

Düşük Karbon Teknolojileri Çerçevesinde Yenilenebilir Enerji Kaynakları YEK Menşeli Yeni Kuşak Güneş Enerjisi Sistemleri Verimlilik Artırma Çalışmaları

Ahmet Cangüzel Taner

Fizik Yüksek Mühendisi

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

Hem yüksek global ham petrol fiyatları ve petrole endeksli doğalgaz fiyat tarifeli fahiş maliyetli küresel hidrokarbonlar hem de kısmen daha ucuz gezegenin en kirli fosil yakıtları linyit ve kömür kullanımları süratle artmaktadır. Küresel iklim değişiklikleri mekanizmaları ve dünya ekolojik denge perspektifleri yönünden ise fosil yakıt kaynaklı yoğun global karbon emisyonları ve karbondioksit salınımları gezegenin her kesiminde kaygı uyandırmaktadır. Kalkınmakta olan ülkelerin ekonomik büyüme hızlarına paralel enerji arz güvenliği kriterleri de her geçen gün enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi temelinde daha fazla önem kazanmaktadır. Öte yandan, mevcut hızlı gelişmeler karşısında kalkınmış ülkeler enerji arz güvenliği zafiyeti ve açmazı içerisine düşmemek için özel gayret sarf etmektedir. Bu bağlamda zengin ülkeler baz enerji kaynağı olmamasına rağmen yeşil, doğa dostu ve çevreci düşük karbon teknolojisi yenilenebilir enerji kaynakları YEK sistemleri çerçevesinde ciddi ve ayrıntılı araştırma geliştirme ARGE faaliyetleri yürütmektedir. Yapılan araştırmalar neticesi güneş pilleri (solar cells) verimliliği düzeylerini iki katına çıkaran tasarımlar geliştirilerek önemli bilimsel ve teknolojik adımlar atılmaktadır.

Güneş ışınları ve güneş radyasyonları uzayda sürekli, yeryüzünde ise kesikli ancak sıfır maliyetli enerji sağlaması nedeniyle israf edilmemesi ve boşa harcanmaması gerekmektedir. Şimdiye kadar geliştirilen en iyi ve kaliteli silikonlu güneş pilleri üzerine düşen güneş radyasyonları ve güneş ışınları partiküllerinin sadece dörtte biri enerjiye dönüştürülerek fayda temin edilmektedir. Fosil yakıtların pahalılığı karşısında silikon üretiminde kaydedilen ilerlemeler ile birlikte güneş enerjisi teknolojisi sektöründe devamlı azalan maliyetler de dikkat çekici boyutlara ulaşmaktadır. Bununla beraber çevre dostu yeni nesil güneş enerjisi sistemleri ve kaynaklarının daha güvenilir ve iyi koşullarda piyasalara sunulması açısından temel araştırmalar ve çalışmaların yapılması gerekliliği de bazı bilim insanları tarafından vurgulanmaktadır. Yenilikçi güneş enerjisi üniteleri verimlilikleri konusunda çalışan bilim insanlarından biri de Illinois Urbana – Champaign Üniversitesi'nden Prof Dr John Rogers 'dir. Dr Rogers 'in tasarladığı yenilikçi güneş pilleri North Carolina Eyaleti'nde konuşlu Semprius Firması tarafından yaygınlaştırılan evrimsel güneş panelleri sistemleri pilot projeleri ve tesisleri içerisinde kullanılmaktadır. American Association for the Advancement of Science (AAAS) yayınında güneş panelleri vasıtasıyla güneş ışınlarının %42.5 oranında enerjiye dönüştürüldüğü aynı bilim insanınca açıklanmaktadır. Güneş panelleri araç ve gereçleri tüm aksesuarlarla donatıldığı zaman bile enerjiye dönüştürme oranı yalnızca %35 civarına kadar düşmektedir. Prof Dr John Rogers, projede uygun düzeltmeler yapılması halinde yeni kuşak güneş enerjisi üniteleri verimlilikleri düzeylerinin büyük oranda %50 'ye kadar yükselbildiğini belirtmektedir. Sistemin farklılığı gerçekte uygun istifleme ve sıralama ile üst üste monte edilmiş dört adet yenilikçi güneş pili tasarımından kaynaklanmaktadır. Güneş pilleri büyük ölçüde şimdilik yarı iletkenlerden üretilmektedir. Bir yarı iletkeni diğer yarı iletkeninden ayıran en büyük özellik ise birbirinden farklı bant aralıkları olmasından ileri gelmektedir. Bant aralığı, bir yarı

iletkenin soğurabildiği ve absorblayabildiği ışığın en uzun dalga boyu temel alınarak tanımlanmaktadır. Daha uzun dalga boyları bazında yarı iletken geçirgen olmaktadır. Ayrıca, yarı iletken daha düşük dalga boylu ışınlar ve fotonlardan enerjinin maksimum oranda yakalanabilmesi ve tutulabilmesi için de ayarlanmaktadır. Sonuçta uzun dalga boylu fotonlar kaybedilmesi yanında kısa dalga boylu ışınlar kanalıyla da yeterince yararlı ve verimli bir dönüşüm sağlanamamaktadır. Dr Rogers, istifin ve sıralamanın her tabakasından farklı materyal kullanmak suretiyle açığa çıkan sorunu çözebilmektedir. John Rogers, istif ve sıraların en aşağısına kadar tüm tabakalarda bant aralıkları birbirine uygun ve eşleşen malzemeler seçmektedir. Böylece, her bir tabaka kendi üzerine gelen ışık spektrumunun bir kısmını elektrik enerjisini dönüştürmekte geri kalanını ise diğer tabakalara aktarmaktadır. Aslında problem sistemde kullanılan yarı iletkenlerin yapıldığı malzemeler arsenik, galyum ve indiyumun çok pahalı olmasından dolayı meydana gelmektedir. Ancak Dr Rogers bu problemi aşmak için de ayrı bir tasarım gerçekleştirmektedir. Yeni tasarımda normal güneş pilleri modülleri tamamen yarı iletkenler ile kaplanmaktadır. Bununla beraber John Rogers 'ın tasarımında yüzeyin sadece %0.1 'lik kısmı örtülmektedir. Yarı iletken istifler ve sıralar her 0.5 milimetre karede nokta matrisi ve dizeyi halinde güneş panelinin 125 metre kare olan yüzeyinde yarım milyona kadar ulaşmaktadır. Daha sonra her istifin ve sıranın üzerine de ucuz gözlük camları monte edilmektedir. Böylece, istif ve sıra üzerine gelen güneş ışınları ve güneş radyasyonları öğelerinin tamamının yarı iletkenle karşı karşıya gelmesi için odaklanma işlemi söz konusu düşük maliyetli gözlük camları vasıtasıyla sağlanmaktadır. Yarı iletken sıralar ve istifler uygun materyal içeren ve kristal silisyum pul şeklinde kauçuk ıstampa kanalıyla bir tabakadaki hücre üstüne basılmaktadır. Çok ince silisyum levha da kolayca çözülebilen bir dolgu maddesi ile ayrılarak seri tabaka tarzında üretilmektedir. Uygun büyüklükte kareler oluşturmak için ise dama tahtası biçiminde kesilmektedir. Daha sonra dolgu maddesi çözülmekte aynı zamanda kauçuk ıstampa çıkarılarak yarı iletken kareler tabakalar halinde hücre üzerine yerleştirilmektedir. Her üç yarı iletken ile proses tekrar edilerek elektrik bağlantıları ve geçirgen koruyucu örtü montajı yapılmaktadır. Böylece, son derece verimli modern güneş paneli kullanılabilir hale getirilmektedir. Semprius doğa dostu çağdaş güneş panelleri şimdilik dünyanın 14 değişik bölgesinde test edilmektedir. Söz konusu modern çevreci güneş panelleri maliyeti henüz belirsizliğini koruması nedeniyle seri imalatların ne zaman başlayacağı hususunda kesin bir tarih verilememektedir. Bununla beraber Dr Rogers, Semprius yenilikçi güneş panelleri yatırımcıları arasında bulunan dev Siemens Firmasının karbondioksit emisyonları son derece yüksek kömür ve linyite dayalı güç santralleri yerine elektriği çok daha ucuz yoldan bahse konu karbonsuz evrimsel güneş pilleri sistemleri yoluyla üretilebileceğini öngörmektedir. Doğa dostu, yeşil ve çevreci düşük karbon teknolojili güneş enerjisi santralleri gün ışığında ürettiği enerjiyi depolayıp geceleri kullanmadığı sürece temel yük kaynağı fosil yakıt yakan termik santraller ile yer değiştirmesi günümüz koşullarında imkânsız görülmektedir. Bununla beraber yeşil ve çevre dostu güneş panelleri maliyetleri düşüklüğü sayesinde ülkelerin sübvansiyon ve mali destek katkıları olmaksızın elektrik üretimleri çerçevesinde ciddi fayda temin edilebilecektir. Yeni güneş panelleri sistemleri çevreye estetik ve güzel görünüm avantajı da kazandırmaktadır. Güneş panellerin %99.5 'i istifler ile kaplanmadığından sanatsal olarak da kullanılabilir. Güneşin geldiği hizada bakıldığında istiflere odaklanan lenslerin üzerlerine düşen tüm ışığı soğurmaları nedeniyle siyah renkli görüntü oluşmaktadır. Belli bir açı altında yandan bakıldığında ise lenslerin odakları panelin diğer tarafında kalmaktadır. Sonuçta kömür yakan

termik santral elektrik üretimi ünitelerine kıyasla sanatsal değeri olan çok daha hoş bir manzara ortaya çıkmaktadır. Aşağıda güç ve güzelliği bir arada sergileyen bir modern yeni nesil güneş paneli görüntüsü resmedilmektedir.



Kaynak: The Economist Dergisi

Kaynaklar:

- Fosil Yakıtlı Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları Faydalı Bilgiler, 2009.
- Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri ve Fotovoltaik Güç Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Yeni Nesil Termoelektrik Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri, Ahmet Cangüzel Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011
- Uzay Güneş Enerjisi Santralleri, Ahmet Cangüzel Taner, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Kömür Yakan Termik Santraller, Ahmet Cangüzel Taner, **Fizik Mühendisleri Odası** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2011.
- Yeni Nesil Güneş Enerjisi Elektrik Santralleri Geliştirilmesi için Son Yapılan Bilimsel ve Teknolojik Araştırmalar, **FMO** Yayınları, Faydalı Bilgiler, 2012.
- The Economist Dergisi (22 Şubat– 28 Şubat 2014).

Fizik Mühendisleri Odası Resmi İnternet Sitesi
www.fmo.org.tr/_yayinlar/faydali-bilgiler