

TEMİZ ENERJİ YAYINLARI

GÜNEŞİMİZİ TANIYALIM

GİRİŞ	2
GÜNEŞİN İÇYAPISI	3
DÜNYAYA ULAŞAN GÜNEŞ ENERJİSİ	5
YERYÜZÜNE ULAŞAN GÜNEŞ IŞINLARI VE DOĞAL DÖNÜŞÜMLER	6
GÜNEŞ ENERJİSİ DÖNÜŞÜMLERİ	7
İNSANOĞLUNUN GELİŞTİRDİĞİ GÜNEŞ ENERJİSİ UYGULAMALARI	9

GÜNEŞİMİZİ TANIYALIM

Giriş

Güneş ve çevresinde dolanan gezegenlerden oluşan Güneş Sistemi içerisinde yer alan Dünya için güneş, temel bir enerji kaynağıdır. Özellikle, dünya da yaşayan canlılar için güneş, olmazsa olmaz bir kaynaktır.

Bu gün insan oğlunun kullandığı çeşitli enerji kaynaklarına baktığımızda bunların neredeyse hepsinin güneş kökenli olduğunu görürüz. Günlük güneş enerjisi ile Dünya aydınlanabilmekte, yağışlar ile su döngüsü sağlanabilmekte, rüzgarlar esebilmekte, ve en önemlisi de fotosentez ile canlı yaşam sürdürülebilmektedir. Bizim için bu denli önemli olan güneş'i ve Güneş-Dünya ilişkisini biraz yakından tanıyalım.

Güneşle ilgili bilgiler

- **Kütlesi:** 2×10^{30} kg, (Dünya Kütlesinin 330.000 katı)
- **Yarı çapı:** 7×10^8 m, (Dünya çapının 109 katı)
- **Dünyadan uzaklığı:** 150 milyon km.
- **Yakıt Tüketimi:** Saniyede 564 milyon ton hidrojen
- **Saldığı Enerji:** saniyede 2.4×10^{26} jule
- **Dünyaya bir günde gelen güneş enerjisi:** 1.5×10^{22} jule
- **Dünya dışında $1m^2$ ye bir saniye de gelen güneş enerjisi:** 1357 jule

(1 jule, bir kibritin verdiği ısı enerjisinin yaklaşık binde biridir)

GÜNEŞİN İÇYAPISI

Bu gün ki bilgilerimiz ışığında Güneş, saman yolu denen Gök adadaki yüz milyar dolayındaki yıldızdan biridir. Her yıldız gibi Güneş te, kendisini oluşturan maddelerin kütle çekimi ile birbirlerini çekme sonucu oluşmuştur. Evrensel toz bulutlarında, bu toz bulutlarındaki parçacıkların birbirlerini kütle çekimi ile çekme sonucu oluşan yoğunlaşma ile birbirine doğru yaklaşan ve yaklaşırken de hızlanan parçacıklar, kütle çekim enerjisini hız enerjisine dönüştürerek Güneşin içinin çok sıcak olmasına yol açmıştır. Bu sıcaklıklarda ortaya çıkan çekirdeksel tepkimeler sonucu oluşan ışınımın ortaya çıkarttığı basınç, Güneşin daha fazla yoğunlaşarak çökmesini engellemiş ve güneş, bu günkü boyutlarını böylece oluşturmuştur.

Güneş, yarı çapı 700000 km, kütlesi 2×10^{30} kg olan bir yıldızdır. Güneş kendi eksenini çevresinde dönmektedir. Bu dönüş, Güneş ekvator bölgesinde 24 günde kutup bölgesinde 30 günde olmaktadır.

Güneşin merkezinde ortaya çıkan çekirdeksel tepkimeler, temelde hidrojen çekirdeklerinin kaynaşmasıdır. Güneşin yaklaşık %90 hidrojenidir. Güneşin korunda hidrojen çekirdekleri kaynaşarak helyum çekirdekleri oluşmakta ve bu tepkimeler sonucu büyük bir enerji ortaya çıkmıştır. Yani, güneşin yakıtı hidrojenidir. Ancak bu yakıt yanma şeklinde değil de, 1 atom çekirdeklerinin kaynaştırılarak daha büyük atom çekirdekleri elde edilmesi şeklinde tüketilir. Güneşin toplam ışıması saniyede 3.8×10^{26} juldür. Güneşte bir saniyede yaklaşık 600 milyon proton, yani hidrojen tüketilmektedir. Bu sayı ilk başta ürkütücü gibi gelebilir güneşin kütlesi ve bu kütlenin yaklaşık %90 yakın bir kısmının proton olduğu düşünülürse, güneşteki hidrojen yakıtının tüketilmesi için daha 5 milyar yıllık bir süreye ihtiyaç vardır.

Güneş de hidrojen çekirdeklerinin kaynaştığı bölge, Güneşin merkezinde ve yaklaşık 15-16 milyon derecede olan ve Güneş yarı çapının %23 kaplayan bölgedir. Bu günkü bilgiler çerçevesinde bu bölge Güneş kütlesinin %40 nın topladığı ve toplam enerji üretiminin %90 nının bulunduğu bölgedir. Bu bölgeye güneşin KOR u denir.

Korda üretilen enerji yavaş bir şekilde yüzeye doğru ışınım şeklinde yayılır. Işınımın enerjiyi taşıdığı bölgeye taşınım bölgesi denir.

Bu bölgenin sonunda 150 000 km kalınlığındaki Taşınım Bölgesi gelir. Bu bölgeye gelen ışınımın çevrelerini saran gazı ısıtır. Buradaki gazlar, ısındıkça yükselirler. Güneş konusunda çalışan bilim adamlarına göre, taşınım bölgesinde dev hücreler şeklinde yavaş devinen gaz akımları, ısı enerjisini, sıcaklığı 2000000kelvin olan bölgenin alt kısmından 20 000kelvin olan üst kısmına doğru taşır. Yükselen gaz, bölgenin üstüne yaklaştıkça genişler ve soğur. Soğuyan gaz alt kısma doğru yaklaşırken yeniden ısınır ve yüzeye enerji taşımak amacıyla tekrar yükselir. Böylece, bir ısı taşınımının yapıldığı bu bölgeye taşınım bölgesi denir. Yüzeyden 20 000 km içeride düşük sıcaklık sonucu atomların, yani atom çekirdeklerinin artık çöplük olmayıp elektronlara bağ yaptıkları duruma ulaşırlar.

Dünya ya ulaşan güneş enerjisi güneşin daha serin ve birkaç yüz km lik dar bir bölgesinden, güneş yüzeyine yakın ışık küresinden gelmektedir. Bu bölge, düşük yoğunlukta iyonlaşmış gazlardan oluşur ve görünür ışığı pek geçirmeyen bölgedir. Bu bölgedeki atomlar, sıcaklıklarıyla orantılı olarak ışınım yaparlar ve böylece bu bölgenin ışımasına yol açarlar.

Kordan çıkan enerjinin güneş yüzeyine ulaşması için yaklaşık bir milyon yıl gerekir. Yani, bu gün güneşin çevresine verdiği enerji, bir milyon yıl önce korda üretilen enerji dir.

Bu bölgenin dışında, üç belirgin saydam bölge daha vardır. İlk bölge, yüzlerce km kalınlığındaki Tersleyici katmandır ve daha serin gazlardan oluşur. Bundan sonraki bölge daha kalındır. Yaklaşık

9000km. ancak daha az yoğundur. Bu bölgenin sıcaklığı ışık küreden daha yüksektir. Bu bölgeye Renkküre denir. En son bölge ise güneş tacıdır. Bu bölgede yoğunluk çok düşüktür. Ancak sıcaklık yüksektir.

Güneş eskiden beri insanların ilgisini çekmiş ve üzerinde birçok incelemeler yapılmış bir yıldızdır. Ancak, bugün Güneşi tam olarak bildiğimiz söylenemez. Güneşin birçok yönü daha çözümlenememiştir. Örneğin, güneşin etkinliklerinde baş rolü oynayan mıknatıssal alanlar nereden kaynaklanmaktadır. Güneşin mıknatıssal etkinliği neden 11 yıllık sürede değişim göstermektedir

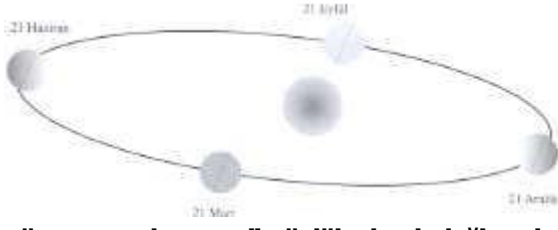
Bilgilerimiz arttıkça ve teknolojik ilerlemeler sürdükçe bu yıldızla ilgili daha ayrıntılı bilgiler edinilecektir.

Bugün güneşi daha yakından ve ayrıntılı olarak incelemek için bazı uydular yapılmakta ve uzaya fırlatılmaktadır. Bunlar arasında 1994 haziranından beri güneşin güney kutbundan veriler gönderen ABD uydusu Ulyses; 1994 kasımından beri ölçümler yapan ABD uydusu Wind ;1976 uzaya gönderilen Helios2 bunların arasında sayılabilir. Ayrıca, 1995 yılı aralık ayında uzaya fırlatılan 2 tonluk SOHO uydusu da, 1996 yılı şubat ayında yörüngesine erişmiştir. Bu yörünge, Dünya-Güneş uzaklığının 51 dir ve dünya ve güneş çekimlerinin eşit

olduğu yerdir. Bu durumda uydu, Dünya ile aynı yörüngeyi izleyerek güneş çevresinde dönmektedir.



Güneşin iç yapısı



DÜNYAYA ULAŞAN GÜNEŞ ENERJİSİ

Dünya güneşten yaklaşık 150milyon km uzaklıkta bulunmaktadır. Dünya hem kendi çevresinde dönmekte, hemde güneş çevresinde eliptik bir yörüngede dönmektedir. Bu yönüyle, dünyaya güneşten gelen enerji günlük olarak değişmekte, hem de yıl boyunca değişmektedir.

Dünyanın kendi çevresinde dönüşünden kaynaklanan güneş enerjisi değişimi gece gündüzü oluştururken, Dünyanın güneş çevresinde dönüşümünden kaynaklanan güneş enerjisi değişimi de, mevsimleri oluşturmaktadır. Dünyanın kendi çevresindeki dönüş eksenini, güneş çevresindeki dolanma yörüngesi düzlemiyle 23,50lik bir açı yaptığından, yer yüzüne düşen güneş şiddeti yörünge boyunca değişmekte ve mevsimlerde böylece oluşmaktadır. Ayrıca, bu eğrilik, yıl boyunca gündüz gece uzunluğunda da değişimler ortaya çıkartmaktadır

dünyanın güneş çevresinde dolanışı

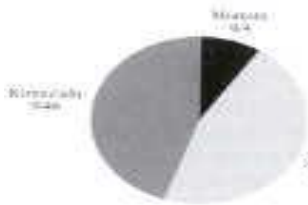
Dünyaya güneşten saniyede, yaklaşık 1.7×10^{17} J. Lük enerji, (170 milyar mega-watt) ışımlar gelmektedir. Güneşin saldığı toplam enerji göz önüne alındığında, bu çok küçük bir kesirdir. Ancak bu tutar, dünyada insanoğlunun bugün için kullandığı toplam enerjinin 15-16 bin katıdır. Dünyaya gelen güneş enerjisi çeşitli dalga boylarındaki ışımlardan oluşur ve güneş-dünya arasını yaklaşık 8 dakika aşarak dünyaya ulaşır. Dünyanın dışına, yani hava kürenin dışına güneş ışınlarına dik bir metre kare alana bir saniyede gelen güneş enerjisi, 1357j dır. Bu değer, tanım gereği, yıl boyunca değişmez varsayılabilir. Bu sayı Güneş Değişmezi olarak bilinir.

Hava küre dışına gelen güneş ışınlarının dalga boyları, içinde görünür bölgeyi de içerecek şekilde, morötesinden kırmızı altına dek uzanmaktadır. Başka bir değişle, güneş ışınlarının dalga boyları 0.1-3 um (mikro metre) arasındadır. Her dalga boyunun şiddeti aynı değildir.

Güneşten gelen ışımların dağılımına bakıldığında, bunların %9 u mor üstü bölgede, %45i görünür ışık bölgesinde ve geri kalan 546 sı kırmızı altı bölgesinde bulunur.

Güneş ışımları havaküreyi geçerken belli soğurmalara uğrarlar. Bu soğurmalar, hava küreyi oluşturan gazlardan ve toz parçacıklarından kaynaklanır.

Yer yüzeyinden yaklaşık 25 km yüksekte güneş ışımlarının mor üstü kısmını kesen bir bölge bulunmaktadır. Bu bölgeye ozon katmanı denir. Bu katmanda dalga boyları 0.32um küçük olan mor üstü ışınlar soğururlar.



güneş ışımlarının dalga boyu dağılımı

Bu soğurma özellikle canlılar için önemlidir. Çünkü, mor ötesi ışımlar enerjik ışımlardır ve canlıların derisini bozucu, gözlere zarar verici etkileri vardır. Bu yönüyle ozon katmanındaki mor üstü ışımların soğurulması, yer yüzünde canlıların sağlıklarıyla doğrudan ilişkilidir. Bu soğurmalar sonucu, mor üstü bölgede 0.3-0.4um aralığında dalga boylarında olan ışımlar yeryüzüne ulaşabilir ki, bunlarda güneş altında derimizin yanmasında / bronzlaşmasında etkilidir.

Bunun dışında, görünür bölge ve kırmızı altı bölgelerindeki ışınlar, havadaki gaz molekülleri ve toz parçacıklarıyla etkileşme sonucu saçılırlar. Bu saçılma, her yöndedir ve bu yönüyle gelen güneş enerjisinin bir kısmı yeryüzüne ulaşmadan uzaya geri gider. Mavi renge karşılık gelen dalga boyları, kırmızı renge karşılık gelenlere kıyasla daha çok saçılırlar. Yeryüzünden bakıldığında göğün mavi renkte görünmesinin nedeni budur.

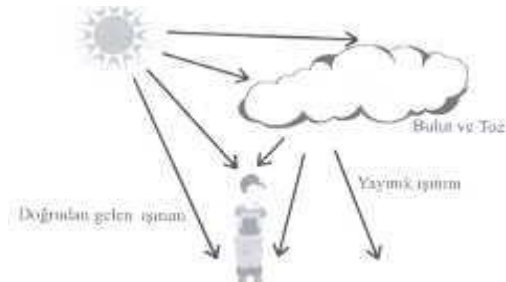
Su damlacıkları da ışınları saçılmaya uğratmada etkilidir. Yoğun bulutlar, gelen ışınların %80 ini geri saçarak bu ışınların yeryüzüne ulaşmalarını önlerler. Dünyanın ortalama bulut örtüsünün %50 dolayında olduğu düşünülürse güneş enerjisinde önemli bir kaybın bu şekilde ortaya çıktığı görülür.

Gelen güneş ışınlarının görünür bölgeye düşen kesimi için hava küre hemen hemen saydam özellik gösterir. Yani bu ışınlar için hava küre açık bir penceredir. Ancak, bazı toz ve kirlenmelerin bu bölgedeki ışınları soğurdukları göz ardı edilmemelidir.

Yakın kırmızı altı bölgeye düşen ışınların yaklaşık %20 si havadaki su buharı ve karbondioksitle soğururlar. Bu soğurmalar sonucu hava kürenin ısınması ortaya çıkar.

Güneş ışınlarının hava küre ile etkileşmeleri sonucu, yeryüzüne gelen toplam güneş ışınım şiddeti, hava küre dışına gelen şiddetin yarısından biraz fazla kalacak denli azalmaktadır. Aynı zamanda, belli dalga boyları artık süzülmuş, böylece enerji dağılımı da bundan etkilenmiştir. Doğal olarak hava küre etkileri güneş ışınlarının havada aldıkları yola bağlıdır. Eğik gelen güneş ışınları, dik gelmeye kıyasla daha uzun yol alacakları için, bu etkilerde artacaktır.

Tüm bu etkiler sonucu yeryüzüne ulaşan güneş ışınları, Doğrudan ve yayınık olarak iki kesimde yeryüzüne çarparlar. Yayınık ışınlar, bulutlarca ve tozlarca saçılmaya uğratılmış ışınlardır. Doğrudan gelenler ise bu tür etkilere uğramamış ışınlardır.

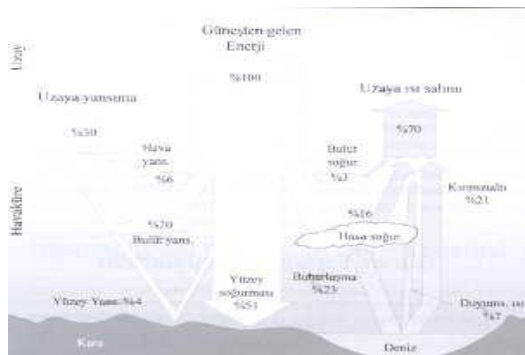


yeryüzüne gelen doğrudan ve yayınık güneş ışınları

Yeryüzüne ulaşan Güneş ışınları ve doğal dönüşümler

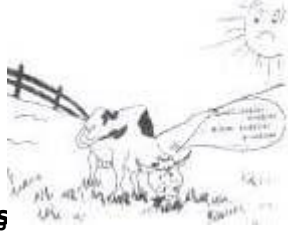
Yukarıda anlatılanları özetleyecek olursak. Güneşten gelen enerjinin yaklaşık %30 yansıma ve saçılmalarla uzaya geri gider. Yaklaşık %20 hava kürede soğurur. Geri kalan %50 yeryüzünde soğurur.

Yeryüzüne ulaşan bu güneş enerjisi doğal dönüşümlere uğrar. Bu dönüşümlerden biri, suların buharlaşarak dünyadaki su döngüsünün sağlanmasıdır. Bu işlem, gerek biz insanlar için, gerekse tüm canlılar için çok önemlidir. Böylece derelerimiz akabilir, yer altı sularımız kurumaz, yağmur ve kar yağışları olabilir. Bu gün sadece Türkiye üzerine bir yılda düşen yağış tutarının 500milyar ton su olduğu göz önüne alınırsa, bu işlemin ne denli önemli olduğu anlaşılabilir.



Dünyaya gelen güneş ışınlarının dönüşümleri

İkinci bir dönüşüm, ışıklı birleşimdir. Bu işlem, dünyadaki canlılar için yaşam demektir. Bir saniyede



gelen güneş enerjisinin yaklaşık onbin de ikisi bu işlem için harcanır. Ya da başka bir deyişle, bitkilerde toplanır. Bitkiler, gelen güneş enerjisini kullanarak ışıklı birleşim yapmakta ve böylece biokütle oluşturmaktadırlar. Yani, gelen güneş enerjisinin bu kesri, biokütleye dönüştürmektedir. Tüm canlıların besin kaynağı bu enerjidir. Biokütle ile otlar oluşur; otları yiyen otoburlar oluşur.

Güneş enerjisinin bir diğer dönüşümü de rüzgarlar ve deniz dalgalarıyla okyanus akıntılardır. Rüzgarların oluşması temelinde havanın bazı bölgelerinin değişik etkenler sonucu diğer bölgelere kıyasla daha sıcak ya da daha soğuk olmasından kaynaklanan basınç farklılıkları etkin olmaktadır. Bu ısınma ve soğumalarda da güneş etkin rol oynamaktadır. Deniz dalgaları ve akıntılar temelde rüzgarın etkisiyle ortaya çıkarlar. Dolayısıyla, hem rüzgar, hem de deniz dalgaları akıntılar birer güneş enerjisi türevidir.

Güneş Enerjisi Dönüşümleri

Doğal Dönüşümler	İnsanın Geliştirdiği Dönüşümler
✓ Toprak ve su ısınması	✓ Güneş ışıması + ısı (topraklar)
✓ Fotoşentez (Bitki-hayvan-insan ve fosil yakıt oluşumu)	✓ Güneş ışıması + elektrik (Güneş pileri)
✓ Yağış ve buharlaşma (Su döngüsü)	✓ Su gücü + mekanik + elektrik (barajlar)
✓ Rüzgar ve dalga oluşumu	✓ Rüzgar + elektrik – mekanik (rüzgar türbinleri)
✓ Doğal yangınlar	✓ Biokütle + ısı (odun vb. yakma sistemleri)
	✓ Fosil yakıt + ısı – elektrik (elektrik ve ısı üretim merkezleri)
	✓ Güneş mimarlığı uygulamaları

Doğal d6n6ş6mler

- Toprak ve su ısınması
- Fotosentez (bitki-hayvan-insan ve fosil yakıt oluşumu)
- Yağış ve Buharlaşma (Su d6ng6s6)
- R6zgar ve Dalga oluşumu
- Doğal Yangınlar

İnsanın Geliştirdiği D6n6ş6mler

- G6neş Işınımı Isı (Toplaçlar)
- G6neş Işınımı Elektrik (G6neş Pilleri)
- Su G6c6 Mekanik Elektrik (Barajlar)
- R6zgar Elektrik (R6zgar T6rb6nleri)
- Biok6tle Isı (Odun Vb Yakma Sistemleri)
- Fosil Yakıt Elektrik (Elektrik Ve Isı 6retim Merkezleri)
- G6neş Mimarlığı Uygulamaları

T6m bu ağıklamalarda g6r6leceği gibi, g6neş hem d6nya için hem de d6nya 6zerinde yaşayan biz insanlar için temel ve olmazsa olmaz bir enerji kaynağıdır. D6nyaya gelen g6neş enerjisinin bir kısmı soğrulmalarla ve d6n6ş6mlerle depolanırken, diğer bir kısmı da uzaya geri d6ner. Aslında t6m bu depolanan ve soğrulan enerji sonunda k6uk sıcaklıklđ ısı dalgaları olarak uzaya geri g6nderilmek durumundadır. D6nyanın sıcaklığı değişmediğinden bu kaçınılmaz bir sonuçtur. Fotosentezle birlikte depolanan enerji, bir yandan fosil yakıt oluşumunda, diğer yandan insan ve hayvanların oluşumunda harcanır ve sonuçta 6r6me ile ve fosil yakıtların yanması ile ısı enerjisi olarak dışarı atılır. Aynı şekilde r6zgarlar, dalgalar, su buharlaşması da sonuçta ısı dalgalarına d6n6ş6rler.

D6nya 6zerinde yaşayan biz insanlar, besin de içinde olmak 6zere, hemen t6m kullandığımız enerjiyi g6neşten sağlamaktayız. Fosil yakıtlar, milyonlarca yılda depolanmış g6neş enerjileridir. Odun, yıllarla 6l6len zaman aralıklarında depolanmış g6neş enerjisidir. R6zgarlar, deniz dalgaları g6neş enerjisinin t6revleridir. Bunlar, g6neş enerjisinin doğal d6n6ş6m6d6r. Birde insanoğlunun geliştirdiği g6neş enerjisi d6n6řt6r6m yolları vardır.



İnsanoğlunun Geliştirdiği Güneş Enerjisi Uygulamaları

İnsanoğlunun güneş enerjisinden teknolojik olarak yararlanması, yani güneş enerjisini kendi geliştirdiği yollarla başka enerjilere dönüştürmesi, hayli eskilere dayanır. Bilinen ilk uygulamalardan biri, Arşimed'in Sirakuz'a'da güneş ışınlarını büyük aynalarla yoğunlaştırarak düşman gemilerine odaklaması ve onları yakması olarak bilinir.

17.yy'da, yine aynalarla güneş ışınlarının yoğunlaştırarak odun yığınlarının yakılmasında kullanıldığı, 18. yy da da yoğunlaştırılmış güneş ışınlarının kimyasal tepkimelerde ve güneş ocaklarında kullanıldığı görünür. 19.yy da güneş enerjisi uygulamaları artmıştır. Yoğunlaştırılmış güneş enerjisi ile metal eğitme, su dağıtma, buhar üretme ve güneşle çalışan buhar makinesi, baskı makinesi gibi örnekler, güneş-ısı dönüşümlerinde örneklerdir.

20.yy'da insanoğlunun yaşamına giren petrol, güneş enerjisi kullanımıyla ilgili gelişmeleri bir ölçüde frenlemiştir. Bununla birlikte, 1974'lerdeki yapay petrol bunalımı ve petrol fiyatlarının artması sonucu güneş enerjisi üzerindeki çalışmalar, yeniden ivme kazanmıştır. Özellikle evlerde sıcak su sağlanmasında güneş toplama kullanımı bu yüzyılda yaygınlaşmıştır. Yine, yoğunlaştırılmış güneş enerjisinin kullanıldığı güneş santralleri bu yüzyılda gerçekleştirilmiştir.

Bunun yanında, 1954 de Bell laboratuvarında gerçekleştirilen güneş pilleri, güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştüren aygıtlar olarak giderek yaygın kullanım alanları bulmuşlardır. Güneş pillerini ilk büyük ölçekli uygulama alanı, uzay çalışmalarında olmuştur. Uzay araçlarına enerji sağlamada bu piller en uygun gereç olmuşlardır. Önceleri küçük ölçeklerde çeşitli yerlerde kullanılan güneş pilleri giderek daha geniş kullanım alanlarına yayılmışlardır. Yaygın kullanım ile birlikte bu pillerin fiyatları da oldukça düşmüştür. Bu gün bu pillerle çalıştırılan güneş otomobilleri, bir güneş uçağı, elektrik ağına uzak yerlerdeki uygulamalar, güneş pilleri ile çalışan elektrik santralleri bulunmaktadır. Görüldüğü gibi, günlük güneş enerjisini insanoğlu ısıya ve elektriğe dönüştürerek kullanılmakta ve bu kullanımlar giderek yaygınlık kazanmaktadır.

Güneş enerjisi dışında kullanılan enerjiler ise, yer içi ısısından (jeotermal enerji) yararlanma, Dünya-ay arasındaki çekim enerjisinden yararlanma (gel-git enerjisi) ve çekirdeksele yakıtlardan yararlanma (nükleer enerji) olarak sıralanabilir. Çekirdeksele yakıtlar yeryüzünde sınırlı tutarlarda bulunmaktadır. Aynı şekilde, depolanmış güneş enerjisi olarak kullanılan fosil yakıtlar da sınırlı tutarda bulunmaktadır ve tüketim hızıyla oluşmamaktadır. Bu yönleriyle, gerek fosil yakıtlar, gerekse çekirdeksele yakıtlar, tükenir enerji kaynaklarıdır. Oysa diğer kaynaklar tükenmez enerji kaynaklarıdır ve bu gün artık dünya bu tükenmez enerji kaynaklarının daha verimli ve yaygın kullanılmasına yönelik teknolojik gelişmelerin üzerinde çalışıldığı bir döneme girmiştir.

Günlük güneş enerjisinin seyreklik olması, kesikli olması, bu enerjinin daha etkin ve verimli kullanılmasında karşılaşılan başlıca sorunlardır. Oysa, bugün dünya ya gelen güneş enerjisi, dünyadaki insanoğlunun kullandığı tüm enerjinin 15-16 bin katı dolayındadır. Bu durumda, dünya yüzeyinde bu enerjiyi olabildiğince verimli ve etkin kullanabilme bulmamız kaçınılmazdır. Bunun ötesinde, en akıllıca yollardan biri de güneş enerjisini dünyanın dışında yakalayarak bunu bir şekilde elektrik enerjisine çevirerek dünyaya aktarmaktır. Uzayda, ya da bize en yakın gök cismi olan ay da bu iş başarılabilir. Gerek uzayda gerekse ayda ne bulutluluk engeli vardır ne de gece gündüz sorunu. Ayrıca hava kürenin soğurucu etkileri de burada söz konusu olmamaktadır. Daha şimdilik düşünce ve kuram düzeyindeki çalışmaların, çok uzun olmayacak sürede gerçekleşmesi beklenmektedir.

Öyle görünmektedir ki, yirmi birinci yüzyılda tükenmez enerji kullanımında bir sıçrama yaşanacaktır. Başka bir çıkış yolu da şimdilik ufukta gözükmemektedir.

Ülkemizin de, güneş enerjisinden ve diğer tükenmez enerjilerden yararlanma konusundaki yarışta geri kalmaması gerekir. Çünkü, ülkemiz üç kıtaya en yakın konumda bulunmakta, ayrıca güneş kuşağı denilen ve ekvatora göre kuzey ve güney 40 enlemlerini kapsayan bölgede bulunmaktadır. Ülkemizin bu iki özelliği, güneş enerjisinin teknolojik uygulamalarının bir vitrin durumuna gelmesinde büyük bir üstünlüktür. Sürdürülebilir bir kalkınmanın, temiz ve tükenmez enerjilere dayalı olacağı unutulmamalıdır.