

Yeni Bir Güneş Enerjisi Teknolojisi: Nano Kaplama

Günümüzde dünya nüfusundaki artış ve buna bağlı olarak enerji ihtiyacındaki artış, alternatif yakıtlara daha çok önem verilmesine ve buna bağlı olarak bu konuya daha fazla zaman ve para ayrılmasına neden oluyor. Var olan fosil yakıt kaynaklarının, enerji üretimi sırasında kükürt, azot oksitler gibi bazı zararlı kimyasallar üreterek çevreye verdiği zarar düşünüldüğünde, konuya verilen önemin artmasının normal olduğu düşünülebilir.



JUPITERIMAGES

Güneş enerjisinin öneminin yenilenebilir enerji eldesindeki payının giderek artması bekleniyor. Çünkü Güneş Dünya'ya tükettiğimiz toplam enerjiden 10.000 kat daha fazla enerji yollar ve çevre dostu bir enerji kaynağıdır. Gelişmiş ülkelerde endüstride (fabrikalarda ve organize sanayi bölgelerinde) ve yerleşim alanlarında (evlerde, sitelerde) termal (sıcak su, radyatör ön ısıtma, havuz ısıtma) yüksek verimle termal dönüşüm uygulamalarına çok sık rastlanıyor.

Elektrik Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti ise 1311 kWh/m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh/m²) olarak belirlenmiştir. Ancak bu değer, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha az olduğu, daha sonra yapılan çalışmalar ile anlaşılmıştır. 1992 yılından bu yana Elektrik Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü ve Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMI), güneş enerjisi değerlerinin daha sağlıklı olarak ölçülmesi amacıyla enerji amaçlı güneş enerjisi ölçümleri alıyor. Devam eden ölçüm çalışmalarının sonucunda, Türkiye güneş enerjisi potansiyelinin eski değerlerden % 20-25 daha fazla çıkması bekleniyor.

İstanbul Teknik Üniversitesi Kimya Bölümü'nde yaptığımız çalışmalar, güneşle termal (ısı) ısıtma, güneş pilleri ve hidrojen enerjisiyle bağıntılı yakıt hücreleriyle ilgili teknolojilerin geliştirilmesi üzerine yoğunlaşıyor. Bu yazıda yapmakta olduğumuz çalışmalardan güneş enerjisinin termal dönüşümü ile ilgili gelişmeler üzerinde duracağız.

Termal Dönüşüm

Binalardaki enerji harcamalarının kontrollü olmasının önemi göz ardı edilemez. Yapılan çalışmalar toplam enerji harcamalarının % 40'ünün binalara ait olduğunu gösteriyor. Kyoto Protokolü'ne göre

2012 yılına kadar sera gazları salımının % 8 oranında düşürülmesi gerektiği için, binaların enerji harcamalarının önemi ortaya çıkıyor. AB ülkelerinde binaların enerji performansını ölçen ulusal kurallar ve canlandırma programları var. Ülkemizde de bu konuda çalışmalar sürüyor.

Güneş enerjisinin yüksek verimle termal dönüşümü konusunda yatırım alanlarını ve uygulamaya dönüşebilecek yenilikçi alanları şu başlıklar altında toplayabiliriz: Yüksek verimle termal enerji (ısı) eldesi (binaların, turistik tesislerin, ticari binaların enerji harcamalarının yaklaşık % 60'ının ısı enerjisi olduğu göz önüne alınırsa yüksek verimle enerji eldesinin önemi göz ardı edilemez), termal elektrik eldesi (güneş pilleri ile elde edilen elektrik enerjisinin 1000'lerce katı), güneş enerjisi ile soğutma yapma, yani soğurmalı soğutma sistemleri, deniz suyundan tatlı su eldesi, meyve-sebze kurutma.

Ülkemizde yüksek verimli termal dönüşüm teknolojisi kullanılmıyor. Yarı seçici yüzey üreten bir firma dışında, güneş kolektörlerinin yüzeyleri mat siyah boya ile boyanarak hazırlanıyor. Bunlarda da profil yüzeylerinin soğurma-yayma oranı çok düşük. Dolayısıyla güneşle ısınan su, ısınıp ışınımıyla hızla kaybediyor. Siyah mat boya ile hazırlanan yüzeylerde boya çatlaması ve korozyona çok sık rastlanıyor ve bu yüzeylerin ömürleri de kısa oluyor.

Yüksek verimli kolektör yüzeyleri güneş ışığına karşı seçici ve koruyucu kaplamalardan oluşur. Yüksek verimli bir kaplamanın güneş ışığını, ısı verdiği dalga boyu aralığında olabildiğince fazla soğurması gerekirken, radyasyonla ısı kaybının olduğu dalga boyu aralığında da yüzeyin olabildiğince düşük ısıtma yapması gerekir. Bu kaplamalar 1 µm'den (milimetrenin binde biri) daha ince filmlerdir (nano incelikte) ve vakum teknikleri ya da elektrokimyasal kaplama yöntemleri ile hazırlanırlar.

İTÜ-KOSGEB ortaklığı ile güneş enerjisinin termal dönüşümü konusunda yapılan çalışmalar bakır, alüminyum ya da sac yüzeylerin güneş ışığına karşı seçici ince filmlerle kaplanmasını ve bu yüzeylerin yüksek verimli kolektörlerin üretiminde kullanılmasını amaçlıyor. Bu çalışmada güneş ışığını belirli dalga boyları aralığında yüksek değerlerle soğuran, buna karşılık yayma değeri düşük nano filmler, ba-

kır veya sac yüzeyler üzerine elektrokimyasal kaplama yöntemi ile kontrollü bir şekilde kaplanıyor. Patent altında korunan bu yöntemle,, metal yüzeyler üzerinde kademeli olarak elektrokimyasal kaplamalarla nikel siyahı filmler oluşturuluyor. Oluşturulan filmlerin yüksek sıcaklığa ve korozyona dayanıklılığı test edilmiş durumda. Yöntem Avrupada vakum tekniğiyle üretilen sayılı benzerlerine oranla çok daha dayanıklı ve üretim tekniğinin basitliği nedeniyle de çok daha ucuz.

Yüksek verimli bu yüzeylerin spektral özellikleri aşağıdaki şekilde gösteriliyor: Görüldüğü gibi soğurma katsayısı 0,95'in üzerindeyken emisyon katsayısı 0,07.

Bu yüzeyin sürekli ve ucuz bir yöntem ile rulodan ruloya sarılarak üretimini pilot tesis altında geliştirmek için İTÜ-KOSGEB altında kurulan "Selektif Teknoloji" Ar-Ge şirketi faaliyete başlamak üzere.

Güneş enerjisi ve uygulamalarının ülkemizde yeni teknolojiler ile hızla yerini alması gerekiyor. Fotovoltaik teknoloji, ancak orta ve uzun vadede yatırıma dönüşebilir, çünkü ülkemizde araştırma geliştirme aşamaları henüz tamamlanmamış durumda.

Türkiye'nin göz ardı etmemesi gereken konu termal dönüşümdür. Almanya 2002'den günümüze kolektör üretimini 3 kat arttırmıştır, bugün de Avrupada en fazla seçici yüzey üretimi yapan ülkedir. İspanya, Madrid Bildirgesi ile yeni yapılan binalarda güneş kolektörlerinin kullanımını zorunlu kıldı. Bu bir devlet teşviğidir.

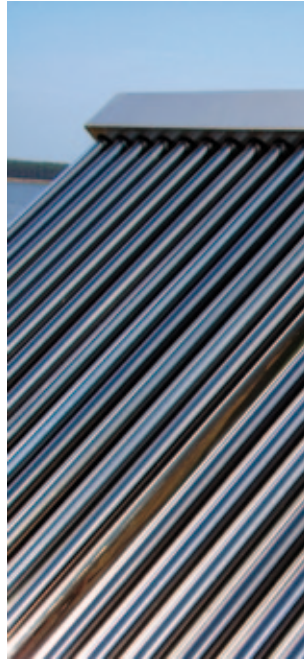
Bu teknolojilerin binalara uygulanması ise estetik yönü düşünülerek ve enerji verimini azaltmayacak şekilde yapılmalı. Konutlarda güneş kolektörleri sadece çatılarda değil, estetik bir şekilde cephelere yerleştirilerek de kullanılabilir. Enerji uygulamalarında beş E'nin bir arada ol-

ması önemlidir: Enerji, Ekonomi, Ekoloji, Etik ve Estetik. Ama asıl başlangıç noktası altıncı E'den yani Eğitimden geçiyor.

Kaynaklar

Kadırgan, F., Sohmen, M., "Electrodeposited Black Cobalt Selective Solar Absorber Films and Their Characterization", *Renewable Energy*, Sayı 16, Cilt 4, s. 2304, 1998.
Suzer, S., Kadırgan, F., Sohmen, M., Wetherilt, J., Ture, E., "Spectroscopic Characterization of Al₂O₃-Ni Selective Absorbers for Solar Collectors", *Solar Energy and Materials*, s. 52-55, 1998.
Suzer, S., Kadırgan, F., Sohmen, M., "XPS Characterization of Co and Cr Pigmented Copper Solar Absorbers", *Solar Energy Materials and Solar*

Cells, Sayı 56, s. 183, 1999.
Kadırgan, F., "Electrochemical Nano-Coating Processes in Solar Energy Systems", *International Journal of Photoenergy*, Sayı 84891, s. 1-5, 2006.
Kadırgan, F., Sohmen, M., Wetherilt, J., Ture, E., "Elektrokimyasal Olarak Spektral Seçici Yüzeylerin Geliştirilmesi", Türk Patent Enstitüsü, 1998.
Kadırgan, F., Method of depositing selectively absorbent film on a metal substrate Patent, PCT/TR2003/000081, WO 2005/042805



Bu teknolojinin geliştirilerek yatırıma dönüşmesi son derece önemli. Bunun için, teşvik yasalarında sadece güneş elektrigi değil, güneşten yüksek verimle elde edilecek ısıya da finansal desteklerin ne şekilde verileceğinin tartışılması gerekli.