



# Nevşehir İli Güneş Enerji Potansiyelinin Analizi ve Kurulu Güneş Enerji Santralleri

Ayşe Kocalmış Bilhan<sup>1\*</sup>, Serenay Emikönel<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Nevşehir H.B.V. Üniversitesi, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Elektrik-Elektronik Mühendisliği Bölümü, Nevşehir, Türkiye (ORCID: 0000-0002-5008-6784), [akbilhan@nevsehir.edu.tr](mailto:akbilhan@nevsehir.edu.tr)

<sup>2</sup> Nevşehir H.B.V. Üniversitesi, Elektrik Elektronik Mühendisliği Ana Bilim Dalı Yüksek Lisans Öğrencisi, Nevşehir, Türkiye (ORCID: 0000-0002-2949-8397), [serenayemikonel@gmail.com](mailto:serenayemikonel@gmail.com)

(2nd International Conference on Access to Recent Advances in Engineering and Digitalization (ARACONF)-10–12 March 2021)

(DOI: 10.31590/ejosat.900024)

**ATIF/REFERENCE:** Bilhan, A.K., Emikönel, S., (2021). Nevşehir İli Güneş Enerji Potansiyelinin Analizi ve Kurulu Güneş Enerji Santralleri. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (24), 289-294.

## Öz

Son yıllarda, enerjiye olan ihtiyaç her geçen gün biraz daha artarken enerji üretim kapasitesi ülkelerin gelişmişlik düzeylerinin bir göstergesi haline gelmiştir. Günümüzde nüfusun hızlı artışı, endüstri 4.0 gibi teknolojik gelişmeler, fosil yakıt kaynaklarının sınırlı olması alternatif enerji kaynaklarının kullanımını oldukça popüler hale getirmiştir. Özellikle 2020 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan pandemi ile yaşam alanlarında teknolojik aletlerin daha fazla kullanılmasına ve enerjiye olan ihtiyacın daha da belirgin hale gelmesine sebep olmuştur. Yapılan araştırmalar ile fosil yakıtların yakın gelecekte tükeneceği öngörürken, fosil yakıtların kullanımı ile çevreye verilen zararda açıkça ortaya koyulmaktadır. Bu nedenle araştırmacılar çevreye zarar vermeyen sınırsız enerji kaynağı arayışına başlamıştır. Güneşten, rüzgardan yada jeotermal kaynaklardan elde edilen enerji fosil yakıtlara göre hem çevreye verilebilecek zararı en aza indirmekte hemde tükenmeyen temiz enerji kaynağı olmasıyla çok önemli bir yere sahiptir. Bu alternatif enerji kaynakları içerisinde güneş enerjisi hem güneşin olduğu saatlerde sınırsız olması hem de atık bir ürün oluşturmaması sebebiyle oldukça yaygın bir kullanım alanına sahiptir. Ülkemizin coğrafi konum açısından sahip olduğu güneş enerji potansiyeli oldukça yüksektir ve bu potansiyelin değerlendirilmesi de oldukça önemlidir. Bu çalışmada İç Anadolu bölgesinde yer alan Nevşehir ili için güneş enerji potansiyeli araştırılmıştır. Nevşehir ilinin merkez ve ilçelerin sahip olduğu güneşlenme süreleri ve ısınım şiddetleri hakkında bilgi verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, Güneş enerjisi, Güneş Enerji Potansiyeli.

## Analysis of the Solar Energy Potential in Nevşehir Province and Installed Solar Power Plants

### Abstract

In recent years, while the need for energy has increased day by day, energy production capacity has become an indicator of the development levels of countries. Today, alternative energy sources have become more popular because of the rapid increase of the population, technological developments such as industry 4.0 and the limited fossil fuel resources. Especially in 2020, due to the pandemic that affected the whole world, it caused the use of technological tools more in residential areas and the need for energy became more evident. Recent studies predicted that fossil fuels will be consumed away in the near future and they also reveal the environmental damage. For this reason, researchers have searched for unlimited energy sources that do not harm the environment. Energy obtained from the sun, wind or geothermal resources has a very important place in minimizing the damage to the environment and being an inexhaustible clean energy source compared to fossil fuels. Among these alternative energy sources, solar energy has a

\*Sorumlu Yazar: [akbilhan@nevsehir.edu.tr](mailto:akbilhan@nevsehir.edu.tr)

very common usage area because it is unlimited during the hours of the sun, does not produce waste. The solar energy potential in Turkey is quite high of its geographical location. In this study, solar energy potential for Nevşehir province which is located in the Central Anatolia region was investigated. Information has been given about sun light duration and radiation intensity of Nevşehir city center and districts.

**Keywords:** Energy, Solar Energy, Solar Energy Potential.

## 1. Giriş

Günümüzde enerji, toplumun yaşamsal kalitesini belirleyen en önemli unsurların başında gelmektedir. Enerji ihtiyacı, artan nüfus miktarı, teknolojik gelişmeler ve ekonomik artış ile doğru orantılı olarak günden güne artış göstermektedir. Günlük hayatta her alandan kullanılması, enerji tüketiminin yanı sıra enerji üretiminin de önemini arttırmıştır. Dünya genelinde olduğu gibi Türkiye’de gelişmekte olan bir ülke olarak günden güne daha fazla enerjiye ihtiyaç duymaktadır ve günden güne daha çok enerji üretimi yapmaktadır [1, 2, 3].

Enerjiye olan ihtiyacın büyük bir çoğunluğu fosil yakıtlarından elde edilmektedir. Fosil yakıtlarının kullanımı beraberinde birçok olumsuz sonucu da getirmektedir. Fosil yakıtlarının yakılmasıyla havaya salınan CO<sub>2</sub> gazının meydana getirdiği küresel ısınma, iklim değişimi gibi olaylar çevreye verilecek zararların artmasına neden olmaktadır. Ayrıca kömür, petrol, linyit ve doğalgaz gibi fosil yakıtlar uzun vadede enerji üretimi mümkün olmayan tükenbilir kaynaklardır. Ülkemizde de fosil yakıtları kaynağının sınırlı olması ve çevreye verilen zararı en aza indirebilmek adına yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelim olmuştur [2, 4, 5].

Yenilenebilir enerji kaynağı, “doğal bir çevrim sürecinde aynen kalabilen ve bir sonraki günde mevcut olabilen enerji kaynağı” olarak ifade edilmektedir [6]. Yenilenebilir enerji kaynakları güneş enerjisi, rüzgar enerjisi, hidrojen enerjisi, hidro enerjisi, gel-git enerjisi ve dalga enerjisi olarak sınıflandırılmaktadır [7]. Yenilenemez enerji kaynaklarına alternatif olarak sunulan yenilenebilir enerji kaynakları ülkelerin dışa bağımlılıklarını azaltması, çevreye verilebilecek zararın en aza indirilmesi ve canlı dostu olması açısından çok önemli bir yere sahiptir. Yenilenebilir enerji kaynaklarının sınırsız enerji imkanı sağlaması nedeniyle de yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ilgi günden güne artmaktadır [5, 6].

Enerji üretimi için yenilenebilir enerji kaynaklarında güneş enerjisi önemli bir yere sahiptir. Güneş’in çekirdeğinde hidrojen gazının helyuma gazına dönüşmesi sonucu füzyon reaksiyonu meydana gelir. Oluşan füzyon reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ışıma enerjisi ise güneş enerjisidir [8, 9]. Bir başka deyişle güneş enerjisi, güneşten dünyanın 1 m<sup>2</sup> yüzeyine watt olarak düşen enerji olarak ifade edilebilir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, hemen hemen 1370 W/m<sup>2</sup>’dir. Bunun yanı sıra yeryüzüne ulaşan miktarı atmosferden kaynaklı olarak 0-1100 W/m<sup>2</sup> değerleri arasında değişiklik

göstermektedir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir kısmı bile, insanlığın ihtiyaç duyduğu enerji tüketiminden oldukça çok daha fazladır [8, 10, 11].

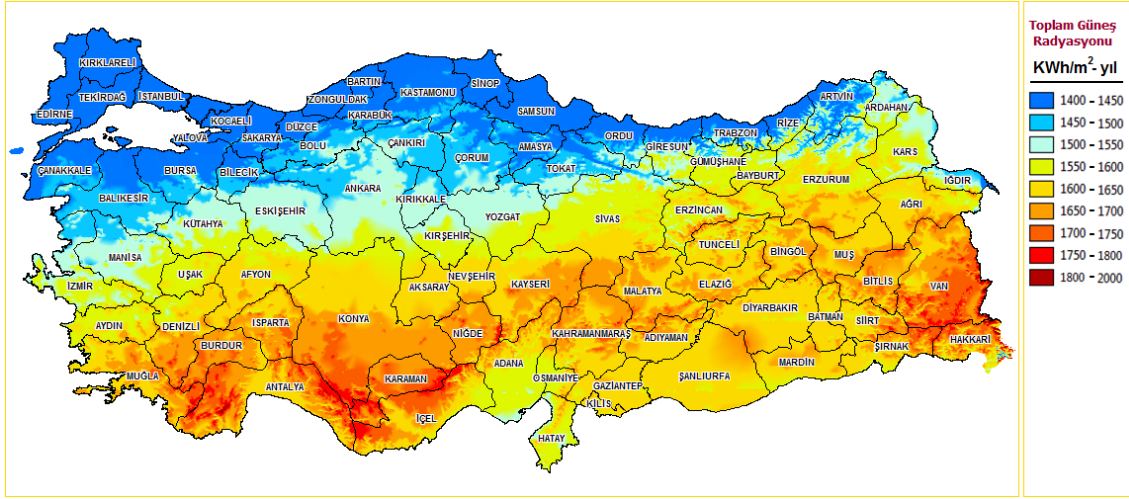
Ülkemizin coğrafi konumu açısından güneş enerji potansiyeli oldukça yüksektir. Güneş enerjisi önemli ölçüde CO<sub>2</sub> emisyonlarını en aza indirilmesini sağladığından dolayı ve kullanıldığında herhangi bir zararlı gaz açığa çıkartmadığından dolayı temiz bir enerji kaynağıdır. Güneş enerjisi herhangi bir yakıt gereksiniminde bulunmaması, kullanım esnasında atık madde üretmemesi, gürültü oluşturmaması ve tükenmeyen bir enerji kaynağı olmasıyla bu enerji türüne olan ilgiyi arttırmıştır [12, 13, 14]. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), güneş enerjisinin 2050 yılına kadar ana akım enerji kaynaklarından biri olacağını ve o zaman dünya elektrik üretiminin yaklaşık% 11’ine katkıda bulunacağını tahmin ediyor [15, 16].

Bu çalışmada Nevşehir ili için güneş enerji potansiyeli araştırılarak burada kurulacak Güneş Enerji Santralleri’nden daha verimli faydalanılabilmesi için merkez ve ilçelerinin sahip olduğu güneşlenme süreleri ve ışıma şiddetleri Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’ndan alınan veriler incelenerek karşılaştırılmıştır. Literatüre bakıldığında güneş enerji potansiyeli hakkında birçok makale bulunmaktadır. Kaynar çalışmasında Amasya ilinin sahip olduğu güneş enerji potansiyelini araştırmıştır ve Karadeniz Bölgesinde bulunan diğer illerle karşılaştırmıştır [17]. Geçen çalışmada Hayat ilinde kurulacak güneş enerji santrallerinin en uygun alanlarının belirlenmesini amaçlamıştır. Uygun alanlar CBS ortamında ÇÖKA yöntemiyle analiz edilmiş ve en uygun alanın Erzincan ilçesi olduğu tespit edilmiştir [18]. Taşkın ve arkadaşları çalışmalarında Kahramanmaraş’ın güneş enerji potansiyeli araştırılmıştır ve en yüksek güneşlenme süresinin Pazarcık en yüksek ışıma şiddetinin ise Nurhak olduğu gözlenmiştir. Araştırmalar doğrultusunda güneş enerji potansiyelinin sıcak su elde edilmesi haricinde yeteri kadar kullanılmadığı tespit edilmiştir [19].

## 2. Materyal ve Metot

### 2.1. Türkiye’nin Güneş Enerji Potansiyeli

Türkiye, 783.562 km<sup>2</sup> yüzey ölçümüyle, 36°-42° kuzey paralelleri arasında yer almaktadır. Türkiye, coğrafi konumu itibarıyla diğer ülkelere kıyasla oldukça yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahip ülkedir. Şekil 1’de Enerji ve Tabii Bakanlığı tarafından hazırlanan Türkiye’nin Güneş Radyasyon Haritası gösterilmiştir [8].



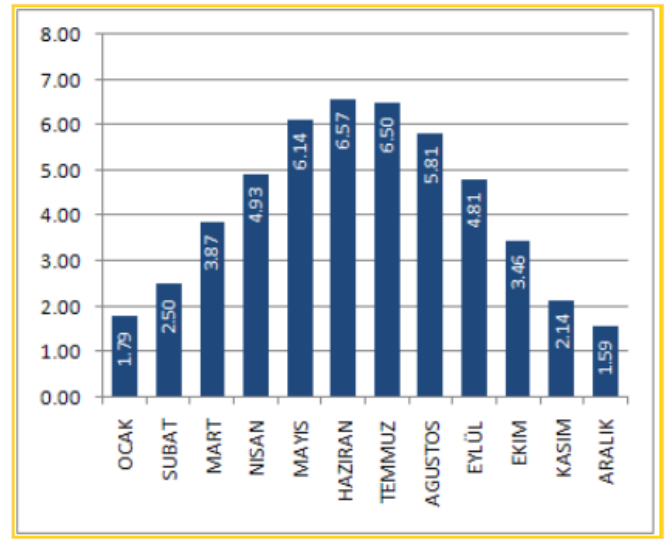
Şekil 1. Türkiye Güneş Enerji Potansiyeli Atlası (GEPA)

Şekil 1’de gösterilen Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası’nda güneş ışımından maksimum şekilde faydalanabilecek şehirler açık ve koyu kırmızı renklerle belirtilmiştir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Türkiye’nin en çok güneş enerji potansiyeline sahip bölgelerin başında gelmekte olup, İç Anadolu Bölgesi Tablo 1’de görüldüğü üzere dördüncü sırada yer almaktadır [20].

Tablo 1. Bölgelerin Işım Şiddetleri ve Güneşlenme Süreleri

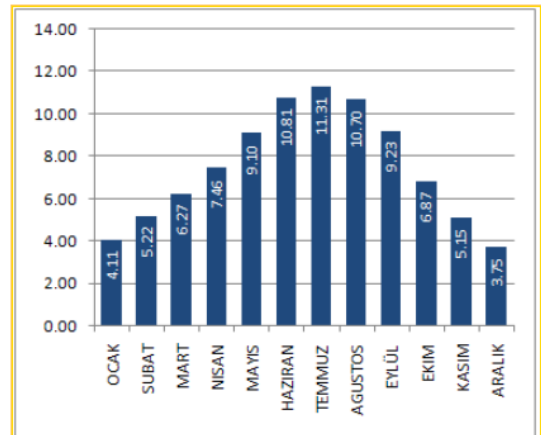
Türkiye’nin Bölgeleri	Işım Şiddeti (KWh/m <sup>2</sup> -yıl)	Güneşlenme Süreleri (saat/yıl)
Güneydoğu Anadolu Bölgesi	1460	2993
Akdeniz Bölgesi	1390	2956
Doğu Anadolu Bölgesi	1365	2664
İç Anadolu Bölgesi	1314	2628
Ege Bölgesi	1304	2738
Marmara Bölgesi	1168	2409
Karadeniz Bölgesi	1120	1971

Şekil 2’de gösterilen değerler ülkemizin aylık bazda ortalama günlük global radyasyon değerlerini göstermektedir [8]. Global radyasyon değerinin en fazla olduğu ay Haziran ayıdır. Türkiye’nin aylık bazda ortalama günlük ışım şiddetinin 4,18 kWh/m<sup>2</sup>-gün, yıllık ortalama toplam global radyasyon değerinin ise 1524,18 kWh/m<sup>2</sup>-yıl (4,18x365) olduğu görülmektedir.



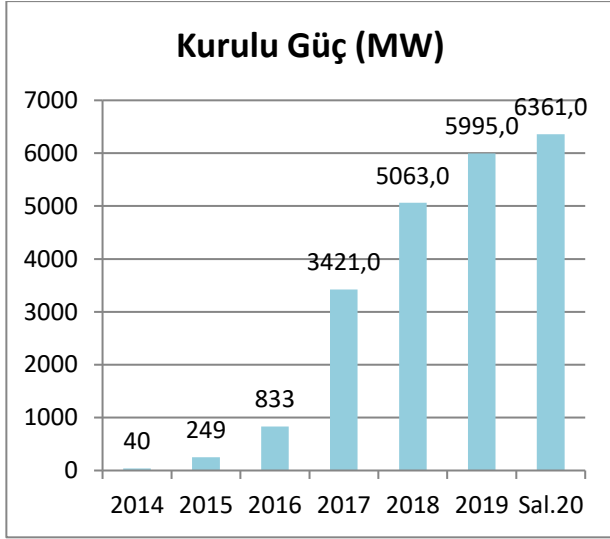
Şekil 2. Türkiye global radyasyon değerleri (KWh/m<sup>2</sup>-gün)

Şekil 3’te grafikte ülkemizin aylık bazda ortalama güneşlenme süreleri gösterilmiştir [8]. Temmuz ayında güneşlenme süresi maksimum iken Aralık ayında minimumdur. Türkiye’nin aylık bazda ortalama günlük güneşlenme süresi 7,49 saat-gün, yıllık ortalama toplam güneşlenme süresi ise 2736,89 saat-yıl (7,49x365) dir. Bu veriler doğrultusunda Türkiye’nin güneşlenme süresi açısından yüksek potansiyele sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Türkiye güneşlenme süreleri (saat)

Şekil 4'te 2014-2020 yılları arasında güneş enerjisinden yararlanmanın yıllara göre değişimi gösterilmiştir [8]. Özellikle 2017 yılından sonra hızlı bir artış olduğu gözlemlenmektedir. Eylül 2020 sonu itibariyle güneş enerjisine dayalı elektrik kurulu gücümüz 6361 MW'ı bulmuştur.



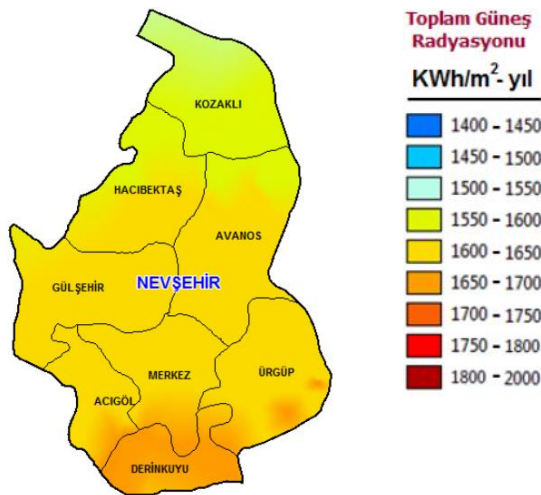
Şekil 4. Türkiye'de Güneş Enerjisinin Gelişimi

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

#### 3.1. Nevşehir İlinin Güneş Enerji Potansiyeli

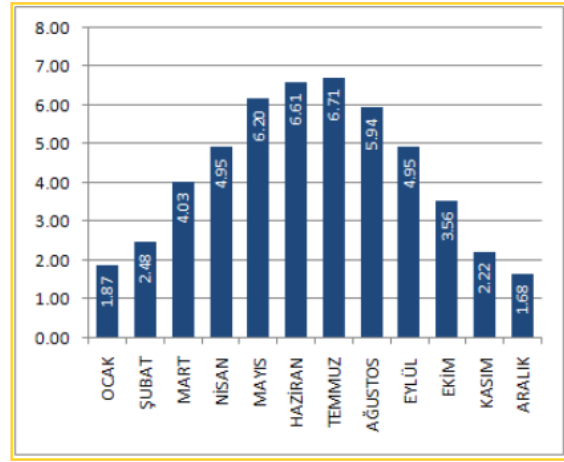
Nevşehir, İç Anadolu Bölgesinde  $38^{\circ} 12'$  ve  $39^{\circ} 20'$  kuzey enlemleri ile  $34^{\circ} 11'$  ve  $35^{\circ} 06'$  doğu boylamları arasında yer almaktadır. Nevşehir ili, doğudan Kayseri, kuzey doğudan Yozgat, kuzey ve kuzey batıdan Kırşehir, güneyden Niğde ve güney batı ve batıdan Aksaray ileriyle çevrili olup  $5467 \text{ km}^2$  yüz ölçümüne sahip bir ilimizdir.

Nevşehir ilinin güneş ışınım haritası Şekil 5'de gösterilmiştir [8]. Haritadan da görüldüğü üzere Nevşehir ili toplam güneş radyasyon değeri  $1500-1750 \text{ KWh/m}^2\text{-yıl}$  güneş ışınım potansiyeline sahiptir.



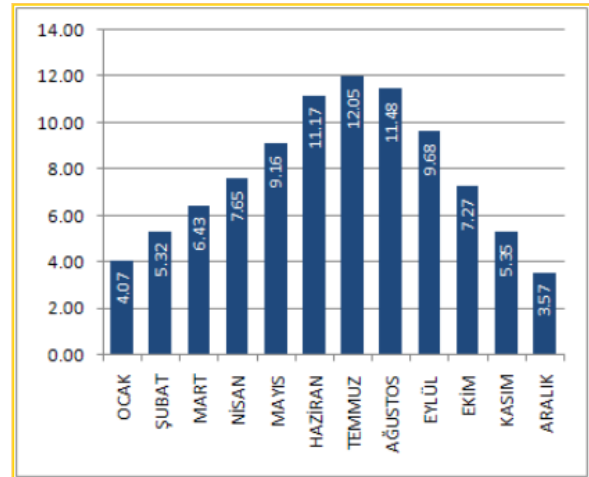
Şekil 5. Nevşehir ili güneş ışınım haritası

Şekil 6'de Nevşehir ilinin aylık ortalama radyasyon değerleri gösterilmiştir [8]. Değerler incelendiğinde en düşük Aralık ayında  $1.68 \text{ KWh/m}^2\text{-gün}$  ve en yüksek Temmuz ayında  $6.71 \text{ KWh/m}^2\text{-gün}$  olmak üzere değişim gösterdiği görülmektedir.



Şekil 6. Nevşehir ili aylık global radyasyon değerleri (KWh/m²-gün)

Şekil 7'de ise Nevşehir İlinin aylık ortalama güneşlenme süreleri gösterilmiştir [8]. Güneşlenme süresinin en düşük değeri Aralık ayında 3.57 saat olup en yüksek değeri ise Temmuz ayında 12.05 saat olmak üzere değişim göstermektedir.



Şekil 7. Nevşehir ili aylık güneşlenme süreleri (saat)

Nevşehir ili yıllık toplam güneşlenme süresi 2844 saat ve yıllık toplam ışınım miktarı  $1568 \text{ KWh/m}^2\text{-yıl}$  (günlük ortalama  $4,29 \text{ KWh/m}^2\text{-gün}$ ) değerine sahiptir. Bu değerler göz önünde bulundurulduğunda ülke ortalamasının üzerinde bir güneşlenme süresine sahiptir. Bu sebeple Nevşehir ili güneş enerji potansiyeli açısından önemli bir yerdir. Nevşehir ilinde yaz aylarında güneş ışığından en verimli şekilde faydalanılması sebebiyle güneş enerjisinden elektrik üretimi yaz aylarında en fazladır.

Nevşehir; Kozaklı, Hacıbektaş, Avanos, Gülşehir, Merkez, Ürgüp, Acıgöl ve Derinkuyu olmak üzere toplam 8 ilçeye sahiptir. Tablo 2'de bu ilçelere ait yıllık ortalama güneşlenme süreleri verilmiştir [8]. Bu veriler incelendiğinde ilçeler arasında yıllık ortalama güneşlenme süresi en yüksek 7,90 h ile Derinkuyu iken en düşük 7,61 h ile Kozaklı'dır. Tablo 3'de ise global radyasyon değerleri verilmiştir [8]. Bu değerler doğrultusunda  $4,37 \text{ KWh/m}^2$  ile Derinkuyu ilk sırada yer alırken, 4,15 ile Kozaklı son sırada yer almaktadır.

Tablo 2. Nevşehir ilinin merkez ve ilçelerinin yıllık ortalama güneşlenme süreleri (saat)

Güneşlenme Süresi (saat)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ortalama Güneş Enerji
Kozaklı	3,99	5,26	6,33	7,59	8,99	10,95	11,84	11,28	9,42	7,08	5,21	3,46	7,61
Hacıbektaş	4,03	5,30	6,47	7,67	9,08	11,08	11,97	11,39	9,57	7,18	5,28	3,51	7,71
Avanos	4,04	5,30	6,34	7,60	9,11	11,13	12,01	11,45	9,63	7,25	5,31	3,52	7,72
Gülşehir	4,09	5,33	6,56	7,74	9,15	11,17	12,05	11,48	9,68	7,25	5,37	3,59	7,78
Merkez	4,10	5,37	6,48	7,69	9,25	11,29	12,17	11,58	9,79	7,36	5,43	3,63	7,84
Ürgüp	4,12	5,33	6,37	7,61	9,22	11,28	12,14	11,56	9,79	7,39	5,41	3,61	7,81
Acıgöl	4,10	5,37	6,56	7,73	9,29	11,30	12,19	11,58	9,82	7,35	5,45	3,69	7,86
Derinkuyu	4,16	5,40	6,52	7,69	9,37	11,35	12,23	11,60	9,93	7,44	5,49	3,73	7,9

Tablo 3. Nevşehir ilinin merkez ve ilçelerinin global radyasyon değerleri

İşinim Şiddeti (KWh/m <sup>2</sup> -gün)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Ortalama Güneş Enerji
Kozaklı	1,80	2,38	3,91	4,85	6,13	6,49	6,43	5,84	4,84	3,45	2,10	1,60	4,15
Hacıbektaş	1,84	2,48	3,99	4,92	6,19	6,58	6,66	5,93	4,93	3,50	2,18	1,65	4,23
Avanos	1,86	2,49	4,02	4,94	6,18	6,59	6,69	5,93	4,93	3,53	2,20	1,67	4,25
Gülşehir	1,87	2,45	4,02	4,93	6,14	6,57	6,69	5,95	4,93	3,60	2,21	1,70	4,25
Merkez	1,90	2,50	4,08	4,99	6,25	6,66	6,83	5,97	4,99	3,60	2,27	1,70	4,31
Ürgüp	1,91	2,51	4,09	5,01	6,26	6,68	6,82	5,97	4,99	3,60	2,28	1,70	4,31
Acıgöl	1,90	2,53	4,10	5,00	6,25	6,68	6,82	5,99	5,00	3,64	2,29	1,70	4,32
Derinkuyu	1,93	2,64	4,15	5,04	6,33	6,73	6,90	6,03	5,06	3,69	2,30	1,73	4,37

Nevşehir ilinde, aktif beş ve yapım aşamasında dört olmak üzere 9 güneş enerji santrali bulunmaktadır. Tablo 4’de bu santraller ve kurulu güçleri hakkında bilgi verilmiştir [21].

Tablo 4. Nevşehir ilinin güneş enerji santralleri

Santral Adı	Durumu	Firma	Kurulu Güç (MW)
Derinkuyu Güneş Enerji Santrali	Aktif		17 MW
Ede Yol Yapı Enerji ve Güldan GES	Aktif	Ede Yol Yapı Enerji	4,00 MW
Beşiktaş ve Kadıköy Güneş Enerji Santrali	Aktif		1,97 MW
Blok Bims Güneş	Aktif	Blok Bims	0,28 MW

Santrali			
Nevşehir Belediyesi Güneş Enerji Santrali	Aktif	Nevşehir Belediyesi	0,18 MW
Hamzalı Güneş Enerji Santrali	Yapım Aşamasında		5,90 MW
Tekno Enerji Nevşehir GES	Yapım Aşamasında	Tekno Enerji	3,00 MW
Hacıbektaş Belediyesi Güneş Enerji Santrali	Yapım Aşamasında	Hacıbektaş Belediyesi	1,00 MW
BEC Tarım Güneş Enerji Tesisi	Yapım Aşamasında	BEC Tarım	0,50 MW

Nevşehir ili için kurulu ve yapım aşamasında bulunan dört GES’inde faaliyete geçmesiyle GES’ler bugünkünden çok daha fazla miktarda ekonemiye destek sağlayacaktır.

#### 4. Sonuç

Bu çalışma ile Nevşehir ilinin sahip olduğu güneş enerji potansiyelin araştırılmış olup bulgular dahilinde yıllık toplam güneşlenme süresi yaklaşık 2844 saat, yıllık toplam global radyasyon değerinin ise yaklaşık 1568 KWh/m<sup>2</sup> olduğu tespit edilmiştir. Bu değerlerde İç Anadolu bölgesinde yer alan Nevşehir ilinin güneş enerjisi bakımından önemini ortaya koymaktadır.

Nevşehir ilinde kurulacak güneş enerji sistemlerinden daha iyi bir şekilde verim alabilmek için il ve merkezlerin güneşlenme süreleri ve global radyasyon değerleri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda ilçelerin ışınım şiddetlerinin sıralaması; Derinkuyu, Acıgöl, Ürgüp, Merkez, Avanos, Gülşehir, Hacıbektaş, Kozaklı şeklindedir. Güneşlenme sürelerine göre ise; Derinkuyu, Acıgöl, Merkez, Ürgüp, Gülşehir, Avanos, Hacıbektaş, Kozaklı şeklinde olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda Nevşehir’in güneş enerji potansiyeli yüksek olan Derinkuyu, Acıgöl ve Merkez güneş enerji santrallerinin kurulması için en uygun bölgelerdir.

Nevşehir ilinde aktif olarak enerji üretimi yapan toplam 23,43 MWkurulu güce sahip 5 Güneş Enerji Santrali bulunmaktadır. Yapım aşamasında olan 4 GES’inde faaliyete geçmesi ile bu günkünden daha fazla enerji üretimi yapılacaktır. Bunun yanı sıra şuan yapım aşamasında olan güneş enerji santralleri ve kurulacak yeni santraller sayesinde yeni iş imkanları da sunacaktır. Bölgesel açıdan incelendiğinde Güneydoğu Anadolu Bölgesi kadar verimli olmasa da İç Anadolu Bölgesi de güneşlenme süreleri ve ışınım şiddetleri göz önünde bulundurulduğunda önemi anlaşılmaktadır.

#### Kaynakça

- [1] İzgeç, M. M. (2020). Türkiye Yenilenebilir Enerji Kapasitesi Devreye Alma İşleminin Darboğaz Analizi. *Fırat Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 32(2), 499–508.
- [2] Özyakışır, Ö. ve Ünver, S. (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına Dayalı Lisanssız Elektrik Üretimi. *Ankara Hacı Bayram Veli Üniversitesi Hukuk Fakültesi Dergisi*, 4, 195–226.
- [3] Kocalmış Bilhan, A. (2019). Design of output buck-boost Converter for Solar Inverter. *4.International Conference on Material Science and Technology (IMSTEC 2019)*, 228-232.
- [4] Eltas, İ. (2020). Tek Eksenli Güneş Takip Sistemi Veriminin Erzurum Koşullarında Belirlenmesi.
- [5] Bükün, N. (2017). Siirt Yöresi İçin Tek Eksenli Güneş Takip Sistemli Güneş Panellerinin Enerji Verimliliğinin İncelenmesi.
- [6] Yılmaz, E. A. ve Öziç, H. C. (2018). Türkiye’nin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli Ve Gelecek Hedefleri. *ODÜ Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi (ODÜSOBİAD)*, 8(3), 525–535.
- [7] Koç, E. ve Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. *Mühendis ve Makine*, 56(668), 36-47.
- [8] YEGM, (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynağı Genel Müdürlüğü. <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx>

- [9] Oğuz, M. ve Akkurt, Ş. (2017). Kayseri İlinin Yenilenebilir Enerji Potansiyeli. *Ömür Halisdemir Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 6(2), 362-374.
- [10] Çifci, A. ve Altundağ, E. (2017). Burdur Bölgesi Güneş Enerjisi Potansiyelinin Elektrik Üretiminde Kullanımı. *Mesleki Bilimler Dergisi*, 6(2), 111-120.
- [11] Çırak, B. (2019) Karaman İlinde Yenilenebilir Enerji Uygulamaları. *KMÜ Mühendislik ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 1(1), 19-49.
- [12] Badak, U. ve Yıldız, A. B. (2020). Fotovoltaik Güneş Paneli Sistemlerinde Maksimum Güç Noktası İzleyicisinin Verime Etkisi. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(4), 2496-2507.
- [13] Bulut, N., Kuncan, M. ve Horoz, S. (2018). Türkiye’de Güneş Enerjisinin Kullanım Alanları ve Siirt Güneş Enerji Potansiyeli. *Ahtamara I. Uluslararası Multidisipliner Çalışmalar Kongresi*, 1315-1319.
- [14] Alcan, Y., Demir, M. ve Duman, S. (2018). Sinop İlinin Güneş Enerjisinden Elektrik Üretim Potansiyelinin Ülkemiz Ve Almanya İle Karşılaştırarak İncelenmesi. *El-Cezeri Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5(1), 35-44.
- [15] Dinçer, F. (2011). The analysis on photovoltaic electricity generation status, potential and policies of the leading countries in solar energy, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 15 (1) 713–720.
- [16] Moosavian, S., Rahim, N., Selvaraj, J., Solangi, K. (2013). Energy policy to promote photovoltaic generation, *Renew. Sustain. Energy Rev.* 25, 44–58.
- [17] Kaynar, N. K. (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisinin Amasya İlindeki Potansiyeli. *Bilge International Journal of Science and Technology Research*, 4(2), 48-54.
- [18] Geçen, R. (2019). Hatay İlinde Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Güneş Enerjisi Santrali Kurulacak Alanların Belirlenmesi. *Turkish Studies – Social Sciences*, 14(6), 3031-3054.
- [19] Taşkın, O. ve Korucu, T. (2014). Kahramanmaraş İli İçin Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Kullanım Olanakları. *KSÜ Doğa Bilim Dergisi*, 17(4), 12-16.
- [20] Power Enerji, <https://www.powerenerji.com/turkiye-gunes-enerjisi-potansiyel-haritasi-bolge-il-guneslenme-sureleri.html>
- [21] Enerji Atlası, Nevşehir Elektrik Santrali. <https://www.enerjiatlası.com/sehir/nevsehir/>