

TEMİZ ENERJİ YAYINLARI

GEÇMİŞTEN BUGÜNE ENERJİ KULLANIMI

GEÇMİŞTEN BUGÜNE ENERJİ KULLANIMI	2
İNSAN, HAYVAN, SU VE RÜZGARIN ENERJİ KAYNAĞI OLARAK KULLANIMI.....	4
KÖMÜR VE SANAYİLEŞME	5
PETROL VE ÇEKİRDEK ENERJİSİ	6
YOĞUN ENERJİ KULLANIMININ DÜŞÜNDÜRDÜKLERİ	8
SÜRDÜRÜLEBİLİR KALKINMA.....	10
ENERJİ KAYNAKLARI	10
TÜKENMEZ ENERJİ KAYNAKLARINA BİR BAKIŞ	12
SONUÇ.....	14

GEÇMİŞTEN BUGÜNE ENERJİ KULLANIMI

Giriş

Her canlı varlık, belli bir işleri yapabilme yeteneği olan bir makinedir. İş yapabilmek için de enerji gereklidir. Doğanın temel yasalarından olan iş-enerji eş değeri, iş yapabilmenin tek değerinin enerji olduğunu bize söyler. İnsan da canlı bir varlıktır ve insanın da yaşamını sürdürebilmesi için enerjiye gereksinimi vardır. İnsan bu enerjiyi, aldığı gıdalardan sağlar. Alınan gıdadaki enerji, insan vücudundaki organların çalışmasında, yani bu organların işlevlerini yapmasında ve buna bağlı olarak vücut sıcaklığını sağlamada kullanılır. Bu şekilde insan, varlığını sürdürebilmesi için en azından günde yaklaşık 4-6milyon j'lık enerji almalıdır. Bundan daha fazla alınan enerji insanın başka işleri de yapmasına olanak sağlar.

İnsan dışında tüm canlı varlıklar, sadece yaşamlarını sürdürmek için gerekli gıda enerjisi ile yetinirler. Oysa insan, günümüzde tüm canlı varlıklardan farklı olarak sadece gıda enerjisi ile yetinmemektedir. Gıda dışında bir çok enerji kaynağını kullanarak yaşamını sürdürmektedir. Başka bir deyişle insan, diğer canlı varlıklar arasında tek varlıktır.

İnsanoğlunun yer yüzünde, gıda dışında ilk tanışıp kullandığı enerji kaynağı "ateş" dir. Ateşi kullanana değin sadece enerjisi ile yaşamını sürdüren insan, ateşi kullanmaya başladıktan sonra diğer tüm canlı varlıklardan ayrılarak, kendisine yeni bir yol açmıştır. Ateşle tanışma büyük bir olasılıkla, doğal yangınlar sırasında olmuştur. Ateş ürütücüdür yakıcıdır ve zarar vericidir ama, nasıl olmuşsa olmuş, insanoğlu diğer hiçbir canlı yaratığın yapmadığını yaparak, bu ateşten yararlanma yolunu bulmuştur. Ateşi kullanmaya başlayan insanın elinde yeni bir enerji kaynağı vardır. Ateşi, hem düşmanlarına karşı kendini korumak hem de daha rahat yaşamak için kullanmaya başlamıştır. Başka bir deyişle, insanoğlu ateşle uygarlığa ilk adımını atmış oldu.

Ateş ile, daha önceleri yiyemediği ya da yiyip de sindiremediği gıdalardan yararlanabilmiş, daha önceleri yaşayamadığı soğuk iklim koşullarında yaşama olanağına erişmiş ve düşmanlarına karşı, kas gücü dışında bir silah olarak ateşi kullanmaya başlamıştır.

Ateşle birlikte bireysel yaşamdan toplumsal yaşamda geçmiştir insanoğlu. Çünkü ateşi her zaman bulmak olanaksızdır ve bulunca da söndürmeden korumak gerekir. Bu işi bir tek insanın yapması olası değildir. Bu toplumsal yaşamın ilk adımıdır.

Daha sonraları bu ateşin nereden geldiğini merak eden insanoğlu, çevresinde tek kaynak güneşi görmüş ve ateşi bazı tanrıların gökten alıp yeryüzüne indirdiğine inanmıştır. Ayrıca, ateşin gücünden fazlasıyla etkilenen insan toplulukları ateşi tanımlayarak ateş tanrısı kavramını ortaya atmışlardır. Bazı topluluklarda ateş öyle kutsaldır ki ateşin yanında bağırarak kavga etmek yasaktır.

Ateş, çok uzun yüzyıllarca insanoğlunca genellikle ısınma, aydınlanma, silah yapma yemek pişirme ve su ısıtma amaçlarıyla kullanılmıştır. çoğunlukla ateş yakmak için ve onu söndürmek için odun kullanılmıştır. Bu yönüyle ormanlar insanlar için her zaman önemli bir enerji kaynağı olma kimliğini korumuşlardır. İnsan yaşamında odun çok uzun süre önemli ve etkin bir öğe olmuş, eski masallarda öykülerde odun ve odunculara yer verilmiştir. Pamuk preses deki yedi cüceler, ormandan odun kesen odunculardır.

Bugünkü bilgiler ve bulgular, insanların ateşini 40-50 bin yıldır kullandığını göstermektedir. Ateşle birlikte toplumsal yaşama adım atan insanlığı, yerleşik yaşama adım atmıştır. Gün boyunca gıda aramak için sağa sola giden insan, akşam olunca ateşin bulunduğu yere gidecek, gıdasını buradaki ateşte pişirecek, ısınacak ve gecenin karanlığında ateşle aydınlanacak, düşmanlarında korunmada kullanacaktır. Öyleyse, ateşini kullanmadan önce tümüyle özgür olan insanlığını ateşini kullanmaya başladıktan sonra belli bir yerde yaşamak zorunda kalmıştır. Zaman zaman çeşitle nedenlerle bu yeri değiştirebilir ama her zaman orada ya da burada, belli bir yerde yaşar duruma gelmiştir insan.

İnsan, hayvan, su ve rüzgarın enerji kaynağı olarak kullanımı

Toplumsal yaşam bazı işlerin paylaşılma gereğini de getirmiştir. Bu durum, insanoğlunun yeni bir enerji kaynağı kullanmasına yol açar. Yeni enerji kaynağı, işleri yapacak yeni bir insandır. İnsan kümelerinde belli bir takım üstünlükleri olan insanlar, diğer insanları iş yapmada kullanmaya başlarlar böylece. Daha sonra kölelik denen bu durum, aslında insanların yine insanların enerji



İnsanla çalışan makina ve taşıtlar

kaynağı olarak kullanmasıdır. Öyleyse, ateşten sonra kullanılan enerji kaynağı insan dır. Bu durum zaman içinde öyle gelmiştir ki, insanla çalışan makineler bile yapılmıştır. Bu gün bile insan tüm toplumların önemli bir enerji kaynağıdır. Yani bir çok işi yapan enerji kaynağı olma kimliğini korumaktadır.

İnsanların yarı yerleşik olarak yaşamaya başlamaları, zaman zaman bir yerden başka bir yere göç etmeleri gereğini de birlikte getirmiştir. Artık insanının bazı kullanım eşyaları da olmuştur . göç etmede, daha uzaklara gidebilmek ve oralarda daha verimli olanaklar bulabilmek umudu esastır. İşte bu durumda, taşıma işlerinde kullanılmak üzere yeni bir enerji kaynağı daha bulmuştur insanoğlu. Hayvanlar. Üzerine binip, onu yorulmadan ve daha hızlı ya da daha yavaş taşımada hayvanların taşıma işlerinde kullanılması o denli başarılı olmuştur ki 19. yy lın sonlarına dek buhar makinası bulununcaya ve ulaşımda kullanılması yaygınlaşincaya dek ulaşımda hep hayvanlar kullanılmıştır. Askeri birliklerde süvari alayları, çevik ve hızlı yer değiştirebilen askeri bir güç olmuştur. Hayvanlar ulaşım dışında başka işlerde de kullanılmıştır. Tarla sürmede kullanılan kara sabandan tutunda, kuyudan su çeken dolap beygirine dek hayvanlarla çalışan birçok makineler geliştirilmiştir. Birinci dünya savaşında sadece Avrupa'da 22milyon dolayında atın bulunması, gerek taşıma gerekse diğer işlerin yapılmasında hayvanların ne denli önemli bir enerji kaynağı olduğunun bir kanıtıdır.



Hayvanların enerji kaynağı olarak kullanımı

hayvanları enerji kaynağı olarak kullanımı

İnsanoğlunun yararlandığı başka bir enerji türü de "su gücü"dür. Temelli güneş enerjisine dayanan su gücü, insanoğlunun artık tam yerleşik yaşam türüne geçmesiyle kullanıma geçmiştir. Dereden hızla akan sudan o günün gelişen teknolojisi ile iş yapabilecek enerji elde edilmesi, su çarklarının yapımıyla gerçekleşmiştir.

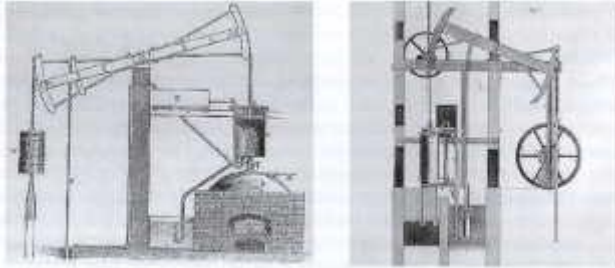
Yaklaşık İÖ.100 de kullanılmaya başlanan su çarkları, tarım yapan insanın ürettiği tahılı öğütmekte kullanılır. Su değirmenlerinin kullanımı uzun yy. sürmüştür.

İnsanların rüzgarın enerji kaynağı olarak kullanımları ise, iki değişik kullanım türleri ile ortaya çıkmıştır. Bunlardan birincisi, deniz ulaşımında yelkenli gemilerde, ikincisi de İ.S. 12yy da yaygınlaşan yel değirmenleridir. Yel değirmenleri de uzun süre tarım ürünlerinin öğütülmesinde kullanılmıştır. 19.yy sonlarında ve 20.yy da yel değirmenleri ile kuyudan su çekmek, elektrik elde etmek gibi uygulamalar ortaya çıkmıştır. Rüzgar temelde güneş enerjisinin bir türevidir.

Kömür ve sanayileşme

Buraya değin görüldüğü gibi, insanoğlunun 40-50bin yıl önce başlayan değişik enerji kaynaklarından yararlanma süreci, 12.yy. a dek yavaş adımlarla gelişmiştir. Oysa, 16.yy. dan sonra özellikle kömür ün büyük tutarlarda toprak altından çıkarılarak kullanıma girmesiyle, enerji kullanımında önemli bir artış olmuştur. Odunun yerine kömürün kullanılmasıyla, ısı enerjisinin kullanımında verim artmıştır. Kömürden elde edilen yüksek sıcaklıktaki ısı enerjisi ile insanoğlu, daha önceleri ergetip işleyemediği madenleri de büyük çapta işleme olanağı bulmuş yeni metal işleme teknikleri geliştirerek yeni bir döneme, sanayii devrimi olarak adlandırılan döneme girmiştir. Sanayii devriminin temeli, kömürden elde edilen ısı enerjisinin büyük tutarda sanayii de kullanımınıdır.

Bu arada önemli bir buluş ortaya çıkmıştır. "buhar makinası". Kömür madenlerinde biriken suyun o günün koşullarında atların kullandığı pompalarla dışarı atılması sürüp giderken, 1698 de Savery, 1712 de Newcomen adlı İngiliz ustalarca ortaya atılan, bu işi kömürle çalışan makinalara yaptırma düşüncesi ve ardından bu düşüncenin bu kişilerce uygulamaya sokulması buhar makinasını ortaya çıkarmıştır. Buhar makinasında kömür ateşiyle kaynatılan suyun buharlaşması ve bu buharın bir pistonu itmesi temel düşüncedir. Bunun için ilk başlarda bu makinarya buhar makinası denmiş ve bu terim böylece kullanıma gelmiştir. Oysa bu makinede esas yararlanan enerji kaynağı buharı oluşturmak için kömürün yanmasıyla ortaya çıkan ısı enerjisidir. Bu yönüyle bu makine ısı makinasıdır. Yani ısı enerjisi iş yapmada kullanılmıştır. Bu makine insanoğlunu yaptığı ilk taşınabilir iş yaptırma araçtır. bunan önce yapılan su ve yel değirmenleri, taşınabilir değildir ve ancak belli bir amaca hizmet edebilir niteliktedir. Oysa buhar makinası taşınabildir. Daha sonraları görüleceği gibi, çeşitli işlerin yapılmasında kullanılabilme olanağı vardır. İlk buhar makine leri verimsizdir. %1-2 Verimle çalışmaktadır. O dönemin çok iyi ustası olan İngiliz James watt, Newcommen buhar makinalarını onarıırken, 1769 da bu makinalarda bir değişiklik yapmış ve makinaların verimini birden yükselmiştir %6 . bu buluş bu makinaryı kullanan iş adamlarının çok hoşuna gitmiştir. Çünkü Watt'ın makinasıyla daha az kömür kullanarak aynı işi yaptırma olanağı bulmuşlardır. Acaba daha da az kömürle, hatta hiç kömür kullanmadan bu makine çalıştırılmaz mı? Sorusu giderek çok sorulmaya başlanmıştır. Ustaların deneyimleri bu gelişmeleri başarmaya yetmeyince akla bilimden yararlanma gelmiştir.



Newcommen ve Watt'ın buhar makinaları

Newcommen ve Watt'ın makinaları

düşüncesinden uzak bir yaşam sürdürmektedirler. Isı bilimi dediğimiz termodinamik bilimi bilim adamlarının bu konulara yöneltilmesiyle ortaya çıkmıştır. Isı bilimi yanında elektrik ve mıknatısla ilgili bilimsel bulguların yaygınlaşması ve uygulama alanlarına girmesi 19.yy da olmuştur.

Watt'ın geliştirdiği makinanın daha da verimli duruma getirilmesinde ustaların sadece deneyimleri yetmeyince, acaba bilimsel bulgular bize yardımcı ola bilir mi? Sorusunun ortaya çıkması altında, bilimsel deneyimlerin yardımıyla bunu başara bilirmiyiz düşüncesi yatmaktadır. Ancak, o günlerde bilim adamları bazı deneyler yapmakla birlikte bu deneyleri kendi dünyalarındaki sırça köşklerinde ve merak duygularını gidermek için yaptıkları, bunların sonuçlarının ne tür işlerde kullanılabileceği

Petrol ve çekirdek enerjisi

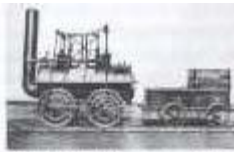
Sanayii devrimi, kömürün ve ısı makinasının büyük çapta kullanımı ile genişleyip büyük insan topluluklarını egemenliği altına almıştır. 19.yy da petrolünde bulunmasıyla bu egemenlik çok daha büyük boyutlara genişlemiştir. İlk petrol üretimi 1859 da ABD de Titusville’de 21 metre derinlikte açılan bir kuyudan gerçekleştirilmiştir.

19.yy., bu gün insan oğlunun teknolojik ürünlerin çoğunun geliştirildiği ve enerji kullanımının büyük ölçüde arttığı bir yüzyıl olmuştur. Bunlara birkaç örnek olarak,

- 1807 ilk ticari buharlı gemi “Clemont”
- 1814 ilk buharlı lokomotif,
- 1856 ilk ticari buz yapma makinası,
- 1876 içten yanmalı motor (otto-langen9
- 1876 telefon (Graham Bell)
- 1880 elektrik ampulu (edison)
- 1882 ilk buharla çalışan elektrik üretim santrali (edison /Newyork)
- 1884 buhar türbünü (persons)
- 1888 ilk elektrik motoru
- 1892 dizel motoru (diesel)
- 1893 Benz ve Ford un otomobil üretimi
- 1896 ilk su gücüyle çalışan elektrik üretim merkezi (Niagara şelaleleri, Newyork)



İlk buharlı araba, (1784)



İlk buharlı lokomotiflerden biri (Londra, 1825)



Buharla çalışan ilk deniz taşıtlarından biri



İlk petrol kuyusu, (ABD)

20.yy.’a gelindiğinde, insanoğlu hem 19.yy.da bulup geliştirdiği teknoloji ürünlerini kullanmayı daha da yaygınlaştırmış, hem de bu ürünlere yenilerini eklemiştir. Başka bir deyimle insanoğlu 19.yy. da başlattığı Teknoloji Devriminden giderek fazlalaşan ölçülerde yararlanma çağına girmiştir. Artık daha güçlü makineler yapılmaya başlamış, dolayısıyla daha fazla enerji kullanımı başlamıştır. Bunun sonucu da gerek kömür, gerek se petrol üretimi hızla artmıştır.

Bu arada beni bir enerji kaynağı daha bulunmuştur çekirdek enerjisi. Atom çekirdeklerinin parçalanması ile ortaya çıkan enerji, 1942 de Enrico Fermi’ce deneysel olarak laboratuar da gerçekleştirilmiştir. Ne yazık ki enerji kaynağının ilk büyük çapta uygulanması, “atom bombası”ile olmuştur. 1945’de Hiroşişma’ya atılan ilk atom bombası çekirdek enerjisinin önemini bir kez daha ortaya çıkarmıştır. Ardından, çekirdek kaynaşımı enerjisi de “hidrojen bombası”ile ilk uygulamasını gerçekleştirmiştir. Çekirdek enerjisinin barışçıl amaçlarla enerji elde edilmesinde kullanımı ise, 1957’de

ABD’de elektrik enerjisi üretmek üzere kurulan ilk çekirdek parçalanma enerjisinden yararlanan santral (reaktör) ile başlamıştır.

20.yy. da elektrik üretimi hızla artmış, su gücünden, petrol ve kömür den, çekirdek enerjisinden yararlanılarak üretilen elektrik enerjisi, sanayide, ulaşımda, iletişimde, evlerde büyük ölçüde kullanılır duruma gelmiştir. İletişim de elektrik enerjisinden yararlanma telgrafla başlamıştır. Daha sonra telefon,telex,faks,bilgisayar ağları, ile adeta bir çığ gibi büyümüştür.

20. yy. da ulaşımda artık hayvanların kullanımı en aza inmiş, bunun yerini petrol türevleri ile çalışan araçlar almıştır. 1880 de dünya yüzeyinde hemen hiç otomobil yokken, 1990 larda 350milyon dolayında petrole çalışır ulaşım aracı yollarda dolaşır duruma gelmiştir. Hava ulaşımı ise 1903 yılında Wright kardeşlerin ilk uçakla uçuşunun ardından, giderek önem kazanmış, 1927 de ilk kıtalar arası durmaksızın 33,5 saatte gerçekleştirilen uçak yolculuğundan sonra jet motorunun 1937 de bulunup hava ulaşımında kullanımı ile yaygınlığı artmıştır. Bu gün günde yaklaşık 4 milyon kişinin uçakla uçtuğu göz önüne alınırsa, hava ulaşımının nedenli önem kazandığı açıkça görülebilir.

Yoğun enerji kullanımının düşündürdükleri

Bu kısa açıklamalardan anlaşılacağı gibi 20.yy. insanoğlunun enerji kullanımında hızlı bir şekilde doruklara çıktığı bir yy. olmuştur. Yeterli enerji kaynakları olduğu sürece ve bu kaynaklardan elde edilen enerji ucuz olduğu sürece bu durum sürüp gidecek gibidir. Acaba öyle mi ?

20.yy. da insanoğlunun ilk karşılaştığı enerji bunalımı 1970-1980 arasında olmuştur. Dünyanın önemli bir petrol deposu olan Arap ülkelerinin, gelişmiş ülkelere karşı petrolü bir koz olarak kullanmayı düşünüp uygulamaya koydukları bu yıllarda ortaya çıkan geçici petrol bunalımı, insanların kafasında yeni bir soru getirmiştir. Evet, ya bir gün petrol biterse ne olur? 20. yy a neredeyse damgasını vuran bu enerji kaynağı o denli yaygın kullanılmaktadır ki bir gün bunda yoksun kalırsak bütün uygarlığımız çökecek mi? Bir çok işini petrol gibi bir enerji kaynağına bağlayan ve buna fazlasıyla alışan insanoğlu, petROLSÜZ ne yapacak tır?. Gerek petrol gerekse kömür, on milyon lar ca yıl öncesinden oluşmuş enerji kaynaklarıdır ve tükenmez değillerdir. Eğer bu kullanım sürerse ki öyle görünüyor ve öyle istiyoruz. Bunlar bir gün tükeneceklerdir. O zaman ne olacaktır. Bu enerji kaynaklarının tükenmesi ile ilgili olarak bu gün görüşler değişiktir ama yine de en çok bir yüzyıl içinde bunların önemli ölçüde azalacağındaki görüşler çoğunluktadır.

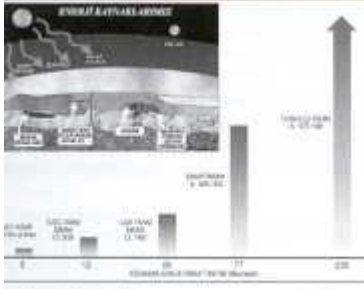
Çekirdek enerjisi içinde aynı şeyler söylenebilir. Dünya üzerinde çekirdek parçalanmasından elde edilen enerji için gerekli çekirdekler yani (uranyum ve toryum) sınırlıdır ve bunlar da bir gün bitecektir. Bir umut, çekirdek kaynaşımı ile elde edilmesi düşünülen enerjidir. Güneşin enerji üretimine benzer bir şekilde, hafif çekirdekleri kaynaştırarak elde edilen bu enerji için bu günkü teknoloji, bir türlü bu enerjiyi laboratuvar aşamasından çıkartıp geniş çaplı uygulamaya sokamamaktadır. Bu başarıla bilinirsek ki en az 50 yıl içerisinde olabileceği söylenmekte ve bu 50 yıl geçen yıllar içerisinde azalmamaktadır. Hidrojen çekirdeklerinden bulmak pek sorun olmayacak, dolayısıyla yeni ve büyük çapta enerji kaynağına kavuşmuş olacağız. Bu gün için bu enerji kaynağı sadece uygulanması olası olan bir umut niteliğini korumaktadır.

20.yy."ın son çeyreğinde bir başka sorun daha ön plana çıkmıştır. Çevre Sorunu. Bu gün enerji gereksinimimizi karşılamak için çok büyük tutarlarda kullanılan fosil yakıtlar, kullanıma sırasında çevresine birtakım atıklar atmaktadırlar. Bu atıklar giderek, özellikle kentler gibi yoğun yerleşim yerlerinde, insan sağlığını önemli düzeyde etkileyecek yoğunluklara ulaşmaktadır. Ayrıca, sanayiinin de çevreye etkileri önemli boyutlara ulaşmıştır. Bu atıklar hem çevre koşullarının hem de çevreyi olumsuz yönde etkilemektedir. Bu atıklardan nasıl kurtulabiliriz. Ya da bunları nasıl en aza indirebiliriz. Sorusuna yanıt aramak 20.yy. sonlarına doğru insanoğlunun çok önemli bir uğraş alanı olmuştur.

Çekirdek enerjisinden yararlanmadaki ışın saçar (radioaktif) atıklar ise başka bir sorundur. Bunlardan kurtulmanın tek yolu bunları uzun süreler (olarca yıl) çevreye zarar vermeyecek şekilde saklamak ya da depolamaktır. Ayrıca, bu enerjiden yararlanan santrallerin birkaza durucuda çevreye verecekleri zararlı etkiler de önemli bir sorundur.

Çevre etkilerinin bazı sonuçları bu gün için belli ölçüde bilinmektedir. Sözelimi, asit yağmurlarının ormanlara verdiği zararlar açıktır. Fosil yakıtların yakılması sonucu ortaya çıkan karbondioksit gazının atmosfer de bir perde gibi ısı dalgalarının geçişini önlediği bellidir.

İnsanoğlunun ateşle başlayan enerji kullanımı 20.yy da doruklara çıkmıştır. Yanında bir çok sorunda getirmiştir. Peki ne yapacağız? Bu sorunlara ivedi çözümler nasıl bulacağız? Yoksa, kısa bir süre sonra dünyamızı yaşanmaz duruma mı getireceğiz. Ya da atalarımızın dönemindeki ilk çağ yaşantısı namı döneceğiz ? başka seçeneklerimiz var mıdır.



Enerji kaynaklarımız ve insanın enerji kullanımı

enerji kaynaklarımız ve insanın enerji kullanımı

Sürdürülebilir Kalkınma

Kalkınma ve buna bağlı olarak enerji kullanımı sürecektir. Ancak, bu gelişmenin sürekli olması göz önüne alınacak, bunun bir yerde sürdürülemez duruma düşmemesi için önlem alınacaktır. Başka bir deyişle, enerji kullanımında çevre etkilerine ve tükenir enerji kaynaklarının tükenmemesi gerekir. Enerji kaynakları tükenirse kalkınma sürdürülemez. Hatta geri dönüşe geçilir. Enerji kaynaklarının kullanımında olumsuz çevre şartları göz ardı edilirse, bir süre sonra çevre yani dünya dediğimiz bu gezegen, insanlar için yaşanmaz duruma gelebilir ki bu durumda ne kalkınmadan ne de insanoğlunun bu gezegendeki sürdürülebilirliğinden söz edilir. Öyleyse, bu iki konu enerji kullanımında ve dolayısıyla kalkınmada öncelikli olmalıdır ve olacaktır. Buna göre, sürdürülebilirlik için temiz ve tükenmez enerji kaynaklarına geçiş kaçınılmazdır. Tüm dünya göz önüne alındığında insanoğlu için temiz ve tükenmez enerji kaynakları yeterli olabilecek midir? İnsanoğlu bunu başarabilecek midir?

Günümüzün gelişmiş toplumlarında yaşayan bir insanın gündelik kullandığı enerjiye baktığımızda şöyle bir görüntüyle karşılaşırız.

- i) yaşamını sürdürmek için gıdadan aldığı enerji (gıda ve sanayinin kullandığı enerjiden kişi başına düşen pay)
 - ii) yaşadığı evde kullandığı enerjiler (ısıtma, serinleme, aydınlatma, yemek pişirme, çamaşır yıkama, sıcak su vb.)
 - iii) bir erden başka bir yere gitmek için bindiği taşıtlarda kullanılan enerjilerden kişi başına düşen pay)
 - iv) iş yerinde kullandığı çeşitli araçlar için gerekli enerji den kişi başına düşen pay (ısıtma, aydınlatma, asansör, bilgisayar, telefon v.b.)
 - v) sanayinin ürettiği araç ve gereçlerin kullanımında, bunların yapımı için harcanan enerji den kişi başına düşen pay (kumaş, otomobil, çimento, TV, cam, plastik, kağıt,)
- İnsanoğlunun bu gereksinimlerini karşılayabilmek için bu gün dünya yüzeyinde kullanılabileceği enerji kaynakları bellidir. Bunlar genelde iki sınıfta toplanabilirler tükenir enerji kaynakları tükenmez enerji kaynakları,....

Enerji Kaynakları

Tükenir Enerji kaynakları	Tükenmez enerji kaynakları
Fosil yakıtlar(Petrol, kömür doğalgaz)	günlük güneş enerjisi ve türevleri (biyo-kütle,rüzgar,deniz dalgaları)
çekirdeksel yakıtlar yer içi ısı (uranyum, toryum, lityum)	gel-git

"Tükenir" terimi, insanlık için kısa bir gelecekte tükenilebileceği öngörülen kendini yenileyemeyen enerji kaynakları için geçerlidir. Bu kaynaklar, bir şekilde, çok eskilerden depolanmış kaynaklardır. Bu kaynakların içine milyonlarca yılda oluşan fosil yakıtlar ile, dünyanın oluşumuyla yaşıt uranyum ve toryum elementleri girer.

"Tükenmez" enerji kaynakları, insanlık için oldukça uzun sayılacak bir gelecekte tükenmeden kalacak kaynaklardır. Bunların başında güneş gelmektedir. Güneş, bu günkü hesaplara göre 5 milyar yıl daha bu günkü durumunu koruyacaktır. Yani insanlar için bu enerji kaynağı tükenmez bir enerji kaynağıdır. Diğer tükenmez enerji kaynakları olarak yer içi ısı sını ve ay'ın etkisiyle denizlerdeki gel-git'i sayabiliriz. Gel-git enerjisi sınırlıdır. Yer içi ısı ise bu günkü görüşlere göre daha çok uzun süreler yararlanılabilecek bir enerji kaynağı olma kimliğini korumaktadır. Yer yuvarlağının $10^{21}m^3$ lük hacmi göz önüne alınırsa bu görüşün pek de yanlış olmadığı görülür.

Bu gün elimizin altındaki temel enerji kaynaklarımız bunlardır. Bu gün için laboratuvar düzeyinde üzerinde çalışılan hafif elementlerin çekirdeklerinin kaynaştırılmasından elde edilen bir enerji türü yani çekirdek kaynaşımı enerjisi ise, bu gün için insanlığın kullanımına sunulmamıştır.

üzerine düşen bir yıllık güneş enerjisi yaklaşık 80 milyar ton petrole eş değerdir. Türkiye'nin 1997 yılında kullandığı toplam enerji ise 70 milyon ton petrole eş değer. Bu rakamlar güneş enerjisinin büyüklüğünü göstermektedir. Ancak, güneşin gezegenimizde ne tür işler yaptığı ve insanoğlunun da bu günkü teknoloji ile, gelen güneş enerjisinin hangi kesrini ne oranda kullanabildiğine kısaca bir göz atalım.

Güneş, gezegenimiz için temel enerji kaynağıdır. Günlük güneş enerjisi gezegenimizde pek çok işe yaramaktadır. Bunların başında biz canlılar için en önemli olay olarak nitelenebilen fotosentez yani, güneş ışınlarının enerji ile suyun oksijen ve hidrojenlerini ayrıştırarak, oksijeni dışarı atıp hidrojenle karbonu birleştirerek oluşturulan hidrokarbonlar ve dolayısıyla oluşan bio-kütle gelmektedir. Öyleyse, yeryüzündeki canlıların oluşmasında ve varlıklarının sürdürülmesinde güneş enerjisi olmazsa olmaz bir enerji kaynağıdır. Dünya ya gelen günlük güneş enerjisinin sadece on binde iki si fotosentez için kullanılmaktadır. Fotosentez enerjisinden hem gıda hem de bio-kütle olarak yararlanmaktadır insanoğlu.

Günlük güneş enerjisinin bir başka görevi de, yağışları oluşturmaktır. Yer yüzündeki suların güneş enerjisi ile buharlaşması ve yeniden yer yüzüne düşmesi ile derelerimiz sürekli aka bilmekte, su gücünden yararlanabilmekteyiz. Güneş enerjisinin %23 ü bu iş için harcanmaktadır. Bunu değeri 3.5×10^{21} J/gün dür. Sadece Türkiye ye bir yılda düşen yağış tutarının 500 milyar ton olduğu düşünüldüğünde bu gücün önemi anlaşılabilir.

Rüzgarların oluşması, okyanus dalgaları ve akıntılarda güneşin işleri arasındadır. Günlük güneş enerjisinin binde ikisi bu işler için harcanmaktadır. Bunu değeri 32×10^{18} J/gün dür. Güneş enerjisinin bir türevi olan rüzgar enerjisi, 20.yy. başlarında petrolün yaygınlık kazanmasıyla bir kenara itilmişken 20.yy. sonlarına doğru yeniden önem kazanmıştır. Özellikle rüzgardan elektrik enerjisi elde edilmede önemli uygulamalar başlatılmıştır. Bu konuda gerek dünya da gerekse ülkemizde yakın gelecekte bir sıçrama beklenmektedir.

Bunların dışında, yeryüzüne düşen güneş enerjisinin büyük bir kesimi karalarca ve denizlerce soğurulmaktadır. Diğer bir büyük kesimde yer yüzünü saran atmosferce geri yansıtılmaktadır. Bu yansıtımda en önemli payı bulutlar almaktadır. (%20) . İnsanoğlunun, teknolojik olarak en önemli güneş enerjisi kullanma kesri kara ve denizlerce soğurulan bu yaklaşık %50 lik kesirdir. Günümüzün teknolojisi ile günlük güneş enerjisinin çok, hem de çok az bir tutarını kendimize yararlı enerji ye çevirerek kullanmaktayız. Ancak, bu konulardaki teknolojiler gelişme sürecindedir. Yakın bir gelecekte günlük güneş enerjisinden daha verimli ve daha çok tutarda ve ucuz enerji elde etmek olanaklı olacaktır. Günlük güneş enerjisinin uygulamada kullanımı aslında hayli eskilere dayanır.

Ev yapımında, güneş enerjisinin hiçbir zaman göz ardı etmeyen insanoğlu bu konuda pratik uygulamaları çok uzun bir süredir kullanmaktadır. 20.yy. dan bu konudaki bilimsel çalışmalar önem kazanmış gerek ev yapımında gerekse kent yerleşiminde güneş enerjisinin edilgin olarak en verimli tutarlarda kullanım uygulamaları başlamıştır. Güneş mimarlığının yeniden bilimsel olarak ele alınıp uygulamalarının yaygınlaştırılması çabaları 21.yy. da daha yaygınlaşarak süreceğe benzemektedir.

19.yy. dan beri güneş enerjisi ile su ısıtma uygulamaları süre gelmekte ve gelişmektedir. 1876'da Paris teki bifuarda AUGUSTİN MOUCHOT, güneş enerjisi ile çalışan bir ısı makinası ile bir kitap basım makinası çalıştırmıştır. 20.yy. bulunan güneş pilleri, güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesine olanak tanımaktadır. Bu önemli buluş üzerinde bir yanda bilimsel çalışmalar sürerken, diğer yandan güneş pillerinin uygulamaları giderek artmaktadır.

Sonuç

Buraya dek anlatılanlar göstermektedir ki, tükenmez enerji kaynaklarının hemen hepsi, aynı aynı alındığında bile, bizim daha önce bulduğumuz $95 \times 10^{17} \text{J/gün}$ değeri için yeterli gözükmektedir. Ancak, şurası da gözden kaçırılmamalıdır ki, bütün bu enerjilerin bizim istediğimiz enerjilere dönüştürülmesinde bir verim katsayıda içine girmektedir. Bu katsayı doğal enerji çevrimlerinde değiştiremeyiz. Söz gelimi, fotosentez de verim, %10 dolayındadır. Ancak, insanoğlunun geliştirdiği dönüştürücülerin verimini bilimsel sınırlara dek yükseltebiliriz.

21.yy. bu tükenmez enerjilerden yararlanmada yeni dönüştürücülerin geliştirileceği ve verimlerinin arttınacağı bir yüzyıl olma yolundadır. İnsanoğlu nasıl ateşten yararlanma yolunu bulup bunu kullandıysa, tükenmez enerjilerden de verimli bir biçimde yararlanma yolunu bulacaktır. Bu yola girilmiştir ve 21.yy. tükenmez enerji kullanımında bir sıçramanın olacağı bir yüzyıl olarak gözükmektedir. Sürdürülebilirlik için pek fazla seçenek de bulunmamaktadır.