

RÜZGÂR ÖLÇÜM SİSTEMLERİ

Mustafa Serdar ATASEVEN¹

Sunay ATASEVEN²

¹Ataseven Enerji Üretim A.Ş – 9.cadde 78. Sokak No:5/2 Emek-ANKARA
e-mail: mustafa@ataseven.com.tr

²Vakıfbank EBİS – Anadolu Bulvarı Çamlık Sokak No:3 Macunköy-ANKARA
e-mail: sunay@ataseven.com.tr

ABSTRACT

Wind farms are planned according to wind energy. Therefore, the wind measurement is the most important element in the planning stage of projects. Measuring how well, the correct planning is done. Wind measurement systems is composed of mast, sensors and datalogger. Sensors can be installed directly with special apparatus. The distance between the sensors are set properly. The datalogger saves the information of sensors. Measurements are recorded at least 1 year. Energy yield is made with measurements.

Anahtar sözcükler: Rüzgâr ölçüm, anemometre, windvane, datalogger

1. GİRİŞ

Rüzgâr elektrik santralının projelendirilmesi, santral sahasından üretilebilecek enerji miktarına göre yapılır. Santral sahasından üretilebilecek enerji miktarı da proje sahasından alınan rüzgâr ölçümlerine göre belirlenebilmektedir. Bu nedenle Rüzgâr Enerji Santrallerinin kurulmasının ilk aşaması rüzgâr ölçümüdür. Rüzgâr ölçümleri, projenin veri değerlendirmesi, enerji üretiminin belirlenmesi, türbin seçiminin yapılması gibi projenin ileri aşamalarında en önemli unsurdur. [1] [3] Bu nedenle kaliteli ölçüm yapılmasına özen gösterilmektedir. En az 1 yıl süreyle rüzgâr değerleri kaydedilmektedir. [2]. Rüzgâr ölçüm işlemi bittikten sonra da en az bir ölçüm sistemi ölçüme devam ettirilmelidir.

2. ÖLÇÜM DİREKLERİ

Santral sahasının karmaşıklığına göre santral sahasını en iyi temsil edecek 1 ya da daha fazla ölçüm noktası belirlenir ve direkler bu

noktalara kurulur. [2] Ölçüm direkleri santral sahasındaki hakim rüzgâr yönüne dik olacak şekilde yerleştirilir. Ölçüm direğinin yüksekliği en az rüzgâr türbininin kule yüksekliğinin 2/3 katı kadar yapılır.

Ölçüm direklerinin boru (tubular) ve kafes (lattice) tipleri mevcuttur.

Boru tip direk bir bütün olarak yerde kurulur. Direk kurulduktan sonra ölçüm cihazları üzerine monte edilir ve ginpole adı verilen bir kaldırma mekanizması ile kaldırılarak yerine oturtulur. (Şekil.1) Bu tip direklerin dezavantajı, direkteki ölçüm cihazlarından herhangi birinde bir problem olduğunda direğin komple yere indirilip sorunu giderildikten sonra da yeniden kaldırılması gerektiğidir.



(a)



(b)

Şekil.1. (a) Boru tip ölçüm direği

(b) Boru tip ölçüm direğinin ginpole ile kaldırılması

Kafes tip direk topraktan başlayıp yukarıya doğru bir kedi basamağı gibi örülerek yapılmaktadır. (Şekil.2) En önemli avantajı ölçüm cihazlarında bir problem olduğunda direğe tırmanarak sorunun giderilebilmesidir.



(a)



(b)

Şekil.2.(a) Kafes tip ölçüm direği

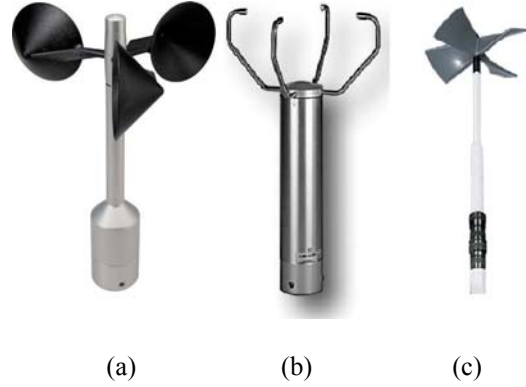
(b) Kafes tip ölçüm direği kurulumu

3. ÖLÇÜM CİHAZLARI

Rüzgâr ölçüm sistemlerinde rüzgâr hızı, rüzgâr yönü, sıcaklık, nem ve basınç değişkenlerinin ölçülmesi gerekmektedir. Bu değişkenleri ölçmek için ölçüm direğine sensörler monte edilir.

3.1. RÜZGÂR HIZ SENSÖRÜ (ANEMOMETRE)

Anemometreler rüzgâr hızını elektriksel sinyale dönüştüren sensörlerdir. Kepçe, ultrasonik ve propeller anemometre olmak üzere 3 tip anemometre vardır. (Şekil.3) [1] [4].



(a)

(b)

(c)

Şekil.3. (a) Kepçe anemometre

(b) Ultrasonik anemometre

(c) Propeller anemometre

Kepçe anemometrede kepçe rotorunun bir dönüşü için geçen süreye göre rüzgâr hızı belirlenir.

Ultrasonik anemometrede her bir uçtan yayılan ses dalgasının diğer kol tarafından alınması sırasında geçen sürenin ölçülmesi prensibi ile çalışmaktadır.

Propeller anemometrenin çalışma prensibi de kepçe anemometrelerle aynıdır. Bu tip anemometreler rüzgâr yönüne paralel monte edildiğinde yatay rüzgâr hızını, dik monte edildiğinde de dikey rüzgâr hızını ölçerler.

Rüzgâr hızı ölçümlerinde en yaygın olarak kullanılan anemometreler kepçe anemometrelerdir.

3.2. RÜZGÂR YÖN SENSÖRÜ (WINDVANE)

Ölçüm yapılan bölgedeki rüzgâr, belirli bir hakim yönden esebileceği gibi , farklı yönlerden de esebilir. Rüzgâr yönlerinin değişen frekanslarını ve rüzgâr hızlarının dağılımını göstermek için yönün de ölçülmesi gerekmektedir. [1] Windvane rüzgâr yön bilgisini elektriksel sinyale çeviren sensördür. (Şekil.4)



Şekil.4. Rüzgâr yön sensörü (windvane)

3.3. DİĞER SENSÖRLER

Rüzgâr ölçüm sistemlerinde termometre, nem ölçer ve basınç ölçer de bulunmaktadır. Termometre ve nem ölçer bazen birleşik te olabilir.

3.4. KAYIT CİHAZI (DATALOGGER)

Rüzgâr ölçüm sistemlerinde bütün ölçüm değerlerini kaydeden kayıt cihazı bulunmaktadır. Cihazlar 10 dakikalık aralıklarla verileri kaydeder. En az 6 aylık veriyi saklayabilmektedir.

4. MONTAJ

Sistemde kullanılacak anemometrelerin montajdan önce dünyaca kabul görmüş enstitülerin rüzgâr tüneline kalibre edilmesi gerekmektedir. [2] Direğe monte edilecek anemometre ve yön sensörü sayısı direğin yüksekliğine ve arazinin yapısına göre belirlenir. Bir tane anemometre direğin en tepesine, merkez eksenine yerleştirilir. En tepedeki bu anemometrenin yıldırım veya kuş çarpmaları

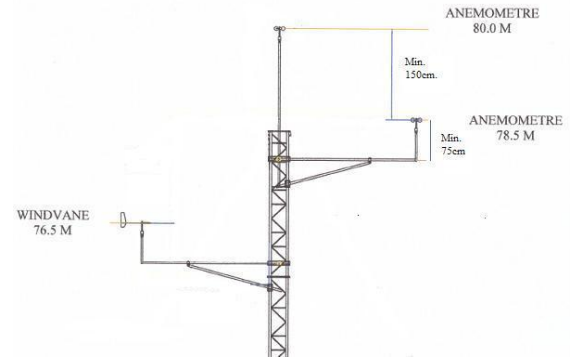
nedeniyle zarar görme olasılığı çok yüksektir. Bu nedenle tepedeki anemometrenin 1,5 mt aşağısına bir tane daha anemometre yerleştirilir. Diğer anemometreler ve yön sensörleri yan kollar ile ölçüm direğine monte edilir. (Şekil.5)



Şekil.5. Rüzgâr ölçüm direği yan kolları

Yan kol mesafeleri sensörlerin ölçümlerini etkilemeyecek şekilde ayarlanması gerekmektedir. Herbir sensör için bir yan kol bağlantısı yapılmalıdır. Yan kol mesafeleri Şekil.6’ da gösterilmektedir.

Sensörlerin birbirlerinin ölçümlerini etkilememesi için iki sensörün en üst noktaları arasındaki mesafe en az 1,5mt olacak şekilde ayarlanır. (Şekil.6)



Şekil.6. Yan kol montaj mesafeleri

İki anemometre arasında da en az 15-20 mt mesafe bırakılır.

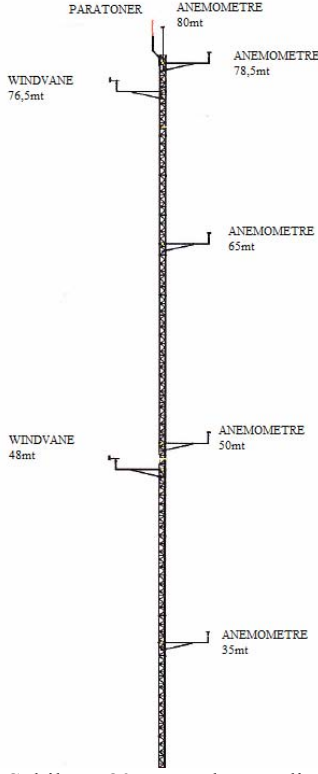
80 mt kafes tip ölçüm direğinde sensörler ve yerleşimleri Şekil.7’ deki gibi yapılabilir. (Şekil.7)

6. SONUÇ

Bir rüzgâr enerji santrali projelendirilmesinde ilk aşama doğru rüzgâr ölçümlerinin yapılmasıdır. Doğru rüzgâr ölçümleri için öncelikle ölçüm direklerinin kurulacağı yerin iyi seçilmesi gerekir. Bu konuda uzman olan firmalardan danışmanlık hizmeti alınabilir. Elektronik donanım itina ile seçilmelidir. Montaj özelliklerine de dikkat edilmelidir. Unutmamak gerekir ki ölçümler ne kadar doğru olursa planlanan santral için enerji üretimi hesapları o kadar doğru olur.

KAYNAKLAR

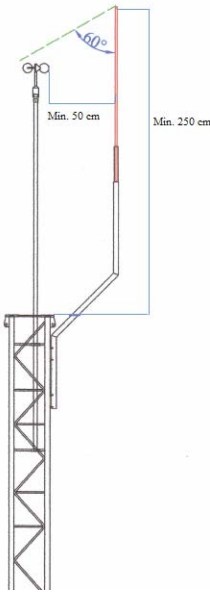
- [1] Murat Durak, Serra Özer, “Rüzgâr Enerjisi: Teori ve Uygulama” (s.113-s.195)
- [2] Garrad Hassan, Wind Farm Design
- [3] www.ruzgarenerjisiBirliigi.org.tr
- [4] www.thiesclima.com



Şekil.7. 80 mt ölçüm direğinde sensör yerleşimleri

5. YILDIRIMDAN KORUMA

Yıldırım çubuğu (kalınlığı 2 cm) direğin en tepesine, tepedeki anemometrenin kepçesinden en az 50 cm uzaklıkta, anemometreden belli bir yükseklikte ve direk düşey eksenini ile 60° açı yapacak yerleştirilir. (Şekil.8) [1] [2]



Şekil.8. Paratoner montajı