

GÜNEŞ ENERJİSİ İLE YÜZME HAVUZLARININ ISITILMASI

Yücel ERDALLI - H. Mete SÖHMEN

TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi

Yücel ERDALLI

1956 yılında Nevşehir'de doğdu. Orta öğrenimini Tekirdağ Namık Kemal Lisesi'nde tamamladıktan sonra, 1982 yılında Yıldız Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünden mezun oldu. 1984 yılından bu yana TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezinde araştırmacı olarak çalışmaktadır.

GİRİŞ

Güneş enerjisi, yaygın olarak kullanılan fosil yakıtların maliyetinin hızla yükselmesinden dolayı, yüzme havuzu suyunun ısıtılması için oldukça cazip bir enerji kaynağı olmuştur. Yüzme sezonunu uzatmak için, yüzme havuzlarının ısıtılması, bazı bölgelerde önemli miktarda enerji tüketimine neden olur. Bu durum ise, havuz işletmecisine ek maliyet getirir. Havuzlar için gereken sıcaklıklar genellikle ortalama çevre sıcaklığının çok üzerinde değildir.

YÜZME HAVUZLARININ GÜNEŞ ENERJİSİ İLE ISITILMASININ AVANTAJLARI

1. Yüzme havuzlarının kullanımı genellikle güneş enerjisi potansiyelinin fazla olduğu zamana rastlamaktadır.
2. Yüzme havuzlarının ısıtılmasında kullanılan kollektörlerin çalışma sıcaklığı düşük olduğundan, verimleri yüksek olmaktadır.
3. Yüzme havuzunun kendisi bir ısı deposu olduğundan ayrıca bir depoya gerek duyulmamaktadır.
4. Genellikle ek enerji takviyesine gerek yoktur.
5. Yüzme havuzu için istenilen su sıcaklığı yazın bulunabilecek sudan, sıcaklık olarak çok fazla değildir.
6. Güneş enerjili ısıtıcıların bakımı çok azdır. En önemli konu, su yollarındaki metalin korozyonudur. Bu korozyonu önlemek için havuz suyuna bazı kimyasal maddeler ilave edilir. Plastik tip kollektörlerde korozyon problemi de ortadan kaldırılmıştır.
7. Güneş enerjili yüzme havuzu kurulduktan sonra, ileride ilave maliyet arttırıcı bir sebep yoktur. Sistemin kendini amorti etmesi, sistemin başlangıçtaki maliyetine bağlı olarak 3 ile 5 yıl arasında değişir.

GÜNEŞLE ISITMA METODLARI

Herhangi bir metodla yüzme havuzunu ısıtmadan önce, ısı kayıplarının azaltılmasının yolları araştırılmalıdır. Ortam hava sıcaklığı, yüzme havuzundaki soğuk su sıcaklığı, sudan kaybolan ısı oranı ve absorbe edilen güneş radyasyon miktarları tespit edilmelidir. Güneş ışınımına açık bir yüzme havuzunda su sıcaklığı normal olarak ortam hava sıcaklığına yakındır. Açık bir yüzme havuzunu ısıtmak, bütün kapıları ve pencereleri açık bir evi ısıtmakla kıyaslanabilir. Isı kayıplarını azaltmak, ancak havuz örtüleri kullanmakla sağlanabilir. Güneş ışınımının maksimum olduğu zamanlarda, havuz kuvvetli rüzgarlardan korunarak sıcaklığı artırılır. Böylece konveksiyon ve buharlaşma ile olan ısı kayıpları azatılabilir. Yüzme için minimum su sıcaklığı 20°C kabul edilir, ancak ideal sıcaklık 25°C'dir. Güneş enerjili yüzme havuzlarını ısıtmak için iki sistem kullanılır. Birincisi, havuzdan kollektör olarak faydalanmak, ikincisi ise ayrı bir yerde bulunan kollektör sistemlerini kullanmaktır.

HAVUZ ÖRTÜLERİ

Açık havuzlar, iletimle toprağa, konveksiyonla havaya ısı kaybına neden olurlar. Bir güneş havuzunda ısı kayıplarını azaltmak için en etkili yollardan biri, havuzun kullanılmadığı zaman üzerini yüzen ve ışığı geçiren bir örtü ile örtmektir. Havuz örtüleri enerjiyi muhafaza etmek için en iyi yoldur. Bu çeşitli plastik film örtülerle yapılabilir. En yaygın kullanılan örtü malzemesi PVC olup, yüksek miktarda güneş radyasyonunu geçirir. Örtü malzemesinin kalınlığı 4 ile 6 milimetre arasındadır(1). Bu geçirgen örtüler yüzme havuzunun üzerine gerdirilir ve aşağıdaki fonksiyonları sağlar.

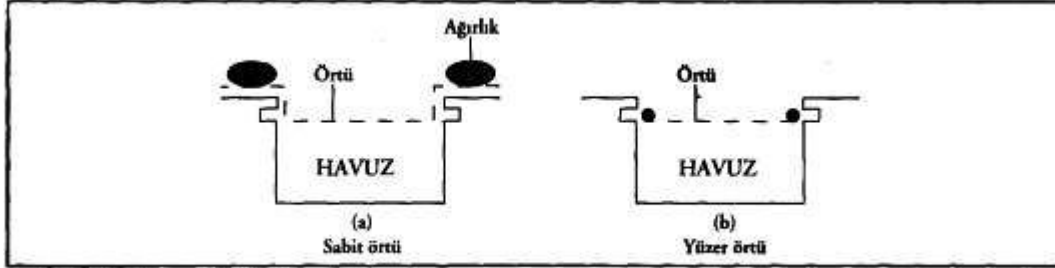
a) Su yüzeyi üzerine plastik örtü yerleştirildiği zaman, buharlaşma ile olan ısı kaybı ortadan kalkar.

b) Havuz örtüleri güneş radyasyonunu suya geçirirler ve önemli miktarda su içinde absorplanır. Bu şekilde su sıcaklığı artar.

c) Havuz örtüsü aynı zamanda havuza toz, kir, böcek, yaprak, v.s. girmesine mani olur.

d) Örtüler havuzun temiz kalmasını sağlar, böylece filtre bakımı ve ilave edilen kimyasal maddelerin miktarı azaltılabilir.

Havuz örtüleri tek katlı veya çift katlı olarak kullanılabilir. Tek katlı örtülerin daha fazla geçirgenlikleri vardır. Aralarında hava boşluğu olan çift katlı örtünün tek katlı örtüye göre avantajlı konveksiyon ve radyasyon ile olan ısı kayıpları azaltmasıdır. Tek parça, havuz örtülerinin kullanılması büyük havuzlarda problem yaratır. Şekil 1'de şematik olarak havuz örtülen görülmektedir.



Şekil 1: Havuz Örtüleri

GÜNEŞ KOLLEKTÖRLERİ

Yüzme havuzlarındaki ısı ihtiyacı belirlendiği zaman uygun ısıtma sistemi dizayn edilebilir. Yüzme havuzları için plastik veya metalden imal edilmiş çeşitli tipte güneş kolektörleri piyasada mevcuttur. Isı ihtiyacı bilinen yüzme havuzu için gerekli güneş kolektörü alanı aşağıdaki ifadeden hesaplanır.

$$A_c = \frac{Q_r}{\eta Q_s} \quad [2]$$

Burada

A_c : Güneş kolektörü alanı m^2

η : Güneş kolektörü verimi

Q_s : Kolektöre gelen ışınım şiddeti Mj/m^2 gün

Q_r : Gerekli ısı ihtiyacı

AÇIK YÜZME HAVUZLARI

Açık yüzme havuzlarının güneşle ısıtılmasında aşağıdaki noktalar göz önüne alınmalıdır.

- Isıtılması ve güneş kolektörlerinin içinden çevrilmesi gereken su miktarı büyüktür. Tavsiye edilen akış hızında, her sekiz saatte bir kere havuz suyunun filtreden geçmesi gerekir.
- Havuzdaki suyun miktarı nispeten büyük olduğundan hava şartlarındaki geçici değişimlerden çok az etkilenir. Büyük kütlesinden dolayı, havuzun su sıcaklığı genellikle 24 saatlik periyod boyunca çok az değişir.
- Depolama tankı ihtiyacı ortadan kalkmıştır. Çünkü havuzun kendisi depo olarak hizmet verir.

Havuz aşağıdaki kaynaklardan ısı

- Havuz yüzeyine çarpan güneş enerjisinin absorpsiyonu
- Güneş kolektörleriyle sağlanan ısının toplanması Havuz aşağıdaki kaynaklardan ısı kaybeder;

Uzun dalga, infrared radyasyonu, havuz ve gökyüzü arasında yer değiştirir. Bu değişim suyun yayıcılığına bağlı olduğu kadar, bağıl nem, çiğ noktası, bulut örtüsü ve sıcaklık gibi ortam hava şartlarına da bağlıdır.

- Çevreye radyasyon kaybı havuz sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki farka ve aynı zamanda ısıma ısı transfer katsayısına bağlıdır.
- Çevre ile konveksiyon kayıpları, havuz sıcaklığı ile ortam sıcaklığı arasındaki farka ve aynı zamanda konvektif ısı transfer katsayısına bağlıdır.

Havuzun yan duvarları boyunca ve çevreleyen su borularındaki taşınma sırasında kayıplar vardır.

- Havuz yüzeyinden olan buharlaşma ısı kaybı, ortam nem şartlarına, konvektif ısı transfer katsayısına ve ortam sıcaklığına bağlıdır.

HAVUZUN İNŞASI VE BAKIMI

Güneş enerjili su ısıtma sistemlerinin inşa edilmesi ve bakımı ile ilgili aşağıdaki noktalara dikkat edilmelidir.

a) Kollektörün eğim açısı optimum değere yakın olmalıdır. Bu değer, istenilen normal yüzme mevsimi periyodunun uzatılmasına bağlıdır. Çoğu iklimlerde, optimum değer arz derecesine 10-15° ilaveli bulunur.

b) Kollektörlerin yönü güneşe doğru olmalıdır.

c) Çoğu güneşle havuz ısıtma sistemleri, normal sistemlerden daha fazla bakım gerektirmemesine rağmen, yüzme havuzunun düzenli bakımı gerekir. Yüzme mevsimi sonunda bütün sistemler kapatılarak aşağıdaki işlemler yapılır.

- Otomatik kontrol ve pompa kapatılmalıdır.
- Giriş valfi kapatılmalı ve atık su çıkışı açılarak, güneş kolektörlerinden su boşaltılmalıdır.
- Yüzme mevsiminin başlangıcında sistemi tekrar çalıştırırken, atık su çıkışı kapatılır, giriş valfi açılır, pompa ve otomatik kontrol açılır.

KAYNAKÇA

1. "Swimming Pools, A Guide to Their Planning, Design, and Operation", M. Alexander Gabrielsen, Human Kinetics Publisher, Inc.,
2. "Swimming Pool Heating by Solar Energy", J.T.Czarnecki, CSIRO Technical Repon No. TR 19, Highett, Victoria, 1978, Australia.
3. "Solar Energy Technology Handbook, Part A: Engineering Fundamentals", W.C.Dickison, P.N.Chereisinoff, 1980, USA.
4. "How to Heat Yom Swimming Pool Using Solar Energy", Brace Research Institute.