

Güneş Arz Güvenliğine Nasıl Etki Ediyor?

Bariş Sanlı, barissanli2@gmail.com

Giriş

Güneşten en ucuz üretim kaynağı olarak, sistemde mümkün olduğunca yer vererek, fiyat düşüş etkilerinden faydalanmak gerekiyor. Fakat güneşin hızla arttığı bir sistemde arz güvenliğinin nasıl değiştiğini de anlamak önemlidir. Yaz ve kış arz güvenliği daha da keskin ayrılmakta ve kış arz güvenliğinde fosil yakıtlara ihtiyaç daha da artmaktadır. Oysa talebin daha yüksek olduğu yaz döneminde ise güneşin pozitif etkisi ile arz güvenliği sorunları azalmaktadır.

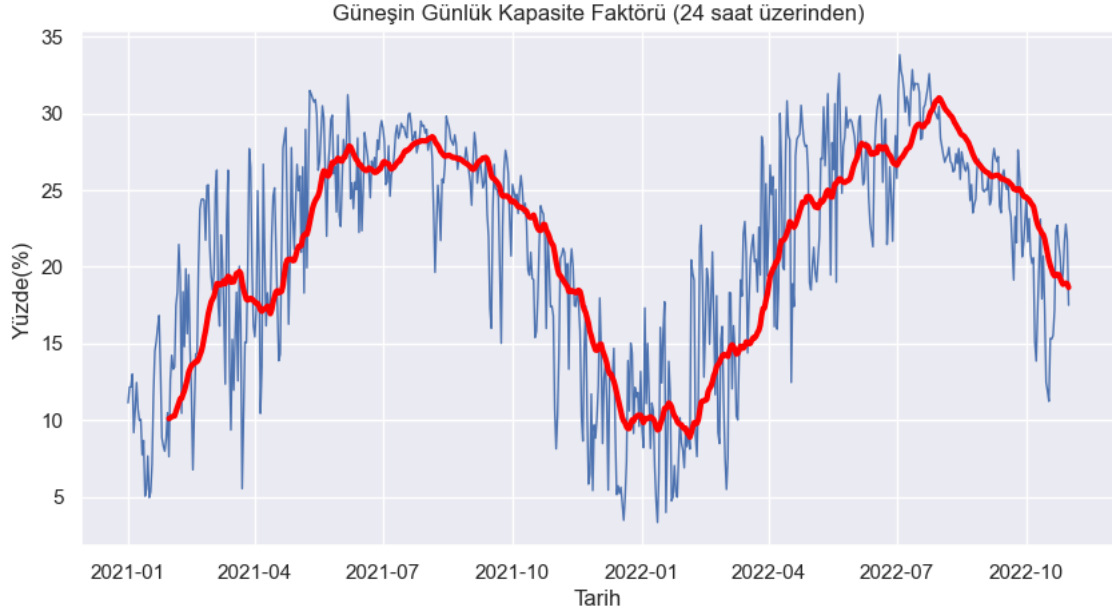
Enerji dönüşümünde en tehlikeli yaklaşımlardan biri çok genellemeci yaklaşımlarla detaya bakmamaktan kaynaklanıyor. Elektrik anlık dengelenen bir sistem üzerine kurulu olduğundan, yıllık, aylık, günlük ve saatliğe indikçe analizler farklılaşmaktadır. Depolamanın saatlik etkisi ile mevsimsel etkisi apayıdır. Bu yazıda da anlatıldığı gibi, kışın karanlık ve bulutlu havadan fazla üretim imkanı neredeyse yoktur. Yani bir gün/hafta hatta aylık sürelerde depolanacak fazla üretim sağlanamayabilir. Yine de güneşin sisteme katkısının pozitif olduğu çok nettir. Fakat bu katkı dengeli mi, etkileri neler, bu yazının ana konusudur.

Veri Seti

EPDK raporlarından güneş lisanssız ve lisanslı kurulu gücü ile EPIAŞ saatlik lisanslı ve lisanssız güneş üretim rakamları kullanılmıştır. İlk aşamada üretim rakamlarındaki bir düzensizlikten dolayı (Eylül 2021 lisanssız güneş üretimi) daha sınırlı bir veri seti kullanılırken, EPIAŞ ekibinin hızlı müdahalesi ile 2021 Ocak'tan itibaren olan veri seti kullanılmıştır. EPIAŞ ekibine, hem de Pazar günü, hızlı ve duyarlı müdahalelerinden dolayı teşekkür ediyorum.

Saatlik Güneş Kapasite Faktörü

Genel olarak geçmiş dönemde yazın 3 birim üreten güneşin, kışın 1 birim üretim gerçekleştirdiğine dair küçük veri setlerine dayanan bir çıkarım vardı. Bu çalışmada aylık kurulu güç rakamlarının ayın son günündeki kurulu güç noktası olduğu kabul edilerek, günlük detaya ara değerlendirme(interpolasyon) yapılan, ikame bir günlük kurulu güç rakamı elde edilmiştir.



Şekil 1 - Güneş üretiminin günlük kapasite faktörü

Görüldüğü üzere kış döneminde günlük kapasite faktörü %5'lere kadar düşen güneş üretiminin yazın ise %30'ları aşan bir kapasite faktörü olmaktadır. Burada sadece aydınlık süresi değil, havanın bulutlu olması da önemli faktörlerden biridir. Eğer 2021-2022 kış dönemine bakarsak, ortalamada güneş kapasite faktörü %10'lar civarındadır ama %5'lere de düşebilmektedir.

Ortalama baz yük santralının kapasite faktörünün¹ %60 olduğu varsayılırsa, 100.000 MW güneş kurulu gücü olsa, kışın baz güç eşdeğeri 6'da 1 olacaktır. Yani 17000MW civarında. Ama aynı güneş kurulu gücü, yaz için ise, %25-30 kapasite faktörü ile baz güç eşdeğeri olarak yarısı kadar olacaktır. Bu da 50.000 MW'dır.

Kısaca 100.000 MW güneş kurulu gücü olsa, bunun baz yük eşdeğeri:

- Kışın 17.000 MW
- Yazın 50.000 MW

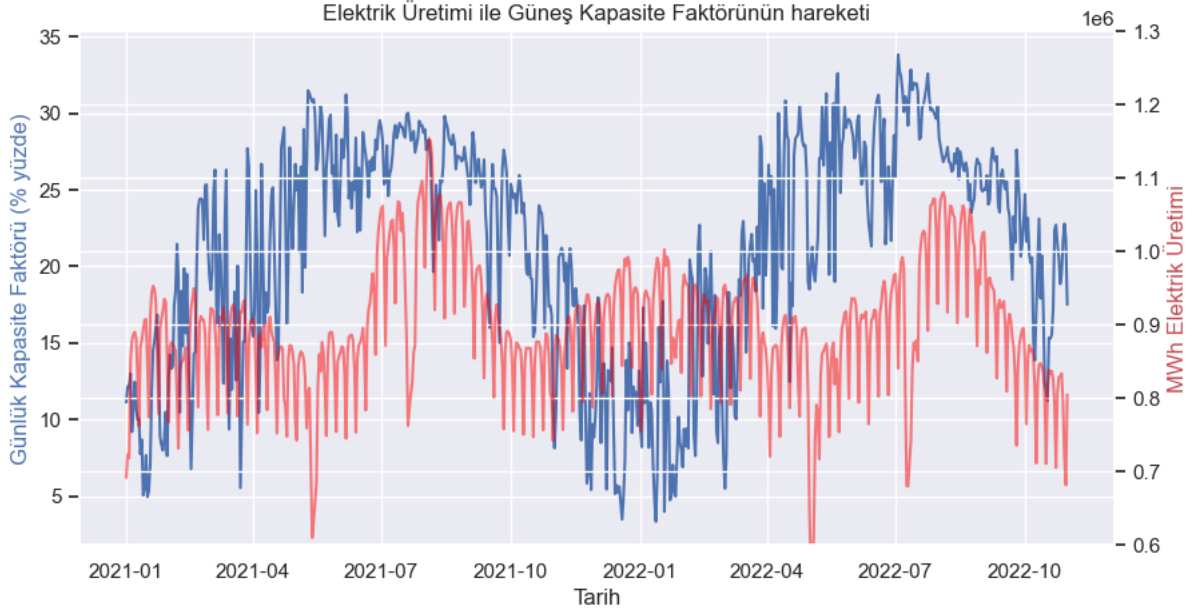
civarında olacaktır.

Kış ve yaz baz yük eşdeğeri MW farkı, sistemi ve ekonomisini çok daha ilginç bir noktaya itebilir.

Kapasite Faktör Davranışı

Bir diğer nokta ise güneşin kapasite faktörü ile brüt elektrik talebi yani elektrik üretiminin hareketidir. Talebin yüksek olduğu iki dönem vardır. Yaz döneminde talep ile güneş kapasite faktörü ortak hareket etmektedir. Hatta bu hareket Sonbahar ortasına kadar takip edilebilir.

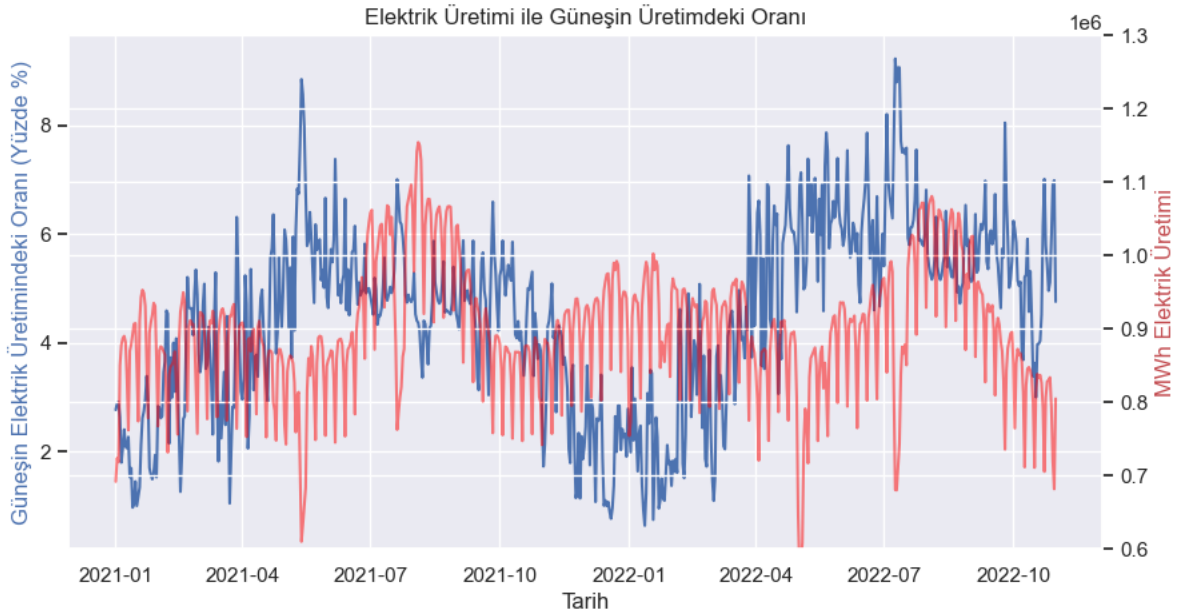
¹ <https://www.statista.com/statistics/183680/us-average-capacity-factors-by-selected-energy-source-since-1998/>



Şekil 2 - Elektrik üretimi ile güneş kapasite faktörü ilişkisi

Fakat kış döneminde ise Kasım ile artan talebe rağmen, güneş kapasite faktörü düşmektedir. Şekil 2’de 2022 Ocak ayına bakıldığında durum net olarak görülmektedir. Kış talebi artarken, güneş kapasite faktörü ters yönlü hareket etmektedir. Bir genelleme yapılmak istenirse

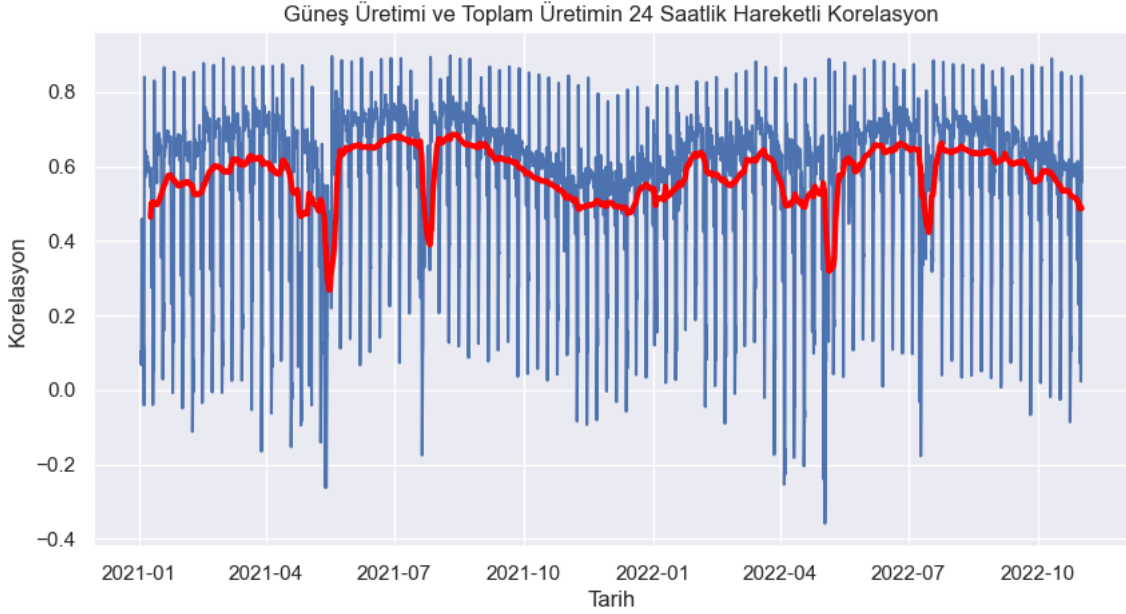
- Nisan-Ekim döneminde, güneş kapasite faktörü ile brüt elektrik talebi aynı yönde hareket etmektedir.
- Kasım-Mart döneminde ise güneş kapasite faktörü ile brüt elektrik talebi ters yönlüdür.



Şekil 3 - Elektrik üretimi ile güneşin elektrik üretimindeki oranı

Güneşin elektrik üretimindeki oranı, Ramazan ve Kurban bayramlarında en yüksek değere ulaşmaktadır. Bunun sebebi hem veri setinde güneşli döneme gelen bayramlar hem de en düşük talebin görüldüğü dönem olmasıdır. Fakat kış dönemindeki yüksek talep döneminde, güneşin üretimdeki oranı en düşük değerindedir. (Şekil 3 - Elektrik üretimi ile güneşin elektrik üretimindeki oranı, 2022-01 dönemi)

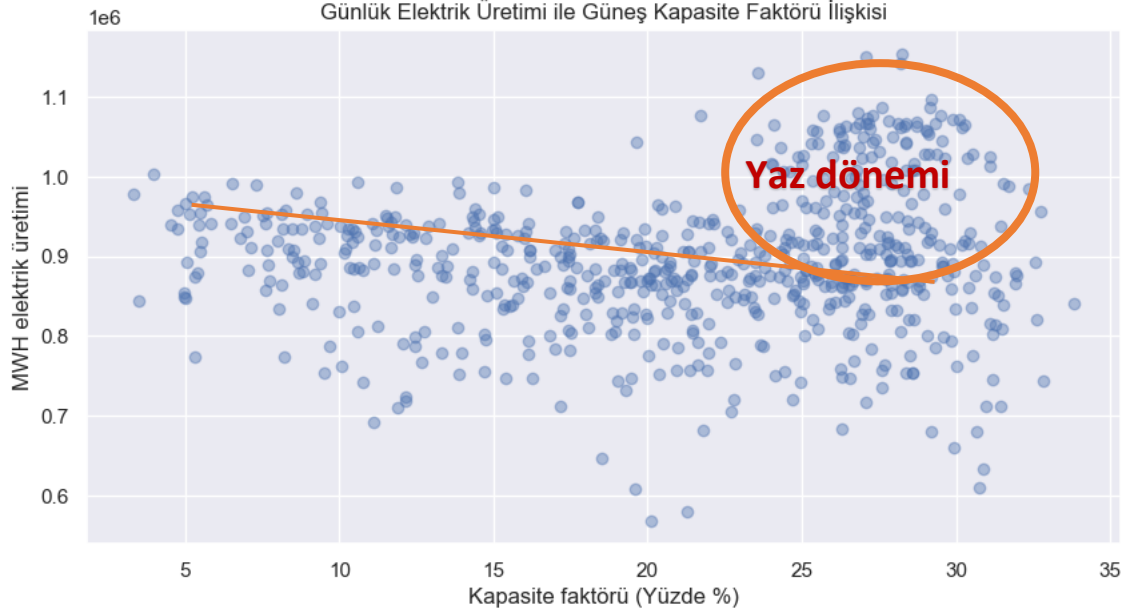
Korelasyon



Şekil 4 - Güneş üretimi ve toplam üretimin korelasyonu

Belki de en önemli nokta, güneşin toplam üretimle olan yüksek korelasyonudur. Şekil 4'te de görüleceği üzere, genelde güneşin talep ile korelasyonu çok kötü değildir. 24 saat hareketli bir pencere ile yapılan korelasyonda, muhtemelen öğleden sonraki düşük ilişki veriyi etkilemektedir. Güneş ışığı ile insan aktivitesinin etkileşim halinde olduğu da düşünülebilir.

Fakat günlük yani 24 saatlik toplamlara geldiğimizde bu ilişki o kadar görünür değildir. Aslında talebin yüksek olduğu noktalarda kapasite faktörü hem düşüktür (Kış, Şekil 5, sol taraf) hem de yüksektir (Yaz, Şekil 5, sağ taraf). Bir noktadan, yaz dönemi hariç kapasite faktörünün üretimle ters orantılı olduğu da iddia edilebilir.



Şekil 5 - Günlük elektrik üretimi ile güneş kapasite faktörü ilişkisi

Sonuç

Güneş, elektrik üretimine pozitif katkı yapmaktadır. Zaten ekonomik olarak da ne kadar güneş yapılırsa toplam maliyeti düşürücü bir etki yapacaktır. Aslında elektrik üretimindeki uzun dönemli fiyat düşüşündeki en önemli son parçası güneş gibi durmaktadır. Elektrik fiyatları her ne kadar dönemsel emtia fiyatlarından etkilense de, uzun dönemde elektrik “teknolojik bir ürün” gibi hareket etmektedir.

Bu yazının ana çıkarımları ise:

- Güneş üretimi, insan aktivitesi ile de orantılı olduğundan talep karşılanmasında pozitif bir etki yapmaktadır.
- Güneş kurulu gücünün yaz ve kış baz yük eşdeğeri 3 misline yakın fark etmektedir. Yaklaşık olarak
 - Kış baz yük eşdeğeri, güneş kurulu gücün 0.17 katı
 - Yaz baz yük eşdeğeri, ise 0.5 katıdır.
- Günlük toplamlarda güneş kapasite faktörünün talep ile birlikte hareket ettiği Nisan-Ekim dönemi ile, zıt hareket ettiği Kasım-Mart dönemi vardır.
- Depolama bu sorunu çözemez, ihtiyaç olan şey yaz-kış depolamasıdır, kısaca mevsimsel depolamadır. Çünkü Kış boyunca çok fazla günde kapasite faktörü çok düşüktür, depolanacak fazla güneş üretilmemektedir.
- Türkiye özelinde hidro kapasitesi bu mevsimsel depolama sorunu için sanal bir depo vazifesi yapsa da, yazın buharlaşma etkilerinin de incelenmesi gerekir. Ayrıca büyük santraller tarımsal aktivite sebebiyle, su bırakmak veya üretim de yapmak zorundadır.
- Eğer rüzgarın da mevsimsel dengesizliği düşünülürse, belirsizliklerin yüksekliği görülür.

- Arz güvenliği güneş ile birlikte daha çarpıcı biçimde ikiye bölünmüştür. Yaz ve kış arz güvenlikleri farklılaşmıştır. Bunun ilginç bir tarafı da vardır. Daha yüksek talebin olduğu yazın güneş daha pozitif bir etki yaparken, talebin yazdan az daha düşük olduğu kışın ise büyük bir boşluk bırakmaktadır.
- Bu da kış arz güvenliği için fosil yakıtların önemini sayısal olarak ortaya koymaktadır. Yani Dünya, Türkiye ve Avrupa daha fazla güneş yaparak kış arz güvenliğini sağlayamaz. Aksine dengesizlik sebebi ile daha düşük kapasite faktöründeki fosil yakıtlara daha çok ödeme yapılır. Eğer mevsimsel depolama için ekonomik bir çözüm bulunamazsa, bu gerçeklik uzun bir dönem bizlerle olabilir.

1 Ocak 2023