

ENERJİ KAYNAKLARININ OLUŞTURDUĞU ÇEVRE KİRLİLİĞİ VE İNSAN SAĞLIĞI AÇISINDAN ÖNEMİ

ENERJİ

İş yapabilme yeteneği

ENERJİ TIPLERİ

- Potansiyel enerji
- Yerçekimi potansiyel enerjisi
- Elektrik enerjisi
- Elektromanyetik enerji
- Isı enerjisi
- Atom enerjisi
- Kinetik enerji
- Ses enerjisi
- Işık Enerjisi
- Kimyasal Enerji

ENERJİNİN ÖZELLİKLERİ

- Enerji bir türden diğerine dönüşebilir
- Enerji yok olmaz, yoktan var olmaz.
- Enerji bir cisim veya sistemden diğerine aktarılabilir.

ENERJİ İNSAN İÇİN ÇOK ÖNEMLİ

ENERJİ

- Artan nüfus ile birlikte insanların rahat ve konforlu şartlarda yaşama arzuları enerji talebini sürekli olarak artırmaktadır. Artan enerji talebini, rezervleri sınırlı olan fosil esaslı yakıtlarla karşılamak her geçen gün güçleşmektedir.
- Bu durum hükümetleri yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yöneltmiştir.

YENİ ENERJİ KAYNAKLARININ ÖNEMİ

- Günümüze kadar fosil yakıtla dayalı olan enerji kullanımı; çevre kirliliği, rezervlerin azalması, atmosferde oluşan sera etkisi, doğal bitki örtüsünün yanı sıra insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkileri gibi önemli nedenlerle hızla yeni enerji kaynakları bulunması zorunluluğunu doğurmuştur.
- Bu şartlarda, fosil yakıtların tüketimi azaltılarak; hidrolik, güneş, rüzgar, jeotermal ve dalga enerjisi gibi temiz, yerli ve yenilenebilir kaynaklara yönelinmelidir.

ENERJİ KAYNAKLARI

Yenilenebilir Enerji Kaynakları:

Klasik enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan kaynaklardır.

Güneş, rüzgar, hidrojen, hidroelektrik, dalga ve jeotermal kaynaklar buna örnektir. Doğada sürekli var olan faktörlere dayalı olan bu kaynakların en önemli özelliği ise yenilenebilir olmaları ve doğaya zarar vermemeleridir...

YENİLENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Hidrolik enerji

Güneş pili

Rüzgar enerjisi

Jeotermal enerji

Biokütle enerjisi

Dalga enerjisi

Gelgit enerjisi

Hidrojen enerjisi

Avantajları

- Tükenmez.
- Temizdir.
- Hava kirliliği sorunu yaratmaz

Avantajları

- İthalat bağımlılığını önler.
- Ülke için enerji güvenliği yaratır.
- Enerji üzerinden oluşan devletler arası anlaşmazlıkları önler.
- Alt yapı gerektirir.
- Verimi düşüktür.
- Mevsime ya da hava durumuna bağlıdır

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

- Fosil yakıtlar
 - Petrol ve petrol ürünleri (benzin, dizel yakıtları, propan vb.)
 - Doğal gaz
 - Kömür
- Nükleer enerji (uranyum)

Petrol

- Dünyanın en değerli yeraltı kaynaklarından biridir.
- Yer altından çıkarılması ve kullanılabilir hâle getirilmesi için yüksek maliyetli rafineriler yapılması gerekir.
- Ham petrol, rafinerilerde damıtılarak günlük yaşamda kullanılan pek çok ara madde ve özellikle akaryakıt ürünleri elde edilir.

Doğal Gaz

- Renksiz, kokusuz ve havadan hafif bir gazdır.

- Yer altında gözenekli kayaların boşluklarına sıkışmış olarak ya da petrol yataklarının üzerinde gaz hâlinde büyük hacimler şeklinde bulunur.
- Kokusuz olduğundan kaçağın fark edilebilmesi için özel olarak kokulandırılır.

Kömür

- Fosil kaynaklı bir katı yakıttır.
- Karbon miktarına göre linyit, antrasit gibi adlar alır.

Nükleer Enerji

- Ağır radyoaktif atomların daha küçük atomlara bölünmesi veya hafif radyoaktif atomların birleşerek daha ağır atomları oluşturması sonucu açığa çıkan büyük miktardaki enerjidir.
- Nükleer reaktörlerde elektriğe çevrilerek kullanılabilir hâle getirilir.

Yenilenemeyen Enerji Kaynakları

Avantajları

- Kısa sürede fazla enerji sağlar.
- Ucuzdur.
- Verimi yüksektir

Dezavantajları

- Rezervleri sınırlıdır.
- İthalat bağımlılığı yaratır.
- Fiyat değişkenliği ve fiyat riskleri vardır.
- İnsan sağlığına ve çevreye zararlıdır.

HİDROLİK ENERJİ

Hidrolik enerji

- Su gücüyle elde edilen elektrik enerjisidir.
- Kirlilik yaratmaz.
- Enerji ihtiyaçlarında hızla devreye girer.
- Gerekli durumlarda devreden rahatlıkla çıkarılabilir.
- Hidroelektrik üretimimiz bugün için Avrupa'da Norveç, Fransa, İsveç ve İtalya'nın altında olmakla beraber ekonomik potansiyel büyüklüğü açısından Norveç'ten sonra ikinci sırada gelmektedir.
- Ülkemizde 2008 yılında hidrolik enerji toplam elektrik enerjisi üretiminin %17'sini karşılamıştır. Almanya'da ise birincil enerji ihtiyacının yaklaşık %1,5'i hidrolik enerji ile karşılanmaktadır.
- Mevcut Hidrolik Kurulu Güç, **14.011 MW** (2009) olup gerçekleştirilmeyi bekleyen HES potansiyelimiz 34.000 MW'tır.

Avantajları:

- Kirlilik yaratmaz, sera gazları, SO2 ve partikül emisyonlarının olmaması
- Ani enerji değişimlerinde çok çabuk devreye girer ve acil durumlarda da çok çabuk devreden

çıkar

- Doğal kaynaklar kullanıldığından ithal enerji bağımlılığını önler
- Yapılan yatırım sadece enerji için değil, sulama ve taşkın kontrolü amaçlı da kullanılmaktadır
- Nehir trafiğinde gerekli olan su seviyesinin sabit tutulmasını sağlar
- Birim elektrik enerji maliyeti ucuzdur

Dezavantajları:

- Toplam inşaat süresi uzundur
- Uzun süreli ölçülen debi değerlerine ihtiyaç bulunmaktadır,
- Yatırım maliyeti yüksektir
- Bazen yağışlara ve kar erimelerine bağlı olarak olumsuz etkilenmesi mümkündür

GÜNEYDOĞU ANADOLU PROJESİ (GAP)

- Dünyanın 7 projesinden biri olan bölgesel enerji ve sulama amaçlı projedir.
- Proje alanı Fırat ve Dicle nehirlerinin oluşturduğu havzada yer alan 9 ili kapsamaktadır. (Adıyaman, Batman, Diyarbakır, Gaziantep, Kilis, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Şırnak)
- Su kaynakları programı 22 baraj, 19 hidroelektrik santrali ve 1.7 milyon hektar alanda sulama sistemleri yapımını öngörmektedir.
- Toplam maliyeti 32 milyar \$ olan proje'deki hidroelektrik santrallerinin toplam kurulu gücü 7476 MW olup yılda 27 milyar kWh enerji üretimi öngörülmektedir.

GÜNEŞ ENERJİSİ

- Güneş enerjisi hiçbir atığı olmayan, bol ve tükenmeyen tek enerji kaynağıdır.
- Türkiye, coğrafi konumu nedeniyle güneş enerjisi potansiyeli açısından şanslı durumdadır.
- Ortalama güneşlenme süresi günlük 7.2 saat/gün'dür.
- Güneş enerjisi uygulamalarının özellikle elektrik üretmek için ilk yatırım maliyeti yüksektir.
- Güneş pili panellerin son yıllardaki fiyatları 3-6 \$/W'dır.
- Güneş enerjisinden teknoloji sayesinde ısı ve elektrik elde edilir
- Konutlarda doğrudan kullanılabilir.

RÜZGAR ENERJİSİ

- Günümüzde rüzgar enerjisi enerji üretiminde yenilenebilir kaynaklar arasında en ucuz ve fosil yakıtlı santrallerle en fazla rekabet edebilecek konumda olanıdır.

- En yaygın üretim olan 600 KW lık üniteler için 1 KW kurulu güç maliyeti 1000 \$'dir.
- Türkiye rüzgar santrali toplam kurulu gücü 20,1 MW iken Almanya 15.162 MW'tır (Dünya kurulu gücünün % 37 si).

Rüzgar enerjisi:

- Elektrik üretiminde,
- pilleri şarj etmede,
- su depolama ve pompalamada,
- taşımacılıkta,
- tahılların öğütülmesinde ve soğutmada kullanılır.

Rüzgar Enerjisinin Avantajları ve Dezavantajları

Avantajları : temiz ve emisjonsuz bir enerji kaynağıdır, emisyonu olmadığı için sera gazları oluşturmaz ve küresel ısınmaya katkı yapmaz

- Yakıt maliyeti yoktur ve işletme masrafları çok azdır.
- Dışa bağımlı olmayan ve çevresel koşullar uygun olduğunda sürekli enerji oluşturan bir kaynaktır
- Rüzgar türbinleri karmaşık olmayan ve otomatik makinalardır ve periyodik bakımlar sonucu 20-30 yıllık ömürleri boyunca sorunsuz çalışırlar
- İşletmeye almak ve kullanmak üç ay gibi kısa bir sürede mümkün olabilmektedir.

Dezavantajları: Enerji üretimi rüzgara bağımlı olduğundan rüzgar kesilmesi veya azalması ile enerji kaybı oluşur

- Türbin maliyetleri yüksek olabilmektedir ancak gittikçe azalan bir maliyet durumu söz konusudur
- Büyük dönel bir makine oluşundan ötürü çevrede kuş ölümlerine neden olabilmektedir
- Rüzgar türbinlerinin meydana getirdiği ses şiddeti çevreye gürültü olarak yansiyabilir
- Türbinler; elektromanyetik dalgayı etkileyebilir

BİYOKÜTLE

- **Odun**;enerji ormanları, çeşitli ağaçlar,..
- **Yağlı tohum bitkileri**; kolza, ayçiçeği, kanola..
- **Karbon-hidrat bitkileri** patates, buğday, mısır, pancar, ...
- **Elyaf bitkileri**; keten, kenevir, sorgum ..
- **Bitkisel artıklar** ;dal,sap, saman, kabuk..
- **Hayvansal atıklar** ;gübre, tezek..

- **Şehirselle ve endüstriyel atıklar** değerlendirilerek mevcut yakıtlara alternatif olarak çok sayıda katı, sıvı ve gaz yakıt üretilebilmektedir.

BİYOKÜTLE

- Ülkemizde;
 - Birincil enerji tüketiminin % 8'ini,
 - Isınmanın % 35'ini oluşturmaktadır.
- Almanya'da;
 - Birincil enerji tüketiminin %4,9'unu
 - Elektrik tüketiminin %3,9'unu,
 - Isınmanın %6,1'ini,
 - Yakıt tüketiminin %7,9'unu oluşturmaktadır.

BİYOKÜTLE ENERJİSİ

- Karbon içeren her türlü bitkisel veya hayvansal atıklardan oluşan organik maddelere biokütle denir.
- Bu kaynaklar, bitkisel atıklar, hayvansal atıklar ile şehir ve endüstri atıkları olarak sınıflandırılır.
- Her türlü biokütle yakılarak enerji elde edilebilir.
- Enerji üretme prensipleri termik santrallerle aynıdır. Temel fark yakıt olarak kömür yerine biokütlenin kullanılmasıdır.
- Günümüzde Avrupa Birliği kapsamında enerji tüketiminin % 2-3'ü biokütleden karşılanmaktadır.
- Dünya Enerji Konseyi raporlarında 2020 yılında göre modern biokütle ile sağlanacak enerji;
- Jeotermal enerjinin 6.4 katı, rüzgar enerjisinin 2.6-3 katı, güneş enerjisinin 1.6-2.2 katı olabilecektir.

Biyokütle enerjisinin avantajları ve dezavantajları

Avantajları: Biokütle doğal enerji kaynağı olarak kendini sonsuza kadar yenileyebilecek bir enerji kaynağıdır.

- Gazlaştırma daha temiz enerji üretebilen bir enerji üretim teknolojisidir.
- Gazlaştırma kullanımında emisyonlar büyük bir şekilde sıfırlanabilmektedir.
- Buna ilaveten içten yanmalı motorlarda gazlaştırma yakıtı kullanıldığında petrol yakıtına nazaran daha az emisyon değerlerine sahiptir.

- Gazlaştırmadan elde edilen gaz yakıtta kükürt dioksit ve NOx salınımı olmaz.
- Dezavantajları; Petrol ürünlerine göre üretimi ve depolanması daha zahmetlidir ve gaz üretim sistemlerinin çalıştırılması için farklı üniteler gerektirir.

JEOTERMAL ENERJİ

- Jeotermal enerji kısaca yer ısısı olup, yer kabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş basınç altındaki sıcak su, buhar, gaz termal enerji olarak tanımlanmaktadır.
- Bugün dünya jeotermal enerji potansiyeli 14.1 TWh dir .
- Dünyada ilk jeotermal santral ünitesi 250 kW kurulu güç ile 1913 yılında İtalya'nın Larderello kentinde kurulan santraldir.

Jeotermal enerji

- Türkiye'de yüzey sıcaklığı 40°C'nin üzerinde olan 140 adet jeotermal saha vardır. Potansiyel olarak dünyanın yedinci ülkesi konumunda bulunmaktadır. Potansiyelin karşılığı 9,3 Milyar USD/Yıl Fuel-Oil Eşdeğeri (30 Milyon ton/yıl)'dır.
- Merkezi ısıtma, sera ısıtması, endüstriyel proses ısı kullanımına ve kaplıca kullanımına uygundur.
- 50.000 den fazla konut jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır.

Jeotermal enerji

- Çoğunlukla yerkabuğundaki kayaçlarda ya da kayaçlardaki çatlakları, gözenekleri dolduran su, su buharı veya diğer akışkanlarda bulunur.
- Teknolojik destekle doğrudan ısıtma ya da elektrik üretiminde kullanılır.

Jeotermal enerjinin avantajları ve dezavantajları

Avantajları;Jeotermal enerji, iklim koşullarına bağlı olmayan bir enerji kaynağıdır.

- Bu enerji kaynağını kullanan sistemler, diğer sistemlere göre daha güvenilir, verimli ve esnekler.
- yüksek bir kullanım oranı ile çalışabilmektedirler.
- Aynı zamanda bu santrallerin yapım süreleri oldukça kısadır (Güçleri 10 MW'a kadar olanların 6 ay, 250 MW ve üstü kombine tesislerin 2 yıl).

Dezavantajları; Ayırma ve temizleme işlemlerine rağmen, sızan ve bacadan çıkan gazlardaki kükürt gazları, havanın nemi ile birleşerek oluşan asit nitelikte bileşikler, çevredeki canlılar ve santralde kullanılan elektronik donanım için zararlıdır.

- Bu özellikler, jeotermal santralin kuruluş maliyetini, dolayısıyla amortisman giderlerini diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre arttırmaktadır.

Dalga Enerjisi

Çalışma Prensibi;

- Archimedes prensibi ve yer çekimi arasında oluşan güç, potansiyel enerji olarak depolanır.

- Dalgalardan devamlı alınan enerji, depolanan potansiyel enerji ile dengelenerek enerji elde edilir.
- Günümüz teknolojileri ile elektrik enerjisine dönüştürülür

Dalga Enerjisi

- 100 kW ÷ 100 MW kadar ihtiyaç duyulan her güçte santral kurulabilir.
- Santralin üzeri turizm amaçlı kullanılabilir.
- Gürültü kirliliği yoktur. Tam çevrecidir.
- Dalyan görevi sayesinde tesise ek gelir sağlanır.
- Tamamen yerli teknoloji ile gerçekleştirilebilir.
- Dışa bağımlılığı yoktur.
- Ucuz olması sebebiyle ısınmada, ilk tercihtir.

Gel-Git Enerjisi

- Gelgit hareketi; ay, güneş ve dünyanın çekim ve merkezkaç kuvvetleri arasındaki etkileşim sonucu oluşur.
- Suyun yükselme miktarı, 20 m'ye kadar çıkabilir. Teknik anlamda yararlanılabilecek gelgit yükselme miktarı ise, 3 m'dir.
- Gelgit dalgalarının periyodu, yaklaşık olarak 12 saattir. Yani, bir gün içinde iki kez su yükselmesi ve iki kez su alçalması olur. Gelgit enerjisi potansiyeli, ekvator da maksimum, kutuplarda ise minimumdur.
- Gelgit olayında suyun hareketinden, iki yöntemle enerji elde edilebilir. Suyun bir haznede biriktirilerek hazne ile deniz seviyesi arasında yükselti farkı oluşturulması ve bu potansiyel enerjiden örneğin elektrik enerjisi elde edilmesi, birinci ve en eski yöntemdir. Bu yöntemin dezavantajı, maliyetinin yüksek olması ve çok yer kaplamasıdır.
- İkinci yöntemde ise, suyun yükselme ve alçalması sırasında önüne konulan türbinleri döndürmesi ve bu türbinlerin döndüreceği jeneratörlerden de elektrik enerjisi elde edilmesidir. Bu yöntemin bu güne kadar uygulama alanı bulamamasının nedeni, çok büyük türbinlere ihtiyaç duyulmasıdır. Bu yöntem, büyük bir türbin yerine küçük daha fazla türbin kullanımı ile ön plana çıkabilecektir.

HİDROJEN ENERJİSİ

- Hidrojen enerjisi tüketiciye yakıt ve/veya elektrik biçiminde sunulan bir enerji kaynağıdır. Bu enerji, sudan elde edilebilmekte ve yüksek verimlilikle, çevre üzerinde hiçbir olumsuz etki yaratmadan yararlı bir enerjiye dönüştürülebilmektedir.
- Doğadaki miktarı sonsuz olup tükenmez, yanması ile çok yüksek verim elde edilir ve sonuçta su buharı meydana gelir.
- Doğada bileşikler halinde bol miktarda bulunan hidrojen serbest olarak bulunmadığından

doğal bir enerji kaynağı değildir.

- Bununla birlikte hidrojen birincil enerji kaynakları ile değişik hammaddelerden üretilebilmekte ve üretiminde dönüştürme işlemleri kullanılmaktadır.

Hidrojenin özellikleri

- Hidrojen, renksiz, kokusuz, havadan 14.4 kez daha hafif ve tamamen zehirsiz bir gazdır.
- -252.77°C'da sıvı hale getirilebilir. Sıvı hidrojenin hacmi gaz halindeki hacminin sadece 1/700'ü kadardır.
- Hidrojen bilinen tüm yakıtlar içerisinde birim kütle başına en yüksek enerji içeriğine sahiptir (Üst ısıl değeri 140.9 MJ/kg, alt ısıl değeri 120,7 MJ/kg).
- 1 kg hidrojen 2.1 kg doğal gaz veya 2.8 kg petrolün sahip olduğu enerjiye sahiptir. Ancak birim enerji başına hacmi yüksektir.

Hidrojenin avantajları ve dezavantajları

Avantajları: Üretilmesi ve depolanması kolaydır,

- İletimi uygun bir yakıttır,
- Elde edilen enerji diğer enerji formlarına kolayca dönüştürülebilir,
- Yüksek verimlidir,
- Çevreye zararsızdır,
- Sürekli ve uzun mesafelere enerji iletimini sağlar.

Dezavantajları: Hidrojen enerjisi üretimi için mutlaka başka bir enerji kaynağına ihtiyaç vardır.

Hidrojenin Üretimi

- Suyun direkt elektrolizi,
- Termokimyasal üretim,
- Fotobiyolojik üretim yöntemleri

Hidrojenin Sıvılaştırılması

Hidrojen petrole göre 4 kat fazla hacim kaplar; hidrojenin kapladığı hacmi küçültmek için hidrojeni sıvı halde depolamak gereklidir. Ancak büyük miktarlar için oldukça pahalı bir yöntemdir. Çünkü hidrojen enerjisinin yaklaşık ¼'ü sıvılaştırma işlemi için harcanmaktadır.

- Hidrojenin sıvılaştırılması; gaz hidrojenin kompresörlerde yüksek basınçta sıkıştırılması,
- Sıkıştırılmış gazın sıvı nitrojen ile soğutulması
- Türbinlerde genişletilmesiyle olur

Hidrojenin Depolanması

- Sıvı hidrojenin düşük sıcaklıktaki tanklarda saklanmasıdır
- Nanotüplerde depolanabilmektedir.
- Çelik tanklarda; Hidrojen gaz veya sıvı olarak depolanabilir. Gaz olarak depolamada yüksek

basınç nedeniyle tank ağırlıkları problem yaratmaktadır.

- Hidrojen gazını depolamanın belki de en ucuz yöntemi, doğal gaza benzer şekilde yeraltında, tükenmiş petrol veya doğal gaz rezervuarlarında depolamaktır.
- Maliyeti biraz yüksek olan bir depolama şekli ise, maden ocaklarındaki mağaralarda saklamaktır.

Hidrojen enerjisinin geleceği

- Araştırmalar, mevcut koşullarda hidrojenin diğer yakıtlardan pahalı olduğunu göstermektedir.
- Yaygın bir enerji kaynağı olarak kullanımı teknolojik gelişmelere bağlı olarak maliyetin düşmesine bağlıdır.
- Bununla birlikte, günlük veya mevsimlik periyotlarda oluşan ihtiyaç fazlası elektrik enerjisinin hidrojen olarak depolanması günümüz için de geçerli bir alternatif olarak değerlendirilebilir.

YEK’NİN AVANTAJLARI

YEK’NİN DEZAVANTAJLARI

- Güneş, rüzgar ve küçük sulardan elde edilen hidroelektrik enerji kesikli enerji sağlayan sistemlerdir.
- Üretilen enerjinin depolanması gereklidir.
- İlk yatırımları diğer klasik yöntemlere göre pahalıdır. Teknolojik gelişmeler sonucu ileride rekabet edebilir.
- İklim ve coğrafya şartlarına göre çoğunlukla yerel olarak temin edilebilirler.

TÜRKİYE’DE GENEL ENERJİ DURUMU

- Ülkemiz rüzgâr ve güneşlenme açısından oldukça şanslı bir konumda olup, enerji üretimi konusunda da alternatif ve çevre dostu enerji kaynaklarından rüzgâr ve güneş enerjisine yönelmelidir.
- Alternatif enerji kaynaklarına yönelmenin bir diğer sebebi ise petrol rezervlerinin tükenmek üzere olmasıdır.
- Güneşten ısıtma ve ısınma, güneşten soğutma, güneşten aydınlatma, biokütle ile gaz ve enerji elde etme gibi uygulamalar ülkemiz için çok uygundur.

TERMİK SANTRALLERİN ÇEVREYE ETKİSİ

- Küresel Isınma (CO₂ ve benzeri diğer zehirli gazlar sera etkisi yaratmaktadır)
- Asit Yağmurları (Termik santrallar tarafından üretilen SO_x ve NO_x gazları)
- Ozon Tabakasında Tahribat
- Bitkilerin Hasar Görmesi
- İnsan Sağlığı Tehlikesi

TERMİK SANTRALLERİN ÇEVREYE ETKİSİ

- Küresel ısınma, Asit yağmurları gibi çevre sorunlarına yol açan termik santralların sayıca artması dünyanın geleceğini tehdit etmektedir.
- Termik santrallarda üretilen elektrik, Lüks bir enerji türüdür ve ısıtma amaçlı da kullanılmaktadır.
- Petrol, doğal gaz, kömür gibi enerji kaynakları 40-50 yıl sonra bulunmayacak.

Çözüm Yolu

Kullanma – Koruma Dengesi çerçevesinde kullanmak ve çözümler ortaya koymak.