok önemli bir artı değeridir. Bu santrallar ilave olarak enterkonnekte şebekede frekans düzenlemesi gibi hayati öneme haiz bir görev de yaparlar. Bütün bunların ekonomik bir artı değeri olmalıdır. Puant saatlerdeki elektrik fiyatı dikkate alınarak yapılacak bir ağırlıklı ortalama hesabı ile bu ekonomik artı değerinin en az 1.25 cent/kWh olduğu bulunur.

İkinci önemli husus ise termik santralların dışsal maliyetleridir (external costs). Bunlar, termik santralların neden olduğu hava kirliliği ve diğer çevre sorunları dolayısıyla ortaya çıkan dolaylı maliyetlerdir. Dışsal maliyetlerin en az 1.5 cents/kWh mertebesinde olduğu tahmin edilmektedir.

Bu iki hususu dikkate alarak, hidroelektrik santralların fizibilite etüdlerinde, aşağıda önerilen alternatif kriterlerin kullanılmasının Türkiye için daha uygun olacağı düşünülmektedir.

- **Termik Santralların Dışsal Maliyetleri Dikkate Alınrsa;**

**Depolamalı Tesisler için:**

**Alternatif (A) :**

$$\text{Firm/Puant Enerji Faydası} = 6.0 + 1.25 + 1.5 = \mathbf{8.75 \text{ cent/kWh}}$$

**Alternatif (B) :**

$$\begin{aligned} \text{Firm Enerji Faydası} &= 6.0 + 1.5 = \mathbf{7.5 \text{ cent/kWh}} \\ \text{Sekonder Enerji Faydası} &= 6.0 - 1.25 = \mathbf{4.75 \text{ cent/kWh}} \\ \text{Pik Güç Faydası} &= \mathbf{250 \text{ \$/kW}} \end{aligned}$$

**Nehir Santralleri İçin :**

Firm Enerji Faydası = 6.0 + 1.5 = 7.5 cent/kWh  
Sekonder Enerji Faydası = 6.0 – 1.25 = 4.75 cent/kWh

• **Termik Santrallerin Dışsal Maliyetleri Gözardı Edilirse;**

**Depolamalı Tesisler için**

**Alternatif (A) :**

Firm/Puant Enerji Faydası = 6.0 + 1.25 = 7.25 cent/kWh

**Alternatif (B) :**

Firm Enerji Faydası = 6.0 cent/kWh  
Sekonder Enerji Faydası = 4.75 cent/kWh  
Pik Güç Faydası = 250 \$/kW

**Nehir Santralleri İçin :**

Firm Enerji Faydası = 6.0 cent/kWh  
Sekonder Enerji Faydası = 4.75 cent/kWh

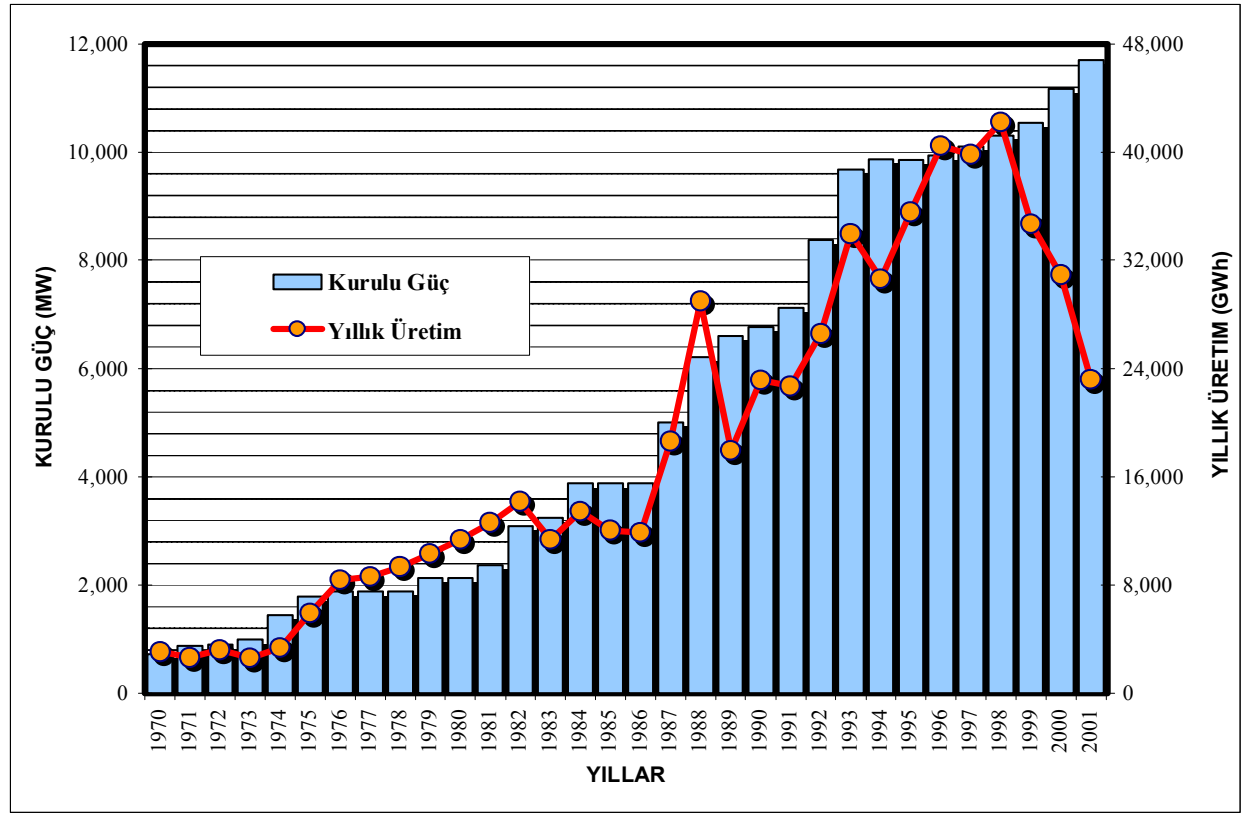
Halen kullanılan kriterler yerine yukarıda önerilen kriterler kullanıldığında, dışsal maliyetler dikkate alınmasa bile hidroelektrik tesislerden şu anda ekonomik olarak yapılabilir tesislere oranla maliyetleri % 20-25 daha pahalı olanlar da ekonomik hale gelecektir. Dışsal maliyetlerin dikkate alınması halinde ise bu oran % 40-45 mertebelerine çıkacaktır. Aşağıda **Tablo: 1**'de hem DSI tarafından hesaplanmış Türkiye'nin hidroelektrik kapasitesi, hem de yeni kriterler kullanıldığında bu kapasitenin ulaşabileceği tahmini değerler, havzalar bazında gösterilmektedir.

**Tablo: 1 - Türkiye'nin DSI Tarafından Hesaplanmış Hidroelektrik Potansiyeli ile Yeni Kriterlere Göre Tahmini Değerler**

HAVZA	DSI'nce Hesaplanmış Hidroelektrik Potansiyel			Yeni Kriterlere Göre Tahmin	
	Bürüt Pot. (GWh)	Ekonomik Pot. (GWh)	Kurulu Güç (MW)	Ekonomik Pot. (GWh)	Kurulu Güç (MW)
Fırat	84 122	37 961	9 648	46 267	12 176
Dicle	48 706	16 751	5 051	24 353	7 610
Doğu Karadeniz	48 478	11 062	3 037	24 239	6 925
Doğu Akdeniz	27 445	5 029	1 390	10 978	3 137
Antalya	23 079	5 163	1 433	9 232	2 638
Batı Karadeniz	17 914	2 176	624	7 166	2 108
Batı Akdeniz	13 595	2 534	674	5 438	1 511
Seyhan	20 875	7 571	2 001	9 394	2 609
Ceyhan	22 163	4 652	1 413	8 865	2 860
Kızılırmak	19 552	6 320	2 094	7 821	2 697
Sakarya	11 335	2 373	1 096	3 967	1 984
Çoruh	22 601	10 540	3 134	12 431	3 825
Yeşilirmak	18 685	5 297	1 259	8 408	2 213
Susurluk	10 573	1 602	507	2 643	881
Aras	13 114	2 287	588	5 246	1 418
Diğerleri (Toplam)	30 749	1 722	510	1 722	510
<b>Toplam</b>	<b>432 981</b>	<b>123 040</b>	<b>34 459</b>	<b>188 169</b>	<b>55 099</b>

Aşağıda **Şekil: 1**'de de Türkiye'nin gerçekleştirdiği hidroelektrik santral yatırımlarının yıllar içindeki gelişimi gösterilmektedir.

**Şekil: 1- Türkiye’de Hidroelektrik Kurulu Güç ve Elektrik Üretimi Gelişimi**



Yukardaki grafikten de görüleceği üzere, Türkiye’nin hidroelektrik potansiyelini geliştirme yönünde son yıllarda ciddi bir yavaşlama vardır. 1993 yılında kurulu güç **9,682 MW** iken bu değer 2001 yılında ancak **11,643 MW**’a çıkarılabilmektedir. Eğer hidroelektrik tesislere yatırım bu son sekiz yıldaki hızla ilerlerse, Türkiye’nin DSİ’ce hesaplanan kurulu güce ulaşması yaklaşık 100 yıl, yazar tarafından hesaplanan kurulu güce ulaşması ise yaklaşık 175 yıl alacaktır. TEAŞ tarafından yayımlanan veriler ve Aralık 1997 tarihli “Orta ve Uzun Dönem Elektrik Enerjisi Üretim Planlama Çalışması”na göre 1997 yılında % 38.5 olan hidroelektriğin tüm elektrik üretimi içindeki payı 2020 yılında % 16.6’ya düşerken, ithal yakıtla üretilen elektriğin payı aynı dönemde % 28.3’ten % 65’e fırlamaktadır. Bu rakamlar Türkiye için alarm zilleridir ve aşağıdaki tablodan da görüleceği üzere yeşil enerjinin geliştirilmesi yönündeki Avrupa Birliği ülkelerinin hedefleriyle ironik bir tezat teşkil etmektedirler.

	<u>1997 Yılı</u>	<u>2010 Yılı</u>	<u>2020 Yılı</u>
<b><u>Türkiye’nin Hidroelektrik Üretimi :</u></b>	<b>%38.5</b>	<b>%24.6</b>	<b>%16.6</b>
<b><u>İthal Yakıtla Elektrik Üretimi :</u></b>	<b>%28.3</b>	<b>%51.0</b>	<b>%65.0</b>
<b><u>AB Ülkelerinde Yenilenebilir Enerji</u></b>			
<b><u>Kaynaklarından Elektrik Üretimi :</u></b>	<b>%13.9</b>	<b>%22.0</b>	

Tüm hidroelektrik kapasitenin mümkün olan en kısa zamanda geliştirilmesi Türkiye’nin milli menfaatleri açısından gereklidir ve tüm enerji kaynakları arasında birinci önceliğe sahip olmalıdır. Aşağıda, hidroelektriğin mümkün olan her şekilde desteklenmesi ve teşvik edilmesini gerektiren avantaj ve faydaları ana hatlarıyla verilmektedir.

## **Hidroelektrik Santralların Avantaj ve Faydaları :**

### **Ekonomik :**

- Yatırım bedelinin büyük bir kısmını (%70-80) yurtiçi harcamalar oluşturur. Bu milli ekonomiye ve Gayrisafi Milli Hasılaya (GSMH) anlamlı ve pozitif katkı demektir.
- Yatırımda dışa bağımlılık ve döviz harcaması en alt düzeydedir. İthal ekipman ve hizmet bedelleri yatırımın çok küçük bir bölümünü oluşturur ve hidroelektrik santrallarda, diğer tüm elektrik santrallarından çok daha az yabancı kaynağa ihtiyaç vardır.
- Hidroelektrik santralların ekonomik ömrü diğer tip santrallardan çok daha uzundur (75 yıl). Bu ilk dönemden sonra da, çok küçük bir yatırımla (200-400 \$/kW), elektromekanik ekipman tümüyle değiştirilip ikinci, üçüncü, dördüncü 75 yıllık periyotlarda elektrik üretmeye devam edebilirler.
- İşletme gideri en düşük santral tipidir ve herhangi bir yakıt gideri yoktur.
- Ucuz elektrik üreterek rekabetçi elektrik piyasasının oluşmasına en büyük katkıyı yapar.
- İşletme kolaylığı ve esneklik çok önemli bir özelliğidir. İhtiyaç duyulan tüm malzeme ve hizmetler yerli piyasadan sağlanabilir.
- Enterkonnekte sistemde yük dengelenmesi ve frekans düzenlenmesi gibi hayati öneme haiz fonksiyonları vardır.
- Yeşil enerji olduğu için AB ülkelerine ihracatı daha kolaydır. Buna ilave olarak, barajlarımızdaki muazzam depolama kapasitesi elektriğin puant saatlerde ihrac edilebilme imkanını sağlar.

### **Cevresel :**

- Hidroelektrik santrallar çevre dostudur. Herhangi bir sera gazı emisyonu yoktur. Kullandığı bir yakıt olmadığı için başka bir kirliliğe de neden olmazlar. Üretilen her kWsaat elektrik için kombine çevrim santralları 0.215 metreküp doğalgaz, ithal kömür santralları 0.45 kg kömür tüketir. Termik santralların ürettiği beher kWsaat başına atmosfere toplam 1.35 kg civarında sera gazı (CO<sub>2</sub> ve diğerleri) yaydığı bilinmektedir. Türkiye'nin hidroelektrik kapasitesi olan yıllık 190 milyar kWsaat elektrik ithal yakıtlı termik santrallarda üretilirse, her yıl 41 milyar metreküp doğalgaz veya 86 milyon ton ithal kömür tüketmemiz gerekecektir. Bunun sebep olacağı yıllık sera gazı emisyonu da yaklaşık 257 milyon ton olacaktır.
- Akarsularla Oluşan Erozyonun Önlenmesi. Türkiye'de akarsuların eğimi fazla olduğu için akarsular yoluyla erozyon da ciddi bir tehlikedir. Hidroelektrik santrallar için yapılan barajlar ve bentlerin suyun hızını keserek erozyonun durdurulmasında önemli işlevleri vardır.
- Barajlı santralların sağladığı bir başka çok önemli avantaj da, nehir santralları, rüzgar santralları, güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının daha güvenilir şekilde hizmet vermelerini sağlamaktır. Bu tür nehir akımına, rüzgara veya güneşe bağlı olarak zaman zaman üretimini durdurmak zorunda olan ve bu nedenle güvenilir bulunmayan enerji üretim kaynakları için "buffer" veya yedekleme görevi yaparak, bir anlamda onlar için enerji depolama fonksiyonunu üstlenip, daha verimli çalışmalarını temin eder.

### **Sosyal ve Stratejik Faydalar :**

- Enerji depolama kapasitesi vardır. Mevcut barajlarımızda 6 aylık elektrik üretimini depolayacak kapasite vardır.
- Enerjide dışa bağımlılığı azaltır. Hidroelektrik santrallar suyun sadece düşüsünü kullanarak elektrik üretir (suyu tüketmez), ve dışa bağımlılığı yoktur.
- Yöre halkına istihdam, balıkçılık, sulu tarım, su sporları, taşımacılık, mal ve hizmet satılması gibi sosyal ve ekonomik faydalar sağlar.
- Diğer stratejik faydalar.

## **AVRUPA BİRLİĞİ PERSPEKTİFİNDEN TÜRKİYE’NİN ELEKTRİK ÜRETİM POLİTİKALARI’NA BAKIŞ**

Avrupa Birliğinin “**Dahili Elektrik Pazarındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektrığın Teşvik Edilmesi**” hakkındaki 2001/77/EC sayı ve 27 Eylül 2001 tarihli yönetmeliği AB Bülteninde 27 Ekim 2001 tarihinde yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (bakınız [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2001/l\\_283/l\\_28320011027en00330040.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2001/l_283/l_28320011027en00330040.pdf) ). Bu yönetmeliğin içeriği aşağıda kısaca özetlenmektedir.

Yönetmeliğin gerekçesinde aşağıdaki hususlar yer almaktadır;

- Enerjide arz (kaynak) güvenliği ve çeşitliliği, çevrenin korunması, ve sosyal ve ekonomik dayanışmanın sağlanması açılarından, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrığın teşvik edilmesi Avrupa Birliğinin yüksek önceliklerinden biridir.
- Avrupa Birliğindeki yenilenebilir enerji kaynakları potansiyeli henüz tümüyle geliştirilmemiştir.
- Tüketilen elektrik içerisindeki yenilenebilir enerji kaynaklarından elde edilen elektrığın payının artırılması, Kyoto Protokoluna uyum için gerekli önlemler paketinin önemli bir unsurudur.
- Üye Ülkeler, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrığın payının orta vadede ne olacağına ilişkin milli hedefler tespit etmelidir ve bu milli hedefler Kyoto Protokolü ile Avrupa Birliği tarafından kabul edilen milli yükümlülükleriyle uyumlu olmalıdır.
- Yenilenebilir enerji kaynakları piyasası için kanuni bir çerçeve oluşturulmasına ihtiyaç vardır.

Bu yönetmeliğin amacının, yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrığın dahili elektrik piyasasındaki payının artırılmasını teşvik etmek ve gelecekte çıkarılacak Avrupa Birliği Çerçeve Anlaşmasına temel teşkil etmek olduğu belirtilmektedir.

Bu yönetmelikte; AB ülkelerinde 2010 yılında tüketilecek tüm elektrığın % 22.1’inin yenilenebilir (yeşil) enerji kaynaklı olması öngörülmekte ve rüzgar, güneş, jeotermal, dalga, gelgit, **hidrolik**, bio kütle, çöp ve arazi dolgularından elde edilen gaz, pıssu tasfiye tesisleri gazı, biyo gaz gibi kaynaklardan elde edilen enerji, “**yenilenebilir (yeşil) enerji**” olarak tanımlanmaktadır. Aşağıda **Tablo : 2**’de Avrupa Birliği ile üye ülkelerin herbirinin yönetmelikte belirtilen milli hedefleri gösterilmektedir. Türkiye’nin hidroelektrik üretimi de mukayese için bu tablonun altına ilave edilmiştir.

Avrupa Birliği ülkeleri öngörülen hedeflere ulaşmak için yenilenebilir enerjiye yapılacak yatırımları artırmak amacıyla, hem arz tarafında (yeşil sertifika, yatırım desteği, vergi muafiyeti veya indirimi, vergi iadesi, doğrudan fiyat desteği gibi) çeşitli teşvik ve destek politikaları uygulamakta, hem de talep tarafında yeşil enerji kullanımını yaygınlaştırmak için vergi muafiyetleri ve subvansiyon gibi uygulamalar yapmaktadır. Aşağıda bazı örnekleri verilen bu teşvik ve desteklemelerin şekli ve mekanizmaları ülkeden ülkeye değişmektedir.

Almanya’da 2000 yılında çıkarılan “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Öncelik Verilmesine Dair Kanun” yenilenebilir enerji kaynaklarının toplam elektrik üretimi içindeki payını 2010 yılına kadar iki misline çıkarmayı hedeflemekte ve küçük hidroelektrik (5 MW’a kadar), rüzgar, güneş, jeotermal, biomass, vs. gibi yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarında üretilecek elektrığın asgari fiyatını, iletim ve dağıtımını düzenlemektedir. Bu kanuna göre, örneğin hidroelektrik santrallerin 500 kW kurulu güce kadarının ürettiği elektrığın kWhsaatine en az 15 fenik, 500 kW kurulu gücün üstündeki kısmının ürettiği elektrığın kWhsaatine en az 13 fenik, rüzgar santrallerinden üretilen elektrığın kWhsaatine en az 17.8 fenik (ilk beş yıl için) ödenecektir. **Kanunun gerekçesinde, Almanya’daki tüm hidroelektrik potansiyelin halihazırda kullanılmış olduğu ve geriye teşvik edilerek geliştirilebilecek yalnızca küçük hidroelektrik santraller ile rüzgar, güneş gibi diğer yenilenebilir enerji kaynakları kaldığı açıkça belirtilmektedir.** Bu gerekçede ayrıca rüzgar santrallerinin teşvik nedenleri açıklanırken, rüzgar türbinlerinin yeni bir teknoloji olduğu ve bu konudaki teşviğin Almanya’da bu teknolojinin geliştirilmesine, bu alanda 20,000 kişilik ilave istihdam yarattığına, imalat sektörü ve ihracata katkısına dikkat çekilmektedir. Almanya, bu tür teşvik uygulamalarıyla karbondioksit emisyonunu 2005 yılına kadar (1990’dakine göre) %25 azaltmayı, 2010 yılına kadar da tüm sera gazları emisyonunu %21 azaltmayı hedeflemektedir.

Hollanda’da 2001 yılında 10,000. kWsaat’e kadar olan elektrik tüketiminden kWsaat başına 5.2 cent, bunun üzerindeki tüketimden ise 1.7 cent vergi alınmakta, bu vergiden yeşil enerji muaf tutulmaktadır.

İsveç’te rüzgar ve küçük hidroelektrik santrallarda üretilen elektriğe (arz tarafında) verilen subvansiyon 1.54 cent/kWsaat’tir. İsveç’te buna ilave olarak, rüzgar enerjisi ve küçük hidroelektrik (<1.5 MW) yatırımlarına % 15 “yatırım hibesi” (investment grant) ile rüzgar enerjisi kullanıcılarına kWsaat başına 2.77 cent “çevre iskontosu” (environmental discount) uygulanmaktadır. (bakınız <http://www.swedenvironment.environ.se/no0004/0004.html> )

Danimarka, İsveç ve diğer bazı ülkelerde yakın gelecekte elektrik dağıtımını yapan kuruluşların “yeşil enerji kotası” uygulamaları, yani sattıkları elektriğin belli bir kısmını yeşil enerji kaynaklarından temin etmeleri yükümlülüğü getirilecektir. Bu diğer ülkelerden elektrik ithal edecek tüketicilerin de uymak zorunda kalacakları bir kota uygulaması olacaktır.

Bütün bu bilgilerden ortaya çıkan gerçek şudur; AB’de yeşil enerji için büyük bir hareket, gayret ve teşvik görülmektedir.

**Tablo : 2 – Yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin brüt tüketim içindeki payına ilişkin Üye Ülkelerin 2010 yılı Milli Hedefleri.**

Üye Ülke	1997’de Yeşil Elk.TWh	1997’de Yeşil Elk. %	2010’da Yeşil Elk. %
Avusturya	39.05	70.0 %	78.1 %
İsveç	72.03	49.1 %	60.0 %
Portekiz	14.30	38.5 %	39.0 %
Finlandiya	19.03	24.7 %	31.5 %
İspanya	37.15	19.9 %	29.4 %
Danimarka	3.21	8.7 %	29.0 %
İtalya	46.46	16.0 %	25.0 %
Fransa	66.00	15.0 %	21.0 %
Yunanistan	3.94	8.6 %	20.1 %
İrlanda	0.84	3.6 %	13.2 %
Almanya	24.91	4.5 %	12.5 %
Birleşik Krallık	7.04	1.7 %	10.0 %
Hollanda	3.45	3.5 %	9.0 %
Belçika	0.86	1.1 %	6.0 %
Lüksemburg	0.14	2.1 %	5.7 %
<b>Avrupa Birliği</b>	<b>338.41</b>	<b>13.9 %</b>	<b>22.0 %</b>
<b>Türkiye’de Hidroelektrik</b>	<b>39.82</b>	<b>38.5 %</b>	<b>24.6 %</b>

Buna karşın Türkiye’de halihazırda 4628 sayılı “Elektrik Piyasası Kanunu”n uygulanması için çıkarılacak yönetmeliklere esas teşkil etmek üzere hazırlanan “Elektrik Piyasası Uygulama El Kitabı Taslağı”nda sadece Ticaret A.Ş.ne devredilecek Hidroelektrik Santrallardan bahsedilmekte ve bunların ileride ne zaman ve nasıl özelleştirilecekleri konusu detaylı olarak irdelenmektedir. Ancak, Özel sektörün yeni inşa edeceği HES’lara ilişkin herhangi bir düşünce veya öneri “El Kitabı Taslağı”nda yer almamaktadır. Halbuki, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının YİD ve Otoproduktör portföyünde özel sektörün yapmayı teklif ettiği toplam kurulu gücü 10,000. MW civarında hidroelektrik tesis vardı. Bu tesislerin öngörülen yıllık enerji üretimi de 40 milyar kWsaat’in üzerindeydi.

“El Kitabı Taslağı”nda yenilenebilir enerji kaynaklarının teşviği için ortaya konan önerilerde ise Türkiye’nin halihazırda enerji ihtiyacının büyük bölümünü HES’den temin ettiğinden bahisle, mevcut veya yeni yapılacak büyük kapasiteli HES’ların teşvik edilmesine gerek olmadığından bahsedilmektedir. **Halbuki, Türkiye’nin en önemli yerli enerji kaynağı olan hidroelektrik kapasitenin tümünün en erken şekilde devreye alınabilmesi için hertürlü teşvik ve desteğe ihtiyaç vardır.** Avrupa’da üye

ülkelerin iç mevzuatlarında büyük HES'lerin teşvik dışında bırakılması normaldir, çünkü hidroelektrik kapasitenin tamamına yakını zaten geliştirilmiştir. Buna rağmen, 27 Ekim 2001 tarihli AB bülteninde yayınlanarak kesinleşen “**Dahili Elektrik Pazarındaki Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Üretilen Elektriğin Teşvik Edilmesi**” yönetmeliğinde daha önceki taslaklarında 10 MW ve altındaki tesisler için kullanılan “**küçük hidro**” tanımı kaldırılarak “**hidroelektrik santralların tümü**”nün yenilenebilir enerji kaynağı sayılması ve **teşvik edilmeleri öngörülmüştür**. (bakınız [http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2001/l\\_283/l\\_28320011027en00330040.pdf](http://europa.eu.int/eur-lex/pri/en/oj/dat/2001/l_283/l_28320011027en00330040.pdf) ). Türkiye’de ise hesaplanan kapasitenin büyük bir kısmı zaten atıl durumdadır ve hala geliştirilmeyi beklemekte, sularımız boşa akıp gitmektedir. Kaldı ki; şirketimizin yaptığı bir araştırmaya göre Türkiye’nin ekonomik olarak geliştirilebilir hidroelektrik kapasitesi bugün kapasite olarak bilinen değer en az %50 daha fazlası olup, yaklaşık 190 Milyar kWh/yıl civarındadır. Bu kapasitenin halen kullanılmakta olan kısmı sadece 40 Milyar kWh/yıl’dır. Halen kullanılmayan 150 Milyar kWh/yıl kapasitenin geliştirilmesi için “El Kitabı”nda göze çarpan herhangi bir öneri yoktur. **Kullanılmayan bu kapasitenin parasal değeri yıllık en az 9 milyar dolardır ve bu kapasite geliştirilmediği sürece Türk ekonomisi her yıl bu kadar kaynaktan mahrum kalacaktır. Üstelik 9 milyar dolar değerindeki bu yeşil elektriğin tamamı AB ülkelerine ihraç edilebilir.**

Buna ilave olarak, “El Kitabı Taslağı”nda küçük kapasiteli HES ve/veya nehir santrallarının teşviği için de neler yapılacağına ilişkin spesifik bir öneri yer almamaktadır. Genel olarak, yenilenebilir enerji teşviği için önerilen yöntem, “Yeşil Enerji Kotası” uygulamasıdır. Bu yöntemde, enerji arzı yapan şirketler, arz ettikleri elektriğin belli bir yüzdesini yeşil enerji kaynaklarından temin etmek zorundadırlar. Bu yöntemi Türkiye Avrupa’ya elektrik ihracı için kullanabilir. Ancak, yeni geliştirilecek yeşil enerji yatırımları için Almanya’nın kullandığı yöntem Türkiye için daha uygundur. Almanya 2000 yılında uygulamaya soktuğu “Yenilenebilir Enerji Kaynakları Kanunu” ile her sınıf yeşil enerji üretimi için minimum satın alma fiyatlarını belirlemiş, arz tarafında yatırımcıya kanunla minimum fiyat garantisi sağlamıştır.

**Resmi Gazetede 4 Ağustos 2002’de yayınlanarak yürürlüğe giren “Lisans Yönetmeliği”nde yenilenebilir enerjiye bazı sembolik teşvikler yer almaktadır. Bu teşviklere raporun sonunda kısaca değinilecektir (I), ve bunların yenilenebilir enerji kaynaklarına daha çok yatırımı özendirilmekten uzak oldukları açıktır. EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) nun Eylül 2002’de yayınladığı “Elkitabı”nda yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektriğin teşviği için alınacak diğer tedbirlerin ancak ayrı bir kanunla düzenlenebileceği ifade edilmektedir.**

Türkiye, hem halihazırda hem de gelecekte üreteceği elektriğin önemli bir kısmını (2010’da %25’i) hidroelektrik santrallardan üretecektir. Avrupa Birliği ülkeleri ile yeterli bağlantı sağlanabildiği takdirde, Türkiye’nin elektrik üretimindeki bu özelliği elektrik ihracatı için önemli bir avantaj haline gelmektedir. AB ülkeleri tarafından üretimi ve tüketimi teşvik edilen yeşil enerjinin önemli üreticilerinden biri olarak Türkiye bu fırsatları değerlendirmelidir. Avrupa Birliğinin enerji stratejileri, ileriki yıllarda oluşacak açıklar ile bunların nasıl karşılanacağı ve yeşil enerji teşviklerine ilişkin temel prensipler ise bu konuda yayınladıkları “Green Paper”da çarpıcı biçimde yer almaktadır (bakınız [http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/gpr/2000/com2000\\_0769en01.html](http://europa.eu.int/eur-lex/en/com/gpr/2000/com2000_0769en01.html) ). 2020 yılı için öngörülen toplam 800,000-900,000 MW kurulu gücün yaklaşık %22’sinin yeşil enerji kapsamında olması gerekmektedir ki, bu AB ülkelerinin bu zamana kadar ilave yaklaşık 300 Milyar kWh/yıl yeşil enerji üretmeleri, veya komşu ülkelere satın almaları anlamına gelmektedir. Yeni yürürlüğe giren 2001/77/EC sayılı yönetmelikte ise yaklaşık 200 milyar kWh/yıl ilave yeşil enerji üretiminin 2010 yılına kadar gerçekleştirilmesi öngörülmektedir. Türkiye’de halen kullanılmayan 150 Milyar kWh/yıl kapasite geliştirildiği takdirde üretilen elektriğin alıcısı –hem de daha yüksek olan yeşil enerji fiyatlarıyla- hazır olacaktır; AB ülkeleri.. Bu nedenle, yurt içinde özellikle yeşil enerjide arz fazlası hedeflenmeli ve politika olarak benimsenmelidir. Bu da hidroelektrik dahil tüm yeşil enerji yatırımlarının aktif bir şekilde desteklenmesini gerektirir.

Hidroelektrik santrallarda üretilen elektriğin tek avantajı yeşil enerji olması değildir. Bundan daha önemlisi ve ekonomik olarak da daha değerlisi, elektrik depolayarak puant saatlerdeki pik talebi karşılayabilme özelliğidir. Temel politika olarak ülkemizin mevcut ve yeni yapılacak depolamalı hidrolik santrallarının öncelikle puant yükleri karşılamak üzere kullanılmaları esas olmalı, AB ülkelerine puant saatlerde enerji satışı hedeflenmelidir. AB ülkelerinde puant enerji ihtiyacının tümünü karşılamaya yetecek kapasitede depolamalı hidrolik tesisler olmadığı için puant enerji fiyatları zaman zaman çok yükselmektedir. Fiyat mertebesi için fikir vermek üzere, Amsterdam Elektrik Borsasında



(<http://www.apx.nl>) kısmi puant saatlerdeki elektriğin fiyatının sık sık **45-60 cent/kWh** seviyesine kadar çıktığı birçok gün olduğunu belirtmek isterim. Örneğin 17 Aralık 2001 günü saat 18'de fiyat **100 Euro cent/kWh** mertebesine ulaşmış, takibeden birkaç gün aynı saat aralığında bu mertebede kalmıştır (bakınız [http://www.apx.nl/marketresults/Historicaldata/historicaldata\\_dec01.htm](http://www.apx.nl/marketresults/Historicaldata/historicaldata_dec01.htm) ).

Türkiye'nin şu anda Avrupa ile bir tek iletim hattı bağlantısı vardır, o da Türkiye'nin elektrik ithali için kullandığı Bulgaristan bağlantısıdır. Bu bağlantı toplam 1,250 MW kapasiteli ve 400 kV gerilimli iki hatattan oluşmaktadır. Yunanistan ile de 750 MW'lık bir bağlantı daha yapılması planlanmaktadır. Halihazırda kullanılan Bulgaristan hatlarının Avrupayla bağlantısında da Yugoslavya geçişi nedeniyle bazı problemler vardır. Geçiş ülkelerinin uygulayacağı iletim ücretleri de üzerinde durulması gereken önemli bir konudur. Bütün bunların hepsinden daha önemli ve çözümü zor olan sorun ise kendini ithalata alıştırmış Türkiye enerji sektörü'nün –başta bürokrasi olmak üzere- zihniyetini değiştirerek ihracata dönük faaliyetlere adapte edilmesidir. Türkiye elektrik ihracatından ciddi gelirler sağlayabilir. Sadece mevcut hatlar ve kapasite kullanılsa bile yılda 10-15 milyar kWh elektrik ihracı gerçekleştirebilir. Bu da yıllık en az 500 milyon dolar ek gelir demektir. **Türkiye enerji (elektrik) ihracatını, düşünmek, planlamak ve başarmak zorundadır. Bunun en kolay ve en doğru yolu da ülkenin kendi yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektrik potansiyelin tümünün bir an önce geliştirilmesidir.**

Avrupa'ya yeşil enerji ve özellikle puant saatlerde elektrik ihracatını sağlamak ve teşvik etmek amacıyla, **Avrupa ile bağlantının kapasite ve kalitesi süratle artırılmalıdır.** Bağlantının kalite ve kapasitesini artırmak da tek başına yeterli değildir. Türkiye kendi şebekesinin işletme standardını AB düzeyine çıkarmak zorundadır. Mümkün olan en kısa sürede UCTE'ye (Union for the Coordination of Transmission of Energy) üye olunmalıdır. Her ne kadar TEAŞ UCTE'ye üyelik müracaatını yapmış ise de, elektrik şebekelerimiz bu üyeliğin gerektirdiği düzeyde değildir. Bu düzeye gelebilmek için TEAŞ'da (İletim A.Ş.) bulunan veri tabanını geliştirmek, ilave kontrol ve ölçüm sistemi, haberleşme, bilgi işlem ve hesaplama otomasyonu işlerinin **sistem tasarımı ve projelendirilmesi** acilen yapılmalıdır. Bu iki husus İletim A.Ş.'nin en öncelikli ve önemli görevlerinden biri olarak belgelerde yer almalıdır.

Milli şebekenin Avrupa şebekesine bağlanması ve entegrasyonu, ülkemizde enerji yatırımı yapılması için en büyük teşvik ve garanti olacaktır. UCTE üyesi Türkiye'nin herhangi bir enerji yatırımcısı üreteceği elektriği AB ülkelerindeki dilediği kuruluşa serbestçe satabilecektir. Yatırımcının yapacağı bu gibi satış anlaşmaları uluslararası bankalar tarafından garanti olarak kabul edileceği için, Türkiye'de yapılacak enerji yatırımlarının (özellikle yeşil enerji yatırımları) finansman sorunu tamamen çözülecektir. **Bu, Türkiye'de Enerji sektörüne yapılacak yatırımı ve yabancı sermaye akışını da hızlandıracaktır.**

## **SONUÇ ve ÖNERİLER**

Sonuç olarak 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa göre hazırlanacak yönetmeliklerde hidroelektrik tesislere yatırımı teşvik edici ve özendirici hükümler yer almalıdır. Yapılması gerekenler aşağıda bir kere daha özetlenmektedir;

- Hidroelektrik tesisler için lisans ücretleri göreceli olarak daha düşük olmalıdır (**I**).
- Lisans süreleri en az 49 yıl olmalıdır (**I**). Lisans süresi sonunda yeniden lisans alabilme hükmü konulmalıdır. Hidrolik santrallerin elektro-mekanik bölümlerinin ekonomik ömrü 75 yıl, yatırımın büyük bir kısmını oluşturan diğer bölümlerinin ömürleri ise yüzlerce yıldır. Bu sebepten gelişmiş ülkelerde hidrolik tesislerin lisans süreleri çok uzundur (ABD'deki uygulama için bakınız <http://www.ferc.gov/hydro/docs/waterpwr.htm> ). Ülkemizde ise büyük bir yanlış yapılarak, Yap-İşlet-Devret modeli hidrolik santrallerde süre 15-20 yıl ile sınırlandırılmıştı. Bu hatalı karar hidrolik enerji yatırımlarının önünü kesmiştir. Aynı hata bir daha tekrarlanmamalıdır.
- Kredi ödemelerinin yoğun olduğu ilk 8-10 yıl boyunca hidroelektrik tesislerinin ürettiği beher kWhsaat enerji için yeşil enerji teşviği uygulanabilir. Daha sonraki dönemler için böyle bir teşviğe gerek yoktur. Bunu karşılamak için ise termik santrallerin ürettiği beher kWhsaat için 1.5-2 cent (sebepler oldukları dışsal maliyetler karşılığında) sürşarj uygulanabilir.

- Özellikle küçük ve mini hidroelektrik santrallara yapılacak yatırımların hızlandırılması ve teşviği amacıyla fiyat/tarife garantisi getirilmelidir (Avrupa Birliği yukarıda bahsedilen 2001/77/EC sayılı yönetmeliği ile hidroelektrik santralların tümünün yenilenebilir enerji kapsamı içinde teşvik edilmesini öngörmektedir ve Türkiye'nin de bu yönetmelik hükümlerine uygun tedbirleri alması hem gerekli hem de Türkiye için daha yararlıdır). Yalnızca santral yatırımlarının değil, bu santrallarda kullanılacak elektro-mekanik aksam ile kontrol sistemlerinin de yurt içinde üretiminin teşvik edilmesi gerekir.
- Hidroelektrik tesislere kamu yatırımlarının da sürmesini temin için, DSİ veya TETTAŞ'a ait işletmedeki hidroelektrik santralların ürettiği elektriğe 1.5-2 cent/kWh sürşarj uygulanarak yıllık ortalama 700 milyon dolar ek kaynak yaratılabilir.
- Türkiye'nin elektrik üretim stratejilerinde birinci öncelik hidroelektrik potansiyelin geliştirilmesi olmalı, özellikle yeşil enerjide arz fazlası ve elektrik ihracatı hedeflenmelidir. Arz fazlası daha fazla rekabet, daha ucuz fiyat ve elektrik ihracatı demektir.
- Yeşil enerjinin iyi fiyatlarla AB ülkelerine ihracatı için Türkiye kendi iletim ve dağıtım şebekesini avrupa standartlarına getirmeli, avrupa bağlantılarının kapasite ve kalitesini artırmalıdır. Bu bağlantıların kapasite tahsisinde öncelik yeşil enerjiye verilmeli, iletim, dağıtım ve bağlantı ücretleri yeşil enerji için daha düşük tutulmalıdır.

Kaldı ki, Türkiye'de hiçbir teşvik olmadan da gerçekleştirilebilecek ekonomik verimlilikte birçok hidroelektrik tesis vardır. Yapılması gereken bu tesislere yatırım yapmayı arzu eden özel teşebbüsün önüne ilave engeller çıkarmamaktır. Bir türlü öngörüldüğü gibi çalıştırılmamış olan Yap-İşlet-Devret modeli, bu tür engellemeler için son örnek olarak kalmalı ve "Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu" özel sektörün enerji tesislerine yatırım yapmasını teşvik için bu engelleri kaldırarak veya hiç değilse azaltarak güven ortamı yaratmalıdır.

**(1) EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) tarafından Resmi Gazetede 4 Ağustos 2002 tarihinde yayınlanarak yürürlüğe giren yeni "Lisans Yönetmeliği" bütün nehir santralları ile 20 MW ve altında kurulu gücü olan barajlı hidroelektrik santralları yenilenebilir (yeşil) enerji kaynağı olarak tanımlamaktadır. Bu yeni "Lisans Yönetmeliği"ne göre; yenilenebilir enerji kaynaklarına yatırım yapan yatırımcılar hem lisans alma ücretinin yüzde birini ödeyecek, hem de, tesisin EPDK'na verilen programa uygun şekilde işletmeye alınması koşuluyla, işletmenin ilk sekiz yılında yıllık lisans ücreti ödemeyeceklerdir. Ayrıca, yenilenebilir enerji kaynaklarının iletim ve dağıtım sistemine bağlantıda öncelik sahibi olacağı belirtilmektedir. Yeni "Lisans Yönetmeliği" lisans süresinin 49 yıla kadar uzatılmasına imkan sağlamaktadır.**

N. Nadi BAKIR  
 İnş.Yük.Müh.  
 ERE Müh. İnş. ve Tic. A.Ş.  
 Anadolu Bulvarı, 11. Sokak no 14  
 06510 Söğütözü, Ankara  
 e-posta : [nbakir@ere.com.tr](mailto:nbakir@ere.com.tr)  
 İnternet Adresi : <http://www.ere.com.tr>