

Türkiye' nin Güneş Enerjisi Parametre Değerleri Ve Güneş enerjisinden Faydalanma Olanakları

Özet: Güneş enerjisi, yenilenebilir enerji kaynaklardan biri olup aynı zamanda diğer yenilenebilir enerjilerin oluşmasına neden olmaktadır. Türkiye matematik konum itibariyle sahip olduğu güneş enerjisi parametreleri bakımından Dünya' da ön sıralarda gelen ülkeler konumundadır. Yenilenebilir enerji kaynakları kurumu (YEK)' na göre Türkiye' nin ortalama yıllık güneşlenme süresinin 2640 saat (günlük 7.2 saat), yıllık ışınım şiddeti değerinin 1.311 kWh/m²-yıl (günlük 3.6 kWh/m²) olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle güneş enerjisi tesislerinin (tarlalarının) kurulacağı alanlarda güneş enerjisi değerlerinin önceden bilinmesi kurulacak olan işletmelerin hem verimliliğini hem de ilk yatırım maliyetlerini etkileyecektir. Bu çalışmada Türkiye' nin genel ve bölgesel olarak güneş enerjisi parametrelerine ait veriler aylık, mevsimsel ve yıllık bazlarda istatistiksel olarak da incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir enerji, güneş enerjisi parametreleri

Turkey' s Solar Energy Potential and Utilization Facilities

Abstract: Solar energy is one of the renewable energy sources and causes other renewable energy to be formed at the same time. Turkey has math position as the world in terms of solar energy parameters at the position that is at the forefront of countries. Renewable energy sources institution (RES), according to Turkey's average annual sunshine duration of 2640 hours (daily 7.2 hours), the annual radiation intensity value of 1,311 kWh / m²-year (daily 3.6 kWh / m²) was determined to be. For this reason, prior knowledge of solar energy values in the areas where solar energy plants will be installed will affect both the productivity and initial investment costs of the enterprises to be established. In this study, Turkey's general and regional data for the monthly solar parameters were examined statistically for seasonal and annual basis.

Keywords: Renewable energy, solar energy parameters

1. Giriş

Türkiye, matematik konumu itibariyle güneşlenme süresi açısından dünyada ön sıralarda gelen ülkelerden biridir. Bu durum Türkiye' nin diğer alternatif enerjinin oluşmasında dolaylı olarak etkili olduğu göz önüne alınırsa diğer yenilenebilir enerjiler üzerine yapacağı çalışmalarda da önemli bir avantaj oluşturduğu düşünülmektedir [1]. Türkiye hem güneş enerjisi konusunda sahip olduğu imkanlar açısından hem de diğer tüm enerjilere göre daha çevreci olması daha hızlı gelişim göstermektedir. Bunun yanında güneş enerjilerinin, üretim maliyetlerinin yüksek olması, verimlerinin düşük olması ve kurulacak alanlardaki güneş enerjisi parametrelerinin net bir şekilde belirlenmemesi gibi bazı olumsuz durumları mevcuttur. Bu sorunların çözülmesi güneş enerjisine yapılacak yatırımların daha fazla artmasına ve güneş enerjisinden diğer şekillerde faydalanma olanaklarını da dolaylı olarak etkileyecektir [2,3].

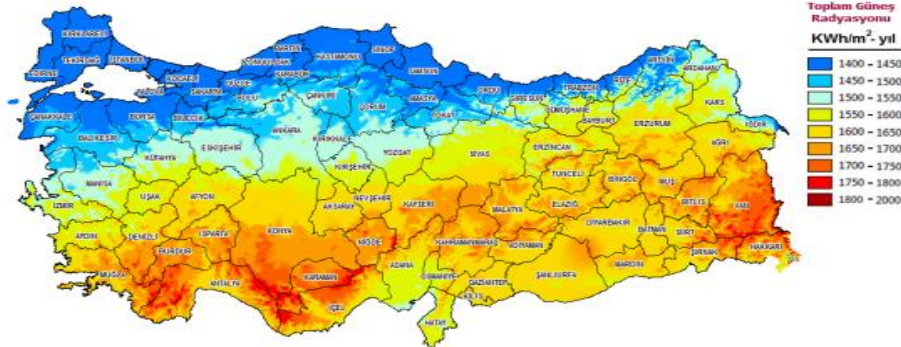
Ülkemizin bölgesel güneş enerjisi parametre değerleri incelendiğinde hemen hemen her noktada güneş enerjisinden direk veya dolaylı yararlanma imkanına sahiptir. Güneş enerjisi genellikle sıcak su temini ve alan ısıtılması şeklindeki uygulama yöntemleri mevcuttur. Bununla beraber güneş enerjisi ile yüzme havuzları ve balık tesisi sularının

ısıtılması, binaların ve tarımsal ürün depolama ortamlarının soğutulması, tarımsal ürünlerin kurutulması ve elektrik üretimi gibi işlemlerde de kullanılmaktadır [4].

Bu çalışmada Türkiye' nin genel ve bölgesel güneş enerjisi parametrelerine ait veriler düzenlenerek istatistiki açıdan incelenmiştir.

2. Türkiye' nin Güneş Enerjisi Potansiyeli

Ülkemizde yapılan güneş enerjisi alanında yapılan her türlü çalışmaları artırmak ve güneş enerjisinden daha verimli bir şekilde yararlanmak için Yenilenebilir enerji genel müdürlüğü tarafından Türkiye' nin güneş enerji atlası oluşturulmuştur (Şekil 1).



Şekil 1. Türkiye Güneş Enerjisi Atlası (TGEA)

Şekil 1' e göre Türkiye' nin yıllık toplam güneşlenme süresi değerinin ortalama 2737 saat olduğu ve günlük güneşlenme süresi değerinin ortalama 7.5 saat olduğu bilinmektedir. Diğer güneş enerjisi parametrelerine göre; Yılda 1 m² alana düşen toplam güneş enerjisi değerinin 1527 kWh ve günlük güneş enerjisi değerinin ise 4.2 kWh/m² olduğu ifade edilmiştir. Bununla beraber güneş enerjisi atlasına göre ülkemizin kuzeydoğu uç noktası ile güney batı uç noktaları arasındaki güney kesiminin de kalan yerlere güneyde kalan yerlere göre daha fazla güneş ışığının geldiği yorumlanabilmektedir.

Ülkemizin aylara göre toplam güneş enerjisi parametre değerleri kcal/cm²-ay ve kWh/m²-ay cinsinden incelenmiştir (Çizelge 1).

Çizelge 1. Güneş enerjisi değerlerinin aylara göre incelenmesi

Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi		Güneşlenme Süresi (saat/ay)
	(kcal/cm ² -ay)	(kWh/m ² -ay)	
Ocak	4.45	51.75	103
Şubat	5.44	63.27	115
Mart	8.31	96.65	165
Nisan	10.51	122.23	197
Mayıs	13.23	153.86	273
Haziran	14.51	168.75	325
Temmuz	15.08	175.38	365
Ağustos	13.62	158.4	343
Eylül	10.60	123.28	280
Ekim	7.73	89.90	214
Kasım	5.23	60.82	157
Aralık	4.03	46.87	103
Toplam	112.74	1311.00	2640
Ortalama	308.00 kcal/cm ² -gün	3.60 kWh/m ² -gün	7.0 saat/gün

Çizelge 1' e göre yılda toplam 1 cm² alana gelen güneş enerjisi değerinin ortalama 112.74 kcal olduğu ve bu değer ortalama 43.21 kcal/cm²' sinin yani % 38.23' lük oranı yaz mevsiminde, 13.92 kcal/cm²' sinin yani % 12.35' lik oranı ise kış mevsiminde geldiği belirlenmiştir. Bu değerler mevsimsel olarak yıl içinde en fazla ve en az olarak gelen güneş enerji değerleridir. Güneş enerjisinin en az geldiği ay 4.03 kcal/cm²' lik değer ile aralık ayında gerçekleşirken, en fazla güneş enerjisinin geldiği ay ise 15.08 kcal/cm²' lik değer ile temmuz ayında gerçekleştiği belirlenmiştir. Türkiye' nin güneşlenme süresi açısından 1033 saat ile en fazla yaz mevsiminde gelirken, en az güneşlenme süresi ise 321 saat ile kış mevsiminde geldiği belirlenmiştir. Aylık bazda ise en fazla güneşlenme süresi 365 saat ile temmuz ayın gerçekleşirken, en az güneşlenme süresi 103' er saat ile aralık ve ocak aylarında gerçekleştiği belirlenmiştir.

Ülkemizin mevsimlere göre ortalama güneş enerjisi kWh/m² değerleri ile ortalama güneşlenme süreleri arasında yapılan istatistiki değerlendirme sonucunun $p < 0.05$ olduğu belirlenmiştir (Çizelge 2).

Çizelge 2. Mevsimsel olarak güneş enerjisi parametre değerlerinin istatistiksel açıdan incelenmesi

Mevsimler	Mevsimsel Ortalama Güneş Enerjisi (kWh/m ² -mevsim)	Mevsimsel Ortalama Güneşlenme Süresi (saat/mevsim)
Kış	53.96 ^c	107 ^c
İlkbahar	124.25 ^b	211.67 ^b
Yaz	167.51 ^a	344.33 ^a
Sonbahar	91.33 ^{bc}	217.00 ^b

* Verilerin farklılıkları SPSS 17 programında ($p < 0.005$) önem seviyesine göre belirlenmiştir.

Çizelge 1' de belirlenen değerler SPSS 17. programında işlenerek mevsimler arasındaki güneş enerjisi ve güneşlenme süresi değerleri istatistiki açıdan farklı olup olmadıkları incelenmiştir. Çizelge 2' de belirlenen verilere göre Türkiye' nin kış mevsimi ile sonbahar mevsimi arasında güneş enerjisi değerleri açısından istatistiki olarak farkın az olduğu ve diğer mevsimlerin ise birbirlerinden farklı olduğu görülmüştür. Çizelge 2' ye göre mevsimler arasındaki ortalama güneşlenme süresi değerleri incelendiğinde sonbahar ile ilkbahar mevsimleri arasında istatistiki olarak bir farklılık olmadığı ve diğer mevsimlerin birbirlerinden farklı olduğu belirlenmiştir.

Türkiye' nin bölgesel olarak toplam güneş enerjisi ile güneşlenme sürelerine ait değerler verilmiştir (Çizelge 3).

Çizelge 3. Güneş enerjisi ile güneşlenme süresi değerlerinin bölgelere göre dağılımı

Bölgeler	Ortalama Işınım Şiddeti (kWh/m ² -yıl)	En Fazla Işınım Şiddeti (Haziran) Kwh/m ²	En Az Işınım Şiddeti (Aralık) Kwh/m ²	Ortalama Güneşlenme Süresi h/yıl	En Fazla güneşlenme Süresi (Haziran) h	En az güneşlenme süresi (Aralık) h
Güneydoğu	1460	1980	729	2.993	407	126
Akdeniz	1390	1869	476	2.956	306	101
Doğu Anadolu	1365	1863	431	2.664	371	96
İç Anadolu	1314	1855	412	2.628	381	98
Ege	1304	1723	420	2.738	373	165
Marmara	1168	1529	345	2.409	351	87
Karadeniz	1120	1315	409	1.971	273	82

Çizelge 3' e göre güneş enerjisi değerlerinin bölgelere göre kıyaslandığında yılda en fazla ortalama 1460 kWh/m² ile güneydoğu Anadolu bölgesi olurken en az güneş enerjisi değeri ise yılda ortalama 1120 kWh/m² ile Karadeniz bölgesinin olduğu belirlenmiştir. Bu durum Karadeniz bölgesinin ekvatorial bölgeye en uzak olmasından kaynaklandığı bilinmektedir. Güneydoğu Anadolu bölgesinin daha yüksek olması ise ekvatorial bölgeye daha yakın olmasından kaynaklanmaktadır.

Karadeniz bölgesine gelen güneş enerjisi değerinin düşük olmasının diğer bir nedeni ise bölgedeki nemli havanın fazla olması ve gelen güneş ışınımına perdeleme etkisi yapması, birim zamanda birim alana düşen ışınım miktarını azaltmaktadır [6].

Haziran ayında en fazla güneşlenme süresi 407 saat ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde gerçekleşirken en az güneşlenme süresi ise 273 saat ile Karadeniz bölgesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Aralık ayında en fazla güneşlenme süresi 165 saat ile ege bölgesinde gerçekleşirken, en az güneşlenme süresi ise 82 saat ile Karadeniz bölgesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Yıl içerisinde ortalama en fazla güneşlenme süresi 2993 saat ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde olurken en az güneşlenme süresi ise ortalama 1971 saat ile Karadeniz bölgesinin olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında 1 m² alana düşen en fazla güneş enerjisi ortalama 1980 kWh ile Güneydoğu Anadolu bölgesi olurken en az güneş enerjisi ise 1315 kWh ile Karadeniz bölgesi olduğu belirlenmiştir. Aralık ayında ise 1 m² alana düşen en fazla güneş enerjisi değeri ortalama 729 kWh ile Güneydoğu Anadolu bölgesinde gerçekleşirken en az güneş enerjisi değeri ise ortalama 345 kWh ile Marmara bölgesinde gerçekleştiği belirlenmiştir. Bu durum Marmara bölgesinin Karadeniz bölgesine göre diğer aylarda daha fazla güneş enerjisi almasından kaynaklandığı ifade edilmektedir. Literatürde güneş enerjisi potansiyel değerlerinin incelenmesi konusunda; Akbulut ve Dikici [7] Elazığ ili için, Bulut ve ark. [8] yöresel bazda, Karaca ve ark. [9] Konya ili ve bölgesi için, Yokuş ve Tunç [10] Konya ili için, Yıldızay ve ark. [11] Eskişehir ili için, Taşkın ve Korucu [12] Kahramanmaraş ili için, Kırbaş ve ark. [13] Burdur ili için çalışmalar yapmışlardır.

3. Güneş Enerjisinden Faydalanma Olanakları

Güneş enerjisi bazı sistemlerle elektrik ve mekanik gibi ikincil enerji türlerine dönüştürülerek veya hava, su gibi akışkan maddelerde depo edilerek te kullanılmaktadır. Güneş enerjisinden havuz sularının ısıtılması, gıdaların pişirilmesi, tarımsal ürünlerin kurutulması ve ürünlerin soğuk ortamlarda da muhafaza edilebilmesi gibi birçok işlemde enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır. Güneş enerjisinden yaygın olarak faydalanıldığı yöntemler aşağıda kısaca alt başlıklar halinde bahsedilmiştir.

3.1. Güneş havuzlarında kullanımı

Güneş enerjisini ısı enerjisi şeklinde depolanmasını sağlayan ve diğer sistemlere göre yapım maliyetlerinin daha ucuz olduğu bir yöntemdir. Güneş havuzlarından elde edilen enerji ısıtma, soğutma, kurutma ve elektrik üretme gibi diğer kullanım alanlarında da kullanılabilir. Güneş havuzu yapıları Dünya' da ve Türkiye' de çok yaygın olmamakla beraber az da olsa yapılan projeler mevcuttur [14]. Güneş havuzlarının aynı geniş yüzeyli güneş toplaçlarının çalışması gibidir. Çalışma ilkesi; Havuz yüzeyine gelen kızılötesi ışınların tamamı morötesi ışınlar olarak havuzun farklı derinliklerinde ve oranlarda soğurulmaktadır. Havuzun dip kısmında bulunan seçici yüzey tarafından, dip kısma yakın su kütlelerinin sıcaklığı dolayısıyla daha yüksek olmasına neden olmaktadır. Sıcaklığı yüksek olan su kütlesi kullanım amaçları için havuzun alt kısımdan borularla uygulama alanlarına taşınmaktadır (Acaroğlu, 2003).

3.2. Güneş enerjili pişiricilerde kullanımı

Güneş enerjili pişiriciler ilk defa 1767 yılında İsviçre' de Horece de Sausure tarafından tasarlanıp kullanılmıştır. Güneş enerjisinden etkin bir şekilde yararlanmak için düşük ısı ihtiyacı gerektiren işlerde kullanmak gereklidir. Genellikle tarım arazilerinde çalışan çiftçiler tarafından kullanılmaktadır. Güneş enerjili pişiricilerle; yemek pişirme, çay demleme, süt pastörizesi ve meyve sebze ürünlerinin kurutulması gibi düşük ısı gerektiren işlemlerde kullanılmaktadır (Öztürk, 2012).

3.3. Tarımsal ürünlerin kurutulmasında kullanımı

Kurutma işlemi ısı taşıyan kütle (hava, akışkan sıvı) aracılığıyla üründen mevcut nem miktarını belirli seviyelere kadar kontrollü koşullar altında düşürülmesi işlemidir. Güneş enerjisinin kurutma işlemlerindeki kullanım yöntemleri üç farklı yapılmaktadır;

1- Güneş enerjili doğal kurutma şeklinde; Ürünler direk açık hava ortamına serilerek güneş enerjisi tarafından ısınan sıcak hava üründe bulunan mevcut yüksek nemi önce kütle daha sonra gaz difüzyonu şeklinde uzaklaştırılmasıdır.

2- Güneş enerjili fanlı kurutma şeklinde; Isıtılan sıcak hava bir fan aracılığıyla ürüne yönlendirilerek nemin uzaklaşmasıdır.

3- Güneş enerjisi destekli kurutma şeklinde; Güneş enerjisinin yetersiz kaldığı durumlarda diğer enerji kaynaklarından da faydalanılarak hibrit yöntemlerle tarımsal ürünlerden nemin uzaklaştırılmasıdır (Yağcıoğlu, 1999).

3.4. Güneş mimarileri şeklinde kullanımı

Binalarda güneş enerjisinden pasif ısıtma ve soğutma sistemleri şeklinde uygulanarak yapılan bir yöntemdir. Güneş ışınları yıl içinde farklı açılarda gelmesi, beraberinde binalarda farklı derecede etkiye sebep olmaktadır. Bu nedenle binaların mimari kısımlarında yazlık ve kışlık uygulamalar şeklinde güneş enerjisinden verimli bir şekilde yararlanılabilmektedir. Kuzey yarım kürede güneş ışınlarının kış mevsiminde daha yatık yaz mevsiminde ise daha dik gelmesi binaların güneye bakan kısımlarında, kışın daha sıcak olması yazın ise kolay bir şekilde soğumasına imkan sağlamaktadır (Öztürk, 2012).

3.5. Soğutma uygulamalarında kullanımı

Soğutma ihtiyacı, ortam sıcaklığının yüksek olduğu genelde yaz şartlarında ihtiyaç duyulmaktadır (Üçgül, 2006; Üçgül, 2009). Soğutma sistemlerinde iş çevrimi için gerekli olan mekanik enerji bir elektrik motorundan karşılanmaktadır. Güneş ışınım şiddetinin yüksek olduğu bölgelerde soğutma işlemi önemli bir sorun haline gelmektedir. Güneş enerjisi kullanılarak yapılan soğutma sistemlerinde temel prensip, güneş toplacı ile soğutulacak ortam arasında bir termodinamik çevrim oluşturulmasına dayanmaktadır (Ültanır, 1989; Öztürk, 2012).

Güneş enerjisinin soğutma işlemlerindeki bazı kullanım yöntemleri şu şekildedir;

- 1- PV kaynaklı konvansiyonel buhar sıkıştırımlı çevrim
- 2- Güneş Enerjili termo-mekanik soğutma çevrimi
- 3- Güneş Enerjili absorpsiyonlu soğutma çevrimi
- 4- Güneş Enerjili adsorpsiyonlu soğutma çevrimi
- 5- Güneş Enerjili desikantlı soğutma çevrimi yöntemleridir (Sevinç ve Güngör, 2013).

3.6. Su damıtma uygulamalarında kullanımı

Su kaynaklarının gittikçe kirlenmesi ve nüfus artışının ise sürekli artmasından dolayı 2025 yılında nüfusun üçte ikisi temiz su bulma sıkıntısı çekeceği ön görülmektedir. Bu durum daha çok kuzey Afrika ve güney Asya ülkeleri gibi kurak yerlerde daha çok hissedilecektir. En önemli çözüm güneş enerjisi ile içmek için uygun ancak tam olarak temiz olmayan sular arıtılarak temiz su elde etmek için kullanılabilmektedir. Dünya yüzeyinde temiz suya en çok ihtiyaç duyan bölgeler aynı zamanda yoğun güneş

enerjisinin de sahip olduğu bölgeler olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle termal güneş enerjili damıtma işlemlerinin kullanımının artırılması daha faydalı olacağı düşünülmektedir (Lindblom, 2003; Ketrez ve ark., 2012). Güneş enerji kullanılarak yapılan su arıtma işleminin temel prensibi; su ısıyla beraber buharlaştırılıp ayrı bir boru veya kanaldan başka bir haznede depo edilmesidir. Bu yöntem hem teknolojik yöntemler açısından basit hem de ilk yatırım maliyetleri düşüktür.

3.7. Seraların ısıtılmasında kullanımı

Seralar, iklime bağlı çevre koşullarının kontrol edilmesiyle bitkilerin uygun ortam şartlarında yetiştirilmesine imkan sağlayan ve farklı yapı malzemelerinden inşa edilen yapılaradır. Sera ortamında bitki için optimum çevre koşullarının oluşturulması ancak uygun değerlerde ısıtma, soğutma, aydınlatma, havalandırma ve nemlendirme işlemlerinin yapılmasıyla mümkündür (Anonim, 2009; Tüzel ve ark., 2010; Kendirli ve Çakmak, 2010). Enerji üretim maliyetlerinin oldukça pahalı olması seraların fosil kaynaklı enerjiler kullanılarak optimum koşullarda ısıtılması büyük masraflara neden olmaktadır. Otomasyon sistemli seralarda ısıtma işlemi için gerekli olan maliyet oranı, toplam üretim maliyeti oranının %60' nı oluşturmaktadır. Bu nedenle seraların ısıtılmasında güneş enerjisinden faydalanma etkinliği artırılması gereklidir (Kendirli ve Çakmak, 2010).

3.8. Toprak solarizasyon işlemlerinde kullanımı

Solarizasyon, temelde toprağın güneş enerjisi ile ısıtılması işlemidir. Toprak solarizasyon uygulamaları yaz mevsiminin sıcak geçtiği bölgelerde ve güneş ışınımının yüksek olduğu aylarda, nemli toprağın mümkün olduğu kadar ince şeffaf polietilen bir örtü ile kaplanmaktadır. Bu uygulama ile toprakta bulunan hastalık etmenleri, yabancı otlar ve nematodların azaltılması veya tamamen ortadan kaldırılması amaçlanmaktadır (Anonim, 2011). Toprak solarizasyon uygulamasında toprak yüzeyi hava geçirmeyecek bir şekilde şeffaf örtü ile örtülür. Yaz aylarında yüksek olan hava sıcaklığı ile şeffaf örtü altında bulunan havanın sıcaklık değeri yükselmektedir. Örtü altında bulunan toprağın sıcaklık değeri ise 50-55 °C sıcaklıklara ulaşmaktadır. Bu durumda yabancı ot ve hastalık etmenlerinin yapılarında bulunan protein molekülleri bozulmaktadır. Böylece yüksek sıcaklık değerleri altında yabancı ot tohumları ve zararlı etmenler canlılık faaliyetlerini kaybetmektedir (Kitiş, 2012).

4. Sonuç

Ülkemizin güneş enerjisi parametre değerlerinin il, yöre, bölge, aylık ve mevsimsel bazda bilinmesi yapılacak olan çalışmaların daha etkin yürütülmesine olanak sağlayacaktır. Bu çalışmada ülkemizin bölge ve genel olarak mevsim ve aylara göre güneş enerjisi değerleri tablolar halinde farklı açılardan incelenmiştir.

Kaynaklar

[15] Acaroğlu, M., (2003). Alternatif enerji kaynakları. Atlas yayın dağıtım, İstanbul. ISBN: 975-6574-25-9.

[7] Akbulut, A., ve Dikici, A., (2004). Elazığ İli' nin Rüzgar Ve Güneş Enerjisi Potansiyeli. Doğu Anadolu Araştırmalar Dergisi, 42-47.

[6] Aksungur, K. M., Kurban, M., ve Filik, Ü. B., (2013). Türkiye'nin Farklı Bölgelerindeki Güneş Işınım Verilerinin Analizi ve Değerlendirilmesi. Enerji Verimliliği ve Kalitesi Sempozyumu.

[26] Anonim., (2011). <http://www.etoprakana.net/forum/showthread.php?t=20> (Erişim Tarihi: 26.01.2017).

[23] Anonim., (2009). www.tuik.gov.tr (Erişim Tarihi: 26.01.2017).

- [8] Bulut, H., Işiker, Y., Aktacir, M.A., ve Yeşilata, B., (2010). Güneş Enerjisi Uygulamalarının Potansiyelini Belirlemek İçin Toplam, Direkt ve Yayılı Güneş Işınım Şiddetlerinin Anlık Ölçümü. UDUSIS, 2010.
- [1] Dikmen, B.Ç., ve Gültekin, B.A., (2011). Usage of renewable energy resources in buildings in the context of sustainability, Journal of Engineering Science and Design, 1(3):96-100.
- [2] Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi., (2009). Dünya’da ve Türkiye’de Güneş Enerjisi, ISBN: 978-605-89548-2-3. Dektmk yayın NO: 0011/2009, EKC Form Ofset, Ankara.
- [4] ECA., (2015). Güneş Enerjisi Sistemleri, <http://www.elginkan.com.tr/assets/media/media>.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı., (2015). Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. <http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Gunes> (Erişim Tarihi: 2017).
- [9] Karaca, İ.H., Gürkan, E.C., ve Yarar, H., (2011). Konya Ve Civarının Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Selçuklu Belediyesi Muhtar Evlerinde Güneşten Elektrik Üretim Sistemi Uygulaması. I. Konya Kent Sempozyumu Konya İl Koordinasyon Kurulu 26-27 Kasım, Konya.
- [25] Kendirli, B., ve Çakmak., B., (2010). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Sera Isıtmasında Kullanımı. dergiler.ankara.edu.tr/dergiler/47/1445/16237.pdf.
- [22] Ketrez, M., Usta, H., ve Çay, Y., (2012). Isı Pompası Destekli Güneş Enerji İle Su Damıtma. Tesisat Mühendisliği Dergisi, Sayı 127.
- [3] Kılıç, F.Ç., (2015). Güneş enerjisi, Türkiye 'deki son durumu ve üretim teknolojileri. Mühendis ve Makina, cilt 56, sayı 671, s. 28-40.
- [13] Kırbaş, İ., Çiftçi, A., ve İşyarlar, B., (2013). Burdur İli Güneşlenme Oranı ve Güneş Enerjisi Potansiyeli, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi 4 (2), 20-23.
- [27] Kitiş, Y.E., (2012). Solarizasyon Nedir Nasıl Uygulanır. Tarım Günlüğü Dergisi, 10: 34-37.
- Lindblom, J., 2003. Solar Thermal Technologies for Seawater Desalination, Renewable Energy Systems, Lulea University of Technology, 2-5.
- [14] Öztürk, H., (2012). Güneş Enerjisi ve Uygulamaları. Birsen basın yayın dağıtım, İstanbul. ISBN: 978-975-511-502-3. Sf: 87- 182.
- [20] Sevinç, K., ve Güngör, A., (2013). Güneş enerjisi kaynaklı soğutma sistemleri ve bu alandaki yeni uygulamalar. Mühendis ve Makina, cilt 53, sayı 635, s.59-70.
- [12] Taşkın, O., ve Korucu, T., (2014). Kahramanmaraş İli Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Kullanım Olanakları. KSÜ. Doğa Bilimleri Dergisi, 17 (4), 12-16.
- [24] Tüzel, Y., Gül, A., Daşgan, H.Y., Öztekin, G.B., Engindeniz, S., Boyacı, H.F., Ersoy, A., Tepe, A., ve Uğur, A., (2010). Örtüaltı Yetiştiriciliğinin Gelişimi. TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı: 559-576, 11-15 Ocak 2010, Ankara.
- [17] Üçgül İ., Selbaş R., Ünlü F., ve Elbir, A., (2006). Ejektörlü soğutma sistemlerine uygun soğutucu akışkanların belirlenmesi. VI. Ulusal temiz enerji sempozyumu, 408-413, 25-27 Mayıs, 2006. Isparta.
- [18] Üçgül, İ., (2009). Soğuk Depolama için Güneş Enerjili Ejektör Soğutma Sistemi Uygulamasının Termodinamik Çevresel ve Ekonomik Analizleri. Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi, Cilt 15, Sayı 2, 2009, Sayfa 269-277.

- [19] Ültanır, M.Ö., (1989). Güneşle devitilen soğutma sistemlerinin analitik irdelenmesi ve karşılaştırılması. Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Makineleri Bölümü, Ankara.
- [16] Yağcıoğlu, A. 1999. Tarım Ürünleri Kurutma Tekniği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:536, E.Ü. Ziraat Fakültesi Ofset Atölyesi, ISBN: 975-483-400-8. Bornova-İzmir.
- [11] Yıldızay, H.D., Aras, H., ve Yılmaz, V., (2014). Eskişehir' de Rüzgar Ve Güneş Enerjisi Potansiyelinin Belirlenmesi. Dicle Üniversitesi Mühendislik ve Fakültesi Dergisi, 5 (1), 49-58.
- [10] Yokuş, S., ve Tunç, M., (2013). Konya İli Güneş Enerjisi Potansiyeli. 28. Ulusal Tarımsal Mekanizasyon Kongresi, 282-288, 4 Eylül Konya.