

OLİMPİK YÜZME HAVUZU SUYU ISITILMASINDA GÜNEŞ ENERJİSİNİN KATKISININ İNCELENMESİ

1. Giriş

Battal DOĞAN
İrfan ÜNAL
Kırıkkale Üniversitesi Mühendislik
Fakültesi
Makine Mühendisliği Bölümü 71450
Kırıkkale btldgn@gmail.com

ÖZET

Son yıllarda ülkemizde su sporlarına ilgi artmaktadır. Her ilimizde en az bir adet olimpik yüzme havuzu bulunmaktadır. Bu çalışmada Kırıkkalede bulunan olimpik yüzme havuzunun suyunun ısıtılmasında güneş enerjisi kullanılarak enerji tasarrufu sağlanmıştır. Güneş enerjisi kullanımı açısından Ülkemiz uygun bir coğrafyada yer almaktadır. Bu nedenle olimpik havuzların suyunu ısıtmak amacıyla güneş enerjisi kullanmak enerji maliyetlerini düşürecektir. Enerji maliyetleri ve çevre verilen zararlar göz önüne alındığında güneş enerjisi gibi temiz ve yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına yönelmek gereklidir. Bu çalışmada olimpik havuzlarda su ısıtmak amacıyla kurulacak mekanik tesisata güneş enerjisinden katkı sağlamak amaç edinilmiştir. Güneş enerjisi ile yapılan ısıtma diğer kaynaklarla yapılanlarla karşılaştırılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Olimpik havuz, ısıtma, güneş enerjisi

ABSTRACT

In this study, heating the water of Olympic swimming pool is located in the province of Kırıkkale by using solar energy, increasing productivity was investigated. Our country is located in an available region to take advantage of solar energy. Therefore use of solar energy in order to heating water saves energy when operating the Olympic pools. It is necessary to use clean and renewable energy sources such as solar energy in terms of energy costs and damage to the environment. The purpose of this study, contribute the mechanical installation for heating the Olympic swimming pool water from the solar energy.

Key Words: Olympic swimming pool, heating, solar energy.

Günümüzde en çok araştırılan konu enerji kaynaklarıdır. Enerji ihtiyacını karşılayan petrol, kömür, doğal gaz gibi fosil yakıt rezervlerinin kullanılabilme süreleri sınırlıdır ve azalmaktadır. Enerji maliyetlerinin sürekli artması sebebi ile yenilenebilir ve maliyeti düşük, verimli enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulmaktadır. Fosil yakıtların çok bulunduğu ortadoğu'da meydana gelen siyasi belirsizlikler fosil yakıtların elde edilmesini zorlaştırmaktadır. Ayrıca fosil yakıtlar çevreye de büyük zararlar vermektedir. Dünyada olduğu gibi artık ülkemizde de çevreye karşı duyarlı yenilenebilir enerji kaynaklarına önem verilmelidir.

Kapalı yüzme havuzlarında hem 26°C olması gereken havuz suyunun hem de havuzun iç ortamının termal konfor şartlarının sağlanması gerekmektedir. Bu nedenle havuzda ısıtma sistemlerinde kullanılan yakıt önem arz etmektedir. Ülkemizde birçok kapalı havuz bulunmakta ve bu havuzların ısıtılmasında ciddi miktarlarda enerji harcanmaktadır. Havuzlar yıl içerisinde sürekli olarak her ay kullanılmaktadır. Bu nedenle sürekli ısıtma yapılmakta ve enerji tüketimi yüksek olmaktadır. Bu enerji tüketimi için maliyeti düşürmek ve çevreye daha az zarar vermek amacıyla havuz sularının ısıtılmasında diğer yakıtların yanında güneş enerjisi de kullanılmalıdır.

Yüzme tesislerinin eğlence, sağlık ve spor amaçlı olarak kullanımı yaygınlaşmaktadır. Özellikle kapalı olimpik yüzme havuzlarının standartlara uygun olarak yapılması ve şartlandırılması gerekmektedir. Yüzme sezonu mevsim şartlarına bağlı olarak değişim göstermektedir. Ülkemizde yüzme mevsimi Marmara Bölgesinde 3-4 ay iken, güney bölgelerimizde 4-6 ay arasında değişmektedir. Pahalı bir yatırım sınıfına dahil edilebilecek olan kapalı olimpik yüzme havuzlarının sürekli olarak kullanılabilmesi için şartlandırılmaları zorunludur. Bu amaçla havuzların ısı transferi miktarları hesap edilmelidir.

2. Olimpik Havuzun Isıl Hesapları

Olimpik havuzlarda ısı kayıpları hesapları yapılarak havuz için gerekli olan ısı enerjisi bulunulabilir. Isı kayıpları hesaplanırken havuzda kullanılan malzemelerin ısı özellikleri, geometrik özellikleri, havuzun konumu ve bulunduğu bölgenin iklim özellikleri önemlidir. Bu konular dikkate alınarak yapılan hesaplamalar sonucunda bir olimpik havuzun mekanik tesisatı yapılabilir.

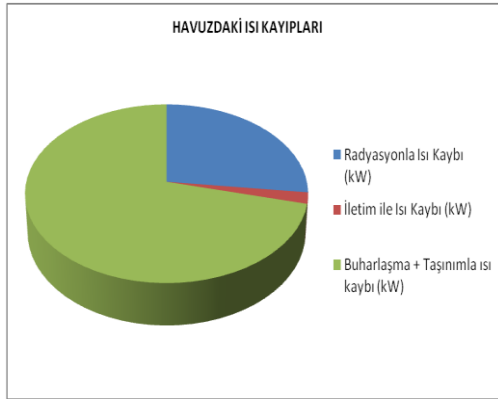
Bir olimpik havuzda ısı kayıpları hesapları yapılırken akışkandan kaynaklanan ısı taşınımı, buharlaşma, havuzla çevresi arasındaki ısı ışınlama ve havuzda kullanılan malzemelerden kaynaklanan ısı iletimi dikkate alınmalıdır.

Isı taşınımı hava ve havuz suyu sıcaklıkları arasındaki farka bağlıdır. Hava hızının olmadığı durumda ($v=0$) doğal taşınım, havanın hızı hesaplara katıldığında ise zorlanmış taşınım meydana gelir. Doğal ısı taşınımı yoğunluk farklılıklarından kaynaklı olduğu için Buharlaşma doğal ısı taşınımı oranını etkiler. Su ve hava sıcaklıkları eşit olduğu zaman, ısı taşınımı olmaz.

Havuzlarda duvarlar ile havuz yüzeyi arasında ısı transferi gerçekleşmektedir. Bu ısı transferi ışınım yoluyla olmaktadır. Duvarlar içerisinde kullanılan yapı malzemeleri ve iç ortam ile dış ortam arasındaki sıcaklık farklılıklarına bağlı olarak ısı iletimi gerçekleşmektedir. Bir olimpik havuzda ısı iletim, taşınım, ışınım ve buharlaşma yoluyla kaybedilen ısıların toplamı havuzun ısı kaybıdır.

Kırıkkale ilinde yer alan eni 25 m, boyu 50 m, derinliği 2.2 m olan tek derinlikli bir havuz için yapılan hesaplamalar sonucunda yıllık ortalama ısı kaybının 4434,1 kW olduğu görülmüştür. Ayrıca havuzun ön ısıtması için 4 gün (96 Saat) boyunca kesintisiz ısıtma yapılmaktadır. Bu ısıtma için 520 kW civarında enerji gereklidir. (Şebeke suyu $\sim 13^\circ\text{C}$ alınması durumunda) Bu durumda toplam ısı kaybı yaklaşık olarak 5000 kW alınarak hesaplamalar yapılabilir.

Kırıkkale ilinde yer alan bir yüzme havuzunun ısı kayıplarının yüzdeler dilimi olarak gösterimi Şekil (2.1)'de verilmektedir. Havuzda en büyük ısı kaybı buharlaşma ve taşınım ile olmaktadır.



Şekil 2.1 Isı kayıplarının gösterimi

3. Güneş Enerjisinin Olimpik Havuzlarda Kullanılması

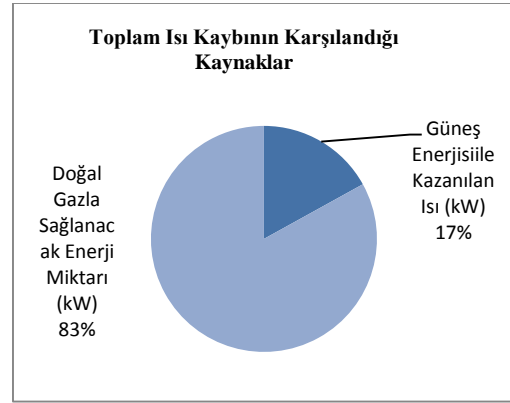
Yüzme havuzları hem yaz hem de kış dönemlerinde ısıya ihtiyaç duymaktadır. Ülkemiz yaz ve kış aylarında güneşlenme süreleri açısından uygun bir coğrafyada yer almaktadır. Bu nedenle ülkemizde yapılacak havuzların güneş enerjisi kullanılarak ısıtılması enerji ekonomisi açısından uygundur. Yapımı tamamlanmış ve işletilmekte olan yüzme havuzlarına bu sistemler sonradan ilave edilebilmektedir. Güneş enerji sistemi olimpik yüzme havuzuna kurulduktan sonra, ilave bir maliyet

gerekmemektedir. Sistemin kendini amorti etmesi, sistemin başlangıçtaki maliyetine bağlı olarak 3 ile 5 yıl arasında değişir.

Yüzme havuzlarının ısıtılmasında çeşitli kaynaklardan sağlanan enerji tüketimi, kullanıcıların önemli miktarlarda bedel ödemelerine neden olmaktadır. Bu bağlamda yüzme havuzlarının güneş enerjisi desteği ile ısıtılması enerji ekonomisi yönünden caziptir.

Kırıkkale ili için bir olimpik yüzme havuzunda 500 m² lik güneş paneli alanı göz önüne alınarak yapılan hesaplamalarda 752.15 kw değerinde yıllık ortalama enerji getirisi olduğu görülmüştür.

İlk ısıtma dahil toplam ısı kaybının 5000 kw olduğu göz önüne alındığında 752.15 kw lık bir enerji kazancı sağlanmış olmaktadır. Şekil 3.1 de toplam ısı kaybı olan 4434.1 kw değerinin bir yıl içerisinde güneş enerjisi ve doğalgaz ile karşılanması durumunda bu enerji kaynaklarının kullanımları verilmiştir.

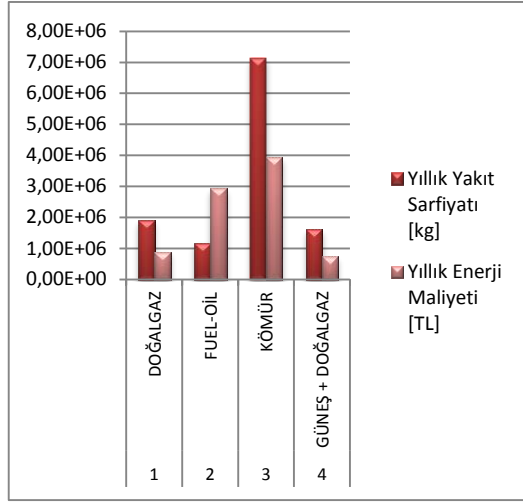


Şekil 3.1 Toplam Isı Kaybının Karşılandığı Kaynaklar

4. Farklı Yakıtlar İçin Maliyet Analizi

Bir olimpik yüzme havuzlarının ısıtılmasında birçok farklı yakıt kullanılarak gerekli enerji sağlanabilir. Fakat kullanacağımız yakıtın türüne göre yıllık yakıt miktarı ve maliyeti değişkenlik göstermektedir. Ülkemiz enerji kaynakları açısından dışa bağımlı olduğunu göz önüne alırsak enerji kaynağı seçiminde dikkatli olmamızın gerekliliği daha çok ortaya çıkmaktadır. Amacımız enerji maliyetlerini minimize etmek olmalıdır. Bu çalışmada kömür, fuel-oil, doğalgaz ve güneş enerjisi kullanılarak havuz ısıtılmasının maliyetleri hesaplanmıştır. Şekil (4.1)'de değişik yakıt türlerine göre yıllık yakıt miktarı ve bu miktar için ödenmesi gereken güncel fiyatlar verilmiştir. Yapılan hesaplamalarda kömür, fuel-oil ve doğalgaz arasında en uygun maliyet doğalgazla ısıtmadır. Doğal gaz son yıllarda ülkemizin büyük bir bölümünde kullanılmakta, depolama gerektirmemekte ve çevreye az zarar vermektedir. Bu sebeplerden dolayı doğalgaz tercih edilmektedir.

Çalışmada en uygun maliyet olarak doğalgaz kullanımı belirlendikten sonra güneş enerjisinin katkısı doğalgazla birlikte düşünülerek en uygun maliyet hesaplanmıştır



Şekil 4.1 Farklı Yakıtlar İçin Enerji Maliyetleri ve Yakıt Miktarları

5. Güneş Enerjisi İlk Yatırım Maliyeti

Güneş enerjisi kullanılarak 750 kW lık enerji ihtiyacı kazanılabilir. Bu kazanımı sağlamak için 500 m² lik toplayıcı alanına ihtiyaç vardır. Bir adet toplayıcının alanı 1,6 m² olduğundan 312 adet bakır toplayıcıya ihtiyaç bulunmaktadır. Bir adet bakır toplayıcının ortalama maliyeti 840 TL'dir. Buna göre toplayıcıların toplam maliyeti 262.000 TL'dir. Güneş enerjisi sisteminin bağlantısı için gerekli olan mekanik tesisat malzemeleri pompa, eşanjör, boru, fittings ve otomasyon için yaklaşık maliyet 200.000 TL olacağı varsayılarak ilk yatırım maliyeti 462.000 TL olarak öngörülmektedir.

6. Sonuçlar Ve Tartışma

Olimpik yüzme havuzlarının ısıtılmasında değişik yakıtlar kullanılarak gerekli enerji sağlanabilir. Ancak kullanılacak yakıtın türüne göre yıllık yakıt miktarı ve maliyeti değişkenlik göstermektedir. Ülkemiz enerji kaynakları açısından dışa bağımlılık göstermektedir. Bu nedenle kaynak seçiminde dikkatli olmak ve enerji maliyetlerini minimize etmek amaç olmalıdır. Bu çalışmada güneş enerjisinin kullanımının havuz suyu ısıtılmasına getirdiği mali katkı hesaplanmıştır. Fakat Güneş enerjisinin yeterli kolektör alanı olmamasından dolayı; havuz suyunun geri kalan bölümünün ısıtılmasında, depolama gerektirmemesi ve çevreye az zarar vermesi sebebi ile doğal gaz tercih edilmektedir.

Yapılan çalışmada en uygun maliyetin güneş enerjisinin yanında doğalgaz kullanımı olduğu görülmüştür.

Ülkemizde havuz ısıtmasında güneş enerjisinin kullanımı için ilk yatırım maliyetinin yüksek olduğu gibi bir yanlış bir düşünce bulunmaktadır. Bu çalışmada havuz ısıtmasında 500 m²lik toplayıcı yüzeyi gibi küçük bir alan dikkate alınarak hesap yapılması durumunda bile 3-4 yıl içerisinde kendisini amorti etmektedir. Bu kısa bir süredir. Güneş enerjisi sistemleri çok fazla işletme ve bakım giderleri olmayan uzun ömürlü sistemlerdir. Bu nedenle yeni yapılacak ve yapımı tamamlanmış işletilmekte olan havuzlarda güneş enerjisi kullanımı özendirilmelidir. Hatta kanuni zorunluluklarla desteklenmektedir.

KAYNAKLAR

1. Akbulut, U., Dalkılıç, A.S. ve Atayılmaz, Ş.O., 2005, Kapalı Yüzme Havuzlarında Buharlaştırma Miktarının Hesaplanması, Tesisat Dergisi, Sayı 111,
2. Akbulut U., Kıncay O., Kosker F., Tesisat Mühendisliği Dergisi Güneş Enerjisinin Kapalı Olimpik Yüzme Havuzlarında Kullanımı Sayı: 96, s. 11-20, 2006
3. Türkiye'de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma -Kamil B. Varınca ve M. Talha Gönüllü
4. Elektrik İşleri Etüt, dairesi Genel Müdürlüğü Resmi internet sayfası, www.eie.gov.tr, erişim: nisan 2006.
5. Ozyaman, C., 2004, Isıtılan Yüzme Havuzlarında Isıtma Yükü Hesabı ve Secimi, Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı 79, İstanbul, 8s.
6. Ulusal Havuz Enstitüsü Derneği, 2008, Yüzme ve Yıkama Havuzu Suyunun Hazırlanması ve Dezenfeksiyonu, Ulusal Havuz Enstitüsü Komisyonu Teknik Yayın No: 1, İstanbul
7. TS 11899, 2000, Yüzme Havuzları, Genel Kurallar, Ankara,
8. Alp, İ., 2011, Güneş Enerjisi, Egesem Teknik Yayınları No:2011 – 1, Eziç Metal A.Ş. Yayınevi, Kayseri, 112s.
9. Kakac, S. (1990), Örneklerle Isı Transferi, ODTU Yayınları.
10. TTMD (2005), "Yüzme Havuzlarının Mekanik Tesisatı İçin Proje Hazırlama Esasları", Temel Bilgiler, Tasarım ve Uygulama Eki:14, TTMD Isıtma, Soğutma, Klima, Yangın ve Sıhhi Tesisat Dergisi 37. Sayının Ekidir.

