



4C

GÜDEK

Güvenlik Denetim Kontrol

BÖLÜM:

4- ÇEVRE

KONU:

4C- YİNELENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

İçindekiler

YİNELENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI.....	2
Yenilenebilir enerji	2
Yenilenebilir Enerji Kaynakları,.....	2
Sürdürülebilirlik felsefesi.....	3
a) Güneş enerjisi.....	3
b) Rüzgâr enerjisi.....	7
c) Akarsu enerjisi.....	8
d) Dalga Enerjisi.....	9
e) Gelgit Enerjisi.....	10
f) Jeotermal Enerji	11
g) Biyokütle Enerjisi.....	12
h) Hidrojen Enerjisi	13
• Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Dağılımı (Temmuz 2023)	13
• Yenilenebilir Enerji Kaynakları Avantaj ve dezavantajları.....	14
• Yeşil bina özellikleri	14
• Isı pompası.....	15

YİNELENEBİLİR ENERJİ KAYNAKLARI

Yaşamsal faaliyetlerimiz gelecekte de iyi bir yaşam sürdürebilmemiz için çevremizi koruyup kollamamız, çevremizde yaşayan tüm varlıkları tanımamız, çevremizi kirleten enerjiler yerine çevremizi kirletmeyen ve yenilenebilir enerjileri kullanmamız için geliştirilen yeni teknolojilerden faydalanmamız, çevreyi koruma önlemlerine katkıda bulunmamız gerekir. Bunun için yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılmasına elimizden geldiğince destek olmalıyız.

*Kullandığımız enerjilerimizi hoyratça kullanıyor ve tüketiyoruz,
Ekolojik¹ sistemimizi hiç düşünmeden bozuyoruz*

Yenilenebilir enerji

Yenilenebilir enerji kaynakları, doğal yollarla kendini yenileyebilme potansiyeli olan enerji kaynaklarını kullanarak, fosil yakıtların yakılması sonucunda çevre kirliliği, hava kirliliği, su kirliliği, toprak kirliliği ve asit yağmurları oluşumu önlenmemiz, kullandığımız enerji kaynakları da tasarruflu kullanmamız, zira sonsuz değildir bir gün bitecek. Bugün kullandığımız kaynaklarımızı da tasarruflu kullanmamız gerekir.

Bunun için kullandığımız çevreye zarar veren enerjilerin yerine yenilenebilir enerji kullanımları desteklememiz ve kendimizin de bu sistemleri benimseyip, uygulamalara katılıp faydalanmamız gerekir.

Yenilenebilir Enerji Kaynakları

Kullanılan başlıca **yenilenebilir** enerji kaynakları uygulama yöntemleri aşağıda verilmiştir.

1. Güneş Enerjisi,
2. Rüzgâr enerjisi,
3. Jeotermal enerji,
4. Hidroelektrik enerji,
5. Biyokütle enerji,
6. Dalga enerjisi,
7. Gelgit enerjisi,

¹ EKOLOJİ Canlıların çevreyle olan ilgilerini inceleyen bir bilimdir.

8. Hidrojen enerjisi

Sürdürülebilirlik felsefesi

Sürdürülebilirlik bir yaşam ve iş yapış felsefesidir. İnsanoğlunun yaşadığı ortamdaki ekosistemlerin bugün ve gelecekteki varlığını sağlıklı olarak sürdürebilme çalışmasıdır. Aşırı hırsla üretmek yerine toplumun refahını yaratmak, tüketip atmak yerine gereken kadar tüketip yeniden değerlendirmek, doğadan aldığımız kaynakları, suyu, havayı ekolojik dengeye zarar vermeden yaşam döngüsünde tutmaktır. Bunun için düşünce, plânlama, sistem kurma ve uygulamada verimlilikleri arttıracak yöntemler için yeni teknolojileri bulup (Endüstri 4 gibi) sistem içinde devreye sokulmasıdır. Yalnız üretimi değil tüketim yöntemlerini kontrol ederek, kaynakları kullanım koşullarını da oluşturmaya çalışmaktır.

Bugünkü ve gelecekteki varlığımızın sağlıklı olarak sürdürülebilmesine odaklanmış çevreci yaklaşımlar perspektifinden şöyle özetlenebilir;

a) Güneş enerjisi

En popüler yenilenebilir enerji türlerinden biri güneş enerjisidir. Güneş enerjisi, tüm gezegenimize hayat kaynağıdır. Bunun için güneş panelleri kullanılarak,

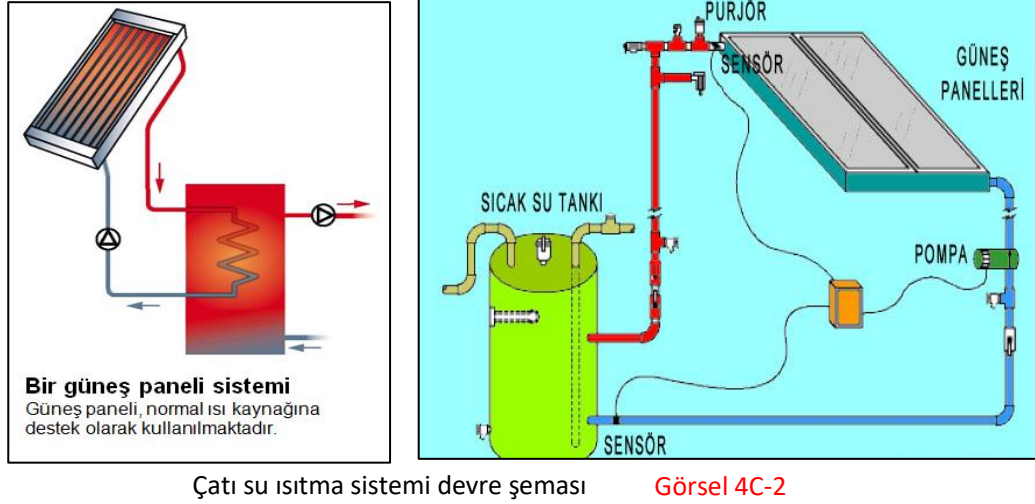
Doğrudan güneş enerjisi ile yapılan

- Su ısıtma sistemi, (Görsel 4A- 5) ve (Görsel 4A- 6)
- İç aydınlatma sistem, (Görsel 4A- 7), (Görsel 4A- 8) ve (Görsel 4A- 9)
- Doğrudan elektrik enerjisi elde sistemleri aşağıda belirtilmiştir.

Doğrudan güneş enerjisinden sıcak su alma sistemi

Yaz ve kış güneş görüldüğü sürece su ısıtan bir sistemdir. (Görsel 4C- 1) Çatılara monte edilen su seviyesini kontrol eden şamandıralı su tankı zamanla buharlaşma ve kaçaklar nedeniyle eksilen su ikmali için rezerv su tankı,





Zemini siyah mat boya ile boyanmış üstü cam ile kapatılmış içinde bakır borulardan yapılmış radyatör ısıtma ortamı, ısınan su kullanılma ortamına taşıyacak kazan içindeki ısınmış su dolu tankın su ısını alacak ispiral şeklinde döşenmiş bakır borulu eşanjöre bağlı şehir şebekesi ve çıkış ucunda lavabo ve banyo duşuna bağlı boru ile sıcak su elde etme imkânı yaratılmıştır. Çalışma sistem şeması (**Görsel 4C- 2**) da gösterilmiştir.

İç aydınlatma sistemi

Güneş ışığının iç kapalı ortamların tabi aydınlatılması için kullanılan yöntemlerden biri de ışık yönlendirme sistemidir. Dışarıdaki güneş ışığını bina içinde kapalı ortamlara taşıma sistemidir. (**Görsel 4C- 3**) Gün içerisinde güneşin doğuşundan batışına kadar dış ortamda



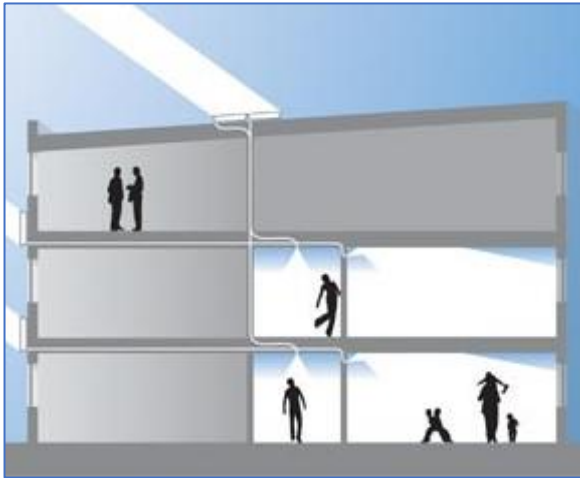
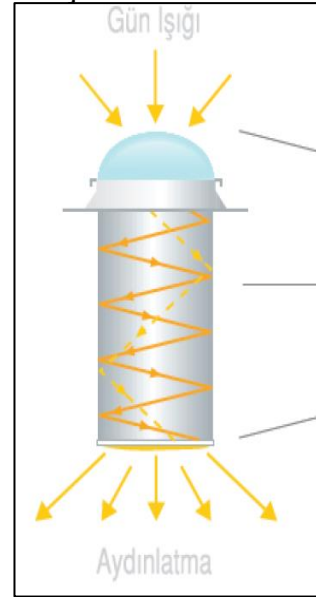
bulunan gün ışığını yönlendiren yarım küresel şeffaf akrilik yarım küre üzerine gelir.

Yarım küre üzerine gelen güneş ışığı yansıtılmalı boru ile ışık istenilen ortama getirilir. (Aynen fiber optik kablolarda olduğu gibi) Uygulama örneği (**Görsel 4C- 3**) te, ışığın

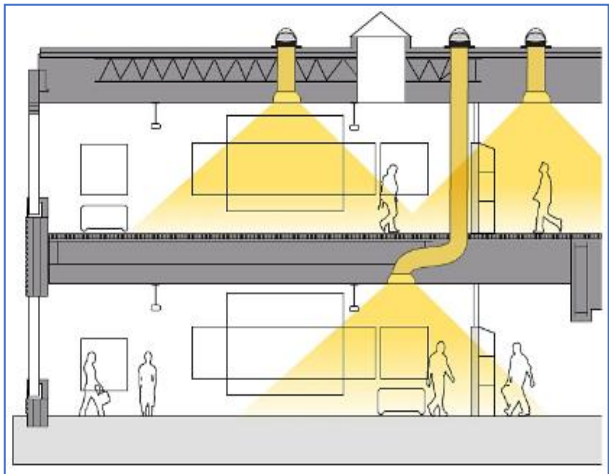
yönlendirme sistemi ise (Görsel 4C- 4) de görülmektedir. Gün ışığının kapalı ortamlarda istenilen mahalleri aydınlatma görseli de (Görsel 4C- 5) te gösterilmiştir.



Görsel 4C-4



Görsel 4C-5



Güneş enerjisinden doğrudan elektrik elde etme

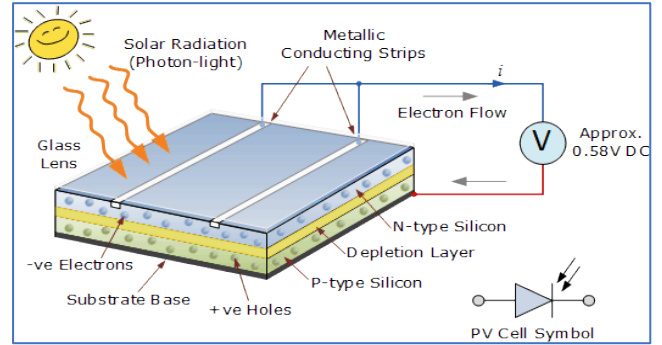
Güneş paneli fotonun sahip olduğu bu enerjiyi *fotovoltaik hücre* denilen birimler ile elektrik enerjisine dönüştüren panellerin dış sahada kurulumları (Görsel 4C- 6) da gösterilmiştir.

Fotovoltaik hücrelerin iç yapıları olan sandviç şeklinde üst üste bindirilmiş yarı iletken maddeler ve elde edilen elektrik sistemi (Görsel 4C- 7) de gösterilmiştir.

Burada görülen Üst bölümde elektron verme eğilimine sahip fosfor gibi bir elementle doldurulmuş bir katman bulunur. Güneş' den gelen foton üst katmana çarparak elektronların serbest elektronlar hızlanır enerji kazanır, serbest elektronlar atomdan koparak oluşan elektrik alanın hale getirerek sağladığı elektriksel kuvvet (potansiyel) sayesinde elektronlar iletken üzerinden (0,58 V. DC) elektron akışı akü içinde kimyasal (elektrolitik içinde) elektron



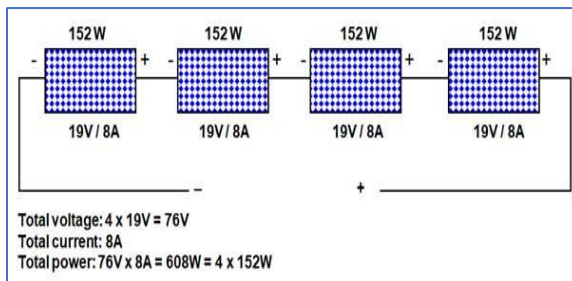
Görsel 4C-6



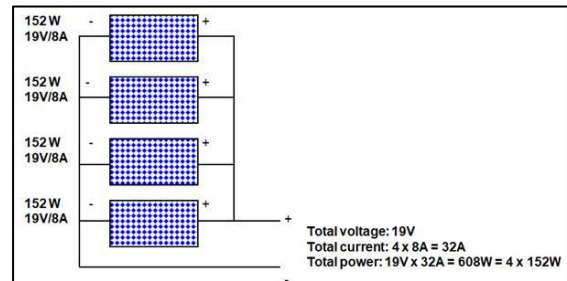
Görsel 4C-7

yüklü iyonlar² halinde aküde depolanır, Fotovoltaik üst tabakasında oluşan elektrolar sistem içinde işlemini yapıp, Fotovoltaik elamanın alt kısmına yüklenir. Yüklenen bu elektronlar ara katmandan geçerek üst katmanda dengelenir. Güneş enerjisi (fotonlar) geldiği sürede bu işlem devam eder aküler dolar, buradan da şebeke gerim ve frekansına çevrilen enerji kullanıma sunulur. Güneş' den gelen fotonlarla beslendiği sürece güneş paneli elektrik üretmeye devam eder. (Görsel 4C- 7)

Fotovoltaik eleman metrekaresi **211** watt güce sahip bu modern güneş paneli için tipik olan %20'lik bir ortalama verimlilik ve günde ortalama 5 saat güneş ışığına maruz kalma varsayıldığında, 1 m² güneş paneli günde yaklaşık **211 watt** x 5 saat =1055 watt (1,05 kWh) elektrik enerjisi üretebilir. Paneller seri veya paralel bağlayarak gerilim ve akım ayarlamaları yapılabilir (Görsel 4C- 8) ve (Görsel 4C- 9)



Görsel 4C-8



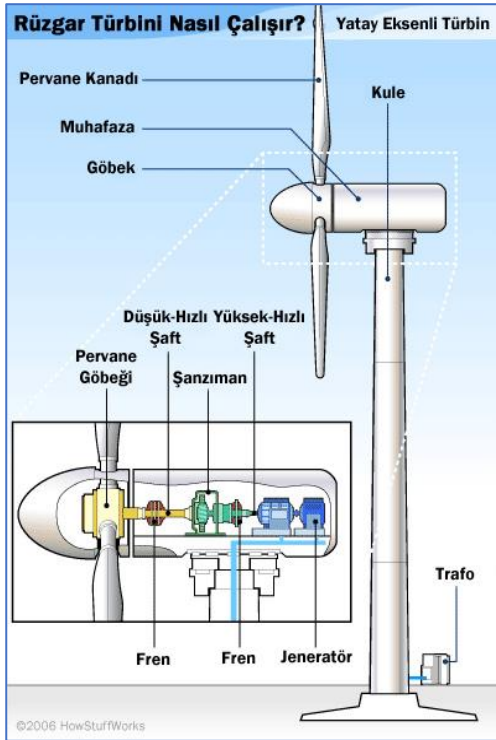
Görsel 4C-9

² **lyon**, bir veya daha çok elektron kazanmış ya da yitirmiş bir atomdan (veya bir atom grubundan) oluşmuş elektrik yüklü parçacıktır.

b) Rüzgâr enerjisi

Rüzgâr dünya yüzeyinde farklı derecelerde ısınan havanın yükselmesi sonucu boşalttığı ortama soğuk havanı gelmesi ile rüzgâr oluşur. Oluşan bu rüzgâr akımından istifade ederek rüzgâr türbinleri ile elektrik enerjisi elde edilir. Elde edilen bu enerji trafolar vasıtası ile ulusal enerji nakil hatlarına (134 kV ve 380 kV gibi) gerilime ve (50 Hz) frekansa uygun bir şekilde üç fazlı olarak bağlanarak elektrik dağıtımları yapılır. Bu santrallerin iyi etüt yapıp hesaplanarak kurulması gerekir aksi halde rüzgârın türbülansı ile flora³ yaşamı etkilenebilir.

Şiddetli bir rüzgârı önüne engel koyarak önlemek, aynen sel baskınlarında olduğu gibi mümkün değildir. Ancak bu gücü araya girip yönlendirerek basınç etkisini azaltabilirsiniz. Bu rüzgârın etkisini azaltmak ve faydaya döndürmek için mimari olarak bazı yüksek inşaatlar burğu şeklinde yapıp rüzgâra yön verildiği ve aynı zamanda burgudan yukarı doğru çıkan rüzgârın hareketinden de bina içi havalandırma ve serinletme içinde istifade edilebilmektedir. (Görsel 4C- 10) ve (Görsel 4C- 11)



Görsel C-10



Görsel 4C-11

³ **Flora**, belirli bir bölgedeki coğrafyada bulunan bitki canlılarıdır. Her coğrafi bölge, iklimi, kaynakları, bitki örtüsü, ağaç familyası ve hayvan türlerine sahiptir.

Rüzgâr enerjisi birçok bireysel enerji üretimi uygulamaları içinde giderek daha yaygın hale gelmektedir. Dünyada birçok yerde kilometrelerce alana yayılmış büyük rüzgâr enerji çiftlikleri görülebilir. Güneş enerjisi gibi, rüzgâr enerjisi de kirlilik içermez ve dünyadaki şebekelere elektrik sağlayan, büyüyen ve önemli bir yenilenebilir enerji kaynağıdır.

(Görsel 4C- 10) te bir rüzgâr santral sistemi ve kulesi görülmektedir.

(Görsel 4C- 11) te mimari olarak helezoni yapılarıyla rüzgârı akış şiddetinin etkisini azaltmak hem de rüzgârın bu akışından istifadeyle bina içi havalandırma ve serinletmesinden de faydalanılmaktadır.

c) Akarsu enerjisi

Bugün Türkiye’de 340 noktada 591 adet (HES) hidroelektrik santralimiz var. Bu hidroelektrik santrallerinin kurulu gücü 23.282 MW Barajlı HES, 8.305 MW Akarsu HES elektrik santralimiz var. (2023 Ağu 6, - 17:42) Bunların tablosu aşağıda verilmiştir.

Hidroelektrik Enerji



Görsel 4C-12



Görsel 4C-13

Hidroelektrik Enerji Santrali

Havanın hareketinden olduğu gibi, suyun hareketinden de yenilenebilir enerji üretilmektedir. Hareket halindeki debisi yüksek akarsu önlerine yapılan setlere veya suyu biriktirecek barajları yapılarak buralara konacak uygun türbinlere elektrik jeneratörleri bağlanarak elektrik elde edilmektedir. Bu genellikle suyun yüksekten düşüşü için büyük barajlar veya debisi yüksek akan nehirlerde kullanılmaktadır.

Hidroelektrik tesislerinde üretilen elektrik enerjisinde de emisyon olmaması nedeniyle kirlletici olmayan bir enerji kaynağıdır. Bununla birlikte, hidroelektrik diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından daha büyük çevresel etkiye sahiptir. Çünkü balık ve diğer tatlı su canlılarının yaşamları, kuşların göç yollarını sağlamaları gibi çevresel faydaları da vardır. Bu sebeple, bu tip elektrik üretim tesisleri yapılırken çevreye duyarlı olma konusunda azami dikkat sarf edilmelidir. Bu barajların çevresini çok iyi bir şekilde ağaçlandırma yaparak toprak erozyonunu ve barajın kısa zamanda dolmasının önüne geçilmesi gerekir.

(Görsel 4C- 12) de eir elektrik santrali barajı görülmektedir.

(Görsel 4C- 13) te Su debisi yüksek bir akar su önüne set yapılara elektrik santrali görülmektedir.

d) Dalga Enerjisi

Dalga enerjisi, rüzgârın deniz yüzeyini tarayarak oluşturduğu dalgalarla meydana gelen enerjiyi, yapılan özel konstrüksiyon ile mekanik dönme enerjisine çevirip jeneratörler ile AC şebeke gerilim ve frekansında uygun elektrik üretilerek Enerji Dağıtım Hatlarına verilir.

Okyanus enerjisi veya **deniz enerjisi** olarak' ta bilinen dalga gücü yanında Güneş ve Ay'ın çekiminin neden olduğu gelgit gücünden de faydalanılarak elektrik üretilmektedir. Bu konu aşağıdaki bölümde ayrıca verilmiştir. Dalga enerjisi, herhangi bir zararlı emisyon veya atık üretmeyen, yenilenebilir ve sürdürülebilir bir enerji kaynağıdır. Elektrik üretmek için dalgaların gücüne dayanır, yani doğal kaynakları tüketmeden süresiz olarak kullanılabilir. Çoğunlukla kuzey denizlerinde dalga devamlı vardır. Deniz dibine bağlanmış ortadaki silindir içindeki mekanizma platformun dalgaların etkisi ile yukarı aşağı hareketi ile elde edilen hidrolik gel git etkisi hidrolik motorlar çalıştırılarak santralde dönme etkisine çevrilerek jeneratörün belirli devirde dönmesi sağlanıp (Görsel 4A- 15) elektrik enerjisi elde edilir. Diğer dalga enerji santralinde ise tamamen mekanik kollar vasıtası ile (Görsel 4C- 16) de görülen, burada da mekanik kollarla içerdeki kinetik enerjisi yüksek volanlara tek yönde çevirme hareketi veren (bisikletin pedalı gibi) sistemle dönme hareketi verilerek jeneratör belirli devirde dönmesi sağlanır, böylece istenen gerilim ve frekansta elektrik üretilerek şebekeye verilir.

(Görsel 4C- 14) te deniz dibine sabitlenmiş kısmı bulunan hidrolik enerji santrade dönme hareketine çevrilerek elektrik enerjisi üretilmekte

(Görsel 4C- 15) te ise doğrudan mekanik kollar vasıtası ile enerjiyi içeri gönderen sistem.



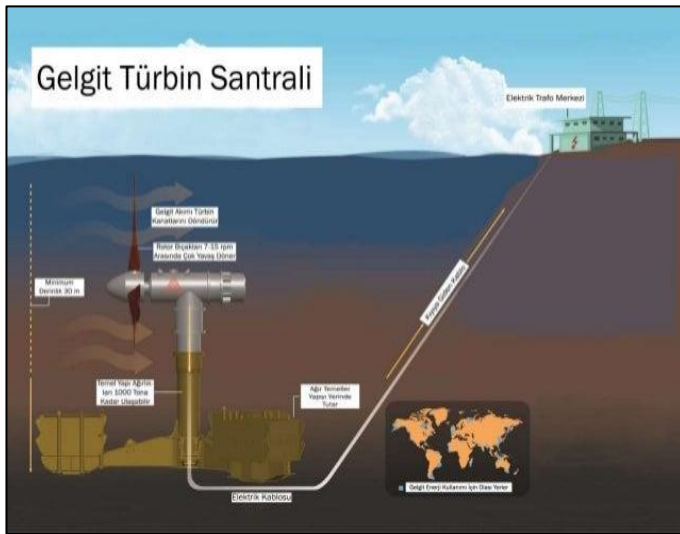
Görsel 4C-14



Görsel 4C-15

e) Gelgit Enerjisi

Gelgit enerjisi kaynakları arasında en bilineni deniz gelgitleridir. Deniz gelgitleri, ayın ve güneşin etkisiyle deniz seviyesinin belirli aralıklarla yükselip alçalmasıyla meydana gelir. Bununla birlikte, deniz akıntıları ve dalga enerjisi de kısa gelgit enerjisi oluşturan bir durumdur. Gelgitler, güneşin ve ayın yer çekimi etkisiyle meydana gelen deniz seviyesindeki yükselme ve alçalmalardır. Bu enerjiyi elektrik enerjisine dönüştürebilmesi için farklı yöntemler de kullanılır.



Görsel 4C-16

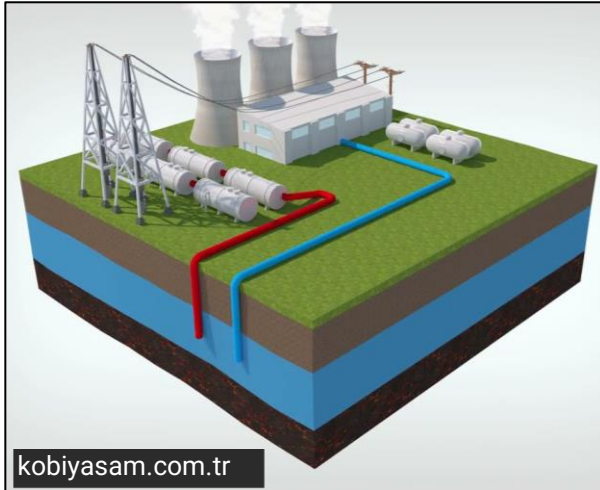


Görsel 4C-17

(Görsel 4C- 16) da deniz dibine monte edilmiş sualtında çalışabilen elektrik jeneratörüne burada dönen pervane bir şanzıman sistemi ile gel gitlerde pervane hangi yöne dönerse dönsün ileri geri hareketlerde dişliler vasıtası ile jeneratörü hep aynı yöne dönmesini sağlayarak elektrik jeneratöründen elektrik elde edilmektedir. (Görsel 4C- 17) de ise yan yana dizilmiş bu jeneratörler görülmektedir.

f) Jeotermal Enerji

Dünyanın oluşumunda Litosfer kesitinde 4A Çevreyi koruma dosyasında açıklandığı ve (Görsel 4A- 3) te görüldüğü gibi merkezde iç çekirdek üstünde bulunan 5.000 ile 8.000 metresinde (mağma) eriyik halindeki üst manto tabakasını ısıtarak dünyanın alt tabakasının birikmiş olan su bölgelerinde kızgın su⁴ veya buhar olarak biriktirir. Buralardan basınç ya yol bularak dünya yüzeyine fışkırır veya zemin özel olarak delinerek bu kızgın su veya buharın yüzeye çıkması sağlanır. Bu enerjiye Jeotermal enerji diyoruz. Elde edilen bu buhar veya kızgın su içinde yerüstü sularına göre çok daha fazla çözülmüş mineraller, çeşitli tuzlar ve gazlar bulunur bunun doğrudan kullanılmasında fiziksel ve metalurjik sakıncalar olduğu için eşanjörler ile bu ısı enerjisi ile saf suya yakın özellikteki sudan da buhar veya kızgın su elde edilir. Bu su da triübünler vasıtası ile dönme mekanik enerjiye dönüştürülerek elektrik enerjisi elde edilir.



Görsel 4C-18



Görsel 4C-19

⁴ Kızgın su, deniz seviyesinde 100C° de su buharlaşır, ancak ortam basıncı yükseldikçe buharlaşma olamaz bu buharlaşamayan suya kızgın su denir.

Su 100°C derecede buharlaşır, kızgın su basınçlı ortam yaratılarak kızgın su elde edilir. Bunun dışında jeotermal enerji üretme sistemi de zemin suyu yer altına pompalanarak ısıtıldığında da buhar şeklinde tekrar yüzeye çıkarılarak elektrik üretmek için bir türbinlere gönderilir. Aynı zamanda, jeotermal ısı, binalara ısıtma veya soğutma sağlamak için de doğrudan kullanılmaktadır. (Otel odalarında elektrikle gaz ısıtılarak özel gazın ani genişleme durumunda soğumasından faydalanılarak buz kullanıldığı gibi) ısıtılarak soğutucuların çalıştırıldığı bilinmektedir. Bunların yanında tarımda seracılık faaliyetlerinde, seraların ısıtılmasında kullanılır.

Enerji ihtiyacımızın hala küçük bir kısmı olsa da jeotermal enerji, büyük bir potansiyeline sahiptir, Örneğin İzlanda'da, jeotermal enerji ile evsel ısıtma ihtiyacının yüzde 90'ını ve elektrik ihtiyacının yüzde 25'ini ve bazı yollarda buzlanmayı önlemek için zemin altı ısıtmalarda da kullanılmaktadır.

g) Biyokütle⁵ Enerjisi

Biyokütle, bitki ve hayvanlardan elde edilen yenilenebilir ve fosilleşmemiş organik maddedir. İçerisinde oksijen, azot, hidrojen ve karbonun yanı sıra düşük oranlarda ağır ve alkali metalleri içerir. Karbonhidrat bileşenleri içeren tüm bitkisel ve hayvansal kaynaklı maddeler biyokütleyi oluşturur.



Görsel 4C-20



Görsel 4C-21

⁵ **Biyokütle**, bitki ve hayvanlardan elde edilen yenilenebilir ve fosilleşmemiş organik madde

Biyoyakıt; hayvansal dışkı ve bitkisel (patates, şeker pancarı, buğday, şeker ve nişasta içeren ürünler benzeri) kaynaklardan biyogaz, biyoetanol, biyodizel gibi farklı yakıt türleri üretilir. Biyoyakıtın alt türü olan biyogaz, oksijensiz ortamda anaerobik fermantasyon sonucu karbondioksit ve metan gazı üretilir. Elektrik enerjisi biyogazın gaz motorlarında yakılmasıyla elde edilir. Bu kaynaktan elde edilen metan gazı, günümüzde kullanılan petrol temelli yakıtlara göre daha az karbondioksit emisyonu yapar. Biyokütle yakıtlarının aynı zamanda atmosfere fazladan karbondioksit bırakmadıkları için “**karbon nötr**” olduğu düşünülmektedir.

h) Hidrojen Enerjisi

Hidrojen evrende en çok bulunan ve en basit elementtir; bir proton ve bir elektrondan oluşur. Ancak doğal olarak yeryüzünde bir gaz olarak oluşmaz. Bunun yerine, organik bileşiklerde (doğal gaz, biyogaz, propan, benzin gibi maddelerin bünyesinde) ve suda bulunur.

Hidrojen enerjisi yüksektir, yakıldığında az kirlilik oluşturur veya kirlilik yaratmaz. Uzun mekiği ve diğer roketleri yörüngeye çıkarmak için sıvı hidrojen kullanılmıştır. Hidrojen yakıt hücreleri, hidrojenin potansiyel kimyasal enerjisini elektriğe dönüştürürken, sadece yan ürünler olarak saf su ve ısı açığa çıkmaktadır. Hidrojenin elektrik üretiminde tam istenen noktaya gelinmemiştir.

- Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Dağılımı (Temmuz 2023)

Kaynak	Kurulu güç (MW)	Pay (%)
Doğalgaz	25.359	24,13
Barajlı HES	23.282	22,16
İthal kömür	10.373	9,87
Linyit	10.195	9,70
Akarsu HES	8.305	7,90
Taş kömürü	840	0,79
Asfaltit	405	0,38
Atık ısı	388	0,36
Fuel Oil	260	0,24
Rüzgar	11.565	11
Güneş	10.351	9,85
Biyokütle	2.031	1,93
Jeotermal	1.691	1,60

- Yenilenebilir Enerji Kaynakları Avantaj ve dezavantajları

Avantajları

- Yenilenebilir enerji kaynakları tükenmez,
- Güç/elektrik üretmek için doğrudan çevreden elde ettiği kaynakları kullanır.
- Bu enerji kaynakları güneş ışığını, rüzgârı, gelgitleri, hidrojeni, suyu ve biyokütleyi içerir,
- Fosil yakıt kaynakları gibi tükenmeleri beklenmediği için avantajlıdır.
- Bakım gereksinimleri daha düşüktür,
- Yenilenebilirler enerji kaynakları düşüktür işletme maliyetlerinde tasarruf sağlar

Dezavantajları

- Kurulum maliyetleri yüksek seviyelerde seyrediyor,
- Dünya genelinde çoğu yıl boyunca 7/24 temin edilememektedir.
- Depolama için özel önemler gerekir.
- Coğrafi sınırlamalar vardır

- Yeşil bina özellikleri

1. Bina duvarlarında ve yüzeylerinde sızdırmazlık ve buhar bariyeri,
2. Gün ışığı kontrollü aydınlatma sistemleri,
3. Su verimli bağlantı elemanları,
4. Yağmur suyu hasadı,
5. Geri dönüşüm ve geri kazanım üniteleri,
6. Bitki Örtüsü,
7. Yeşil çatı ve yeşil altyapı,
8. Sürdürülebilirlik,
9. Kojenerasyon,
10. Yenilenebilir enerji (güneş panelleri ve mini rüzgâr türbinleri),
11. Gri su / Siyah su Geri Dönüşümü,
12. LED aydınlatma,
13. Düşük basınçlı su sistemleri,
14. Doğal aydınlatma ve havalandırma sistemleri.

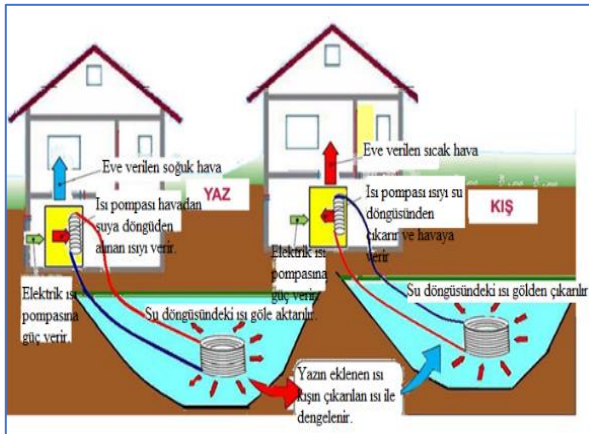
- Isı pompası

Isı pompası sistemi, kapalı yaşam ortamı ile yeraltı su, toprak gibi ortamların ısı farkının transferi sistemine göre çalışır. Yüksek enerji tasarrufu sağlanır. Isıtma, soğutma ve sıcak su için gerekli olan enerjinin %75'ini doğadan, geri kalan %25'ini elektrikten sağlayarak çalışır

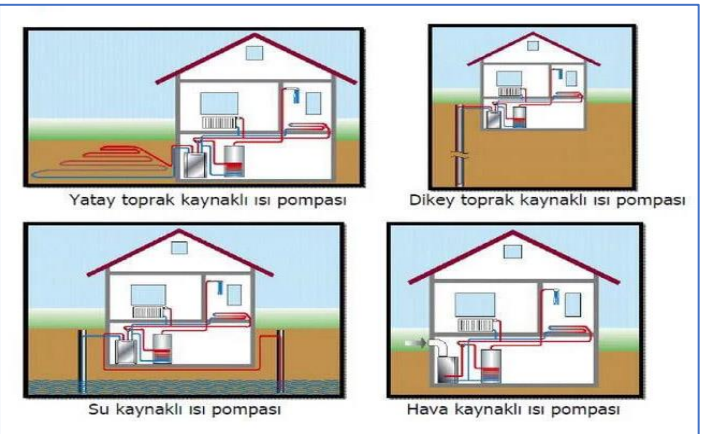
Yer altındaki ortam ısısı dış ortamdaki ısılardan farklıdır, bu fark iç ortam ısısı için kullanılır.

Günümüzde ısı pompaları, geleceğin iklimlendirme teknolojisi ürünlerinden biri olarak kabul ediliyor. Küresel iklim değişikliklerinin olumsuz etkileri dünyayı etkisi altına almaya devam ederken, ısı pompası teknolojisi en etkin iklimlendirme çözümü olarak öne çıkıyor. Bunun temel nedeni, fosil yakıtlı ısıtma ürünleri ısıyı bir kimyasal reaksiyon sonucu ortaya çıkartırken ısı pompalarının dünya üzerinde var olan ısıyı transfer ederek elde edilmesidir.

Isı pompaları; ısıtma, soğutma ve sıcak su kullanımını tek bir cihazda toplayarak diğer ısı kaynaklarına göre yüksek enerji tasarrufu sağlıyor. Isı pompaları transfer ettikleri enerjiyi sadece havadan değil toprak ve su gibi farklı ortamlardan da sağlayabilir. Örneğin, yazın



Görsel 4C-22



Görsel 4A-23

kuyu içindeki soğuk su sıcaklığını kuyu içine yapılan bir serpantinli boru kuyudaki su sıcaklığını iç mekâna transfer edip iç mekânın istenen ısıya yaklaştırılmasını sağlamak, kışın da çatıdaki sıcak su sistemi ile takviye etmek ısı pompaları kullanılır.

Evimizin sıcaklık konforunu sağlarken doğaya herhangi bir zehirli gaz salınımı yapılmıyor. Yeraltı su sıcaklığı kullanılarak ev ortamının hem yazın hem de kışın ısını ayarlama yapılma sistematik şeması (Görsel 4C- 22) de görülmektedir. Diğer (Görsel 4C- 23) teki görsellerde ise zemin altındaki ısıнын alınabilmesi için dört şekilde yeraltına yatay ve düşey konulmuş sistem ile bodruma döşenmiş serpantin borular gösterilmiştir.

Kaynak:

Dr. Öğretim görevlisi Esin Tümer

Sürdürülebilir Yaşam Film Festivali- Fark Yaratınlar

www.youtube.com/watch?v=AlZ44rPn6hc

Kaynak Linki : <https://www.aydemperakende.com.tr/blog/biyoenjeri-nedir-biyokutle-enerjisi-nasil-elde-edilir#Biyok%C3%BCtle%20Enerjisinin%20Avantajlar%C4%B1%20Nelerdir?>

- Kaynaklar: [Five types of renewable energy sources: best alternatives to fossil fuels](#) – [What is wave energy?](#) – [Wind and Wave Power Potential](#) – [Role of renewable energy sources in environmental protection: A review](#) – [A Complete Guide to 7 Renewable Energy Sources](#) – [Tidal Power](#) – [Advantages and disadvantages of renewable energy](#) –
- [13 Excellent Examples of Natural Resources That Exist on Earth](#)
-