



# ASTRONOMİ

Prof. Dr. Osman DEMİRCAN

## GÜNEŞ'İN BÜYÜK ENERJİSİ

**D**ünya atmosferinin dışında güneş ışınlarına dik her  $\text{cm}^2$ 'ye dakikada iki kalorilik güneş enerjisi gelir. Bu enerji değerine Güneş sabiti denir. Bu enerji Güneş'ten sürekli yayılır ve buna göre Dünya'nın kesitine bir tam günde ulaşan güneş enerjisini bulup, bu enerjiyi tüm Dünya yüzeyine yayarsak, Dünya üzerinde birim alana atmosfer olmaması halinde bir günde gelecek ortalama güneş enerjisini bulmuş oluruz. Bu değer  $\text{cm}^2$  başına günde 720 kaloridir. Bir yerde hiç gece olmasaydı, bu değer dört kat daha büyük olacaktı. Bu durumda, atmosfer etkilerini dikkate almazsak, tüm Dünya yüzeyine günde yaklaşık  $4 \times 10^{21}$  kalorilik güneş enerjisi gelmesi gerektiğini buluruz. Bu enerji, yaklaşık  $2 \times 10^{14}$  kilovatlık bir enerjidir. Her gün harcanan bu enerjinin kilovat saati 50 TL olsa ve dünyanın dufusunu 5 milyar kabul etsek, bir kişinin Güneş'e günlük enerji borucunun iki milyon TL olduğunu buluruz. İnsanlık bu enerjiyi var olduğundan bu yana belki birkaç milyon yıldır kullanmaktadır. İnsanlığın Güneş'e enerji borcu, ödenemeyecek kadar büyüktür. Aslında insanlık Dünya üzerinde tüm varlığını bu enerjiye borçludur ve bedava bulunduğu bu enerjinin kıymetini hâlâ anlamış değildir.

Dünya, Güneş etrafında eliptik bir yörünge hareketi yaptığı için Güneş'e uzaklığı bir yıl boyunca 147 milyon km ile 152 milyon km arasında değişir. Dolayısıyla buna bağlı olarak Dünya atmosferinin dışında güneş ışınlarına dik her  $\text{cm}^2$ 'ye Güneş'ten bir dakikada gelen enerji 1,94 kaloriye 2,06 kalori arasında değişir. Yıllık ortalama değer 2 kaloriye çok yakındır. Güneş ışınının %45'ini görsel bölgede ve kalanı da morötesi ve kızılötesi bölgelerinde yayar. Radyo dalgaları, X-ışınları ve kozmik ışınlar Güneş'in toplam ışınım enerjisinin sadece milyonda bir kaçını oluşturur. Dua edelim ki, bu böyledir; aksi halde Dünya üzerinde yaşamımız, yoğun morötesi X ve kozmik ışınlarının bombardımanı nedeniyle mümkün olmazdı. Güneş'ten gelen tehlikeli X, ve kozmik ışınları Dünya magnetosferi ve üst atmosfer katmanları tarafından, morötesi ışınları ozon tabakası tarafından tutulmakta, fazla ısı enerjisi taşıyan kızıl-

ötesi ışınları da alt atmosfer katmanlarında su buharı ve karbondioksit tarafından tutulduktan sonra Dünya yüzeyine sadece canlı yaşama yararlı görsel ışınları ulaşabilmektedir. Denge öyle kurulmuştur ki, Dünya'nın atmosfer yapısı biraz değişse canlı yaşam tehlikeye girer. Son yıllarda ozon miktarının özellikle manyetik kutup bölgelerinde azalması, canlı yaşam için tehdit oluşturmaktadır. Gelecek yıllarda atmosferde ozon azalması giderilmezse, yeryüzüne gelecek fazla miktarda morötesi ışınımıyla deri kanserlerinin artması beklenmektedir.

Dünya atmosferine gelen güneş ışınlarının bulut örtüsüne bağlı olarak bir kısmı saçılmakta bir kısmı soğurulmakta, bir kısmı uzaya yansıtılmakta ve ancak geri kalan bir kısmı Dünya yüzeyine ulaşabilmektedir. Dünya yüzeyine ulaşan güneş enerjisinin atmosfer dışındaki değeri ortalama %51'dir. Bunun ortalama %5'ini uzaya yansır. Kalan güneş enerjisinin bir kısmı yüzeyin ısınmasında, bitkilerin fotosentez işleminde kullanılırken, kalan büyük bir kısmı daha uzun dalgalı boylarında tekrar uzaya yayılır. Yani yeryüzü güneş ışınımını soğurarak ısınır ve daha uzun dalgalı boylarında (kızılötesi bölgede) ışınım yayar. Bir de Dünya'nın soğuma sonucu içerden kendi ısısı vardır. Bu da Dünya'nın kızılötesi bölgesinde ışınım yayması demektir. Bu nedenle Dünya Güneş'ten aldığından daha fazla bir ışınım yayar. Atmosfer olmaması halinde Dünya'ya Güneş'ten gelen enerji  $\text{cm}^2$ 'ye günde 720 kalori iken, Dünya'dan uzaya yayılan enerji  $\text{cm}^2$  başına günde 824 kaloridir. İşte bu fark, Dünya'nın bir miktar ışınım yayması ve zamanla soğuması anlamına gelir. Ancak Dünya atmosferindeki su buharı ve  $\text{CO}_2$ , battaniye gibi Dünya'yı öyle bir sarar ki Dünya soğuyamaz. Dikkat ederseniz kış aylarında, gece yıldızlar görünüyorsa hava çok soğuktur; görünmüyorsa kısmen ılık olur. Çünkü yıldızlar görünmediği zaman hava bulutludur ve bulutlardaki su buharı ve  $\text{CO}_2$ , Dünya'nın yaydığı ısının uzaya kaçmasını önler ve hatta yeryüzüne geri yansır. Biz de aynı prensibe göre üşümekten korunmuyor muyuz? Üzerimize bir şeyler giymek veya battaniye örtmekle sadece vücudumuzdan çıkan ısının (kızılötesi ışınımın) uzaya kaçmasını önüyoruz. Dolayısıyla ısıyı tutuyoruz. Ne kadar ısı tutmak istiyorsak, ona göre giyiniyoruz (yazlık, kışlık vs.). Üzerimize hiç ısı kaçmayacak şekilde örtsek ne olur dersiniz? Örtü ile vücut arasında ısı birikir ve pişeriz. Seralarda da benzer durum vardır. Seraya giren kısa dalga boylu ışınım, içeride soğurup ısıyı ısıttıktan sonra, uzun dalga boylu ışınım ola-



## DAHA AZ RÜZGÂRLA DAHA ÇOK ENERJİ

Güneş Enerjisi Araştırma Enstitüsü (SERI) şekil, boy ve yapısal özellikleriyle bazı ince farklılıklara sahip olan ve diğerlerinden % 20 daha verimli olan yeni bir rüzgâr jeneratörü kanadı üretti.

Bu kazanç, yel değirmeni kanatlarının yapımında esas olarak alınan, uçak pervanesi dizaynı ilkelerinden kısmen ayrılarak elde edildi. Yeni uygulamada farklı mekanik özelliklere ihtiyaç var. Pervanelerin ağır bir yük altında yavaşlayıp durmasını önlemek için çok yüksek bir kaldırma katsayısı gerek. Bununla birlikte, üretici gereçlere fazla yüklememesi için, yel değirmeni kanatlarının tutunma gücünün bir kısmını, sert rüzgârlarda yitirmesi gerekiyor. SERI'ya mensup bir araştırmacı olan Jim Tangler, "Aşırı kuvvet yüzünden çalışmaz duruma gelen birçok jeneratör ve güç verici görüyoruz" diyor. SERI'ya ait kanatların sert rüzgârlarda kendiliğinden yavaşlama kabiliyeti, fazla gücün rüzgâr olmayan jeneratörlere akmasını sağlayabilecek.



SERI kanatlarının kesiti (sağda kurulmuş durumda) kökten uca doğru değişiyor (üstte).

Yeni kanatlar, California'daki büyük bir çiftlikte bulunan 3600 yel değirmeninde şu anda kullanımda olan eski bir Danimarka dizaynının yerini alacak. Kanatların, kilovat-saat başına 8-13 Sent olan elektrik maliyetini 7-10 Sent'e kadar düşürmesi bekleniyor.

Popular Mechanics'den çev.:  
Murat USTAOĞLU

rak yayılır. Fakat bu ışınım cam ve plastikten çıkmadığı için ısı orada tutulmuş olur. Dünya'nın atmosferinde de bir şekilde su buharı ve karbondioksit artsa, Dünya'dan kızılötesi ışınımalar halinde yayılan ısı uzaya kaçamaz. Atmosferde tutulur ve sonuçta Dünya gittikçe ısınarak, cehenneme döner.

Dünya'da canlı yaşam için belki en büyük tehlike işte budur. Sanayi artışı olarak atmosferde karışan karbonlu bileşikler, atmosferde karbondioksit miktarını artırmakta ve sonuçta Dünya'nın ısısı gittikçe artmaktadır. İnsanlık buna bir önlem almazsa, Dünya zamanla yaşanamaz duruma gelecektir. İnsanlık o zaman ya diğer canlılarla beraber kendi kendini yok etmiş olacak veya gidebilirse Dünya'yı terk edip, uzayda başka dünyaları kirlertmeye başlayacaktır.

Yavaş yavaş gerçekleşen bu olayda Venüs gezegeninin durumu örnek alınmalıdır. Venüs gezegeni yüzey sıcaklığı dışında Dünya'ya oldukça benzemektedir. Ancak gezegenin atmosferindeki %95'lik karbondioksit gezegenden yayılan ısıyı tutmakta ve sonuçta bu sera etkisiyle Venüs'ün yüzeyi aşağı yukarı 500°C'lik sıcaklıkta yanıp kavrulmaktadır.

Bu hatırlatmalardan sonra tekrar Dünya'ya gelen Güneş enerjisine döneelim. Atmosfer dışında cm<sup>2</sup> başına günde 720 kalorilik enerjinin yıllık ortalama olarak %49'u atmosferde kalır ve kalan %51'i yeryüzeyine ulaşır. Güneş enerjisinin atmosferde kalan kısmı tüm atmosfer olaylarından sorumludur. Yani atmosfer durgun, sakin olduğu zamanlar az güneş enerjisi soğurulmuş demektir. Yeryüzüne ulaşan %51'lik güneş enerjisi ise, yıllık ortalama olarak cm<sup>2</sup>'ye günde 367 kaloridir. Bu da tüm Dünya yü-

zeyine günde ortalama  $2 \times 10^{21}$  kalorilik güneş enerjisinin ulaşması demektir. Acıdır ki, insanoğlu bu temiz ve bedava güneş enerjisinin bu gün hiç deneyecek kadarlık bir kısmını bile kullanamamaktadır. İnsanoğlu, geleceği için ne yapıp edip, bu enerjinin daha büyük bir kısmını kullanma yollarını bulmalıdır.

## OTO SÜRÜCÜLERİ İÇİN UYKU ÖLÇER

Oto sürücüler, kanlarındaki alkol oranının yanısıra uyku (yorgunluk) durumlarını da saptayabilecekler artık. Saat gibi kola takılabilen 'uyku ölçer' adıyla piyasaya sürülen bu cihaz, bir Japon araştırma grubu tarafından geliştirildi.

Beden yorgunluğun artmasıyla birlikte vücut tarafından salgılanan terin içerisindeki süt asidi konsantrasyonu da artar. Söz konusu ölçüm cihazı, bir mini verici ile ölçüm değerlerini (verilerini) bir bilgisayara aktarılmakta.

Nobuo Karube başkanlığındaki araştırma grubu, bu cihazı aşırı alkol kullanımı veya aşırı yorgunluk gibi durumlarda otomobilin çalışmasını engelleyecek şekilde işleyecek bir güvenlik sistemi ile donatabilmek için yoğun çaba harcamakta.

HOBBY'den çev.:  
Recep ÖZTOP