

RÜZGARIN ZAMANI VAR MI?

ÖZET:

Rüzgar üretiminde bir süredir, özellikle hafta sonlarında, yüksek üretim rakamları (oranları değil) gözlemledik. Bu rakamların neden hafta sonuna denk geldiği veya bunun bir yanılsama olup olmadığını anlamaya çalışırken American Geophysical Union'da yayınlanan [bir bilimsel makalede](#), Çin'deki fırtınaların ayırık haftalık döngüleri ve bunların aerosol tipleri ile potansiyel bağlantıları anlatılmaktaydı. Makalede, Cuma'dan Salı'ya fırtınaların belirli bölgelerde artışına da değiniliyor (sayfa 5). Daha çok kirlilik olarak gözüken bu aerosollerin etkileri farklı olabiliyor. Mesela, daha fazla soğumaya sebep olabiliyorlar. Diğer taraftan özellikle kışın belirli dönemlerinde İzmir gibi kentte büyük bir ısı tüketiliyor. Acaba tüm bu faktörler rüzgar üretiminde tekrarlanan bir anomali oluşturuyor mu?

YÖNTEM:

2016 ve 2017 yıllarının MWh cinsinden rüzgar üretim rakamları üzerinden R'daki dplyr paketi ile Microsoft Azure platformunda analizler yapıldı. Daha sonra, görsellik için Excel kullanıldı. Tüm yılın ortalama rüzgar üretiminin 1,5 standart sapma dışındaki (%86'nın dışındaki) üretimin 2016 ve 2017'de tekrar edip etmediğine bakıldı. 3 ayrı kıyaslama faktörü (ayın günleri, günün saatleri, ayın saatleri) kullanıldı. Gün olarak takvim günü değil haftanın günü kullanıldı. 3 farklı analiz, yukarıdaki makalede de anlatıldığı gibi hafta içi, hafta sonu, çalışma saatleri vb. arasında sanayi ve enerji kullanımı açısından bariz bir fark olduğu için yapıldı. Eğer çalışma saatleri veya hafta günlerinden kaynaklanan farklı bir ısınma-soğuma var ise, bunun anomali olarak istatistiklerde görülmesi ve yıllar içinde aynı şekilde tekrar etmesi gerekir. Baktığımız en yüksek üretim değil ortalama üretimlerden en çok sapılan dönemlerdir.

ANALİZ:

Haftanın günlerinin aylara göre farklılaştırılmış tablosunda Kasım ve Aralık Cuma günlerinde bir anomali görülmektedir. Fakat bu anomali Kasım'da en düşük üretim, Aralık'ta ise en yüksek üretim yönündedir.

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pazartesi	1	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
Salı	2	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
Çarşamba	3	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
Perşembe	4	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
Cuma	5	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU
Cumartesi	6	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
Pazar	7	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ

Haftanın günlerinde saatlere göre baktığımızda ise özellikle öğleden sonralarında üretim yüksekliği görülmektedir. Pazartesi günleri saat 16:00-20:00 arası anlamlı bir pozitif ayrışma vardır. Tüm sene özelinde (2016 ve 2017) özellikle Pazartesi günü saat 18:00

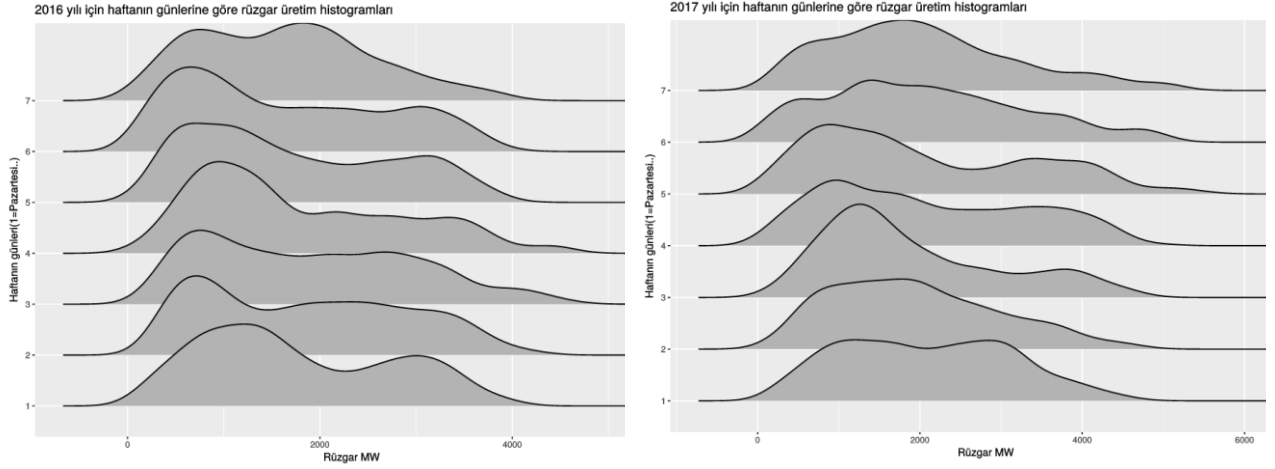
Türkiye’de rüzgarın en yüksek üretim yaptığı arka arkaya zaman dilimlerinden biri olarak görülmektedir.

	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
	1	2	3	4	5	6	7
15	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
16	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
17	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
18	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ
19	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU
20	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU	DOĞRU
21	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ
22	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
23	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ

Söz konusu istatistiklere, ısıtma yükünün farklılaştığı aylar ve saatlere göre baktığımızda ise biraz daha farklı bir durumla karşılaşyoruz.

	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Saat	6	7	8	9	10	11	12
0	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
1	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
2	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
3	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
4	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
6	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
8	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
7	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
8	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
9	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
10	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
11	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
12	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
13	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
14	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
16	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
18	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
17	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
18	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
19	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
20	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
21	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU
22	YANLIŞ	DOĞRU	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ
23	YANLIŞ	YANLIŞ	DOĞRU	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ	YANLIŞ

Aralıkta güneş doğmadan önce ve battıktan sonra, Ağustos’ta neredeyse her daim, Temmuz’da da öğleden sonra anomali olarak (ortalamanın 1,5 standart sapma dışında) görülebilecek üretimler vardır. 2016 ve 2017 yılı için haftanın günlerine göre rüzgar üretimi histogramı ise aşağıdadır.



SONUÇ:

Rüzgar üretimi endüstriyel toplumun etkilerinden etkileniyor mu? Sanırım bu basit araştırma ile cevap vermemiz zor ama böyle bir hipotezi reddetmek de zor. Bir standart sapmada, Perşembe-Cuma-Cumartesi'de Salı ve Çarşamba'ya göre anomali iki misli. Gün içinde anomalilerin önemli kısmı saat 18:00 sonrası, güneşin muhtemelen batışından sonra gerçekleşiyor. Fakat kafa karıştıran konu hala masada, neden hafta içi günler daha sakin görünüyor. Daha fazla veri ve model olmadan daha ileri gitmemiz zor.