

İZMİR KEMALPAŞA ORGANİZE SANAYİ BÖLGESİ GÜNEŞ SANTRALİ UYGULAMASI

Mustafa Orçun ÖZTÜRK

mustafaozturk@kosbi.org.tr

ÖZET

Günümüzde fosil yakıtlarının sonunun gelecek olması maliyetlerinin fazla olması ve oluşturdukları çevre sorunları, nedeniyle enerji kaynaklarının ve üretim tekniklerinin tekrar gözden geçirilmesine neden olmuştur. Fosil yakıtlardan enerji üretilmesi sırasında oluşan hava kirliliği, küresel ısınma, toprak ve su kirliliği gibi çevresel sorunlar her geçen gün gittikçe artmaktadır. Bu sorunların giderilmesi, üretim ve iletim maliyetlerindeki artışların azaltılması için yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılması gerekmektedir. Özellikle İzmir gibi güneşli günlerin çok olduğu yerlerde güneş enerjisinden yararlanmak son derece önem kazanmaktadır. Ayrıca işletmelerin, sanayicilerin en önemli girdilerinden biriside enerji maliyetleridir. Bu nedenle, sorunların giderilmesi temiz sağlıklı huzurlu bir çevrede yaşam ortamlarının sağlanabilmesi için İzmir gibi güneşli günlerin çok olduğu yerlerde, mutlaka güneş ve rüzgar enerjisinden faydalanılmalıdır. Bu çalışmada, örnek bir model olması amacıyla İzmir Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesinde kurulan ve Merkezi Atıksu Arıtma Tesisimizin elektrik enerjisinin bir bölümünü karşılayan GES santrallerinin üretim değerleri incelenmiştir. Yapılan çalışma örnek bir model olması amacıyla, kurulan santralin kurulum-ışletme maliyetleri hesaplanarak, santralin kurulum maliyetinin ne kadar bir süre zarfında amorti edebileceği belirlenmiştir.

1. GİRİŞ

Fosil yakıt kaynaklarının yavaş yavaş tükenmesi, enerjideki artan maliyetler ve çevre kirliliği sebebiyle yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi konusunda yoğun çalışmalar yapılmaktadır. Bunların içinde Güneş enerjisi, kullanım alanının geniş oluşu ve ülkemizde Güneş'ten yararlanma olanağının çok fazla olması açısından önem taşımaktadır. Türkiye, coğrafi konumu sebebiyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre daha şanslı durumdadır. Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2640 saat, ortalama toplam ışınım şiddeti 1311 kWh/m²-yıl olduğu tespit edilmiştir.

Güneş enerjisinden elektrik üretimi, güneş pilleri veya fotovoltaik piller olarak da adlandırılan ekipmanlar tarafından gerçekleştirilir. Güneş pilleri, güneş ışınımı ile güneşten aldığı foton enerjisini yarıiletken teknolojisini kullanarak elektrik enerjisine dönüştürürler. Güneş pilleri ile üretilen doğru akım; şarj regülatörleri, batarya gibi ek ekipmanların kullanımıyla

elektrik enerjisinin depolanması veya inverter vb. ek ekipmanların kullanımı ile de alternatif akıma çevrilerek elektrik enerjisinin tüketilmesi sağlanmış olur. Güneş pilleri ile elektrik enerjisi üretiminin verimi günümüzde oldukça düşüktür. Bu durum, güneş enerjisinden elektrik üretimini ekonomik kılmamaktadır. Fakat gelişen teknoloji ile birçok faktörün de göz önünde bulundurulmasıyla güneş pilleri ile elektrik enerjisinin üretiminin verimli kılınması için çalışmalar yapılmaktadır.

Gelişen güneş pilleri teknolojisi ile ülkeler güneş pillerinin yaygınlaştırılması yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması için sürdürülebilir enerji politikaları belirlemek için çalışmalar yapmaktadır.

2. GÜNEŞ ENERJİ SİSTEMLERİ İLE İLGİLİ BİLGİLER

Güneş enerjisi, güneşin çekirdeğinde yer alan füzyon süreci ile (hidrojen gazının helyuma dönüşmesi) açığa çıkan ışınım enerjisidir. Dünya atmosferinin dışında güneş enerjisinin şiddeti, yaklaşık olarak 1370 W/m² değerindedir, ancak yeryüzüne

ulaşan miktarı atmosferden dolayı 0-1100 W/m² değerleri arasında değişim gösterir. Bu enerjinin dünyaya gelen küçük bir bölümü dahi, insanlığın mevcut enerji tüketiminden kat kat fazladır. Güneş enerjisinden yararlanma konusundaki çalışmalar özellikle 1970'lerden sonra hız kazanmış, güneş enerjisi sistemleri teknolojik olarak ilerleme ve maliyet bakımından düşme göstermiş, çevresel olarak temiz bir enerji kaynağı olarak kendini kabul ettirmiştir.

Güneş pilleri yüzeylerine gelen güneş ışığını elektrik enerjisine dönüştüren yarıiletken elemanlardır. Kare, dikdörtgen, daire şeklinde biçimlendirilen güneş pillerinin alanları 100 cm² civarında, kalınlıkları ise 0,2 - 0,4 mm civarındadır. Güneş pilleri üzerlerine ışık düştüğü zaman uçlarında elektrik gerilimi oluşur. Güç çıkışını artırmak amacıyla çok sayıda güneş pili birbirine paralel ya da seri bağlanarak bir yüzey üzerine monte edilir, bu yapıya güneş pili modülü ya da fotovoltaik modül adı verilir. Güç talebine bağlı olarak modüller birbirlerine seri ya da paralel bağlanarak bir kaç watt'tan mega watt'lara kadar sistem oluşturulur.

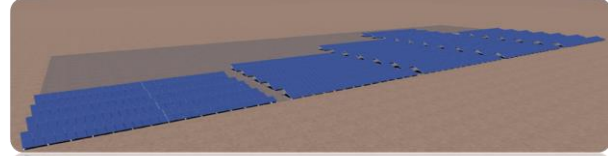
3. PROJE KONUMU

a- Proje Adı: İzmir Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi Merkezi Atık su Arıtma Tesisinin Güneş Enerji Kaynaklı Sistem ile Beslenmesi

b- Proje **yararlanan Kuruluş/Şirket:** İzmir Kemalpaşa Organize Sanayi Bölgesi

c- Lokasyon: İzmir İli Kemalpaşa ilçesi

d- GES Santral Sahası yüzölçümü ve Açısal Koordinatları: 8 dönüm, 38°26'54.22"K, 27°25'9.08"E koordinatlarında, denizden yüksekliği ortalama 170 metre



e- Sahanın avantajları;

1. Saha düz ve toprak yapısı güneş elektrik santrali kurulmasına elverişlidir.
2. Güneş radyasyon değerleri açısından yüksek ışınım değerleri elde edilebilir bir sahadır. Bu konudaki fizibilite kabul değerleri fizibilite bölümünde gösterilmiştir. (Kaynak: Devlet Meteoroloji Enstitüsü)
3. Proje sahasının tüketim faaliyetinin bulunduğu noktaya yakınlığından dolayı (50 metre) dağıtım masrafları hesaba katılmayacaktır. Böylelikle proje amortisman süresi önemli bir miktarda azalacaktır.
4. Projenin gerçekleşeceği alanın Sanayi Bölgesi alanı olması, yıllık %10 büyüme potansiyeli sebebi ile enerji talebinin sürekli artması, yatırımların devamı halinde mevcut durumda bölgede bulunan üretim maliyeti yüksek Doğalgaz santrallerine olan talebi azaltacak yatırım kalemidir.
5. Enerji anlamında net ithalatçı ülke olan Türkiye Enerjisinin % 72,9'unu ithal etmektedir. Bölgede IZKA desteğinde

gerçekleşen bu proje KOSBİ nin 526 üyesine örnek teşkil edecektir.

6. Türkiye coğrafi olarak Güneş enerjisi verimliliği en iyi olan ülkelerden biridir. KOSBİ Bölgesinin GES yatırımlarına elverişli olması Sanayicilerimizin kendi arazilerinde elektriklerini üretmeleri hususunda farkındalık yaratacaktır

7. Bakım maliyetleri çok düşüktür. Yıllık bakım maliyeti, yatırım maliyetinin %0,02 sini geçmemektedir. KOSBİ Elektrik İşletme ekibi tarafından yürütülecek işletme bakım faaliyetlerine ek bir yük getirmeyecektir.

8. Kurulacak GES tesisinin, tüketim tesisi olan Merkezi Atık Su Sistemine ait trafoya yakın ve bağlanabilir olduğu avantajdır. Dağıtım kayıpları minimize edilecektir.

9. Arazinin etrafı açık ve güneş ışınımının kuruluş dizaynına olumsuz etkileyecek yapılaşma yoktur.

10. GES 'nin Merkezi Atık Su Sistemini besleyecek üretim yapması, şebeke ile entegrasyon imkanı Atık su emreamadeliği sürekli kılacak yatırımdır.

11. Kurulan 500 kW güç ile yaklaşık 700 Ton Kg CO₂ salınımı engellenmektedir

f- GES için genel avantajlar;

1. Fotovoltaik sistem maliyetleri gün geçtikçe düşmektedir. 2010 yılından 2014 yılına kadar sistem maliyetleri tüm dünyada %70 oranında azalmıştır.

2. Lisansız Sistemin kurulumu için uzun süreli ölçümler ve ön çalışmalar gerekmemektedir. Ürün tedarikçileri tüm dünyada bolca bulunmaktadır.

3. Sistem kurulumu hem araziye, hem de var olan yapıların üzerine yapılabilmektedir.

4. Var olan sanayi yapılarının üzerine kurulum yapıldığında, işletmenin trafosu kullanılabilir. Ekstra trafo maliyeti yoktur, böylece yatırım maliyeti düşmektedir.

5. Sistemin amortisman süresi 6-7 yıldır.

6. Sistem ortalama ömrü 35-40 yıldır.

7. Güneş veriminin ideal olması, ortalama 20 yıllık verilerin olması yatırım kararına destektir.

8. Güneş enerji Santralleri 40 yıldır Avrupa'da üretim yapmaktadır.

9. Kurulacak olan Güneş Enerji Santrali ile fosil santrallara ihtiyacı azaltılacak böylelikle karbon salınımını engellenecektir.

10. GES tesisinin sesiz ve gürültüsüz çalıştığı için % 100 çevre dostudur

11. Güneş Enerji kullanımı ile ilgili teşvik yöntemleri her geçen sene artarak özendirilmektedir.

g- Dezavantajları:

Güneş Sisteminin gece üretim yapmaması, yerli panel üretim sistemlerinin henüz beklenen seviyede olmaması dışa bağımlılığın halen devam etmesidir. Depolama konusunda teknolojik araştırmalar hızla devam etmektedir.

h-Kemalpaşa İlçesinin Güneş Kapasitesi

Kullanılacak enerji kaynağı konusunda Devlet Meteoroloji Ens. Kaynağı baz alınmıştır.

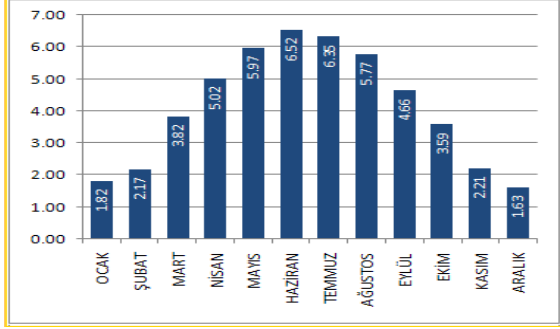
Yukarıdaki resimde koordinatsal çalışmaları yayınlanan Devlet Meteoroloji kaynaklarından elde edilen güneş radyasyon verileri dikkate alınmıştır.

İzmir İli Kemalpaşa yıllık güneş radyasyonu yıllık 1550 ile 1600 kWh/metre-kare değişim göstermektedir. Elverişli güneş radyasyon verilerinin olduğu bir yerde güneşten elektrik santrali projesinden daha yüksek miktarda elektrik enerjisi elde edilecektir. Güneş yoğunluğu metre-kare başına 1510 kWh olan bu proje sahasında üretilecek enerji senede 755.255 kWh olacaktır.

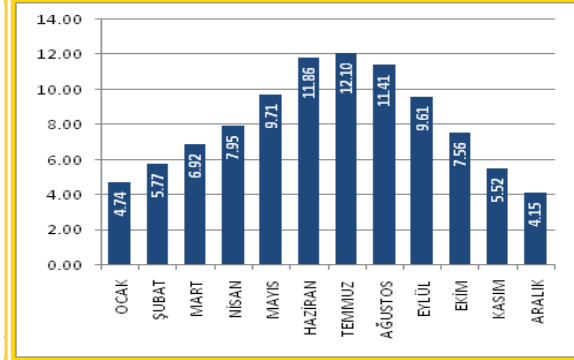
Devlet Meteoroloji Enstitüsü Kaynakları:



KEMALPASA Global Radyasyon Değerleri (KWh/m²-gün)



KEMALPASA Güneşlenme Süreleri (Saat)



4. AMORTİSMAN HESAPLARI VE FİZİBİLİTE DEĞERLENDİRMESİ

Kurulu Güç (kVA): **500 kWp**

İzmir İçin Yıllık Üretim Çarpanı (kWh/kWp): **1.51**

Planlanan Net Üretim kWh: **755.255**

Ortalama Yıllık Kazanç (20 Yıl İçin) : **222.447 TL** (2013 Yılı birim Fiyatı üzerinden)

Yatırım Maliyeti TOPLAM (KDV'siz) :

1.399.321,00 TL

Yatırım Maliyeti KOSBİ (KDV'siz) %38,4:

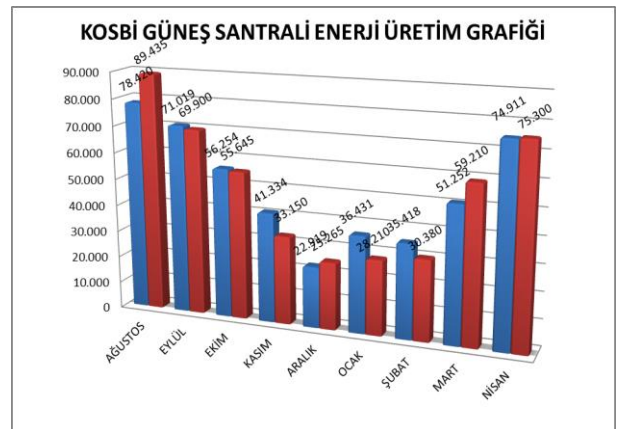
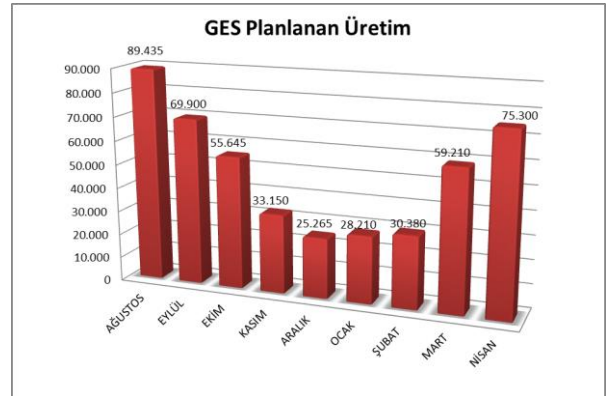
537.339,26 TL

Yatırım Maliyeti İZKA (KDV'siz)

%61,6: **861.981,74 TL**

KOSBİ GES Planlanan üretim değerleri

DÖNEM (AYLAR)	PLANLANAN ÜRETİM MİKTARI (kWh)
OCAK	28.210
ŞUBAT	30.380
MART	59.210
NİSAN	75.300
MAYIS	92.535
HAZİRAN	97.800
TEMMUZ	98.425
AĞUSTOS	89.435
EYLÜL	69.900
EKİM	55.645
KASIM	33.150
ARALIK	25.265



• Gerçekleşen Üretim

• Planlanan Üretim

5. DEĞERLENDİRME

İzmir bölgesi ve çevresinde yapılan çalışmalar sonucunda, İzmir bölgesinin yüksek güneş değerlerine sahip oluşu nedeni ile olası bir güneş elektrik santral yatırımının geri dönüş süresinin İZKA desteğiyle yaklaşık 2 yıl 11 ay olduğu hesaplanmıştır.

Santralde elektrik enerjisi üretimi Ağustos ayı içerisinde başladığından planlanan üretim ile gerçekleşen üretim arasında devrede olmayan İnverterler nedeniyle hedef sapması yüksektir.

Mart ayı içerisinde de durum benzer şekilde hedeflerin tutmaması söz konusudur. Ancak bu farkın sebebi Türkiye genelinde Mart ayı içerisinde yaşanan 1 günlük enerji kesintisi ve TEİAŞ tarafından direk demontaj-montaj çalışmaları nedeniyle zorunlu olarak yapılan 2 günlük enerji kesintisinden kaynaklanmaktadır. Tesis şebekede enerji olmadığı zamanlarda enerji üretimi yapmayacak şekilde tasarlanması sebebi ile Mart ayı içerisinde 3 gün enerji üretimi yapılmamıştır.

Kurulan güneş elektrik santralının tüketimin olduğu sahaya yakınlığından dolayı sistemin amortisman süresi yaklaşık 6-7 yıl gibi bir değere tekabül etmektedir.

KOSBİ Sanayicinin hammadde girdisi sonrası en çok harcama kalemini elektrik giderleri tutmaktadır. Sistem kendi amortismanı sonrası, elektrik giderine para harcanmayacağı, mali fizibilite sonrası amortismanını sağlayan sistemin uzun yıllar performanslı çalışması yatırımın uygulanabilirliğini ortaya koymaktadır.

Böyle bir yatırımın şirket ekonomisine büyük ölçekte katkı sağlayacağını, aynı zamanda yaklaşık mevcut alternatif enerji üretimlere göre %58 karbon emisyonunu önleyeceği aşikâr durumdadır. Böylelikle yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelerek bu tür yatırımların dışı olan bağımlılığımızı dolaylı yönden azaltacaktır.

KAYNAKLAR

- [1] Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü haritaları
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü