

## HVAC Güneş Enerjisi Teknolojisi Güneş Enerjili Soğutma Sistemi

Gregory Wright

2003'teki Büyük Elektrik Kesintisi'nin ardından elektrik dağıtımının aylarca yetersiz kalması üzerine Audubon Society/Audubon Topluluğu adındaki kuruluş, zayıf elektrik şebekesinin ve elektrik enerjisine duyulan kesintisiz talebin yarattığı sorunlara kalıcı bir çözüm sunmak amacıyla Los Angeles'ta örnek bir yerleşimi gösterime açtı: burada tamamıyla güneş enerjisinden faydalanan bir teknoloji, güneş enerjili havalandırma teknolojisi sergileniyor.

Audubon Topluluğu Los Angeles şehir merkezinin kuzey doğusunda yer alan ve (Birleşik Devletler'de inşa edilen ilk çevre yolu) Pasadena Çevre Yolu'na bakan Ernest Debs Bölge Parkı'nı organizasyonun ilk doğal kent merkezinin yerleşim yeri olarak belirledi. Eğer –ekolojik deneylere, eğlence ve eğitime ayrılmış bu 5,026 metre karelik– Audubon Los Angeles Doğa Keşif Merkezi başarılı olursa onu ülke çapındaki diğer şehirlerde kurulacak iki düzine yeni Kent Doğa Merkezi takip edecek. Park projesi maliyetinin üçte birini Doğa Merkezi oluşturuyor.

Yeni kent doğa merkezi güneş enerjili havalandırma sistemi kullanarak günümüzde geniş bir tabana yayılmış çevre hareketinin çeşitli taleplerini de karşılamış oluyor; bu çevre hareketinin talepleri arasında doğaya uyumlu enerji teknolojilerinin desteklenmesi ve kent yaşamından kolayca uzaklaşıp doğayla buluşamayan insanları doğayla buluşturan büyük kentlerin inşa edilmesi yer alıyor. AC güneş enerjisi sistemi tasarımcısı, James Berquam'a göre, kendisi Sacramento Berquam Enerji kuruluşunda görev yapmaktadır, Audubon Doğa Merkezi

tümüyle güneş enerjili soğutma sistemi kullanan Güney Kaliforniya'daki ilk yapıdır ve dünyadaki pek az yapıdan biridir; diğer yapılar Sacramento (Berquam burada iki örnek sistem inşa etmiştir), Almanya, Japonya ve Çin'de yer almaktadır.

90 bin dolar değerindeki, 10 tonluk Los Angeles sistemi, yaklaşık 800 ft<sup>2</sup> (2560 m<sup>2</sup>) 408 Çin Sunda vakum tüpü güneş kolektörleriyle her biri bakır ısı borusu ve güneşten gelen radyasyonu emen alüminyum nitrit emici tabakalarla (seçici kaplamayla) kaplı 2.000 mm uzunluğundaki ve 100 mm çapındaki cam tüpleri kullanmaktadır. Sunda tüpleri ısı taşıyıcı boru ilkesine göre çalışmaktadır: tüpün içinde her zaman düşük basınç altında tutulan su buharlaşmaya kadar ısıtılır; böylelikle buhar tüpün bakır kondensatör bölmesine, içteki ısı borusunun kondensatör bölmesinden çıkıntı yapan bir kola geçer. Tüm tüpleri birleştiren manifold içindeki bu sıcak su akışı, ısı enerjisini kolektörlerden 1200 galonluk izole edilmiş yüksek ısıda sıcak su depolama tanklarına aktarılır. Depolanan su minimum 180 Fahrenheit'a (192 F'ye de ulaşabilir) ulaştığında sıcak su bir jeneratör yoluyla tanktan 10 tonluk Yazaki tek etli absorpsiyon soğutucusuna pompalanır. Soğutucudaki lityum bromür tuz solüsyonu kaynar ve soğutucu görevi görecek olan su buharını üretir; bu su buharı daha sonra yoğunlaştırılacaktır; lityum bromürün soğutucuda düşük basınçta buharlaşması sonucu soğutucu etki ortaya çıkar. Bu etki soğutulmuş suyun soğutucudaki evaporatör ve daha sonra da binadaki vantilatöre bağlı boru üniteleri yoluyla Audubon Doğa Merkezi'ne pompalanmasıyla aktarı-

\* [www.lbl.gov/ft/juccessStories/practicalapplication/burner.html](http://www.lbl.gov/ft/juccessStories/practicalapplication/burner.html)

muş su içeren borulardan geçirilmesiyle sağlanır.

Ayrıca sistem kışın ihtiyaç duyulan soğuk günlerde içerideki ortamın ısıtılması ve yıl boyunca sıcak su sağlanması için de kullanılmaktadır. 10 tonluk bir absorpsiyon soğutucu sistemin maliyeti yaklaşık olarak 90,000 dolardır; ton başına 9,000 dolar tutmaktadır.

Sistemdeki üçüncü ana parça Marley soğutma kulesidir.

Soğutucunun yazılı jeneratör sıcaklığı 190 °F (173 °C)'dir; soğutma suyunun giriş sıcaklığı 85 °F (68 °C) ve soğutulmuş suyun çıkış sıcaklığı ise 48 °F (°C)'dir.

Pompalar soğutulmuş su ve sıcak suyu hareket ettirebilmek için az miktar elektrige ihtiyaç duyarlar – bu ihtiyaç da tamamıyla güneş enerjisinden yararlanılarak karşılanır; yeni merkezin 25 kilowattlık (kW) güneş enerjisiyle çalışan (200'den fazla kristalden oluşan foto voltaj paneli) foto voltaj sistemi ve batarya dizisi binanın ışıklarının yakılabilmesi ve elektrikli araçlarının çalıştırılabilmesi için kullanılmaktadır.

Tümüyle güneş enerjisiyle çalışan havalandırmanın en önemli özelliği elektrik şebekesinin en çok zorlandığı çok sıcak günlerde şebekeyi kullanmaktan insanların taleplerini yerine getirebilme yeteneğidir: içerideki havayı soğutabilme özelliği. Havalandırma için kullanılan elektrik ihtiyacını en yüksek seviyeye çıkaran güneşe maruz kalma ve sıcak hava (ve ara sıra meydana gelen bazen bölgenin bir kısmını bazen de tamamını etkileyen elektrik kesintileri) AC güneş teknolojisi için en yüksek enerjiyi sağlar. Bergquam Enerji grubunun bir üyesi olan Ken Bergquam Audubon'un inşaatı bitme aşamasına yaklaştığı sırada iki meslektaşıyla doğa merkezinin çatısından aşağı bakarken şunları söylemişti: "2003'teki büyük karartma sırasında elektrik şebekesinin kaldıramayacağı düzeye çıkan enerji talebi sorunu siyasetçilerin görmezden geleme-

Güneş enerjili havalandırma sisteminin eşsiz özelliği 15 kilowattlık yüksek enerji ihtiyacının 10 tonluk bir sistemin yerini alabilmesidir. Elektrik miktarının azalması durumunda HVAC sisteminin karşılaştırmalı üstünlüğü enerjinin ücretinin paketin bir parçası olarak ödenmiş olmasıdır; Bu nedenle, Merkez yükselen enerji talebinin yaratacağı sorunlardan etkilenmemiş olur. Audubon Merkezi'nde elektrik enerjisinin yaratacağı zarar oranları sistemin yaşayabilmesi için sabitlenmiştir – enerji serbesttir. Sistem ton başına 1.6 kW enerji tüketen kompresör tipi havalandırma ile karşılaştırıldığında işlemek için ton başına sadece 0.4 kW enerji harcar – bu fark çok önemlidir çünkü binalarda kullanılan enerjinin yüzde 40 ile yüzde 60 arasındaki bir kısmını havalandırma kullanır. Ek bir avantajı ise şudur: güneş panelleri çatının izolasyonunu sağlar; ayrıca havalandırmanın doluluk oranını yüzde 20 düşürür ve çatının ömrünü uzatır.

Los Angeles Güneş Enerjisinin Yararları Ağı başkanı ve Audubon'un dikkatini AC güneş enerjisi teknolojisine çeken Bergquam'ın stratejik müttefiki Sunda Boruları kuruluşunun Birleşik Devletler batı eyaletleri sorumlusu Les Hamaski şunları vurguladı: "Yüksek düzeyde enerji talebi sorunu güvenli enerji ihtiyacının karşılanmasında can alıcı bir noktadır ve havalandırma yüksek enerji talebinin önemli bir parçasıdır. Burada, Audubon Merkezi'nde şebekeye bağlı olan tek şey, yerel sıcaklık düzenlemelerinin uygun bir biçimde yapılabilmesi için gerekli olan sudur. Enerji güvenliğinin çözümü dağıtılmış, yerinde kendinden-müdahaledir; bu, devletimizin ve ülkemizin yükselen enerji maliyetlerinden etkilenmesini sağlayacak ve elektrik şebekesinin üzerindeki yükü azaltacaktır. Kamu sektörü geleneksel enerji ağının güvenlik duvarı olarak 21. yüzyıl güneş enerjisi stratejisinin çok önemli bir ögesi haline gelmelidir.

"Özellikle havalandırma için kullanılan güneş ısı için, güneşten elektrik enerjisi elde etme programında olduğu gibi indirim yapılmalıdır. Elektrik üre-

ten güneş enerjisiyle, elektrik yükünü azaltıp güneş ısıyla havalandırma karşılaştırıldığında AC güneş enerjisinin indirimler olmadan dahi çok daha kazançlı olduğu söylenebilir," diye devam etti Hamasaki Los Angeles Su ve Enerji Bölümüne

rama toplayıcıları da var (bu toplayıcılar 1998 yılında 1,100 feet karelik doğrudan-akışlı 336 vakumtüp toplayıcısı dizisiyle geliştirildi). Bergquam'ın bu toplayıcılarla olan deneyimleri şunu gösteriyor: doğru akışlı vakum tüplü güneş ısı toplayıcıları

çalışan havalandırmanın foto voltajla çalışanlar kadar enerji indirimi sağladığı tavsiyesinde bulundu. Aynı 15-kW foto voltaj sisteminin maliyeti yaklaşık olarak 150,000 dolar ya da watt başına 10 dolardır. 15 kW'lık enerjinin yerini alan AC güneş enerjisi sisteminin ise maliyeti yaklaşık olarak 90,000 dolardır. kW başına 6,000 dolar indirimle ya da yapılan masrafin 80%'iyle sistem sadece 18,000 dolara mal oluyor.

Sacramento'da bulunan Bergquam Enerji güneş enerjisi HVAC uygulamaları için 1985'den bugüne kadar ara vermeden çeşitli güneş toplayıcıları kullandı. Bunların arasında 10.000 feet karelik bir ticari binanın üzerine yerleştirilen yaklaşık 1,600 feet karelik dizi flate kaplamalı 10 ton tekil-etkili soğurma soğutuculu güneş enerjisi toplayıcısı ve 1995 yılında Kaliforniya Enerji Komisyonuyla yapılan bir anlaşmayla 8,000 feetkarelik ticari bir binanın üzerine yerleştirilen 1,200 feetkarelik parabolik kanal dizili, 10 ton tekil-etkili soğurma soğutuculu, tek eksenli ta

değir anıgıñ vakum topla güneş ıgını toplayıcıları HVAC güneş enerjisi başvuruları için daha gelişmiş bir teknoloji, yüksek etkiyle basitliğin bir birleşimini, buzlanma ve yüksek ısıya karşı koruma sunuyor. Yatık levha güneş toplayıcıları düşük verimlilikleri nedeniyle bu tip başvurular için genellikle pek uygun değildir; bu tip toplayıcıların buzlanma koruyucuları pahalıdır ve/ya da güvenilir değildir. Parabolik oluklu toplayıcılar yeterli verimliliğe sahiptirler ama izleme mekanizmasının artı bir maliyeti vardır; her iki izleme aygıtının da bakım ve servis gereksinimleri karşılanmakta ve yansıtıcı yüzeylerin temiz tutulması sağlanmaktadır. Vakum tüplerinin cazip bir özelliği de çıkarılabilirliği ve dizinin işleyişi bozulmadan yerlerine yenilerinin takılabilesidir.

