

ENERJİ KAYNAKLARI

DORUK DEMİR

BULLEKON.COM



İÇİNDEKİLER

ENERJİ KAYNAKLARI	3
YENİLEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI	4
KÖMÜR	4
PETROL	5
DOĞALGAZ	9
NÜKLEER ENERJİ	11
Yenilenebilir Enerji Kaynakları	13
Güneş Enerjisi	13
Rüzgar Enerjisi	15
Hidroelektrik Enerji	16
Jeotermal Enerji	17
Biokütle Enerjisi	18
Hidrojen Enerjisi	18
Gelgit (Dalga) Enerjisi	18

ENERJİ KAYNAKLARI

İnsanoğlunun enerji kaynaklarına olan ihtiyacı sanayi devrimi ile birlikte oldukça fazla artmaya başlamıştır. Enerji kaynaklarının günümüzdeki önemini daha iyi anlayabilmemiz için mutlaka sanayi devriminden söz etmemiz gerekmektedir.

Sanayi Devrimi, ülkelerin ekonomisinde ve üretim yapısında kalıcı değişiklikler ortaya çıkarmıştır. Bu devrimi Birleşik Krallık da ortaya çıkarmıştır. Devrime öncülük eden sektörler ise demir-çelik ve tekstil sektörleridir. Sanayi Devrimi'nin günümüze kadar uzanan dört basamağı bulunmaktadır

- *1. Sanayi Devrimi 1712 yılında Birleşik Krallık da buhar makinesinin icadı ile ortaya çıkmıştır. Bu buhar makinesiyle birlikte suyun ve buharın gücü üretim hatlarına aktarılmıştır ve ortaya makineli üretim teknikleri ortaya çıkmış, makinelerin çalıştırılması için ise kömür kullanılmaya başlanmıştır.1800lü yılların başında ise trenin icadıyla kömürden elde edilen enerji ile ulaşımda yeni bir araç ortaya çıkmıştır.*
- *2.Sanayi Devrimi 1860larda başlayıp 2. Dünya Savaşına kadar devam etmiştir. Hammadde olarak çelik ve demirin yanına bu seferde çeşitli kimyasallar ortaya çıkmıştır. Kömür dışında yakıt olarak petrol ve elektrik kullanılmıştır. Petrol hem enerji için hem de hammadde kimyasalları arasında kullanılmaktadır. Elektrik ile elektronik üzerine gelişmeler olmuştur ve dünya seri üretim bantları ile tanışmıştır. Ayrıca otomobillerin seri üretimi bu döneme denk gelmektedir.*
- *3.Sanayi Devrimi 2. Dünya Savaşından sonra 1950li yıllarda ortaya çıkmaya başlamıştır. Sanayi dijitalleşmeye başlamıştır ve elektrik, elektronik makineler gelişmiş seviyelerdedir. Ve otomasyon arttığı için fabrika işçilerinde işten çıkarmalar olmuştur. Bu dijitalleşme ile aynı işi çok daha az sayıda işçi yapmaya başlamıştır. Bu dönemde dijitalleşme ile ortaya çıkan elektrik enerjisi ihtiyacını karşılamak için yeni bir enerji kaynağı olan nükleer enerji santralleri kurulmuştur.*
- *4.Sanayi Devrimi ilk olarak 2011 yılında Almanya da tanıtıldı. Bu devrim ile robotların üretimi tamamen üstlenmesi, yapay zekanın üretimde kullanılması, üç boyutlu yazıcılarla üretimin hanelere inmesi, devasa miktarda ki bilgi yığınına veri analizleriyle ayıklanıp değerlendirilmesi ve daha birçok yeniliklerin ortaya çıkmasını içermektedir. Ve insan gücünü tamamen üretimden çekerek makinelerin yapay zeka ve internet ile birlikte senkronize bir şekilde üretim hattında tamamen insansız bir hat oluşturulması planlanmaktadır.*

Sanayi Devrimi'nin adımlarından da anlayacağınız gibi özellikle 18. yüzyıldan itibaren sürekli insanoğlunun enerjiye olan ihtiyacı giderek artmıştır.

Şimdi de sürekli olarak artan bu enerji ihtiyacını hangi kaynaklardan nasıl karşıladığına bakalım.

Enerji kaynakları üretim şekline göre ayrılmaktadır. Bunlar: Yenilenemez enerji kaynakları ve yenilenebilir enerji kaynakları şeklinde iki kategoride incelenmektedir.

YENİLEMEZ ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenemez enerji kaynakları, daimi sürdürülebilir kaynaklar değildir. Hayvan ve bitki atıkların yıllarca süren kimyasal dönüşümlerin sonucunda oluşmaktadır. Bunlar:

- Kömür
- Petrol
- Doğalgaz
- Nükleer Enerji

KÖMÜR

Kömürü ilk kullanan ulusun Çinliler olduğu söylenmektedir. Bundan yaklaşık 3000 yıl önce demir, bakır gibi madenleri yontmak için yüksek sıcak sıcaklıklar elde etmek için kullanılmıştır. Daha sonra banyolardaki suları ısıtmak için kullanılmıştır.

Avrupa da ise 1200lü yıllarda en çok kömürü İngilizler kullanmaktadır. Ama **kömür kullanımının en çok yaygınlaştığı dönem ise sanayi devriminin olduğu dönemdir**. 1800lü yıllarda he buhar makinelerinde suyu ısıtmak için hem de demir çelik sanayisinde şekil vermek için kömür kullanılmaktadır. Sanayinin gelişmesi ile birlikte kömüre olan talep oldukça artmaktadır hatta Almanya ile Fransa arasında yer alan Alsas-Loren 1.Dünya Savaşı boyunca paylaşılmayan yerlerden biri olmuştur.

Ülkeler enerji ihtiyacını bazen kendisi yer altından çıkartarak bazen ise diğer ülkelerden ithal ederek, Çeşitli ülkeler kömür ihraç ederken çeşitli ülkelerde tarih boyunca kömür ithal etmiştir.

EN BÜYÜK KÖMÜR İHRACATÇILARI (2018)

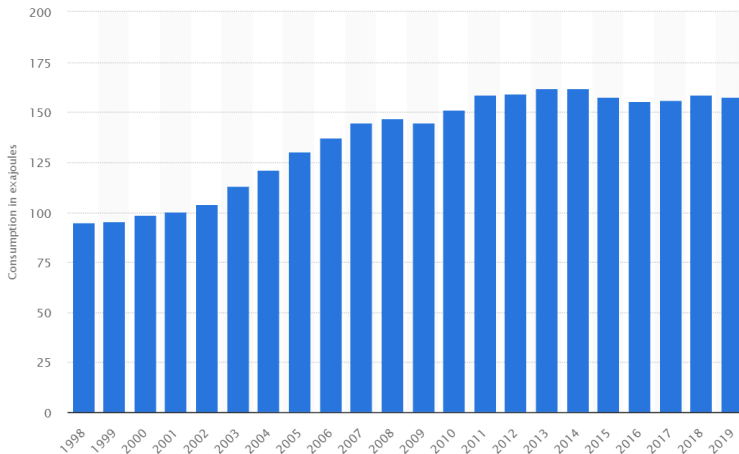
Ülke	Toplam
Endonezya	439 Mt
Avustralya	382 Mt
Rusya	210 Mt
Amerika Birleşik Devletleri	105 Mt
Kolombiya	82 Mt

Kaynak: IEA Kömür Bilgileri 2019

EN BÜYÜK KÖMÜR İTHALATÇILARI (2018)

Ülke	Toplam
PR Çin	295 Mt
Hindistan	240 Mt
Japonya	185 Mt
Güney Kore	142 Mt
Çin Taipei	66 Mt

Kaynak: IEA Kömür Bilgileri 2019

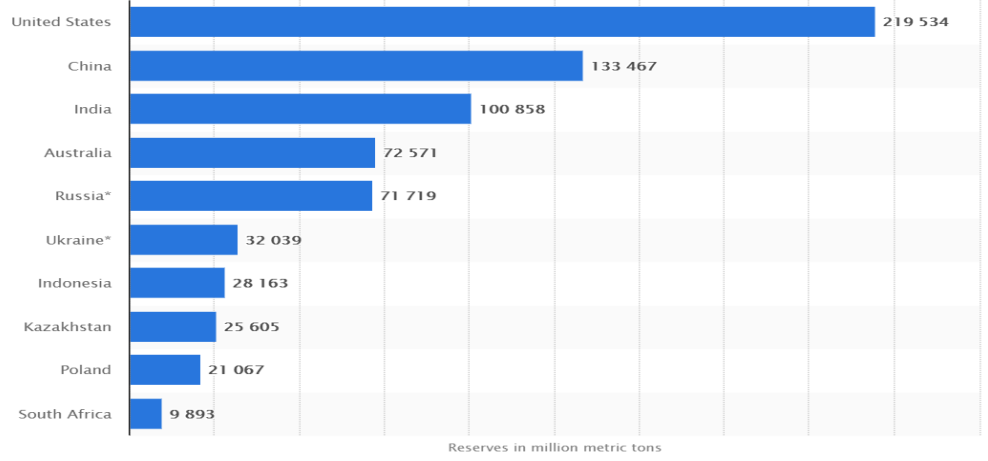


Yandaki grafikte 1998-2019 yılları arasında dünyada kömür tüketimini göstermektedir. Veriler eksa joule şeklinde verilmiştir.

Kaynak: Statista

Yandaki grafikte 2018 yılındaki taş kömürü rezervlerine göre lider ülkeler verilmiştir.

ABD ilk sırayı almaktadır ardından Çin ve Hindistan gelmektedir.



Kaynak:Statista

Kömür fiyatları tarihsel olarak petrol ve gaz fiyatlarından daha düşük ve daha istikrarlı olmuştur. Kömür, birçok gelişmekte olan ve sanayileşmiş ülkede onlarca yıldır elektrik üretimi için en uygun yakıt olmaya devam edecek gibi görünüyor. Enerji yoğun endüstrilerin olduğu ülkelerde, yakıt ve elektrik fiyat artışlarının etkisi artmaktadır.

PETROL

Albay Edwin Drake 1859'da Pennsylvania, Titusville'de ilk başarılı petrol kuyusunu açtığında, çok azının petrolün dünyayı nasıl değiştireceği hakkında bir fikri yoktu. Drake ve destekçileri, yakıtı yakmak için kullanılacak bir gazyağı kaynağı arıyorlardı. 19. yüzyılın büyük bölümünde benzin, çok az ticari kullanımla, gazyağı üretiminin yalnızca bir yan ürünüydü. İnsanların ve malların hareketliliğindeki dikkat çekici dönüşüm ancak yeni yüzyılın başından sonra başladı.

Petrol için birincil pazar, Thomas Edison'un ampülü icat etmesi ve elektrik üretim endüstrisini yaratmasıyla ortadan kalkmaya başlamıştı. 1882'de Edison, ilk ticari elektrik üretim tesisini başlatmak için bir adım attı ve yüzyılın başında yalnızca ABD'de 18 milyondan fazla ampul kullanımdaydı. Petrol endüstrisi büyük pazarını kaybetti.

Otomobilin icadı her şeyi değiştirdi. 20. yüzyılın başında yaklaşık 8.000 kayıtlı araç vardı ve 1920'de 23 milyon araba vardı. Ancak, otomobile yakıt sağlamak için benzinli motorların kullanılıp kullanılmayacağı net değildi. İlk modeller benzinle olduğu kadar buhar ve elektrikle çalışıyordu; 1900'lerin başlarında çoğu elektrikli idi. Yine de, benzinle çalışan motorlar en pratik tasarım olarak ortaya çıktı çünkü pille çalışan motorlar yeterli menzile sahip değildi. Benzin dolmuş istasyonları ağının inşasıyla, tutarlı bir yakıt tedariğini sağlamak için altyapı oluşturuldu. Bu nedenle, benzinle çalışan otomobiller pazarı ele geçirdi.

Birinci Dünya Savaşı, petrolün dünyadaki rolünü geri alınamaz bir şekilde değiştirdi. Savaş başladığında, askeri planlama, birincil ulaşım şekli olarak ata odaklandı. Her üç asker için bir ata ihtiyaç duyulduğu varsayılıyordu, bu da atların on kat daha fazla yiyecek gerektirmesi nedeniyle lojistik bir sorun teşkil ediyordu. İngiltere savaşa girdiğinde, çoğu özel vatandaşlardan el konulan yaklaşık 800 motorlu taşıtı vardı.

Savaşın sonunda Britanya'nın 56.000 kamyonu ve 36.000 arabası vardı. Ayrıca ABD, Avrupa'ya 50.000'den fazla araç sevk etti ve bir buçuk yılda 15.000 uçak yaptı. Motorlu ulaşım, savaşın doğasını önemli ölçüde değiştirmeye başladı. İlk kez 1918'de Somme Muharebesi'nde kullanılan uçak ve tankın geliştirilmesi, savaş tarihinde eşi görülmemiş bir hareketlilik ve güç sağladı.

Petrol, ulusların bu doğal kaynağa bakışını değiştiren kritik bir avantaj sağlamaya başladı. Daha önce, petrol birkaç girişimci tarafından piyasaya sürülen bir meta olarak görülüyordu; Birinci Dünya Savaşı'ndan sonra, tedarik sağlanması gereken stratejik bir mineral olarak kabul edildi. Savaş sırasında İngiltere, daha fazla hız ve hareketlilik sağlamak için gemilerini kömür yakmaktan petrole çevirmişti. Aynı zamanda, Almanya'nın Atlantik'teki denizaltı saldırıları İngiltere'nin petrol sevkiyatlarını kesti ve neredeyse yenilgiye yol açacaktı.

Savaştan sonra hem İngiltere hem de Fransa'nın önceliklerinden biri, özellikle 1908'de petrolün keşfedildiği Orta Doğu'da petrole erişimlerini sağlamaktı. Bu bölgedeki ilgi alanlarının bölünmesi, içindeki petrol potansiyelinden büyük ölçüde etkilendi. Bununla birlikte, **1940'lara kadar, Amerika Birleşik Devletleri, dünya petrolünün yüzde 65'ini üreten petrol üretiminde dünya lideriydi. 1940'ta Orta Doğu, toplam üretimin yüzde 5'inden azını oluştuyordu.**

Bu, 1930'larda ve 1940'larda Kuveyt ve Suudi Arabistan'da "süper devasa" petrol yataklarının keşfedilmesiyle önemli ölçüde değişti. Tüm dünyada, Orta Doğu petrolüne artan bir bağımlılık ciddi bir endişe haline geldi. ABD'de, 1970'lerdeki petrol şoklarından kaynaklanıyordu. İlk şok, Mısır ve Suriye'nin İsrail'e saldırmasının ardından 1973'te meydana geldi. ABD İsrail'e silah verdi ve Ortadoğu ülkeleri, ABD'ye petrol ambargosu uygulayarak karşılık verdi, bu da benzin istasyonlarında uzun kuyruklara yol açtı. Başkan Gerald Ford liderliğindeki ABD, sentetik yakıt santralleri inşa etmenin yanı sıra 150 kömürlü termik santral ve 200 nükleer santral inşa etmeye yönelik on yıllık bir plan olan "Project Independence" yoluyla Ortadoğu petrolüne olan bağımlılığı azaltmak için ulusal bir çaba başlattı. Bu proje, ABD'nin ülke içinde kritik enerji arzına sahip olmasını sağlamayı amaçlıyordu;

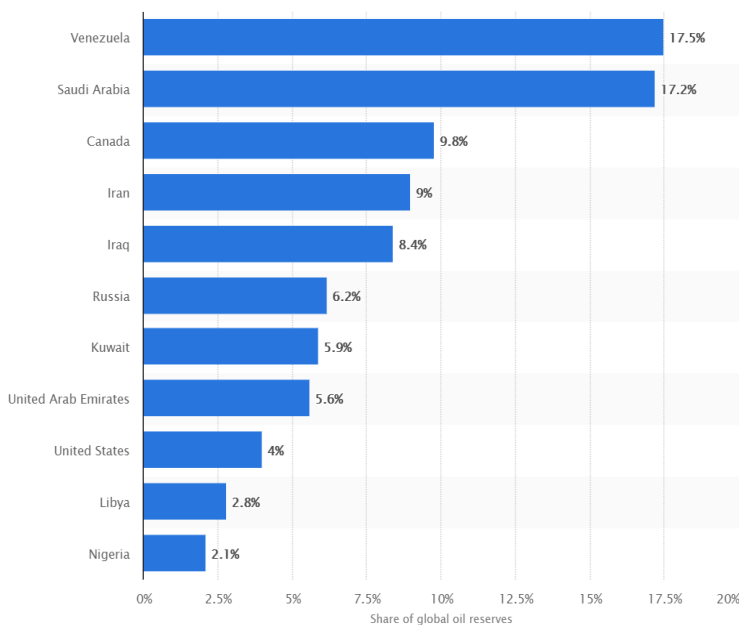
İkinci petrol şoku, İran'ın düşüşünden sonra 1978-1979'da meydana geldi. Panik satın alma fiyatları yükseltti ve arzın azalmasına neden olarak benzin istasyonlarında uzun kuyruklar oluştu. Carter yönetimi, sentetik yakıtlar geliştirmek için ulusal bir program başlatarak yanıt verdi. Ne yazık ki, petrol şoklarının yerini 1980'lerde bir petrol bolluğu aldı. Ucuz petrolün geri dönüşü, sentetik yakıtlar ve alternatif enerji teknolojilerinin geliştirilmesi de dahil olmak üzere yeni girişimlerin, ucuz petrole dayalı teknolojilerle rekabet edemeyecekleri için büyük ölçüde terk edildiği anlamına geliyordu.

Petrolde birden fazla yakıt veya hammadde elde edilebilmektedir. Ham petrol rafineride işlenirken 8 farklı kaynama noktasına göre çeşitli ürünler ortaya çıkmaktadır:

1. *Kaynama noktası 30°C'den düşük olan ürün: Araçlarda yakıt olarak kullandığımız LPG'dir.*
2. *Kaynama noktası 30-200°C arası olan ürün: Keza bu üründe araçlarda yakıt olarak kullandığımız benzindir.*

3. Kaynama noktası 90-200°C arası olan ürün: Nafta adı verilen günlük hayatta kullandığımız plastiğin hammaddesidir.
4. Kaynama noktası 180-260°C arası olan ürün: Günlük hayatta gaz yağı adı verilen, uçaklarda jet yakıtı olarak kullanılan kerosendir.
5. Kaynama noktası 250-350°C arası olan ürün: Yine yakıt olarak kullandığımız dizel yakıttır
6. Kaynama noktası 300-370°C arası olan ürün: hidrokarbon karışımı olan distilattan petrol türevi yağlayıcı sıvılar elde edilir.
7. Kaynama noktası 370-600°C arası olan ürün: Fuel oil adı verilen ağır yakıttır. Bu yakıt çeşidi gemiler, fabrikalar ve doğal gaza erişimi olmayan bölgelerde merkezi ısıtma sistemleri için yakıt olarak kullanılır.
8. Kaynama noktası 600°C'den fazla olan ürün: Kalıntı (residue) olarak adlandırılan bu kısım, atmosferik damıtma kolonunun dibinde kalır. Çeşitli işlemlerden geçirilerek asfalta dönüştürülür.

Bir yerde petrolün sadece rezerv olarak bulunması yeterli gibi görünse de, aslında bir bölgenin ya da ülkenin petrol zengini olarak nitelendirilebilmesi için rezervindeki petrolün ne kadar kaliteli olduğu da çok önemlidir. Petrol zenginliği ifadesini tam olarak anlayabilmemiz için, öncelikle bu kaliteli petrolün ne demek olduğunu bilmemiz gerekmektedir. Petrolün sınıflandırması yapılırken dikkate alınan en değer API Gravitesidir. **Amerikan Petrol Enstitüsü (API) tarafından çıkarılan ve özgül ağırlığa bağlı API Gravitesi tanımı, bütün dünyada petrolün sınıflandırılması için genel kabul görmüştür. Uluslararası bir birim olan gravite, 10 ila 48 arasında değişmektedir. Hafif, orta ve ağır petrol olarak yapılan sınıflandırmada, sırasıyla, hafif petrol > 31, orta petrol 20 – 31, ağır petrol 10 – 20 API gravite değerlerine sahiptirler.** Daha açıklayıcı ifade etmek gerekirse, kolay akan petrolün yani hafif petrolün API değeri yüksektir. Ağdalı petrolün yani ağır petrolün ise API değeri düşüktür. Yüksek API gravitesine sahip olan hafif petrol kaliteli petrol olarak nitelendirilirken, düşük API gravitesine sahip olan ağır petrol düşük kaliteli petrol olarak nitelendirilir.



Yanda verilen grafikte 2019 yılı küresel petrol rezervlerinin ülkelere göre dağılımı verilmektedir. Bu verilere göre 2019 yılı küresel petrol rezervlerinin yüzdesel olarak ilk iki sırasında Venezuela ve Suudi Arabistan oluşturmaktadır, bu ikili toplam rezervlerin neredeyse %35'ine sahiptir. Onları sırasıyla Kanada ve İran takip etmektedir.

Kaynak: Statista

Dünya Petrol üretiminde ise 2019 verilerine göre ABD yaklaşık olarak günlük 14.83 milyar varil ile ilk sırada. ABD'yi günlük 12.4 milyar varillik üretim ile Suudi Arabistan takip etmektedir. 3. Sırada ise günlük 11.26 milyar varil üretim ile Rusya izlemektedir. Sırasıyla ilk 10 ülke arasında Çin, Kanada, Irak, İran, BEA, Brezilya ve Kuveyt bulunmaktadır

Kaynak:Worldometer.

#	Ülke	Yıllık Petrol Üretimi (Günlük Varil)
1	Amerika Birleşik Devletleri	14.837.639.510
2	Suudi Arabistan	12.402.761.040
3	Rusya	11.262.746.200
4	Çin	4.905.070.874
5	Kanada	4.596.724.820
6	Irak	4.443.457.393
7	İran	4.376.194.355
8	Birleşik Arap Emirlikleri	3.772.788.273
9	Brezilya	3.242.957.836
10	Kuveyt	2.990.544.137

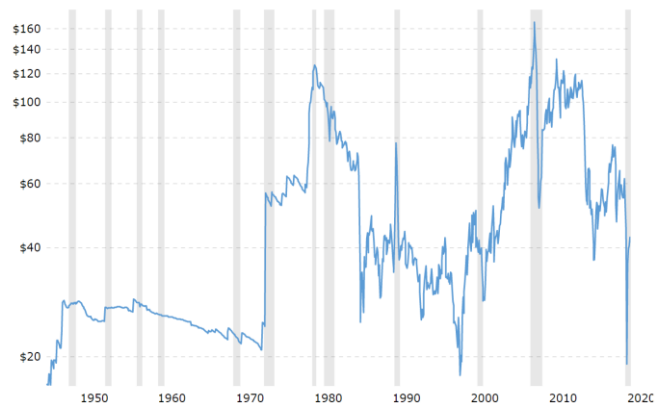
Rank	Country/Region	Oil consumption (bbl/day)	Year
-	World (incl biofuels)	100,100,000 ^[4]	2019
1	United States	19,400,000	2019
-	European Union	15,000,000 ^[5]	2017
2	China	14,056,000	2019
3	India	5,271,000	2019
4	Japan	3,812,000	2019
5	Saudi Arabia	3,788,000	2019
6	Russia	3,317,000	2019
7	South Korea	2,760,000	2019
8	Brazil	2,398,000	2019
9	Canada	2,403,000	2019
10	Germany	2,281,000	2019

Bu tabloda ise günlük kaç varil petrol tüketildiği verilmektedir. Tahmini olarak dünyada günlük 100.1 milyon varil petrol tüketilmektedir bu tüketiminin 19.4 milyonunu ABD oluşturmaktadır. 2017 verilerine göre AB'de ise günlük 15 milyon varil tüketim bulunmaktadır. 2019 verilerine göre Çin'de ise günlük yaklaşık 14 milyon varil petrol

tüketilmektedir. Çin'i günlük 5.27 milyon varil petrol tüketimi ile Hindistan izlemektedir.

Kaynak:Vikipedia.

Bu grafikte ham petrolün fiyatının yıllar içerisindeki değişimini göstermektedir. Fiyatların uç noktalarda seyrettiği tarihler ise başta bahsettiğim petrol krizlerinin yaşandığı dönemlere denk gelir. Dünya tarihindeki, siyasi olaylardan oldukça fazla etkilenmektedir petrol fiyatları. Ayrıca petrol ihraç eden ülkeler olarak bilinen OPEC ülkelerinin bu fiyatlandırma üzerinde etkileri oldukça fazladır.



Kaynak: Macrotrends.net

DOĞALGAZ

Yer altından çıkan doğalgazın çoğu milyonlarca yılda oluşmuştur. Doğal gazın ne olduğu anlaşılmeden önce, insan için bir gizem oluşturunuyordu. Bazen yıldırım düşmesi, yer kabuğunun altından kaçan doğal gazı tutuştururdu. Bu, yeraltından sızan doğal gazı yakarak yeryüzünden çıkan bir yangın yaratırdı. Bu yangınlar ilk uygarlıkların çoğunu için nasıl olduğu bir sırdı ve mitlerin, batıl inançların doğmasına sebep olmuştur. Bu alevlerin en ünlülerinden biri, antik Yunanistan'da, MÖ 1000 yıllarında Parnassus Dağı'nda bulundu. Kayadaki bir yarıktan yükselen bir alev yanan bir pınara benzemekteydi, bir çobanı bu alev ile karşılaştı. Yunanlılar, ilahi kökenli olduğuna inanarak, alev üzerine bir tapınak inşa ettiler. Bu tapınak, alevden ilham aldığını iddia ettiği kehanetleri veren Delphi Kahini olarak bilinen bir rahibe barındırıyordu . Bu tür mitler çeşitli uygarlıkta da ortaya çıkmıştır. Nereden çıktığı belli olmayan yangınlar ilahi ve olağanüstü görülmekteydi.

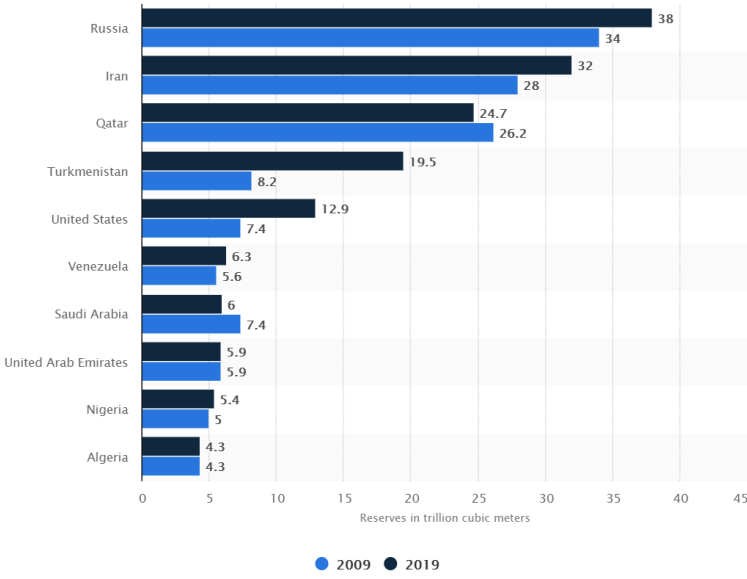
Bu oluşumları insanlık için kullanan ilk uygarlık Çinliler olmuştur. Gazın yüzeye sızdığı yerleri bulan Çinliler, deniz suyunu kaynatmak, tuzu ayırmak ve lezzetli hale getirmek için kullanıldığı gazı taşımak için bambu filizlerinden ham boru hatları oluşturdu.

İngiltere, doğal gaz kullanımını ticarileştiren ilk ülke oldu. 1785 civarında, kömürden üretilen doğal gaz, sokak lambalarının yanı sıra evleri aydınlatmak için kullanıldı. Bu türden üretilmiş doğal gaz (kömürden üretilen doğal gaz) ilk olarak 1816'da Maryland, Baltimore sokaklarını aydınlatmak için kullanıldığında Amerika Birleşik Devletleri'ne getirildi. Bununla birlikte, üretilen bu gaz, yeraltından gelen modern doğalgaza göre çok daha az verimli ve daha az çevre dostuydu.

Doğal olarak oluşan doğal gaz, 1626 gibi erken bir tarihte, Amerika'da Fransız kaşiflerin Erie Gölü'ne ve çevresine sızan gazları tutuşturan Yerli Amerikalıları keşfettiklerinde fark edildi ve tanımlandı. Amerikan doğalgaz endüstrisi bu alanda başladı. 1859'da Edwin ilk kuyuyu kazdı. Drake, yeryüzünün 21 metre altında petrol ve doğal gaza rastladı. Pennsylvania'daki Titusville köyüne kuyudan 5 buçuk mil uzunluğunda iki inç çapında bir boru hattı inşa edildi. Bu boru hattının inşası, doğal gazın pratik amaçlar için kullanılmak üzere yer altı kaynağından güvenli ve nispeten kolay bir şekilde getirilebileceğini kanıtladı. 1821'de, özellikle doğal gaz elde etmeyi amaçlayan ilk kuyu, William Hart tarafından Fredonia, New York'ta kazıldı. Bir derenin yüzeyine yükselen gaz kabarcıklarını fark ettikten sonra Hart, yüzeye daha büyük bir gaz akışı elde etmek için 8.23 metrelik bir kuyu kazdı. Hart, birçokları tarafından Amerika'da 'doğal gazın babası' olarak kabul edilir. Hart'ın çalışmalarını genişleten Fredonia Gas Light Company kuruldu ve ilk Amerikan doğal gaz şirketi oldu.

L (low) düşük deerli doğal gazın kalorifik değeri H – 9,77 kWh/m3tür, Almanya ve Hollanda yataklarında çıkar.

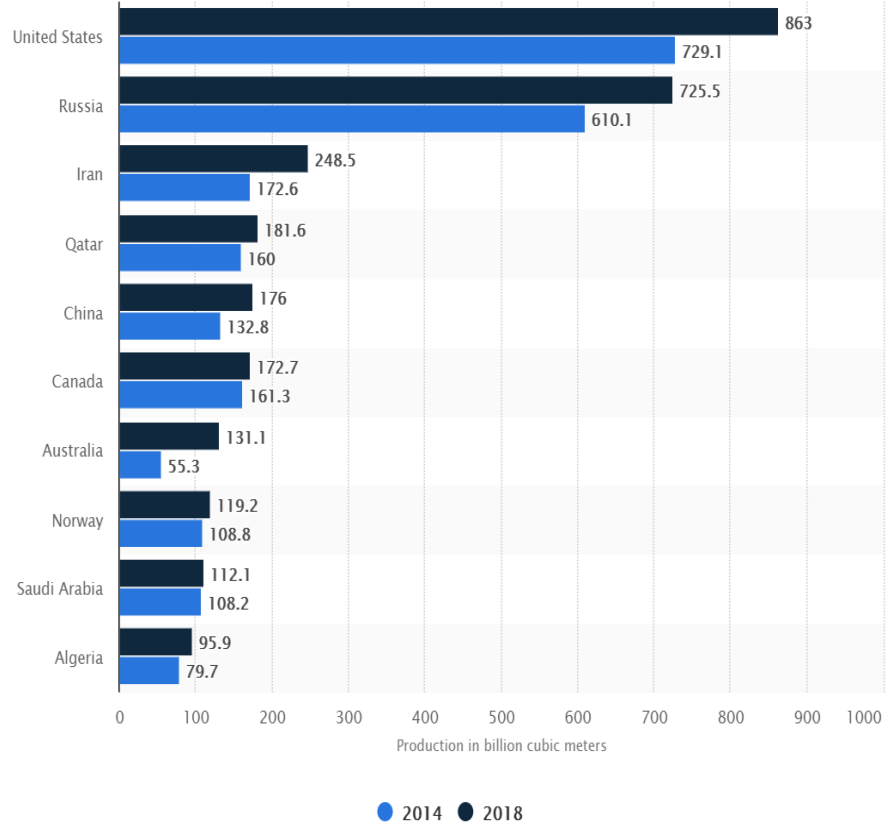
H (high) yüksek deerli doal gazın kalorifik değeri H – 11,5 kWh/m3tür, Kuzey Denizi ve Rusya yataklarından çıkar.



Bu grafikte dünya üzerinde en fazla doğal gaz rezervine sahip ülkeler gösterilmiş. Rusya 38 trilyon metre küp rezerv ile dünyada en fazla rezerve sahip ülke konumundadır. İkinci sırada ise 32 trilyon metre küp ile İran bulunmaktadır. İran'ı 24.7 trilyon metre küp ile Katar takip etmektedir. Katar'ı sırasıyla Türkmenistan, ABD, Venezuela, Suudi Arabistan, BEA, Nijerya ve Cezayir takip etmektedir.

Kaynak:Statista

Dünya doğalgaz üretiminde ise 2018 verilerine göre yıllık 863 milyar metre küp ile ABD ilk sırada yer almaktadır ve üretimini 4 sene içerisinde yaklaşık 134 milyar metre küp arttırmıştır. İkinci sırada ise 725.5 milyar metre küp ile Rusya bulunmaktadır, üretimini 4 sene içerisinde 114.4 milyar metre küp arttırmıştır.



Üçüncü sırada 248.5 milyar metre küp ile İran bulunmaktadır. İran'ı sırasıyla Katar, Çin, Kanada, Avustralya, Norveç, Suudi Arabistan, Cezayir takip etmektedir.

Kaynak:Statista



Bu çizgi grafiğinde ise doğalgaz fiyatlarının son 20 yılda değişimini göstermektedir. Eylül 2005 yılında zirveyi görerek 19.40\$ olarak fiyatlanmıştır. En düşük fiyatlama ise Nisan 2020' de 1.65\$ ile olmuştur.

Kaynak: Macrotrends.net

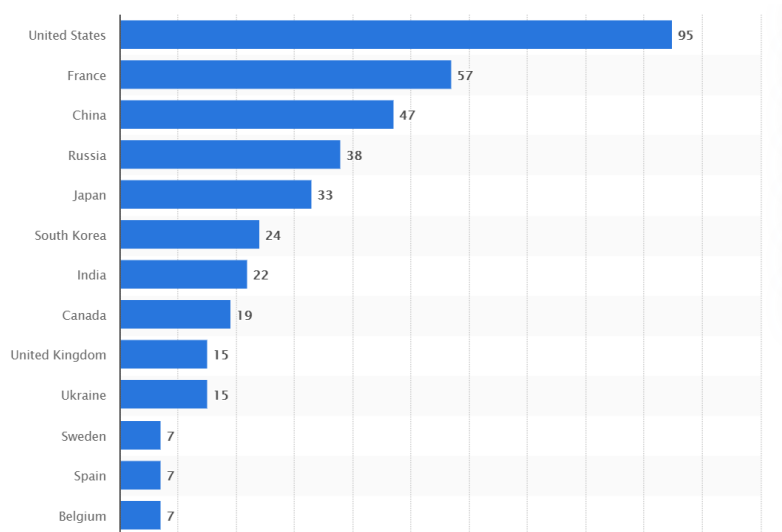
NÜKLEER ENERJİ

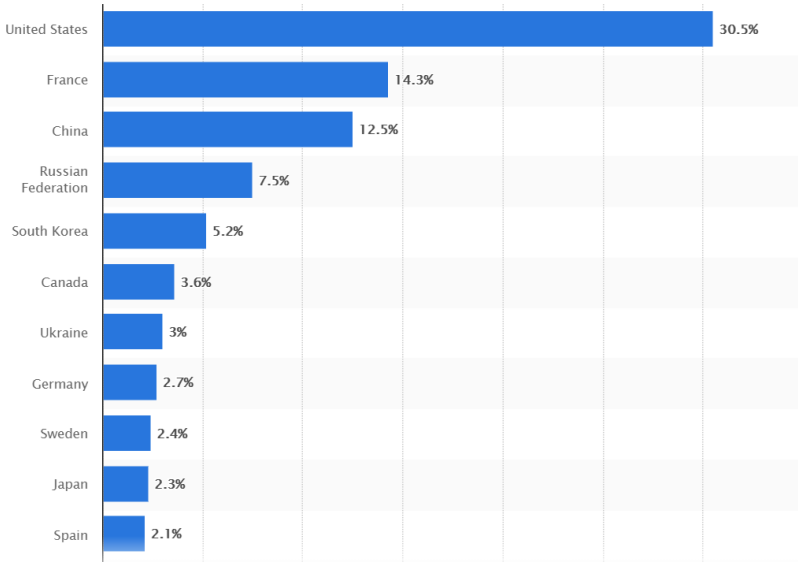
Nükleer santraller, elektrik üretmek için nükleer fisyon sürecini kullanan bir enerji santrali türüdür. Bunu, reaktör tarafından üretilen ısının suyu buhara dönüştürdüğü ve bir türbin ve bir jeneratör döndüren Rankine döngüsü ile birlikte nükleer reaktörler kullanarak yapıyorlar. **Nükleer enerji, dünyaya toplam elektriğinin yaklaşık %11'ini sağlıyor ve en büyük üreticiler Amerika Birleşik Devletleri ve Fransa'dır.**

Isı kaynağının yanı sıra, nükleer santraller kömürlü termik santrallere çok benzer. Bununla birlikte, nükleer yakıt kullanımının kömür veya diğer fosil yakıtlardan çok farklı özelliklere sahip olması nedeniyle farklı güvenlik önlemleri gerektirirler. Termik güçlerini reaktör çekirdeğindeki atomların çekirdeklerini ayırmaktan alıyorlar, uranyum bugün dünyada en baskın yakıt tercihi. Toryum ayrıca nükleer enerji üretiminde potansiyel kullanıma sahiptir, ancak şu anda kullanımda değildir.

2020 yılında yer yüzünde işletilebilir nükleer reaktör sayısı yan taraftaki grafikte verilmiştir. ABD, 95 tane ile ilk sırada yer almaktadır. Fransa, 57 tane ile ikinci sırada bulunmaktadır. Çin, 47 tane ile üçüncü basamaktadır. Sırasıyla Rusya'da 38, Japonya'da 33, Güney Kore'de 24, Hindistan'da 22 tane işletilebilir reaktör bulunmaktadır.

Kaynak: Statista



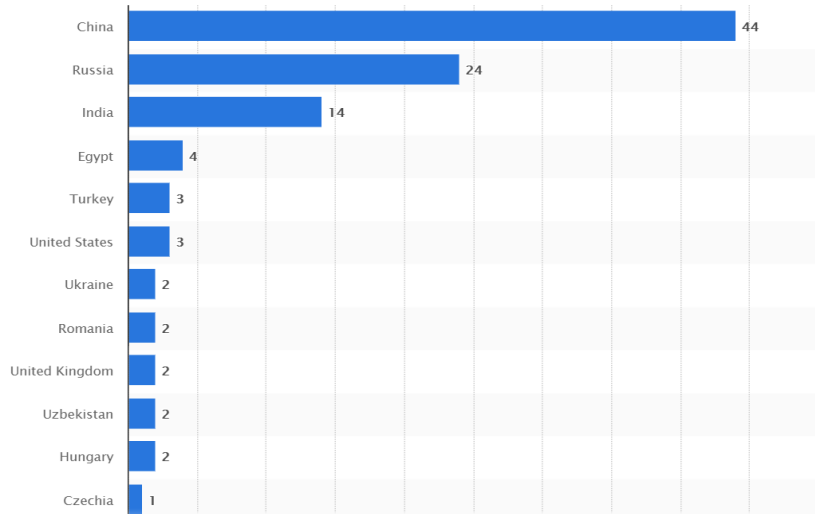


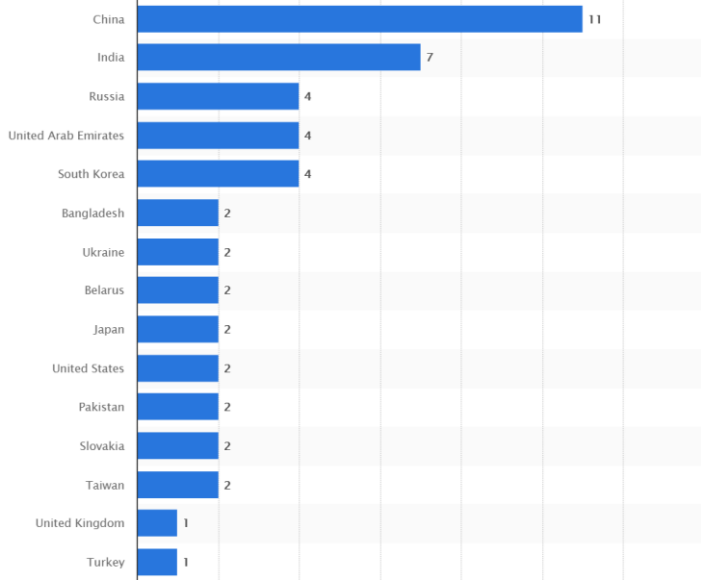
Bu grafikte 2019 yılında dünyada bütün nükleer enerjinin yüzdesel olarak tüketiminin en çok hangi ülkelerin yaptığını göstermektedir. İlk sırada ABD dünyada ki bütün nükleer enerjinin %30.5 ini kullanmaktadır. ABD'yi %14.3 ile Fransa, Fransa'yı da %12.5 ile Çin takip etmektedir.

Kaynak:Statista

2020 Nisan ayından itibaren planlanması yapılan nükleer reaktör sayılarında Çin 44 tane ile ilk sırada yer alırken 24 tane ile Rusya ikinci sırada yer almaktadır. Sırasıyla Hindistan 14, Mısır 4, Türkiye 3, ABD 3 tane reaktör yapımı planlanmaktadır.

Kaynak:Statista





2020 Mayıs ayı itibari ile ülkelerin yapım aşamasında olan reaktör sayıları verilmiştir.

İlk üç sırada Çin 11 reaktör , Hindistan 7 reaktör, Rusya, BEA, Güney Kore 4'er reaktör ile yer almaktadır.

Kaynak:Statista

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilebilir enerji kaynakları, doğada daimi olarak devam eden doğal süreçlerdeki var olan enerji akışından elde edilen enerjilere denmektedir. Bunlar:

- Güneş
- Rüzgar
- Hidroelektrik
- Jeotermal
- Biokütle
- Hidrojen
- Dalga (Gelgit)

GÜNEŞ ENERJİSİ

Güneşin içerisinde yer alan hidrojenlerin birleşerek helyuma dönüşmesi ve bu dönüşüm sırasında kütle kaybı karşılığı enerjinin ortaya çıkması sayesinde "Güneş Enerjisi" ortaya çıkmaktadır.

Güneş enerjisi dünya üzerinde en çok tercih edilen yenilebilir enerji türlerindedir. Güneş enerjisinin kullanılması 1860lar üretilen bir buhar makinesine dayanmaktadır. **Güneş enerjisine duyulan ilk yoğun ilgi 1960larda yaşanan petrol krizi ile ilgilidir. Bu krizden dolayı alternatif enerji kaynakları arayışına girilmiştir ve çeşitli kaynaklardan enerji elde edilmesi fikri ortaya çıkmıştır. Ayrıca bu enerjiyi elde etmek için stratejik olarak ülkeler arasında problem çıkmamaktadır.** 2019 verilerine göre dünyada yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjilerin 724.09TWh kısmı güneş enerjisinden oluşmaktadır.

Aşağıdaki tabloda ise ülkelere göre dünyada Güneş enerjisi santrali kurulu gücü listesini göstermektedir

ÜLKELERE GÖRE DÜNYADA GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ KURULU GÜCÜ LİSTESİ

S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2019	204.700
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2019	75.900
3	Japonya	Aralık 2017	49.000
4	Almanya	Kasım 2018	45.550
5	İtalya	Aralık 2017	19.700
6	Hindistan	Aralık 2017	18.300
7	Birleşik Krallık	Aralık 2017	12.700
8	Güney Kore	Aralık 2019	11.200
9	Fransa	Aralık 2017	8.000
10	Avusturalya	Aralık 2017	7.200
11	İspanya	Temmuz 2017	6.730
12	Hollanda	Aralık 2019	6.725
13	Türkiye	Ağustos 2020	6.181

ÜLKELERE GÖRE KİŞİ BAŞINA DÜŞEN GÜNEŞ ENERJİ SANTRALİ KURULU GÜCÜ

S.	Ülke	Kurulu Güç (MW)	Kişi Başına Kurulu Güç (Watt)
1	Almanya	45.550	550
2	Hollanda	6.725	392
3	Japonya	49.000	387
4	Belçika	3.800	334
5	İtalya	19.700	325
6	Avusturalya	7.200	292
7	Yunanistan	2.610	242
8	Amerika Birleşik Devletleri	75.900	233
9	Güney Kore	11.200	218
10	Lüksemburg	123	208
11	Çekya	2.193	207
12	İsviçre	1.640	195
13	Birleşik Krallık	12.700	193

Bu tablodaki veriler ise ülkelere göre kişi başına düşen Güneş enerjisi santrali kurulu gücü göstermektedir.

Ülkemizde ise güneş enerjisi kullanımı Ege ve Akdeniz bölgesinde hane halkı kullanımı şeklinde yaygındır. Yaklaşık olarak bir çok değişkene de bağlı olarak 5 KW çatı üstü Güneş enerji sistemi maliyeti 6.420 Usd civarındadır.

RÜZGAR ENERJİSİ

Yeryüzünde oluşan rüzgarların rüzgar türbinlerini döndürmesi sonucunda önce mekanik enerjiye ardından da elektrik enerjisine dönüştürülmesi olayıyla rüzgardan elektrik üretilmektedir.

Rüzgar enerjisi ilk olarak M.Ö 2800lü yıllarda Ortadoğu'da kullanılmıştır. Ayrıca M.Ö 17.yüzyıl da Mezopotamya da sulama amacı ile kullanılmıştır ve yel değirmenleri de rüzgar ile çalışmaktadır, ilk yel değirmenleri ise İskenderiye de kurulmuştur.

2019 verilerine göre dünya da yenilenebilir kaynaklarından üretilen 1429.62 TWh kısmı rüzgar enerjisinden üretilmektedir.

ÜLKELERE GÖRE DÜNYADA RÜZGAR SANTRALİ KURULU GÜCÜ LİSTESİ			
S.	Ülke	Güncelleme	Kurulu Güç (MW)
1	Çin	Aralık 2017	187.730
2	Amerika Birleşik Devletleri	Aralık 2017	88.927
3	Almanya	Kasım 2018	59.240
4	Hindistan	Aralık 2017	32.879
5	İspanya	Aralık 2017	23.026
6	Birleşik Krallık	Aralık 2017	17.852
7	Fransa	Aralık 2017	13.760
8	Brezilya	Aralık 2017	12.763
9	Kanada	Aralık 2017	12.239
10	İtalya	Aralık 2017	9.700
11	Türkiye	Ocak 2019	7.010
12	İsveç	Aralık 2017	6.721
13	Polonya	Aralık 2017	6.534

Yukarıda verilen tabloda ülkelere göre rüzgar santrali kurulu gücü listesini göstermektedir

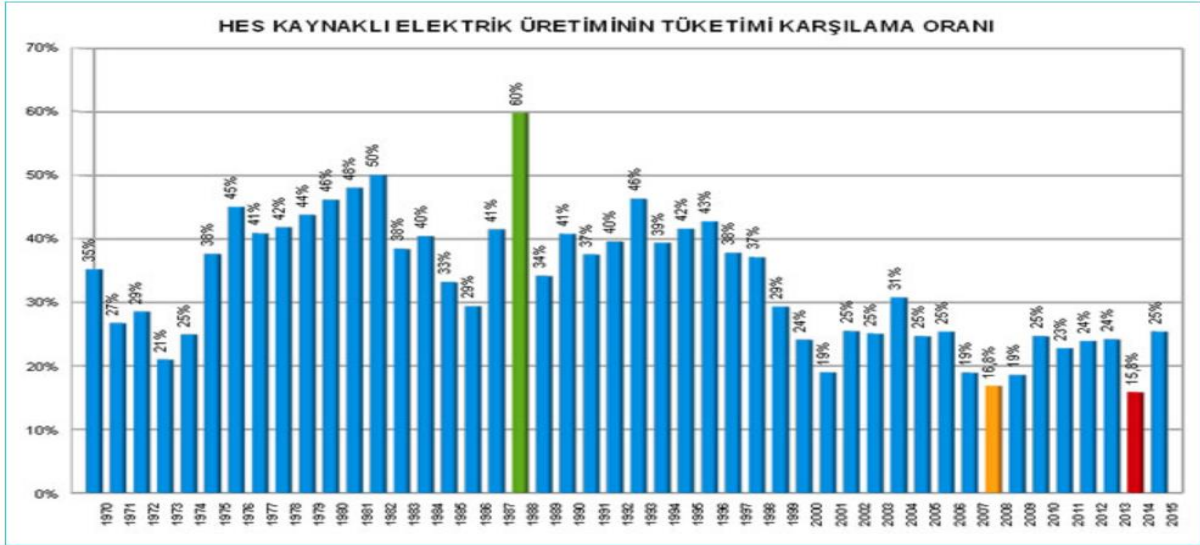
Bu tabloda ise ülkeler göre ülkelere göre kişi başına düşen rüzgar santrali kurulu gücü listesini göstermektedir.

ÜLKELERE GÖRE KİŞİ BAŞINA DÜŞEN RÜZGAR SANTRALİ KURULU GÜCÜ			
S.	Ülke	Kurulu Güç (MW)	Kişi Başına Kurulu Güç (Watt)
1	Danimarka	5.320	924
2	Almanya	59.240	715
3	İsveç	6.721	667
4	İrlanda	2.830	595
5	Portekiz	5.316	516
6	İspanya	23.026	495
7	Faroe Adaları	18	358
8	Uruguay	1.210	346
9	Kanada	12.239	334
10	Avusturya	2.828	322
11	Finlandiya	1.539	279
12	Amerika Birleşik Devletleri	88.927	273
13	Birleşik Krallık	17.852	272

HİDROELETRİK ENERJİ

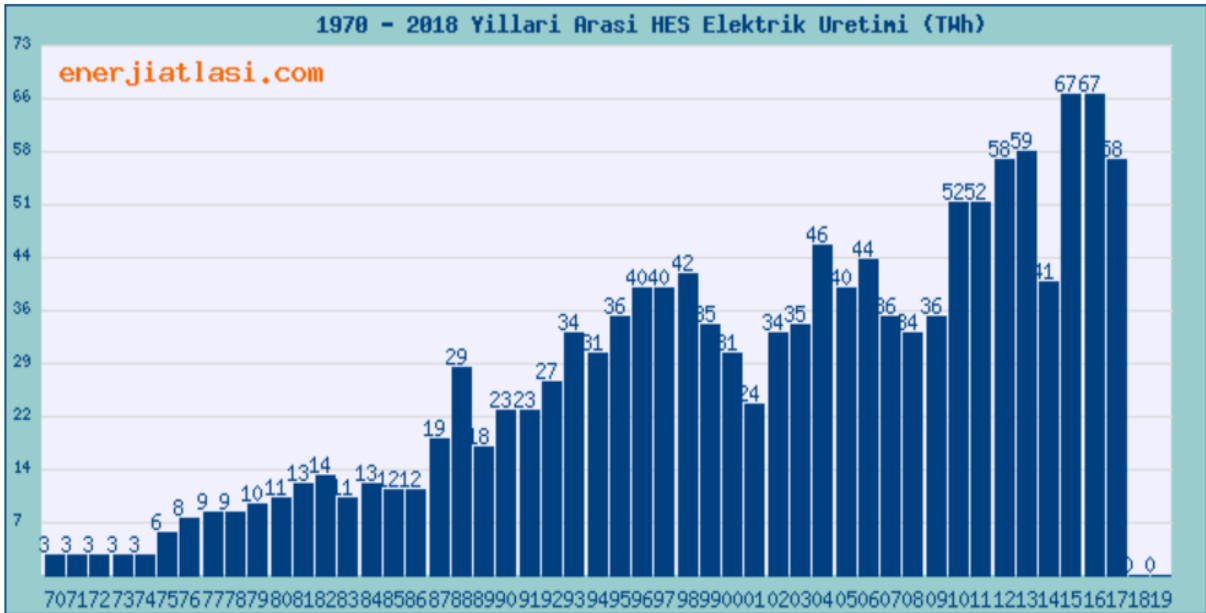
Hidroelektrik enerji, Hidro Elektrik Santralleri (HES) ile akan suyun gücünü elektrığe çevirerek enerji üretilmesidir. HESler genellikle akarsu yada nehir yataklarında kurulur ve suyun akış hızından faydalanarak elektrik enerjisi üretilir. Ülkemizde oldukça fazla HES bulunmaktadır.

Dünya üzerinde yenilenebilir kaynaklardan üretilen enerjinin 4.222.21 TWhlik kısmı hidroelektrik enerji ile sağlanmaktadır



Yukarıdaki grafikte HES kaynaklı elektrik üretiminin tüketim karşılama oranları verilmiştir.

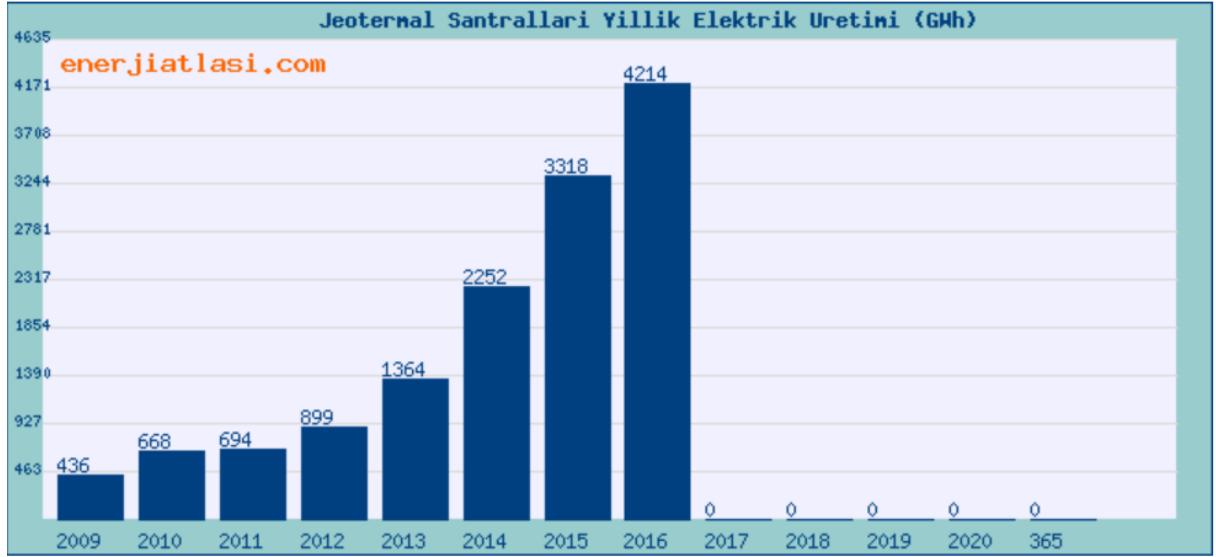
Bu veriler ise 1970-2018 yılları arasında Türkiye HES elektrik üretimini göstermektedir.



JEOTERMAL ENERJİ

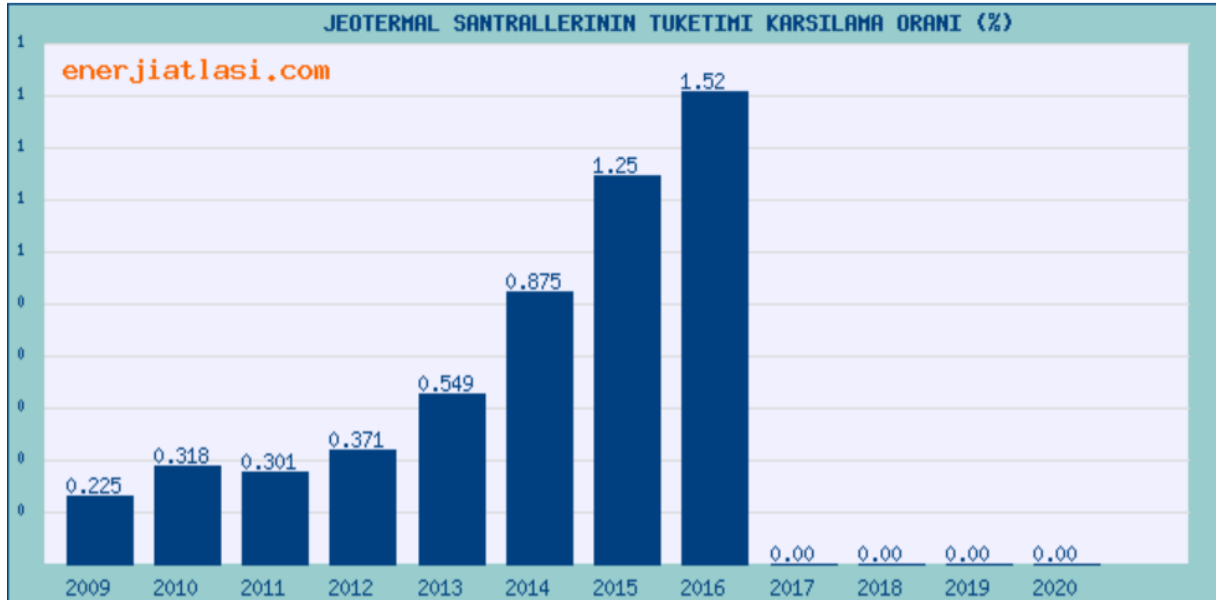
Jeotermal enerji, yer kabuğunda kayaların içinde birikmiş olan ısının oluşturduğu sıcaklıkların yeraltı sularını ısıtarak yüzeye fıskırmasına sebep olur. Ve bu ortaya çıkan sıcak su ile elektrik üretilmektedir. Bu yol ile üretilen elektriğe jeotermal enerji denmektedir.

Bu grafikte ülkemizde 2009-2016 yılları arasında jeotermal ile üretilen elektrik miktarları



gösterilmektedir.

Bu grafikte ise 2009-2016 yılları arasında jeotermal enerjinin tüketimi karşılama oranını göstermektedir.



BİOKÜTLE ENERJİSİ

Biokütle, 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'da şu şekilde tanımlanmıştır: "Organik atıkların yanı sıra bitkisel yağ atıkları, tarımsal hasat atıkları dahil olmak üzere, tarım ve orman ürünlerinden ve bu ürünlerin işlenmesi sonucu ortaya çıkan yan ürünlerden elde edilen kaynaklara biyokütle denir."

Ülkemizde yaklaşık 100 tane biokütle santrali bulunmaktadır. Bu santrallerin yaklaşık olarak yıllık elektrik üretimi 2.277 GWh'dir. Üretimin tüketime oranı ise %0.76'dır.

HİDROJEN ENERJİSİ

Hidrojen enerjisi, doğada bileşikler halinde bulunan hidrojen gazının işlenmesi ve dönüştürülmesi ile oluşan enerji kaynağıdır. Doğal enerji kaynağı olmamasına rağmen, sürdürülebilir ve alternatif enerji kaynakları arasında yer alır. Hidrojen enerjisi dahilinde ilk çalışmalar ise 1974 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yaşanmıştır. Hidrojen Enerjisi Birliği'nin kurulması dünya genelinde hidrojen enerjisi santrallerinin kurulmasında da önemli bir gelişme olarak kabul edilmektedir. Yine 1900'lü yıllarda pek çok farklı denemede hidrojenin özelliklerinden yararlanmaya çalışılmaktadır.

GELGİT (DALGA) ENERJİSİ

Gel-git enerjisi elde edilirken, akıntı ya da gel-git sebebiyle yer değiştiren su kütlelerinin sahip olduğu

kinetik ya da potansiyel enerji elektrik enerjisine dönüştürülür. Su seviyelerindeki periyodik değişimler ve gel-git akımlarının gücü Dünya'nın Ay'a ve Güneş'e göre konumuna ve deniz tabanının ve kıyı şeridinin yapısına bağlı. Gel-git enerji elde edilmesi için bu olguyu kullanılmaktadır.

Hem yenilenebilir hemde yenilenemez enerji kaynakları arasına girmeyen enerji üretimi tekniklerinden biri olan çöpten enerji üretiminde mevcuttur. Çöplerin birikip birlikte çürümeye başlamasıyla birlikte kimsasal süreçler sonucunda çöplük gazı diye bildiğimiz Metan, karbondioksit ve azot karışımı bir gaz ortaya çıkmaktadır. Bir ton Çöpten yaklaşık 20 yıllık bir süreçte 200 Nm³ çöplük gazı elde edilmektedir. Özellikle İskandinav ülkeleri bu yöntem ile çöplük gazından enerji üretmektedir. Türkiyede yapılan çalışmalar ile çöpten üretilen enerji ile yaklaşık 1.2 milyonluk nüfusun elektrik ihtiyacı karşılanmaktadır.

Yenilenebilir enerjiler doğa dostudur ve küresel ısınma tetikleyici enerji türü değildir. Küresel ısınma ve iklim değişikliğine pozitif yönde etki eden projelerin finansmanında katkı sağlamak için yeşil tahviller çıkartılmıştır, ilk olarak 2007 yılında Dünya Bankası ve Avrupa

Yatırım Bankası tarafından başlatıldı. Standart tahvillerle aynı özelliklere ve avantajlara sahiplerdir.

Yeşil tahviller, 2008 yılından itibaren Dünya Bankası'nın yeni iklim değişikliği programı ile birlikte uygulanmaya başladı. 30 Haziran 2015 itibariyle, Dünya Bankası değeri 8.4 milyar ABD dolarına ulaşan 18 farklı para biriminde 100 yeşil tahvil ihraç etti. Bu tahviller düşük karbonlu sisteme geçiş ve iklim dirençli büyüme projelerini desteklemektedir. 1.2 milyar dolar değerindeki yeşil tahvilin vadesi önümüzdeki çeyrekte gelecektir.

Dünya üzerinde çeşitli ülkelerde çeşitli miktarlarda hem yenilenebilir enerji hemde yenilenemez enerji kullanılmaktadır. Kullanım oranları ülkelerin coğrefi konumuna, yer altı kaynaklarına, siyasi ve ekonomik durumlarına göre farklılık göstermektedir. Rusya gibi eski Sovyet ülkelerinin ana enerji kaynakları genellikle doğalgazdır, Ortadoğu ülkelerinin ise Petrole dayanmaktadır. Almanya'nın ise diğer ülkeler gibi fosil yakıt bazlı yer altı kaynaklarına çok fazla sahip olmadığı için diğer ülkelere kıyasla güneş enerjisine çok fazla yatırım yapmaktadır. Bunun yanı sıra Çin ise aşırı nüfusu olduğu için hem yenilenebilir hemde yenilenemez enerji kaynakları portföyünü geniş tutmaktadır. Türkiye ise durum hidrolik ve doğalgaz ağırlıklı olarak enerji üretimi yapmaktadır.

Kürsel ısınma ve iklim değişikliklerinin önüne geçilmesi açısından yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı muhakkak arttırılmalıdır ve elektrikli araçlara geçiş ise karbon salınımını düşürmek için çok önemlidir. Eğer yaşanılabilir bir Dünya'yı çocuklarımıza bırakmak istiyor ise yenilenebilir enerjini kullanma bilincini toplumumuza kazandırmamız gerekmektedir.



Bullekon Finans Platformu
www.bullekon.com
info@bullekon.com

2018-2020 Tüm hakları saklıdır. Bullekon.com

Bu belge, rapor veya araştırma dosyası (pdf) Bullekon tarafından hazırlanmıştır. Ne surette olursa olsun izin alınmadan kopyalanamaz, çoğaltılamaz ve paylaşılabilir. İzin alarak ve kaynak göstererek paylaşımı serbesttir. Yukarıda ki yazılı metinler araştırmayı yapan departman görevlisine aittir. Yasal hakları Bullekon elinde tutar. Güvenirlilik okuyucunun sorumluluğundadır. Araştırmalar tamamen objektif olarak yapılmaktadır.

Burada yer alan bilgiler Bullekon.com tarafından bilgilendirme amacı ile hazırlanmıştır. Yatırım bilgi, yorum ve tavsiyeleri yatırım danışmanlığı kapsamında değildir. Yatırım danışmanlığı hizmeti; aracı kurumlar, portföy yönetim şirketleri, mevduat kabul etmeyen bankalar ile müşteri arasında imzalanacak yatırım danışmanlığı sözleşmesi çerçevesinde sunulmaktadır. Burada yer alan yorum ve tavsiyeler, yorum ve tavsiyede bulunanların kişisel görüşlerine dayanmaktadır.

Herhangi bir yatırım aracının alımsatım önerisi ya da getiri vaadi olarak yorumlanmamalıdır. Bu görüşler mali durumunuz ile risk ve getiri tercihlerinize uygun olmayabilir.

Bu nedenle, sadece burada yer alan bilgilere dayanarak yatırım kararı verilmesi beklentilerinize uygun sonuçlar doğurmayabilir. Burada yer alan fiyatlar, veriler ve bilgilerin tam ve doğru olduğu garanti edilemez; içerik, haber verilmeksizin değiştirilebilir.

Tüm veriler, Bullekon.com tarafından güvenilir olduğuna inanılan kaynaklardan alınmıştır. Bu kaynakların kullanılması nedeni ile ortaya çıkabilecek hatalardan Bullekon.com sorumlu değildir.