

Türkiye Rüzgar Atlası

Nezihe Akgün - Cihan Dündar

Kalkınmanın temel gereksinimlerinden biri enerji üretimidir. Mevcut enerji üretim ve tüketim sistemleri, yerel, bölgesel ve küresel ölçekte hava, su ve toprak kirlenmesine yol açmaktadır. Kirletici azaltımının en önemli aracı, yeni ve yenilenebilir enerjileri de içerecek şekilde oluşturulacak, çevreye karşı duyarlı ve sürdürülebilir enerji sistemleridir.

1973 dünya petrol krizi, alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarına gösterilen ilginin artmasına sebep olmuştur. Dünya enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan fosil yakıtların kısıtlı kullanım sürelerinin olması, enerjinin elde edilmesi sırasında çevreye yapılan tahribat ve gelecek nesillerin de enerji ihtiyacı dikkate alındığında, yenilenebilir enerji kaynaklarının önemi daha iyi anlaşılmaktadır. Bu kaynakların yaygın ve geniş ölçekli kullanımı, teknolojik gelişmelere ve potansiyeli belirleyecek ulusal ve uluslararası bilgi ağının oluşturulmasına bağlıdır. İlk etapta göz önünde bulundurulması gereken alternatif enerji kaynaklarından birisi Rüzgar Enerjisidir.

Yatay ya da yataya yakın yönde yer değiştiren bir hava kütesinin hareketi rüzgar, bu kütlelerin iş yapabilme yeteneği de rüzgar enerjisi potansiyeli olarak tanımlanmaktadır.

Dünya rüzgar enerji potansiyelinin, 50° kuzey ve güney enlemleri arasındaki alanda 26.000 TWh/yıl olduğu ve ekonomik ve diğer nedenlerden dolayı 9.000 TWh/yıl kapasitenin kullanılabilir olduğu tahmin edilmektedir. Yine yapılan çalışmalara göre, Dünya karasal alanları toplamının (107*106 km²) %27'sinin (3*106 km²) yıllık ortalama 5.1 m/s'den daha yüksek rüzgar hızının etkisi altında kaldığı belirtilmektedir. Bu rüzgar enerjisinden yararlanma imkanının olabileceği varsayımıyla 8 MW/km² üretim kapasitesi ile 240.000 GW kurulu güce sahip olunacağı hesaplanmaktadır.

RÜZGAR ENERJİSİ KONUSUNDA YAPILAN ÇALIŞMALAR

Avrupa Rüzgar Atlası tamamlanmasına rağmen, bu çalışmada yer almayan istasyonlar için rüzgar potansiyeli belirleme çalışmaları sürdürülmektedir. Gelişmiş ülkeler dışındaki ülkelerde de rüzgar potansiyeli belirleme çalışmaları yapılmaktadır. Nijerya, Fas, Hindistan, Yunanistan ve Kıbrıs için yapılan çalışmalarında, rüzgar enerjisinden yararlanılabileceği belirtilmektedir.

EİE tarafından yapılan çalışmalarda, Rüzgar enerjisi açısından Bandırma, Antakya, Kumköy, Mardin, Sinop, Gökçeada, Çorlu ve Çanakkale zengin bölgeler olarak tespit edilmiştir.

Ayrıca, Bandırma, Bozcaada, Çeşme, Gökçeada, Çanakkale, Karadeniz Ereğlisi, Florya ve Siverek gibi yöresel rüzgar potansiyeli belirleme çalışmaları da yapılmıştır.

Ülkemizde, Rüzgar Enerjisi yatırımı ilk olarak 1998 yılında Çeşme'de gerçekleştirilmiştir (8.7 MW). 2000 yılı içinde ise sadece 10.2 MW'lık bir yatırım Bozcaada'da yapılmıştır.

YÖNTEM

Rüzgar enerjisi potansiyellerinin belirlenmesi için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bu incelemede, rüzgar atlası istatistiklerini elde etmek için Danimarka Meteoroloji Teşkilatı'nın Riso Meteoroloji Laboratuvarında hazırlanmış ve geliştirilmiş olan ve Avrupa Rüzgar Atlasının (European Wind Atlas) hazırlanmasında da kullanılan WASP (Wind Atlas Analysis and Application Program) paket programı kullanılmıştır. Türkiye genelinde seçilmiş istasyonlar için yapılan analizler sonucu elde edilen değerler kullanılarak Türkiye Rüzgar Atlası oluşturulacaktır.

WASP ile Rüzgar Enerjisi Potansiyellerinin Belirlenmesi

WASP paket programı, veri analizlerini, rüzgar hız verilerinin 2 parametrelili Weibull dağılımına uygun bir dağılım gösterdiğini varsayarak yapmaktadır. Bu program, dört değişik girdi bilgisini kendi alt modellerinde değerlendirerek, bölgesel rüzgar atlası istatistiklerini hesaplamaktadır. WASP'ın kullandığı temel bilgiler şunlardır:

- i) saatlik rüzgar verisi,
- ii) bölge pürüzlülük bilgileri,
- iii) yakın çevre engel bilgileri,
- iv) bölgenin topoğrafyası.

WASP programı bir bütün olmakla birlikte, yukarıdaki bilgilerin değerlendirilmesinde alt modeller kullanılmaktadır.

VERİ

WASP paket programı için dört temel veriye gereksinim duyulmaktadır. Bunlar; saatlik rüzgar hız ve yön bilgileri, yakın çevre engel bilgileri, pürüzlülük bilgileri ve topoğrafya bilgileridir.

Rüzgar Verisi

Çalışmada, Türkiye üzerinde homojen dağılım gösteren 45 adet meteoroloji istasyonunun 1989-1998 dönemine ait saatlik olarak ölçülmüş rüzgar verileri kullanılmıştır. Rüzgar ölçümleri, istasyonların bir çoğunda yer düzeyinden 10 m yükseklikte yapılmıştır. Farklı yükseklikte ölçüm yapan meteoroloji istasyonları için gözlenen değerler 10 m yüksekliğe uyarlanmıştır.

Yakın Çevre Engelleri

Ölçülen rüzgar değerlerine etki eden ölçüm noktası etrafındaki engeller, 1/1.000 ve 1/5.000 ölçekli imar planları kullanılarak yerinde yapılan incelemelerle belirlenmiştir.

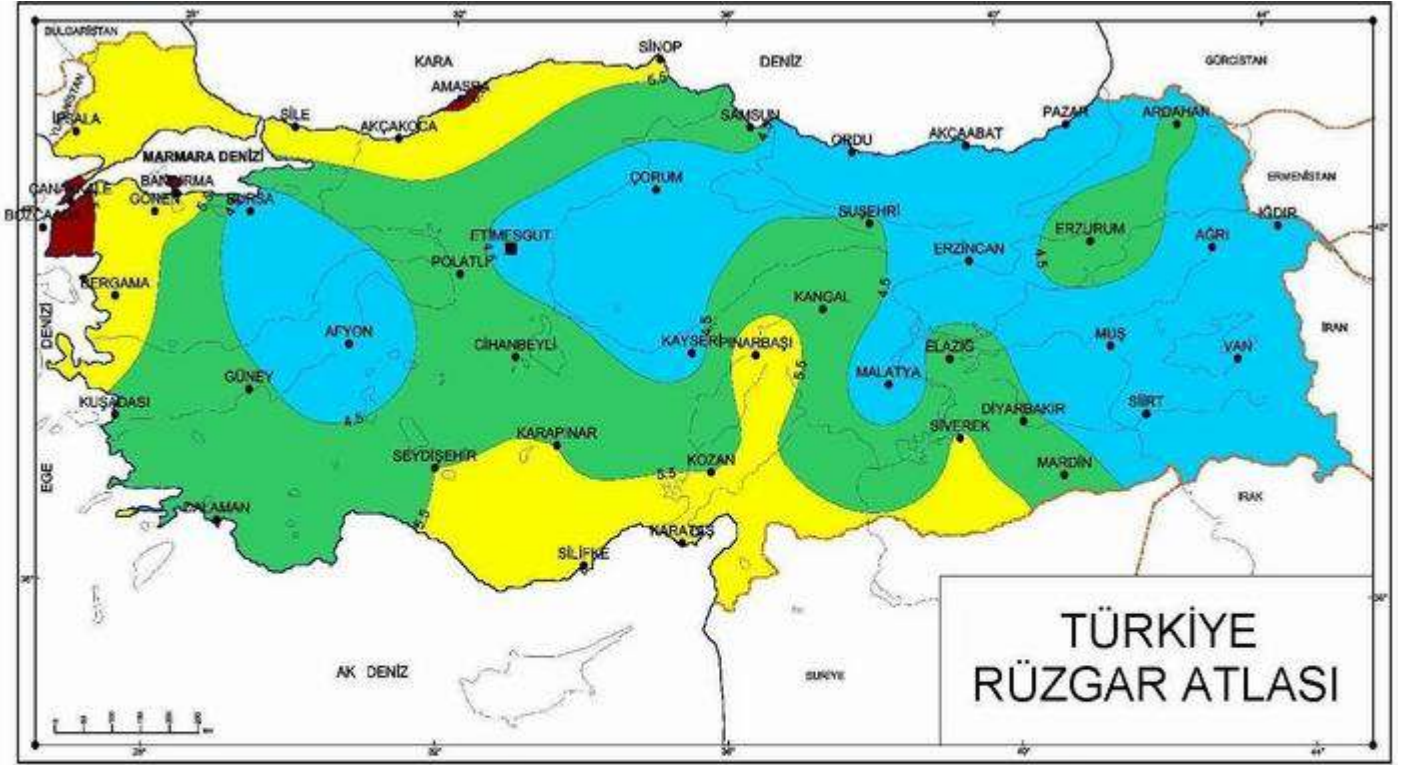
Topoğrafya ve Pürüzlülük Bilgileri

Topoğrafya bilgileri Harita Genel Komutanlığınca üretilen 1/25.000 ölçekli sayısal paftalardan temin edilmiştir. Yüzey pürüzlülük bilgileri, 1/25.000 ölçekli paftalar üzerinden pürüzlülük sınırlarının sayısallaştırılmasıyla elde edilmiştir.

HESAPLAMALAR VE SONUÇLAR

DMİ kayıtlarından alınan saatlik ham rüzgar verilerinin istatistiksel analizleri, çalışma için özel olarak hazırlanan bilgisayar programları ve WASP programı yardımıyla yapılmıştır.

Türkiye Rüzgar Atlasının hazırlanması için, mümkün olduğunca homojen dağılım gösteren 45 adet Meteoroloji İstasyonu değerlendirilmiştir. Her bir istasyon için yapılan analizler sonucunda elde edilen Rüzgar İstatistikleri 3'er sayfadan oluşmaktadır.



	Dark Blue	Red	Yellow	Green	Light Blue
U (m/s)	> 7.5	6.5 – 7.5	5.5 – 6.5	4.5 – 5.5	< 4.5
P (W7m²)	> 500	300 - 500	200 - 300	100 - 200	< 100

* Açık yüzeyler için (yer düzeyinden 50 m yükseklikteki) rüzgar potansiyeli sınıf aralıkları

[Türkiye Rüzgar Atlası](#)