

Güneş Enerjisinin İstihdam Açısından Önemi

The importance of solar energy in terms of employment

Cihan Serhat Kart¹, Yusuf Can Çalışır* , Mutlu Yılmaz²

¹Ankara Üniversitesi, Ayaş Meslek Yüksekokulu, Mülkiyet Koruma ve Güvenlik Bölümü, Ankara

²Ankara Üniversitesi, Dil ve Tarih-Coğrafya Fakültesi, Coğrafya Bölümü, Ankara

Öz: Bu çalışmanın amacı; yenilenebilir enerji kaynakları arasında büyük bir öneme sahip olan güneş enerjisinin Türkiye'deki mevcut durumunu analiz etmektir. Çalışmanın bir diğer amacı ise; mevcut kaynaklar doğrultusunda, güneş enerjisi kullanımı sonucu gerçekleşen istihdam katkısını ortaya koymaktır. Bu anlamda, güneş enerjisi alanındaki ekonomik gelişmeler ve istihdam boyutu noktasında dünya genelinde yapılan analizler aracılığıyla Türkiye açısından olası durum saptanmak istenmiştir. Çalışma kapsamında ilgili yazın ve ulusal / uluslararası veriler dahilinde güneş enerjisinin mevcut durumu ve güneş enerjisi kullanımının istihdama etkisi değerlendirilmeye çalışılmıştır. Güneş enerjisi kullanımının istihdama etkisi noktasında; sadece doğrudan işgücünü değil, aynı zamanda çarpan etkisinin de etken olacağı dolaylı işgücünü de kapsayan girdi-çıkı modeli göre yapılan hesaplamalar dikkate alınmıştır.

Türkiye avantajlı coğrafi konumu bakımından, önemli kabul edilecek bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Türkiye'nin güneş enerjisi potansiyeli en son yapılan çalışmalara göre (Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlası) yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük toplam 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük toplam 4,18 kWh/m².gün) olarak tespit edilmiştir. 2017 yılı sonu itibarıyla, işletmede bulunan 3.421 MW'lık kurulu güce sahip 3.616 adet Güneş Enerji Santrali Türkiye toplam kurulu gücün yaklaşık %4'ünü oluşturmaktadır. Güneş enerjisinden elektrik üretimi 2017 yılında 2.684 GWh olarak gerçekleşmiş olup elektrik üretiminin %0,91'i güneş enerjisinden elde edilmiştir.

Küresel ölçekte çevresel tehditlerin azaltılması ve sürdürülebilir büyüme hedefleri doğrultusunda tüm dünyada yenilenebilir enerjiye olan eğilim hızla artmaktadır. Küresel eğilimler incelendiğinde; enerji arz ve talebinde ekonomik, sosyal ve çevresel etkiler bakımından sürdürülemez bir tablonun bulunması bu durumu destekler niteliktedir. Dolayısıyla günümüzde bu tabloyu tersine çevirerek sürdürülebilir kılmak anlamında yenilenebilir enerji kaynaklarına ilgi büyüktür. Yenilenebilir enerji kaynaklarının en verimli olan güneş enerjisi ise temel ilgi alanların başında gelmektedir. Türkiye'de de güneş enerjisine yönelik olarak artan oranlı bir eğilim söz konusudur. Türkiye açısından güneş enerjisi alanında yapılacak herhangi bir yatırımın istihdama gerek doğrudan gerekse dolaylı yoldan katkı sağlayacağı tartışmasıdır.

Anahtar Kelimeler: Yenilenebilir Enerji, Güneş Enerjisi, İstihdam, Güneş Enerjisi ve İstihdam

Abstract: The aim of this study is of great importance to having solar energy from renewable energy sources is to analyze the current situation in Turkey. Another aim of the study is to reveal the contribution of the employment of solar energy, which is the result of the use of solar energy, in the direction of available resources. In this sense, economic developments in the solar energy field and in employment through the point size of the analyzes conducted worldwide to detect possible cases in terms of Turkey has requested. Within the scope of the study, the current status of solar energy and the effect of employment of solar energy were tried to be evaluated within the related literature and national / international data. At the point of employment effect of solar energy usage; the calculations made according to the input-output model including not only the direct workforce but also the indirect workforce, which will also be the multiplier effect, have been taken into account.

Turkey in terms of the advantageous geographical position, has a solar energy potential should be considered significant. Turkey's solar energy potential, according to the most recent studies (Solar Energy Potential Atlas) annual sunshine time

* İletişim yazarı: Yusuf Can Çalışır, e-posta: ccalisir@ankara.edu.tr

of 2,741 hours (total daily 7.5 hours), the annual total incoming solar energy 1,527 kWh / m².yıl (daily total of 4.18 kWh / m² day). By the end of 2017, the company has 3,421 MW of installed capacity in 3616 Total Solar Power Plant Turkey constitutes about 4% of the total installed capacity. Electricity production from solar energy was 2,684 GWh in 2017 and 0.91% of electricity generation was from solar energy.

Reducing environmental threats on a global scale and the trend towards renewable energies around the world are rapidly increasing towards sustainable growth targets. When global trends are examined, it is supported by the fact that there is an unsustainable statement regarding the economic, social and environmental effects of energy supply and demand. Therefore, nowadays, this is a great concern for renewable energy sources, which means to make sustainable by reversing this picture. Solar energy, which is the most efficient of renewable energy sources, is one of the main areas of interest. Turkey also is a progressive tendency towards solar energy. Turkey need to employ any investment in the solar energy field in terms of both direct unquestionably will contribute indirectly.

Keywords: Renewable Energy, Solar Energy, Employment, Solar Energy and Employment

1. Giriş

Enerji genel ifadesi ile “maddede var olan ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç, erke olarak tanımlanabilir”(TDK güncel sözlük). Bunun yanında enerji, güç üretmek için gerekli olan kaynak ve ısı ile ışığın yanında objelere hareket veren kaynak ya da güç elde etmek için kullanılan yakıt ya da elektrik olarak da ifade edilebilir (Cambridge Dictionary). Bütün bu tanımlamaların ortak noktası enerjinin, hayatın devamı için gerekli olduğuna gönderme yapmalarıdır. Günümüzde sanayi üretiminden, toplu taşımaya; iletişimden bilgisayar başında bir bildiri yazmaya her şey için enerjiye gereksinimimiz vardır.

İnsanoğlu öncelikle, kendisi dâhil canlıların enerjisi kullanmıştır. Böylelikle doğayla mücadele etmeye çalıştığı gibi ona yön vermeye ve onu kontrol etmeye de gayret göstermiştir. İlerleyen zamanlarda fosil enerji kaynakları kullanımı ile birlikte enerji iktisadi, siyasi, sosyal olarak üzerinde durulan, etkileri daha belirgin olarak hissedilen bir unsur haline gelmiştir. Fosil enerji kaynaklarının coğrafik olarak belli bir bölgede toplanmış olması ve her ülkenin bu kaynaklara aynı ölçüde ulaşma şansının olmaması, sanayileşme ve teknolojinin topluma yayılması sonucu, ülkeler enerji ihtiyaçlarını karşılamak için alternatif kaynaklara yönelmişlerdir. Bunun yanında sağlık harcamaları başta olmak üzere fosil yakıtların hava kirliliği gibi yan etkilerine bağlı olarak ortaya çıkan sonuçlarıyla mücadele etmek adına da alternatif enerji kaynaklarına yönelik bir arayış giderek şiddetlenmiştir.

Temel olarak yenilenebilir enerji kaynakları, gel-gitler, deniz ve okyanuslardaki dalgalar, rüzgar, hidroelektrik kaynakları, jeotermal kaynaklar, okyanusların termal enerji çevrimleri, solar termal teknolojiler ve fotovoltaikler ile biyoyakıtlardır(Laughton, 2003). Benzer bir şekilde 2005 tarihli 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun'da yapılan değişiklikle beraber, yenilenebilir enerji kaynakları Türkiye özelinde, “Hidrolik, rüzgâr, güneş, jeotermal, biyokütle, biyokütleden elde edilen gaz (çöp gazı dâhil), dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynakları” biçiminde tanımlanmıştır.

Bu çalışmanın amacı, yenilenebilir enerji kaynakları arasında önemli yere sahip olan güneş enerjisinin ekonomik anlamda değerlendirilmesidir. Bu bağlamda odaklanılan alan güneş enerjisinin yarattığı istihdamdır. Bu çerçevede genelden özele bir izlek temel alınarak, önce yenilenebilir enerji ve istihdam ilişkisine, sonrasında ise güneş enerjisi ve istihdam ilişkisine yer verilmiştir. Nihayetinde ise, Türkiye açısından durum değerlendirilerek çalışma noktalandırılmıştır.

2. Yenilenebilir Enerji ve İstihdam İlişkisi

Dünyadaki en hızlı büyüyen enerji kaynağı yenilenebilir enerjidir. 2010 yılında, fosil yakıtların elektrik enerjisi üretimi açısından payı %3 ile %4 artarken, yenilenebilir enerji kaynaklarının payı %5'lik bir artışla %15'e yükselmiştir (Annual Energy Outlook, 2012). Yenilenebilir enerji, ülkelerin enerji ihtiyaçlarını yerli kaynaklarla karşılayarak dışa bağımlılıklarının azaltılması, kaynakları çeşitlendirerek sürdürülebilir enerji kullanımının sağlanması ve enerji tüketimi neticesinde çevreye verilen zararların en aza indirilmesi açısından son derece önemlidir (Karagöl ve Kavaz, 2017).

Diğer taraftan istihdamı, bir ülkedeki çalışma çağındaki kurumsal olmayan sivil nüfusun bir işte ücret karşılığı çalıştırılan kısmı olarak değerlendirebiliriz. Ülkelerin temel gayesi bu oranı arttırmaktır. Böylelikle hem ülkenin üretim potansiyelinden daha etkin bir şekilde yararlanılabilir, hem de ülkenin milli geliri arttığı için kişi başına gelirden yaşanan artış ile bile ülkenin refah düzeyi yükselir. Özellikle uluslararası düzeyde yüksek rekabete açık sektörlerde nitelikli işgücüne duyulan ihtiyaç artacağı için (Selamoğlu, 2002) çalışanların ücret düzeylerinin de görece yüksek olması ve böylelikle istihdamın makroekonomik düzlemde yapması beklenen katkıların daha fazla olması beklenir. Bu bağlamda yenilenebilir enerji gibi bir yandan enerji başta olmak üzere ulusal düzeyde üretim maliyetlerini düşüren, bir yandan da nitelikli işgücüne talebi arttıran yatırımların varlığı hem ülkenin daha yüksek gelir düzeylerine ulaşmasına hem de kalkınma özelinde daha yüksek başarı göstermesine yol açacaktır.

Dünyadaki trend incelendiği zaman yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelik yatırımın ve yine bu sektörde istihdam edilen kişi sayısının arttığı gözlemlenebilir. Uluslararası Yenilenebilir Enerji Ajansı'nın (IRENA) 5 Temmuz 2018 tarihinde yayınladığı rapora göre; Yenilenebilir enerji sektörü, 2017 yılında bir önceki yıla göre %5,3 artışla, 500.000'den fazla kişiye istihdam yaratmıştır. Toplam istihdam rakamı *ilk kez 10 milyonu geçerek* 10.343,200 kişiye ulaşmıştır. IRENA, 2050 yılında 28 milyon kişinin yenilenebilir enerji alanında çalışacağı öngörüsündedir (IRENA, 2018). Bu veriler, yenilenebilir enerjinin, Dünya genelinde giderek önem kazanacağı anlamına gelmektedir. Bu husus, politika yapıcılar tarafından dikkate alınması gereken bir unsurdur.

Yenilenebilir enerji yatırımları ve bu yatırımların sonucu olarak ortaya çıkan istihdama ilişkin dikkat çeken bir diğer nokta, bu alanlarda başı gelişmiş ülkelerin ve yeni ekonomilerin çekmesidir. Çin, Brezilya, Amerika Birleşik Devletleri, Hindistan, Almanya ve Japonya toplam yenilenebilir enerji sektörünün %70'ini temsil etmektedir (IRENA, 2018). Çin 3,8 milyon ile yenilenebilir enerji alanında en fazla istihdamın sağlandığı ülke olurken, ikinci sırada 893 bin ile Brezilya, üçüncü sırada ise 786 bin ile ABD yer almaktadır. Bu ülkeler arasında Çin başta olmak üzere fosil yakıtlar konusunda görece düşük kaynaklara sahip olan ülkeler olması nispeten anlaşılabilir bir husustur. Bu ülkelerin enerji piyasasında zor durumda kalmamak ve dışa bağımlılıklarını azaltmak için yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi anlamlıdır. Bununla beraber başta ABD olmak üzere fosil yakıtlar konusunda görece güçlü kaynaklara sahip olan ülkelerin de yenilenebilir enerji konusunda önemli adımlar atmış ve atıyor olması dikkate değer bir husustur. Bu veri bile başlı başına yenilenebilir enerji yatırımlarının öneminin anlaşılması açısından yeterlidir. Üretim maliyetlerinin temel kalemlerinden birisi konumunda olan fosil yakıtlar konusunda dışa bağımlılığın azaltılması, bu ürünlerin ithalatının kısılması hem ülkelerin dış ticaret dengeleri açısından katkı sağlayacak hem de yeni istihdam alanları yaratarak istihdam ve ulusal gelir konularında ülkelere katkı sağlayacaktır. Bu noktada yenilenebilir enerji yatırımlarının sadece firmaların bireysel kararları etrafında şekillendirilecek bir husus olmadığı, bir inovasyon sisteminin parçası olarak anlam kazanacağı akıldaki tutulmalıdır (Jacobsson ve Johnson, 1998).

Yenilenebilir enerji istihdamı açısından dikkat çeken bir diğer husus yaratılan istihdamın %60'nın Asya ülkelerinde olmasıdır. Avrupa ve Asya arasında bir köprü olan ve dış ticareti anlamında rekabet ettiği ülkeler Çin başta olmak üzere Asya ülkeleri olan Türkiye açısından bu husus özellikle dikkatle takip

edilmelidir. Rekabet avantajı yakalamak ve enerji gibi önemli bir konuda dışa bağımlılığını azaltmak için Türkiye'nin mutlaka yenilenebilir enerji alanında sağlam bir stratejiye dayanan yatırımları hayata geçirmesi gerekmektedir. Asya ülkelerinin çoğunda yenilenebilir enerji alanında yapılan yatırımların yetersiz kaldığı hususu da göz önüne alınmalıdır. Bunun temel nedenlerinden birisi olarak siyasi motiflerle alınan yanlış yatırım kararları ve bir türlü düşürülemeyen ekipman maliyetleri gösterilmektedir(Urmeç vd., 2009). Bu faktörlerin aynı zamanda yenilenebilir enerji yatırımlarının istihdama ilişkin istenen sonuçlarının alınmasını da engelleyeceği göz önüne alınmalıdır.

Yenilenebilir enerji sektörünün sosyoekonomik çıktılarından giderek daha fazla sayıda ülke faydalanmaya başlamış olsa da, üretimin büyük bir kısmı az sayıdaki belirli ülkelerde gerçekleştirilmektedir. Bu husus göz önüne alındığında aslında Türkiye gibi ülkeler için ortaya bir avantaj çıktığı dahi düşünülebilir. Henüz dünya geneline yayılmamış bir alanda yatırım yapmak ve yol almak görece daha kolaydır. Pazar konusunda da bu hususun katkısı olacağı göz önüne alınmalı ve yatırımlar buna göre değerlendirilmelidir.

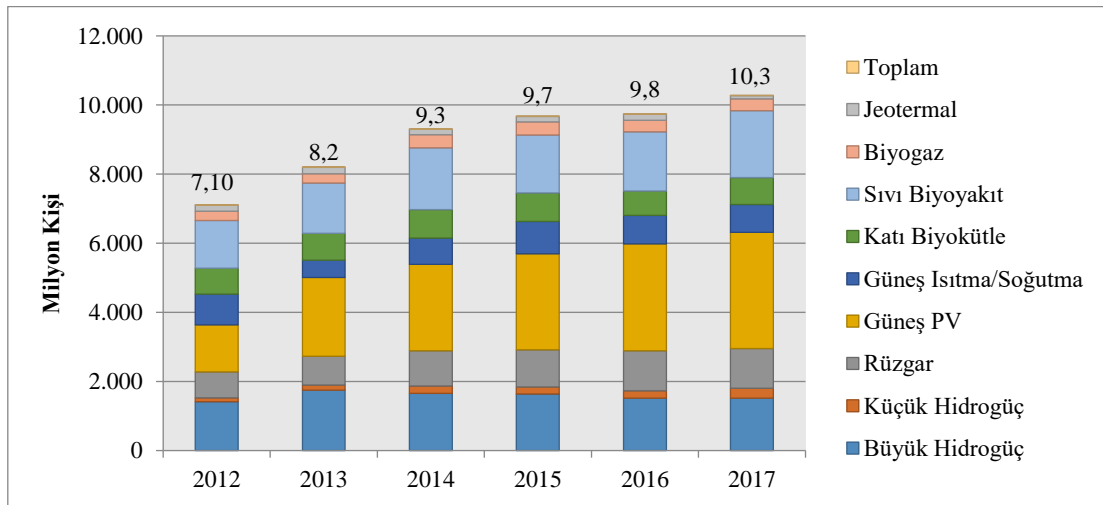
3. Yenilenebilir Enerji Kaynağı Olarak Güneş Enerjisi ve İstihdama Etkisi

Yenilenebilir enerji teknolojileri içerisinde güneş enerjisi, toplamda yaratmış olduğu 4.207.000 iş ile tüm teknolojiler arasında ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla; sıvı biyo yakıtlar (1.931.000), hidrojen(büyük-küçük) (1.803.000), rüzgar enerjisi (1.148.200) izlemektedir. Farklı teknolojiler kıyaslandığında, en fazla iş gücü fotovoltaik güneş sektörü tarafından sağlanmaktadır (IRENA, 2018). Bu husus aşağıdaki Şekil 1'de de görülebilir.

Güneş enerjisi, sadece Türkiye için değil, Dünya için geleceğin enerjisi niteliğindedir. Bu sebeple güneş enerjisi alanında geliştirilen teknolojiler ekonomik gelişme açısından hayattır. Özellikle fotovoltaik piller aracılığıyla güneş enerjisinin doğrudan elektrik enerjisine çevrilmesi sürdürülebilir enerjinin sağlanması açısından önemlidir (Wiginton vd, 2010). Güneş enerjisi, yatırım yapmak açısından bir ülke için önemlidir. Zira günümüzde dünyadaki enerjinin halen küçük bir kısmı güneşten sağlanmaktadır (Wiginton vd, 2010).

Güneş enerjisinin ekonomiye ve istihdama etkisini değerlendiren uluslararası raporlar ve çalışmalar; istihdam etkisini direkt ve indirekt etkiler olarak ayrı ayrı incelemiştir.

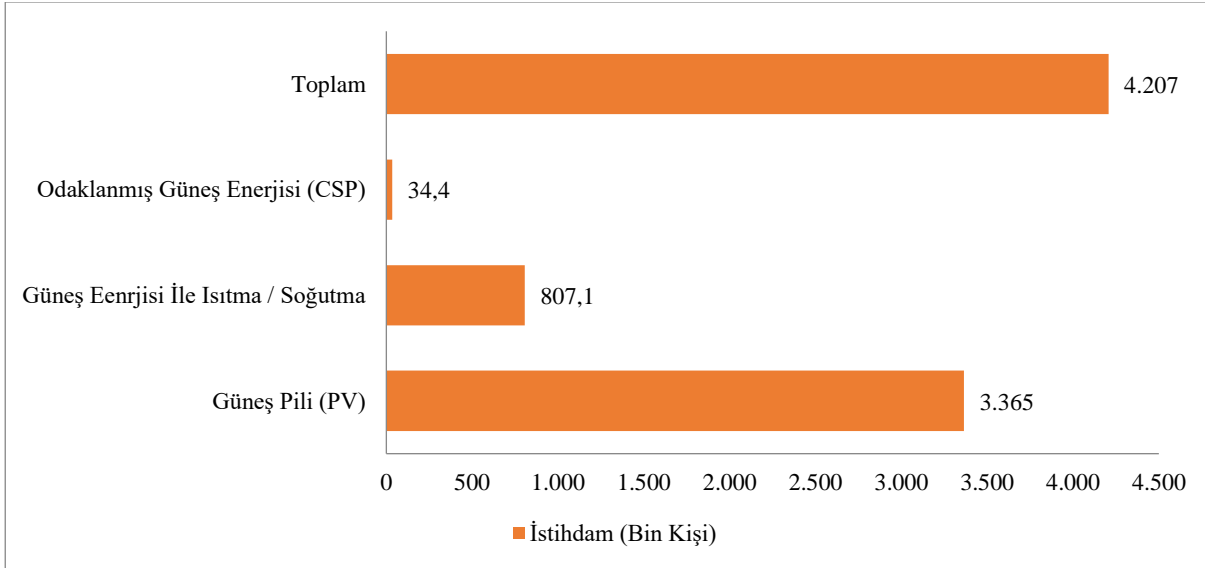
İstihdama direkt etkide; üretim, teslimat, inşaa, kurulum, proje yönetimi, bakım ve servis hizmetleri gibi işler, indirekt etkide ise; tedarik zincirinde çalışan işler dikkate alınmıştır.



Şekil 1. Farklı yenilenebilir enerji kaynaklarının yarattığı istihdam açısından karşılaştırılması
Kaynak:IRENA, 2018

Fotovoltaik güneş sektörü 94 GW'lık ilave kurulum ve yarattığı yeni iş gücü ile 2017 yılında da rekor kırmıştır. Çin, Hindistan, Amerika Birleşik Devletleri ve Japonya en önemli piyasalar arasında yer alırken, Türkiye, Almanya, Avusturalya ve Kore bu ülkeleri takip etmiştir. Toplam iş gücü %8,7 artarak 2017 yılında 3,37 milyona ulaşmıştır. Bu sektörün en önemli özelliği iş gücünün belli ülkelerde yoğunlaşmış olmasıdır. Fotovoltaik güneş sektöründeki tüm iş gücünün %90'ını Çin'in öncülüğündeki ilk 5 ülke sağlamaktadır (IRENA, 2018). 2017 yılında, fotovoltaik güneş alanında çalışan sayısı 2016 yılına göre %9 artarak 3,4 milyona ulaşmıştır. Bu alanda toplam iş gücünün üçte ikisini Çin sağlamaktadır. Çin'de fotovoltaik güneş alanında çalışan toplam 2,2 milyon kişi bulunmakta olup, 2016 yılına kıyasla bu rakam %13 artmıştır (IRENA,2018). Çin gibi enerji ihtiyacı yoğun olan bir sanayi ülkesinin güneş enerjisine yatırım yapmasının temel nedenlerinin başında şüphe yok ki, fosil yakıtlar konusundaki bağımlılığı ve geniş coğrafyasından ötürü güneş enerjisine ulaşmadaki görece rahatlığı gösterilebilir. Türkiye de güneş enerjisine ulaşma konusundaki avantajından yararlanmak suretiyle güneş enerjisi yatırımları ile hem dışa bağımlılığını azaltabilir hem de enerji maliyetlerini düşürmek suretiyle rekabetin yoğun olduğu üretim alanlarında avantaj yakalayabilir. Böylelikle makroekonomik anlamda birden fazla unsura ilişkin olarak kazançlı çıkabilir.

Fotovoltaik güneş enerjisi alanında Dünya geneline ilişkin durum güneş ile ısıtma ve soğutma sektörü için de, 2017 yılı içindeki istihdam azalması dışarda tutulursa geçerlidir. Güneş ısıtma ve soğutma sektöründe istihdam 2017 yılında azalmıştır. Bu sektörde önde gelen ülkeleri arasında yer alan Çin, Brezilya ve Hindistan'da ciddi düşüşler gözlemlenmiştir. 2017 yılında toplam istihdam edilen kişi sayısı bir önceki yıla kıyasla %2,6 azalarak 807.000 kişidir. Çin bu sektörde %83'lük payla lider konumda olmasına rağmen, rakamlarda düşüş gözlenmiştir. İş gücünün %94'ü ilk 5 ülke tarafından sağlanmaktadır (IRENA,2018). Güneş enerjisi alanında Dünya genelinde yaratılan istihdama ilişkin aşağıdaki Şekil 2'den de bu durumu görmek mümkündür.



Şekil 2. Dünya genelinde güneş enerjisi sektöründe istihdam.

Kaynak: IRENA, 2018.

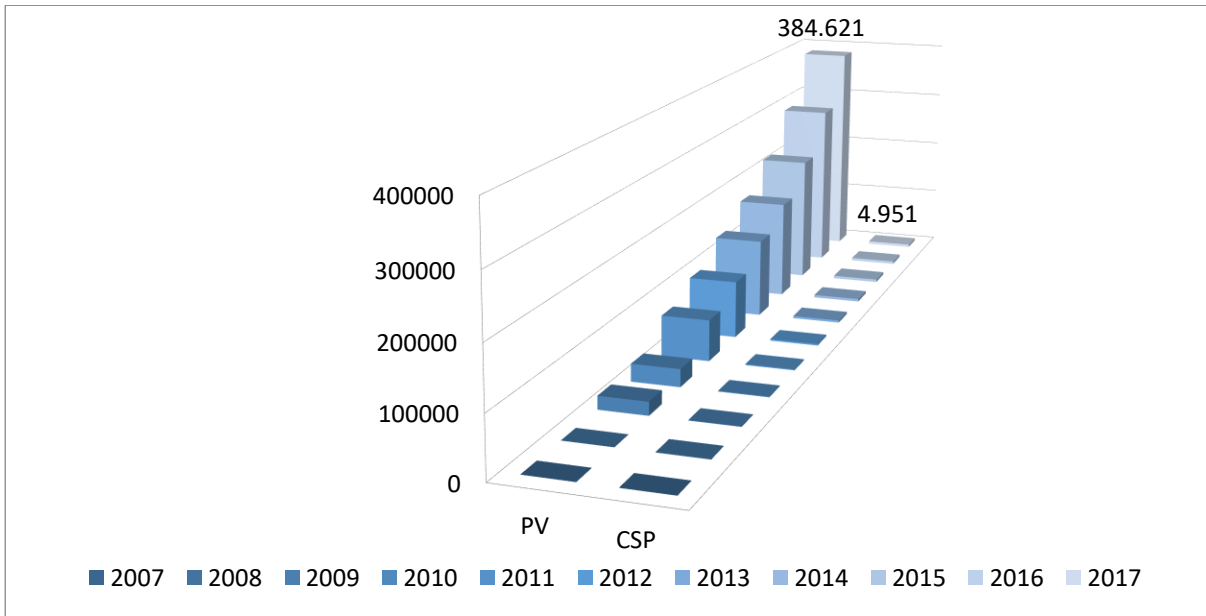
Güneş enerjisi alanında yaratılan istihdamın önümüzdeki yıllarda artış trendini koruması beklenmektedir. Avrupa Fotovoltaik Endüstri Birliği (EPIA)-Greenpeace raporlarında; 2030 yılı için yapılan tahminlerde dünyada fotovoltaik (PV) sistemlerinin kurulumu ve imalatında 10 milyon kişinin tam zamanlı olarak istihdam edileceği bildirilmektedir. Bu raporlar; güneş endüstrisinden aldığı bilgiler ışığında üretim işleri için 10 kişi/MWp, kurulum için 33 kişi/MWp, toptan satış işleri için 3-4 kişi/Mwp, araştırma işleri için 1-2 kişi/Mwp gerektiğini belirtmektedir (EPIA, aktaran Eğrican ve Çetin, 2017).

Elektirik Gücü Araştırma Enstitüsü (EPRI) raporlarında; PV kurulumu için 7,14 kişi/MWp, işletimi için 0.12 kişi/MWp istihdam yaratacağı ifade edilmektedir. Avrupa Yenilenebilir Enerji Konsülü (EREC) raporlarında; konsantre güneş termalleri (CSP) için gelecek 10 yıllık süre içerisinde yarım milyon insanın istihdam edileceği belirtilmektedir. Bu rapor; her 100 MWp lık CSP santrali için 400 tam zamanlı imalat işi, 600 kurulum işi ve 30 bakım ve servis işi yaratacağını kabulünü yapmıştır (EPRI, *aktaran* Eğrican ve Çetin, 2017).

Güneş enerjisi alanında büyük kuruluşlardan biri olan Abengoa Solar firması CSP projeleri için örnek proje olarak gösterilen Solucar Platform-Sevilla projesinde her 500 MWp için aşağıdaki değerleri vermektedir: %50 yerli kullanım ile,

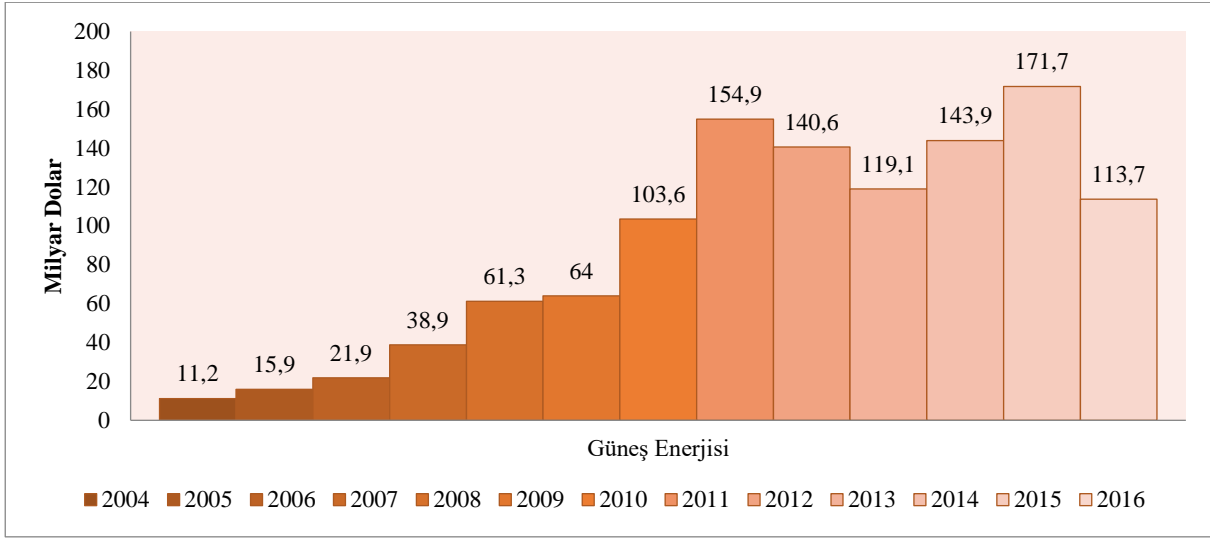
- Parça imalatları için 2000 kişi,
- Santralin kurulumun da 1500 kişi,
- Santralin bütün ekonomik ömrü boyunca nitelikleri yüksek 100 kişi,
- Bakım ve servis hizmetleri için 300 kişi (Eğrican ve Çetin, 2017).

Güneş enerjisi alanında kurulu kapasite anlamında yaşanan artış da bu öngörülerini doğrular niteliktedir. 2007 yılından itibaren görülen kurulu kapasite artışı ile beraber yaşanan istihdam artışının bu trend devam ettiği sürece yaşanacağı göz önüne alınmalıdır. Aşağıdaki Şekil 3 incelendiğinde güneş enerjisi alanında kapasite anlamında dünya genelinde yaşanan artış görülebilir.



Şekil 3. Güneş enerjisi eğilimleri (kurulu kapasite).
Kaynak: IRENA, 2018.

Güneş enerjisi alanında yapılan yatırımlarda 2014 yılından sonra bir düşüş görülse de artış oranı 2016 yılı itibari ile 2004 yılına nazaran %100 civarındadır. Bu husus da aşağıdaki Şekil 4 vasıtasıyla görülebilir.



Şekil 4. Güneş enerjisi yatırımlarında küresel eğilimler (2017) (milyar dolar).
Kaynak: IRENA, 2018.

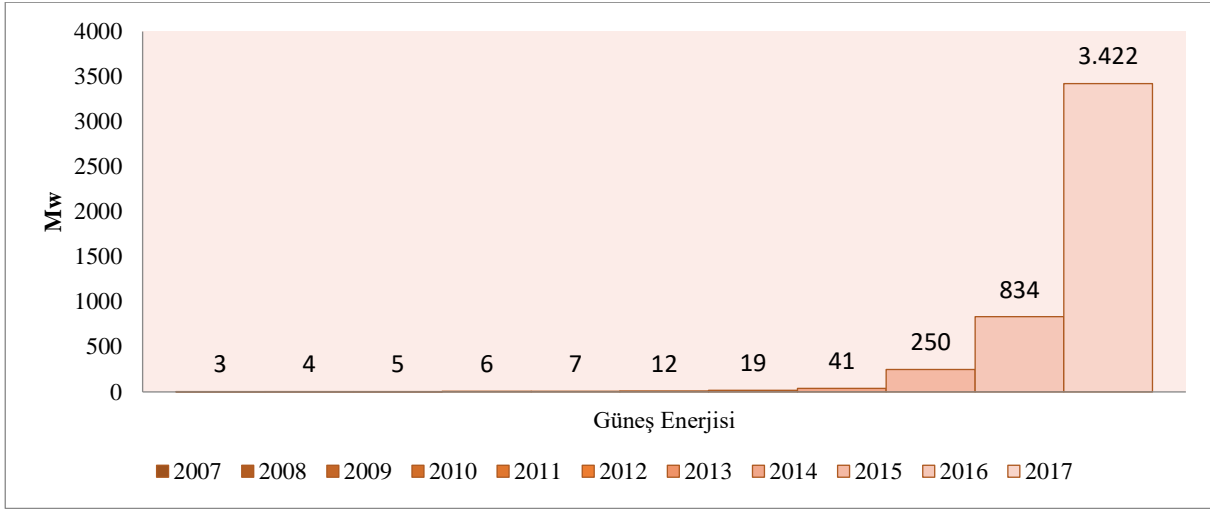
4. Türkiye Açısından Güneş Enerjisi ve İstihdam İlişkisi

Türkiye coğrafi konumu nedeniyle yüksek güneş enerjisi potansiyeline sahiptir. Türkiye Güneş Enerjisi Potansiyeli Atlasına (GEPA) göre, yıllık toplam güneşlenme süresi 2.741 saat (günlük ortalama 7,5 saat), yıllık toplam gelen güneş enerjisi 1.527 kWh/m².yıl (günlük ortalama 4,18 kWh/m².gün) olduğu tespit edilmiştir. Güneş enerjisi teknolojileri yöntem, malzeme ve teknolojik düzey açısından çok çeşitlilik göstermekle birlikte iki ana gruba ayrılabilir:

Güneş Hücreleri: Fotovoltaik (PV) güneş elektrikli sistemleri de denilen güneş hücreleri, yarı iletken malzemelerden yapılmış olup, güneş ışığını doğrudan elektrik enerjisine çevirmektedir.

Isıl Güneş Teknolojileri ve Odaklanmış Güneş Enerjisi (CSP): Güneş enerjisinden ısı elde edilen bu sistemlerde, ısı doğrudan kullanılabilen gibi elektrik üretiminde de kullanılabilir.

Ülkemizde 2017 yılı sonu itibari ile toplam kurulu güneş kolektör alanı yaklaşık 20.000.000 m²'ye ulaştığı ve 823.000 TEP (Ton Eşdeğer Petrol) ısı enerjisi ürettiği belirlenmiştir. 2017 yılında güneş enerjisinden 2,9 milyar kWh elektrik üretilmiştir. 2018 Haziran ayı sonu itibarıyla ülkemizde lisanssız 4.703 MW, lisanslı 23 MW olmak üzere toplam PV güneş enerjisi santrali kurulu gücü 4.726 MW'tır. 2007 yılı itibari ile 3 Mw olan kurulu kapasite 2017 yılı itibari ile 3.422 Mw'a çıkmıştır. Bu durum aşağıdaki Şekil 5'te de görülebilir.



Şekil 5. Türkiye’de kurulu güneş enerjisi kapasitesi (Mw)
Kaynak: IRENA, 2017

IRENA verilerine göre, Türkiye’de yenilenebilir enerji kaynakları bakımından istihdam edilen kişi sayısı, 50 bini güneş enerjisi alanında olmak üzere 84 bine ulaşmıştır. Raporda, özellikle 2017 yılındaki hızlı büyüme ve yerli üretim şartına dayalı politikalar sayesinde, fotovoltaik güneş enerjisi sektörünün 2017’de 33.400 kişiye istihdam sağladığı belirtilmektedir. Diğer taraftan Solar ısıtma-soğutma sektörü ise 16 bin kişiye iş imkanı sunmuştur. Türkiye ulaştığı istihdam rakamları ile güneş enerjisinde dünya sıralamasında 9’uncu sırada yer almaktadır.

5. Sonuç

Her ülkede enerji ithalatına olan bağımlılık azaldıkça, endüstriyel gelişme için yeni iş imkanlarının oluşumundan bahsetmek mümkündür. Bu bağlamda enerji ithalatına olan bağımlılığın azaltılmasında büyük bir öneme sahip olan Yenilenebilir Enerji Kaynakları yeni istihdam alanlarının oluşmasına olanak sunmaktadır. Bu olanaklar; ‘Yeşil İşler’, ‘Yeşil Ekonomi’ veya ‘Yeşil-Yaka İşler’ adı altında gelecek yıllarda daha belirgin olarak kullanılmaya başlanacaktır. Özellikle Güneş Enerjisinin beraberinde oluşturacağı güneş enerjisi sektörü, Güneş paneli kurulum teknisyeni, güneş laboratuvar teknisyeni gibi mesleklerle orta öğretim ve ilave sertifikalandırma-deneyim ile yapılabilecek işlerin yanı sıra yüksek öğretim hatta doktora derecesi gerektiren finansal analistler ve mühendisler istihdam sunulacaktır.

Türkiye güneşlenme oranı görece yüksek bir ülkedir. Bundan yararlanmak suretiyle, uzun vadeli projeksiyonlara dayanan ciddi bir yatırım planlamasıyla ve gerek altyapı gerekse diğer alanlarda sağlanacak teşviklerle önemli bir büyüme potansiyeli söz konusudur. Bu potansiyele bağlı olarak hem dolaylı hem doğrudan istihdam yaratmak ve bu istihdamı sürdürmek mümkündür.

Referanslar

- Annual Energy Outlook 2012, [https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383\(2012\).pdf](https://www.eia.gov/outlooks/aeo/pdf/0383(2012).pdf), (Erişim Tarihi:1.11.2018).
- Eğrican, N., Çetin , M., Türkiye’de Güneş Enerjisinin İstihdama Etkisi, <https://www.solarbaba.com/turkiyede-gunes-istihdami/>, (Erişim Tarihi:5.11.2018).
- IRENA, <http://resourceirena.irena.org/gateway/#>, (Erişim Tarihi:29.10.2018).
- IRENA, (2017). Renewable Capacity Statistics Report, 2017, <https://www.irena.org/publications/2017/Mar/Renewable-Capacity-Statistics-2017>, (Erişim Tarihi:29.10.2018).

TÜCAUM 30. Yıl Uluslararası Coğrafya Sempozyumu
International Geography Symposium on the 30th Anniversary of TUCAUM
3-6 Ekim 2018 /3-6 October 2018, Ankara

- Karagöl, E. T. ve İ. Kavaz, (2017). Dünyada ve Türkiye’de Yenilenebilir Enerji, SETA, Sayı: 197, <https://setav.org/assets/uploads/2017/04/YenilenebilirEnerji.pdf>, (Erişim Tarihi: 08.11.2018).
- Laughton, M. A. (2003). Renewable Energy Sources, Watt Committee Report.
- Selamoğlu, A., (2002). Gelişmiş Ülkelerde İstihdam Politikaları, Esneklik Arayışı ve Etkileri. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 4, 33-63.
- StaffanJ., Anna J. (2000). The Diffusion Of Renewable Energy Technology: An Analytical Framework And Key Issues For Research, *Energy Policy* Vol 28, Issue 9.
- Urmee, T., vd., (2009). Issues Related To Rural Electrification Using Renewable Energy In Developing Countries Of Asia And Pacific, *Renewable Energy*, Vol 34, Issue 2.
- Wiginton, L.K., vd, (2010). Quantifying Rooftop Solar Photovoltaic Potential For Regional Renewable Energy Policy, *Computers, Enviroment And Urban Systems*.