SETSCI Conference Indexing System,
Volume 3 (2018), 926-928

ISAS 2018-Winter
2nd International Symposium on Innovative Approaches in Scientific Studies
November 30 – December 2, 2018, Samsun, Turkey

Çatı Üzerine Monte Edilmiş Güneş Enerji Sistemleri: Mimarsinan OSB Örneği

Abdulkadir DAĞLI[1+*] and Ali DURMUŞ[1]

[1]*Elektrik ve Enerji Bölümü, Meslek Yüksekokulu, Kayseri Üniversitesi, Kayseri, Türkiye*
[*]*Corresponding author: adagli@erciyes.edu.tr*
[+]*Speaker: adagli@erciyes.edu.tr*
Presentation/Paper Type: Oral / Full Paper

Özet – Enerjiye olan talep her geçen gün artmaktadır. Kömür, doğalgaz, petrol gibi birçok farklı geleneksel kaynaklardan bu talep karşılanırken artık günümüzde yeni nesil enerji kaynaklarından olan güneş enerji sistemleri ön plana çıkmıştır. Enerji üretiminde kullanılan kaynakları oldukça sınırlı olan ülkemizin enerjide dışa bağımlılığını azaltmak ve jeopolitik avantajlarından etkin olarak faydalanmak için yeni nesil enerji sistemlerinin yaygın bir şekilde kullanılması kaçınılmazdır. Yoğun şehirleşme ile birlikte mevcut çatı alanlarının sadece yapının yalıtımı için değil aynı zamanda yapının ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini karşılamada da kullanılacağı uygulamalar gün geçtikçe artmaktadır. Böylelikle çatı üzerine monte edilmiş olan güneş enerji sistemleri ile yapılar, enerji tüketen konumdan enerji üreten hale geçmiştir. Yapıların üzerine kurulan güneş paneli modülleri ile güneşten gelen ışınlar elektrik enerjisine dönüştürülür. Bu elektrik enerjisi ise yapı içerisinde talep edilen yerlerde kullanılır. Bu çalışmada Kayseri Mimar Sinan Organize Sanayi Bölgesi (OSB) bünyesinde yer alan on iki adet çatı üzerine kurulu ve Türkiye'nin en büyük çatı projelerinden olan uygulama incelenmiştir.

Keywords – *Çatı uygulamaları, güneş panelleri (PV), yeni nesil enerji*

I. GİRİŞ

Dünyanın artan enerji talebini karşılayabilmek için kömür, doğal gaz, petrol gibi tükenebilecek yakıtların yerine yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı kaçınılmaz hale gelmektedir. Yakıt maliyeti açısından bakıldığında sürekli olarak artan petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki artış bu tip kaynaklara olan ilgiyi azaltmakta ve yatırımcıları alternatif enerji kaynaklarına yöneltmektedir. Bunların başında ise güneş enerjisi gelmektedir. Güneşten gelen ışınlar yardımı ile elektrik üretimi için kullanılan güneş panellerinin (PV) kullanımı dünyada da yaygınlaşmaktadır. Son yıllarda güneş panellerinin maliyetleri düşmekte, verimleri ise giderek artmaktadır.

Ülkemiz mevcut coğrafi konumu ve jeopolitik özellikleri sebebiyle hemen hemen tüm yenilenebilir enerji kaynaklarına sahiptir. Birçok Avrupa ülkesindeki güneş radyasyon oranları ile ülkemiz kıyaslandığında oldukça şanslı olduğumuz görülebilir. Tüm bu fırsatlara sahip olmasına karşın çeşitli teknolojik ve ekonomik zorluklardan dolayı yeterince bu potansiyellerden yararlanamadığını da ifade etmek gerekir.

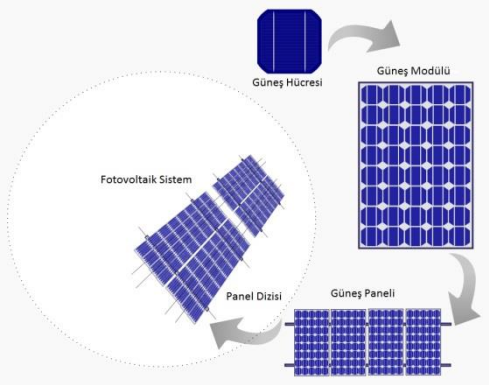
Güneş enerji sistemlerinin birçok farklı uygulaması söz konusudur. Özellikle yüksek enerji ihtiyacı olan yerlerde büyük tesisler kurulmaktadır. Ancak yeterli alanın olmadığı ve daha küçük güç ihtiyaçları karşılayabilmek için güneş enerji sistemlerinin çatılara kurulması söz konusu olabilmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde kullanılan güneş panelleri genellikle yapıların çatı kaplama malzemelerinin üzerine monte edilmektedir. Fakat son teknolojik gelişmelerle birlikte esnek, yüzeye uyumlu PV panelleri çatı kaplama malzemeleri yerine geçmesiyle hem çatının olumsuz hava şartlarına karşı direncini artırmakta hem de yapının ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini üretilebilmektedir [1].

II. GÜNEŞ PANELLERİ

Güneş paneli, tekli ya da daha fazla hücrelerin çeşitli yöntemlerle birleştirilmesiyle güneşten gelen ışınları elektrik enerjisine dönüştüren yapılardır. Bu yapılar esas itibarıyla yarıiletken diyotlardan oluşur. Fotonlar bir araya gelerek güneş ışığını oluştururlar. Güneş panelini oluşturan ışığa duyarlı hücreler üst üste yerleştirilmiş yarı iletken maddelerden oluşur. Bu yarıiletkenlerin üst kısmında bulunan fosfor element katmanı elektron verme eğilimindedir. Güneşten gelen ışık parçacıkları bu üst katmana gelerek fosfor atomunu aktif eder ve atomdan elektron koparır. Elektron kaybeden element böylece negatif yüklenmiş olur. Bu kısımda oluşan elektriksel alanın etkisiyle elektron iletken bir hat içinden geçerek çıkış devresine aktarılır. Paneli oluşturan hücrelerin alt kısımları da elektron alma özelliğine sahip maddelerle kaplıdır. Üstteki eksi yüklü hattan çıkan elektronlar iletken yol üzerinden geçerek alttaki pozitif yüklü hatta ulaşır. Bu süreç elektrik akımının oluşma sürecidir. Dolayısıyla güneş ışınları panel yüzeyine geldiği sürece panelde elektrik üretimi her an olacak demektir. Paneli oluşturan hücrelerin ebatları ve yapısında kullanılan malzemelerin cinsine göre birbirinden farklı güçlerde elektrik üreten paneller vardır [2].

Günümüz teknolojisi göz önüne alındığında güneş panellerinin yapısına bağlı olarak laboratuvar ortamlarında daha yüksek verimli paneller olmasına rağmen uygulamada bu oran %22-25'ler düzeyindedir. Panel çıkış gücünü artırmak için çok sayıda hücreyi birbirleriyle seri veya paralel bağlayarak daha yüksek gerilim çıkışlı paneller üretmek mümkündür. Bu durum panellerin birbirine çeşitli elektriksel bağlantı yöntemleriyle küçük güçlerden çok daha büyük

güçlere kadar elektrik enerjisi üretmeye imkân sağlamaktadır. Bir güneş hücresinden fotovoltaik sisteme geçiş şeması Şekil 1'de gösterilmiştir [3].



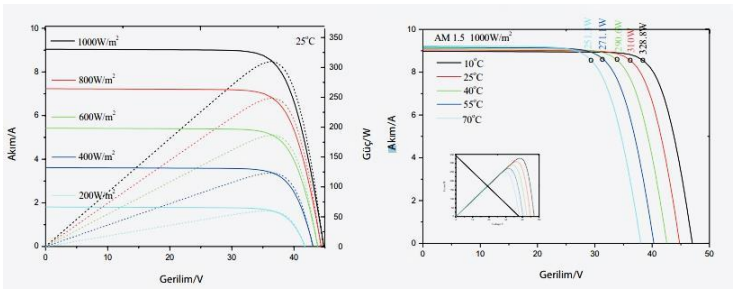
Şekil 1. Güneş Hücresinden Fotovoltaik Sisteme Geçiş

III. Çatı Üzerine Monte Edilmiş Güneş Enerji Sistemleri

Güneş panelleri elektrik enerjisi üretmek için uygun saha şartlarına sahip her yerde kullanılabilirler. Günümüzde hızlı kentleşme ve sanayileşme ile yapıların ihtiyaç duyduğu elektrik enerjisini kendi çatılarında üretmeye ilgi artmıştır. Güneş panelleri çatı üzerine monte edildiğinde hem yalıtım malzemesi hem de enerji üretmede kullanılmaktadır. Bu sayede yalıtım ve enerji maliyetleri daha ekonomik hale gelmiştir.

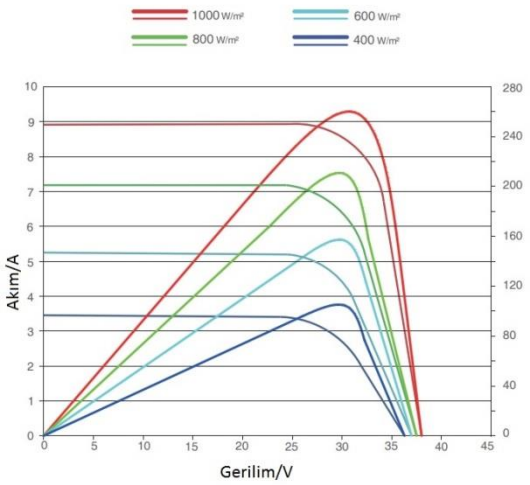
Son yıllarda yeni nesil enerji kaynaklarının yaygın kullanımı ile elektrik ihtiyacı olan her abone, çatısına kendi güneş enerji sistemini kurarak elektrik üretme imkânına sahip olmuştur. Konutlarda, sanayi tesislerinde, otellerde, seracılık gibi birçok farklı yapılara çatı üzeri güneş enerji sistemleri kurularak elektrik enerjisi elde edilebilir. Çatı üzerine monte edilen güneş enerji sistemleri kurulmadan önce çatının eğimi, gölgelenme durumu, çatının taşıyacağı ağırlık gibi birçok farklı durum göz önüne alınmalıdır. Ayrıca abonelerin elektrik enerjisi üretmeleri, kullanmaları ve satmaları belli mevzuatlar çerçevesince yapılmaktadır. Son yıllarda yeni nesil enerji kaynaklarına olan ilginin artmasıyla devlet destekleri de artmıştır. Ülkemizde yapıların çatı ve dış cephelerine monte edilecek güneş panellerinden elde edilecek enerji ile abonelerin elektrik faturalarında ciddi azalmalar meydana gelecektir. Bu konuda uygulanan mevzuat çerçevesinde yapılarda elektrik enerjisi üretmek isteyen kişiler ön başvurularını bulundukları illerdeki dağıtım şirketine yapacaklardır. Dağıtım şirketleri bu başvuruları değerlendirip, kabul edilen projeler geçici kabul işlemleri ile hemen elektrik üretimine başlayabilmektedir. Çatı ve cephe kaplamalarından elektrik üretim projeleri diğer lisansız üretim projelerinden daha çabuk sonuçlanıp üretime geçmektedir. Aboneler yapılarda ürettikleri ve kullanamadıkları fazla elektriği şebeke vasıtasıyla dağıtım şirketlerine satabilmektedirler. Çıkan mevzuata göre yapıların üzerinde kurulan ve en çok 10 KW kapasiteli sistemlerden üretilen elektrik enerjisinin kullanılmayan kısmı vergi ödenmeden, herhangi bir ekstra işleme gerek kalmadan satılabilecek. Buradaki fatura tarifesini EPDK belirlemektedir. Devletimizin bu destekleri ile daha temiz daha ucuz ve çevre dostu olan yenilenebilir enerjinin kullanımı ülke geneline yaygınlaştırılması istenmektedir [4].

Bu çalışmada çatı üzerine monte edilmiş ve Türkiye'nin en büyük çatı projelerinden olan Kayseri Mimar Sinan Organize Sanayi Bölgesinde (OSB) yer alan on iki adet çatıyı kapsayan proje incelenmiştir. Projede toplam 43.408,55 metrekarelik alan kullanılmıştır. Projeye 18920 tane CSUN marka ve 7602 tane JİNKO Solar marka güneş paneli monte edilmiştir. Bunların toplam güçleri ise sırasıyla 5.1 MW ve 2.1 MW'dır[5]. CSUN marka güneş paneline ait teknik veriler Şekil 2'de gösterilmiştir [6].



Şekil 2. CSUN Marka Güneş Panelinin I-V Eğrileri

JİNKO Solar marka güneş paneline ait teknik veriler Şekil 3'de gösterilmiştir [7].



Şekil 3. JİNKO Marka Güneş Panelinin I-V Eğrileri

Böylece toplamda 7,2 MW çatı üstü güneş enerji sistemi oluşturulmuştur. Bu sistem için gerekli olan SMA marka inverterden 247 adet kullanılmış ayrıca gerekli bağlantıları sağlamak için Leoni marka DC kablo sistemde tesis edilmiştir. Çatı üzerine monte edilmiş ve yaklaşık bir senede 9.8 milyon kWh elektrik enerjisi üretmesi beklenmektedir. Şekil 4'de Kayseri Mimarsinan OSB Çatı Üzeri GES'in uygulaması gösterilmiştir. Çatı üzeri güneş enerji sistemlerinin, araziye monte edilen güneş sistemlerine nazaran daha teknik çalışmalar yapılması ve ince detayların projelendirmesi açısından daha komplekstir. Bu durum hem yapı güvenliğini hem de enerji verimliliğini etkileyen faktörlerin dikkate alınması gerekliliğini göstermektedir. Ayrıca çatı üzeri güneş enerji sistemleri, geniş miktarda arazi ihtiyacı duymadığı, yapıların yalıtım ve dış cephe koruma özelliklerinden dolayı hem çevreci hem de tasarruflu sistemlerdir.



Şekil 4. Kayseri Mimarsinan OSB Çatı Üzeri GES

IV. SONUÇ

Güneşlenme süreleri bakımından oldukça avantajlı olan ülkemizin, güneş enerji sistemlerini yalnızca büyük sahalarda değil aynı zamanda konut, işyerleri ve çok geniş çatı alanlarına sahip OSB'lerde kullanılmasıyla ciddi miktarda enerji üretimi ve arazi tasarrufu yapmak mümkündür. Ayrıca, fosil türevli yakıtların yakın gelecekte tükeneceği ve daha çok çevreyi kirletmesinden dolayı çatı üzeri güneş enerji sistemleri gibi yeni nesil enerji üretim metotlarına olan ilgi giderek artmaktadır.

REFERANS

[1] İ. E. Türe, "Çatı Malzemesi Olarak Güneş Enerjisi Sistemleri," *4. Ulusal Çatı & Cephe Kaplamalarında Çağdaş Malzeme ve Teknolojiler" Sempozyumu*, 2008, 13-14 Ekim, İSTANBUL.

[2] S. Sayın, and K. O. Ç. İlhan, "Güneş Enerjisinden Aktif Olarak Yararlanmada Kullanılan Fotovoltaik (Pv) Sistemler Ve Yapılarda Kullanım Biçimleri," Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, vol. 26(3), pp. 89-106, 2011.

[3] (2018) The Wikipedia website. [Online]. Available: https://en.wikipedia.org/wiki/Solar_panel#/media/File:From_a_solar_cell_to_a_PV_system.svg

[4] (2018) EPDK website. [Online]. Available: https://www.epdk.org.tr/Detay/DownloadDocument?id=7apTx1kUfgY=

[5] (2018) The Solardepo website. [Online]. Available: https://www.solardepo.com/kayseri-de-dunya-nin-dorduncu-buyuk-ges-cati-projesi.html

[6] (2018) The Csun-solar website. [Online]. Available: http://www.csun-solar.com/fileadmin/dateiablage/media/datasheets/p-mod/tr/CSUN310-72P_Waratah_TUR.pdf

[7] (2018) The Jinko-solar website. [Online]. Available: https://www.jinkosolar.com/product_256.html?lan=en