

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI VE TEKNOLOJİLERİ Dersi 7

- 6. HİDROLİK ENERJİ
- 6.1 Hidroelektrik Santrallerin Sınıflandırılması
- 6.2. Dünyada Hidrolik Enerji
- 6.3. Türkiye'de Hidrolik Enerji
- 6.4 Hidrolik Enerji Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Etkileri

Prof. Dr. Ayten ONURBAŞ AVCIOĞLU
E-mail: onurbas@agri.ankara.edu.tr
Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Tarım Makinaları Ve Teknolojileri Mühendisliği Bölümü
2017

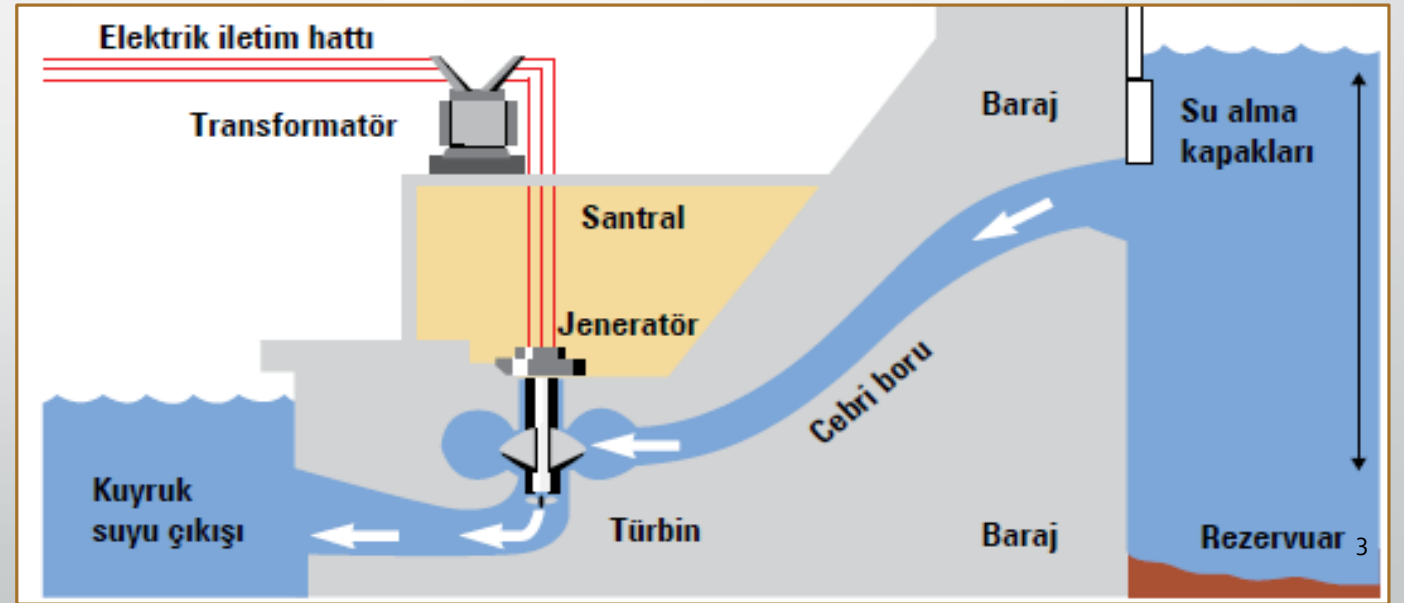
- Yenilenebilir enerji kaynakları içerisinde insanın ilk çağlardan beri **en yaygın kullandığı enerji kaynağı hidrolik enerjidir**. Hidrolik enerji de pek çok enerji kaynağında olduğu gibi **güneş kaynaklı bir enerji olup doğal su çevrimi sonucunda** oluşmaktadır (Şekil 6.1).
- Yeryüzünde bulunan nehir, göl yada deniz gibi büyük su kütlelerinde bulunan sular, güneşin ısıtmasıyla buharlaşmaktadır. Su buharları rüzgarın sürüklemesiyle hareket etmekte ve atmosfer şartlarına bağlı olarak yoğunlaşarak kar yada yağmur şeklinde yağışları oluşturmaktadır. Yağışlar da akarsuların beslenmesini sağlamaktadır. Hareket halindeki su hidrolik enerjiyi oluşturmaktadır. Bu döngü içerisinde suyun taşıdığı enerji sürekli olarak kendini yenileyen bir enerjidir.



Şekil 6.1 Su çevrimi (Anonim, 2011b)

- **Hidroelektrik enerji;** belirli bir yükseklikten akan suyun **kinetik ve potansiyel enerjisinin** bir türbin üzerinde önce mekanik enerjiye dönüştürülmesi ve türbin miline bağlı bulunan jeneratörün döndürülmesiyle elde edilmektedir (Şekil 6.2).
- Hidroelektrik santraller başlıca elektrik enerjisi üretimi ve içme suyu temininin dışında, tarımsal alanların sulanmasında, sel riskinin önlenmesinde ve su ürünlerinin yetiştirilmesinde de kullanılmaktadır (Anonim, 2011e; Çiçek, 2012).

video



Şekil 6.2 Hidroelektrik enerji üretimi (Anonim, 2011b)

6.1 Hidroelektrik Santrallerin Sınıflandırılması

- Hidroelektrik santraller **kurulu güç potansiyeline göre** sınıflandırılmaktadır. Uluslararası alanda bu konuda henüz tam bir fikir birliği sağlanamamıştır. Farklı kurumlar, mini ve mikro hidroelektrik santraller için farklı üst limitler belirleyebilmektedir. Fakat **küçük hidroelektrik santraller (KHES) için genel olarak kabul gören tanım, "10 MW'a kadar güç üretebilen hidroelektrik santraller"** şeklindedir. Türkiye'de BM Sınâî Kalkınma Teşkilatınca (UNİDO- United Nations Industrial Development Organization) yapılan sınıflandırmayı kullanmaktadır. Bu sınıflandırmaya göre HES'ler, ürettikleri güç bakımından 4 ana gruba ayrılmaktadır (Çizelge 6.1) (Anonim, 2006a; Adıyaman, 2012).

Çizelge 6.1 Hidroelektrik santrallerin kurulu güç potansiyeline göre sınıflandırılması (Adıyaman, 2012)

| Santral Çeşidi | Sahip Olduğu Kurulu Güç (KW) |
|--------------------------------|------------------------------|
| Mikro Hidroelektrik Santraller | 0,1 – 100 |
| Mini Hidroelektrik Santraller | 101-1000 |
| Küçük Hidroelektrik Santraller | 1001-10 000 |
| Büyük Hidroelektrik Santraller | 10 000 KW'tan büyük |

- Enerji ile ilgili değerlendirmelerde büyük hidroelektrik enerji santralleri, klasik yenilenebilir kaynak grubunda değerlendirilirken, KHES'ler (Şekil 6.3) yeni ve yenilenebilir kaynaklar grubuna dâhil edilmektedir (Adıyaman, 2012).
- Küçük HES'lerin büyüklükleri ülkelere göre değişebilmektedir. **Kanada ve ABD'de** KHES üst sınırı **50 MW** olarak kabul edilmektedir. **Avrupa'da** yenilenebilir enerji teşviklerinden yararlanılabilmesi için KHES büyüklüğünün **10 MW'a** kadar olması gerekmektedir. Bunun yanında bazı AB ülkelerinde KHES kapasitesi; **Estonya'da 1 MW, Litvanya'da 2 MW ve Polonya'da 5 MW ve altı** kabul edilmektedir (Anonim, 2011b).



Şekil 6.3 Manyas ve Bolu-Paşa'daki regülatör tipi HES'ler (<http://www.dsi.gov.tr/haberler/2014/04/28/manyasdsi>, <http://blog.prosem.biz.tr/tasarim-projeleri/pasa-hes>)

Hidroelektrik santraller; düşü değerleri, üretilen enerjinin özellikleri, yapı şekilleri ve üstüne kuruldukları akarsuyun özelliklerine göre de sınıflandırılabilir (Akdoğan, 2006; Çelik, 2012).

- **Düşülerine göre hidroelektrik santraller;** kendi aralarında üç kısma ayrılmaktadır:
- **Alçak düşülü santraller:** Düşü yükseklikleri 15 m'den düşüktür. Eğimi az veya düz arazilerde **debisi yüksek nehirler üzerine kurulan** ve genellikle Kaplan türbinin kullanıldığı santrallerdir.
- **Orta düşülü santraller:** Düşü yükseklikleri 15-50 m arasında değişmektedir. **Farklı debilere sahip nehirler üzerine** kurulabilen Kaplan veya Francis türbini kullanılan santrallerdir.
- **Yüksek düşülü santraller:** Düşü yükseklikleri 50 m'nin üzerindedir. **Çoğunlukla dağlık ve engebeli yerlerde barajlar yada nehirler üzerine kurulan** Francis veya Pelton türbini kullanılan santrallerdir.

144 m



270m



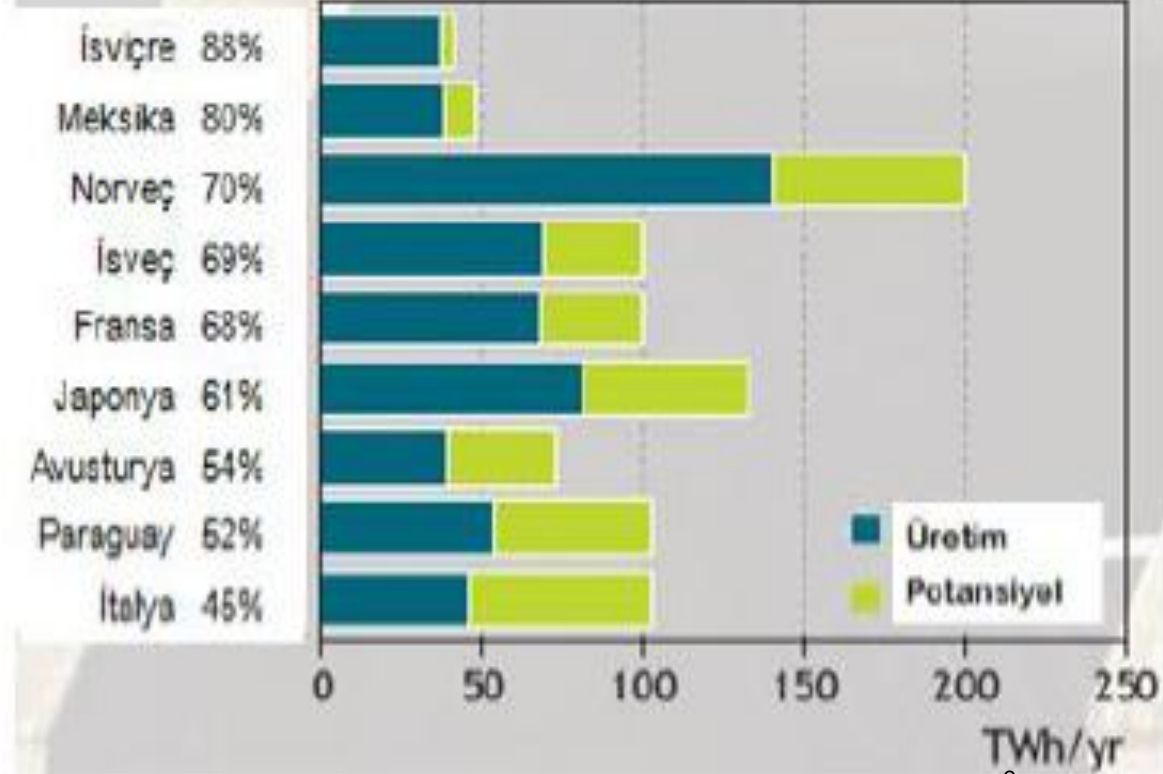
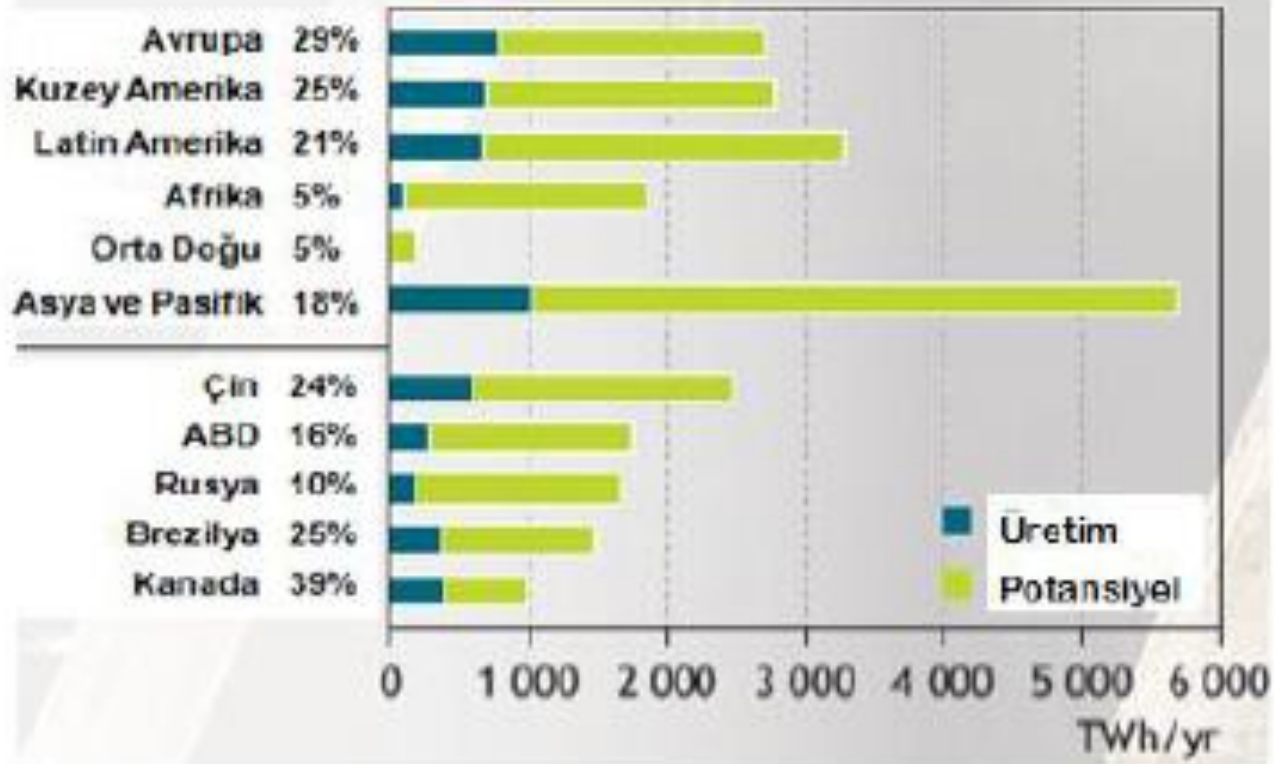
6

- **Ürettikleri enerjinin karakter ve değerine göre;**
- Devamlı enerji üreten santraller (baz santraller) ve
- Enerjinin en çok ihtiyaç duyulduğu sürelerde çalışan santraller (pik santraller) olarak ikiye ayrılmaktadır.
- **Yapılışlarına göre santraller** yeraltı, yarı gömülü ve yer üstü olmak üzere üç ayrılır:
- Yer altı santralleri: Güvenlik, topoğrafya ve jeoloji gibi sebeplerle yeraltına kurulan santrallerdir.
- Yarı gömülü veya batık santraller: Santralin kurulacağı büyüklükte alanın olmadığı dar, kayalık yerlerde bir kısmının yeraltına kurulduğu santrallerdir.
- Yer üstü santralleri: Jenaratörün bulunduğu bölümün ve üst yapının yerüstünde kurulduğu santrallerdir.
- **Üstünde kuruldukları suyun özelliklerine göre santraller;**
- Nehir santraller: Nehir santral yapıları regülatör ve ilgili yapılar (nehir nakil araçları geçiş yeri, tomruk yolu, balık geçiş yeri) eşik, ızgara, perde, ve benzeri duvar, servis köprüsü, dalgıç perde, giriş yapısı ve bölme ayakları, santral binası, kuyruk suyu kanalı, istinat duvarlarından ibarettir.
- Kanal santraller: Kanal santrallerin yapılabilmesi için su, bir çevirme yapısı ile kanala çevrilerek santraller ve ilgili yapılar bu kanalın üzerine yapılabilir.
- Baraj santraller: Su alma yapısı, kuvvet tüneli, denge bacası, vana odası, cebri borular, santral binası, çıkış suyu kanalı, şalt sahası ve iletim hatları tipik bir baraj santraline ait yapılardır.
- Pompaj rezervuarlı santraller: Enerjiye ihtiyacın azaldığı zamanlarda şebekeden aldıkları enerji ile rezervuara su pompalayan santrallerdir.

6.2 Dünyada Hidrolik Enerji

- Yeryüzüne bir yıl içerisinde yaklaşık 119 bin km³ (800 mm) su yağışla düşmektedir. Bu suyun %60'ı buharlaşmakta, geriye kalan %40'ı ise akarsular aracılığıyla göllere ve denizlere akmaktadır. Yaklaşık 47 bin km³'lük bu suyun % 19'luk bölümü (9 bin km³) ekonomik ve teknik olarak kullanılabilir. 2004 yılında hazırlanan Dünya Atlası-Sanayi Rehberine (2004 World Atlas & Industry Guide) göre dünyanın hidroelektrik potansiyeli;
-
- Teorik olarak (brüt) 40000 TWh/yıl,
- Teknik olarak 14368 TWh/yıl ve
- Ekonomik olarak da 8562 TWh/yıl olarak bildirilmektedir.
-
- Bu verilerden anlaşıldığı üzere; Dünyada teknik ve ekonomik olarak var olan hidrolik potansiyelin küçük bir kısmı değerlendirilmektedir. Değerlendirilemeyen hidrolik potansiyelin büyük çoğunluğu da Latin Amerika, Asya ve Afrika'da bulunmaktadır (Anonim, 2007).

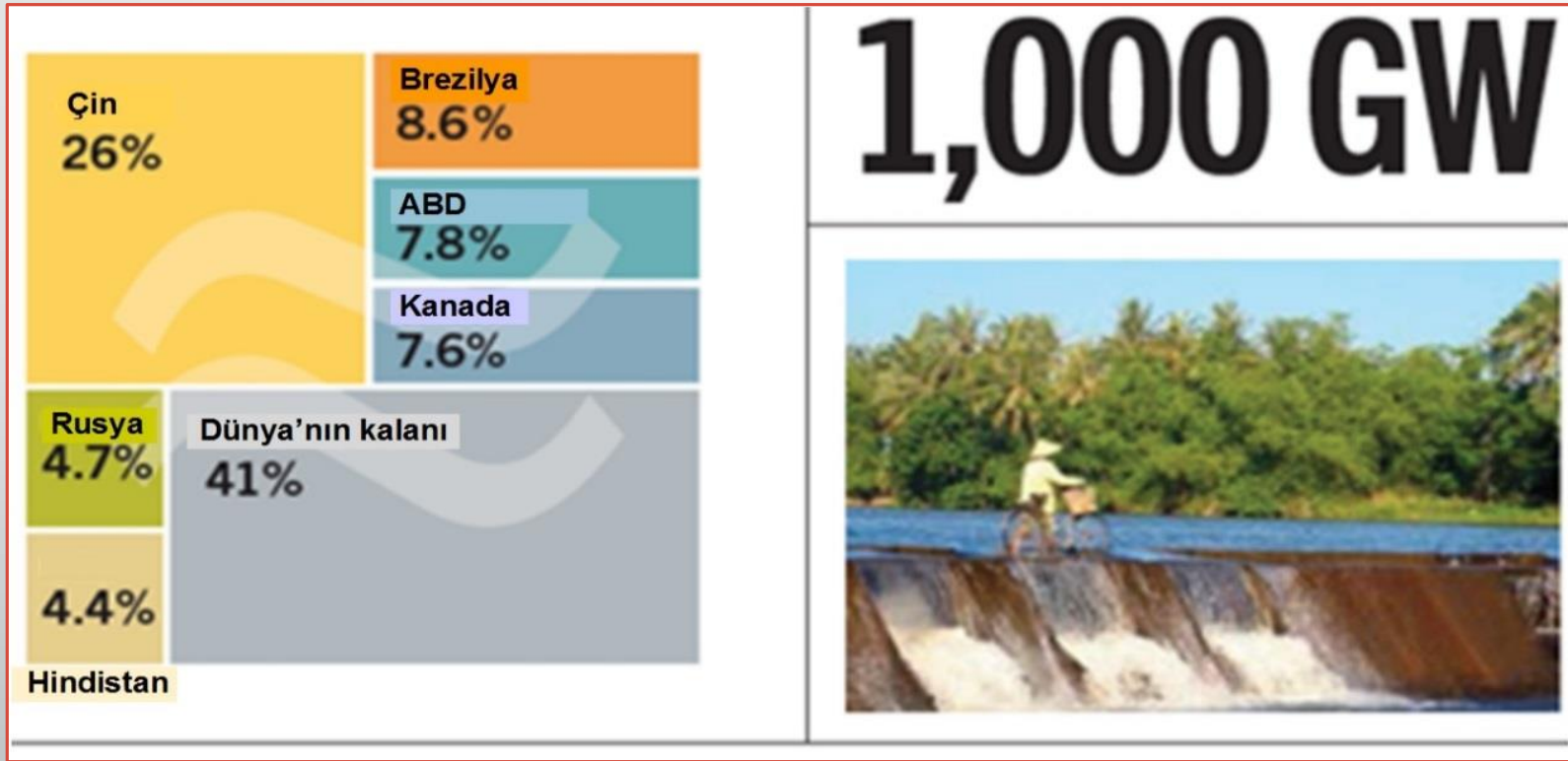
- Hidroelektrik enerjisi alanında en fazla potansiyele sahip ülkeler; **Çin, Amerika Birleşik Devletleri, Rusya, Brezilya ve Kanada** olarak dikkat çekmektedir. Bu ülkelerin yıllık 8360 TWh kapasiteye sahip oldukları hesaplanmıştır. Diğer ülkeler; Kongo Cumhuriyeti, Hindistan, Endonezya, Peru ve Tacikistan'ın toplamda yıllık 2500 TWh elektrik üretim güç potansiyelleri bulunmaktadır. Şekil 6.4 dünyada bölgelere göre ve en fazla potansiyele sahip ilk 5 ülkenin hidroelektrik güç kullanım oranlarını, Şekil 6.5 ise hidroelektrik potansiyellerini en iyi kullanan ülkeleri göstermektedir (Atçı, 2012).



Şekil 6.4 Hidroelektrik potansiyel kullanımı (Atçı, 2012)

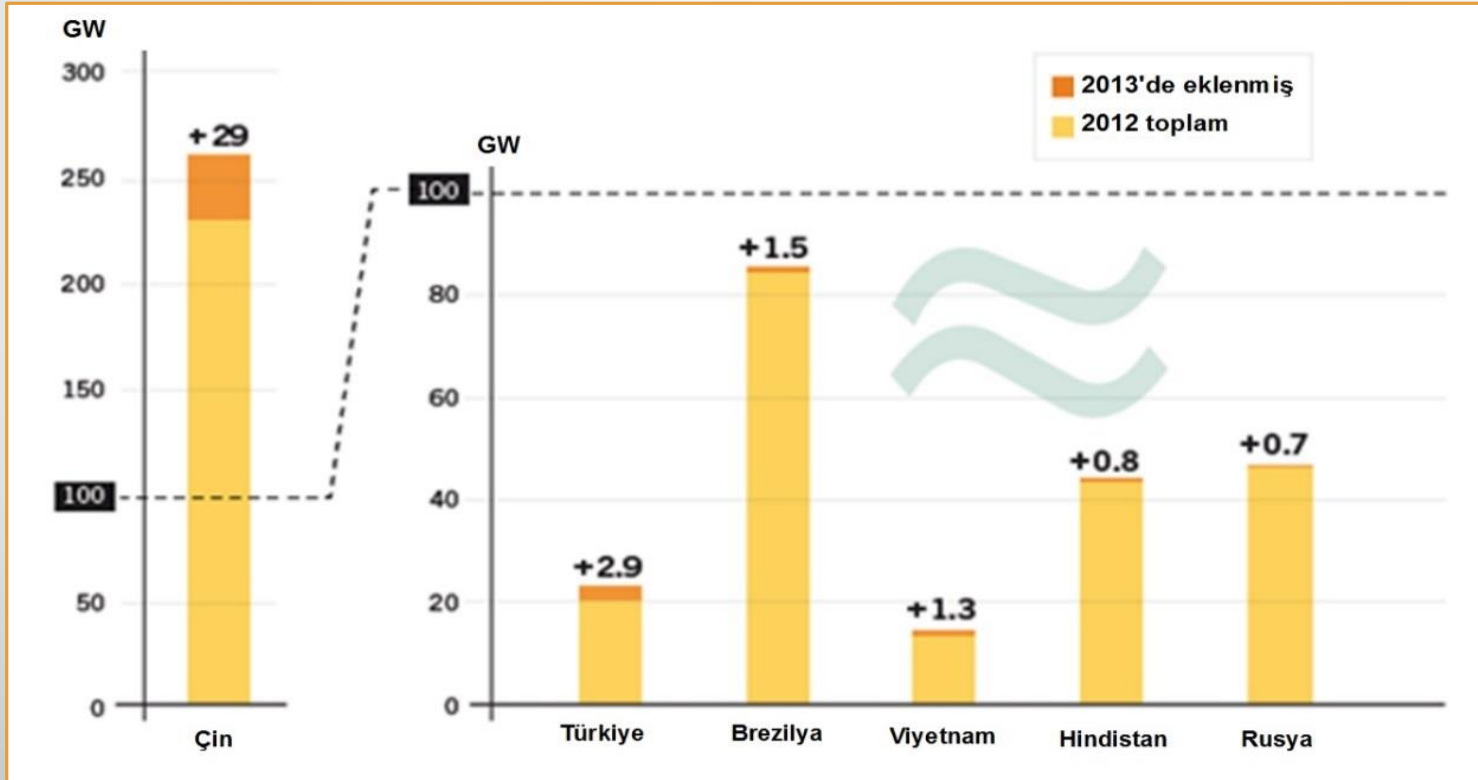
Şekil 6.5 En çok hidroelektrik kullananlar (Atçı, 2012)

- Şekil 6.6'da **Dünya hidrolik güç kapasitesi ve en yüksek kapasiteye sahip ülkeler** görülmektedir. Dünya hidrolik güç kapasitesi 2013 sonu itibariyle 1000 GW'a ulaşmıştır. Bu kapasitenin %26'sına Çin sahiptir. Bu ülkeyi %8.6 ile Brezilya, %7.8 ile ABD, %7.6 ile Kanada, %4.7 ile Rusya ve %4.4 ile Hindistan takip etmektedir.



Şekil 6.6 Dünya hidrolik güç kapasitesi ve ülkelerdeki dağılımı (2013) (Anonymous, 2014b)

2013 yılında 2012'ye göre hidrolik kapasitesinde en fazla artış görülen ülke Çin olmuştur (Şekil 6.7). 29 GW'lık kapasite artışı olan Çin'i 2.9 GW'lık artışla Türkiye takip etmektedir. Daha sonra Brezilya, Vietnam, Hindistan ve Rusya gelmektedir.



Şekil 6.7 Son bir yılda en yüksek hidrolik kapasite artışı görülen ülkeler (Anonymous, 2014b)

6.3 Türkiye'de Hidrolik Enerji

- Su gücünden faydalanılarak KHES'lerde üretilen enerji, yağış düzenine bağlı olarak değişmektedir. Türkiye'de yağışlar bölgelere ve mevsimlere bağlı olarak önemli derecede değişmektedir. Ülkemize düşen ortalama yağış miktarı $643 \text{ mm}^3/\text{yıl}$ 'dır. Bu değer yaklaşık 501 milyar m^3 suya eşdeğerdir. Bu miktarın yaklaşık **%50'lik bir kısmı buharlaşma yoluyla** atmosfere karışırken, **%35 lik bir kısmı da akarsu ve dereler vasıtasıyla** göl veya denizlere ulaşmaktadır. Geri kalan kısmı da yer altı sularını beslemektedir.
- 2000 yılında yapılan bir çalışmaya göre; Ülkemizde **kişi başına düşen brüt su miktarı 3000 m^3** olarak hesaplanmıştır. Uluslararası literatürlerde kişi başına düşen su potansiyeli;
- $10\ 000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ 'dan fazla olan ülkeler hidrolik potansiyelce zengin ülkeler,
- $3000 - 10\ 000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olan ülkeler **kendi kendine yetebilen ülkeler,**
- $1000 - 3000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ olan ülkeler **su kıtlığı çeken ülkeler,**
- $1000 \text{ m}^3/\text{yıl}$ 'dan az suyu olan ülkeler de fakir ülkeler
- olarak değerlendirilmektedir.
- Bu değerlendirmeleri göz önüne alınırsa; Türkiye'nin bilinenin aksine su kıtlığı çeken ülkeler sınırında olduğu görülür. Artan nüfus ve iklim değişikliği gibi etkiler de dikkate alındığında Türkiye de gelecekte su sıkıntısı çekecek ülkeler arasında değerlendirilebilir (Gökdemir vd, 2012; Adıyaman, 2012).

- Türkiye’de ilk barajlar; M.Ö. 1300’de Hititler ve 1000 yılında da Urartular tarafından Anadolu’da yapılmıştır. 6. Yüzyılda Mardin’de inşa edilen Dara Barajı literatürlere dünyanın ince kemerli ilk barajı olarak geçmiştir. Osmanlı İmparatorluğu döneminde de İstanbul’da pek çok baraj ve su iletim sistemleri kurulmuştur.
-
- Cumhuriyet sonrası Türkiye’nin ilk barajı; Ankara’nın içme suyu gereksinimini karşılamak amacıyla **1930 sonrası inşa edilen Çubuk Barajıdır**. İlk küçük ölçekli **hidroelektrik santral 1902 yılında Tarsus’ta, büyük ölçekli santral ise 1913 yılında İstanbul’da kurulmuştur**. Hidrolik enerjiden yararlanılarak aydınlatma amaçlı ilk şebeke de 1933 yılında Ödemiş’te kurulmuştur.
-
- Elektrik üretiminde yararlanılabilecek enerji kaynaklarının potansiyelini belirlemek, enerji kaynakları konularında inceleme ve araştırmalarda bulunmak üzere planlanan EİE (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) 1932 yılında kurulmuştur. İdarenin ilk çalışmaları Seyhan, Sarıyer, Hirfanlı, Kesikköprü, Demirköprü ve Kemer Barajları ve Hidroelektrik Santralleri üzerinde olmuştur. 1940 yılına gelindiğinde Türkiye’de 28 santral bulunmaktadır. Bu hidrolik santrallerin elektrik üretimindeki payı ise %3.2’dir. Bu dönemde İller Bankası ve Etibank kırsal kesimin elektrikleştirilmesi ve küçük hidrolik santrallerin kurulması amacıyla desteklerde bulunmaktadır.
-
- Türkiye’nin 1950 yılına gelindiğinde elektriksel kurulu gücü 408 MW ve %4.4 pay ile hidroelektrik kapasitesi ise 18 MW’dır. Hidroelektrik kapasitenin hızlı artışı 1954 yılında DSİ (Devlet Su İşleri)’nin kurulmasıyla gerçekleşmiştir. 70’li yıllara kadar Etibank, İller Bankası, Sümerbank ve DSİ tarafından pek çok hidroelektrik santral inşa edilmiştir. DSİ’nin kurulmasından itibaren 10 yıl içerisinde hidroelektrik kapasite 412 MW’a yükselmiştir. Bu dönemde enterkonnekte sisteme de geçilmiştir.

- TEK (Türkiye Elektrik Kurumu)'nun 1970 de kurulmasıyla, o zaman kadar söz konusu olan resmi kuruluş ve belediyelerin (DSİ hariç) santral inşa etmeleri durdurulmuştur. TEK ile birlikte 1990 yılına kadar Ülkemizin tamamı enterkonnekte sisteme dönüştürülerek kırsal kesimin tamamının elektriğe kavuşturulması sağlanmıştır. Aynı dönemde hidroelektrik santrallerin kurulması DSİ yanında özel sektör tarafından da (imtiyazlı HES'ler) yapılmaya başlanmıştır. YİD (Yap İşlet Devret) modeli ile elektrik üretiminin özel sektör tarafından yapılması 1984 yılında çıkarılan kanunla başlatılmıştır.
-
- EPDK (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu) 2001 yılında kurularak elektrik piyasasında üretim, iletim, dağıtım ile ilgili yetkiler bu kuruma verilmiştir. Yeni dönemde; Uzan'ların sahip olduğu KEPEZ ve ÇEAŞ'a devlet tarafından el konularak imtiyazlı HES dönemi kapanmıştır.
-
- 2003 sonrasında piyasa ve özel sektörün de yönlendirmesiyle "Su Kullanım Yönetmeliği" ve 2005 yılında da ilk YEK Kanunu (Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun) beraberinde özel sektörün inşa edeceği hidroelektrik santrallerde ürettiği elektriği satabilmesi de sağlanmıştır.
-
- 2011 yılında YEK Yasasında yapılan yeni düzenlemelerle küçük güçlü mikro ve mini hidroelektrik santrallerin de kurulmasında kolaylıklar sağlandı (Gökdemir vd, 2012).
-
- Türkiye, teknoloji bakımından her türlü hidroelektrik santrali kurabilecek alt yapı olanaklarına sahiptir. Bunun en iyi örneği, dünyanın sayılı baraj ve santrallerinden olan Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali'nin yapımının, büyük ölçüde yerli firmalar tarafından gerçekleştirilmesidir. Ülkemizde küçük ve orta ölçekli santral kurulabilmek için gerekli olan teknoloji ve yatırımcı da vardır. Büyük HES'lere göre daha kısa zamanda inşa edilebilen, hukukî ve malî yükümlülükleri nispeten az olan KHES'lerin yapımı çok daha kolaydır. Bu nedenle özel sektör daha çok bu tip santrallere ilgi göstermektedir. Son birkaç yıldır bu alanda birçok proje yapılmıştır (Akpınar, 2005).

- Günümüz itibariyle 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Çerçevesinde özel sektörcce 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. Bu durum Türkiye'deki birçok akarsuyun kullanım hakkının kontrolsüz biçimde özel sektöre devredilmesine, bunun sonucu olarak, "HES Lisansı Borsası" oluşmasına neden olmuştur (Gökdemir vd, 2012).
- Toplumlar için hayati öneme sahip olan suyun kamu kontrolünden çıkarak özel sektöre devredilmesi son derece sakıncalı bir durum oluşturmaktadır. Gelişmiş birçok ülke bu konuda özelleştirmeleri tavsiye etmesine rağmen, kendileri kamu kontrolünü bırakmamaktadır. Örneğin; Hollanda Hükümeti, gelişmekte olan ülkelerde su hizmetlerinde özel sektörün katılımı programlarını desteklemesine rağmen, kendi ülkesinde su özelleştirmelerini yasaklamıştır. Son zamanlarda HES yatırımı yapmak amacıyla DSI ile su kullanım anlaşması yapmış olan birçok ulusal şirketin payları yabancı şirketlere satılmıştır ve satılmak üzeredir. Bu durum, su kaynaklarının kullanım haklarının yabancı şirketlere geçmesine neden olmaktadır. Su kaynaklarını yabancıların kontrolüne veren ülkelerde bir süre sonra; su kalitesinin bozulması, artan su fiyatları gibi sorunlar yaşanmaktadır. Elektrik Piyasasında Lisanssız Elektrik Üretimine İlişkin Yönetmelikle birlikte, Türkiye'de mikro ve küçük HES yapımı konusunda önemli oranda artış görülmektedir. Ülke genelinde Mart 2011 tarihi itibariyle 2000 civarında başvuru alınmıştır. Sonraki yıllarda da birçok akarsu ve derede mikro ve küçük HES'ler kurulmaya başlanmıştır. Bu tip santraller kurulurken çok iyi araştırma yapılması, çevresel değerlendirmelerin çeşitli aldatmacalara göre yapılmaması, bölgenin ekolojik değerlerinin korunması, bölge halkının ihtiyaçlarının göz önüne alınması gibi birçok faktörün değerlendirilmesi yapıldıktan sonra bu santrallere izin verilmesi gereklidir (Adıyaman, 2012).

-

- **Şubat 2016** itibariyle Türkiye’de **559 adet hidroelektrik santral** bulunmaktadır. Bu santrallerin kurulu kapasitesi **25.917,80 MW**'dir. Santrallerin kurulu güce oranı %35.30'dur. En büyük santral Şanlıurfa'daki 2405 MW gücündeki Atatürk Barajı ve HES'dir (<http://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/>).

ekim 2016

Hidroelektrik Santralleri Profili

Aktif Santral Sayısı : 577

Kurulu Güç : 26.322 MWe

Kurulu Güce Oranı : % 34,17

Yıllık Elektrik Üretimi : ~ 70.952 GWh

Üretimin Tüketime Oranı : % 27,29

Lisans Durumu : 577 lisanslı, 0 lisanssız

Şebeke Bağlantısı : 577 var, 0 yok

| S. | Santral Adı | İl | Firma | Kurulu Güç |
|-----|--------------------------------|---------------|------------------|------------|
| 1) | Atatürk Barajı ve HES | Şanlıurfa | EÜAŞ | 2.405 MW |
| 2) | Karakaya Barajı ve HES | Diyarbakır | EÜAŞ | 1.800 MW |
| 3) | Keban Barajı ve HES | Elazığ | EÜAŞ | 1.330 MW |
| 4) | Altinkaya Barajı ve HES | Samsun | EÜAŞ | 703 MW |
| 5) | Birecik Barajı ve HES | Şanlıurfa | EÜAŞ | 672 MW |
| 6) | Deriner Barajı ve HES | Artvin | EÜAŞ | 670 MW |
| 7) | Beyhan Barajı ve HES | YEKDEM Elazığ | Cengiz Enerji | 582 MW |
| 8) | Oymapınar Barajı ve HES | Antalya | Cengiz Enerji | 540 MW |
| 9) | Boyabat Barajı ve HES | Sinop | Boyabat Elektrik | 513 MW |
| 10) | Berke Barajı ve HES | Osmaniye | EÜAŞ | 510 MW |



Atatürk Barajı-Türkiye -2400 MW

Üç Vadi Santrali-Çin-8900 MW



6.4 Hidrolik Enerji Kullanımının Olumlu ve Olumsuz Etkileri

- Hidroelektrik santrallerin en **olumlu** özelliği; termik santrallerde fosil enerji kaynaklarının yakılması sonucu oluşan ve **çevre kirliliğine sebep olan emisyonlarının bulunmamasıdır**. Ayrıca işletilmesi sonucunda herhangi bir atık yada partiküller oluşmadığı için hidroelektrik enerji temiz enerjilerden kabul edilmektedir.
- Hidroelektrik santrallerin kurulduğu bölgelerde **tarımsal sulamanın sağlanması, sellerin önlenmesi, yapılan ağaç düzenlemeleriyle estetik bir çevre oluşturulması**, su kalitesinin artırılması da sağlanmaktadır (Akkoyunlu, 2006). Baraj sistemleriyle bölgenin gereksinimi olan su da depolanabilmektedir (Ağaçbiçer, 2010).
- Bu olumlu özellikler yanında hidroelektrik santraller için kurulan **baraj yapıları oldukça büyük alanları kaplayarak bulunduğu çevrede olumsuz özelliklere de neden olmaktadır**. (Twidell ve Weir, 2005). Hidroelektrik santral ve barajların kurulduğu bölgelerde bulunan doğanın bozulmaması mümkün değildir.
- Baraj sistemlerinde oldukça büyük hacimlerde depolanan su, **çevrenin mikro klimasında değişikliklere neden olarak bölgede bulunan canlıların yaşamını olumsuz olarak etkilemekte ve ekolojik dengeyi bozmaktadır**. Doğadaki su döngüsü etkilenerek hidrolik kaynağın yenilenebilir olma özelliğinin yok olması söz konusu olabilmektedir. Ayrıca, akarsu ve nehirlerin tutulmasıyla çevresinde bulunan tarım alanlarında verimliliğin azalması ve kıyılarda erozyonlar da söz konusu olabilir (Ağaçbiçer, 2010).

- Büyük HES'ler gerek yapım aşamasında, gerekse su tutulmaya başlamasından sonra oluşturdukları olumsuzluklar nedeniyle; yapım aşaması daha kısa süren, çevre ile uyumlu ve çevreye vereceği zarar en aza indirilmiş KHES'ler gündeme gelmiş ve bu konudaki yatırımlar artmaya başlamıştır. KHES'ler her ne kadar yeni bir enerji kaynağı olmasa da günümüzde kullanım alanı gün geçtikçe artmaktadır (Kaya, 2011; Adıyaman, 2012).
-
- KHES'ler büyük ölçekli HES'lere göre, finansman ihtiyacı az, işletme bakım ve onarım maliyeti çok daha düşük olan, kısa sürede inşa edilebilen, taşkın koruma, içme ve kullanma suyu temini, balıkçılık, turizm ve sağladığı istihdam gibi pek çok avantajı bulunan, güvenilir ve temiz yenilenebilir enerji kaynağıdır (Anonim, 2006a). KHES'lerin projelendirme ve kurulum aşamalarında büyük yatırım ve zaman gereksinimleri olmadığından düşük miktarlardaki yerel kaynaklarla kurulabilmektedir.
-
- KHES'lerin kullanılması sonucu kazanılacak en önemli avantaj çevre üzerinde yok denecek kadar az etki oluşturmasıdır. Bu etkinin gerçekleşebilmesi için KHES kurulacak yerin iyi tespiti ve projenin çevreye uyumlu olarak tasarlanması gerekmektedir (Adıyaman, 2012).
-
- KHES'lerde tutulan suyun bir kısmı, su tutma alanı ile türbin deşarj noktası arasında akacak şekilde tutularak su içerisinde yaşayan canlıların yaşam alanları korunmaktadır (Dalkır ve Şeşen, 2011).

- Kırsal kesimde, ulaşımın zor olduğu ve şebekeden beslenmesi güç olan bölgelerde elektrik gereksiniminin karşılanabilmesi için küçük kapasiteli hidrolik santraller büyük önem taşımaktadır (Dalkır ve Şeşen, 2011). Kırsal kesimlere ulusal elektrik hattından aktarılacak elektrikte oluşacak kayıpları oluşmadan önleyerek ekonomik yarar sağlar. Hidroelektrik santrallerin yatırım bedelinin büyük bir kısmı yurtiçi harcamalardan oluşmaktadır. Bu da yerli üretimin artması için olumlu bir katkıdır. Santral yatırımında dışa bağımlılık en alt düzeyde olup, KHES'lerde çok az yabancı kaynağa ihtiyaç duyulmaktadır (Ataman, 2007). Türkiye'de bu santraller için gerekli olan türbinlerin yapımıyla ilgili teknoloji söz konusudur. KHES'lerin tamamen yerli imkânlarla yakın gelecekte yapılması planlanmaktadır (Dalkır ve Şeşen, 2011). Bu santrallerin ekonomik ömürleri diğer santrallere göre çok yüksektir. Elli ile iki yüz yıl arasında bir ömre sahiptirler. Büyük hidroelektrik santrallere göre ilk yatırım maliyeti daha düşüktür. KHES kurmak için yapılan harcamalar en fazla on yılda geri kazanılmaktadır. KHES'lerin yapım süresi oldukça kısa olup 2-5 yıl arasında gerçekleşmektedir (Özdemir vd, 2011). Ayrıca içme suyu temini ve tarımsal sulama amacıyla kurulan tesislerde elektrik üretmek için KHES kurulabilmektedir (Adıyaman, 2012).
- KHES'ler her ne kadar çevreye faydalı enerji olarak görülse de çevre için çok zararlarının olduğunu belirten görüşler de vardır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın hazırlamış olduğu raporda, KHES'lerin pek çok olumsuz etkisi olduğu belirtilmektedir (Kaya, 2011; Adıyaman, 2012).
- KHES'lerin çoğu olumsuz etkisi çevresel alanda yaşanmaktadır. Bu konuda yaşanan en önemli sorunlardan biri, akarsu yatağına bırakılacak su miktarının nasıl belirleneceği konusunun belirsiz olmasıdır. Bu belirsizlikler yerel olarak farklılıklar göstermektedir. Bazen yıllardır düzenli olarak akmakta olan nehirlerde, su yataklarında değişimlere, bazen de azalan su debisi nedeniyle bu bölgelerde yaşayan balıkların ölmesine sebep olabilmektedir. Bölgeye özgü, endemik balık ve canlı türlerinin nesli tükenmektedir (Kaya, 2011; Adıyaman, 2012).
- Nehir yataklarının değişmesi veya nehir yatağına bırakılan su miktarının azaltılması bölgede kalıcı ekolojik değişikliklere neden olabilmektedir. Depolama özellikleri az veya hiç olmadığından enerji üretimi suyun akış düzenine göre değişim göstermektedir. Bu da KHES'lerin verimlerinin düşük olmasına neden olmaktadır (Gökdemir vd, 2012).
- KHES'lerin yapıldığı bölgelerde orman tahribatları yapılabilmektedir. Ormanların tahrip edilmesi veya nehir yataklarına bırakılan su miktarının azalması bölge halkının yaşamını olumsuz etkilemektedir (Kaya, 2011; Adıyaman, 2012).