

BİNALARDA GÜNEŞ ENERJİSİ UYGULAMALARI

Figen KADIRGAN

ÖZET

AB içinde, iklim ve enerji politikalarının planlanması kapsamında, 2008'de kabul edilen paket programın önümüzdeki 10 yıl için belirlediği 3 hedef, enerji pazarını önemli ölçüde etkileyecektir. Bu 3 hedef içerisinde; yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranının AB ülkelerinde kullanılan toplam enerjiye oranla %20'ye çıkarılması (uluslararası anlaşmalarda bu hedef %30 olarak belirlenmiştir), CO₂ emisyonunun %20 azaltılması (uluslararası anlaşmalarda bu hedef %30'dur), enerji verimliliğinin bazı referans senaryolara oranla %20 arttırılmasını sayabiliriz. Bu iddialı hedeflere ulaşabilmek için binalarda yenilenebilir enerji kaynaklarının aktif olarak kullanımının yaygınlaşması kaçınılmaz olacaktır. Bu çalışmada güneş enerjisinin binalarda ısıtma, soğutma ve elektrik eldesi amacı ile kullanımındaki son gelişmeler, ilgili teknolojiler, bunların maliyeti, bu konuda yapılan ar-ge çalışmaları ve Türkiye' deki durum irdelenecektir.

Anahtar Kelimeler: Güneş enerjisi, bina, güneşle ısıtma, güneşle soğutma, foto voltaik piller

ABSTRACT

The EU energy package, aiming at an action plan for energy and climate policy measures within the EU, was launched a year ago and resulted in a proposal 23 of January 2008. The package takes on three goals, which will have a significant influence on the energy markets in EU over the next decades:

-Increased use of renewable energy from today's 7 to 20 %. Basic principle will probably be an adding of 13 % for each country but the burden sharing negotiations has not started yet so it remains to be seen.

-20 % reduced emissions of CO₂ in relation to 1990 and unilaterally. Within an international agreement, EU has committed itself to 30 %.

-20 % increased energy efficiency compared to some sort of reference scenario (unclear how this will be constructed).

Realising these ambitious targets will have a large impact on the existing energy system and also society as a whole. The measures needed to fulfil them, necessitate the increased use of renewable energy in the buildings.

In this presentation, development of the solar energy applications (such as solar heating, cooling and electricity), related technologies, their cost, research and development works made in world wide and in Turkey will be given.

Key Words: Solar energy, buildings, solar heating, solar cooling, PV

1. GİRİŞ

Binaların enerji harcamalarının kontrolü önemlidir. Yapılan çalışmalar toplam enerji harcamalarının %40'ının binalar tarafından yapıldığını göstermiştir. Kyoto protokolüne göre 2012 yılına kadar sera gazlarının emisyonu %8 oranında düşürüleceği için bu konuda binalar başlıca rolü oynayacaklardır. Binaların enerji performansını ölçen ulusal kurallar, AB ülkelerinde bulunmakla birlikte henüz ülkemizde bu konuda çalışmalar sürmektedir.

Güneş Enerjisinin yüksek verimle termal dönüşümünde yatırım alanları ve uygulamaya dönüşebilecek yenilikçileri aşağıdaki başlıklar altında toplayabiliriz:

- Termal enerji eldesi [1-8], binaların, turistik tesislerin, ticari binaların enerji harcamalarının yaklaşık %60'ının ısı enerjisi olduğu göz önüne alınırsa yüksek verimle enerji eldesinin önemi göz ardı edilemez.
- Güneş enerjisi ile soğutma yapma yani Absorpsiyonlu soğutma sistemleri

2. YÜKSEK VERİMLİ TERMAL DÖNÜŞÜM VE SOĞUTMA

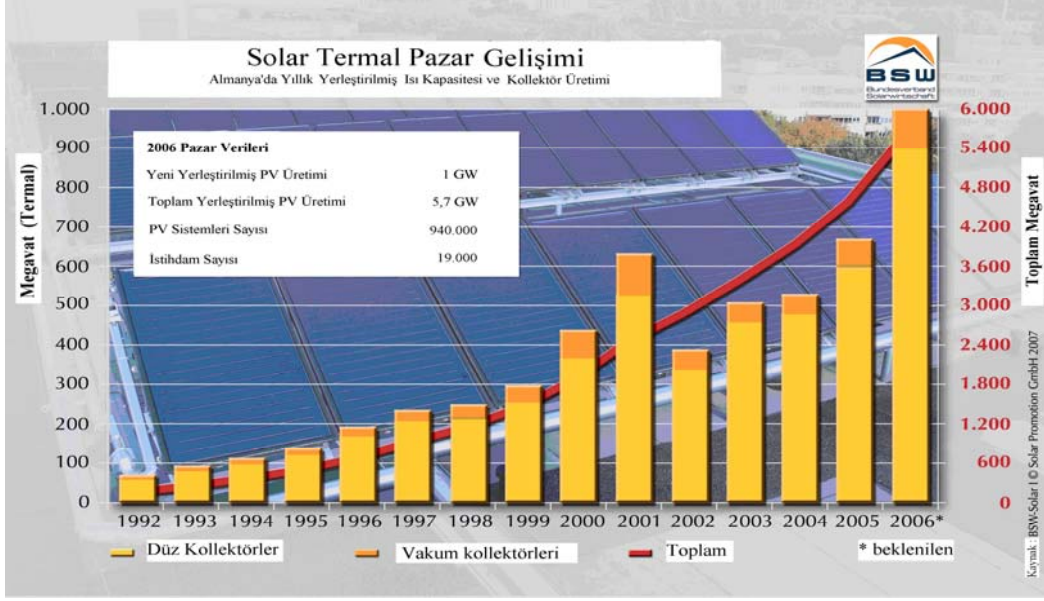
Ülkemizde yüksek verimli termal dönüşüm teknolojisi yoktur. Yarı seçici yüzey [9] üreten bir firma dışında güneş kolektörlerinin yüzeyleri mat siyah boya ile boyanarak hazırlanmaktadır. Bunlarda profil yüzeylerinin absorpsiyon- emisyon oranı çok küçüktür. Dolayısıyla güneşle ısınan su, hızlı radyasyonla ısını kaybeder. Siyah mat boya ile hazırlanan yüzeylerde boya çatlaması ve korozyona çok rastlanır. Ömürleri kısadır.

Yüksek verimli kolektör yüzeyleri güneş ışığına karşı seçici ve koruyucu kaplamalardan oluşur. Yüksek verimli bir kaplamanın, güneş ışığının 0.3-2 μm dalga boyu aralığında maksimum absorpsiyon ($\alpha > 92$) değerine, aynı zamanda da radyasyonla ısı kaybının olmaması içinde minimum emisyon ($\epsilon < 10$) değerine sahip olması gerekir. Bu kaplamalar 1 μm ' den daha ince filmler (nano film) olup vakum teknikleri veya elektrokimyasal kaplama yöntemleri ile hazırlanabilir. Elektrokimyasal kaplama ile hazırlanan yüzeyler ülkemizde de geliştirilmiştir (10).

Türkiye' nin göz ardı etmemesi gereken konu yüksek verimli termal dönüşümdür. Bugün Avrupa'da en fazla kolektör üretimini Almanya yapmaktadır ve Almanya 2002 den günümüze üretimini 3 katına çıkartmıştır. İş hacminin %90 ı seçici yüzeyli Düz kolektördür.

Termal dönüşüm pazarının gelişmesi ve fotovoltaik pazarı ile karşılaştırılması Sekil 2 de verilmiştir.

Termal dönüşümün verimli bir şekilde yapılmasının önemli bir uygulaması güneşle soğutmadır. Soğutmaya en çok ihtiyaç duyulan an güneşten en çok yararlanılacak andır. Soğutmaya harcanan enerji ise ekonomide önemli bir yer tutmaktadır. Güneş enerjisi ile soğutma ayrıca CO₂ salınımlarında azalmaya neden olacaktır. Güneş enerjisi ile yapılan farklı soğutma sistemlerine ait teknolojiler ve özellikleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Avrupa Termal Güneş Endüstrisi Federasyonunun raporlarına göre, AB'de 70'den fazla güneşle soğutma sistemi yerleştirilmiş, bunun yarısından fazlası da düz kolektörler ve absorpsiyonlu soğutma sistemleri kullanılarak yapılmıştır. Günümüzde 4 kW soğutma kapasitesinden başlayan ve sıcak su ile çalışan absorpsiyonlu çillerler pazarda bulunmaktadır.

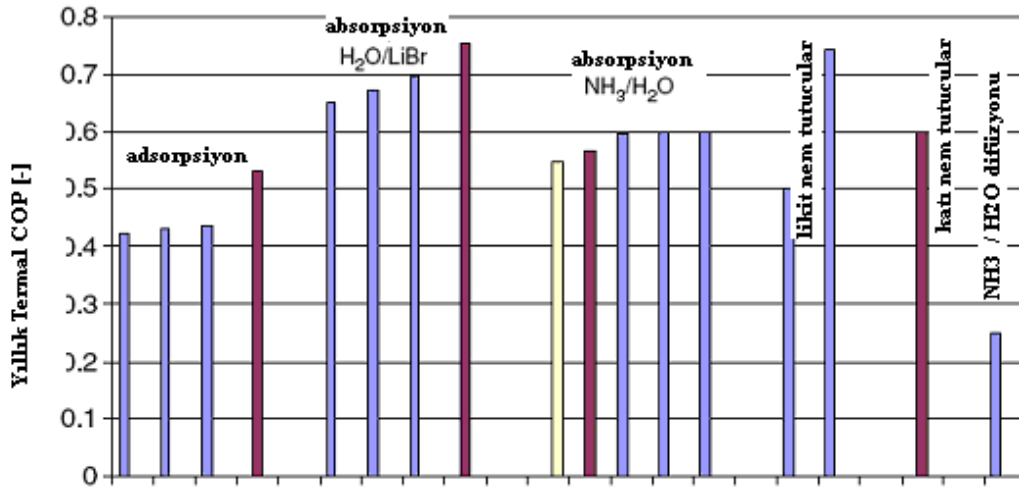


Şekil 2. Termal Pazarın Gelişimi

Tablo 1. Soğutma Teknolojileri

Teknoloji	Su-LiBr Sistemi ile Absorpsiyonlu Soğutma	NH ₃ -Su Sistemi ile Absorpsiyonlu Soğutma	Su-Silika jel Kapalı Devre Adsorpsiyon	Açık Devre Kurutuculu Soğutma
Soğutucu	H ₂ O	NH ₃	H ₂ O	-
Soğurucu	LiBr	H ₂ O	Silika jel	Silica jel
Soğutucu Taşıyıcısı	H ₂ O	Su-glikol	H ₂ O	Hava
Soğutma Sıcaklığı	6-20 °C	-60 °C den 20 °C ye	6-20 °C	16-20 °C
Isıtma Sıcaklığı	80-110 °C	100-140 °C	55-100 °C	55-100 °C
Soğutma Suyu Sıcaklığı	30-50 °C	30-50 °C	25-35 °C	Uygulanamaz
Soğutma Güç Aralığı	35-7000 kW	10-10 000 kW	50-430 kW	20-350 kW
COP	0,6-0,75	0,6-0,7	0,3-0,7	0,5-1
Soğutma gücü (kW) için yaklaşık yatırım maliyeti	550 €/kW (200 kW) 1000 €/kW (50 kW)	800 €/kW (200 kW) 500 €/kW (1000 kW)	500 - 1000 €/kW	>1000 €/kW

Farklı soğutma projelerinin yıllık performansları şekil 3'de karşılaştırılmaktadır.



Şekil 3. Projelerin Yıllık Performansları

Bunlar içerisinde LiBr-H₂O ve NH₃-H₂O sisteminin iyi performans gösterdikleri, LiBr-H₂O sisteminin en yüksek COP'ye sahip olduğu belirlenmiştir.

Güneş enerjisi ile elektrik eldesinde, kullanılan malzemenin verimi ve maliyeti son derece önemlidir. Bu çalışmada İstanbul' da İTÜ CITY-NET projesi kapsamında, bir bina kompleksinin yangın merdivenlerinin güneş enerjisi ile aydınlatılması ile ilgili olarak yapılan fizibilite çalışmaları da verilecektir.

3. SONUÇ

Güneş enerjisi ve uygulamaları ülkemizde yeni teknolojiler ile hızla yerini almalıdır. Fotovoltaik teknoloji orta ve uzun vadede yatırıma dönüşebilir çünkü ülkemizde ar-ge aşaması henüz tamamlanmamıştır. Türkiye' nin göz ardı etmemesi gereken konu termal dönüşümdür. Bu teknolojilerin binalara uygulamaları ise estetik ve enerji verimini azaltmayacak şekilde yapılmalıdır. Enerji uygulamalarında 5 E'nin bir arada olması önemlidir: Enerji, Ekonomi, Ekoloji, Etik ve Estetik. Konutlara termal güneş uygulaması sadece çatılara değil estetik şekilde cepheye yerleştirilerek de yapılabilir.

KAYNAKLAR

- [1] KADIRGAN, F. SOHMEN H., Nickel pigmented Solar Absorber Coatings, Recent Advances in Solar Energy Technology, Marmara Research Centre, Gebze, , 27, 1997
- [2] KADIRGAN F., SOHMEN M., Electrodeposited black cobalt selective solar absorber films and their characterization, Renewable Energy, 16 (4), 2304, 1998.
- [3] SUZER S., KADIRGAN F., Use of Electron Spectroscopy for Characterization of Solar Energy Materials, Recent Advances in Solar Energy Technology, Marmara Research Centre, Gebze, 35 1997.
- [4] M. TIRIS, F. KADIRGAN; Recent Advances in Solar Energy Technology, 1997, GEBZE-KOCAELI
- [5] SUZER S., KADIRGAN F., SOHMEN M., WETHERILT J., TURE E., Spectroscopic characterization of Al₂O₃-Ni selective absorbers for solar collectors , Solar Energy and Materials , 52 55, 1998.

- [6] SUZER S., KADIRGAN F. , SOHMEN M., XPS Characterization of Co and Cr pigmented copper solar absorbers, Solar Energy Materials and Solar Cells, 56, 183, 1999.
- [7] F. KADIRGAN, Electrochemically Prepared Thin Films Solar Cells, Ed. H. Nalwa , "Handbook of Advanced Electronic and Photonic Materials" Academic Press, Volume 10, Chap:6, 2000
- [8] KADIRGAN F, Electrochemical Nano-Coating Processes in Solar Energy Systems, International Journal of Photoenergy, 84891, 1-5, 2006
- [9] KADIRGAN F, SOHMEN M., WETHERILT J., TURE E., TR960015,. Elektrokimyasal olarak spektral seçici yüzeylerin geliştirilmesi, Türk Patent Enstitüsü, 1998.
- [10] KADIRGAN F, Method of depositing selectively absorbent film on a metal substrate Patent, PCT/TR2003/000081, WO 2005/042805

ÖZGEÇMİŞ

Figen KADIRGAN

Dr. Figen Kadırgan, İstanbul Teknik Üniversitesi'nin Kimya Bölümünde 1988'den beri profesörlük görevini sürdürmektedir. Başlıca çalışma alanları Proton Geçirgen Yakıt Pilleri, Elektrokimyasal yöntemlerle hazırlanmış Güneş Pilleri, Seçici Yüzeyler ve Güneş Kollektörleri, Nano yapıda enerji malzemelerinin elektrokimyasal ve optik özelliklerinin incelenmesi ve korozyondur. Elektrokimya üzerinde 20'yi aşkın, güneş pilleri üzerinde ise yaklaşık 10 yıldır çalışmaktadır. Bilimsel dergilerde yayımlanmış makaleler, patentler ve teknik raporlardan oluşmak üzere 100'ü aşkın basılı çalışması bulunmaktadır. Lisans derecesini İstanbul Üniversitesi Kimya Fakültesi, Kimya Yüksek Mühendisliğinden, Yüksek Lisans ve Doktora Derecelerini de Poitiers Üniversitesi, Fransa'dan almıştır. Poitiers Üniversitesi'nde, Colorado Üniversitesi-ABD'de, Uppsala Üniversitesi-İsveç'de ve Ecole Polytechnique de Montreal, Kanada'da araştırmacı olarak, Oujda Üniversitesi, Fas'ta öğretim görevlisi olarak ve Marmara Araştırma Enstitüsü'nün Enerji Departmanı'nda (TÜBİTAK) da danışman olarak, 2004-2008 yılları arasında da İstanbul Teknik Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesinin Dekanı olarak görev yapmıştır.