

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

## **MERSİN-MEZİTLİ İLÇESİNDE ÇOK KATLI BİNALARDA GÜNEŞ ENERJİSİNDEN DAHA FAZLA YARARLANMA YOLLARININ ARAŞTIRILMASI**

**Prof. Dr. Yusuf ZEREN**

Toros Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mersin  
yusuf.zeren@toros.edu.tr

**Arş. Gör. Mustafa AYTUTTU**

Mersin Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Mersin  
mayuttu@mersin.edu.tr

### **ÖZET**

Çok katlı ve çok dairesel binalarda daire başına düşen çatı alanı az olduğundan güneş enerjisi kaynaklı sıhhi sıcak su elde etmede sıcaklık derecesi ve sıcak su miktarı açısından yetersizlik sorunu yaşanmaktadır. Bu çalışmada Mersin'in Mezitli ilçesinde sıhhi amaçlı sıcak su teminindeki sorunların giderilme yolları araştırılmıştır. Çok katlı binalarda mevcut durum saptanmış, aynı miktar ve sıcaklıkta su temini için vakum borulu kolektörler ile düzlem güneş kolektörleri verimlilik, çatı alanı gereksinmesi ve ekonomik açıdan karşılaştırılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çok katlı bina, sıcak su, düzlem güneş kolektörü, vakum borulu kolektör.

## **INVESTIGATION OF THE METHODS FOR USING SOLAR ENERGY MORE SUFFICIENTLY IN HIGH-RISE BUILDINGS IN MEZİTLİ-MERSİN**

### **ABSTRACT**

Because of the lack of the roof space per flat in multistory and multiflat buildings, solar energy-based sanitary hot water supply is unsatisfactory in terms of quantity of water and its temperature. The aim of this study is to determine the methods how to solve such problems for supplying sanitary hot water to high-rise buildings in Mezitli-Mersin. Firstly, the present situation of the hot water that the high-rise buildings have was determined. Then, the flat plate solar collector and the vacuum tube collector were compared in the ways of sufficiency, place need on the roof and cost.

**Keywords:** High-rise buildings, hot water, flat plate sun collector, vacuum tube collector

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

## 1. GİRİŞ

Su; yaşayan bütün canlılar için en önemli doğal, ancak sınırlı bir kaynaktır. İnsan kullanımı, ekosistem kullanımı, ekonomik kalkınma, enerji üretimi, ulusal güvenlik gibi suyun gerekli olduğu birçok sektör vardır. Hızla artan dünya nüfusu ve su talebiyle birlikte ekonomik, politik ve çevresel konulardaki mücadeleler ve çekişmeler çok daha yaygın ve ciddi boyutlara ulaşmıştır. Su kaynakları; miktar, kalite ve tüm diğer sektörel kullanımlar açısından birçok ciddi sorunla karşı karşıyadır. Dünya’da son yıllarda su tasarrufu ve suyu verimli kullanımına yönelik araştırmalar önem kazanmaktadır [1].

### 1.1. Dünyada Kişi Başına Düşen Kullanılabilir Su Miktarları

Bir ülkenin su zengini sayılabilmesi için, kişi başına düşen yıllık su miktarı en az 8000-10000 m<sup>3</sup> arasında olmalıdır. Türkiye’de kişi başına düşen su miktarı 1430 m<sup>3</sup> olduğundan, ülkemiz su zengini değildir 2030 yılında, bu miktar 1100 m<sup>3</sup>’lere düşeceğinden su sıkıntısı çekileceği anlaşılmaktadır. 2050 ve sonraki yıllarda, su sıkıntısı Türkiye’nin çok ciddi bir sorunu olacaktır [1].

### 1.2. Sıcak Su Tüketimine İlişkin Ortalama Değerler

Toplumlardaki refah düzeyi artışı ve yaşam farkları değişimine paralel olarak sıcak su tüketimi giderek artmaktadır. Bununla birlikte, sıcak suyun maliyet bedelinin soğuk suya oranla daha yüksek olması nedeniyle sıcak su soğuk suya göre daha az tüketilmektedir. Sıcak su üretiminin maksimal talebi karşılayacak şekilde belirlenmesi ve tüketim hesabının yapılmasından önce, bireylerin sosyal konumlarıyla hayat standartlarının dikkate alınması gereklidir. Sıcak su tüketim miktarlarının belirlenmesinde göz önünde bulundurulması gereken bir başka etken de sıcak kullanma suyu üretim aygıtlarının gücüdür. Aygıt güçlerinin aşırı ölçülerde artırılmasından kaçınılması gerekir. Özellikle elektrikli ısıtıcılar için bu şarttır. Konutlarda sıcak su tesisatında ısıtıcıya soğuk su giriş sıcaklığı ortalama 10°C alınır. Sıcak su sıcaklığı 30-90 °C arasında değişir. Yıkama amacı ile kullanma suyu sıcaklığı 35-45°C, mutfakta kullanım amacı ile kullanma suyu sıcaklığı 55-60°C, endüstriyel amaçlarda ise daha yüksek olabilir [2].

Sıcak su kullanım ihtiyacı çok değişkendir. Örneğin konutlardaki sıcak su kullanımı bile, sadece kişi sayısı ve konut büyüklüğüne bağlı değil, insanların yaşam düzeyi, yaşı, sistemin yapısı ve mevsimine göre değişir.

Toplam ihtiyaç (60°C); Kısıtlı: 10.20 L/gün-kişi; Yüksek: 20...40 L/gün-kişi; En yüksek: 40...80 L/gün-kişi[2]:

Dört kişilik bir çekirdek ailenin günlük sıcak su tüketimi, gelişmiş ülkelerde 600-700 litre arasında değişmektedir. Bu miktardaki sıcak suyun yakıtı ya da elektrikli aygıtlarla sağlanmasının maliyeti yüksektir. O nedenle

sıcak su temininde güneş enerjisinden yararlanmak maliyeti önemli oranda azaltmaktadır. Türkiye güneşlenme süresi ve yoğunluğu açısından dünya ortalamasına göre avantajlı bir enlem ve boylamdadır. Bu avantajdan en yüksek düzeyde yararlanmak toplam enerji giderlerimizin azalmasına önemli bir katkı sağlayacaktır.

### 1.3. Güneş Enerjisi

Yaşamın kaynağı olan Güneş, doğal sistem enerjisinin büyük bir bölümünü karşılamaktadır. Dünyadaki madde ve enerji akışları, güneş enerjisi sayesinde mümkün olabilmektedir. Rüzgâr, deniz dalgası, okyanusta sıcaklık farkı ve biyokütle enerjileri, güneş enerjisinin değişim geçirmiş biçimleridir. Güneş enerjisi, hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağıdır. Bunların yanı sıra geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların çoğunun güneş enerjisi üretiminde bulunmayışı bu enerji türünü temiz ve çevre dostu bir enerji yapmaktadır.

Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti sabit ve 1370 W/m<sup>2</sup> değerindedir, ancak yeryüzünde 0-1100 W/m<sup>2</sup> değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya ulaşan küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır [3]. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, güneş çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir [3].

Güneş ışınlarının tamamı yer yüzeyine ulaşmaz, %30 kadarı dünya atmosferi tarafından geri yansıtılır. Geri yansıtılmayan ışınlarının %50'si, atmosferi geçerek dünya üzerine ulaşır. Bu enerji ile Dünya'nın sıcaklığı yükselir ve yeryüzünde yaşam mümkün hale gelir. Rüzgâr hareketlerine ve okyanus dalgalanmalarına da bu ısınma neden olur. Güneşten gelen ışınların %20'si ise atmosfer ve bulutlarda tutulur [3].

### 1.4. Ülkelerdeki kurulu sıcak su kolektör alanları

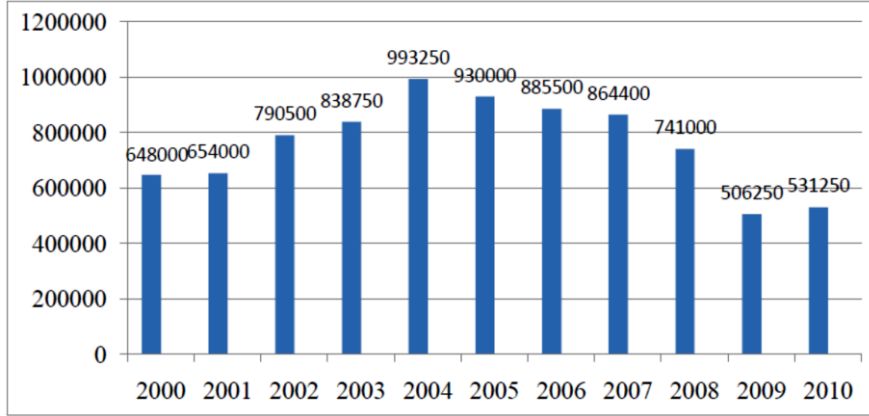
Solar Heat Worldwide'nin 2011 raporuna göre (2009 verileri) Türkiye'deki toplam güneş kolektörü kurulu gücü 8424 MW<sub>th</sub> ve toplam kolektör alanı ise 12,035,000 m<sup>2</sup>'dir. Bu sıralama içinde Türkiye 12,035,000 m<sup>2</sup> kurulu güneş kolektörleri ile sıralamada iyi bir yerde bulunmaktadır. Türkiye'nin komşu ülkeleri olan Bulgaristan 38,336 m<sup>2</sup>, Yunanistan ise 4,077,000 m<sup>2</sup> kurulu kolektör alanı Türkiye'nin çok gerisinde kalmıştır. En fazla kurulu alana sahip ülke ise 145,000,000 m<sup>2</sup> ile Çin olmuştur.

### 1.5. Türkiye'de güneş kolektörü pazarı

Türkiye'de 1970'li yılların sonlarından itibaren faaliyet gösteren ve dünya çapında önemli bir büyüklüğe ve kapasiteye ulaşmış olan güneş enerjisi sistemlerini üreten bir sanayi kolu mevcuttur. Türkiye'de yoğunluğu İç Anadolu, Akdeniz, Ege bölgelerinde yoğunlaşmış olmakla birlikte irili

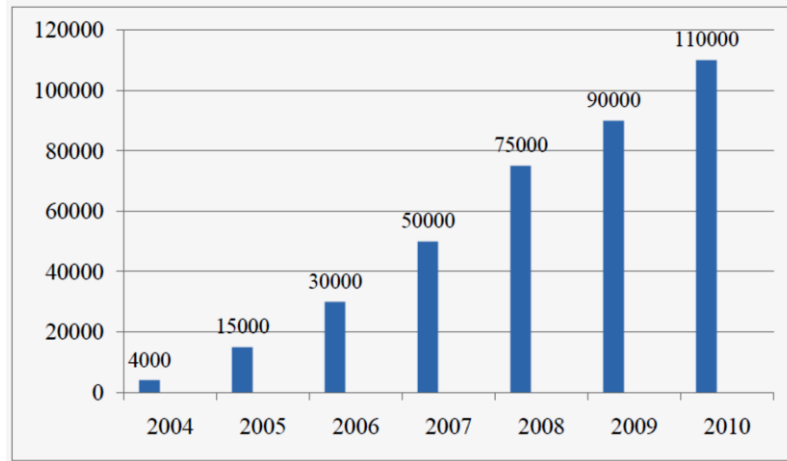
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

ufaklı 150 civarında üretici firma bulunmaktadır. Türkiye’de üretilen güneş kolektörlerinin tümüne yakını düzlemsel güneş kolektörüdür. Son yıllarda, kısmen yerli vakum tüplü güneş kolektörü üretimi de başlamıştır. Türkiye’de üretilen düzlemsel güneş kolektörü miktarının yıllara göre değişimi Şekil 1’de görülmektedir.

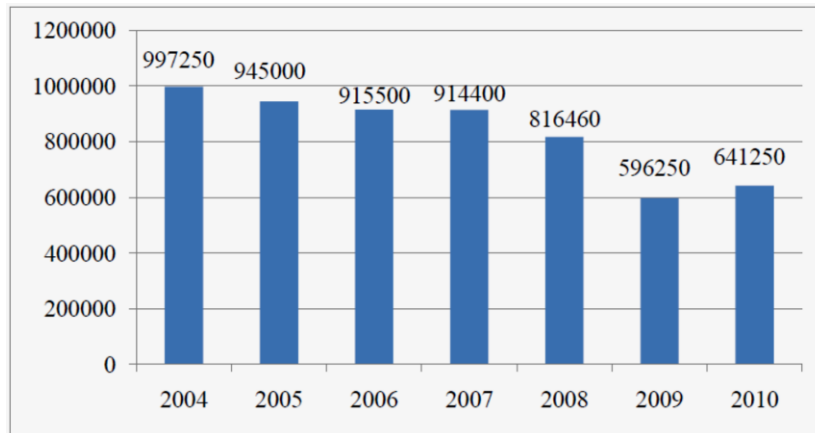


Şekil 1. Türkiye’de yıllık düzlemsel güneş kolektörü üretim miktarları (adet/ yıl) [4].

Döviz kurundaki artışın tersine dönmesi, doğal gazın ucuzlatılması ve yaygınlaşması 2004 yılından sonra güneş enerjisi sistemlerinin satışlarının düşmesine sebep olduğu görülmüştür. Türkiye’de güneş enerjisi sistemlerinin satışında 2004 yılına kadar olan artış, birçok Çin ve Avrupa menşeli firmanın Türkiye piyasasına olan ilgisini artırmıştır. Bunun sonucunda bu ülkelerin firmaları Türkiye piyasasına daha çok vakum tüplü güneş kolektörü satmaya başlamışlardır. Tüpler yurtdışından getirilerek sistem üretimi Türkiye’de yapılmaktadır. Şekil 2’de görüldüğü gibi 2004 yılında 4000 m<sup>2</sup> karşılığı olan bu sistemler 2010 yılında hızla artarak 110000 m<sup>2</sup> ye çıkmıştır [4].



Şekil 2. Uzakdoğu ülkelerinden yıllık ithal edilen vakum tüplü kolektörü miktarı (m²) [4].



Şekil 3. Türkiye’de satılan toplam güneş kolektörü miktarının yıllara göre değişimi [4].

Yukarıdaki şekilden de görüldüğü gibi, ithalata rağmen Türkiye’de satılan güneş kolektörü miktarı 2008, 2009 ve 2010 yıllarında hızlı bir düşüş göstermiştir. Türkiye, dünya genelinde büyük bir güneş kolektörü üreticisi iken gittikçe üretim azalmakta, ithalat artmaktadır. İthalatın payı, çok hızlı artmakta ve iç piyasanın %15-20 sine ulaşmış durumdadır. 2004 yılından itibaren güneş enerjisi sistemlerinin üretiminde meydana gelen düşüşler sonucunda, sektörde üretim yapmakta olan bazı firmalar, ya sektörden çıkarak veya güneş enerjisi sistemlerinin kısmi üretimine devam ederek başka imalat sektörlerine kaymışlardır. Bazı orta veya küçük sayılabilecek

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

firmalar ise, Uzakdoğu'dan ithal edilen vakum tüplü kolektörlerin ithalatçısı olmuşlardır. Bazı üretici firmaların, vakum tüplerini mamul halde yurtdışından getirip depo imalatını tercih etmelerindeki ana sebep, bu ürünlerin Çin'den çok çok düşük fiyata temin edilmesi ve böylece, kendilerinin ve yerel montajcı firmaların kar oranlarının çok yüksek düzeylere çıkmasıdır [4].

#### 1.6. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğünde (DMİ) mevcut bulunan 1966-1982 yıllarında ölçülen güneşlenme süresi ışınım şiddeti verilerinden yararlanarak EİE tarafından yapılan çalışmaya göre Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresinin 2640 saat (günlük toplam 7.2 saat), ortalama toplam ışınım şiddetinin ise 1311 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (günlük toplam 3.6 kWh/m<sup>2</sup>) olduğu tespit edilmiştir. Türkiye'nin en fazla güneş enerjisi alan bölgesi Güneydoğu Anadolu Bölgesi olup, bunu Akdeniz Bölgesi izlemektedir. Güneş enerjisi potansiyeli ve güneşlenme süresi değerlerinin bölgelere göre dağılımı da Çizelge 1'de verilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye'nin yıllık toplam güneş enerjisi potansiyelinin bölgelere göre dağılımı [3].

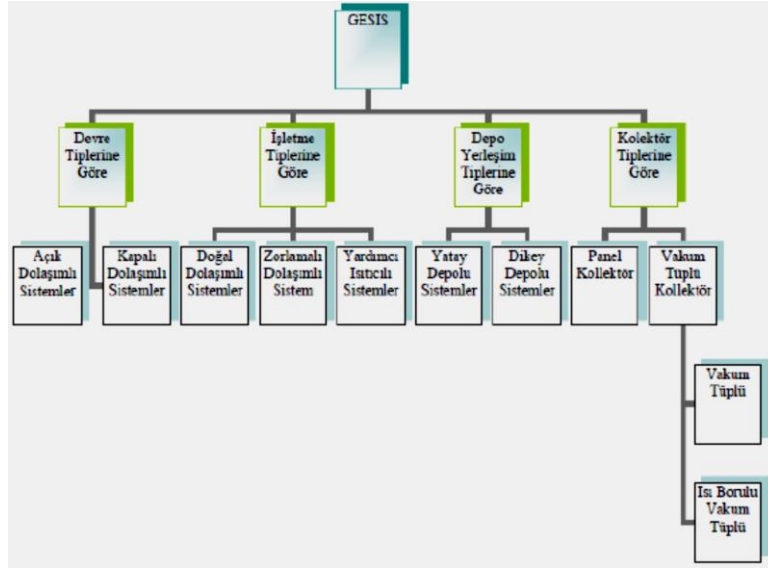
Bölge	Toplam güneş enerjisi (kWh/m <sup>2</sup> -yıl)	Güneşlenme süresi (Saat/yıl)
Güneydoğu Anadolu	1460	2993
Akdeniz	1390	2956
Doğu Anadolu	1365	2664
İç Anadolu	1314	2628
Ege	1304	2738
Marmara	1168	2409
Karadeniz	1120	1971

Ancak, bu değerlerin, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha az olduğu, daha sonra yapılan çalışmalar ile anlaşılmıştır. 1992 yılından bu yana EİE ve DMİ, güneş enerjisi değerlerinin daha sağlıklı olarak ölçülmesi amacıyla enerji amaçlı güneş enerjisi ölçümleri almaktadırlar. Devam etmekte olan ölçüm çalışmalarının sonucunda, Türkiyedeki güneş enerjisi potansiyelinin eski değerlerden %20-25 daha fazla çıkması beklenmektedir.

#### 1.7. Güneş enerjili su ısıtma sistemleri

Güneş enerjisinin en çok kullanıldığı alanlardan biri de akışkan ısıtmasıdır. Bu akışkanların başında su ve hava gelir. Ülkemizde en yaygın kullanım alanı ise sıcak su ısıtmasıdır. Güneş enerjisi ile sıcak su hazırlama sistemleri, hazırlanacak suyun kullanılma yeri ve amacına göre değişiklikler gösterir. Güneş enerjili sıhhi amaçlı su ısıtma sistemleri, güneş enerjisini toplayan düzlemsel kolektörler, ısınan suyun toplandığı depo ve bu iki kısım

arasında bağlantıyı sağlayan yalıtımlı borular, pompa ve kontrol edici gibi sistemi tamamlayan elemanlardan oluşmaktadır. Güneş enerjili su ısıtma sistemleri Şekil 4.de gösterildiği gibi devre şekillerine göre, işletme türlerine, depo yerleşim şekline ve panel tipine göre gruplara ayrılırlar [5].



Şekil 4. Güneş enerjili su ısıtma sistemlerinin sınıflandırılması [5].

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik'e göre yüksek bina, bina yüksekliği 21.50 m'den, yapı yüksekliği 30.50 m'den fazla olan binalardır. Bina yüksekliği, binanın kot aldığı noktadan saçak seviyesine kadar olan mesafe; yapı yüksekliği ise bodrum kat, asma katlar ve çatı arası piyesler dahil yapının inşa edilen tüm katlarının toplam yüksekliğidir [6]. Çok katlı (yüksek yapı) ve çok dairesli binalarda daire başına düşen çatı alanı genellikle yetersiz olduğundan güneş enerjisi kaynaklı sıhhi sıcak su temininde ortak kullanımda sıcaklık derecesi ve miktar açısından yetersizlik ya da bazı daireler için çatıda yer kalmamaktadır.

Bu çalışmada Mersin ili Mezitli ilçesindeki yüksek katlı binaların güneş enerjili sıhhi sıcak su temininde mevcut durumu yüz yüze görüşmeler sonucu anket yolu ile tespit edilmiştir. Ayrıca 15 katlı bir binada düzlemsel (klasik tip) kolektör, yerine vakum borulu kolektör ile çalışan bireysel güneş enerjili sıcak su sistem uygulandığında karşılaştırmalı maliyet hesabı ile çok katlı binalardaki dairelerin sıcak su temininde elektrikli ısıtıcı yerine güneş enerjili sıcak su sistemlerini kullandığında elde ettikleri yıllık kazanç miktarı

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

hesabı yapılmıştır. Okulların ve diğer kamu kurum ve kuruluşların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumları da yüz yüze görüşmelerle ile belirlenmiştir.

### 2.1. Mersin-Mezitli İlçesi genel bilgiler

Mersin Büyükşehir Belediyesi'ne bağlı olan Mezitli İlçesi'nin 2011 yılı nüfusu, adrese dayalı yapılan sayımlar itibariyle 145.243'tür. İlçenin batısında Erdemli, doğusunda Yenişehir İlçeleri bulunmaktadır. Mezitli İlçesi 23 mahalleden oluşmaktadır.

Çizelge 2. Mezitli İlçesinin Mahalleleri [7]

Atatürk Mahallesi	Viranşehir Mahallesi
Akdeniz Mahallesi	Yeni Mahalle
Anayurt Mahallesi	75.Yıl Mahallesi
Cumhuriyet Mahallesi	Kale Mahallesi
Çamlıca Mahallesi	Kuyuluk Mahallesi
Çankaya Mahallesi	Menderes Mahallesi
Davultepe Mahallesi	Merkez Mahallesi
Deniz Mahallesi	Eskiköy Mahallesi
Esenbağlar Mahallesi	Seymenli Mahallesi
Fatih Mahallesi	İstiklal Mahallesi
Şahintepesi Mahallesi	Tece Mahallesi
Hürriyet Mahallesi	

### 2.2. Mezitli İlçesinin Nüfusu

Aşağıdaki tabloda da görüldüğü gibi Mezitli nüfusu yıllar içinde büyük artış göstermiştir. Özellikle nüfusun, 1990-1997 ile 2000-2007 yılları arasında büyük artış gösterdiği görülmektedir. Mezitli Belediyesi'nden alınan verilere dayanarak yıllara göre nüfus miktarı aşağıdaki çizelgede gösterilmektedir.

Çizelge 3. Yıllara göre Mezitli nüfusu (kişi) [7]

Yıllar	Kişi	Yıllar	Kişi
1935	623	1985	6681
1940	648	1990	17735
1945	793	1997	34661
1950	1077	2000	49328
1955	1515	2007	90654
1960	1826	2008	111176
1965	2252	2009	119092
1970	2896	2010	138168
1975	3658	2011	145243
1980	4377	-	-



*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

Çizelge 4. Mezitli ilçesindeki mahallelerin sahip olduğu toplam nüfus miktarı [7].

Mahalle Adı	Toplam Nüfus Miktarı 2011 (Kişi)	Mahalle Adı	Toplam Nüfus Miktarı 2011 (Kişi)
Fatih	8788	Akdeniz	10877
Atatürk	11600	75. Yıl	5948
Yeni	17446	İstiklal	3831
Kale	1477	Davultepe	1304
Viranşehir	18963	Anayurt	836
Menderes	22303	Cumhuriyet	2124
Merkez	8998	Seymenli	3887
Kuyuluk	956	Tece	1009
Çankaya	2065	Şahin Tepesi	1026
Çamlıca	2896	Deniz	4618
Eskiköy	1491	Hürriyet	727
Esenbağlar	478		

### 2.3. Mezitli İlçesindeki Mahallelerin Toplam Konut ve Araştırma Yapılan Toplam Çok Katlı Konut Sayısı

Mezitli ilçesindeki mahallelerin toplam konut sayısı [7] ve araştırma yapılan toplam çok katlı konut sayısı Çizelge 5’de verilmiştir.

Çizelge 5. Mezitli ilçesindeki mahallelerin toplam konut sayısı ve araştırma yapılan toplam çok katlı konut sayısı

Mahalle Adı	Toplam Konut Sayısı (Adet)	Araştırma Yapılan Toplam Çok Katlı Konut Sayısı (Adet)	Araştırma Yapılan Toplam Çok Katlı Konut Oranı
Fatih	4200	1256	% 30
Atatürk	5200	817	% 16
Yeni	7400	1878	% 25
Kale	830	-	-
Viranşehir	18693	2318	% 12
Menderes	10800	3615	% 33
Merkez	4800	445	% 9
Kuyuluk	530	-	-
Çankaya	1200	-	-
Çamlıca	1300	-	-
Eskiköy	687	-	-
Esenbağlar	185	-	-
Akdeniz	5900	456	% 8
75. Yıl	3700	2041	% 55
İstiklal	2000	610	% 31
Davultepe	1160	60	% 5

Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254  
Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254

Anayurt	430	-	-
Cumhuriyet	2100	599	% 29
Seymenli	3800	1698	% 45
Tece	530	-	-
Şahin Tepesi	594	-	-
Deniz	5600	1394	% 25
Hürriyet	347	-	-

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

3.1. Mezitli İlçesi'ndeki çok katlı binaların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumu

Yapılan araştırmada yüksek yapı binalarda dam alanlarının yetersizliğinden dolayı güneş enerjili sıcak su sisteminden yararlanmada sıkıntılar yaşandığı gözlemlenmiştir. Aşağıdaki çizelgede mezitli ilçesindeki mahallelere ait güneş enerjisi miktarları verilmiştir.

Çizelge 6. Mezitli ilçesindeki çok katlı binaların bireysel kullanımlı güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumu

Mezitli İlçesi'ndeki Mahalleler	Toplam Daire Sayısı	Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinden Yararlanan Daire Sayısı	Dairelerin Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinden Yararlanma Oranı
75. Yıl	2041	898	% 44
Akdeniz	456	346	% 75,9
Atatürk	817	726	% 88,9
Cumhuriyet	599	473	% 79
Davultepe	60	50	% 83,3
Deniz	1394	1000	% 71,8
Fatih	1256	984	% 63,2
İstiklal	610	463	% 75,9
Menderes	3615	1875	% 51,9
Merkez	445	351	% 78,9
Seymenli	1698	461	% 27,1
Viranşehir	2318	2178	% 94
Yeni	1878	1686	% 89,8
Toplam	17187	11491	% 67

Anayurt, Çamlıca, Çankaya, Esenbağlar, Eskiköy, Hürriyet, Kale, Kuyuluk, Şahintepesi, Tece Mahalleleri'nde çok katlı bina olmadığı için bu mahallelerle ilgili herhangi bir çalışma yapılmamıştır.

Araştırmalar sonucunda sıhhi sıcak su temininde güneş enerjisinden en fazla yararlanan mahallenin Menderes, en az yararlananın ise Seymenli Mahallesi olduğu görülmüştür. Seymenli Mahallesi'nin güneş enerjisinden

yararlanma oranının düşük olmasında, bu mahallede yer alan 590 daireye sahip Çaltana sitesi ile 312 daireye sahip Zafer Sitesinin dam alanlarının yetersizliği sebebiyle dolayı güneş enerjili sıcak su sistemlerini kullanamamaları rol oynamıştır. Güneş enerjisinden yeterince yararlanamamada çatılarda yeterli alan olmayışının yanı sıra, ev sahiplerinin kiraya verdikleri evlerine, kendilerine masraf çıkmaması için güneş enerjili sıcak su sistemleri taktırmaması da sebep olmuştur. Ayrıca daire sahiplerinin bazıları yılın belli bir bölümünü Mersin'deki evinde, diğer bölümünü ise yurtdışında veya yurt içinde herhangi başka bir yerde geçirdiğinden sıhhi sıcak su temininde güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmayı düşünmediğini belirtmiştir.

Sonuç olarak sıcak sudan yararlanmak üzere çok katlı binalarda yer alan 17187 dairede yapılan araştırmaya göre bu dairelerden 11491 tanesi güneş enerjili sıcak su sistemleri ile birlikte elektrikli şofben, tüplü şofben, elektrikli ve mazotlu kombiyi kullanmaktadır. 5696 konutta ise kolektör yoktur. Bu daireler sıcak su temininde elektrikli şofben, tüplü şofben, elektrikli ve mazotlu kombi gibi diğer ısıtma sistemlerini kullanmaktadır. Güneş enerjili sıcak su sisteminden yararlanmayanların hiç de azımsanmayacak bir sayıda olduğu görülmüştür.

### 3.2. Mezitli İlçesi'ndeki çok katlı binaların sıhhi sıcak su temininde kullandıkları kolektör tipleri

Yapılan araştırmaya göre, güneş enerjili sıcak su sisteminden yararlanan dairelerin büyük çoğunluğunun düzlemsel (klasik tip) kolektör kullandığı görülmüştür.

Çizelge 7. Mezitli ilçesindeki mahallelerin sıcak su elde etmede kullandıkları düzlemsel vevakum borulu kolektör sayıları

Mezitli İlçesindeki Mahalleler	Sıcak Su Elde Etmede Kullanılan Düzlemsel Kolektörlü Güneş Enerjileri Miktarı	Sıcak Su Elde Etmede Kullanılan Vakum Borulu Güneş Enerjileri Miktarı
75. Yıl Mahallesi	896	2
Akdeniz Mahallesi	346	-
Atatürk Mahallesi	725	1
Cumhuriyet Mahallesi	453	20
Davultepe Mahallesi	50	-
Deniz Mahallesi	1000	-
Fatih Mahallesi	979	5
İstiklal Mahallesi	463	-
Menderes Mahallesi	1673	202
Merkez Mahalle	328	23
Seymenli Mahallesi	461	-
Viranşehir Mahallesi	2069	109
Yeni Mahalle	1596	90

Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254  
 Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254

Düzlemsel kolektörlü güneş enerjili sıcak su sistemleri 2 adet (ikiz), vakum borulu güneş enerjileri sıcak su sistemleri ise tek kolektörden oluşmaktadır.

Vakum borulu güneş enerjili sıcak su sistemleri en fazla Menderes mahallesinde kullanılmaktadır. Mezitli ilçesindeki mahallelerde sıcak su elde etmede kullanılan düzlemsel ve vakum tüplü kolektör oranı aşağıdaki çizelge ve şekilde verilmiştir.

Çizelge 8. Mezitli İlçesi'ndeki mahallelerin sıcak su elde etmede kullandıkları düzlemsel ve vakum borulu kolektörlü güneş enerjileri oranları

Mezitli İlçesi'ndeki Mahalleler	Sıcak Su Elde Etmede Kullanılan Düzlemsel Kolektörlü Güneş Enerjileri Oranı	Sıcak Su Elde Etmede Kullanılan Vakum Borulu Güneş Enerjileri Oranı
75. Yıl Mahallesi	% 99,7	% 0,3
Akdeniz Mahallesi	% 100	-
Atatürk Mahallesi	% 99,8	% 0,2
Cumhuriyet Mahallesi	% 95,8	% 4,2
Davulpepe Mahallesi	% 100	-
Deniz Mahallesi	% 100	-
Fatih Mahallesi	% 99,4	% 0,6
İstiklal Mahallesi	% 100	-
Menderes Mahallesi	% 89,2	% 10,8
Merkez Mahalle	% 93,4	% 6,6
Seymenli Mahallesi	% 100	-
Viranşehir Mahallesi	% 94,9	% 5,1
Yeni Mahalle	% 94,6	% 5,4

Mezitli İlçesi'ndeki çok katlı binalarda mevcut kolektör alanı Mezitli İlçesi'ndeki mahallelerin toplam kolektör alanı, kolektör imalatı yapan firmalardan kolektör ebatları alınarak (90cmx190cm) ve bu ebatların toplam kolektör sayısı ile çarpılarak hesaplanmıştır.

Çizelge 9. Mezitli ilçesindeki mahallelerin toplam kolektör alanı (m<sup>2</sup>)

Mezitli İlçesindeki Mahalleler	Toplam Kolektör Alanı (m <sup>2</sup> )	Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinden Yararlanan Daire Sayısı	Daire Başına Düşen Ortalama Kolektör alanı (m <sup>2</sup> /daire)
75. Yıl Mahallesi	3069,4	898	3.41
Akdeniz Mahallesi	1183,3	346	3.41
Atatürk Mahallesi	2482,1	726	3.41
Cumhuriyet Mahallesi	1833,7	473	3.87
Davulpepe Mahallesi	171	50	3.42
Deniz Mahallesi	2975,3	1000	2.97
Fatih Mahallesi	3050,6	984	3.1
İstiklal Mahallesi	1583,5	463	3.42

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

Menderes Mahallesi	6208,8	1875	3.31
Merkez Mahalle	1148,8	351	3.27
Seymenli Mahallesi	1576,6	461	3.41
Viranşehir Mahallesi	7038	2178	3.23
Yeni Mahalle	5687,6	1686	3.37
Ortalama	-	-	3.3

Yapılan hesaplamalarda en fazla kolektör alanına 7038,03 m<sup>2</sup> ile Viranşehir mahallesi sahip olmuştur. Genel olarak bakılırsa Mezitli ilçesindeki yüksek yapılı binaların kolektör alanı toplamı 38008,7 m<sup>2</sup> olarak hesaplanmıştır.

### 3.3. Mezitli İlçesi'ndeki çok katlı binalarda kişi başına düşen toplam kolektör alanı

Yapılan araştırmada sitelerde genellikle çok fazla daire olduğundan apartman görevlileri sitelerde kaç kişinin yaşadığını tam olarak bilememektedirler. Görevliler bazı dairelerde 2, bazılarında ise 3 veya 4 kişinin yaşadığını belirtmişlerdir. Yüksek yapılı binalarda kişi başına düşen kolektör alanı da dairelerde ortalama 3 kişinin yaşadığı varsayılarak mahallelerde yaşayan kişi sayıları hesaplanarak ve bu sayıların mahallelerin sahip olduğu toplam kolektör alanına bölünerek hesaplanmıştır.

Çizelge 10. Mezitli İlçesi'ndeki mahallelerde kolektör kullanan dairelerde kişi başına düşen toplam kolektör alanı (m<sup>2</sup>/kişi)

Mezitli İlçesi'ndeki Mahalleler	Kişi Başına Düşen Toplam Kolektör Alanı (m <sup>2</sup> )	Kişi Başına Düşen Toplam Kolektör Alanı (m <sup>2</sup> )	Kişi Başına Düşen Toplam Kolektör Alanı (m <sup>2</sup> )
75. Yıl Mahallesi	0,96	İstiklal Mahallesi	0,87
Akdeniz Mahallesi	0,87	Menderes Mahallesi	0,82
Atatürk Mahallesi	1,01	Merkez Mahalle	0,86
Cumhuriyet Mahallesi	1,01	Seymenli Mahallesi	0,31
Davultepe Mahallesi	0,95	Viranşehir Mahallesi	1,01
Deniz Mahallesi	0,71	Yeni Mahalle	1,01
Fatih Mahallesi	0,81	Ortalama	0,86

Genel olarak mahallelerin kişi başına düşen kolektör miktarları birbirine yakın çıkmıştır. Çizelge 10'da görüldüğü üzere Seymenli Mahallesi'nin oranı oldukça düşüktür. Bu oranın düşük çıkmasında, dam alanlarının yetersizliğinden dolayı bazı dairelerde güneş enerjili sıcak su sistemlerinin bulunmamasından kaynaklanmıştır.

### 3.4. Mezitli İlçesi'ndeki kamu kurum ve kuruluşların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumu

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

Mezitli İlçesi'ne bağlı okulların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmaları ile yapılan araştırma aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 11. Mezitli İlçesi'ne bağlı okulların güneş enerjili sıcak sudan yararlanma durumu

Mezitli A. Perşembe Vakfı Anaokulu	var	Kuyuluk Belediye İ.Ö.O.	yok
Mezitli Anaokulu	var	Kuyuluk İ.Ö.O.	yok
Mezitli Belediyesi İ.Ö.O.	yok	Tece İ.Ö.O.	yok
Mezitli 75. Yıl İ.Ö.O.	yok	Tece Cumhuriyet İ.Ö.O.	yok
Vali Şenol Engin İ.Ö.O.	yok	Tece Hacı Hatun Cüne İ.Ö.O.	yok
Mevlana İ.Ö.O.	yok	Kale İ.Ö.O.	yok
Pakize Kokulu İ.Ö.O.	yok	Muhittin Develi İ.Ö.O.	yok
Faris Kokulu İ.Ö.O.	yok	Şehit Fatih Soydan İ.Ö.O.	yok
Dr. Hakan Kundak İ.Ö.O.	yok	Davultepe Lisesi	yok
Develi İ.Ö.O.	yok	Davultepe Kız Teknik Meslek Lisesi	yok
Davultepe Belediye İ.Ö.O.	yok	Yusuf Kalkavan Anadolu Lisesi	var
Davultepe Atatürk İ.Ö.O.	yok	İçel Anadolu Lisesi	var
Ahmet Hocaoğlu İ.Ö.O.	yok	Anadolu İmam Hatip Lisesi	yok
Zeki Koyuncuoğlu İ.Ö.O.	yok		

Güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumunu tesbit için 27 okulda yapılan araştırmaya göre bu okullardan sadece 4 tanesi güneş enerjili sıcak su sistemlerden yararlanmaktadır. Okullarda da sıcak sudan yararlanmanın oldukça düşük olduğu görülmüştür. Yapılan görüşmelerde güneş enerjisi sisteminin kurulması için kendilerine ayrı bir ödenek yapılmadığını ancak kendi bütçeleri ile karşılaması gerektiği belirtilmiştir. Sonuç olarak ekonomik açıdan okullarda sıkıntılar olduğundan sıcak su sistemlerinden yararlanamamaktadırlar. Ayrıca çoğu okul idarecileri, okullarının yemekhane ve spor salonuna sahip olmadığı için güneş enerjisi sistemlerine ihtiyaç duymadıklarını belirtmişlerdir.

### 3.5. Diğer Kamu Kurum ve Kuruluşların Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinden Yararlanma Durumu

Mezitli İlçesi'ndeki okullar dışındaki diğer kamu kurum ve kuruluşların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmaları ile yapılan araştırma çizelge 12 de verilmiştir.

Çizelge 12. Mezitli İlçesi'ne bağlı kamu kurum ve kuruluşların güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumu

Mezitli Belediyesi	yok	Mezitli Tarım Kredi Yapı Kooperatifi	yok
Mezitli Kaymaklığı	yok	Mezitli İlçe Sağlık Grup Başkanlığı	yok
Mezitli İlçe Emniyet Müdürlüğü	yok	Mezitli İlçe Müftülüğü	yok
Mezitli İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü	yok	Tece Polis Merkezi	var
Mezitli İlçe Gençlik ve Spor Müdürlüğü	var	Mezitli Halk Eğitim Merkezi	yok
Mezitli Gıda-Tarım-Hayvancılık İlçe M.	yok	Akdeniz Sulama Birliği	yok
Mersin Çevre ve Orman İl Müdürlüğü	var	Yeşil Sahil Sulama Birliği	yok

- Y. Zeren, M. Aytuttu / *Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 3 (2013) 236-254
- Y. Zeren, M. Aytuttu / *Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences* 3 (2013) 236-254

Güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmak üzere 14 kamu binasında yapılan araştırmalara göre bu binalardan 3 tanesinin güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlandığı tespit edilmiştir. İlçe Gençlik ve Spor Müdürlüğü'nde yapılan spor müsabakalarından sonra sporcuların duş alması için, güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanılmaktadır. Ayrıca Çevre ve Orman İl Müdürlüğü ile Tece Polis Merkezi de bu sistemlerden yararlanmaktadır.

### 3.6. Sağlık Merkezlerinin Güneş Enerjili Sıcak Su Sistemlerinden Yararlanma Durumu

Mezitli İlçesi'ndeki sağlık merkezlerinin güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmaları ile yapılan araştırma çizelge 13 de verilmiştir.

Çizelge 13. Mezitli İlçesi'ne bağlı sağlık merkezlerin güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanma durumu

Nafize Çolak Aile Sağlık Merkezi	yok	Kale Aile Sağlık Merkezi	yok
Sahil Aile Sağlık Merkezi	yok	Merkez Aile Sağlık Merkezi	yok
Davultepe Aile Sağlık Merkezi	yok	Tece Aile Sağlık Merkezi	yok
Kuyuluk Aile Sağlık Merkezi	yok		

### 3.7. Mersin İli'nde Güneş Kolektörleri ve Aksami Üreten Sanayinin Durumu

Mersin İli'nde güneş kolektörleri ve aksami üreten sanayinin durumu da yüz yüze yapılan görüşmeler sonucu tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda üretim yapan firmaların büyük çoğunluğu düzlemsel kolektörlü güneş enerjili sıcak su sistemlerini üretmektedir. Vakum tüplü güneş enerjili sıcak su sistemlerinde ise firmalar tüpleri ithal olarak getirip sistem üretimi yapmaktadırlar. Görüşmelerde en çok talep gören sistemin düzlemsel kolektörlü güneş enerjili sıcak su sisteminin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bazı firmalar ürettikleri güneş enerjili sıcak su sistemlerini Suriye, Irak, Avustralya, K. Afrika ve Arap ülkelerine ihraç etmektedirler. Yapılan araştırmalar sonucunda güneş enerjili sıcak su sistemlerini üreten sanayi altyapısının yeterli olduğu saptanmıştır.

## 4. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

### 4.1. Sonuçlar

Yapılan araştırma sonucunda, yüksek yapılı binalarda gerek bireysel kullanım, gerekse ortak kullanımda güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmada sorunlar yaşandığı ortaya çıkmıştır. Bunun yanı sıra bazı ev sahipleri kiraya verdikleri evlerine, kendilerine masraf çıkmaması için; bazılarının ise, yılın belli bir bölümünü geçirdikleri Mersin'deki evinde, diğer bölümünü ise yurtdışında veya yurt içinde herhangi bir yerde

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

geçirdiğinden sıhhi sıcak su temininde güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmayı düşünmemektedir. Ayrıca yapılan araştırmada okulların ve diğer kamu kurum ve kuruluşların da sıhhi sıcak su temininde güneş enerjisinden çok düşük bir oranda yararlandığı görülmüştür.

*4.1.1. Çok katlı bir binada sıhhi sıcak su temininde düzlemsel kolektör yerine vakum borulu kolektör ile çalışan güneş enerjisi sistem uygulamasına yönelik bir öneri*

Örnek olarak alınan 15 katlı bir binada dam alanı yetersiz olduğu için bazı daireler güneş enerjili sıcak su sistemini kullanamamaktadırlar. 44 daireden oluşan bu binada 6 daire bu sistemlerden yararlanamamaktadır. Bu binada sıhhi sıcak su temininde düzlemsel kolektörler (klasik tip) den yararlanılmaktadır.

Binada 38 tane güneş enerjili sıcak su sistemi mevcuttur. Ayrıca şekilde geriye kalan 6 daire için de sistemi kuracak yeterli alan olmadığı görülmektedir.

Dairelerde oturan nüfus durumu:

4 adet daire boş; 3 adet dairede 1 kişi; 8 adet dairede 2 kişi; 9 adet dairede 3 kişi; 14 adet dairede 4 kişi; 6 adet dairede 5 kişi yaşamaktadır.

Sıcak su kullanım ihtiyacı çok sayıda değişkene bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Örneğin konutlardaki sıcak su kullanımı bile, sadece kişi sayısı ve konut büyüklüğüne bağlı değil, insanların yaşam düzeyi, yaşı, sistemin yapısı ve mevsimine göre değişir. Çizelge 1'e bakıldığında kişilerin günlük en düşük 10 lt en yüksek ise 80 lt sıcak su tükettiği göz önüne alınırsa konutlarda kişi başına ortalama günde 35-40 lt sıcak su tüketildiği ortaya çıkmaktadır. Bir dairede maximum 4-5 kişilik aileler yaşadığı varsayılarak daireler için kapladığı yer göz önüne alındığında 190 lt'lik 24 vakum tüplü güneş enerjisi kullanılması yeterli görülmüştür [8].

26.05.2012 tarihinde saat 13.30 da vakum borulu güneş enerjili sıcak su sistemleri ile düzlemsel kolektörlü güneş enerjili sıcak su sistemlerinin su sıcaklık derecesi ölçüldüğünde, vakum tüplü güneş enerjisi, suyu 70° C; düzlemsel kolektörlü güneş enerjisi ise 62° C' ye kadar ısıttığı saptanmıştır. Vakum tüplü kolektörler, bu avantajı sayesinde sıcak ve soğuk suyun birlikte kullanılarak sıcak su tüketiminin daha düşük olmasını sağlamaktadır.

Uygulamada toplam 44 adet 24 vakum tüplü güneş enerjili sıcak su kolektörü kullanımı varsayılmıştır. Düzlemsel kolektör yerine vakum borulu kolektör kullanınca binadaki bütün dairelerin güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanabildiği görülmektedir. Çok katlı örnek binada düzlemsel (klasik tip) kolektör yerine daha az yer kaplayan ve yüksek verimli vakum borulu kolektör kullanınca binadaki bütün dairelerin güneş enerjisinden yararlanması sağlanmaktadır. Düzlemsel kolektör



- Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254  
 Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254

kullanıldığında binadaki 44 daireden 38 tanesi güneş enerjisinden yararlanırken, vakum borulu kolektörler kullanılıncaya 44 dairenin tamamı güneş enerjisinden yararlanabilmektedir.

#### 4.1.2. Düzlemsel kolektör ile vakum borulu kolektörlerin maliyet hesabının yapılması

Eğer binaya 44 tane düzlemsel tip güneş enerjili sıcak su sistemi kullanılması durumunda:

$$\begin{aligned} 44 \text{ düzlemsel tip gün. enj. top. maliyeti} &= \text{Top. gün. enj. sayısı} \times \\ \text{Sistem maliyeti} &= 44 \times 850 = 37400 \text{ TL dir.} \end{aligned}$$

1 adet düzlemsel tip güneş enerjili sıcak su sistem fiyatı bayilerden alınan ortalama fiyat 850 TL'dir.

Toplam çatı alanı ihtiyacı ise (net yerleşim alanı, izdüşüm alanı olarak): 2,03m x 2,3m x 44 adet: 205,4m<sup>2</sup> dir.

#### 4.1.3. Vakum Borulu Kolektör Yatırım Maliyeti

Binaya 44 tane 24 vakum tüplü güneş enerjili sıcak su ısıtma sistemi yerleştirilmiştir. Vakum tüplü güneş enerjileri Lara Solar marka güneş enerji sistemi olarak seçilmiştir [8].

$$\begin{aligned} 24 \text{ vakum tüplü gün. enj top. maliyeti} &= \text{Toplam gün. enj. sayısı} \times \\ \text{Sistem maliyeti} &= 44 \times 1200 = 52800 \text{ TL} \end{aligned}$$

1 adet 24 vakum tüplü güneş enerjisi fiyatı ortalama bayilerden alınan ortalama fiyat 1200 TL'dir.

Toplam çatı alanı (net yerleşim alanı izdüşüm olarak) 1,65m x 1,85m x 44 adet: 134,32 m<sup>2</sup> dir.

Görüldüğü gibi vakum borulu 44 adet güneş kolektörünün çatı alanı ihtiyacı aynı sayıdaki düzlem güneş kolektörlerine göre 71 m<sup>2</sup> daha azdır.

Kolektörlerin ekonomik ömürleri eşit alınmıştır.

#### 4.1.4. Mezitli İlçesi'ndeki çok katlı binalardaki dairelerin sıcak su temininde elektrikli ısıtıcı yerine güneş enerjili sıcak su sistemlerini kullandığında elde ettikleri yıllık kazanç miktarları

Sıcak sudan yararlanmak üzere çok katlı binalarda yer alan 17187 dairede yapılan araştırmaya göre bu dairelerden 11491 tanesi güneş enerjili sıcak su sistemleri ile birlikte elektrikli şofben, tüplü şofben, elektrikli ve mazotlu kombiyi kullanmaktadır. 5696 konutta ise kolektör yoktur. Bu daireler sıcak su temininde elektrikli şofben, tüplü şofben, elektrikli ve mazotlu kombi gibi diğer ısıtma sistemlerini kullanmaktadır.

1 dairenin elektrikli ısıtıcı kullanarak sıcak suya ödediği yaklaşık yıllık elektrik faturası tutarını aşağıdaki şekilde bulabiliriz:

$$\begin{aligned} \text{Gerekli elektrik gücü Watt cinsinden } W &= m \cdot c \cdot (t_2 - t_1) \cdot 1/E \text{ [9],} \\ \text{Isıtılacak su kütlesi;} & \quad c: \text{ Suyun özgül ısı;} \quad t_1: \text{ Suyun ilk sıcaklığı;} \quad t_2: \end{aligned}$$

*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

Isıtılmış su sıcaklığı; E: Düzeltme faktörü; Elektrikli su ısıtıcısının harcadığı elektrik gücü (bir kişi için hesaplanan):

m: 40 kg (çizelge 1.); c: 1.163 Wh/kg.K; t1: 10 °C; t2: 40 °C (çizelge 1.) , E: 0.98 [9]

$$W = m.c. (t_2 - t_1) . 1/E$$

= 40 kg x 1.163 Wh/kg.K x (40°C - 10°C) . 1/0.98 = 1424 Wh olacaktır.

1 dairede 3 kişinin yaşadığı varsayılırsa 1 duş esnasında elektrikli ısıtıcısının harcadığı güç:

$$W = 1424 \times 3 = 4272 \text{ Wh/ daire olur.}$$

1 kişinin haftada ortalama 3 kez duş aldığı varsayılırsa, 3 kişinin yaşadığı bir dairede yıllık duş esnasında harcanan güç (Wy):

Wy = 4272 x 3 kere/ haftax52 hafta/yıl = 666432 Wh = 666,432 kWh.yıl.daire olur. Elektriğin birim fiyatı (kWh) 0.21 TL olduğundan [10] 3 kişilik bir ailenin sıcak sudan faydalanmak için kullandığı elektrikli su ısıtıcısının harcadığı elektrik enerjisi tutarı:

Harcanan elk. fiyatı = Yıllık duş esnasında harcanan güç x Elektriğin birim fiyatı = 666,432 kWh x 0.21 TL/kWh = 140 TL/daire-yıldır.

Araştırma yapılan 17187 daireden 11491 daire güneş enerjili sıcak su sistemlerinden yararlanmaktadır. Bu dairelerin güneş enerjisinden yararlanarak yıllık sağladığı elektrik tüketim tasarrufu: Yıllık sağlanan tasarruf = 11491 daire x 1 dairenin harcadığı elektrik tüketim maliyeti = 11491 x 140 TL = 1.61 milyon TL olmaktadır.

Güneş enerjisinden yararlanmayan 5696 dairenin ise yıllık kaybı ise:

Yıllık harcanan miktar = 5696 daire x 1 dairenin harcadığı elektrik tüketim maliyeti = 5696 x 140 TL = 800 bin TL olmaktadır.

Ayrıca yüksek yapılı binalarda daha yüksek verimli düzlem güneş kolektörleri ya da vakum borulu güneş kolektörleri ile ortak kullanımlı merkezi sıcak su sistemleri planlanarak bina damlarındaki yer sorunu çözülebilir.

Ortak kullanımlı merkezi sistemlerde yer ihtiyacı büyük ölçüde azalmakta, damda daha düzenli bir hareket ortamı oluşmaktadır. Ayrıca bu sistemlerde sadece birer adet soğuk ve sıcak su deposu kullanıldığından, bireysel sistemlerin neden olduğu görüntü kirliliği de büyük ölçüde ortadan kalkacaktır. Mezitli'de yüksek yapılı birkaç binada ortak kullanımlı merkezi güneş enerjisi sisteminden yararlanıldığı görülmüştür. Merkezi sistemin avantajları yanında birtakım dezavantajları da bulunmaktadır. Bu sistemde dairelerde ayrı birer sıcak su sayacına ihtiyaç vardır. Ayrıca, yoğun kullanım saatlerinde sıcak suyun yetersizliği sorunu yaşanabilmektedir. Ayrıca

- Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi 3 (2013) 236-254*  
*Y. Zeren, M. Aytuttu / Nevşehir Hacı Bektaş Veli University Journal of Social Sciences 3 (2013) 236-254*

sistemde meydana gelebilecek bir arıza bütün dairelerin sıcak sudan yararlanmasını olumsuz yönde etkileyecektir.

#### 4.2. Değerlendirme

Bu çalışmada Mersin-Mezitli İlçesi'nde sıhhi sıcak su temininde mevcut durum belirlenmiş ve çok katlı binalarda güneş enerjisinden daha fazla yararlanma yolları araştırılmıştır.

Mezitli İlçesi'nde çok katlı binalarda mevcut 17187 dairede yapılan araştırmada bu dairelerin 11491'inde güneş enerjili sıcak su sistemi bulunduğu tesbit edilmiştir. Ayrıca bu dairelerin çoğunda güneş kolektörü yanında, gerektiğinde kullanılmak üzere, değişik sıcak su temin olanakları da vardır. Bu yüksek binalardaki 5696 konutta güneş kolektörü yoktur. Güneş kolektörü bulunmayan bu dairelerde sıcak su temininde elektrikli şofben, tüplü şofben, mazotlu ve doğal gazlı su ısıtma sistemlerinden yararlanılmaktadır.

Çatı alanı yetersiz olan çok katlı binalarda bireysel kullanımlı düzlemsel kolektör yerine merkezi kullanımlı ortak sistemler ya da vakum tüplü daha verimli kolektör kullanıldığında dairelerin sıcak su temininde güneş enerjisinden yararlanma imkânları artmaktadır. Güneş enerjili sıcak su sistemlerinden elde edilecek suyun ısıtma maliyeti sadece tesis ilk yatırımdır. Sistemlerde işletme maliyeti ve bakım onarım masrafları yok denecek kadar az olup sistemlerin amortisman süreleri de oldukça kısadır.

## 5. KAYNAKLAR

- [1] Çetinavcı, İ. H. (2008). Su Tüketiminde Altyapı Kuruluşları ve Bireylere Ait Sorumluluklar, Su Tüketimi Arıtma Yeniden Kullanım Sempozyumu, Bursa, 11.
- [2] www.makinemuhendisi.com. Sıhhi Tesisat Proje 007.
- [3] Elektrik İşleri Etüd İdaresi, www.eie.gov.tr/turkce/YEK/gunes/tgues.html
- [4] Altuntop, N., Erdemir, D. (2011). Türkiyede, Güneş Enerjisi Isıl Sistemlerinin Mevcut Pazarı ve Gelişiminin İncelenmesi, V. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Mersin, 18-21.
- [5] Şahin, H. (2006). Güneş Enerjili Su Isıtma Sistemlerinin Tekno-Ekonomik Analizleri, Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, 10-17, 23-25, 28-30, 91.
- [6] Binaların Yangından Korunması Hakkında Yönetmelik, 19.12.2007 gün ve 26735 sayılı Resmi Gazete.
- [7] Mezitli Belediyesi, İmar ve Şehircilik Müdürlüğü.
- [8] Weiss, W., Mauthner, F. (2011). Solar Heat Worldwide Markets and Contribution to The Energy Supply 2009, Austria, 10.
- [9] Tesisat Mühendisliği Dergisi, (2006) Sayı: 93, 39,40.
- [10] Enerji Piyasası Kurulu,2011.