

ELEKTRİK ÜRETİMİNDE ÇATI GÜNEŞ ENERJİSİ SİSTEMLERİNİN ÖNEMİ

-ALMANYA TÜRKİYE KARŞILAŞTIRMASI-

Yüksel Atakan, Dr.Fizik Y.Müh Almanyaybatakan3@gmail.com

Almanya’da güneş enerjisinden elektriğin % 70’i çatılardaki panellerden sağlanıyor. Türkiye’de ise bu oran sadece %7 kadar. Çatılara kurulan güneş enerjisi sistemleri, toprak ve su yüzeylerine kurulan, flora ve faunayı etkileyen, ,Güneş Tarlaları sayısını‘ azaltmasının yanı sıra şebeke kayıplarını ve fazladan şebeke yatırımlarını da azaltıyor. Ayrıca çok geniş alanları kapsayan Güneş tarlaları sayısı azaltılarak yeşil alanlar ve ormanlar da korunuyor.

Almanya’da Güneş enerjisinden elektrik üretimi

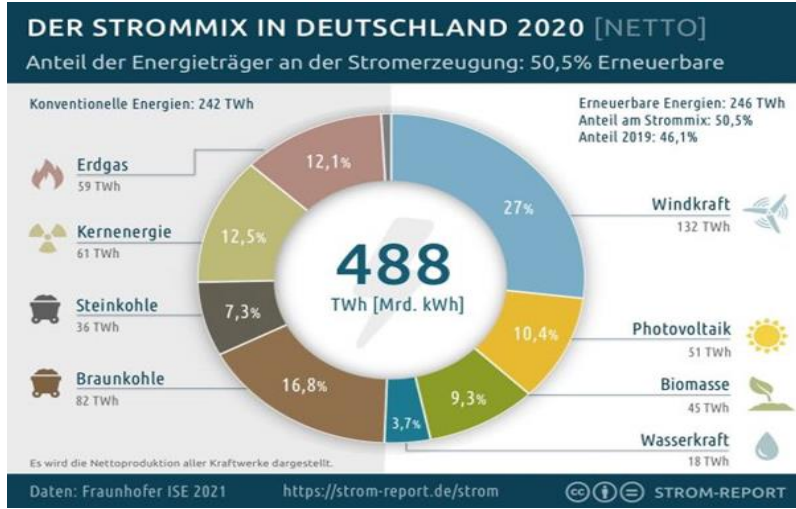
Almanya’da toplam elektrik üretimi 2021 verilerine göre, 2020 yılında Corona nedeniyle bir miktar azalarak 488 TeraWattSaat (TWh) oldu, bunun 2019’da yarısı 246 TWh (% 46) Yenilenebilir Enerjilerden (YE) sağlandı. 55 GigaWatt (GW) toplam fotovoltaik kurulu gücüyle Güneş Enerjisi Sistemlerinin (GES), toplam elektrik üretimdeki payı ise 51 TWh (% 10,6) oldu /1/ Bkz.Şekil 1. Bu kurulu gücün % 70’i binaların çatılarındaki güneş panellerinden, % 30 kadarı da Güneş Tarlaları’ndan kaynaklandı. Bina çatılarından sağlanan elektriğin çok daha fazla olması, toprak yüzeylerinin flora ve faunanın korunması bakımından çok önemli. Çatılara ya da binaların yan yüzeylerine kurulan GES’lerinin en büyük yararı, elektriğin kullanılacağı yerde (binada, evde) bulunmaları sonucu, şebeke kayıplarının en düşük düzeyde olması ve fazladan şebeke yatırımlarının yapılmasına gerek kalmamasıdır. Bunu Almanya Çatı GES’lerin % 70 katkısıyla başarmıştır.

Almanya’da Güneş enerjisiyle yıl boyunca üretilen elektriğin verimi / Birimler için bkz. (*):

Toplam 55 GW kurulu gücündeki yıl boyunca gece gündüz çalışabilseydi üretilebilecek elektrik miktarı:

$55 \text{ GW} \times 24 \text{ saat /gün} \times 365 \text{ gün /yıl} = 481.800 \text{ GWh}$ Yaklaşık olarak 482 TWh olurdu.

Halbuki üretilen elektrik 51 TWh olmuştur. Buradan kapasite faktörü (KF) ya da yıl boyu ortalama verim olarak $KP = 51 / 482 = 10,6$ bulunur

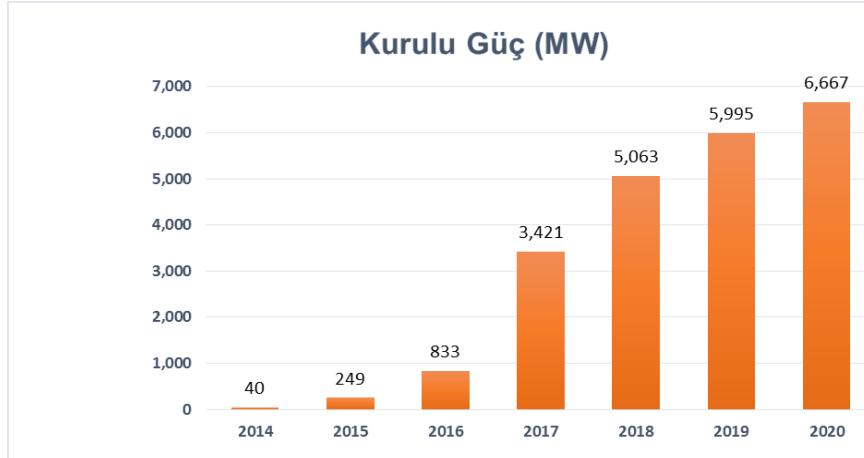


Şekil 1: Almanya’da Elektrik üretimi (2020) Sağda yukarıdan aşağıya: Rüzgar, Fotovoltaik (güneş), Biyokütle ve Su (hidrolik); Solda yukarıdan aşağıya: Doğalgaz, Nükleer, Taşkömürü ve Linyit . YE’lerin 2020’deki payı % 50,5 /1/.

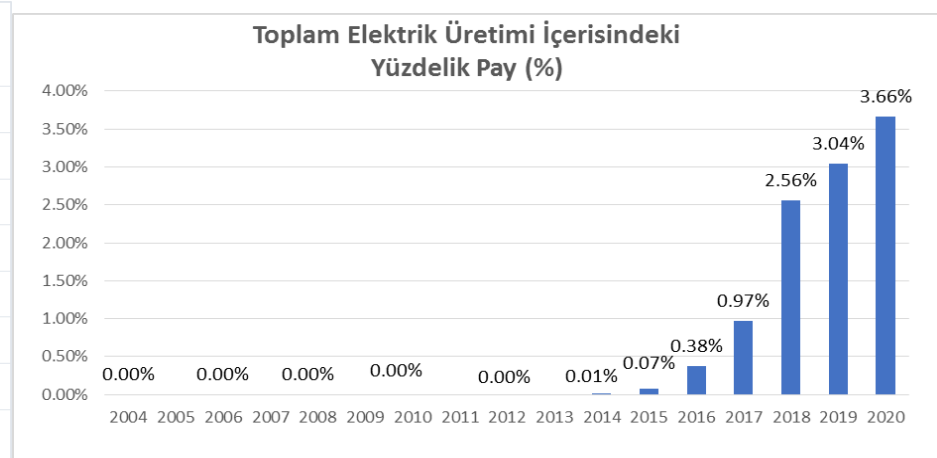
Türkiye’de güneş enerjisinden elektrik üretimi

Türkiye Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre Aralık 2020 sonunda güneş enerjisi elektrik kurulu gücü 6.667 MW, güneş enerjisinden elektrik üretiminin toplam elektrik üretimi içerisindeki payı ise % 3,6 Şekil 2 ve 3 /2/

Şekil 2: Yıllara göre güneş enerjisi kurulu gücün artımı



Şekil 3: Yıllara göre güneş enerjisinden elektrik üretiminin toplamdaki payı



Türkiye’de (2020): Güneş enerjisi toplam kurulu gücü: 6,667 MWe, Güneş’ten üretilen elektrik: 11,000 GWh. Tüm kaynaklardan üretilen toplam elektrik: 305,000 GWh Güneş’ten elektrik üretiminin payı: $11,000 / 305,000 = \% 3,6$.

Yıl boyunca güneş enerjisinin verimi ya da Kapasite Faktörü (KF): $11.000 / 6,667 \times 24 \times 365 = \% 19$

Binaların Çatı ve Yan yüzlerine kurulabilecek Güneş Enerjisi Sistemleri (GES)

„Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre Türkiye’de 9,1 milyon adet bina bulunuyor. Bunun yaklaşık % 87’si konut niteliğinde. Türkiye’deki toplam bina sayısına, her yıl 100.000’den çok yeni bina ekleniyor. Bu binaların çatı ve yan yüzlerine önümüzdeki 10 yıl içinde toplam 2.000 – 4.000 MW arasında güneş enerjisi, sistemlerinin (GES, panellerinin) kurulabileceği öngörülüyor /2/.

Türkiye’de 2020 sonunda Güneş Enerjisi Toplam Kurulu gücü içinde **458 MW Çatı GES bulunuyor** /4/. Bu ise Çatı GES’lerin, toplam GES’lerdeki payının sadece: $458 / 6,667 = \% 7$ olduğunu gösteriyor.

Buna ek olarak 3.563 MW kurulu güce sahip 9.284 adet Çatı GES başvurusunun onay beklediği Enerji ve Tabii kaynaklar bakanlığının aşağıdaki çizelgesinden görülmüyor. Ayrıca yapılan analizlerde çatı üstü güneş enerjisi sistemlerinin toplam teknik potansiyelinin 14.9 GW olduğu kestiriliyor. Buna karşın başka bir rapora göre Çatı GES’lerin elektrik ağı (şebeke) kapasitesinin 2027 yılına kadar ancak 6,5 GW olacağı hesaplanıyor /5/.

ÇATI UYGULAMALI GES BAŞVURULARI			
ABONE TİPİ	DÖNEMLER	KURULU GÜÇ (MW)	ADEDİ
SANAYİ	10/05/2019 ÖNCESİ	670,52	2429
	10/05/2019 SONRASI	2868,90	4355
	TOPLAM	3539,42	6784
MESKEN	10/05/2019 ÖNCESİ	10,07	1090
	10/05/2019 SONRASI	14,00	1410
	TOPLAM	24,07	2500
GENEL TOPLAM		3563,49	9284

Bu çizelgede verilen kurulu güçler önümüzdeki yıllarda kurulabilirlerse Türkiye’nin GES kurulu gücü: $6,667 + 3,563 = 10,230$ MW olacak.

Bu ise çok az.



Güneş panellerinin konabileceği alanlar:

Konutların çatıları ve uygun olan yan yüzleri, Yazlıklar, Apartman ve site çatıları, Yeni yapılar, Otobüs durakları, Otoparklar, Petrol istasyonları, Ahır ve Kümes çatıları, Tarım işletmeleri, Spor salonları, Stadyumlar, İbadethaneler, Havaalanları binaları, Okullar, Askeri tesisler, Kamu binaları, Oteller, Kıyılardaki Turistik tesisler, Alışveriş binaları, Ticarethaneler, Depolar, Fabrika tesisleri, Büfeler, Kapalı Pazar yerleri ve daha başka yerler olabilir.

Sonuç

Güneşli saatleri yıl boyunca daha az olan Almanya’da güneş enerjisinden elektrik üretiminin toplam elektrik üretimine katkısı % 10,6 iken bu oranın Türkiye’de sadece % 3,67 kadar az olması, çok düşündürücüdür. Özellikle çatı ve bina yüzeylerine kurulan Güneş Enerjisi Sistemlerinin (GES) payı ise Almanya’da % 70 iken, Türkiye’de bu oranın sadece % 7 kadar olması çok azdır, artırılmalıdır /3/. Çatılara ya da binaların yan yüzeylerine kurulan GES’lerinin en büyük yararı, GES’inin, kullanılacağı noktada (binada, evde) bulunması sonucu, şebeke kayıplarının çok düşük olması ve fazladan şebeke yatırımlarının yapılmasına gerek kalmamasıdır. Bunu Almanya Çatı GES’lerinin % 70 katkısıyla başarmıştır. Böylelikle çok daha az sayıda Güneş Tarlaları yapılarak yeşil alanların korunmasına özen gösteriliyor ve ormanlarda ağaçların kesilmesi de dolaylı olarak önleniyor. Türkiye’de ise bugünkü Güneş Enerjisi kurulu gücünün sadece % 7’lik Çatı GES oranının, Almanya’daki vergi indirimleri ve çatılardan elektrik üretiminin daha ucuz olması gibi teşviklerle özendirilmesi yollarıyla, önümüzdeki yıllarda artırılacağını umuyoruz /5/. Bu konuda HBT köşe yazarı Sn.Ali Akurgal’ın HBT’nin 298 ve 302 sayılarındaki yazıları ile ilerideki yazılarına da bkz. Güneş tarlalarının ise flora ve faunayı pek etkilemeyen alanlara, kullanılmayan acı su yüzeylerine kurulması da artırılmalıdır.

Birimler:

(*) 1 Watt: Elektrik güç birimi olup ‘Enerji aktarım (transfer) hızını’ gösteriyor (enerji değil, enerjiyle karıştırılmamalı!). Güç (W)= Ws/s

Enerji birimi: WattSaniye (Ws) = Güç (Watt) x Saniye (s).

1 WattSaniye (1Ws): 1 saniyede üretilen ya da tüketilen 1 Joule’lük enerji, elektrikte, **1 Ws’dir.**

1 Joule: Örneğin 100 gramlık çikolata paketini yerden 1m yukarıya kaldırmak için gereken enerji.

1 WattSaat (1 Wh) = Güç (Watt) x Saat (h).

1 kWh = 1000 Wh, 1 MWh= 1 Milyon Wh, 1 GWh= 1 Milyar Wh, 1 TWh= 1 Trilyon Wh= 1 Milyar kWh.

Örneğin 1 milyar 100 Watt’lık ampül 10 saat yakabilmek için 1 milyar kWh’lık enerji gerekecek.

Kaynaklar

/1/ Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Harry Wirth, Fraunhofer ISE, www.pv-fakten.de, Fassung vom 16.12.2021

/2/ <https://enerji.gov.tr/eigm-yenilenebilir-enerji-kaynaklar-gunes>

/3/ Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı Fatih Dönmez’in GENSED Güneş Zirvesi Açılış Oturumu’nda yaptığı konuşmaya göre

/4/ Turkey: Rooftop Solar Market Assessment Summary Note February 2018 World Bank Group; /5/ radyasyonyatakan.com (3. Bölüm’deki Güneş Enerjisi yazı ve videoları)