

Uzay Güneş Enerjisi Santralleri

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

Fizik Mühendisleri Odası (canguzel.taner@gmail.com)

Fotovoltaik elektrik santralleri güneş enerjisini doğrudan elektrik enerjisine dönüştürerek, termal güneş enerjisi güç santralleri dolaylı biçimde ve yeni nesil termoelektrik güç santralleri ise araştırma boyutunda elektrik üretimi yapmaktadır. Yeni geliştirilmeye çalışılan güneş enerjisi uzay santralleri işletilmesi; dünyanın çevresinde doğal vakumlu ortamda devamlı aralıksız bulunan güneş radyasyonları ve güneş ışınları aracılığıyla oluşan enerjinin yeryüzüne aktarılması şeklinde tasarlanmaktadır.

Güneş enerjisi güç santralleri geliştirilmesi ile ilgili yoğun araştırma faaliyetlerine ilaveten uzaydaki güneş ışınları ve güneş radyasyonları kanalıyla enerji elde etme perspektifi yaklaşık 70 yıl öncesine dayanmaktadır. Uzayda bulunan güneş radyasyonları ve güneş ışınları vasıtasıyla elektrik gücü kazanım fikri ilk defa Isaac Asimov tarafından ortaya atılmıştır. Söz konusu kişi “Reason” adlı kısa makalesinde bu görüşü öne sürmüştür. Türkiye’de de izlenen “Uzay Yolu” televizyon dizilerinde “Işınla Scotty” (skati) “Beam it down, Scotty” şeklinde dilden dile dolaşan kurgusal dizi benzer vizyonla ülkemizde gösterime sunulmuştu. Günümüzde uzayda kesif, kesintisiz, biteviye, diğer bir deyişle, sürekli biçimde bulunan güneş enerjisinden yeryüzünde faydalanma düşüncesinin gerçekleşmesi çok yakın gözükmemektedir. 1920 yılında Rusya’da doğan Isaac Asimov Amerika Birleşik Devletleri Boston Üniversitesi’nde biyokimya dalında profesör olarak çalışmış ve 1992’de 72 yaşında ölmüştür. “Reason” Nisan 1941’de Dr. Asimov tarafından yazılan çok sayıdaki bilim kurgu (science fiction) makalelerden biridir. Yazıda güneşten ve çeşitli gezegenlerden toplanan enerji; mikrodalga sinyaller ile mikrodalga huzmeleri şeklinde bir uzay istasyonundan yeryüzüne ve başka istasyonlara nakledilmektedir.

Güneş ışınları ve güneş radyasyonları uzayda tutularak büyük bir avantaj sağlanmaktadır. Şöyle ki güneş radyasyonları ve güneş ışınları büyük çoğunluğunun atmosferde bulunan hava tarafından soğurulması

ve absorblanması olasılığı bulunmamaktadır. Uzaya yerleştirilmiş güneş kolektörleri ve güneş panelleri yeryüzündekilere kıyasla beş kat daha fazla elektrik üretimi sağlayabileceği bilim insanları tarafından ileri sürülmektedir. Ayrıca, doğal olarak temin edilen vakumlu ortam sayesinde yeni kuşak termoelektrik elektrik santralleri içerisinde verimsizliği artıran ısı iletimi ile sıcaklık kaybı da engellenebilecektir.

Uzay güneş enerjisi güç santralleri maliyetleri yüksekliği günümüzde en büyük dezavantaj olarak görülmektedir. Uygun şekilde tasarlanmış uyduların uzaya fırlatılması ile güneş enerjisi elektrik üretimi için uzay araçlarının bakım ve onarım maliyeti şimdilik aşırı derecede pahalıdır. Ancak uzay araçlarının küçük yapılması ve güneş enerjisi ile uzaydan elde edilecek elektrik gücünden yararlanacak kullanıcıların konularında uzmanlaşmış birimler olması halinde söz konusu maliyetler düşecektir. Örneğin, doğal felaket bölgelerinde arama ve kurtarma faaliyetleri ile askeri amaçlı çalışmalar yapan kuruluşlar, yerleşim merkezlerinden uzak yerlerde kurulu deniz suyunu tatlı suya dönüştürme tesisleri (seawater desalination plants) ve bilimsel araştırma merkezleri uzay güneş enerjisi elektrik santralleri ile üretilen kesintisiz ancak pahalı elektrik gücüne ilgi duyabilir. İngiltere’de Surrey Üniversitesi (University of Surrey) araştırmacıları birkaç yıl içerisinde uzay kaynaklı güneş enerjisi güç santralleri elektrik üretiminin hizmete sunulacağını ümit etmektedir. 2011 yılı ortalarında Stephen Sweeney ve ekibi, Dr Asimov’un mikrodalgalar için önerdiği araştırmayı bir lazer (laser) üzerinde deneyeceklerdir. Lazer; (**L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation-**l**aser) uyarılmış radyasyon emisyonu ile ışığın güçlendirilmesidir. 2008’de birbirinden 148 km uzaklıktaki iki Hawaii adası arasında atmosfer tabakasının 100 km içerisinde dolambaçlı yol izleyerek nüfuz etmek suretiyle önemli ölçüde mikrodalga enerji nakledilmesi gerçekleştirilmiştir. Ancak mikrodalgalar üretildikleri kadar yol almakta ve mesela yeryüzündeki kolektör aracılığıyla 35000 km yükseklikte sabit yörüngeye yerleştirilmiş bir uydudan gücün toplanabilmesi için yüzlerce metre karelik sahaya gereksinim duymaktadır. Lazer kullanıldığı takdirde ise aynı kolektör için metre kare ölçüğünde çok daha küçük saha, sadece onlar mertebesinde bir alan gerekmektedir. Dr Sweeney’in araştırmacı ekibi Avrupa uzay grubu EADS’in bir kolu olan uydu ve uzay şirketi Astrium ile

ortaklaşa yaptıkları çalışmayı Almanya'daki çok büyük uçak hangarı içinde deneyeceklerdir. Huzme; fiber lazer olarak adlandırılan bir cihaz tarafından üretilecektir. Söz konusu cihaz aynı zamanda uzun ve ince optik fiberin merkezinde lazer demetli eşevreli (koherent) ışık da oluşturacaktır. Elde edilen huzme; normal lazer demetleri standartları ile karşılaştırıldığında bile aşırı derecede düzgün ve çizgi halinde olup böylece küçük bir alana odaklanabilmesi nedeniyle diğer lazerlere göre çok daha kalitelidir. Mevzu bahis lazerlerin bir başka avantajı ise daha verimli ve her zamankinden çok daha güçlü olmalarıdır.

Dr Sweeney'in fiber lazer demeti kızılötesi (infrared) spektrumunu da kapsayacak şekilde 1.5 mikron dalga boyunda olacaktır. Bu dalga boyu atmosfer içerisinde en iyi atmosferik pencere veya atmosferik geçiş koridoru olarak kabul edilmektedir. Test çalışmasında lazer huzmesi kilometrelerce uzaktaki bir yer yerine hangarın öteki ucundaki bölgeye doğru yönlendirilecektir. Deney esnasında hangar içerisinde su buharı ile doğal bir ortam yaratılmak suretiyle ayrıca atmosferik koridor içerisinde çeşitli çevre kirleticilerinin etkileri de test edilecektir. Deneme küçük ölçekte başarılı olduğu takdirde sistem makro boyutta uzaya taşınacaktır. Sistemin uzayda denenmesi için en az beş yıllık bir süre gereklidir. Uzayda güneş panelleri ve güneş kolektörleri ile toplanmış güneş enerjisini yeryüzüne iletmek için muhtemelen Uluslararası Uzay İstasyonu (International Space Station) üzerinde bulunan bir lazer kullanılacaktır. Böyle bir deney düzeneği ile sadece 1 kilowatt'lık güç nakledilebilecektir. 10 ila 15 yıl içinde küçük ölçekli yörüngesel güneş enerjisi güç santrali uzay istasyonunun kendi güneş pillerine kıyasla çok daha büyük elektrik enerjisini üreterek dünyaya göndermesi olası görülmektedir. Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya'daki diğer bilim insanları da gücü yerküreye aktarmak için mikro dalgalardan ziyade lazerleri kullanmayı düşünmektedir. Amerika Birleşik Devletleri Uzay Ajansı NASA (National Aeronautics and Space Administration -NASA) uzayda elde edilen demet enerjiyi uzaktan kumandalı pilotsuz uçaklarda kullanmaya başlamıştır. İlk zamanlarda gücün dönüştürülmesi ve iletilmesi sırasında yaşanan verim düşüklüğü kat edilen teknolojik ilerlemeler sayesinde en az düzeye indirilmektedir. Örneğin, yeni nesil güneş pilleri ile güneş radyasyonu ve güneş ışığını elektrığe dönüştürme verimliliği günümüzde %40 olup bu oran

1980'li yıllarda %20 seviyesinde idi. Astrium sisteminin amaca uygun yenilikçi mi yoksa Dr Asimov'un sadece bir hayal ürünü mü olduğunu zaman gösterecektir. İlginç bir örnek vermek gerekirse bilim kurgu olarak Asimov tarafından hayal edilen sabit yörüngeli haberleşme uyduları ve konu ile ilgili Arthur C. Clarke'ın derinliğine düşüncesi çağımızda bilimsel gerçek (science fact) haline dönüşmüş ve böylece günümüzün modern cep telefonlarının kullanımına önderlik etmiştir. Diğer taraftan çağdaş nükleer ve modern atom çağı 1879-1955 yılları arasında yaşamış dünyaca ünlü teorik fizikçi Albert Einstein'ın hayali ile başlatılmıştır. Bilimin en üst mertebesi kuramsal fiziğin kurucusu sayılan Albert Einstein "Imagination is more important than knowledge" "hayal etme yani tasavvur bilgidен çok daha önemlidir" meşhur sözü günümüz bilim insanlarının bir düsturu haline gelmiştir.

Kaynaklar:

- Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri ve Fotovoltaik Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, FMO Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Yeni Nesil Termoelektrik Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, Fizik Mühendisleri Odası, Faydalı Bilgiler, 2011.
- The Economist Dergisi (25 Haziran – 01 Temmuz 2011).

İnternet Sitesi: [www.fmo.org.tr/ yayinlar/faydali-bilgiler](http://www.fmo.org.tr/yayinlar/faydali-bilgiler)