

# DOĞAL ENERJİ KAYNAĞI GÜNEŞ ENERJİSİ VE GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ

## Süleyman EVCİLMEN

1950 yılında Manisa'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini bu ilde tamamladı. 1974-1975 ADMM'dan Makina Mühendisi olarak mezun oldu. Serbest projecilik, değişik imalat sektörlerinde etüt planlama ve kalite kontrol müdürlüklerinde bulundu. Demokratik kuruluş kurucu yöneticilikleri ve şirket yöneticiliği de yapan, EVCİLMEN'in futbol ve atletizm geçmişi yanında resim ve yayıncılık çalışmaları da bulunmaktadır. Her konuda Oda çalışmalarına katılan Süleyman EVCİLMEN Bölge Temsilciliği kurucu yöneticiliği, Bölge Başkan Vekilliği görevlerinden sonra 1992 yılı başından bu yana Antalya Bölge Başkanlığı görevini sürdürmektedir. Evli ve iki çocuk babasıdır.

## GİRİŞ

Doğal enerji kaynağı olan güneş enerjisinden yararlanma düşünceleri çok eski çağlara dayanmaktadır.

Tarihte, iç bükey aynaların kullanımı, bu aynalar ile ateşlerin yakılması, yine benzer yöntemler ile bu enerjinin savaşlarda kullanılması, seracılıkta, tarımda, bu enerjiden yararlanılması, son derece önemlidir. Sonuçta bu enerjiden faydalanabilme çalışmaları, günümüze dek süregelmiştir.

1974 yılında, tüm dünya ülkelerinin yaşadığı petrol bunalımından sonra, bu enerji, petrole karşı alternatif enerji olarak düşünülmüş ve hızlı bir araştırma sürecine girilerek, bu enerjinin kullanımı gündeme gelmiştir.

## Ülkemizde ve Dünya Ülkelerinde Bu Enerjinin Kullanımı:

Ülkemizde bu enerjinin kullanımı, yoğun olarak yalnızca düzlemsel kolektörler ile, sıcak su elde edilebilmesi şeklinde olabilmektedir. Son zamanlarda sera ısıtılması, konut ısıtılması yönünde çalışmalar, henüz yeterli seviyeye gelebilmiş değildir.

Dünyada ise, ABD ve İsrail, 2000'li yıllara doğru enerji gereksinimlerinin %20'sini, bu enerjiden sağlamayı hedeflemişlerdir. Benzer programları benimseyen diğer bir ülke ise, Japonya'dır.

Yine dünyada bu enerji, sıcak su üretiminin dışında, konut ısıtma ve soğutma, buhar üretme, saf su ve tuz elde etme, kurutma, sera ısıtma, kükürt ve bazı metalleri eritme, elektrik üretimi şeklinde kullanım alanı bulabilmiştir.

## Ülkemizde Güneş Enerjisi:

Orta Avrupa'da yılda yaklaşık 2000 saat, Afrika'da, Sahra Çölü'nde yılda yaklaşık 4000 saat güneş ışınlarından yararlanma olanağı bulunurken, ülkemizde ise yılda ortalama 2400 saat bu enerjinin kullanımından söz edebiliriz. Bir başka deyişle 1 m<sup>2</sup>'ye yaklaşık 1740 KW/h'lik enerji düşmektedir. Bu değer hiç de azımsanacak bir değer değildir.

Ülkemizde bu enerjinin yoğunluğu, bölgelere ve mevsimlere göre değişmektedir.

Güneş enerjisinden yüksek oranda yararlanmaya elverişli coğrafi konuma sahip ülkemizde, Yıllık/1966 saat ile güneşten en az yararlanabilecek bölgemiz olan Doğu Karadeniz Bölgesi bile, birçok Avrupa ülkesine göre, daha şanslı durumdadır.

### Bölgesel Güneşleme Süresi

Bölge	Yıllık Top. Saat
G.D Anadolu	3016
Akdeniz	2923
Ege	2726
İç Anadolu	2712
Doğu Anadolu	2693
Marmara	2528
Karadeniz	1966

TABLO I

Tablo I ve Tablo II'de, ülkemizde bölgelerin güneşlenme süreleri, yıl/saat ve aylara göre yaklaşık güneş enerji dağılımı, ay/saat-watt-m<sup>2</sup> olarak verilmektedir.

### Aylara Göre Ortalama Güneş Enerjisi Dağılımı

Aylar	Güneşlenme Süre/saat	Güneş Radyasyonu Şid. watt/m <sup>2</sup>
Ocak	109	75
Şubat	112	80
Mart	155	130
Nisan	199	176
Mayıs	164	210
Haziran	321	240
Temmuz	362	245
Ağustos	351	220
Eylül	271	182
Ekim	218	190
Kasım	150	80
Aralık	98	65

TABLO II

### Ülkemizdeki Sistemlerin İmalat-Estetik ve Görsel Çevre Boyutu:

Güneş enerji sistemlerinin imalatları ile ilgili, şu an ülkemizde uygulanmakta olan TS 3680 düzlem kolektör standardı TS 3817 su ısıtıcıları kurallarını kapsayan sistem standardı bulunmaktadır.

Uygulamada, TSE üreticilere yalnızca başvuru noktasında standart yaptırımları getirebilmektedir.

Üretim aşamasındaki denetimsizlik, çok sayıda korsan diye tanımladığımız imalatçıların varlığını ortaya çıkarabilmekte ve beraberinde aynı oranda kalitesiz, yeterli teknik koşulları içermeyen sistemlerin, imalatını gündeme getirmektedir.

Farklı malzeme ve farklı boyutlar, farklı maliyet, farklı satış politikalarının oluşmasını sağlamakta ve sonuçta üretici tüketici anlaşmazlıkları sürekli yaşanmaktadır.

Bu arada göz önünde bulundurulması gereken diğer bir konu da, üretim aşamasında asgari koşulları yerine getiren üreticilerin, korsan diye tanımlanan imalatçılar ile uzun sürede rekabet şansları da görülmemektedir.

Bu enerjinin kullanımının, hava kirliliği yönünden tartışılmaz yararlarının yanı sıra, sistemlerin görsel çevre kompozisyonu içerisinde, çok olumlu noktada olduklarını söyleyemiyoruz.

Bu nedenle, çatı espirisini bozmayan, estetik, imalat ve montaj yöntemlerinin geliştirilmesi, görsel çevre ile özdeş, renk birliktelikleri olan sistemlerin üretimi gerçekleştirilebilmelidir.

### Düzlemsel Kolektörlü Sistemlerin Verimliliği

Dış ticaret bütçemizde yer alan döviz giderlerimizin, oransal yüzde olarak büyük bir kısmının, enerji ödemelerine ayrıldığı ve her yıl artan enerji gereksinmemizin, döviz kaynaklarımız ile karşılanamaz boyutlara ulaşması, alternatif enerji olarak bu enerjinin kullanım zorunluluğunu ortaya çıkarmıştır. Yalnızca yatırım giderleri şeklinde düşünülmesi gereken bu sistemlerin oluşturulmasından sonra, işletme giderleri yok kabul edilebilir.

İşletme gideri olmayan bu sistemlerin verimliliğinden söz edebilmek için, bu sistemlerin en az 5-6 yıl hizmet verebilmeleri gerekmektedir. Bu nedenle yeterli imalat montaj ve sistem koşulları sağlanabilmelidir.

Diğer bir konu da, hem estetik, hem homojen bir görünüm sağlaması açısından, hem de tekil sistemlere nazaran yaklaşık %40' lara varan ekonominin sağlanması bakımından, merkezi sistemlere kısa zaman içerisinde geçilebilmelidir. Bu sistemlerde sirkülasyon tek kolondan yapıldığı için, en alt katlarda bile sıcak su bulunabilecek ve büyük ölçüde su kayıplarının da önüne geçilebilecektir.

Yine çok katlı blokların ve binaların teraslarında, tekil sistemlerin konulabileceği yeterli alanların bulunamaması çözümsüzlüğünü, merkezi sistem ortadan kaldıracaktır. Sistemlerin verimliliğini arttırabilmek, uzun ömürlü olabilmelerini sağlamak, kapalı devre sistemlerin üretimleri ile olabilecektir.

#### A- Düzlemsel Kolektörlü Sistemler İle İlgili Teknik Bilgiler

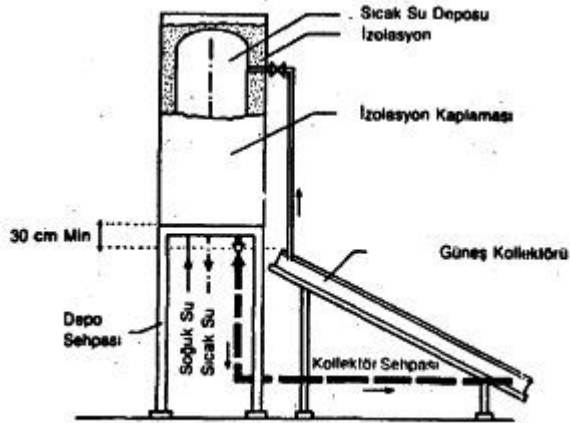
##### a) Sistem Çeşitleri

##### Güneş Enerjisi İle su Isıtma Sistemleri

Doğal Dolaşım		Pompalı Dolaşım	
Tek Devreli (Eşanjörsüz)	İki Devreli (Eşanjörlü)	Tek devreli (Eşanjörsüz)	İki Devreli (Eşanjörlü)
Açık Dev.	Kapalı Dev.	Açık Dev.	Kapalı Dev.

TABLO III.

##### b) Doğal Dolaşım Su Isıtma Sistemi:

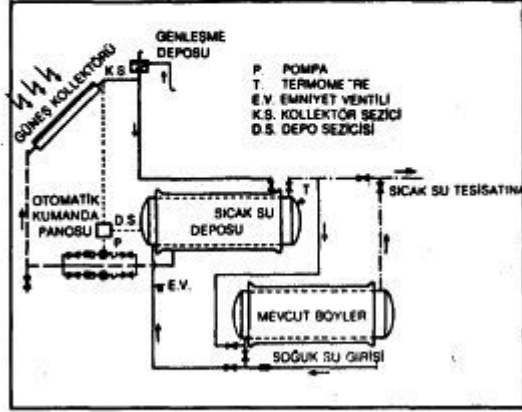


Şekil 1.

(Bkz: 35)

Bu sistemde suyun sirkülasyonu, güneş enerjisi ile ısınan suyun soğuk su ile arasındaki yoğunluk farkından oluşmaktadır. Bu devrede, kollektör ile depo arasındaki ters dolaşımının oluşmasını önlemek için, deponun alt seviyesi ile kollektör üst seviyesi arasındaki mesafe en az 30 cm olmalıdır.

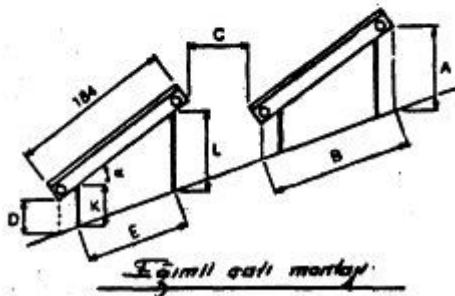
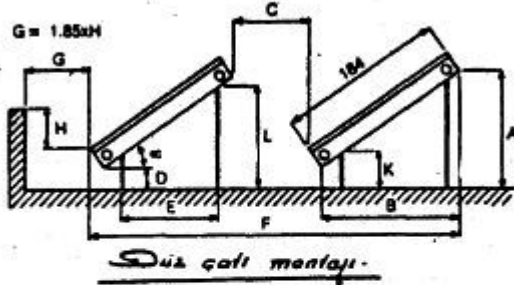
### c) Pompalı Dolaşım Su Isıtma Sistemi:



Şekil 2.

Pompalı ısıtma devresinde, sistemdeki sıvının dolaşımını sisteme ilave edilen bir pompa sağlamaktadır. Bu nedenle bu devrede deponun yeri dolaşım yönünden önemli değildir, istenilen yere konulabilir.

### Kollektörün Kapladığı Alan:



Şekil 3.

TABLO IV-a Düz Çatı Montajı

	A	B	C	D	E	F	K	L
20	78	173	120	15	141	470	21	72
25	93	168	140	15	136	480	22	86
30	107	159	160	15	130	483	24	98
35	121	151	180	15	123	488	25	111
40	133	141	200	15	115	489	26	122

Ölçüler cm olarak verilmiştir.

TABLO: IV-b Eğimli Çatı Montajı

	A	B	C	D	E	K	L
20	22	182	50	15	148	16	21
25	41	176	50	15	143	17	37
30	56	167	50	15	137	19	52
35	72	159	50	15	129	20	66
40	87	148	50	15	121	22	80

Ölçüler cm olarak verilmiştir.

### -Kollektör seçimi ile ilgili hesap örneği

Uygulama yeri : Turistik motel  
Enlem derecesi : 38° 28 N  
Çatı durumu : Teras  
Sıcak su tüketimi : 3000 lt/gün  
(kişi başına 50 lt/gün)

İstenilen su sıcaklığı (T<sub>is</sub>) : 50°C  
Su ısıtma sistemi : İki devreli-pompalı Sistem

Tesisin işletme durumu : Mayıs-Ağustos dönemi uygulanacak Kritik ay Mayıs

Kollektör eğimi : Enlem Derecesi-15°  
Şebeke giriş suyu sıcaklığı (T<sub>ş</sub>) : 21.2°C (Meteoroloji bülteninden)

Hava sıcaklığı (T<sub>h</sub>) : 20.4°C (Meteoroloji bülteninden)

Yatay düzlemdeki ort. ısıtım şiddeti (I<sub>r</sub>) : 4320KCal/M<sup>2</sup> gün  
Günlük güneşlenme süresi (h) : 9.95 saat  
Eğim faktörü (s) : 0.9075

### Gerekli Enerji ihtiyacı (Q<sub>A</sub>)

$$Q_A = m \cdot c \cdot (T_{is} - T_{ş}) = 3000 \times 1 \times (50 - 21.2) = 86.400 \text{ KCal/gün}$$

### Eğik Düzlemdeki Ortalama Isınım Şiddeti (I<sub>re</sub>)

$$I_{re} = I_r \times S = 4320 \times 0.9075 = 3920 \text{ KCal/M}^2 \text{ gün}$$

$$\text{Kollektör gelen Ort. Saatlik Işınım Şiddeti (I<sub>Reh</sub>)}$$

$$\text{IRe} = \frac{3920}{9.95 \times 0.86} = 458 \text{ watt/m}^2$$

$$\text{Kollektör Giriş Suyu Sıcaklığı (T<sub>g</sub>)}$$

$$T_g = \frac{T_{\text{ge}} + 2T_{\text{is}}}{3} = \frac{21.2 + 100}{3} = 40.4^\circ\text{C}$$

$$X = \frac{T_g - T_{\text{hu}}}{T_{\text{Reh}}} = \frac{40.4 - 20.4}{458} = 0.044$$

$$\text{Kollektör Verim Eğrisi Grafiğinden (η<sub>l</sub>)}$$

$$= 0.49 \text{ okunur.}$$

$$\text{1 adet Güneş Kollektörü ile Sağlanan Enerji (Q<sub>11</sub>)}$$

$$\text{OR+IRe X rh x A (Kollektör Alanı) =}$$

$$3920 \times 0.49 \times 1.6 = 3073 \text{ KCal/ gün kol.}$$

$$\text{Gerekli : Güneş Kollektör Sayısı (N)}$$

$$N = \frac{Q_A}{Q_R} = \frac{86400}{3073} = 28 \text{ adet}$$

YER : ANTALYA  
ENLEM : 37°  
KOLLEKTÖR EĞİM AÇISI : 22°

Tablo 5.  
HESAP FORMU

	①	②	③	④	⑤													
A Y L A R	Sıcak Su İhtiyacı M (litre/gün)	İstenmeyen Su Sic. T. is: °C	Şebeke Su Sic. T. şe: °C	Δ T: T. is T. şe: °C	Günlük Isı İhtiyacı Q <sub>g</sub> : KCal/gün	Ort. Hava Sic. Th: °C	Yatay Düzleme Gelen Ort. Rad I <sub>h</sub> : KCal/m <sup>2</sup> gün	Eğitim Faktörü S	Güneşleme Süresi Saat/gün	Kollektör Verimi η <sub>k</sub>	Sistem Verimi η <sub>s</sub>	1 Adet Koll Alanı (m <sup>2</sup> .)	1 Adet Koll. Alınandan Alınan Enerji Q <sub>c</sub> : KCal/m <sup>2</sup> gün	Gerekli Koll. Sayısı Od.	Adet Koll. ile sağlanan enerji Q <sub>c</sub> : KCal/gün	İhtiyacı Karşılama Yürdesi (%)		
Ocak	1000	50	13.8	36.2	36200	10.1	1690	1.4262	4.9	0.459	0.85	1.6	1188	31				
Şubat	1000	50	12.7	37.3	37300	10.7	2140	1.2812	5.96	0.449	0.85	1.6	1544	25				
Mart	1000	50	13.9	36.1	36100	12.8	2910	1.1462	6.93	0.483	0.85	1.6	2191	17				
Nisan	1000	50	16.1	33.9	33900	16.4	3720	1.002	8.41	0.494	0.85	1.6	2504	14				
Mayıs	1000	50	19.5	30.5	30500	20.5	4440	0.9112	10.33	0.500	0.85	1.6	2751	12				
Haziran	1000	50	23.5	26.5	26500	25.0	4920	0.915	12.0	0.536	0.85	1.6	3282	9				
Temmuz	1000	50	26.8	23.2	23200	28.2	4950	0.912	12.68	0.556	0.85	1.6	3414	7				
Ağustos	1000	50	28.5	21.5	21500	28.1	4580	1.005	12.03	0.561	0.85	1.6	3511	7				
Eylül	1000	50	27.8	22.2	22200	24.9	3760	1.1725	10.45	0.542	0.85	1.6	3250	7				
Ekim	1000	50	25.2	24.8	24800	20.3	2710	1.3675	8.31	0.507	0.85	1.6	2555	10				
Kasım	1000	50	21.5	28.5	28500	15.6	2010	1.4662	6.90	0.443	0.85	1.6	1800	16				
Aralık	1000	50	17.0	33.0	33000	11.9	1520	1.505	4.78	0.459	0.85	1.6	1428	24				

#### Sonuç:

Sanayi evrimlerini tamamlamış gelişmiş ülkelere oranla, bu enerjiden faydalanma boyutu henüz faydalanma boyutu ülkemizde henüz yeterli seviyede değildir.

Güneşin yaklaşık 4000 Kcal/ m<sup>2</sup> - günün üzerinde bir enerji iletildiği ülkemizde, bu enerjiden faydalanma gereksinimi ortada iken, doğru bir tercih yapılamamaktadır. Yaptırım noktasındaki rahatlık, sistem teknolojilerinin geliştirilmesi, tanıtım yetersizliği gibi konular, gerek nitelik gerekse nicelik olarak, bu konudaki atı

lımların ve olumlu olabilecek gelişmelerin önünde hep birer engel olmuştur.

Sonuçta ilgili kuruluşların, gerekli etüt-planlama ve kalite kontrol tasarımlarını gerçekleştirerek, değişik alanlarda bu enerjinin kullanımını üretici ve tüketicinin kullanımına sunabilmesi, hedef ilke olabilmelidir.

#### Kaynakça :

1. Meteoroloji bülteni
2. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Teknik Yayını