

Enerji İstatistik Notu 21: Güneş Maliyetleri Nereye Gider?

Özet cümle: “ABD yenilenebilir enerji laboratuvarları ATB2024 raporuna ve veri setine göre¹, güneş bağlantı maliyetlerinde 2 misline yakın bir artış beklenmektedir.”

Barış Sanlı, barissanli2@gmail.com

Bugün bir güneş elektrik üretimi maliyeti konuşulduğunda modül fiyatları ne kadar göstergedir? Bu notta “güneş” (güneş enerjisi ile elektrik üretim tesis kurma ve işletme) maliyet düşüşleri konusunda bir kaç rapor ve makaleden derlenen bilgiler verilmektedir. Bu notları takip edenler için de farklı veri kaynaklarının bir fihristesidir. Bunun geleceğe doğru yansımaları da ilgili kaynaklarda yer almaktadır.

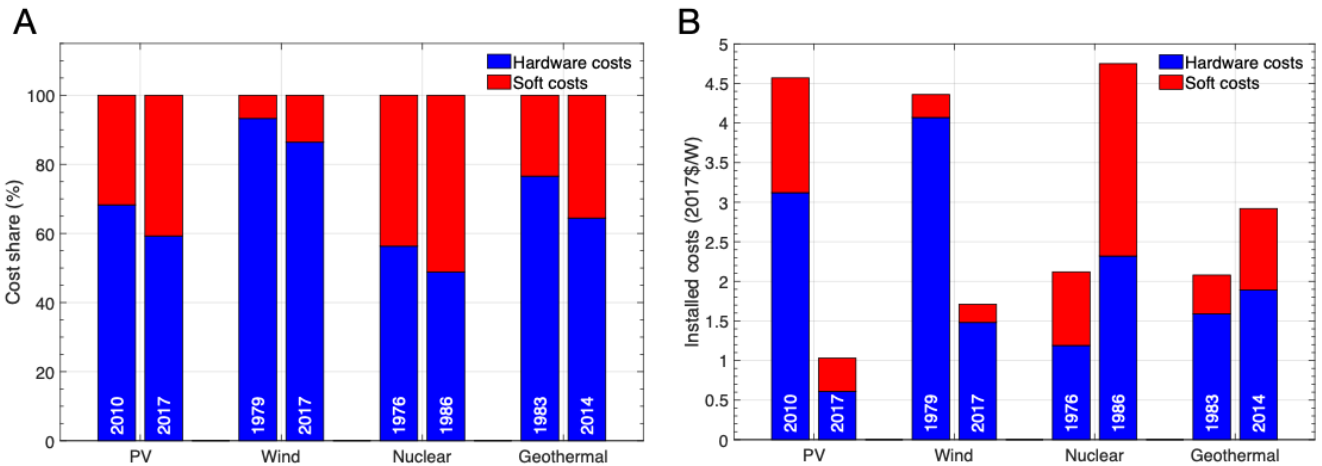
Güneş üretim maliyetleri iki ana parçadan oluşmaktadır:

1. Esnek maliyetler (Soft costs) : süreçler ve hizmetler
2. Malzeme maliyetleri (Hard costs): paneller, eviriciler, materyaller

Bu diğer santrallerde de çok farklı değildir. Jeneratörü satın almak üretim tesisi anlamına gelmemektedir. İnşa, bağlantı, izin vs süreçleri de maliyettir. Her onay bir maliyet kalemidir.

Bu maliyetler zaman içinde önemli düşüşler görmüştür. Düşüşlerin birden çok sebebi vardır. Ama güneş teknoloji iyileşmeleri konusunda akademik çalışmalar yapan MIT’den Jessica Trancik² ve ekibine göre donanım fiyat düşüşleri ana belirleyicidir.

Bu fiyat düşüşlerini inceledikleri makalelerinde³ birçok teknolojideki maliyet dağılımı değişimlerine de yer vermişlerdir. Örneğin nükleerdeki esnek maliyetlerin artışı ilginçtir.



Güneş özelinde yaptıkları çalışmadaki veriler 1980-2017 dönemini kapsamaktadır. Güneşte bu süreçte sadece donanım değil, esnek maliyetlerde de büyük bir düşüş olmuştur.

¹ <https://atb.nrel.gov/electricity/2024/data>

² <http://trancik.mit.edu>

³

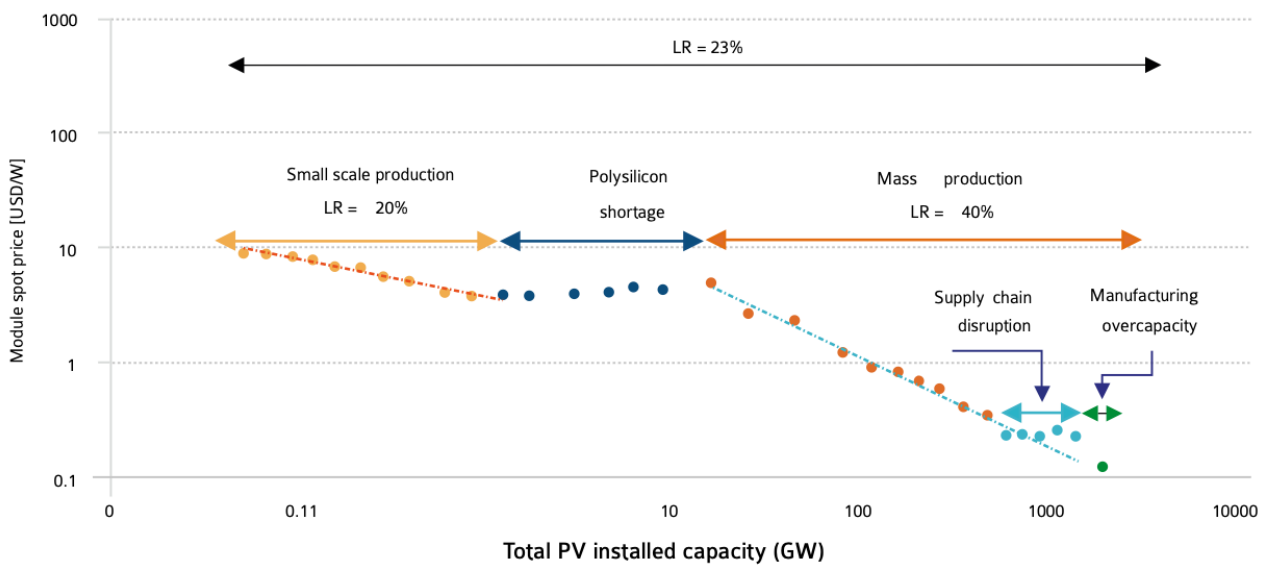
https://dspace.mit.edu/bitstream/handle/1721.1/151958/FinalversionBOS_Dspace_Aug2023%5B48%5D.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Maliyetler (\$/W)	1980	2001	2012	2017
Malzeme	47	8.2	1.6	1.0
Esnek	33.1	7.4	2.0	1.9
Toplam	80.1	15.6	3.6	2.9

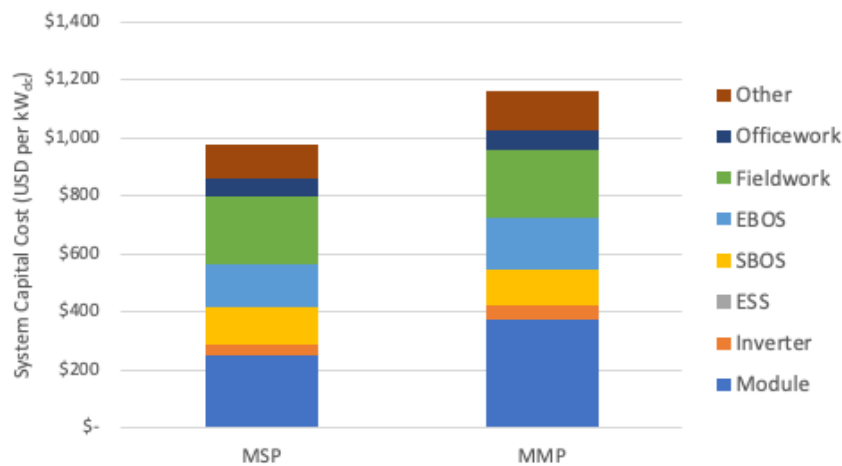
Malzeme maliyetlerinde şüphesiz en önemli düşüş de modül fiyatlarındadır. IEA PVPS'in güneş modülleri öğrenme eğrisi de bu noktada güzel bir süreç anlatımı sunmaktadır⁴. Grafikte tarih olmamasına rağmen, sağa doğru zamanın ilerlediği düşünülebilir.

Modül üretiminde ana fiyat düşüş etkeni ise "ölçekli üretim" olmuştur.

FIGURE 6.1: PV MODULES SPOT PRICES LEARNING CURVE (1992-2023)



Trancik çalışması 2017'ye kadar veri içerdiği için, daha güncel verilerde ABD verilerinden 2023 1nci çeyrek verilerini içeren ilgili rapora ve veri setine bakılabilir⁵. Bu veri setindeki iki kavram da önemlidir: MSP, minimum sürdürülebilir fiyat; MMP ise minimum modellenen piyasa fiyatı.

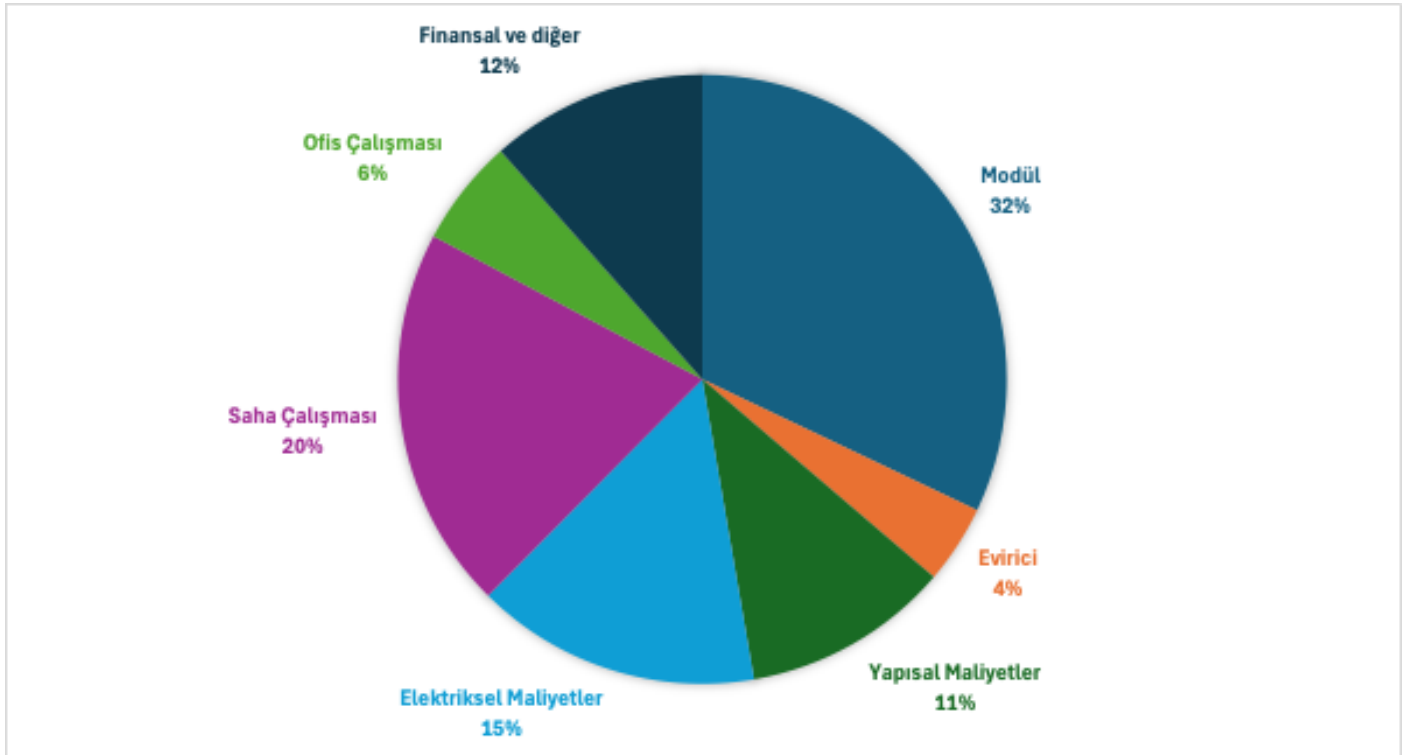


⁴ <https://iea-pvps.org/wp-content/uploads/2024/10/IEA-PVPS-Task-1-Trends-Report-2024.pdf>

⁵ <https://www.osti.gov/biblio/2002868>

2023 yılındaki ABD verilerine göre güneş projelerinde (100kW için) maliyet kalemlerinin dağılımı şu şekildedir:

Maliyet Kalemi	Maliyet
Modül	\$ 372.26
Evirici	\$ 48.45
Yapısal Maliyetler	\$ 128.00
Elektriksel Maliyetler	\$ 175.78
Saha Çalışması	\$ 236.30
Ofis Çalışması	\$ 66.09
Finansal ve diğer	\$ 133.70
Toplam	\$ 1,160.59



Yine ABD yenilenebilir enerji laboratuvarları ATB2024 raporuna ve veri setine göre⁶, güneş bağlantı maliyetlerinde 2 misline yakın bir artış beklenmektedir.

	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
Şebeke Bağlantı Maliyetleri (GCC) (\$/kW)	64.8	120	118	116	115	113	111	110	108

Dolayısıyla güneş projelerinde değişen bir döneme giriliyor olabilir. Örneğin tedarik zincirlerindeki farklılaşmanın bir maliyeti⁷ olacaktır. Bir diğer önemli noktada tüm ülkelerde farklı örneklerin

⁶ <https://atb.nrel.gov/electricity/2024/data>

⁷ <https://www.iea.org/reports/solar-pv-global-supply-chains/executive-summary>

