

Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisinin Amasya İlindeki Potansiyeli

Nihal Kan Kaynar^{1*} 

Özet: Günümüzde teknolojik ve ekonomik gelişmelerle yükselen yaşam standartları ve artan nüfus; enerji ihtiyacında artışa sebep olmuştur. Geleneksel fosil yakıtlarının yakın gelecekte tükenecek olması, temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarına olan ihtiyacı her geçen gün artırmaktadır. Güneş enerjisi ucuz, temiz, potansiyeli yüksek, çevreye zararı yok denecek kadar az olduğundan tükenmekte olan fosil enerji kaynaklarına alternatif olarak görülmektedir. Türkiye, güneş enerjisi potansiyeli açısından coğrafi olarak güzel bir konumda yer almaktadır. Ülkemizin mevcut potansiyelinin değerlendirilmesi önemlidir. Bu çalışmada, Amasya'nın sahip olduğu yenilenebilir enerji kaynaklarından güneş enerjisi potansiyeli araştırıldı. Coğrafi konum itibarıyla Türkiye'nin Karadeniz Bölgesinde bulunan Amasya ili, bölgenin en fazla güneş alan illerinden biridir.

Anahtar kelime: Güneş enerjisi, enerji potansiyeli, yenilenebilir enerji, Amasya.

Potential of Solar Energy from Renewable Energy Sources in Amasya

Abstract: Today, rising living standards and increasing population with technological and economic developments have led to an increase in energy needs. The fact that conventional fossil fuels will run out in the near future increases the need for clean and renewable energy sources day by day. Solar energy is seen as an alternative to fossil energy sources that are running out because they are cheap, clean, have high potential, and have little harm to the environment. Turkey, in terms of the potential of solar energy is geographically situated in a good location. The evaluation of this potential that Turkey has great importance. In this study, the potential of solar energy, which is among the renewable energy sources of the province of Amasya, was investigated. Amasya province in the Black Sea region of Turkey with its geographical location, is one of the highest solar provinces.

Keywords: Solar energy, energy potential, renewable energy, Amasya.

¹**Address:** Amasya Üniversitesi, Amasya, Türkiye

***Corresponding author:** nihal_kan84@windowslive.com

Citation: Kan Kaynar, N. (2020) Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Güneş Enerjisinin Amasya İlindeki Potansiyeli. Bilge International Journal of Science and Technology Research, 4 (2): 48-54.

1. GİRİŞ

Enerji tüketimi miktarı, ülkelerin teknolojik ve ekonomik yönden gelişmişlik seviyesini gösteren önemli parametrelerden biridir. Gerekli enerji için öncelikli fosil kaynakları kullanılır. Günümüzde artan enerji gereksinimini karşılamak için, fosil yakıtlara alternatif, temiz ve sürdürülebilir nitelikteki yenilenebilir enerjilerine olan ilgi, devlet teşvikleriyle daha da artmıştır ve bu enerji üretimleri yeni iş fırsatlarını da beraberinde getirmiştir. Ülkemizin fosil enerji kaynakları bakımından yetersiz olması; ülkemizi

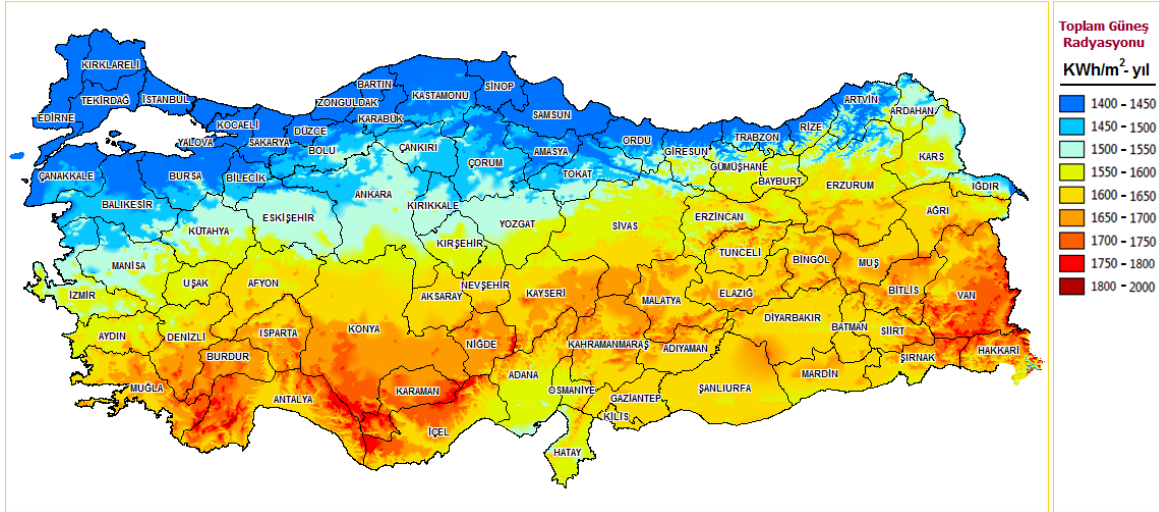
farklı enerji kaynakları bulmaya zorunlu bırakmıştır. Türkiye'nin ekonomik ve stratejik çıkarlarını korumak, artan enerji ihtiyacını karşılamak için fosil yakıtlara olan bağımlılığını azaltması gerekmektedir. Bu yüzden hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş, biokütle ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarını değerlendirmelidir. Bu kaynakların başında ucuz, temiz, potansiyeli yüksek, çevreye zararı yok denecek kadar az olan güneş enerjisi gelmektedir. Türkiye de güneşlenme süresi ve ışınım şiddeti üzerine yapılan ölçüm sonuçları güneş enerji potansiyelinin yüksek olduğunu göstermektedir. Dolayısıyla, günümüzün ve

geleceğin enerji sistemleri için oldukça önemli olan güneş enerjisi alanında, hem ülkemizin mevcut enerji talebinin karşılanmasında dışa bağımlılığı azaltacak hem de uluslararası düzeyde ülkemizin rekabet gücünü artıracak Ar-Ge faaliyetleri ve yenilikçi malzeme ve teknolojilerin geliştirilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (Çolak vd., 2017). Günümüzde teknolojik ve ekonomik gelişmelerle yükselen yaşam standartları ve artan nüfusun enerji ihtiyacını karşılamak için kullanılan enerjinin büyük bir kısmını; fosil kaynaklar olan doğalgaz, petrol ve kömür oluşturmaktadır. Fosil kaynak rezervlerinin kısıtlı olması, asit yağmurları, küresel ısınma gibi çevre ve insan sağlığını tehdit eden etkenler ve 1973 yılında gerçekleşen petrol krizinin ortaya çıkardığı negatif durumlar birçok ülkeyi farklı enerji kaynakları arayışına sokmuştur (Duran vd., 2019). Bu yüzden, daha temiz ve daha ucuz olan yenilenebilir enerji kaynakları değerlendirilmiştir. Güneş enerjisi bu kaynakların en başında gelir. Bu enerjinin elektrik üretimine katkısı her geçen gün artmaktadır. Türkiye'nin coğrafi konumundan dolayı güneş enerjisiyle ilgili yapılan çalışmaların, devlet yatırımlarının gelecekte de daha da çok artması beklenmektedir. Güneş enerjisi, Güneş'in çekirdeğinde meydana gelen füzyon reaksiyonuyla ortaya çıkan ışınlı enerjisidir. Güneşteki hidrojen gazının helyuma dönüşmesi füzyon sürecinden kaynaklanır. Güneşin büyük bir kısmını oluşturan hidrojen gazının çekirdekleri füzyon tepkimesiyle helyum çekirdeklerine dönüşmekte ve bir miktarı yeryüzüne ulaşan büyük bir enerji açığa çıkmaktadır. Enerji yüklü fotonlar aracılığıyla

Dünya'ya ulaşan güneş ışığının enerjisi o kadar büyüktür ki; 90 dakika içinde, yer yüzüne çarpan güneş enerjisi tüm Dünyanın 1 yıllık enerji ihtiyacını karşılayacak miktardadır (IEA, 2011). Karadeniz bölgesinde yer alan Amasya ilinin güneş enerjisi potansiyeli araştırılarak, burada kurulacak güneş enerjili sistemlerden daha verimli faydalanılması amaçlanmış ve hızla artan enerji ihtiyacını karşılamak için Türkiye bütçesine katkıda bulunmak istenmiştir. Literatürde güneş enerjisi potansiyeliyle ilgili birçok makale mevcuttur. Yaman vd. (2019), çalışmalarında Van ilinin Güneş ve Hidroelektrik enerji potansiyellerini araştırmış ve il ekonomisine olan katkıları üzerinde durmuştur. Taşkın vd. (2014), Kahramanmaraş için Güneş enerjisi potansiyelini güncel verilerle incelemiş ve kullanım olanaklarından söz etmiştir.

2. Materyal ve Yöntem

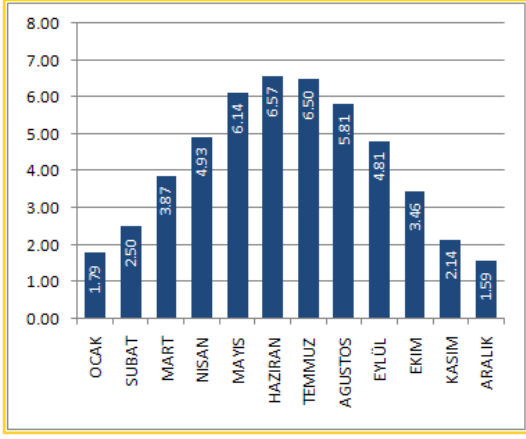
Türkiye, 783.562 km² yüzey ölçümüyle, 36°-42° kuzey paralelleri arasında güneşli bir kuşakta yer almakta ve güneş enerjisi potansiyeli açısından coğrafi olarak iyi bir konumda bulunmaktadır. Ülkemiz, güneş kuşağı içinde konumlanmasına rağmen, güneş enerjisinden faydalanma istenilen miktarda değildir. Bu sebeple, yakın gelecekte enerji ihtiyacının karşılanmasında, dünyanın en önemli yenilenebilir enerji kaynağı olan güneşin etkili ve sürdürülebilir bir biçimde değerlendirilmesi gerekmektedir.



Şekil 1. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyel Atlası (GEP) (YEGM, 2020).

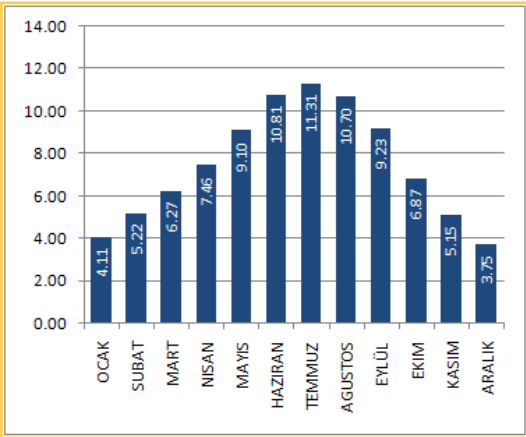
Şekil 1'de ülkemizin güneş ışımından maksimum şekilde yararlanabileceği şehirler açık ve koyu kırmızı renklerle gösterilmiştir. Bu renklerle gösterilen şehirlerde güneş enerjisi global radyasyon değerleri 1600-1800 arasında değişmektedir.

En fazla güneş enerjisi potansiyeline sahip bölgemiz Güney Doğu Anadolu iken, en düşük potansiyele sahip bölgemiz Karadeniz'dir. Ancak buna rağmen Karadeniz'de görülen değerler Almanya'nın en yüksek potansiyele sahip olan noktalarından daha yüksektir (Dinçer vd., 2018).



Şekil 2 Türkiye Global Radyasyon Değerleri (kWh/m²-gün) (Ay İçerisindeki Bir Günlük Toplam Güneş Radyasyonu) (YEGM, 2020).

Şekil 2'de gösterilen değerler ülkemizin aylık bazda ortalama günlük global radyasyon değerlerini göstermektedir. Haziran ayında global radyasyon değeri en fazladır. Türkiye'nin aylık bazda ortalama günlük ışınım şiddetinin 4,18 kWh/m²-gün, yıllık ortalama toplam global radyasyon değerinin ise 1524,18 kWh/m²-yıl (4,18x365) olduğu görülmektedir.



Şekil 3. Türkiye Güneşlenme Süreleri (Saat) (Ay İçerisindeki Bir Günlük Toplam Güneşlenme Süresi) (YEGM, 2020).

Şekil 3'teki grafikte ülkemizin aylık bazda ortalama güneşlenme süreleri mevcuttur. Güneşlenme süresinin maksimum olduğu ay Temmuz, minimum olduğu ay Aralıktır. 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. Değerler incelendiğinde Türkiye'nin güneşlenme süresi

açısından yüksek potansiyele sahip olduğu görülmektedir (Sarıkaya, 2009).

2.1. Güneş Enerjisinin Faydaları

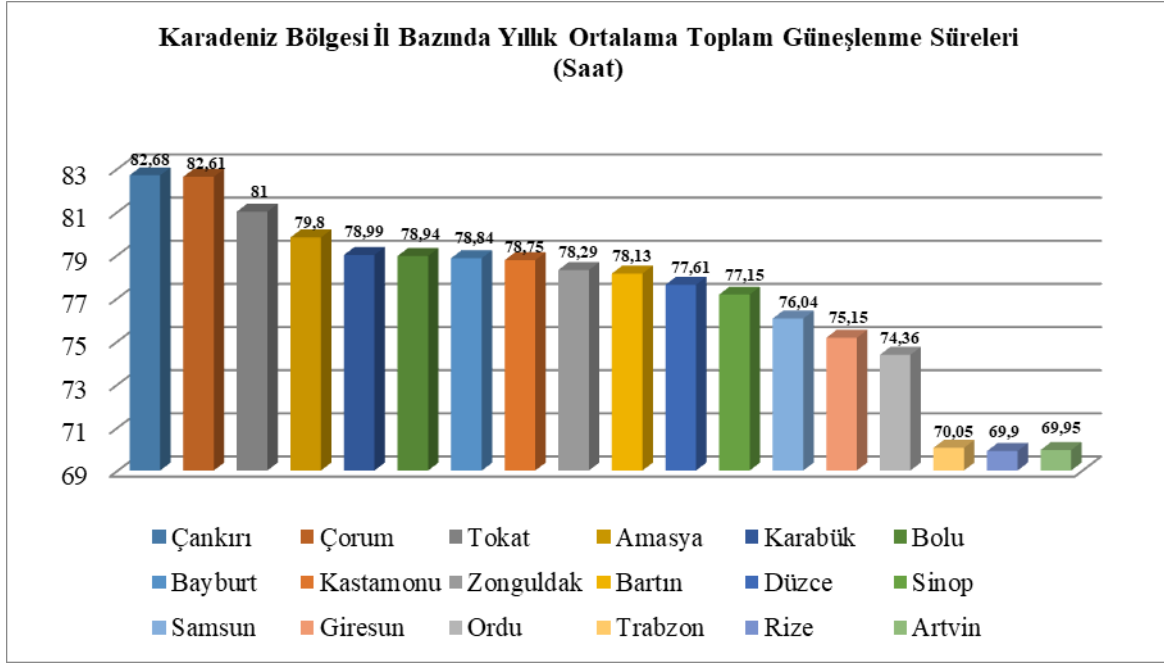
- Güneş tükenmeyen enerji kaynağı olduğu için kullanımında herhangi bir yakıtı ihtiyaç yoktur.
- Güneş enerjisiyle, fotovoltaik güneş panelleri kullanılarak elektrik üretmek mümkündür. Bu solar panellerin, elektrik üretimi ve kullanımı aşamasında çevreye olumsuz etkisi yoktur (Enerjibeş, 2016).
- Güneş enerjisi, canlıların yaşam döngüsünün devam edebilmesi için gerekli temel enerji kaynağıdır.
- Günümüzde tüketilmekte olan enerji kaynaklarının büyük bir kısmı güneşin neden olduğu çeşitli tepkimeler sonucu oluşmuştur.
- Güneş enerjisi, ısıtma ve elektrik elde etmek için doğrudan kullanılmaktadır. Değerli bu yıldızdan endüstriyel alanlarda enerji üretmekte olasıdır (Elibüyük vd., 2017).
- Güneş ışınlarının odaklanarak yoğunlaştırılmasına dayanan ısı güneş teknolojileriyle; binalarda, seralarda, endüstriyel işletmelerde ısıtma ve havalandırma uygulamaları gerçekleştirilmektedir (Cebeci, 2017).

2.2. Güneş Enerjisinin Zararları

- Güneş enerji santrallerinin kurulabilmesi için geniş arazi alanlarına ihtiyaç vardır ve güneş enerjisinden yararlanma potansiyeli iklim şartlarından etkilenir.
- Güneş enerjisini depolamak için ihtiyaç duyulan yatırım maliyeti fazladır.
- Günümüzde kullanılan güneş paneli teknolojisiyle güneş ışınlarının maksimum %12-20'si elektrığe dönüştürülebilmektedir (Yaman vd., 2019).

3. BULGULAR

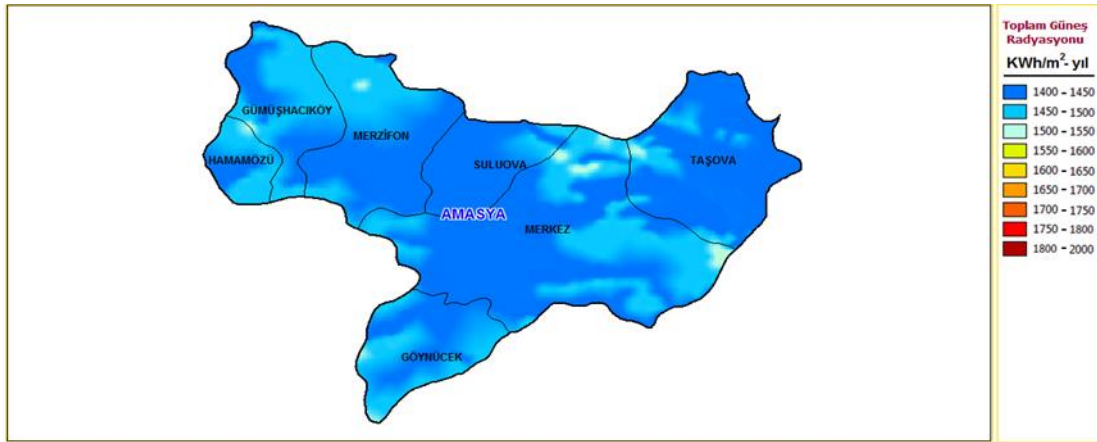
Amasya, Orta Karadeniz Bölgesinin iç kesimlerinde 35° 00' ve 36° 30' doğu boylamlarıyla 40° 15' ve 41° 03' kuzey enlemleri arasında yer alan 5520 km² yüz ölçüme sahip bir ilimizdir. Güneş enerjisi, sahip olduğu potansiyel açısından diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına göre daha kolay yaygınlaşabilme olanağına sahiptir. Ayrıca, güneş enerjisinin tükenmeyen kaynağa sahip olması ve çevreye verdiği zararların yok denecek kadar az olması güneş enerjisini günümüzde araştırmaya değer bir enerji kaynağı haline getirmektedir. Türkiye'nin diğer bölgelerine göre güneş enerjisi potansiyeli düşük olan Karadeniz Bölgesinde yer alan ve bu bölgedeki birçok ile göre yüksek potansiyele sahip Amasya ilinin araştırılması önem arz etmektedir.



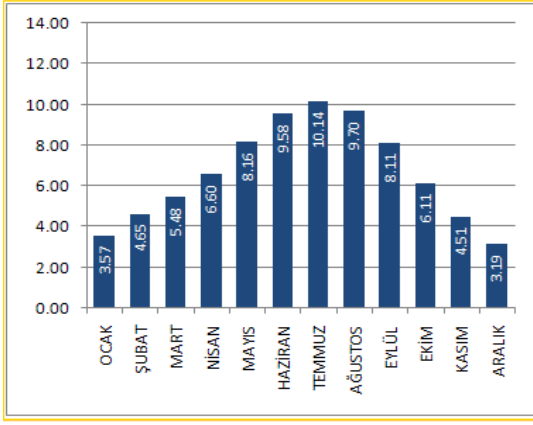
Şekil 4. Karadeniz Bölgesindeki illerin yıllık ortalama toplam güneşleme süreleri (saat)

Şekil 4'de Karadeniz Bölgesindeki illerin yıllık ortalama toplam güneşlenme süreleri verilmiştir. Bu değerler sıralanırsa Amasya'nın en çok güneş alan iller arasında yer aldığı görülmektedir. Amasya, coğrafi konumuyla sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli bakımından bölgedeki diğer birçok ile göre şanslıdır. Doğu Karadeniz bölümünde ise ışınmı ve güneş enerjisi potansiyeli bölgenin diğer

bölgelerine göre çok daha azdır. Güneşleme süresi açısından bölgenin en fazla güneş alan ili Çankırı iken, Amasya dördüncü sıradadır. Karadeniz Bölgesinde yer alan üst sıralardaki iller, güneş enerjisi açısından bölge içindeki en uygun güneş enerjisinden yararlanabilecek yerlerdir.

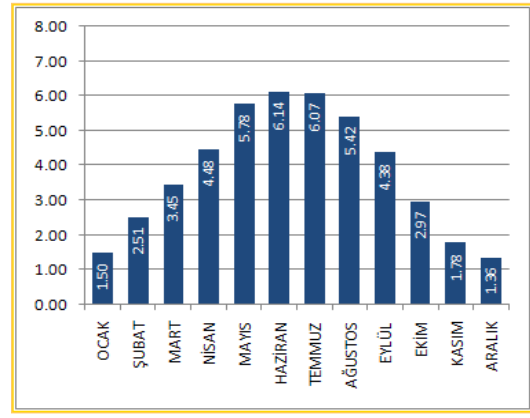


Şekil 5 incelendiğinde, Amasya iline bağlı ilçelerin güneş ışıması ortalamasının yaklaşık 1400-1550 değerleri arasında olduğu görülmektedir. Bu değerler bir yılda kWh/m² olarak alınabilecek toplam enerjiyi belirtmektedir.



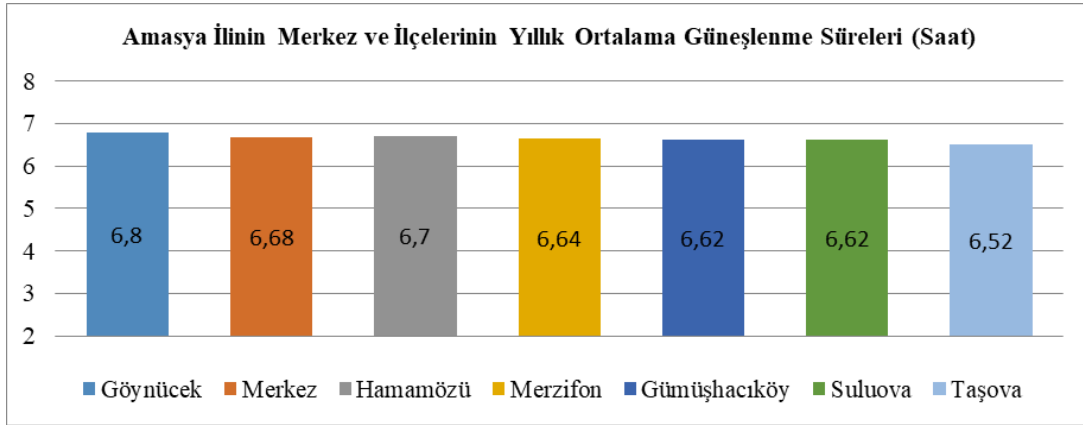
Şekil 6. Amasya Güneşlenme Süreleri (Saat) (Ay İçerisindeki Bir Günlük Toplam Güneşlenme Süresi) (YEGM, 2020).

Şekil 6'daki grafik incelendiğinde, Amasya ili ortalama güneşlenme süresinin maksimum değerine 10.14(saat) ile Temmuz ayında, güneşlenme süresi minimum değerine 3.19 (saat) ile Aralık ayında ulaştığı görülmektedir.



Şekil 7. Amasya Global Radyasyon Değerleri (kWh/m²-gün) (Ay İçerisindeki Bir Günlük Toplam Güneş Radyasyonu) (YEGM, 2020).

Şekil 7'de ki grafiğe baktığımızda en fazla ışıma şiddetine 6.14kWh/m²-gün ile Haziran ayında ulaşıldığı, en az ışıma şiddetine de 1.36 kWh/m²-gün ile Aralık ayında ulaşıldığı görülmektedir. Amasya; Göynücek, Hamamözü, Merzifon, Gümüşhacıköy, Merkez, Suluova ve Taşova olmak üzere toplamda 7 ilçeye sahiptir. Bu ilçelere ait ortalama güneşlenme süreleri ve global radyasyon değerleri aşağıda mevcuttur.



Şekil 8. Amasya ilinin merkez ve ilçelerinin yıllık ortalama güneşlenme süreleri (saat) (YEGM, 2020).

Şekil 8'de yer alan ilçeler arasındaki yıllık ortalama güneşlenme sürelerine bakarsak 6,8 h ile Göynücek ilk

sırada yer alırken, Taşova 6,52 h ile sonuncu sırada yer almaktadır.

Tablo 1. Amasya ilinin merkez ve ilçelerinin global radyasyon değerleri(YEGM, 2020)

İşınım Şiddeti (kWh/m ² -gün)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	İlçe Ort.
Hamamözü	1,58	2,60	3,49	4,51	5,87	6,19	6,20	5,46	4,44	2,98	1,80	1,36	3,87
Göynücek	1,56	2,43	3,52	4,53	5,79	6,16	6,07	5,46	4,43	3,09	1,82	1,41	3,85
G.Hacıköy	1,53	2,41	3,39	4,44	5,71	6,08	5,99	5,38	4,29	2,93	1,75	1,33	3,85
Merzifon	1,60	2,57	3,43	4,46	5,81	6,15	6,14	5,41	4,38	2,94	1,79	1,34	3,83
Merkez	1,46	2,51	3,47	4,51	5,79	6,14	6,08	5,43	4,40	2,99	1,79	1,37	3,82
Suluova	1,58	2,47	3,42	4,44	5,73	6,11	6,01	5,38	4,34	2,94	1,79	1,34	3,79
Taşova	1,53	2,41	3,39	4,44	5,71	6,08	5,99	5,38	4,29	2,93	1,75	1,33	3,76

Işınım şiddetlerine ait verileri incelediğimizde; Hamamözü ortalama 3,87 kWh/m²-gün ile en yüksek değere sahipken, Taşova ortalama 3,76 kWh/m²-gün ile en düşük değere sahiptir

Tablo 2. Amasya ilinin güneş enerji santralleri (Enerji Atlası, 2020).

Santral Adı	Durumu	Firma	Kurulu Güç(MW)
Tekman Metal GES	Aktif	Tekman Metal	0.25
Timay Tempo Güneş Enerji Tesisi	Aktif	Timay Tempo A.Ş.	0.22
Amasya Üni. Güneş Enerjisi Tesisi	Aktif	Amasya Üniversitesi	0.20
Amasya Taşova GES Tesisi	Aktif	Çalık Enerji	5
Amasya Güneş Enerji Santrali	Yapım Aşamasında	Akfen Enerji	10
Toplam			15.67

Tablo 2’de Amasya ili için kurulu ve yapım aşamasında olan GES’ler verilmiştir. Amasya Güneş Enerji Santrali faaliyete geçtiğinde, GES’ler bugünkünden çok daha fazla miktarda ekonomiye katkı sağlayacaktır.

4. TARTIŞMA VE SONUÇLAR

Günümüzde nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerle sürekli artan enerji ihtiyacının çoğunu karşılamada bir süre daha fosil bazlı, yenilenemez enerji kaynakları yeterli olacaktır. Fakat fosil enerji rezervlerinin kısıtlı ve tükenbilir olması, teknolojik ilerlemeden kaynaklanan çevre kirliliği; yenilenebilir, temiz kaynakların bulunmasını ve teknolojilerinin geliştirilmesini mecburi hale getirmiştir. Mevcut yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyeli, ülkelerin enerji ihtiyaçlarının önemli bir kısmını karşılayacak kapasitededir. Bu kaynakların fosil yakıtlar gibi zararlı etkilerinin olmaması yenilenebilir enerji kaynaklarının önemini giderek artırmıştır ve birçok ülkeye enerji gereksinimlerini yerli kaynaklardan karşılayabilme fırsatı vermiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarını en verimli şekilde kullanmayı başarabilirsek ülkemizin dışa olan bağımlılığını azaltabiliriz. Türkiye'nin mevcut güneş enerjisi potansiyeli araştırılmaya ve yatırımlar yapmak için uygun değerlere sahiptir.

Çevremizi korumak ve mevcut doğal enerji kaynaklarımızdan tam verimle yararlanabilmek için, ülkemizdeki yenilenebilir enerji kaynaklarıyla ilgili stratejilerin gelişmesine ihtiyaç vardır. Bölgesel bazda da güneş enerjisi potansiyel araştırmalarının yapılması enerji politikalarımıza ve milli servetimize katkı sağlama anlamında hayati önem taşır.

Bu çalışmada Amasya ilinin güneş enerjisi potansiyeli güncel veriler ele alınarak incelenmiştir. Amasya ilinde

kurulacak güneş enerjili sistemlerden daha iyi faydalanma fikrinden yola çıkarak il merkezindeki ölçüm sonuçları incelenmiştir. Şehrin güneş enerjisi potansiyeli Karadeniz bölgesindeki diğer tüm illerle karşılaştırılmıştır. Amasya il bazında ortalama güneşlenme süreleri bakımından dördüncü sıradadır. Bu da şehri güneş enerjisi potansiyeli bakımından bulunduğu bölgedeki diğer illere göre daha şanslı yapmaktadır. Ayrıca Amasya ilinde aktif ve yapım aşamasında olan santraller incelendiğinde yakın gelecekte bu günden çok daha büyük miktarda güneş enerjisinden yararlanılacağı aşikardır. Aynı zamanda, Amasya ilinde yapım aşamasında ya da yeni kurulacak olan güneş enerji santralleri yeni iş imkanları da yaratacaktır. Bölgesel bakımdan Türkiye'nin güneşlenme süresi ve ışınım verileri incelendiğinde, Karadeniz Bölgesi verimli bölgelerimizden biri değildir fakat günümüzde sahip olduğumuz en önemli yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olan güneş enerjisi her bölge için araştırmaya değer niteliktedir. Ayrıca Karadeniz Bölgesinin mevcut potansiyeli, Almanya gibi güneş enerji potansiyeli açısından fakir ülkelerin bir çoğundan daha fazladır. Var olan enerji üretim ve tüketim metotlarıyla yenilenemez enerji kaynaklarımız yok edilmekte ve çevreye büyük oranda zarar vermektedir. Bundan dolayı günümüzde yenilenebilir enerji kaynakları bölgesel olarak araştırılıp geliştirilmektedir. Kılıç vd. (2016), yaptıkları makalelerinde güneş ölçüm istasyonundan aldıkları sonuçları analiz ederek ortalama güneşlenme süresi ve küresel ışınım değerlerini Diyarbakır ili için belirlemişlerdir. Çifci vd. (2017), çalışmalarında mevcut güneş enerjisi potansiyeli ve elektrik üretiminde kullanılabilirliğini Burdur ili için araştırmışlardır.

Dünyada geçmiş senelerde tüketilen enerji miktarları daima artmıştır ve bunun gelecekte de böyle olacağı mevcut güncel verilerle öngörülmektedir. Bundan ötürü, her geçen gün yeterli yatırım yapılmadığı için boşa giden yenilenebilir enerji kaynaklarının araştırılması ve aktif bir şekilde değerlendirilmesi şarttır. İlaveten çevreye ve insan sağlığına olumsuz etkisi bulunmayan güneş enerjisinin kullanım alanlarının artırılması gerekmektedir.

KAYNAKLAR

- Cebeci, S. (2017). Türkiye’de Güneş Enerjisinden Elektrik Üretim Potansiyelinin Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü, Kalkınma Bakanlığı, 185, Ankara.
- Çifci, A., Altundağ, E. (2017). Burdur Bölgesi Güneş Enerjisi Potansiyelinin Elektrik Üretiminde Kullanılabilirliği. Mesleki Bilimler Dergisi, 6(2), 111-120.
- Çolak, L., Çökelek, E. E., Işık, K. (2017). Fotovoltaik Termal (pv/t) Güneş Kollektörlerinin Kullanım Alanları ve Performans Artırma Yöntemleri, 7. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu, 22-23 Eylül Bildiriler Kitabı, 27-40. Mersin.
- Duran, G., Çelikkaya, Süha. (2019). Batı Akdeniz Bölgesi Güneş Enerji Sistemleri Kümelene Düzey Analizi. İktisadi İdari ve Siyasal Araştırmalar Dergisi, 4(9), 171-187.

- Dinçer, İ., Alma, M. H., Arcaklıoğlu, E., Bayazıtıoğlu, Y., Hepbaşı, A., Kakaç, S., Kaygusuz, K., Midilli, A., Sarı, A., Sarıçiftçi, N. S., Şahin, B., Turan, R. (2018). Tüba-Güneş Enerjisi Teknolojileri Raporu, Ankara.
- Elibüyük, U., Üçgöl, İ., Acar, M. (2017). Güneş Enerjisinin Çevreye Olumlu ve Olumsuz Etkilerinin Değerlendirilmesi, 7. Güneş Enerjisi Sistemleri Sempozyumu, 22-23 Eylül Bildiriler Kitabı, 56-58. Mersin.
- EnerjiAtlası,(2020).http://www.enerjiatlası.com/sehir/amaşy_a/ (Erişim tarihi: 12.02.2020)
- Enerjibes,(2016).<https://www.enerjibes.com/gunes-enerjisinin-avantajlari-dezavantajlari-nelerdir/> (Erişim Tarihi: 15.02.2020).
- IEA, (2011) International Energy Agency. Solar Energy Perspectives, OECD/IEA, Paris.
- Kılıç, H., Gümüş, B., Yılmaz, M. (2016).Diyarbakır İli İçin Güneş Enerjisi Verilerinin Meteorolojik Standartlarda Ölçülmesi ve Analizi. EMO Bilimsel Dergi, 5(10) 47-52.
- Sarıkaya, S. (2009). Güneş Enerjisi Sektör Raporu, Doğu Anadolu Kalkınma Ajansı.
- Taşkın, O., Korucu, T. (2014). Kahramanmaraş İli Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Kullanım Olanakları. KSÜ Dođa Bil. Dergisi, 17(4), 12-16.
- Yaman, A., Yakın, A., Behçet, R. (2019). Van İli Güneş ve Hidroelektrik Enerji Potansiyelleri ve İl Ekonomisine Katkıları. BEÜ Fen Bilimleri Dergisi, 8(1), 243-250.
- YEGM, (2020). Yenilenebilir Enerji Kaynağı Genel Müdürlüğü.<http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> (Erişim tarihi:22.02.2020).