

Kahramanmara iline Güne Enerjisi Potansiyeli ve Kullanım Olanakları

Onur TA KIN^{1*}, Tayfun KORUCU²

¹Ü, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Görükle Yerleşkesi, Bursa

²KSÜ, Ziraat Fakültesi, Biyosistem Mühendisliği Bölümü, Kahramanmaraş

Geliş Tarihi (Received) : 24.01.2014

Kabul Tarihi (Accepted) : 29.12.2014

Özet: Yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güne enerjisinin kullanımına dayalı tesislerin ya da uygulamaların yapımına geçmeden önce bölgeye ait güne ışınım şiddeti ve günelenme sürelerinin ölçümü hatalı yatırımların önüne geçilmesi adına büyük önem taşımaktadır. Bu çalışmada, ülkemizde en yüksek güne enerjisi potansiyeline sahip iki bölgesinin (Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu Bölgesi) sınır şehirlerinden birisi olan Kahramanmaraş ilinin merkez ve ilçelerinin ölçüm istasyonlarında piranometre ile toplanan veriler ışığında güne enerjisi potansiyeli belirlenmiştir. Çalışma sonunda, Kahramanmaraş ilinin yıllık toplam 2918 saat günelenme süresine ve 1608 kWh m⁻² ışınım şiddetine sahip olduğu belirlenmiştir. İlçeler arasında yıllık en fazla günelenme süresi Pazarcık'ta, en yüksek ışınım şiddeti ise Nurhak'ta gerçekleşmiştir. Kahramanmaraş ilindeki yüksek güne enerjisi potansiyelinin sıcak su elde edilmesi haricinde yeterince kullanılmadığı gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, Güne enerjisi, Kahramanmaraş

Solar Energy Potential and Facilities of Use in Kahramanmaraş Province

Abstract: In order to prevent inaccurate investments, it is very important to perform studies which are based on the measurements of regional radiant intensity and sunshine duration before starting the construction of the plants or applications based upon the usage of solar energy which is a renewable energy source. In this study, solar energy potential of center and districts of Kahramanmaraş which is a border city to two regions (Mediterranean Region and Southeastern Anatolia Region) that have the highest solar energy potential in our country, collected data by measurement station's pyranometers, has been discussed. It has been determined that city of Kahramanmaraş has total annual 2918 hours of sunshine duration and 1608 kWh m⁻² radiant intensity. It has been concluded that from among districts, Pazarcık has the longest annual sunshine duration and Nurhak has the highest radiant intensity. It has been observed that high solar energy potential in city of Kahramanmaraş is not being used sufficiently other than obtaining hot water.

Key words: Renewable Energy, Solar Energy, Kahramanmaraş

GİRİŞ

Günümüzde, ülkelerin gelişmişlik düzeylerine göre sınıflandırılmasında rol oynayan faktörlerden birisi de enerji üretim ve tüketim düzeyleridir. Fosil enerji kaynak rezervlerinin yıldan yıla azalması ve dünya nüfusunun sürekli artması, yeni kaynaklara yönelinmediği takdirde, enerji açığı makasımı devamlı genişletecektir. Ülkemiz koşullarında da enerjide dışa bağımlılık oranı yüksek seviyelerde olması, sahip olunan öz kaynaklardan en etkin biçimde faydalanmak hem enerjide dışa bağımlılığı azaltacak, hem de ülkemizin ekonomik geleceğine katkıda bulunacaktır.

Türkiye, mevcut birincil enerji kaynakları itibarıyla fakir bir ülke durumundadır. Tüketilen enerjinin %72'sini ithal etmektedir. Türkiye enerji piyasasının toplam parasal büyüklüğü 2012 yılında 84 milyar dolar seviyelerindedir. Bu miktarın 60.1 milyar doları ithal edilmiştir. Bu açığın kapatılması adına yenilenebilir enerjiler önemli bir kaynaktır (Altıntop ve Erdemir, 2013).

Türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynakları güneş, rüzgâr, biyokütle, hidrolik ve jeotermal olmak üzere 5 başlıkta gruplandırılabilir. Bu kaynaklar içinde en büyük potansiyele sahip olan güneş enerjisidir. Kullanılan tüm enerji kaynaklarının temelinde de güneş

enerjisi bulunmaktadır. Öyle ki Güneş'te her saniye 564 milyon ton hidrojen, 560 milyon ton Helyum'a dönüşmektedir. Kayıp 4 milyon ton enerji olarak ışınım biçiminde uzaya yayılmaktadır. Milyonlarca yıl devam edeceği hesaplanan bu nükleer reaksiyon, gelecek yıllarda da dünyadaki tüm enerji kaynaklarının temelini oluşturmaya devam edecektir. Ayrıca geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların çoğunun güneş enerjisi üretiminde bulunmayı bu enerjiyi temiz ve çevre dostu yapmaktadır. Fosil yakıt kullanımının sonucu olan karbondioksit emisyonu sonucunda, atmosferdeki ortalama CO₂ miktarı, son yüzyıl içinde yaklaşık 1.3 kat artmıştır. Önümüzdeki 50 yıl içinde 1.4 kat daha artacağı öngörülmektedir. Atmosferdeki CO₂'in neden olduğu sera etkisi, son yüzyıl içinde dünya ortalama sıcaklığını 0.7 °C yükseltmiştir. Bu sıcaklığın 3 °C düzeyinde ki artışı, kutuplardaki buzulların erimesine, denizlerin yükselmesine, göllerde kurumalara ve tarımsal kuraklığa sebep olabilecektir. O halde, enerji kullanımından vazgeçilemeyeceğine göre güneş gibi doğal enerji kaynaklarının kullanılması gerekmektedir (Varınca ve Gönüllü, 2006).

Güneş enerjisinin günümüzde önem kazanan uygulamaları arasında güneşli su ısıtıcıları, güneşle

* Sorumlu yazar: Taşkın, O., onurtaskins@gmail.com

ısınan binaların yapımı, güne enerjisinin elektrik çevrilmesi, güne enerjili su pompalarının tarımsal sulamada kullanılması, geleceğin yakıtı olan hidrojenin sudan üretiminde güne enerjisinden yararlanılması yer almaktadır (Güne, 1999). Ayrıca güne enerjisinin kullanıldığı alanlara hesap makineleri, radyo, TV ve uydu alıcıları, radar ve meteoroloji istasyonları, havaalanları ve helikopter pisti ıktandırılmaları, denizcilik uygulamaları, mobil telefonlar, karavanlar, sokak ve bahçe aydınlatmaları da ilave edilebilir (Genço lu ve Cebeci, 2011). Türkiye’de en yaygın güne enerjisi kullanım alanı sıcak su üretimidir. (Altıntop ve Erdemir, 2013).

Ülkemizin enerji sektörüne ilişkin kararlar verilirken, mevcut sisteminin tam anlamıyla tanınması, Türkiye’yi uzun vadeli sıkıntılara dü mekten kurtaracaktır. Diğer ülkelerin kendi verilerine dayanarak aldıkları kararların ülkemizde de uygulanması çabaları ço u zaman olumsuz sonuçlar do urmaktadır. Gerekli enerji sistemlerinin ülkemiz artları için ne ölçüde ekonomik ve uygulanabilir oldu unun araştırılması, acil derecede bir öneme sahiptir. (Genço lu ve Cebeci, 2011).

Son yıllarda güne enerjisinin kullanım alanları üzerine yapılan çalı malar hızla artmaktadır. Ancak güne enerjili bir sistemin uygulanacağı bölgenin güne haritalarının bilinmesi verimli uygulamaların gerçekleşip gerçekleşmeyece ini ortaya koyacaktır. Bu çalı ma kapsamında Kahramanmaraş ilinin merkez ve ilçeleri için güne enerjisi potansiyeli araştırması yapılmı ve bu kaynağa dayalı yapılabilecek uygulamalara yönelik önerilere yer verilmiştir.

Türkiye’nin Bölgesel Güne Enerjisi Potansiyeli

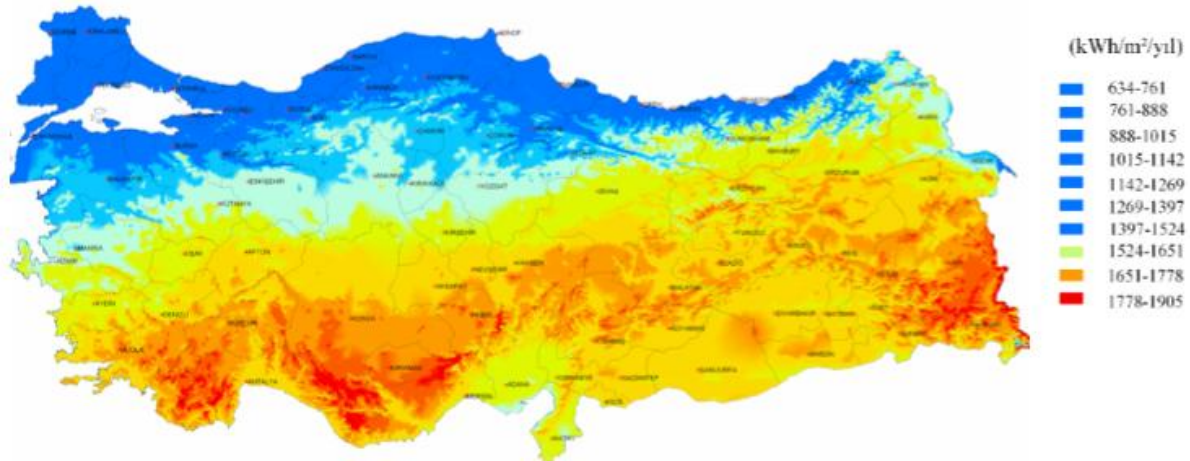
Dünya güne kuşu olarak adlandırılan 40 derece kuzey ve 40 derece güney enlemleri arasında ki bölgeler güne enerjisinden ekonomik olarak yararlanma imkânına sahiptir. Bu kuşak, yılda 2000-3500 h güne görmekte ve güne enerjisi potansiyeli 3.5 - 7 kWh m⁻² gün⁻¹ arasında de i mektedir (Philibert, 2005).

Türkiye, 36 – 42 derece Kuzey enlemleri arasında yer almakta olup, co rafi konumundan dolayı sahip oldu u güne enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre anslı durumdadır. Türkiye’nin ortalama yıllık toplam günelenme süresinin 2640 h (günlük toplam 7.2 h), ortalama toplam ı nım iddeti 1311 kWh m⁻² yıl⁻¹ (günlük toplam 3.6 kWh m⁻²) oldu u belirlenmiştir (Kumbur ve ark., 2005). Türkiye’nin toplam, ortalama ve aylara ba lı ı nım iddeti ile günelenme süreleri da ılımı Çizelge 1’de gösterilmiştir.

Çizelge 1. Türkiye’nin Toplam Güne Enerjisi Potansiyelinin Aylara Göre Da ılımı (BAKA, 2011)

Aylar	Aylık Toplam ı nım iddeti (kWh/m ² -ay)	Günelenme Süresi (h ay ⁻¹)
Ocak	51.75	103.0
ubat	63.27	115.0
Mart	96.65	165.0
Nisan	122.23	197.0
Mayıs	153.86	273.0
Haziran	168.75	325.0
Temmuz	175.38	365.0
Ağustos	158.40	343.0
Eylül	123.28	280.0
Ekim	89.90	214.0
Kasım	60.82	157.0
Aralık	46.87	103.0
Toplam	1311.00	2640
Ortalama	3.6 kWh/m ² -gün	7.2 h gün ⁻¹

Elektrik Enerji Etüt daresi Genel Müdürlüğünden (E E) temin edilen Türkiye güne da ılım haritası ekil 1’de, Türkiye’de ki 7 bölge için yıllık ortalama güne ı nımı ve günelenme süresi hesaplanmıştır ve elde edilen verilerin bölgesel da ılımı ise Çizelge 2’de verilmiştir.



ekil 1. Türkiye global güne da ılım haritası (E E, 2012)

Çizelge 2. Türkiye'nin Yıllık Toplam Güne Enerji Potansiyelinin Bölgelere Göre Da ılımı (BAKA, 2011)

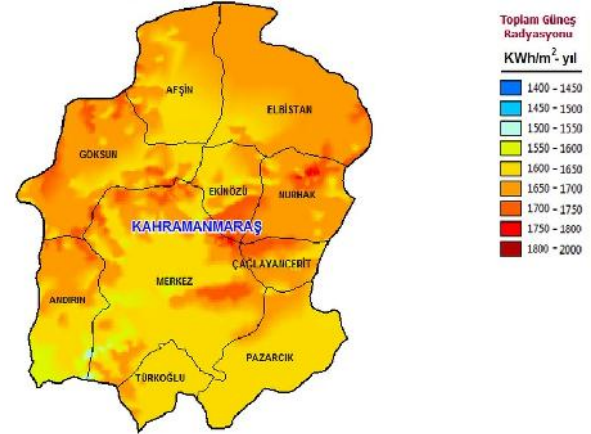
Bölge	Ortalama İmm iddeti kWh/m ² -yıl	En çok İmm iddeti (Haziran) kWh/m ²	En az İmm iddeti (Aralık) kWh/m ²	Ortalama Günelenme Süresi h/yıl	En çok günelenme Süresi (Haziran) h	En az günelenme süresi (Aralık) h
Güneydo u Anadolu	1.460	1.980	729	2.993	407	126
Akdeniz	1.390	1.869	476	2.956	306	101
Do u Anadolu	1.365	1.863	431	2.664	371	96
ç Anadolu	1.314	1.855	412	2.628	381	98
Ege	1.304	1.723	420	2.738	373	165
Marmara	1.168	1.529	345	2.409	351	87
Karadeniz	1.120	1.315	409	1.971	273	82

Bu verilere göre Türkiye'de en çok Haziran ayında, en az ise Aralık ayında güne enerjisinden üretim yapılabilecektir. Bölgeler arasında ise en çok enerji üretilebilecek bölgeler ise Güneydo u Anadolu ve Akdeniz Bölgeleridir. Güne enerjisi bakımından en fakir bölge 1120 kWh/m²-yıl ımm iddeti ile Karadeniz Bölgesidir (en, 2004).

Çizelgelerde verilen de erlerin, Türkiye'nin gerçek potansiyelinden daha az oldu u tahmin edilmektedir. 1992 yılından bu yana E E ve DM (Devlet Meteoroloji leri Genel Müdürlü ü), güne enerjisi de erlerinin daha sa lıklı olarak ölçülmesi amacıyla ölçümler yapmaktadır. Devam etmekte olan ölçüm çalı malarının sonucunda, Türkiye güne enerjisi potansiyelinin eski de erlerine göre % 20-25 daha fazla çıkaca ı dü ünülmektedir (Kadırgan, 2007).

Kahramanmara ili Güne Enerjisi Potansiyeli

Kahramanmara ili Akdeniz Bölgesinde yer almakta olup, Güneydo u Anadolu Bölgesine sınır ehir konumundadır. ehin toprakları 37°11' ve 38°36' kuzey enlemleri ile 36°15' ve 37°42' do u boylamları arasındadır. Kahramanmara ili 1 432 700 ha yüzölçümü ile Türkiye'nin 13. büyük vilayeti konumundadır ve ülke topraklarının % 1.8'ini kaplamaktadır. Kahramanmara ilinde toplam tarım yapılan alan 472 031 ha'dır (Uslu ve Mungan, 2006). Kahramanmara ilinin yenilenebilir enerji kaynakları potansiyelinin bilinmesi ve kısıtlarının tanımlanması oldukça önemlidir. Bu çalı ma kapsamında, Kahramanmara ilinin güne enerjisi potansiyeline dair niceliksel ve niteliksel bilgilere yer verilmi tir (ekil 2).



ekil 2. Kahramanmara ili yıllık güne da ılım haritası (E E, 2012)

Çizelge 3'ten Kahramanmara ilinin ortalama günelenme süresine bakıldı ında 12.07 h ile en yüksek noktaya Temmuz ayında ula ılırken, en dü ük günelenme süresi 3.86 h ile Aralık ayında gerçekte ti i görülmektedir. Çizelge 4'te ise en fazla ımm iddetine 6.81 kWh/m²-gün ile Haziran ayında ula ıldı ı, en az ımm iddeti 1.81 kWh/m²-gün ile Aralık ayında oldu u görülmü tür.

İçeler arasında günelenme sürelerine ait sınıflandırma yapıldı ında; Pazarcık ilçesi ortalama 8.13 h ile en yüksek, Ekinözü ise ortalama 7.86 h ile en dü ük günelenme süresine sahip ilçe olarak görülmektedir. Aylık bazda en yüksek günelenme süresi Temmuz ayında 12.16 h ile Elbistan ve Nurhak ilçelerinde, en dü ük günelenme süresi ise Aralık ayında 3.63 h ile Ekinözü ilçesinde ya anmaktadır.

Çizelge 3. Kahramanmara ilinin İlçelere göre Günelenme Süresi (E E, 2012)

Günelenme Süresi (h)	Ocak	ubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	A ustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	İçe Ort.
Af in	4.03	5.36	6.51	7.76	9.38	11.41	12.13	11.52	10.07	7.41	5.42	3.64	7.88
Elbistan	4.06	5.39	6.58	7.85	9.44	11.51	12.16	11.52	10.11	7.43	5.39	3.67	7.92
Göksun	4.18	5.37	6.60	7.81	9.46	11.41	12.14	11.51	10.09	7.51	5.46	3.74	7.94
Ekinözü	3.92	5.30	6.57	7.86	9.43	11.44	11.93	11.37	10.11	7.43	5.40	3.63	7.86
Nurhak	4.16	5.46	6.64	7.91	9.56	11.57	12.16	11.50	10.17	7.52	5.49	3.82	8.00
Merkez	4.26	5.49	6.59	7.82	9.61	11.45	12.00	11.38	10.13	7.58	5.62	3.95	7.99
Ça layancerit	4.27	5.55	6.69	7.95	9.66	11.59	12.14	11.48	10.21	7.62	5.59	3.95	8.05
Andırın	4.39	5.52	6.67	7.81	9.65	11.40	11.97	11.36	10.15	7.63	5.71	4.01	8.02
Türko lu	4.41	5.62	6.58	7.85	9.80	11.50	11.87	11.20	10.14	7.67	5.85	4.18	8.05
Pazarcık	4.45	5.68	6.70	8.00	9.86	11.66	12.05	11.35	10.18	7.75	5.80	4.17	8.13
Aylık Ort.	4.21	5.47	6.61	7.85	9.57	11.49	12.07	11.43	10.13	7.55	5.56	3.86	

Çizelge 4. Kahramanmaraş ilinin ilçelere göre 1 mm iddeti (E E, 2012)

1 mm iddeti (kWh/m ² -gün)	Ocak	ubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Austos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	İçe Ort.
Af in	1.94	2.60	4.15	5.10	6.36	6.82	6.88	6.01	5.08	3.71	2.37	1.79	4.40
Elbistan	1.91	2.60	4.18	5.13	6.40	6.87	6.93	6.04	5.12	3.74	2.40	1.79	4.42
Göksun	2.01	2.65	4.20	5.11	6.39	6.85	6.93	6.03	5.10	3.76	2.39	1.80	4.43
Ekinözü	1.97	2.52	4.17	5.10	6.33	6.84	6.83	6.01	5.07	3.80	2.41	1.79	4.40
Nurhak	2.00	2.69	4.22	5.15	6.42	6.92	6.94	6.05	5.15	3.80	2.41	1.81	4.46
Merkez	2.02	2.53	4.16	5.05	6.19	6.77	6.63	5.96	5.01	3.80	2.41	1.82	4.36
Ça layancerit	2.04	2.73	4.23	5.13	6.36	6.88	6.85	6.03	5.14	3.80	2.43	1.84	4.45
Andırın	2.01	2.57	4.17	5.04	6.18	6.76	6.62	5.96	5.00	3.80	2.39	1.83	4.36
Türko lu	2.01	2.44	4.12	5.01	6.12	6.73	6.55	5.92	4.94	3.80	2.40	1.81	4.32
Pazarcık	2.01	2.48	4.15	5.05	6.17	6.77	6.61	5.95	5.00	3.80	2.40	1.81	4.35
Aylık Ort.	1.99	2.58	4.17	5.09	6.29	6.81	6.77	6.00	5.06	3.78	2.40	1.81	

İlçeler arasında 1 mm iddetlerine ait sınıflandırma yapıldığında; Nurhak ilçesi ortalama 4.46 kWh/m²-gün ile en yüksek de ere sahiptir. Türko lu ilçesi ise ortalama 4.32 kWh/m²-gün ile en dü ük de ere sahiptir. Aylık bazda en yüksek 1 mm iddeti 6.94 kWh/m²-gün ile Nurhak ilçesinde olurken, en dü ük 1 mm iddeti ise 1.79 kWh/m²-gün ile aralık ayında Af in, Elbistan ve Ekinözü ilçelerine meydana gelmektedir.

Kahramanmaraş ; Elazığ ili'nin rüzgar ve güne enerjisi potansiyeli (Akbulut ve Dikici, 2004), Konya ilinde güne enerjisi santrali kurulacak alanların CBS çöke yöntemi ile belirlenmesi (Güçlüer ve Batuk, 2011) ve Y.Y.Ü. kampüsü ve Van ehir merkezinin güne enerjisi potansiyelinin karıla tırılması (Uçkan, 2006) çalı malarına da bakılarak ülkemizin yüksek güne enerjisi potansiyeli olan ehirlere arasında gösterilebilir.

SONUÇ

Günümüzde rezervleri gittikçe azalmakta olan fosil yakıtlı kaynaklardan elde edilen enerji, yüksek maliyet ve çevre kirliliği yönünden sorun yaratmaktadır. Enerji sorununa çözüm olarak yeni enerji kaynakları araştırılması gerekmektedir. Özellikle enerji ithaline zorunlu olan ülkemizin yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güne enerjisinden faydalanma olanakları belirlenmelidir.

Kahramanmaraş ilinde kurulacak güne enerjili sistemlerden daha iyi yararlanma dü ününcesinden hareketle merkez ve ilçelerin ölçüm sonuçları incelenmiştir. İlçeler yıllık ortalama 1 mm iddetlerine göre büyükten küçü e; Nurhak, Ça layancerit, Göksun, Elbistan, Af in, Ekinözü, Merkez, Andırın, Pazarcık ve Türko lu olarak, güne lenme sürelerine göre ise; Pazarcık, Türko lu, Ça layancerit, Andırın, Nurhak, Merkez, Göksun, Elbistan, Af in, Ekinözü ekilde sıralanmaktadır. ehirlere güne enerjisi potansiyeli yüksek olmasına rağmen yazık ki bu potansiyelin sıcak su elde edilmesi dışında pek de kullanılmadığı gözlemlenmiştir.

Güne enerjisine yönelik yapılan ara tırmaların en kısa zamanda uygulamaya aktarılması gerekmektedir. Bu kapsamda, enerji tüketimi küçük cihazların ihtiyaçları güne enerjisi ile karılanmalı ve tüketim fazlası üretimler ebekeye aktarılmalıdır. Elektrik enerjisinin ula tırılması zor olan yerlerde bu teknolojinin kullanımı teşvik edilmelidir. Zirai sulama

amaçlı kullanılan pompa sistemlerinde enerji ihtiyacının güne pilleri ile karılanması özendirilmelidir. Ayrıca; konutların ısıtılması, so utulması ve ehir ile özde le mi ürünler olan firik ve biber kurutulması gibi ısıll kullanımlarından da faydalanılabilir. Uzun dönem planlamaları için Kahramanmaraş'ta güne termik santrallerinin yapımı dü ünülebilir. Türkiye'de güne enerjisi üzerine yapılacak AR-GE çalı maları desteklenmeli ve sanayimiz yönlendirilmelidir.

Ülkemizde çevre bilincinin kazanılmaya başlanması ve yararlanmakta olan enerji sorunu sebebiyle getirilen ulusal ve uluslararası yükümlülükler, yenilenebilir enerji kaynaklarından olan güne enerjisi kullanım olanaklarının artırılmasını gerektirmektedir. Hızla artan nüfusumuzun enerji ihtiyacını karılama noktasında güne enerjisi potansiyelimiz önemli bir seçenek olarak karımızda durmaktadır.

KAYNAKLAR

- Akbulut, A., Dikici, A. 2004. Elazığ ili'nin Rüzgar ve Güne Enerjisi Potansiyeli. Doğu Anadolu Bölgesi Ara tırmaları, s.42-47.
- Altıntop, N., Erdemir, D. 2013. Dünyada ve Türkiye'de Güne Enerjisi ile İlgili Gelişmeler. Mühendis ve Makina, 54(639):69-77.
- BAKA. 2011. Güne Enerjisi Sektör Raporu, Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı, Antalya.
- E E Genel Müdürlüğü. 2012. <http://www.eie.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> (Erişim tarihi: 15.10.2012)
- Genço lu, M.T., Cebeci, M. 2011. Türkiye'nin Enerji Kaynakları Arasında Güne Enerjisinin Yeri Ve Önemi. http://perweb.firat.edu.tr/personel/yayinlar/fua_612/612_494.pdf (Erişim tarihi: 10.10.2012)
- Güçlüer, D., Batuk, F. Güne Enerjisi Santrali Kurulacak Alanların CBS Çöke Yöntemi ile Belirlenmesi. 13. Türkiye Harita Bilimsel ve Teknik Kurultayı, 18-22 Nisan 2011, Ankara.
- Güneş, M. 1999. Fotovoltaik Sistemin Sıradışı Elektrik Enerjisi ile Çalı an Bir Uygulama Sisteminin Tasarımı. Fırat Üni. Fen. Bil. Ens., Elektrik ve Elektronik Mühendisliği ABD, Yüksek Lisans Tezi, 40s.
- Kadırgan, F. 2007. Güne Enerjisi Teknolojileri, TÜ'de Yapılan Çalı malar ve Binalarda Uygulamaları. VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 25-28 Ekim, zmir.

- Kumbur, H., Özer, Z., Özsoy, H.D., Avcı, E.D. 2005. Türkiye’de Geleneksel ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Potansiyeli ve Çevresel Etkilerinin Karşılaştırılması. III. Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu ve Sergisi, 19-21 Kasım, Mersin.
- Philibert, C. 2005. The Present and Use of Solar Thermal Energy as a Primary Source of Energy. Solar Thermal Energy, IEA Yayını, Sf:16.
- Özer, Z. 2004. Türkiye’nin Temiz Enerji İmkanları. Mimar ve Mühendis Dergisi, 33:6-12.
- Uçkan, H. 2006. YYÜ Kampüsü ve Van Şehir Merkezinin Güneş Enerjisi Potansiyelinin Karşılaştırılması. Yüzyüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makina Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 88s.
- Uslu, Ö.S., Mungan, A. 2006. Kahramanmaraş Tarım Master Planı. http://www.tarim.gov.tr/SGB/TARYAT/Documents/il_master_plan/kahramanmaras.pdf (Erişim tarihi: 10.11.2012)
- Varınca, K.B., Gönüllü, M.T. 2006. Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma. I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, 12-13 Haziran, Eskişehir.