

Türkiye’de Hidroelektrik Enerji ve HES Uygulamalarına Genel Bakış

1. Hidroelektrik Enerji

Hidroelektrik enerji, suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesiyle sağlanan bir enerji türüdür. Suyun üst seviyelerden alt seviyelere düşmesi sonucu açığa çıkan enerji, türbinlerin dönmesini sağlamak ve elektrik enerjisi elde edilmektedir. Hidrolik potansiyel, yağış rejimine bağlıdır. Dolayısıyla, hidrolik enerji, iklim şartlarındaki değişimlere karşı hassas bir enerji türüdür. Hidroelektrik santraller, diğer üretim tipleri ile kıyaslandığında en düşük işletme maliyetine, en uzun işletme ömrüne ve en yüksek verime haizdirler. Türkiye’nin diğer enerji alternatifleri karşısında iç kaynak olan suyu kullanan hidroelektrik santrallere, gerekli önceliğin verilmesi ekonomik ve stratejik bir yaklaşım olarak görülebilir. Ancak, hidroelektrik enerjinin, yenilenebilir bir enerji kaynağı olarak dünyadaki su döngüsüne bağlı olduğunu unutmamak gerekir.

2. Dünyanın Hidroelektrik Enerji Potansiyeli

Dünyada yeni hidroelektrik santraller için muazzam büyüklükte keşfedilmemiş potansiyel bulunmaktadır. Avrupa ve Kuzey Amerika’da uygun hidroelektrik alanların çoğunun geliştirilmesine rağmen, özellikle gelişmekte olan ülkelerin bulunduğu Asya, Latin Amerika ve Afrika kıtalarında geliştirilebilecek önemli hidroelektrik potansiyel mevcuttur.

Tablo 1 - Dünyanın hidroelektrik enerji potansiyeli

Bölge	Brüt Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)	Teknik Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)	Teknik ve Ekonomik Hidroelektrik Enerji Potansiyeli (GWh/yıl)
Afrika	4.000.000	1.665.000	1.000.000
Asya	19.000.000	6.800.000	3.600.000
Avustralya / Okyanusya	600.000	270.000	105.000
Avrupa	3.150.000	1.225.000	800.000
Kuzey ve Orta Amerika	6.000.000	1.500.000	1.100.000
Güney Amerika	7.400.000	2.600.000	2.300.000
Dünya	40.150.000	14.060.000	8.905.000
Türkiye	433.000	216.000	127.820
Türkiye/Dünya (%)	1,07	1,54	1,84

DSİ verilerine göre hazırlanan Tablo 1'den de görüleceği gibi, dünyanın brüt teorik hidroelektrik potansiyeli yaklaşık 40150 TWh/yıl iken teknik olarak uygulanabilir potansiyeli 14060 TWh/yıl ve günümüzde ekonomik olarak uygulanabilir hidroelektrik enerji potansiyeli ise 8905 TWh/yıldır. Türkiye sahip olduğu potansiyelle dünya brüt potansiyelinin %1,07'sini, teknik potansiyelin %1,54'ünü ve ekonomik potansiyelinin %1,84'ünü karşılamaktadır. Bu değerler, enerji fiyatlarına ve gelişen teknolojilere bağlı olarak sürekli yenilenmektedir.

3. Türkiye'nin Su Kaynakları ve Hidroelektrik Enerji Potansiyeli

a. Su Kaynakları Potansiyeli

Türkiye'nin yağış rejimi, mevsimlere ve bölgelere göre büyük farklılıklar göstermektedir. Türkiye'de yıllık ortalama yağış 643 mm olup, bu miktar yılda ortalama 501 milyar m³ suya karşılık gelmektedir. Bu suyun 274 milyar m³'ü toprak ve su yüzeyleri ile bitkilerden olan buharlaşmalar yoluyla atmosfere geri dönmekte, 69 milyar m³'lük kısmı sızmalarla yer altı suyunu beslemekte, 158 milyar m³'lük kısmı ise akışa geçerek çeşitli büyüklükteki akarsular vasıtasıyla denizlere ve kapalı havzalardaki göllere boşalmaktadır. Yer altı suyunu besleyen 69 milyar m³'lük suyun 28 milyar m³'ü pınarlar vasıtasıyla yerüstü suyuna tekrar katılmaktadır. Ayrıca komşu ülkelerden ülkemize gelen yılda ortalama 7 milyar m³ su bulunmaktadır. Böylece ülkemizin brüt yerüstü su potansiyeli 193 milyar m³ olmaktadır. Sızmalarla yer altı suyunu besleyen 41 milyar m³ su dikkate alındığında, ülkemizin toplam yenilenebilir su potansiyeli brüt 234 milyar m³ olarak hesaplanmış bulunmaktadır. Teknik ve ekonomik manada tüketilebilecek yüzey ve yer altı suyu miktarının 110 milyar m³ olduğu belirlenmiştir. Bu miktarın 95 milyar m³'ünün yurt içinden doğan akarsulardan, 3 milyar m³'ünün yurt dışından ülkemize ulaşan akarsulardan, 12 milyar m³'ünün ise yer altı suyundan sağlanabileceği kabul edilmiştir.

Ülkelerin su potansiyeli genellikle kişi başına düşen su potansiyeline dayandırılarak değerlendirilmektedir. Uluslararası kritere göre, yıllık kişi başına 10000 m³'ten daha büyük su potansiyeli düşen ülkeler su zengini olarak; 10000 m³-3000 m³ arasında potansiyele sahip ülkeler kendi kendine yeten olarak; 3000 m³-1000 m³ arasında potansiyele sahip ülkeler su kıtlığına sahip ülkeler olarak kabul edilmekte; ve yıllık kişi başına 1000 m³'ten daha düşük potansiyelli ülkeler ise su fakiri ülkeler olarak düşünülmektedir. Türkiye'de 1997 yılı başlangıcında kişi başına düşen brüt su potansiyeli 3700 m³ iken, 2000 yılı başlangıcında 3000 m³'e düşmüştür ve nüfus artışının bir sonucu olarak gelecekte daha da düşeceği tahmin edilmektedir. Böylece, Türkiye gelecekte su kıtlığı çeken bir ülke olma tehlikesiyle karşı karşıya kalabilecektir (Özgöbek, 2002).

b. Hidroelektrik Enerji Potansiyeli

Ülkemizdeki 26 adet hidrolojik havzasında bulunan irili ufaklı çok sayıdaki nehrin yıllık ortalama akımları toplamı olan 193 (186 + 7) milyar m³ yüzey suyunun hidroelektrik enerji potansiyelinin belirlenmesinde "teorik potansiyel", "teknik yapılabilir potansiyel" ve "ekonomik yapılabilir potansiyel" olmak üzere üç farklı şekilde değerlendirilmesi gerekmektedir (DSİ, 2004).

Mevcut hidroelektrik kaynakların üretim potansiyelinin, teknik ve ekonomik yapılabilirlik koşulları göz önüne alınmadan, teorik olarak mevcut tüm düşü ve ortalama debi kullanılarak hesaplanan potansiyel "Brüt Potansiyel" olarak tanımlanmaktadır. Türkiye'nin brüt hidroelektrik enerji potansiyeli DSİ verilerine göre 433 milyar kWh civarındadır. Bu değer dünya hidroelektrik potansiyelinin %1'ine, Avrupa hidroelektrik enerji potansiyelinin %14'üne eşittir. Ekonomik yapılabilir olması koşulu göz önüne alınmadan, ülkenin hidroelektrik kaynaklarından teknik olanlarının tümünün değerlendirilmesi durumunda oluşabilecek üretim miktarı "Teknik Potansiyel" olarak tanımlanmaktadır. Ülkemizin teknik hidroelektrik enerji potansiyeli, 215 milyar kWh mertebesindedir. Ülkenin brüt hidroelektrik potansiyelinin hem teknik hem de ekonomik olarak değerlendirilebilir bölümüne ise "Teknik ve Ekonomik Potansiyel" denilmektedir. Yılda yılda küçük farklılıklar göstermekle birlikte bugün için Türkiye'nin teknik ve ekonomik hidroelektrik potansiyeli 129,9 milyar kWh'dir. Bu potansiyelin belirli bir kısmı geliştirilmiş bulunmaktadır. Bunun yanında inşaat tekniklerinin gelişmesi ve enerji fiyatlarının artması da ülkenin teknik ve ekonomik hidroelektrik potansiyel değerini artırdığı da gözden kaçırılmaması gereken bir gerçektir.

4. Türkiye’de Hidroelektrik Enerjinin Tarihsel Gelişimi

Anadolu’da ilk baraj, Hititler tarafından MÖ. 1300 yılında inşa edilmiştir. Urartular MÖ. 1000 yılında Van ilinde iki önemli hidrolik yapı tertip etmiştir. Bu sistemin bazı bölümleri hala kullanılmaktadır. Dara Barajı, Anadolu’da Mardin ili yakınlarında altıncı yüzyılda kurulmuştur ve bu baraj dünyadaki ilk ince kemer tipli baraj olarak kaydedilmiştir. Osmanlılar zamanında İstanbul’da inşa edilen su taşıma sistemlerinin ve barajların bazıları hala kullanımdadır. 1923 yılında Türkiye Cumhuriyeti’nin kuruluşundan sonraki ilk baraj Çubuk-1 Barajıdır. Bu baraj, Türkiye’nin başkenti Ankara için içme suyu temini maksatlı 1930 ve 1936 yılları arasında yapılmıştır. II. Dünya Savaşı’nın sonuna kadar baraj yapımında sulama maksatlı inşa edilen bazı düşük barajların haricinde hiçbir ciddi bir aktivite gözlemlenmemiştir.

İlk hidroelektrik üretim 1902 yılında Tarsus’ta küçük ölçekli hidroelektrik santral ile başlamıştır. Büyük ölçekli ilk güç santrali ise 1913 yılında İstanbul’da inşa edilmiştir. 1933’te Hidroelektrik enerji ile işleyen aydınlatma ve elektrik şebekesi ilk kez Ödemiş’te kurulmuştur. 1935 yılında elektrik üretimi ile ilgili birkaç devlet kuruluşu tesis edilmiştir. Türkiye Cumhuriyeti kurulduğu zamanki toplam kurulu kapasitesi 29.66 MW ve bu yıllardaki yıllık üretimi ise 45 GWh mertebesindeydi. Elektrik yalnızca İstanbul, Adapazarı ve Tarsus’ta elde edilebilmekteydi. Modern Türkiye için baraj yapım programı, yalnızca sulama ve hidroelektrik üretimi için değil aynı zamanda büyük şehirlerdeki nüfusun içme suyu temini için de bir zorunluluk arz etmekteydi.

1932 yılında Türkiye’nin enerji talebini belirlemek ve su kaynaklarının hidrolik potansiyellerini ve diğer enerji kaynaklarının potansiyellerini geliştirmek için araştırma ve incelemeler yapmak amacıyla EİE kurulmuştur. Bu süreçteki önemli projeler; Seyhan, Sarıyer, Hirfanlı, Kesikköprü, Demirköprü ve Kemer Barajları ve Hidroelektrik Santralleri’dir. 1940 yılı itibarıyla toplam enerji üretiminin %3,2’sine sahip olan 28 hidroelektrik santral mevcuttur. Etibank ve İller Bankası küçük hidroelektrik santrallerinin inşasını ve köy ve kasabaların elektrikleştirilmesini amaçlamıştır.

1950 yılında toplam kurulu kapasitenin 408 MW’a ulaştığı zamanki toplam 18 MW kurulu kapasiteli hidroelektrik santrallerin payı yalnızca %4,4 idi. Ancak, 1954 yılında DSI’nin kurulmasından sonra hidroelektrik kapasitesi 10 yıl içinde toplam enerji üretiminin %44’ünden sorumlu olan 412 MW (toplam kurulu kapasitenin %34’üne eşdeğer) değerine ulaşmıştır.

1950-1969 dönemi hidroelektrik santrallerin DSI, İller Bankası, Etibank ve Sümerbank tarafından inşa edildiği süreçtir. Bu dönemin özelliği, DSI ve devlet kuruluşlarının beraberce çalışması, enterkonekte sisteme geçilmemiş olması, İller Bankasına Belediyelere yönelik öncelikle aydınlatma amaçlı, imkan var ise küçük hidroelektrik, yok ise dizelli veya kömürlü termik santrallerin kurulduğu bir dönem olmasıdır. 1970 yılında Türkiye Elektrik Kurumu’nun (TEK) kurulmasıyla İller Bankası, Etibank ve belediyeler gibi resmi kuruluşların elektrik santralleri inşası dönemi kapanmıştır. DSI ise kuruluş yasasının verdiği görev ve imkan ile hidroelektrik santral inşaatını sürdürmüştü ve sürdürmektedir. TEK Genel Müdürlüğüne 1970-1990 döneminde enterkonekte sistem yurdun tamamına yayılmış ve tüm köyler elektriğe kavuşturulmuştur. Bu süreçte hidroelektrik santraller DSI ve İmtiyazlı Şirketlerce inşa edilmiştir. Kısaca YİD diye adlandırılan Yap-İşlet-Devret modeli ile özel sektöre elektrik üretimi imkanı sağlayan 3096 sayılı yasa 1984 yılında çıkartılmış ve YİD modeli HES dönemi 1991 yılında işletmeye alınan HES’ler ile başlamıştır. 1991-2003 yılları arasında kapsayan süreçte hükümetler arası ikili işbirliği çerçevesinde kredili olarak DSI’ce baraj ve HES inşa ettirilmesine başlanılmış ve “Karkamış Barajı ve HES” 1999 yılında devreye alınmıştır. 2001 yılı başında “Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu” kurulmuş ve ülkemizde hidroelektrik de dahil olmak üzere elektrik üretimi, iletimi ve dağıtımı için yeni bir dönem başlamıştır. İmtiyazlı HES’ler dönemi, Uzanlar yönetimindeki ÇEAŞ ve KEPEZ’e devletçe el konulmasıyla son bulmuştur (Kayseri ve civarı Elektrik A. Ş. hariç) (Basmacı, 2004).

2003-2005 ve sonrası için, Serbest (rekabetçi) Piyasa Dönemi, özel sektörün beklentileri ve ısrarları sonucunda 2003 yılında yürürlüğe giren “ Su Kullanım Yönetmeliği ve 2005 yılında çıkarılan 5346 sayılı “Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun (YEK) ile birlikte su kullanım hakkı anlaşmasıyla beraber, özel sektörün yapacağı HES’lerden elektrik üretim satabilme serbestliği de getirilmiştir.

Sonraki süreçte, Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanunda Değişiklik Yapılmasına Dair Kanun’un 8 Ocak 2011 Tarihli Resmi Gazete yayınlanarak yürürlüğe girmesiyle ve Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından yayınlanan Elektrik Piyasa-

sında Lisanssız Elektrik üretimine ilişkin yönetmelikle birlikte, Türkiye’de mini ve mikro HES’lerin önü açılmış oldu. Bunun sonucu olarak da, bu alanda birçok başvuru İl Özel İdareleri tarafından alınmaya başlandı. Böylece, mini ve mikro HES’ler için sorumluluk bir şekilde İl Özel İdarelerine verilmiş oldu.

5. Küçük Hidroelektrik Santraller (HES)

5.1. Tanımlanması ve Sınıflandırılması

Bir veya birden fazla türbin-jeneratör ünitesi bulunan ve ünitelerin toplam kurulu gücü 10 MW’tan küçük santrallere küçük hidroelektrik santraller denilmektedir. Küçük hidroelektrik santralleri değişik kısıtlara göre sınıflandırmak mümkündür. Ülkelerin ekonomik yapılarındaki ve hidrolik potansiyellerindeki özelliklerin farklılıklar göstermesi tüm ülkeler için standart bir sınıflandırma sistemine gitmeyi engellemektedir. Bu nedenlerle çeşitli ülkelerde farklı sınıflandırma sistemleri kullanılmaktadır. Sınıflandırmada şu kısıtlar göz önüne alınabilir.

- Su ekonomisi yönünden sınıflandırma
- Enerji ekonomisi yönünden sınıflandırma
- Teknik özelliklerine göre sınıflandırma
- Topoğrafik duruma göre sınıflandırma

Çeşitli ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de küçük hidroelektrik santrallerin sınıflandırması santralin kurulu gücüne göre yapılmaktadır. Ancak ülkelerin ekonomik ve teknolojik özelliklerine göre küçük hidroelektrik santrallerin tesis gücünün sınırları değişik değerler almaktadır. Ülkemizde,- Birleşmiş Milletler Endüstriyel Geliştirme Organizasyonu (United Nations Industrial Development Organization, UNIDO) tarafından yapılmış olan sınıflandırma sistemi benimsenmiştir. Buna göre;

- 100 KW gücü altında olanlar mikro,
- 101-1000 KW güçleri arasında olanlar mini,
- 1001-10000 KW güçleri arasında olanlar küçük hidroelektrik santraller olarak kabul edilmiştir.

5.2. Olumlu ve Olumsuz Yönleri

Küçük hidroelektrik santraller tüm şebekeyi besleyen büyük hidroelektrik santrallerin alternatifi değil, şebekeye noktasal olarak destekte bulunan tamamlayıcılardır. Bu santrallerin üstünlüklerini ve zayıf yönlerini ülkemiz açısından aşağıdaki gibi sıralayabiliriz.

a. Olumlu Yönleri:

- Ulaşımı güç olan ve ulusal sistemden beslenemeyen kırsal bölgelerdeki köy ve diğer ünitelerin enerji ihtiyacını karşılar. Böylece bu bölgelerin sosyoekonomik ve kültürel gelişmelerinin hızlanmasına yardım eder.
- Kırsal bölgelerin artan yakıt bulma ve taşıma problemlerine çözüm getirir.
- Küçük hidroelektrik santrallerin türbin-jeneratör gruplarının tiplendirilerek standart hale getirilmeleri kolaydır, bu durum mekanik ekipmanı ucuzlatır.
- Bakım ve işletme sorunları en aza inecektir. Türbin-jeneratör ve transformatörün bir blok halinde ve otomatik işler şeklinde yapılmasıyla aynı bölgedeki çok sayıda santral bir tek teknisyen tarafından kontrol edilebilecektir. Bunun sonucu olarak işletme maliyeti azalacaktır.
- Yakıtlı santrallere göre enerji üretimi işletme maliyeti düşüktür ve işletme sürecinde karbon salınımı yapmaz.
- Küçük hidroelektrik santrallerde üretilen enerji genellikle bölgede kullanıldığı için uzun iletim şebekelerine ihtiyaç duyulmaz. Bu durum büyük oranda enerji kayıplarını engellemektedir.
- Su türbinleri yapımı ile ilgili endüstri kurma çalışmaları günümüzde son aşamaya ulaşmıştır. Mini, mikro ve hatta küçük hidroelektrik tesislerin mekanik aksamının tümü kendi endüstriyel tesislerimizde imal edilebilir. Küçük kapasiteli ünitelerin imal edilmesi, bu konuda bilgi birikimini artırır ve yakın bir gelecekte daha büyük kapasiteli ünitelerin imalatlarının yerli endüstri

ile yapılması sağlar.

- Bakımları kolay, ucuz ve hizmet süreleri ise uzundur.

b. Olumsuz Yönleri:

- Sel kontrolü, içme ve kullanma suyu sağlamak gibi ek işlevleri yoktur.
- Üretilen kWh enerji başına etütler için yapılan harcama masrafları fazladır
- 1kW kurulu güç için gerekli yatırım maliyeti büyük santrallerden yüksektir.
- Küçük hidroelektrik santrallerin işletme giderleri büyük santrallere göre fazladır. Ancak türbin, jeneratör ve transformatörde standardizasyona gidilmesi, üretilen kWh enerji başına işletme ve personel maliyetlerini azaltacaktır.
- Ülkemizde bu konuda yetişmiş teknik eleman sıkıntısı vardır. Bu da uygulamalarda çevresel ve ekonomik açıdan problemler ortaya çıkarmaktadır.
- Depolama özellikleri olmadığından enerji üretimi akıma bağlıdır. Bu sebepten dolayı küçük hidroelektrik santrallerin verimleri düşüktür.
- Üretimin devamı sistemin teknolojik özelliklerine bakım ve işletme politikalarına bağlıdır.
- Akarsudaki su rejimini azaltmakta, akarsu çevresindeki fauna, flora ve dolayısıyla insan yaşamı olumsuz etkilemektedir.
- İnşaat aşamasında, akarsu yatağı ve çevresinde bir çok sorunlarla karşılaşılır.

5.3. Çevre ve İnsan Üzerine Etkileri

Herhangi bir bölgeye küçük hidroelektrik santrali kurulması düşünüyorsanız aşağıdaki hususların dikkate alınması gerekir;

- Doğal çevrenin ve yöredeki insan hayatının tanımlanması,
- Çevrenin hassas noktalarının detaylı ve yeterli düzeyde etüt edilmesi,
- Hassas noktalarda dengeyi bozmayacak çözümler bulunması ve çözümlere uygun fizibilite projesi ve işletme çalışması hazırlanması,
- Yatırım yapılıp yapılmayacağına karar verilmesi,
- İnşaat ve işletme aşamasında proje ve işletme çalışmalarına uyulması ve kontrolü,
- İşletme süresince işletme çalışmasında göz önüne alınmayan etkilerin gözlemlenmesi,
- Görsel olarak doğa ile bütünlük sağlayacak şekilde düşünülmesi,
- Gürültü etkisinin göz önüne alınması,
- Hes çevresindeki halkın yapıyla ilgili bilgilendirilmesi,

Elektrik üretiminin en üst düzeyde halkın paydaş olacağı şekilde kullanılması, bölgesel endüstri ve tarımsal gelişime destek olabilmesi.

6. Dünyada ve Türkiye’de Hidroelektrik Enerji Tüketimi

Büyük ve küçük hidroelektrik enerji, dünyadaki elektrik üretiminde en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olma özelliğini günümüze kadar sürdürmüştür. Pek çok ülkenin elektrik tüketiminde hidroelektrik enerji üretimi önemli bir yere sahip olmuştur. Günümüzde dünyadaki hidroelektrik enerji üretimi elektrik tüketiminin yaklaşık olarak %19’unu karşılamaktadır. Dünyanın, bazı ortak organizasyonların ve hidroelektrik enerji üretiminde önde olan ülkelerin hidroelektrik enerji tüketim değerleri Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2’den de görüleceği gibi, hidroelektrik enerji tüketiminde birinci sıradaki bölge Asya’dır. Son yıllarda hidroelektrik enerjide önemli atılımlar gerçekleştiren Kanada’nın da içinde bulunduğu Kuzey Amerika bölgesi dördüncü sırada gelirken, Türkiye ise, 2009 yılı tüketimiyle dünya hidroelektrik tüketiminin %1,09’una sahip bulunmaktadır.

Tablo 2 - Dünyanın net hidroelektrik enerji tüketimi (BP, 2010).

Ülke/Ortaklık/Bölge	1999 yılı tüketimi (mtep/ Milyon ton eşdeğer petrol)	2009 yılı tüketimi (mtep)
Çin	46,1	139,3
Kanada	78,1	90,2
Brezilya	66,3	88,5
Türkiye	7,8	8,1
Afrika	17,3	22
Latin Amerika	118,2	158,4
K. Amerika	158,5	158,3
Asya Pasifik	113,6	217,1
Avrupa-Avrasya	183,2	182
Orta Doğu	2,0	2,4
Dünya	592,9	740,3

7. Türkiye’de Küçük Hidroelektrik Santral (HES) Durumu

Su türbinleri yapımı ile ilgili endüstri kurma çalışmaları günümüzde son aşamaya ulaşmıştır. Mini, mikro ve hatta küçük hidroelektrik tesislerin makinelerinin tümünün ülkemiz endüstri imkanlarıyla, döviz sarf etmeden inşa edilebileceği ispatlanmıştır. Küçük kapasiteli ünitelerin imal edilmesiyle bu konuda bilgi birikimi artacak ve yakın bir gelecekte daha büyük kapasiteli ünitelerin imalatı tamamen yerli imkanlarla gerçekleştirilecektir.

Ülkemizin topografik ve hidrojeolojik yapısı ve bazı yörelerdeki yağış yoğunluğu büyük su gücü potansiyeli yanında, küçük hidroelektrik güç potansiyelinin de yaygın olarak bulunmasına olanak sağlamıştır. Türkiye’de küçük hidroelektrik santrallerin gelişimi 1902 yılında başlamıştır. Bu tarihten itibaren, ülkenin pek çok bölgesinde hükümet birimleri, özel sektör ve yerel belediyeler tarafından çok sayıda küçük HES inşa edilmiştir. Ancak, günümüze kadar enerji tüketimi alanındaki hızlı artışın bir sonucu olarak, Türkiye ekonomisine maksimum enerji temin etmek ve artan enerji talebini karşılamak amacıyla öncelik büyük ölçekli HES projelerinin gelişimine verilmiştir. Son otuz yıl süresince küçük HES kapasitesindeki ortalama yıllık artış %5-%10 civarındadır.

“Elektrik Piyasası Kanunu”nun yürürlüğe girdiği Mart 2001 tarihinden önce 3096 sayılı yasa kapsamındaki projeler hariç, içme- kullanma suyu temini, sulama, enerji, taşkın koruma ve drenaj gibi her türlü amaca yönelik su ile ilgili bütün projeler ilk etüt aşamasından işletmeye kadar her kademedede DSİ’nin sorumluluğu alanındaydı. İnşaat tamamlandıktan sonra santralin işletmesi devir protokolüyle uzman kuruluş olan Elektrik Üretim Anonim Şirketine (EÜAŞ) devredilmekteydi. 4 Ağustos 2002 tarihinde “Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği” ve 26 Haziran 2003 tarihinde “Su Kullanım Anlaşması Yönetmeliğinin” yürürlüğe girmesiyle birlikte, EPDK (4628 s.k) gereğince DSİ ve EİE tarafından 2003 yılına kadar çeşitli kademelerde geliştirilmiş olan bütün HES projeleri DSİ tarafından internet sayfasında yayımlanarak yatırım için özel sektörün başvurusuna açılmıştır. Kamunun geliştirdiği bu projelerin dışında, tüzel kişiler tarafından HES projeleri geliştirilerek, yatırım istemiyle DSİ’ye önerilebilmektedir. Bu tür projeler de yine DSİ internet sitesinde yayınlanarak bir ay boyunca diğer yatırımcıların da tekliflerine açılmaktadır. Bu aşamadan sonra EPDK’dan lisans alınması için, bir dizi koşul ve kurallar uygulanılarak girişimde bulunanlardan istenmektedir. Tablo 3’de, 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu çerçevesinde özel sektöre gerçekleştirilecek projelere ilişkin bilgiler verilmiştir.

Tablo incelendiğinde, başvuru ve başvurulacak DSİ/EİE HES projeleri için; kati projesi hazır olan HES projelerinden 1 tanesi iptal edilmiş durumdadır, 1 tanesinde ise, sulama alanlarının gelişmesine bağlı olarak enerji üretiminde azalma olacaktır. Planlama raporu hazır olan HES projelerinden 2 adeti iptal edilmiş, 1 adet projeye henüz başvuruda bulunulmamıştır. Master plan raporu hazır olan HES projelerinden 4 adet, ön inceleme raporu hazır olan HES projelerinden 2 adet ve ilk etüdü hazır olan HES projelerinden 7 adet henüz başvuru yapılmamıştır. Tüzel Kişiler Tarafından Geliştirilen HES Projelerinden 9 adeti, inşaatı devam etmekte olan başvuru ve yapılacak HES projelerinden ise 1 adeti iptal edilmiştir. İkili anlaşmalar kapsamında çıkarılan başvuru ve yapılacak HES projelerinden 1 adetine geçici süreli başvuru kabul edilmemektedir.

Günümüz itibariyle 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Çerçevesinde Özel Sektörce Gerçekleştirilecek Projelerin sayısı 1595 civarındadır. "Su Kullanım Hakkı Anlaşması" yapılması ve anlaşma ile elde edilen HES kurma lisansı alma süreci "HES Lisans"ını alınır-satılır ticari bir metaya dönüştürmüştür. Türkiye'deki bütün akarsuların kullanım haklarının kontrolsüz biçimde özel sektöre devredilmiş, kontrolsüzlüğün sonucu olarak "HES Lisansı Borsası" oluşmuştur.

Su gibi hayatın temeli olan çok önemli bir doğal kaynağın kamu yararına planlanması ve yönetilmesi politikasından vazgeçilirken, kamu görev ve yetkilerinin vazgeçilmez olanları da özel sektöre devredilmiş, suyun geleceği özel sektörün tasarrufuna bırakılmıştır.

4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ardından Hidroelektrik santrallerin projelendirilmesi, yapım süreci ve işletilmesi süreciyle ilgili birçok yasa ve yönetmelik çıkarılmıştır ve günümüzde de halen çıkarılmaktadır. Ancak, Yenilenebilir Enerji Kanunu (2005) ardından 595 HES'e lisans verilmiş ve bunların 86'sının inşaatı tamamlanarak üretime başlamıştır. 2005'den günümüze kadar kurulan HES'lerin tamamı bugün geçerli olan onlarca yasa ve yönetmelik kapsamı dışında, çevre ve insan ile ilgili faktörlerin eksik tanımlandığı bir ortamda gerekli şartlar sağlanmadan, çevre ve insan gözetilmeden yapılmıştır. Akarsu ve çevresinde hayatın devamı demek olan can suyu hesaplarının akarsuyun bulunduğu ekosistemi ve çevresindeki insan hayatını göz önüne almadan dünyanın hiç bir yerinde kullanılmayan basit bir yöntemle hesaplanmıştır.

Tablo 3 - 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Çerçevesinde Özel Sektörce Gerçekleştirilecek Projeler (2011 Mart Ayı İtibariyle)(DSİ, 2011)

	Toplam HES Adeti	Toplam Kurulu Gücü (MW)
Başvurulan ve Başvurulacak DSİ/EİE HES Projeleri		
Kati Projesi Hazır Olan HES	8	253,72
Planlama Raporu Hazır Olan HES	68	3619,95
Master Plan Raporu Hazır Olan HES	65	3304,90
Ön İnceleme Raporu Hazır Olan HES	59	1425,56
İlk Etüdü Hazır Olan HES	159	1647,50
Toplam	359	10251,63
Tüzel Kişiler Tarafından Geliştirilen HES Projeleri		
Toplam	1215	9201,90
İnşaatı Devam Etmekte Olan Başvurulan ve Vurulacak HES Projeleri		
Toplam	8	369,18
İkili Anlaşmalar Kapsamından Çıkarılan Başvurulan ve Vurulacak HES Projeleri		
Toplam	13	2216,28
Genel Toplam	1595	22038,99

Tablo 4 - Üretim Lisanslı HES'lerin Bölgelere ve Kurulu Güçlerine Göre Dağılımları (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

	Toplam	<10 MW	10-50 MW	>50 MW
Marmara	26	16	7	3
Ege	37	25	7	5
Akdeniz	161	85	48	28
İç Anadolu	71	34	26	11
Karadeniz	271	122	115	34
Doğu Anadolu	130	57	54	19
Güneydoğu Anadolu	41	14	15	12
	737	353	272	112

Tablo 5 - İşletmedeki HES'lerin Bölgelere ve Kurulu Güçlerine Göre Dağılımları (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

	Toplam	<10 MW	10-50 MW	>50 MW
Marmara	11	11	0	0
Ege	14	8	4	2
Akdeniz	56	30	16	10
İç Anadolu	25	8	10	7
Karadeniz	52	21	16	15
Doğu Anadolu	34	22	10	2
Güneydoğu Anadolu	20	7	6	7
	212	107	62	43

Tablo 6 - İnşaatları Devam Eden HES'lerin Bölgelere ve Kurulu Güçlerine Göre Dağılımları (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

	Toplam	<10 MW	10-50 MW	>50 MW
Marmara	15	5	7	3
Ege	23	17	3	3
Akdeniz	105	55	32	18
İç Anadolu	46	26	16	4
Karadeniz	219	101	99	19
Doğu Anadolu	96	34	45	17
Güneydoğu Anadolu	21	7	9	5
	525	245	211	69

Tablo 7 - İnşaatları Devam Edip İlerleme Raporu veren HES'lerin Bölgelere ve Tamamlanma Yüzdelere Göre Dağılımları (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

	Toplam	< %10	% 10-25	%25-50	> %50
Marmara	14	5	4	2	3
Ege	24	8	7	10	6
Akdeniz	102	33	17	32	37
İç Anadolu	38	14	8	11	13
Karadeniz	215	85	33	61	69
Doğu Anadolu	102	51	12	17	34
Güneydoğu Anadolu	20	12	4	5	3
	515	208	85	138	165

**Tablo 8 - En Çok HES Üretim Lisansı Olan İlller (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)
En Çok HES Üretim Lisansı Bulunan İlller**

1	Trabzon	58
2	Giresun	43
3	Antalya	38
4	Artvin	36
5	Kahramanmaraş	35
6	Erzurum	32
7	Adana	31
8	Rize	28
9	Mersin	23
10	Sivas	21

Tablo 9 - 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunu (2005) Sonrası Ençok HES Üretim Lisansı Alınan İlller (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

1	Trabzon	49
2	Giresun	37
3	Antalya	29
4	Erzurum	28
5	Artvin	26
6	Rize	24
7	Adana	22
8	Kahramanmaraş	21
9	Ordu	16
10	Erzincan	14

Tablo 10 - 5346 Sayılı Yenilenebilir Enerji Kanunu (2005) Öncesi Ençok HES Üretim Lisansı Olan İlller (2011 Ocak Ayı İtibariyle, EPDK, 2011)

1	Kahramanmaraş	14
2	Mersin	14
3	Artvin	10
4	Trabzon	9
5	Antalya	9
6	Adana	9
7	Sivas	8
8	Osmaniye	8
9	Adıyaman	7
10	Giresun	6

Son zamanlarda HES yatırımı yapmak amacıyla DSİ ile su kullanım anlaşması yapmış olan birçok ulusal şirketin paylarının yabancı şirketlere satılmıştır ve satılmak üzeredir. Bu durum, mevcut tahkim yasası ile birlikte Ulusal Su Kaynaklarımız üzerindeki tasarruf hakları konusunu uluslararası bir boyuta taşımaktadır.

Sonuç olarak; Ülkemizde her geçen gün akarsularımızın talan edildiği ve akarsuları ele geçirmek için irili ufaklı HES kurma bahanesiyle adeta şirketlerin kıyasıya bir yarış içerisine girdiği görülmektedir. Bunun sonucu olarak da gün geçtikçe DSİ tarafından bazen internet sayfasına konulan bazen çıkarılan proje sayıları çok değişkenlik arz etmektedir. DSİ internet sayfasından (Mart 2011) alınan ve hangi akarsu üzerinde, hangi HES'in kurulacağı ve başvuru yapan firmaların adları ile başvuru tarihleri bildirilen listeye göre; Tüzel kişiler tarafından geliştirilen HES projeleri 1215 adedi bulmuş olup, bunların %30'una tekabül eden 370 adedi, ekolojik değeri en yüksek olan Doğu Karadeniz Havzası'ndadır. Bunun dışında, Elektrik Piyasasında Lisansız Elektrik üretimine ilişkin yönetmelikle birlikte, Türkiye'de mikro HES'lerin önü açılmış ve ülke genelinde 2000 civarında başvuru alınmıştır. Bu sayılara bakılarak, Türkiye'de Su Kullanım Hakkı Anlaşması yapılmayan akarsuların olamayacağı rahatlıkla söylenebilir.

Depolamalı ve depolamasız HES'lerin yapılmasına tamamen karşı olmak, günümüz şartlarında doğru değildir. Karşı durulması gereken toplumların büyük tüketiciler olmasını sağlayan, doğayı oluşturan bileşenlerin tümünü kaynak olarak tanımlayıp Dünya kaynaklarını tümünü ticari metaya dönüştürerek kontrolsüz biçimde yok eden ve dünyayı yok etmeye derelerimizle devam edecek olan ekonomik anlayıştır. Dünya ekonomisinin bu anlayışla büyümesi insanoğlunun yaşam şartlarını inanılmaz yükseltmiş, ancak ekosistem geri dönülemez bir yok oluşa doğru sürüklenmiştir. Bugün dere halklarının başlattığı mücadele, aslen yok olmama mücadelesi olarak addedilmeli, sürdürülebilir bir yaşam için sürdürülebilir HES'lerin yapılması desteklenmelidir.

Kaynaklar

Avcı, İ., Türkiye'de Su Kaynakları ve HES Planlama, Yönetim ve Yatırım Politikalarında Yeni Küresel Yaklaşımlar: Hedefler, Beklentiler ve uygulamadaki gerçekler, İstanbul Bülten, TMMOB İMO İstanbul Şubesi, Mayıs 2009

Basmacı, E., 2004. Enerji Darboğazı ve Hidroelektrik Santrallerimiz, Devlet Su İşleri Vakfı, Ankara, 90 s.

BP, 2010. The BP Statistical Review of World Energy 2010, British Petroleum, London, United Kingdom, 44 s. (www.bp.com/statisticalreview)

DSİ, 2004. Dünden Bugüne DSİ 1954-2004, Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, Etüt Plan Şube Müdürlüğü, Ankara, Türkiye.

DSİ, 2011., www.dsi.gov.tr

Özgöbek, H., 2002. Hydropower Information, Country Report, Turkey. (www.hydropower.org)