

RÜZGÂRIN HORLANAN GÜCÜ

Prof.Dr. Güngör YAVUZCAN *

Rüzgârla içiçe yaşıyoruz; fakat, gücü hakkında çok şey bilmiyoruz. Tatlı bir sabah rüzgârını, şiddetli kuzey rüzgârını, çok hızlı esen hiddetli tayfunları tanıyoruz. Ne var ki, uygulamada, bu ve benzeri rüzgârların enerjilerinden büyük boyutlarda yararlanamıyoruz.

İlk bakışta, rüzgârın zararlı etkileriyle karşılaşırız. Hızla estiği zaman ağaç dallarını kırması, bacaları uçurması, trafiği aksatması, kaldırdığı toz ve toprakla her tarafı kirletmesi, bunun tipik örneklerini oluşturmaktadır. Oysa rüzgârın zararları yanında pek çok yarar da bulunmaktadır. Çiçeklerin tozlanmasında, kirlî havanın temizlenmesinde, sıcak havanın serinlenmesinde, don olayının bir ölçüde önlenmesinde ve benzeri olaylarda, rüzgârın etkisi olumlu olmaktadır.

Dinmek bilmeyen bir enerji kaynağı olan rüzgâr belli aralıklarla, çeşitli yönlerden sürekli esmektedir. Rüzgârın yararlı ve zararlı etkilerinin tümü, içerdiği enerjinin göstergesi olmaktadır.

YOĞUN OLMAYAN TEMİZ ENERJİ

Rüzgâr, insan müdahalesi olmadan, doğal yasalara göre oluşmakta ve yine bu yasalara göre diğer enerjilere dönüşmektedir. Bu enerjinin kaynağını da güneşten gelen enerji oluşturmaktadır. Güneş, Dünya'yı enerji yönünden sürekli olarak beslemektedir. Gelen Güneş enerjisi, doğadaki çeşitli enerjilere dönüşmektedir. Bu enerjinin 33.10¹⁸ kcal/yıl'lık değeri, hava hareketlerine harcanmaktadır. Hava hareketlerine harcanan enerji, oldukça fazladır. Fakat bu enerji, Dünya'yı çevreleyen, yeryüzünden binlerce yüksekliğe kadar ulaşan büyük bir hacim içerisinde oluşmaktadır.

Rüzgâr, depo edilemeyen enerjilerdendir. Bu nedenle, rüzgârın hava hareketi olarak depo edilmesi olanaksızdır. Bu özelliği yanında, alternatif karakterli oluşu da, kullanılabilirliğini sınırlamaktadır. Gerçekten de, rüzgâr enerjisinin değeri, her an değişmektedir.

Doğada sürekli olarak yenilenebilir durumda olması nedeniyle, rüzgâr enerjisi, alınıp satılmamaktadır. Bu enerjinin ekonomik değeri yoktur. Enerji bedelî sıfırdır. Ne var ki, bu enerjiyle çalışan tesisler yine de her zaman kârlı olmaktadır. Bu sonuç, rüzgârın yoğun olmayan, değişken enerjilerden oluşundan kaynaklanmaktadır. Gerçekten de rüzgâr, örneğin suya göre çok daha az yoğunlukta olan bir enerjidir.

Rüzgâr enerjisi, fosil kaynaklı değildir. Bu nedenle, doğayı kirlilemeyen temiz enerjiler arasında bulunmaktadır. Bu özelliği nedeniyle de, rüzgâr enerjisinin uygulamada daha fazla kullanılması teşvik edilmektedir.

Bütün bunlara rağmen cevap bekleyen bir soru vardır: Ulaşılan aşamada rüzgâr enerjisi, petrol enerjisinin yerini alabilir mi? Bu sorunun cevabı kesinlikle hayırdır. Zira rüzgâr enerjisi, taşıdığı sakıncalar nedeniyle ikame enerji olamaz.

* Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarımsal Mekanişasyon Bölümü.



Ne var ki, bu enerjiyle elde edilecek güç de pek horlanamaz. Önemli bir destek enerji olarak kabul edilebilir. Bu yöndeki uygulamalar, özellikle kırsal kesim için sözkonusu olabilir.

ETKİLİ DOĞAL FAKTÖRLER

Rüzgârın iş yapabilme yeteneğine etki eden doğal faktörler, rüzgâr hızı ve hava yoğunluğudur. Rüzgârın gücü, kuiramsal olarak, rüzgâr hızının küpü ve hava yoğunluğunun da birinci dereceden kuvvetiyle doğru orantılı olmaktadır. Bundan dolayı, rüzgâr hızının, rüzgârın iş yapabilme yeteneğine etkisi, hava yoğunluğunun etkisinden çok daha fazladır. Bu sonuca, F alanına dikey olarak çarpan rüzgârın içerdiği gücü veren aşağıdaki eşitlikten giderek de ulaşılabilir:

$$N = \frac{\rho}{2} V^3 F$$

Bu eşitlikte; hava yoğunluğu ve hava hızı V ile gösterilmiştir.

FAYDALI GÜÇ

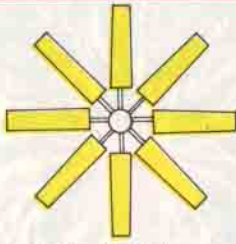
Rüzgâr enerjisi, bir cins kinetik enerjidir. Bu enerji, rüzgâr motorlarının çarkında mekanik enerjiye dönüştürülmektedir. Bu mekanik enerjinin birim zamandaki faydalı güç değeri, yukarıda bildirilen rüzgâr gücü de gözönünde tutularak, şu şekilde yazılabilir:

$$N_0 = C (\text{Rüzgâr gücü}) = C \frac{\rho}{2} V^3 F$$

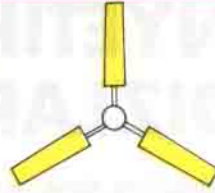
Bu eşitlikte; güç emsali C ile gösterilmiştir. Bunun değeri, birden küçüktür. Güç emsali değerini, hava sürtünmesi ve girdap oluşumu etkilemektedir. Güç emsalinin düşmesine neden olan girdap oluşumu, çok kanatlılarda daha fazla olmaktadır. Çapı aynı fakat kanat sayısı farklı olan rüzgâr çarkları arasında en uygunu, az kanatlı olarak yapılanlardır. Çünkü, az kanatlılar; hızlı devirli, fakat düşük momentlidirler. Bu özellikleri nedeniyle, girdap oluşumuyla enerji kaybı, bu çarklarda daha az olmaktadır.

YAPISAL GELİŞMELEER

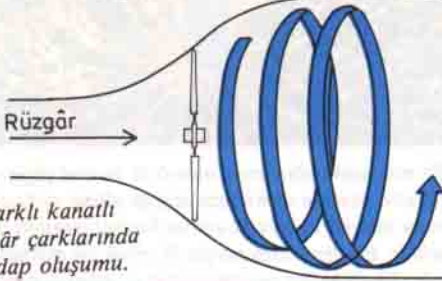
Rüzgâr motorlarının ilkel tipleri, çok eski zamanlardan beri bilinmekte idi. En eski rüzgâr motoru olan yel değirmenlerinin Milat'tan 1-2 bin yıl önce Mezopotamya ve Mısır'da yapıldığı sanılmaktadır. İlk çağlarda keşfedilmiş olan rüzgâr



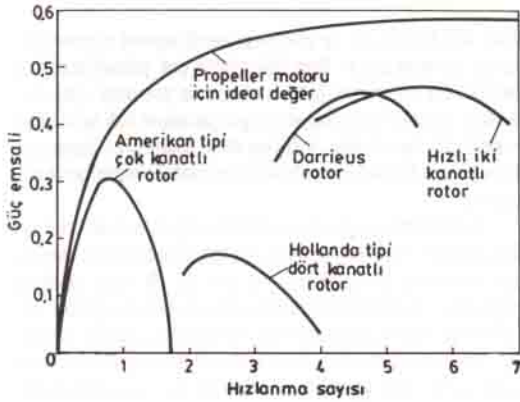
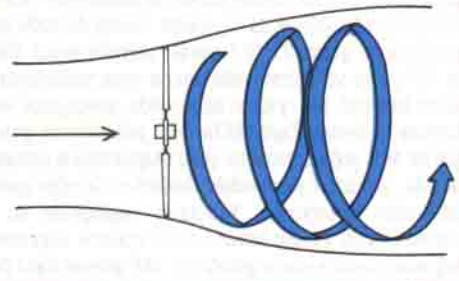
Sekiz kanatlı



Üç kanatlı



Farklı kanatlı rüzgâr çarklarında girdap oluşumu.



Güç emsali değerlerindeki değişimler.

enerjisi, yüzyıllar boyunca yelkenli gemileri hareket ettirmiş, su pompalamış, yel değirmenleri yardımıyla buğday öğütmüştür. İlk ve orta çağlarda kullanılmış olan ilkel yapılı rüzgâr motorlarında, uzun yıllar gelişme görülmemiştir. 19'uncu ve özellikle de 20'nci yüzyılda bu motorlar yeniden önem kazanmaya başlamıştır. Rüzgâr santralleri alanındaki bilimsel çalışmalar da hızlanmıştır. Çalışmalar daha çok güç emsali artırma yönünde yapılmaktadır. Bu güç emsalinin değeri, hızlanma sayısına bağlı olarak değişme göstermektedir. Hızlanma sayısı bulunurken, merkezden en uzak kanat noktasının sahip olduğu çevresel hızın değeri, o andaki rüzgâr hızına oranlanmaktadır.

Günümüzdeki gelişmeler; az sayıda kanata sahip, iyi tasarlanmış ve kurulacağı yörenin rüzgârlarını en iyi biçimde değerlendirecek yapılar üzerinde olmaktadır. Çünkü bu tip yapılar, malzemeden tasarruf sağladığı gibi, rüzgâr enerjisinden daha fazla yararlanılması amacını da gerçekleştirmektedir.

Çalışmalar, rüzgâr enerjisinin yoğun olmayan, alternatif karakterli özelliğinin iyileştirilmesini sağlayamamaktadır. Bu nedenle, belli güç değerine ulaşmak için çok fazla rüzgâr motoruyla çalışma uygulamalarına devam edilmektedir. Gerçekten de bir hidrolik barajdan geniş bir alana enerji sağlamak olanaklıdır. Oysa, aynı enerjiyi rüzgâr tesisleriyle sağlamak için, yüzlerce, bazan binlerce tesisi yanyana kurmak gerekmektedir.

