

FİZİKTE POPÜLER KONULAR

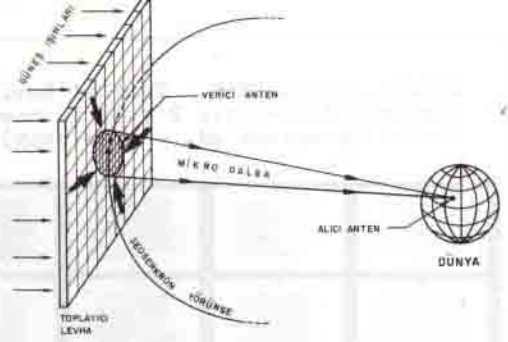
Prof.Dr. Erol AYGÜN

İnsanoğlunun Enerji Arayışı

En akıllı yaratık olduğu tartışmasız kabul edilen insanoğlu, üzerinde yaşadığı gezegenin (Dünya'nın), mevcut enerji kaynaklarını bir gün tüketeceğini anlamıştır. Bunun sonucu olarak insanoğlu, yeni ve tükenmeyen enerji kaynakları arayışı içine girmiştir. Bu yazıda, insanoğlunun yeni enerji kaynağı arayışına uzayda, okyanuslarda ve karada olmak üzere, üç çarpıcı örnek ele alınmıştır. Tabir uygun ise, insanoğlu karada, havada ve denizde enerji arayışı içine girmiştir. Söz konusu örneklerden biri, uzaya jeosenkron yansıtıcı uydu yerleştirerek, günde yirmidört saat Güneş enerjisi alma projesi, diğer biri okyanuslardaki ısı enerjisinden yararlanma projesi, sonuncusu da son aylarda çok sözü edilen soğuk füzyona olan sıcak ilgidir. Bunlarla birlikte bu yazıda, yeni bir enerji üretim projesi gerçekleştirilirken, verim kavramının önemi de vurgulanmaktadır.

Günde Yirmidört Saat Güneş Enerjisi

Güneş, radyasyon yoluyla devamlı enerji kaybetmesine rağmen, tükenmeyen bir enerji kaynağıdır. Güneş'in, şu ana kadarki ömrünün 4,5 milyar yıl olduğu ve en azından bir o kadar daha devam edeceği varsayılmaktadır. Buna göre Güneş daha çok yıllar boyunca çevresini ısıtacak ve aydınlatacaktır. Güneş'ten uzaya yayılan elektromanyetik dalgaları toplayıp Dünya üzerinde belirli bir alıcıya göndermek, insanoğlunun hep düşlediği bir konu olmuştur. Bu konuda Amerikan Uzay Araştırma Kuruluşu NASA'nın bir projesine göre, Dünya ile uzayda, senkron dönecek bir dev (boyutları km mertebesinde) Güneş enerjisi toplayıcı levhası, toplayıcının verici anteni vasıtasıyla, Dünya üzerinde hedeflenen bir Güneş enerjisi santralının alıcı antenine, günde 24 saat devamlı ışık enerjisi gönderecektir. Uzaydaki uydu yansıtıcı, Güneş'i devamlı görecektir şekilde yerleştirilecektir. Dünya ile senkron bir hızla dönmesi sağlanacak olan bu uydu, aynı zamanda, yeryüzü üzerindeki alıcı anteni de devamlı görebilecektir. Çeşitli literatürden, henüz başlama aşamasında olduğu anlaşılan bu proje, muhtemelen 21. yüzyılda gerçekleştirilecektir. Proje gerçekleştirildiğinde insanoğlu, enerji arayışında bir aşama daha kaydetmiş olacaktır.



Uydu yansıtıcı şeması.

Okyanus Sularındaki Isı Enerjisi

Okyanuslar dev bir ısı enerjisi deposudur. Bu depodan uygun bir makine ile devamlı ısı enerjisi emilebilir. Ancak, okyanus suyundaki ısı enerjisini alma işlemi pek kolay değildir. İşlemin mekanizmasını, termodinamik yasalar belirler. Örneğin ısı akışı, daima yüksek sıcaklıktan alçak sıcaklığa doğrudur. O halde iki farklı sıcaklığa ihtiyaç vardır. Okyanus sularındaki ısı enerjisinden yararlanma konusu, ilk defa Fransız fizikçisi D'Arsonval tarafından, bundan yüz sene önce, 1881 yılında düşünülmüştür. D'Arsonval, okyanusların **sıcak** (25°C) yüzey suyu ile **soğuk** (5°C) derin suları arasındaki sıcaklık farkına dayalı olarak çalışan bir ısı motoru yapılımasını önermiştir. Söz konusu sıcaklık farkı her an var olacağı için, ısı santrali günde 24 saat çalışabilecek demektir.

D'Arsonval'ın arkadaşı Georges Claude, 1929 yılında, Küba'da Mantanzas Körfezi'nde 22 kilovatluk bir

Okyanus Isı Motoru tesisi kurmuştur. Bu, suyun içinde askıda duran bir ısı enerjisi santrali demektir. Bu tür santraller, üzerinden geçen gemilerin çarpılmaması için, okyanus yüzeyinden 50-60 metre derinlikte kalacak şekilde tasarlanırlar. Küba'nın Mantanzas Körfezi açıklarına yerleştirilen 22 kilovatt gücündeki ilk okyanus ısı enerjisi santralinden, maalesef verimli sonuçlar alınamamıştır. Tesisin verimi %1'den küçük olmuş ve tesis kapatılmıştır. Bu konu, insanoğlunun enerji arayışı gündeminden çıkmış değildir. Gelişen teknoloji sayesinde, bu tür enerji santrallerinin verimi **çalıştırılabilir bölgeye** getirilebilmiştir. Günümüzde, Dünya üzerinde bazı ülkelerde ve bu arada Türkiye'de de deniz suyundan ısı enerjisi emen **ısı pompalarının** insanoğlunun kullanımına girdiği, bir TRT programıyla da kamuoyuna duyurulmuştur. Ancak mühendislik bilminde, yeni bir enerji kaynağı bulunup üretim söz konusu olunca, **verim** kavramı gündeme gelir. Bir aygıtın verdiği enerjinin aldığı enerjiye oranı, mühendislik bilminde **verim** olarak bilinir ve genel olarak şöyle tanımlanır:

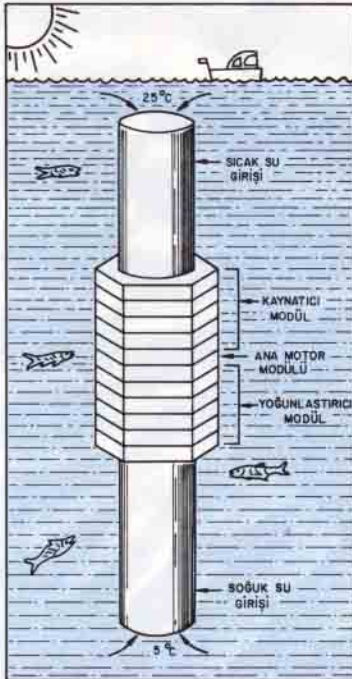
$$\text{Verim} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Girdi} - \text{Kayıplar}}{\text{Girdi}} = \frac{\text{Çıktı}}{\text{Çıktı} + \text{Kayıplar}}$$

Aygıt, bir enerjiyi başka bir enerji türüne çeviriyorsa verim, **çevirme verimi** olarak da adlandırılır. İlginç olması bakımından çevremizde tanıdığımız bazı âlet, makine ve santrallerin tipik **çevirme verimleri** aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Tablo: Bilinen Bazı Aygıtların Çevirme Verimleri

Çevirici	Verdiği Enerji	Çevirme
Aygıt-Sistem	Aldığı Enerji	Verimi
Ampul	Işık/Elektrik	%5
Fluoresan Lamba	Işık/Elektrik	%20
İç Yanmalı Motor	Mekanik/Kimyasal	%25
Nükleer Reaktör	Nükleer/Elektrik	%39
Buharlı Türbin	Mekanik/Isı	%46
Pil	Elektrik/Kimyasal	%72
Kuru Pil	Elektrik/Kimyasal	%90
Hidroelektrik Türbin	Elektrik/Mekanik	%92
Elektrik Motoru	Mekanik/Elektrik	%93
Elektrik Jeneratörü	Elektrik/Mekanik	%98
Ütü-Elektrik Sobası	Isı/Elektrik	%100

Tablodan açıkça görüldüğü gibi, okyanus ısı santralini'nin %1'lik bir enerji çevirme verimi, tablodaki değerler yanında çok düşük kalmaktadır. Hidroelektrik santral (verim = %92) ve hatta nükleer enerji santralleri (verim = %39) yanında, %1 verimle çalışan bir okyanus ısı santralini çalışır durumda tutmak, akıllıca bir iş olmasa gerek. Verim kavramı mühendislik biliminde o kadar önemlidir ki, mühendisler, yeni bir tesis, santral, fabrika vs. kurarken sistemin, yapılabilirliğini (feasibility) ve işletilebilirliğini (runability), verimi (efficiency) ile birlikte önceden hesaplar ve incelerler. Gerikirse bir **prototip** (basitleştirilmiş ilk örnek) yapılarak, performansına bakılır. Elde edilen sonuçlara göre, esas sistemin kurulmasına ya da yapılmasına başlanır ve-



Okyanus ısı santrali şeması.

ya başlanmaz. Küba'nın Mantanzas Körfezi açıklarına kurulan ilk okyanus ısı santrali de, bir prototip olarak düşünülebilir. İlk prototip başarısızlıkla sonuçlanmakla birlikte, gelişen teknolojinin katkısı ile deniz suyundan ısı enerjisi emen ısı pompaları uygulamaya konmuştur.

Soğuk Füzyonda Son Durum

Soğuk füzyona olan sıcak ilgi, insanoğlunun enerji arayışından kaynaklanmıştır. Bilindiği gibi Amerika'nın Utah Üniversitesi'nden Prof.Dr. Stanley Pons ile çalışma arkadaşı, İngiltere'nin Southampton Üniversitesi'nden Prof.Dr. Martin Fleischmann, 23 Mart 1989 tarihinde, hafif atomları, oda sıcaklığında ya da daha aşağı sıcaklıklarda kaynaştırarak, **soğuk füzyonu** gerçekleştirdiklerini bütün dünyaya ilan etmişlerdi. Olay, tüm dünya basın-yayın organlarında büyük ilgi görmüş, aylarca gündemde kalmış ve **ilk haber** niteliğini sürdürmüştür. Soğuk füzyon olayının ilk duyurulmasından beş ay sonra, varılan sonuç odur ki, olayda bir **keşif olgusu bulunmamaktadır**. İnsanoğlu yeni bir enerji kaynağı bulduğu ümidine kapıldığı anda, maalesef bir **serapla** karşı karşıya olduğunu görmüş, bilimsel doğrulamaların, bu olumsuz sonuçta doğru gittiği kesinleşmiş gibidir. Deneylerde gözlenen enerjinin, soğuk füzyondan kaynaklanmadığı, başka bir sebebi olması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Soğuk füzyon konusunda yaratılan sansasyonel durumun, psikolojik bir izahi olsa gerek: Her şeyden önce bilim adamları da birer insan olarak **yasal patent haklarını** korumak istemişler ve bunun sonucu olarak da **keşifte** bulduklarının ilanı konusunda **acelecilik etmişlerdir**. Öte yandan, insanoğlunun 21. yüzyılda en büyük sorunu olacağına inanılan **enerji açığı** problemine çözüm bulundu kanısı ile basın-yayın organları olayı, gereğinden fazla büyütülmüştür. Bu abartma, dış basın-yayında başlamış ve doğal olarak TRT de bu akıntıya katılmıştır. Sonuç olarak bilim dünyası, soğuk füzyon konusunda topluma müjde veremekte acelecilik etmiş, kendi akademik süzgeçlerini ve kontrollerini yeterince kullanamamıştır.

Görülüyor ki, insanoğlu yoğun bir enerji arayışı içindedir. Bu arayış uzayda, okyanuslarda ve yeryüzünde araştırma laboratuvarlarında sürdürülmektedir. Bu yazıda ele alınan konuların realize edilmesi, **yüksek teknoloji** gerektirmektedir. İlk okyanus ısı santrali projesinin başarısızlıkla sonuçlanması, o dönem teknolojinin yetersizliğine bağlanabilir. Keza, uzaya 8-10 kilometre boyutlarında dev Güneş enerjisi toplayıcı levhaları yerleştirmek, başka bir deyişle uzaya istasyon kurmak da **yüksek teknoloji** gerektiren bir iştir. Neyse ki, teknoloji baş döndürücü bir hızla gelişmektedir. Teknolojide 20. yüzyılda gözlenen gelişmeler, aynı hızla 21. yüzyılda da devam edecek olursa, önümüzdeki asırda bu yazıda ele alınan konular gerçekleştirilmekle birlikte çok ilginç başka gelişmeler de şahit olunabilir. Örneğin televizyon programlarından izlediğimiz gibi, uzayın derinliklerine gidebilmek için kurulacak **uzay istasyonları** ve okyanus diplerine kurulacak **su altı kentleri** 21. yüzyıla devreden ve yüksek teknoloji gerektiren süper projelerdir. □