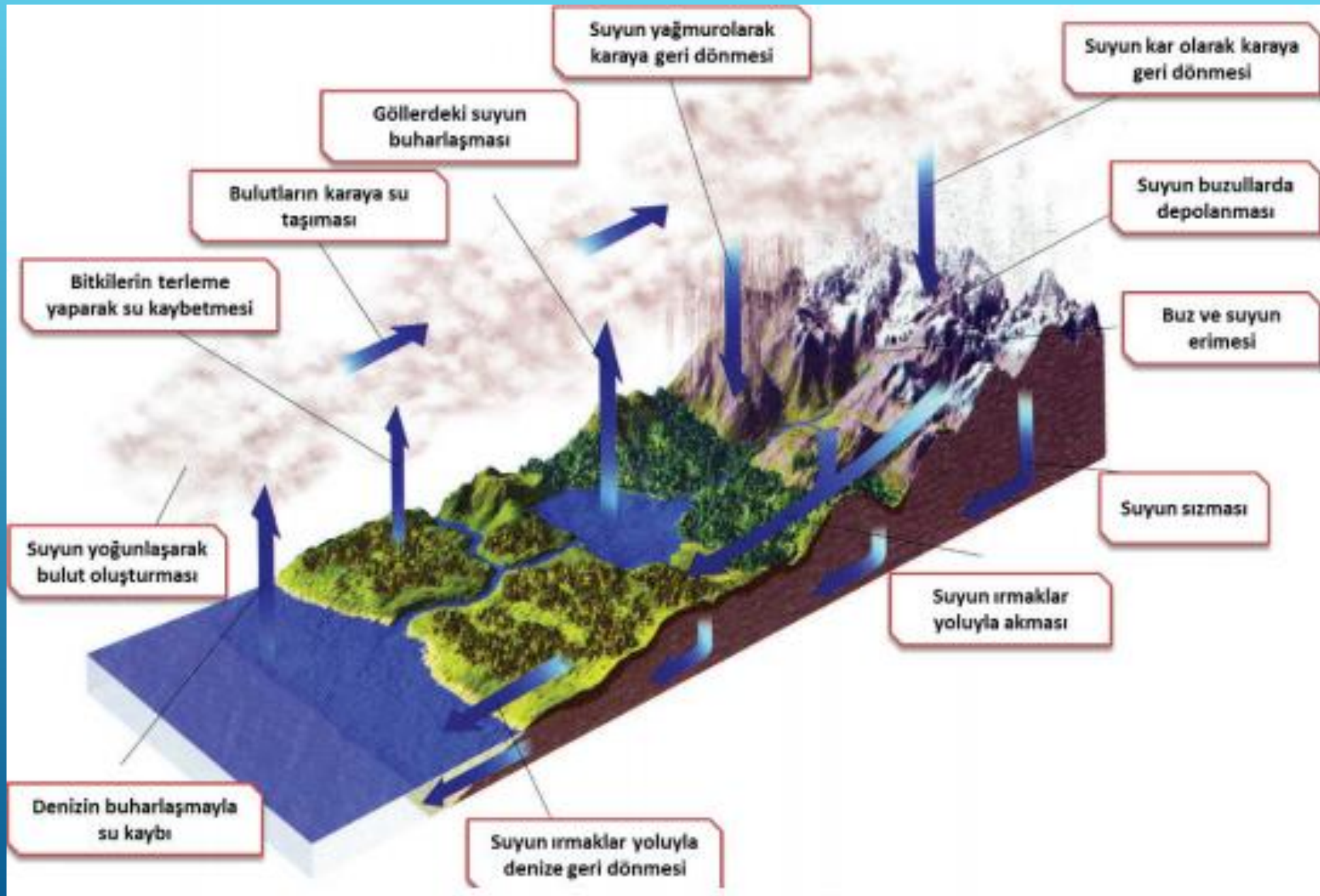


HİDROELEKTRİK SANTRALLERİ



Deniz, göl veya nehirlerdeki sular güneş enerjisi ile buharlaşmakta, oluşan su buharı rüzgârın etkisiyle de sürüklenerek dağların yamaçlarında yağmur veya kar hâlinde yeryüzüne ulaşmakta ve nehirleri beslemektedir. Böylelikle hidrolik enerji kendini sürekli yenileyen bir enerji kaynağı olmaktadır. Enerji üretimi ise suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi ile sağlanmaktadır.



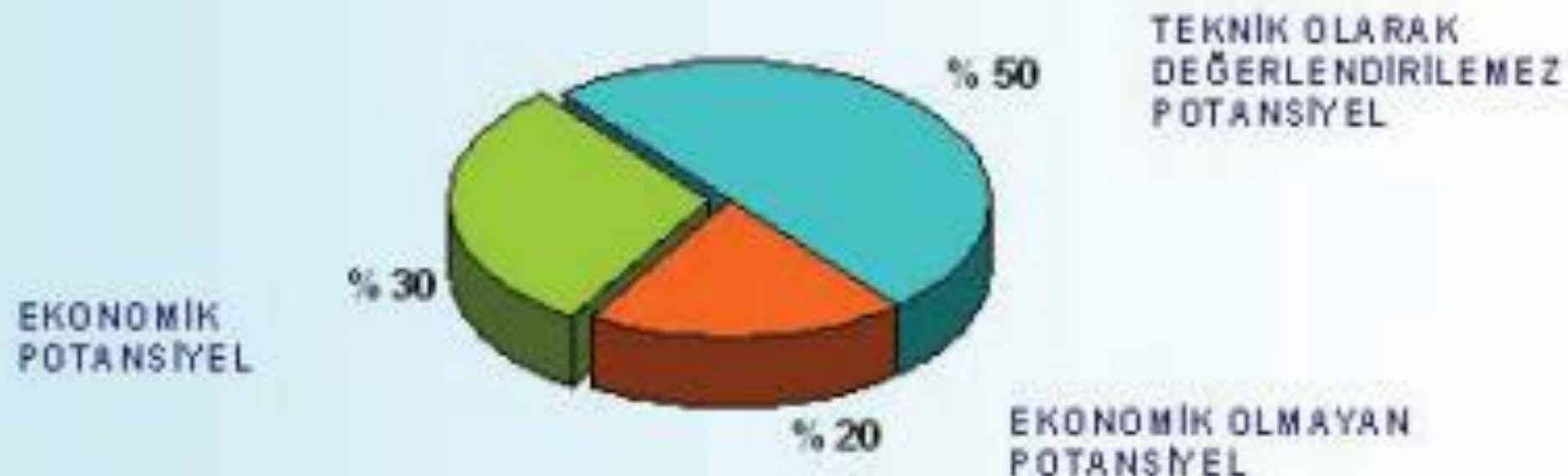
Doğanın dengesini koruyabilmesi yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini arttırmaktadır. Bu enerji kaynaklarından birisi de sudan yararlanılarak elde edilen enerjidir. Suyu enerji elde ettikten sonra diğer amaçlar için kullanmak mümkündür. Bu durum, suyun önemini bir kat daha artırmaktadır. Çok sayıda barajın yapımı ile beyaz kömür denilen bu kaynak, 400 milyar kwh'lik bir potansiyele sahiptir. Bunun 103 milyar kadarının elektrik enerjisine çevrilebileceği hesaplanmaktadır

Hidroelektrik santraller ile elektrik üretimi, dünyada toplam elektrik üretimine yaklaşık % 23 oranında katkıda bulunmaktadır. Hidroelektrik santralleri ile enerji üretimi için uygun coğrafi koşulların sağlanması gerekmektedir. Günümüz koşullarında kullanılabilir hidroelektrik kapasitenin büyük bir bölümü hâli hazırda kullanılmaktadır. Hidroelektrik santralleri, temiz enerji kaynakları arasında değerlendirilmektedir. Hidroelektrik (HE) enerji projeleri esas olarak Devlet Su İşleri (DSİ) ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ)'nin uzmanlık alanındadır.

ÜLKEMİZDE ENERJİ

- ▶ 2017 yılında elektrik üretimimizin, %37 'si doğal gazdan, %33'ü kömürden, %20'si hidrolik enerjiden, %6'sı rüzgârdan, %2'si jeotermal enerjiden ve %2'si diğer kaynaklardan elde edilmiştir.
- ▶ Ayrıca Ülkemizde elektrik enerjisi üretim santrali sayısı, 2018 yılı ilk yarısı itibarıyla 6.893'ya (Lisanssız santraller dahil) yükselmiştir. Mevcut santrallerin 641 adedi hidroelektrik, 41 adedi kömür, 232 adedi rüzgâr, 40 adedi jeotermal, 303 adedi doğal gaz, 5.422 adedi güneş, 212 adedi ise diğer kaynaklı santrallerdir.

Ülkemizde Hidroelektrik Potansiyel



Teorik Hidroelektrik Potansiyel

433 Milyar kWh

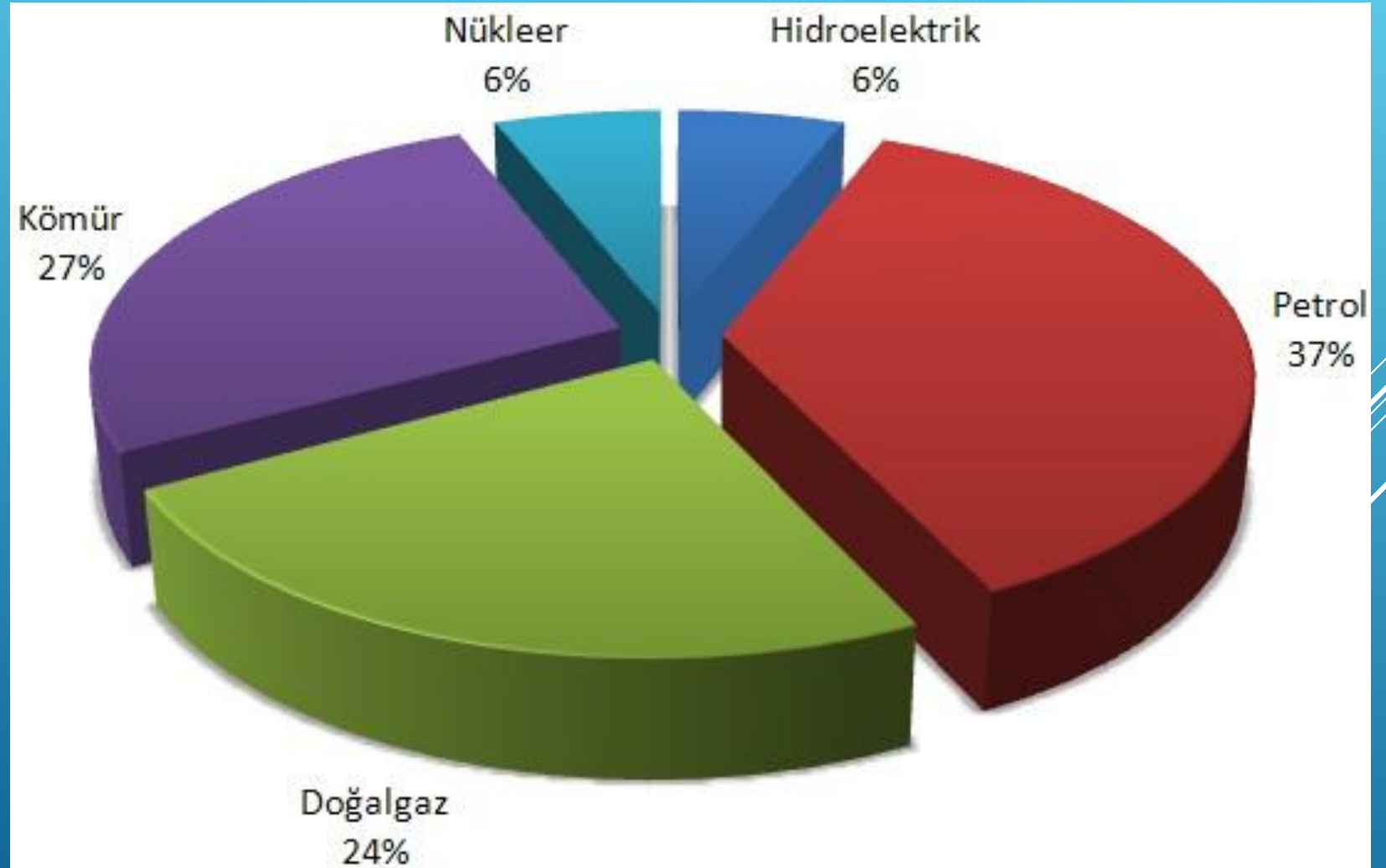
Teknik Değerlendirilebilir Potansiyel

216 Milyar kWh

Teknik ve Ekonomik Değerlendirilebilir Potansiyel

129,9 Milyar kWh

DÜNYADA ENERJİ



TÜRKİYEDE HİDROELEKTRİK SANTRALİ



- ▶ Ülkemiz yüksek debili akarsuların varlığı açısından hidroelektrik enerji kaynakları bakımından dünyada ilk sıralarda yer almaktadır. Dicle, Fırat, Kızılırmak, Seyhan, Ceyhan nehirleri üzerinde hidroelektrik amaçlı barajlarımız vardır. Bunların en önemlileri “Atatürk ve Karakaya Barajları”dır.
- ▶ Türkiye’de 641 tane devrede olan HES vardır. Bunların toplam kurulu gücü 28 358 MW’dır. 11 adet yapım aşamasında HES vardır bunların içinde en önemlisi 1200 MW’lık bir kurulu güç ile ılıca barası ve HES ‘dir.

HIDROELEKTRİK SANTRALLERDEN BAZILARI



Atatürk barajı:

- ▶ Atatürk Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Şanlıurfa'nın Bozova ilçesinde Fırat Nehri üzerindedir. Kamuya ait olan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından işletilen santral 2.405 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 2. Şanlıurfa'nın ise en büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin en büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Atatürk Barajı ve HES ortalama 6.830.866.955 kilovatsaat elektrik üretimi ile 2.063.706 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir.



Karakaya barajı:

- ▶ Karakaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Diyarbakır'ın Çüngüş ilçesinde Fırat Nehri üzerindedir. Kamuya ait olan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından işletilen santral 1.800 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 3. Diyarbakır'ın ise en büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 2. büyük Hidroelektrik santralidir.
- ▶ Karakaya Barajı ve HES ortalama 6.668.315.442 kilovatsaat elektrik üretimi ile 2.014.597 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir.



BİRİZ MEDYA
www.birizmedya.com.tr

Oymapınar barajı:

- ▶ Oymapınar Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Antalya'nın Manavgat ilçesinde Manavgat Irmağı üzerindedir. Cengiz Enerji bağlı ortağı olan Eti Alüminyum A.Ş. tarafından işletilen santral 540 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 39. Antalya'nın ise 2. büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 9. büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Oymapınar Barajı ve HES ortalama 1.206.753.738 kilovatsaat elektrik üretimi ile 364.578 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir.



Altinkaya Barajı:

- ▶ Altinkaya Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Samsun'un Bafra ilçesinde Kızılırmak üzerindedir. Kamuya ait olan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından işletilen santral 702,55 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 29. Samsun'un ise 3. büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 4. büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Altinkaya Barajı ve HES ortalama 921.970.402 kilovatsaat elektrik üretimi ile 278.541 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir.



Keban Barajı:

- ▶ Keban Barajı ve Hidroelektrik Santrali (HES) Elazığ'ın Keban ilçesinde Fırat Nehri üzerindedir. Kamuya ait olan Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ) tarafından işletilen santral 1.330 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 10. Elazığ'ın ise en büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 3. büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Keban Barajı ve HES ortalama 5.794.927.279 kilovatsaat elektrik üretimi ile 1.750.733 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir.



Adı	İşletmeye Alınış Tarihi	Akarsuyu	İli	Gövde Dolgu Tipi	Kullanım Amacı	Kurulu Gücü	Yıllık Üretim
						MW	GWh
Atatürk	1992	Fırat	Şanlıurfa	Kaya	E-S*	2400	8900
Karakaya	1987	Fırat	Diyarbakır	Beton-Kemer	E*	1800	7354
Keban	1975	Fırat	Elazığ	Bet.Ağ.-Kaya	E	1330	6000
Altinkaya	1988	Kızılırmak	Samsun	Kaya	E	700	1632
Oymapınar	1984	Manavgat	Antalya	Beton-Kemer	E	540	1620

(*) E: Elektrik

(*) S: Sulama

Tablo 1.9: Kurulu güç sıralamasına göre yurdumuzun önemli hidroelektrik santralleri

BARTIN'DA HES

KAYADIBI HIDROELEKTRİK SANTRALI

- ▶ Kayadibi HES Bartın'ın Amasra ilçesinde Arıt Çayı üzerindedir. Abaloğlu Holding bağlı ortağı olan İvme Grup Enerji Üretim San. ve Tic. A.Ş. tarafından işletilen santral 19,56 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 495. Bartın'ın ise en büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 220. büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Kayadibi HES ortalama 42.670.000 kilovatsaat elektrik üretimi ile 12.891 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir. Kayadibi HES sadece konut elektrik tüketimi dikkate alındığında ise 13.546 konutun elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır.

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Akarsu	Arit Çayı
Minimum işletme seviyesi (rakım)	242.4 metre
Maksimum işletme seviyesi (rakım)	245.94 metre
Kuyruk suyu kotu	53 metre
Brüt düşü	187.8 m



BAŞAK HES

- ▶ Başak Regülatörü ve HES Bartın'ın Kurucaşile ilçesinde Kapısuyu Deresi üzerindedir. Boydak Enerji firmasına ait santral 6,85 MWe kurulu gücü ile Türkiye'nin 897. Bartın'ın ise 2. büyük enerji santralidir. Tesis ayrıca Türkiye'nin 428. büyük Hidroelektrik Santrali'dir.
- ▶ Başak HES ortalama 13.043.634 kilovatsaat elektrik üretimi ile 3.941 kişinin günlük hayatında ihtiyaç duyduğu (konut, sanayi, metro ulaşımı, resmi daire, çevre aydınlatması gibi) tüm elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilir. Başak HES sadece konut elektrik tüketimi dikkate alındığında ise 4.141 konutun elektrik enerjisi ihtiyacını karşılayabilecek elektrik üretimi yapmaktadır.

KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİ

Akarsu	Kapısuyu Deresi
Maksimum işletme seviyesi (rakım)	93 metre
Kuyruk suyu kotu	1.3 metre
Net düşü	83.75 m

ELEKTRİK ÜRETİM BİLGİLERİ

Yıl	Üretim (kWh)	İl Tüketimine Oranı	Ülke Tüketimine Oranı
2012	16.362.078	%4,38	%0,007
2013	12.060.559	%3,18	%0,005
2014	5.004.850	%1,27	%0,002
2015	11.291.320	%2,76	%0,004



HIDROELEKTRİK ENERJİNİN AVANTAJLARI



- ▶ Çevre kirliliği yaratmaz. Kullanımı sırasında gaz, kül gibi zararlı atıklar oluşturmamaktadır.
- ▶ Pik enerji ihtiyacında çok hızlı devreye girdiğinden hemen enerji üretmek mümkündür.
- ▶ Acil durumlarda su akışı kesilince hızla devreden çıkarılarak tehlike önlenmiş olur.
- ▶ Doğal kaynaklar kullanıldığı için dışa bağımlı değildir.
- ▶ Yapılan yatırım sadece enerji için değil tarım alanında sulama, içme suyu ve taşkın amaçlı olarak da kullanılmaktadır.

HIDROELEKTRİK ENERJİNİN DEZAVANTAJLARI



- Fiziksel çevreye etkileri Haznelerin su geliştirme projelerinin çoğu ekosistemde değişikliğe yol açmaktadır. Bu değişikliklerin başlıcaları akarsu akış düzeninin değişmesi, baraj haznelerinin büyük alanları su altında bırakması ve yer altı seviyesinin yükselmesi gibi sakıncalardır. Baraj haznelerinin kapladığı büyük alanlar tarihi yapıların, tarım arazilerinin ve fiziki güzelliklerin bir daha geri gelmeyecek şekilde yok olmasına neden olmaktadır.



- Biyolojik çevreye etkileri Sulama amacını da içeren geliştirme projelerinin en önemli sonucu, su kaynaklı hastalıkların yaygınlaşmasıdır. Sulama sistemleri, parazitler ve humma, ciğer trematodu, sıtma gibi hastalıklar yapan canlılar için uygun bir ortam oluşturmakta ve bu yüzden canlılar hastalıklardan etkilenmektedir. Bazı durumlarda sulama amacıyla uygulanan su geliştirme projeleri, toplam besin maddesi üretimini azaltacak sorunlar ortaya çıkarmaktadır. Bu sorunlar, tuzluluk ve alkalınler yüzünden toprak veriminin azalması sonunda da verimli arazinin kaybı olmaktadır.



- Sosyal çevreye etkileri Su geliştirme projelerinin sosyal etkileri doğrudan ya da fiziksel ve biyolojik etkiler sonucu dolaylı olabilmektedir. Bu etkilerin bir kısmı olumlu bir kısmı da olumsuzdur. Su geliştirme projelerinin çoğunda özellikle bölgede oturanlar yerleşim yerlerini boşaltma açısından sorun teşkil etmektedir. Yerleşim yerlerindeki bu değişiklik farklı örf, adet, dil, din, sosyal değer ve kültürleri olan bu insanları olumsuz yönde etkileyerek sosyal bazı sorunların ortaya çıkmasına neden olmaktadır.

HIDROELEKTRİK SANTRALLERİN DİĞER SANTRALLERE GÖRE AVANTAJLARI



- ▶ Hidroelektrik santrallerinin genel verimleri %80-90'ı bulabilir. Termik santrallerde genel verim %30-35 kadardır.
- ▶ Yakıt masrafı ve bu yakıt için nakil ve depolama masrafları mevcut değildir.
- ▶ Yakıt masrafı olmayışı, üretim maliyetinin düşük olmasını sağlar. Ayrıca özel yakıt kullanılmaması sebebiyle grev ve benzeri krizlerden etkilenmez.
- ▶ Bakım masrafları azdır. Gerek santral ve gerekse gruplar basittir. Karmaşık yapılı makine sayısı çok azdır. Arıza yapma ihtimali de azdır.
- ▶ Çok sayıda ve kaliteli işletme personeline ihtiyaç göstermez. Bazıları tamamıyla otomatik kontrol ile idare edilebilir.
- ▶ Hidroelektrik gruplar buharlı santral gruplarına nazaran çok daha hızlı devreye alınır (birkaç dakika). Yine santralin yükü çok çabuk indirilip çıkartılabilir. Harekete hazır yedek yardımcı grup (imdat grubu) bulundurmaya ihtiyaç olmadığından daha kazançlıdır.

HIDROELEKTRİK SANTRALLERİN DİĞER SANTRALLERE GÖRE DEZAVANTAJLARI

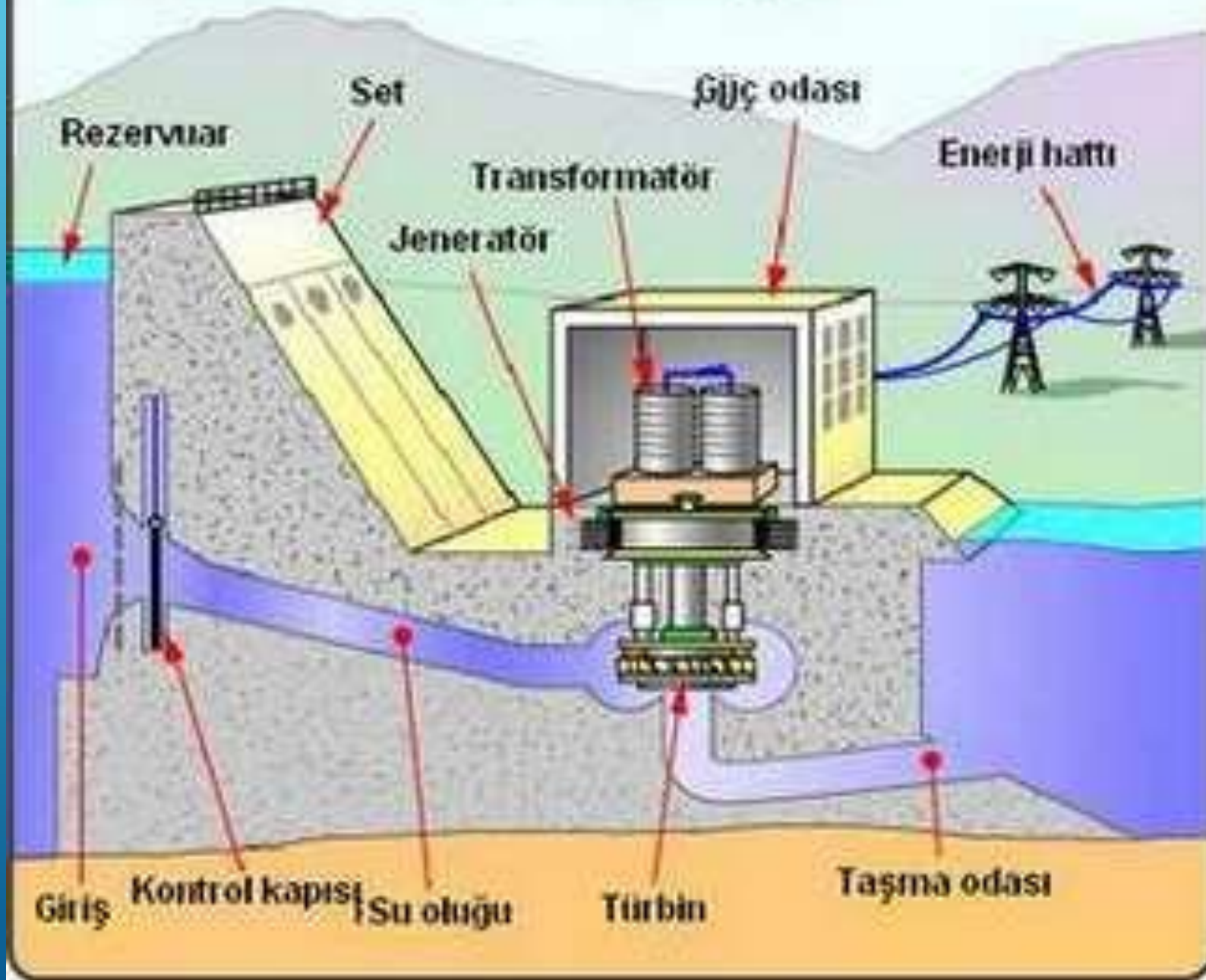


- ▶ İlk kurulum maliyeti yüksektir.
- ▶ Üretilen elektrik enerjisinin nakli de önemlidir. Bu santrallerde daha uzun enerji nakil hatlarına ihtiyaç olabilir.
- ▶ Tabii şartlardan etkilenir.
- ▶ Kurulup faaliyete geçmesi uzun zaman alır. İnşaat süreleri uzundur. Genel olarak bir karşılaştırma yapılmak istenirse, hidroelektrik santralın tesis masrafı büyük, işletme masrafı küçüktür. Türbin ve jeneratör grubunun fiyatı düşüye, hıza ve grubun büyüklüğüne bağlıdır. Yüksek düşülü ve yüksek hızlı tesislerin kilowatt başına fiyatları daha düşüktür. Termik santrallerin tesis masrafları düşük, işletme masrafları yüksektir.

Önemli Üniteleri :

- a- Baraj
- b- Vanalar
- c- Baraj gölü
- d- Türbinler
- e- Su giriş ağzı
- f- Alternatör
- g- Denge bacası
- h- Trafolar
- i- Cebri borular
- k- Şalt sahası
- l- Savaklar

Hidroelektrik Santral Yapısı



- ▶ Bilinen bir teknolojidir ve yakıt gideri bulunmamaktadır.
- ▶ Atık sorunu göreceli olarak düşük kaldığı için çevresel etkisi daha düşüktür.
- ▶ Yağış ve su olduğu sürece teknik sorunlar dışında üretimin aksaması söz konusu değildir.
- ▶ Bunların dışında Baraj ve HES'ler içme-kullanma ve tarımsal amaçlı su sağlamakta, sel ve taşkınları önlemekte, enerji üretmekte, nükleer ve termik santrallere göre daha az çevre kirliliği yaratmakta, kurulduğu yerlerde az da olsa işlendirmeye (istihdama) ve kırsal/bölgesel kalkınmaya (okul, sağlık ocağı, köy konağı yapımı vb.) katkı yapmakta, tatlı su balık yetiştiriciliğine ve bazı sportif/ rekreatif /turistik etkinliklere zemin hazırlamakta, iklim aşırılıklarını gidermekte (yumuşatmakta), kısmen su ulaşımına aracılık etmektedir.
- ▶ Çevresinin ağaçlandırılması ile dolaylı olarak baraj ve HES'ler erozyon önleme işlevi de görmektedirler.
- ▶

HES'in Faydaları Nelerdir?

- ▶ **1.** HES kurulumu ile akarsulardaki suların boşa akması önlenmekte ve bu akış **enerjiye** dönüştürülerek insanlığa fayda sağlamaktadır.
- 2.** HES'ler UNESCO ve Avrupa Birliği tarafından çevre dostu olarak tanımlanmaktadır. Kuruldukları alanlara yeni istihdam olanakları yaratan HES'ler aynı zamanda o bölgenin kalkınmasını da sağlamaktadır.
- 3.** HES projeleri, oluşturulması planlanan yörenin ekonomisine de katkı sağlamakta ve dışa bağımlılığı azaltmaktadır.
- 4.** Hidroelektrik Santrali atık oluşturmamakta bu sayede çevreyi kirletmemektedir. Ayrıca HES'ler yüksek verim sağlayan, yenilenebilir, temiz yapılardır. Uzun ömürlüdürler aynı zamanda HES'lere yapılan yatırımların karşılığı kısa vadede geri alınmaktadır.
- 5.** Yerli bir kaynak olması, düşük maliyetli olması ve çevreye uygun olması HES'leri önemli bir kaynak haline getirmektedir. Ayrıca beraberinde ekonomik bağımsızlığı da getireceği için dışa bağımlılığın azalmasına yardımcı olmaktadır.

► HES'in Zararları

- HES'ler sağladığı yararların dışında pek çok zarara da sahiptir ve genellikle inşa edilecekleri alanlarda istenmemektedirler. Bu durum **HES'ler neden istenmiyor** sorusunu da beraberinde getirmektedir çünkü yöre halkı HES'lerin yarardan çok zarar getireceği düşüncesindedir. O zararlardan bazıları şunlardır;

- **1.** Faaliyeti sırasında çevre dostu olarak ifade edilen HES'ler inşa edilme sürecinde çevreye büyük zararlar verebilmektedir. Yapım aşamasında, üzerine inşa edilecek dere, kanallar ile başka bir yöne akıtılmaktadır ki bu işlem sırasında da çevre ormanlara zarar verilmesi söz konusudur.
- 2.** Üzerine inşa edilen dere içerisinde yaşayan canlıların yaşamına müdahale edilmekte bu durumda o canlıların ölümüne neden olmaktadır. Ancak bu zarar derelere can suyu bırakılarak ve yerinde denetim yapılarak önlenebilmektedir.
- 3.** HES'in bulunduğu çevrelerde hastalıklarda artışlar görülmektedir.
- 4.** HES'lerin inşa edildiği bölgelerde erozyon ve sel oluşumunda artış gözlenmiştir.
- 5.** Santralin faaliyeti sırasında barajlarda yüksek oranda buharlaşma meydana gelmektedir. Bu buharlaşmada çevre yörelerde ki toprakların tuz oranını arttırmakta ve toprağın verimliliğini azaltmaktadır.

KAYNAKÇA

- ▶ <https://www.bilgiustam.com/dunyada-kullanilan-enerji-kaynaklari/>
- ▶ <https://www.enerji.gov.tr/tr-tr/sayfalar/elektrik>
- ▶ <https://www.enerjiatlası.com/hidroelektrik/>
- ▶ https://www.researchgate.net/publication/318112504_HES_Projelerin_de_Cevresel_Etkiler
- ▶ https://www.researchgate.net/publication/318112504_HES_Projelerin_de_Cevresel_Etkiler
- ▶ <https://www.youtube.com/watch?v=RUEXmqHLNSc>
- ▶ <http://ekolojist.net/hes-nedir-faydalari-ve-zararlari-nelerdir/>

HAZIRLAYANLAR:

- ▶ MEHDİ ÇİFTÇİ - 15010307030
- ▶ ORHAN KAYA - 15010307023
- ▶ OĞUZHAN KARATAŞ - 15010307002
- ▶ ONUR SÖNMEZ - 15010307033