

Güneş Enerjisi Termal Uygulamaları Yeniden Altın ağında

Ne zaman bir enerji krizi olsa, yenilenebilir ve evre dostu enerji alternatiflerinden biri olan güneş hatırlanır. Örneğin güneş enerjisine yönelik bilinçli ilgi 1970-1980 yıllarında yaşanan enerji krizi döneminde de altın ağındaydı. Günümüzde enerji kullanımında çevreyi olumsuz etkilemeyen enerji türlerinin kullanımının yaygınlaştırılması düşüncesi yine ön planda. Bu aslında ortak akılın insanlığı getirdiği bir nokta. Evet yine, yeniden Güneş ağındayız. Bu ağın gereklerini ülke, toplum ve birey olarak yerine getirmek zorundayız. Bu yazıda güneş enerjisi, yüksek sıcaklık uygulamaları ve çeşitli elektrik üretimi sistemleri üzerinde duracağız.



Günümüze değin, araştırılan konu ve geliştirilen sistemlere bakıldığında güneş enerjisinin ısıtmadan soğutmaya, buhar üretiminden, elektrik üretimine çok farklı uygulamalarda kullanıldığı görülebilir. Güneş enerjisinin en yaygın kullanım alanları arasında sıcak su hazırlama, ısıtma ve serinletme gibi çok başarılı evsel uygulamaları sayabiliriz. Fakat son yıllarda araştırmacılar güneş enerjisinin kullanım alanlarını genişletmek adına özellikle yoğunlaştırıcı sistemlerle güç üretimi üzerinde duruyorlar.

Güneş Enerjisi Toplayıcıları

Güneş enerjisini soğurarak kullanılabilir enerjiye çeviren su veya hava ısıtma amaçlı gereçlere toplayıcı veya kolektör adı verilir. Farklı verimlilik ve özelliklerde üretimleri gerçekleştirilebilen havalı ve sıvılı güneş enerjisi toplayıcılarıyla ulaşılabilecek sıcaklıklar 100°C'in altındadır.

Uygulama özelliklerine uygun tiplerin seçimi ile su ısıtma, hacim ısıtma ve soğutma için ekonomik proje tasarımları gerçekleştirilebiliyor. Bunların yanı sıra, parabolik oluk tipi yansıtıcı odaklı toplayıcıların kullanımı ile yüksek sıcaklıklara da ulaşılabilmektedir. Bu ise özellikle merkezi ısı etkili çalışan absorpsiyonlu su soğutma gruplarından, iklimlendirme uygulamalarında oldukça başarılı sonuçlar alınmasını olanaklı kılmaktadır.

Yüksek sıcaklık uygulamaları için geliştirilen toplayıcı ve sistemler ise odaklayıcı (yoğunlaştırıcı) yapıdadır. Bu tür uygulamalarla çok yüksek çalışma sıcaklıklarına, 100°C'nin üzerine çıkılabilir.

Ülkelerin güneş enerjisinden yüksek oranlarda yararlanılacağını enerji politikalarında belirtmeleri ve bu amaca ulaşmak için uygulamalar gerçekleştirmeleri gerekli ve zorunlu. Yenilenebilir karakterinin yanında çevre dostu oluşu, güneş enerjisinin kullanımının artırılması için iyi bir neden.

Ülkemizin büyük bir bölümü gerek güneş ışınımı ve gerekse güneşlenme süreleri yönünden çok

uygun değerlere sahiptir. Devlet Meteoroloji İşleri ve Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından gerçekleştirilen ölçüm ve değerlendirmelerde de bu potansiyel belirlenmiştir. Özellikle Elektrik İşleri Etüt İdaresi tarafından hazırlanan *Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası* tüm il ve ilçelerimizin bu potansiyellerini ayrıntılı olarak göstermektedir. Ülkemiz şehirleri güneş enerjisi potansiyeli olarak uygun değerlere sahip olup, güneş enerjili değişik uygulamaların gerçekleştirilmesine de uygundur.

Binalarda güneş enerjisinin kullanımı ülkemizde sıcak su hazırlama sistemleri olarak çok yaygınlaşmıştır. Elektrik İşleri Etüt İdaresi kaynaklarında ülkemizde kurulu güneş enerjisi toplayıcılarının toplam potansiyeli 7,5 milyon m² ve yıllık üretim kapasitesi ise 750 bin m² olarak belirtilmektedir. Türkiye ortalaması olarak 1311 kWsaat/(yıl·m²) veya 3,6 kWsaat/(gün·m²) değerleri verilmektedir. Bu kullanımın ülkemizin enerji kullanımına katkısı ise 2007 yılı için 420 bin ton petrolün vereceği enerjiye denktir. Konutlarda 2006 verileriyle toplam enerji tüketimi, 23.860 bin Ton Eşdeğer Petrol olduğu belirtilirse bu potansiyelin önemi daha iyi anlaşılacaktır. Vurgulamakta yarar var, bir duş esnasında 50 litre mertebesinde su kullanıldığı varsayılırsa bu suyun ısıtılması için gerekli enerji ortalaması: 5250 kJ (kiloJul) mertebelerindedir. Bu enerji elektrikle sağlanmaya kalkılırsa 1,45 kWsaat elektrik enerjisine gereksinim olur. Haftada iki kere duş alındığını varsayarsak, 100 duş için ortalama kişi başı yıllık toplam elektrik enerjisi tüketimi 145 kWsaat mertebesinde bir tüketim. Bu tüketim ise Keban Barajı'ndan 2008 yılında üretilen elektriğin 2 katından fazla bir mertebedir. Doğaldır ki güneş enerjili sıcak su ısıtma sistemine sahip olduğunda bu su bulaşıktan, çamaşıra diğer tüm gereksinimlerde de ayrıca kullanılacaktır. Gerçekleştirilebilecek tasarruf doğaldır ki çok daha büyük değerlerde...

Bu değerlerle sıcak su kullanımında güneş enerjisi toplayıcılarının kullanımının yararı tartışılmaz.

Toplayıcı tipi	Güneş ışınımını yoğunlaştırma (konsantrasyon) oranı: C	Çalışma sıcaklık aralığı °C
Düzlemsel toplayıcı	1	≤70
Yüksek verimli düzlemsel toplayıcı	1	60–120
Sabit yoğunlaştırıcı	2–5	100–150
Parabolik oluk tipi yansıtıcı toplayıcı	10–50	150–350
Parabolik çanak tipi yansıtıcı toplayıcı	200–2000	250–700
Merkezi alıcılı kule tipi toplayıcı	200–2000	400–1000

Tablo 1. Güneş enerjisi toplayıcıları ve kullanım çalışma sıcaklık aralıkları.



Güneş Enerjisi Termal Güç Üretimi Uygulamaları

Güneş enerjisi ile güç üretimi ya da çok yüksek sıcaklıklı (500-1000°C mertebelerinde) uygulamalar (hatta 100°C'ın üzerindeki uygulamalar) gerçekleştirilmek istendiğinde odaklı sistemler kullanılmaktadır. Bu sistemlerin genel özelliği, güneş ışınımını yoğunlaştırma oranı mertebesinde noktasal veya çizgisel olarak belirli bir yüzeyde toplamak ve böylelikle bu yüksek yoğunluklu enerji ile yüksek sıcaklıklara çıkmaktır. Bu yüksek sıcaklıklı yüzeyden çekilen ısı, buhar üretiminde ve sonrasında türbin ve jeneratörlerle elektrik üretiminde kullanılır.

Örnek Uygulamalar

Güneş enerjili güç üretim tesisleri ticari olarak işletilmektedir ve sayıları da oldukça fazladır. Önümüzdeki süreçte bu uygulamaların giderek artması beklenmektedir. Tablo 2'de bazı önemli güneş enerjili güç üretim tesisleri verilmektedir.

Planlanan Bazı Tesisler

Ivanpah Güneş Elektrik Üretim Tesisi (ISEGS):

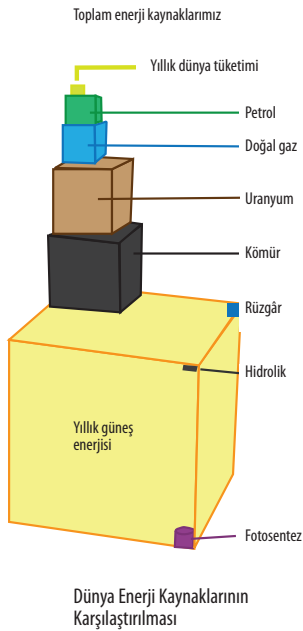
Bu tesis ABD'de Kaliforniya, Mojave Çölü'nde planlanmaktadır. 400 MW kapasitesinde heliostat ayna tarlalı ve merkezi güneş kulesi alıcılı bir sistem olarak tasarlanmaktadır.

Mojave Güneş Parkı (Solar Park): 2011 yılında çalışmaya başlayacak biçimde tasarlanan bu tesis toplam 553 MW kapasiteli veya 400 bin evin elektrik üretimini sağlayabilecek kapasiteye sahiptir. Tesis 24 km²lik bir alanı kapsayacaktır.

Araştırıldığında onlarca planlanan veya geliştirilmesi düşünülen tesisin bulunduğu gözlemlenecektir. Günümüzde yaşanan enerji darboğazı, küresel ısınma etkilerinin yoğun hissedilmesi, tüm ülkelerin yenilenebilir enerji uygulamalarına daha çok ağırlık vermelerini zorunlu kılıyor. Bu zorunluluk güneş enerjisi teknolojilerinin geliştirilmesini de gerektiriyor. Ülkemizde henüz çok kapsamlı çalışılmadığı, sadece bir iki firmanın araştırma faaliyetleri yürüttüğü biliniyor. Bu tür uygulamaların gerçekleştirileceği yerler belirlenerek kapsamlı uygulama projelerinin hayata geçirilmesi gerekir.

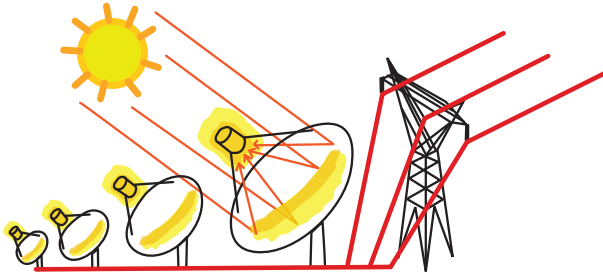
Mühendislerin de bu tür teknolojileri öğrenmesi, projelerinde değerlendirmesi ve uygulaması gerekli. Bu kapsamda odalarımıza, üniversitelerimize, ilgili kamu kuruluşlarımıza da yenilenebilir enerji teknolojilerinin izlenmesi, yaygınlaştırılması, tartışılması kapsamında kurslar, konferanslar, kongreler, çalıştaylar düzenlemesi, yayınlar çıkarması ve böylelikle eğitim çalışmalarına katkılarını devam etme görevi düşüyor.

Mühendislerimizin geçmişi ve geleceği görebilmek için projelerde enerji kullanımlarında güneş enerjisi potansiyelinin değerlendirilmesine

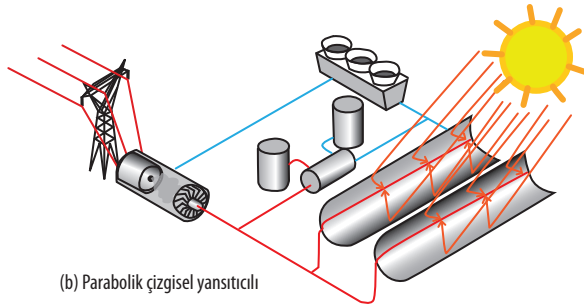


Tesis adı	Teknoloji tipi	Kapasite, MW	Ülke	Yer
Güneş Enerjisi Üretim Sistemleri (SEGS)	Parabolik odaklayıcı	354	ABD	Mojave Çölü, Kaliforniya Üç ayrı yerde kurulmuştur.
Nevada, Solar One	Parabolik odaklayıcı, 760 Parabolik odaklayıcı ve 180 bin aynadan oluşmaktadır.	64	ABD	Las Vegas, Nevada
Andasol 1	Parabolik odaklayıcı kullanılmaktadır. Genişletilme projeleri mevcuttur. Bu tesis %40 Sodyum nitrat ve %60 potasyum nitrat erimiş tuz karışımını enerji depolamada kullanmaktadır. Bu depolanan enerji, geceleri veya bulutlu zamanlarda sistemin enerji gereksinimini sağlayarak türbinlerin çalışmasını sağlamaktadır.	50	İspanya	Granada
PS10 Güneş Güç Kulesi	Güneş kulesi, Heliostat (ayna tarlası). 120 m ² yüzey alanlı 624 hareket ettirilebilir ayna kullanılmıştır. 115 m yükseklikte güneş kulesi mevcuttur.	11	İspanya	Seville
Kimberlina Güneş Isıl Enerji Tesisi	Fresnel yansıtıcılarla çizgisel odaklama yapılmaktadır.	5	ABD	Bakersfield, California

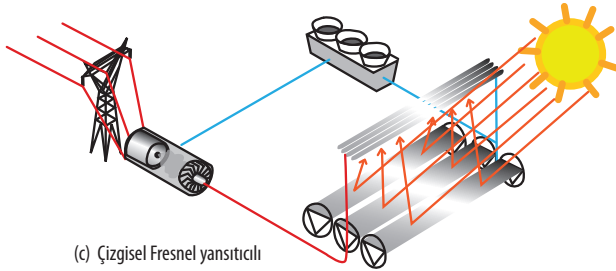
Tablo 2. Bazı önemli güneş enerjili güç üretim tesisleri.



(a) Parabolik iç bükey yansıtıcı



(b) Parabolik çizgisel yansıtıcı



(c) Çizgisel Fresnel yansıtıcı



(d) Heliostat (ayna tarlası) sistemi

özen göstermesi gerekiyor. Güneş enerjisi sistemleri çevresel etkileri ile araştırıldığında, çevre dostu ve çevreyi koruyan bir yapıdadır. Güneş enerjisi kullanımının önemli üstünlüğü sera gazları kirlenmesini azaltmasıdır. Bu nedenle sürdürülebilir bir gelecek için güneş enerjisi sistemleri uygulanmalıdır.

Odaklı (Yoğunlaştırıcı) Toplayıcılar

Şekil (a)'da parabolik iç bükey yansıtıcılarla noktasal odaklanan güneş enerjisi ve Stirling çevrimi ile güç ve elektrik üretimi prensibi gösterilmiştir. Şekil (b)'de parabolik lineer (çizgisel yansıtıcı) vakumlu borularla buhar üretimi ve türbin-jeneratör grubu ile elektrik enerjisi üretimi prensibi gösterilmiştir. Şekil (c)'de çizgisel yoğunlaştırıcı Fresnel yansıtıcı sistemde buhar üretimi ve türbin-jeneratör grubu ile elektrik enerjisi elde edilmesi prensibi gösterilmiştir. Şekil (d)'de ise heliostat sistemi ile (güneşi izleyerek bir kulede yoğunlaştırma yapan ayna sistemi) yoğunlaştırılan enerji ve burada gerçekleştirilen uygun güç üretim çevrimi (örneğin türbin-jeneratör grubu) ile elektrik üretimi prensipleri gösterilmiştir.



Nevada Solar One, 64 MW'lık parabolik çizgisel odaklayıcı sistem.



Andasol 1, İspanyada kurulan, heliostatlı (ayna tarlalı) 50 MW'lık güç üretim tesisi.

Yenilenebilir enerjilerden olan güneş enerjisi teknolojileri konularındaki araştırmalar desteklenmelidir. Uygulamalarda kullanılacak ürün çeşitliliği artırılmak ve geliştirilmek zorundadır. Ayrıca yüksek sıcaklık uygulamaları olarak elektrik ve endüstriyel buhar üretimi ve soğutma uygulamalarına yönelik araştırma ve uygulama örneklerinin de artırılması, desteklenmesi gereklidir.

Ülkemizin güneş enerjisi potansiyeli güneş enerjisi uygulamalarının çeşitliliğinin artırılması ve özellikle de güç üretimi anlamında çok iyi değerlendirilmelidir. Bu konuda tüm kurum ve kuruluşlarımıza görevler düşmektedir.

Kaynaklar

<http://www.eie.gov.tr>

Duffie, J.A., Beckman, W.A., *Solar Engineering of Thermal Processes*, McGraw-Hill, 1990, 919 p.

Kalogirou, S.A., "Environmental benefits of domestic

solar energy systems", *Energy Conversion and Management* 45 (2004) 3075-3092.

Kaltschmidt M., Streicher W., Wiese A., *Renewable Energy*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2007.