



BÜYÜKŞEHİR BELEDİYESİ

PALANDÖKEN RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ FİZİBİLİTE RAPORU

*RÜZGAR ÖLÇÜM DİREĞİ VE EKİPMANLARI
TEMİNİ, MONTAJI İLE BİR YIL BOYUNCA
RÜZGAR POTANSİYELİ ÖLÇÜMÜ VE
FİZİBİLİTE ÇALIŞMASI
TEKNİK ŞARTNAMESİ*

1. İşin Tanımı

İş, Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından rüzgar potansiyel ölçümü amacıyla Palandöken Dağı bölgesinde rasat direği dikimi için akredite bir firma tarafından yer tespiti, direk montajı, ölçüm enstrümanları montajı, kurulum raporu alınması ile 1 yıllık rüzgar potansiyeli ölçümü, enerji analizi, fizibilite raporu hazırlanması faaliyetlerini kapsamaktadır.

Rüzgâr ölçüm direği dikerek rüzgâr ölçümlerine başlamadan önce, REPA (Rüzgâr Enerjisi Potansiyeli Atlası) ve geçmiş yıllarda bölgede yapılmış daha önceki veriler kullanılarak RES kurulmak istenilen alanda enerji verimliliği göreceli olarak daha yüksek tahmin edilen noktasal bir alan tespit edilecektir. Bu çalışma bizi bazı gereksiz ölçüm maliyetlerinden koruyacak ve ölçüm yapılması konusunda daha kesin bir karar almamıza yardımcı olacaktır. Ayrıca potansiyeli yüksek bölge tahminine destek olması amacıyla, yüklenici firma, bölgede geçmiş yıllarda yapılmış olan ön enerji analiz raporunu da göz önüne alacaktır. (Bu rapor Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından temin edilebilir.)

Bu çalışma neticesinde, RES kurulması planlanan sahadaki, yıllık rüzgar hızları, hakim rüzgar yönleri, enerji üretim parametreleri, enerji verimliliği tahmininde bulunulacaktır. Bu çalışma değerlendirilerek ölçüm yaptırmak istediğimiz alanda ölçüm ihtiyacımız olup olmadığı tespit edilecektir. Bu aşamada eğer ölçüm direği kullanılarak ölçüm yapılması gerekiyorsa saha ziyareti gerçekleştirilerek, kullanılacak ölçüm direğinin yüksekliği, tipi ve üzerinde kullanılacak ekipmanlar şartnameye göre temin ve tesis edilecektir. İhtiyaç duyulacak direk yüksekliği arazinin topografik koşulları vb. durumlar değerlendirilerek belirlenmiş ve Erzurum Büyükşehir Belediyesi'nin her aşamada optimum ekonomik sınırlar içinde kalması temin edilmiştir.

Yalnız başına ölçüm direği ve üzerindeki ekipmanları kurup çalıştırmak ve bu verileri toplamak rüzgâr ölçümü yapıldığı anlamına gelmemektedir. Rüzgâr enerjisi yatırımı için ciddi finansman kaynaklarına ihtiyaç duyulduğundan, yatırıma kredi sağlayacak kuruluşlar, yapılan ölçüm kalitesi, mühendislik hesapları ve enerji verimliliği tahmininin doğruluğunu sorgulayan bir inceleme yapmaktadırlar. Bu sebeple direğin kurulması aşamasından başlayarak yapılan tüm işlemlerin uluslararası MEASNET (Measuring Network of Wind Energy Institutes) akreditasyonu olan ve aynı zamanda da Türkiye'de proje finansmanı yapan bankalarca güvenilir ve kabul görmüş MEASNET üyesi bir firma tarafından denetlenerek gerçekleştirilmesi zorunludur.

2. Malzeme Temini ve Hazırlık

Sahada yer tespiti, bölgesel bilgi raporu, arazi raporu, yol durumu raporu gibi hususların tespit edilmesi ve sahanın direk kurulumu için hazırlanması, işçilik ve direk dikilmesi ve bu işler için gerekli ulaşım araçları, alet ve makineler ilgili firma kontrolünde ve denetiminde yapılacaktır. Yer tespiti nokta ve koordinat olarak yapılacaktır. Ölçüm direğinin koordinatlarının saptanmasından sonra harita temini idare tarafından yapılacaktır. Gerekli izinler idare ve yüklenici firma ile birlikte alınacaktır.

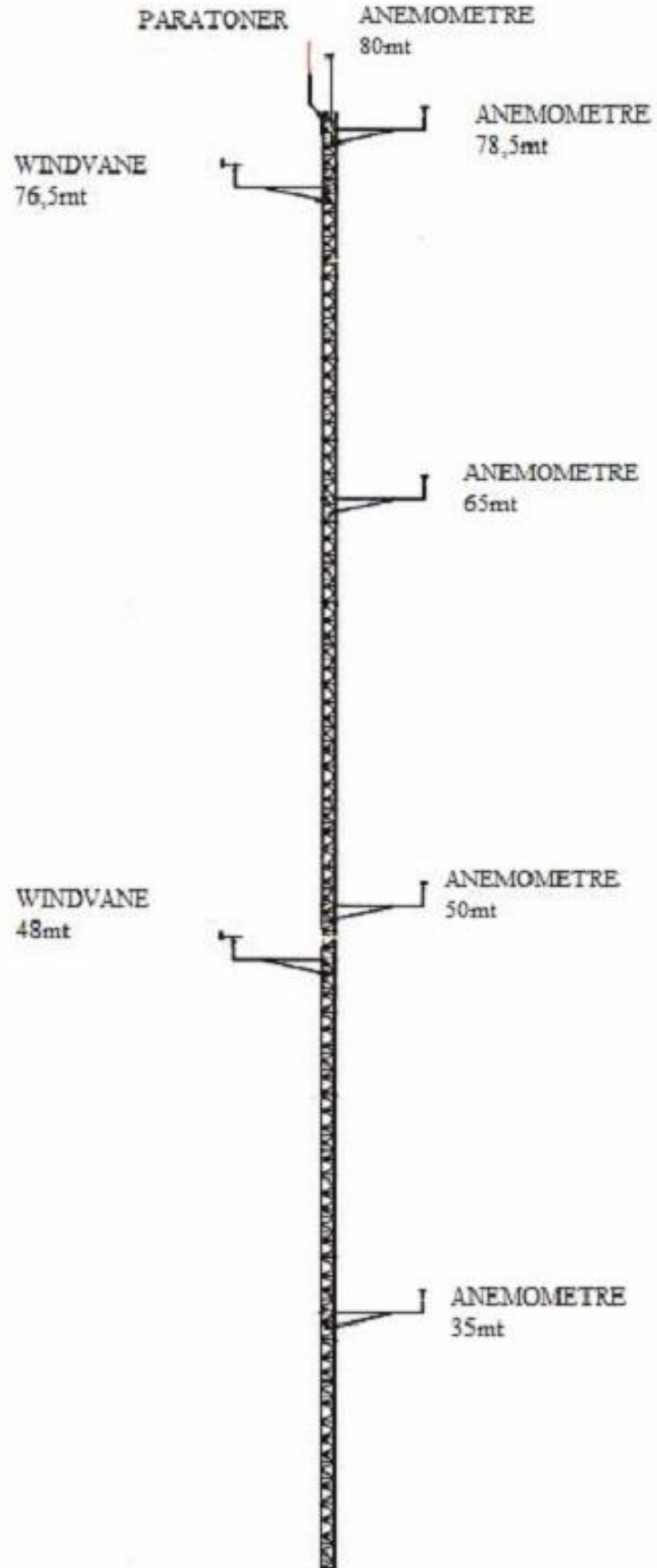
Palandöken Dağında yer tespiti yapıldıktan sonra yüklenici, Erzurum Büyükşehir Belediyesinden idari teknik kontrollerden en az iki kişiyi, hali hazırda üretim yapan bir Rüzgar Enerji Santraline teknik gezi düzenleyecek ve oradaki bilgi ve tecrübelerin idare tarafından kazanılmasını sağlayacaktır.

Sahanın buzlanma etkisi önemlidir ve bu dikkate alınmalıdır, bu sebeple elemanları üzerindeki buz dayanımı en az 5mm yarıçapında olan **en az 80 m** yüksekliğinde **Ekstra Heavy Duty (XHD)** kafes tip ölçüm direği kullanılmalıdır. Kullanılacak direk üçgen kafes direk şeklinde konstrüksiyon çeliğinden imal edilecektir. Direk topraktan başlayıp yukarıya doğru bir örülerek yapılmalıdır.

Kafes direk bölgesel kar, buz ve rüzgar yükleri dikkate alınarak mühendislik tasarımı oluşturulduktan sonra imal edilecek olup rüzgar, kar ve buz yükü ile deprem yüklerine karşı dayanıklı olacaktır. Teklifte buz/rüzgar dayanım bildirim yapılacaktır. **Direğin Türkiye'deki paralel çetin doğa şartlarında kendini en az 1 yıl ispat etmiş olması** gerekmektedir. Bunlarla ilgili bildirim ve referanslar da teklif ekinde idare'ye sunulacaktır.

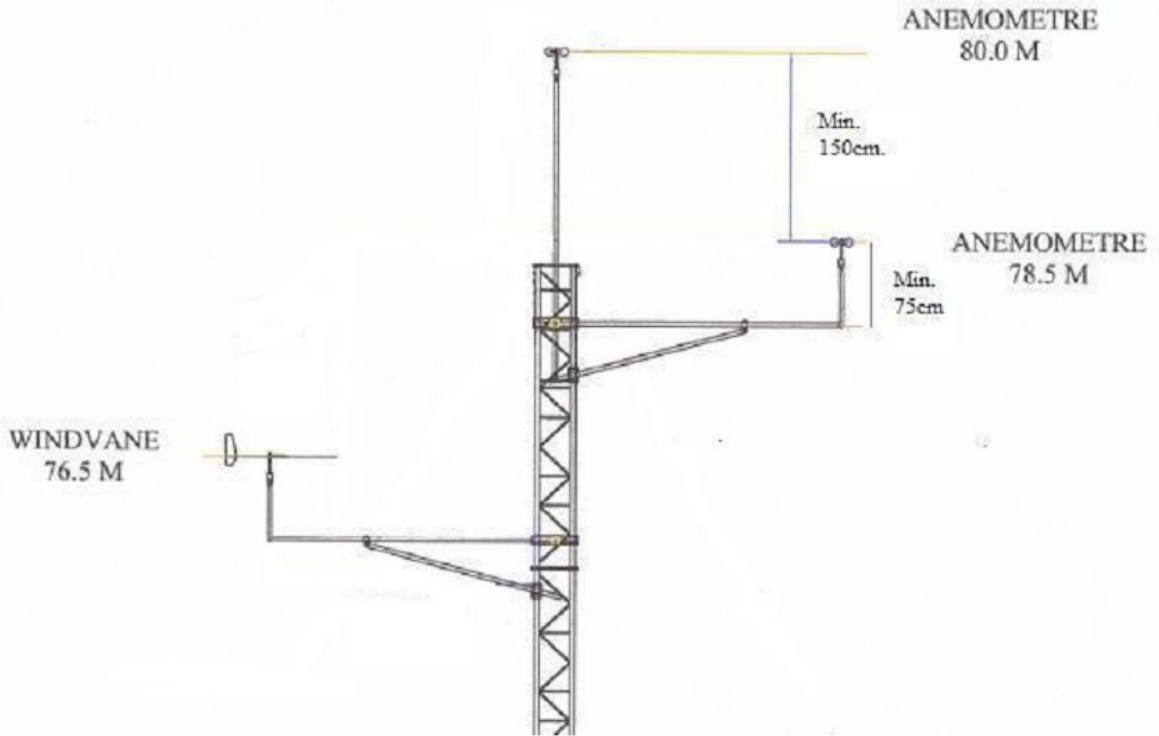
Ölçüm süresince, ölçüm cihazlarında bir problem olduğunda, yüklenici, arızalı durumu veriler üzerinden ve sahada tespit ederek sahaya gidecek ve direğe tırmanarak sorunun giderilmesini bedelsiz olarak sağlayacaktır. Ancak yıldırım düşmesi vb mücbir sebeplerle bir arıza olduğundan yüklenici bu çalışmalarla ilgili mühendislik, tırmanma ve cihaz bedellerini ayrıca talep edecektir.

2.1 80 m Rüzgar Ölçüm Direği (Örnek konfigürasyon)



- Direk Lattice Çelik konstrüksiyondan imal edilecektir.
- Ölçüm sistemi kurulumu ve direğin yankol uzunlukları IEC 61400-12-1 standartlarına uygun olacaktır.
- Topraklama, standartlara uygun olarak bakır çubuk bağlantısı ile yapılacaktır.
- Yıldırım koruma (Paratoner) ve uçak ikaz tesisatı olacaktır.
- Direk çelik halatlarla tutturulacaktır.
- Direkte, 4 adet 1.sınıf ve MEASNET kalibrasyonlu hız ölçer (anemometre), 2 adet 1.sınıf yön sensörü, 1 adet basınç sensörü, 1 adet sıcaklık/nem kombine sensör, 1 adet veri toplayıcı, kabini, her bir cihaz için kabin içinde yüksek voltaj koruyucu terminal, 1.sınıf kablo ve modem bulunacaktır. Yükseklikleri ve yankol uzunlukları IEC 61400-12-1 standartlarına göre uygun olacaktır.

Tavsiye edilen örnek yan kol montaj şekli.



3. Direk Montajı

Direk montajı, malzemeler ve ölçümler, 22.02.2012 tarih ve 28212 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Rüzgar ve Güneş Enerjisine Dayalı Lisans Başvurularına İlişkin Ölçüm Standardı Tebliğine uygun olarak yapılacaktır. Direkler üç yönde çelik gergi kabloları ile desteklenecektir. Gergi telleri yere özel ankrajlar ile bağlanacaktır. Direk kurulumundan sonra bir direk kurulum raporu hazırlanarak Meteoroloji Genel Müdürlüğüne onaylatılarak idareye sunulacaktır.

Ölçülen tüm veriler giriş kanal sayıları cihaz sayılarına uygun kapasitelerde dataloggerda toplanacak ve standartlara uygun bir şekilde konfigüre edilecektir.

Ölçüm direğindeki panoda GSM modem, aktivasyon ünitesi ve anten bulunacaktır. Data loggerda toplanan veriler, konfigürasyon sırasında tayin edilen saatlerde direğin yanına gidilmesine gerek kalmadan bilgisayar ortamına aktarılacaktır.

Ölçüm direğindeki tüm anemometreler MEASNET kalibrasyon sertifikasına sahip olacaktır.

Ölçüm direği standartlara uygun bir şekilde topraklama hattına sahip olacaktır.

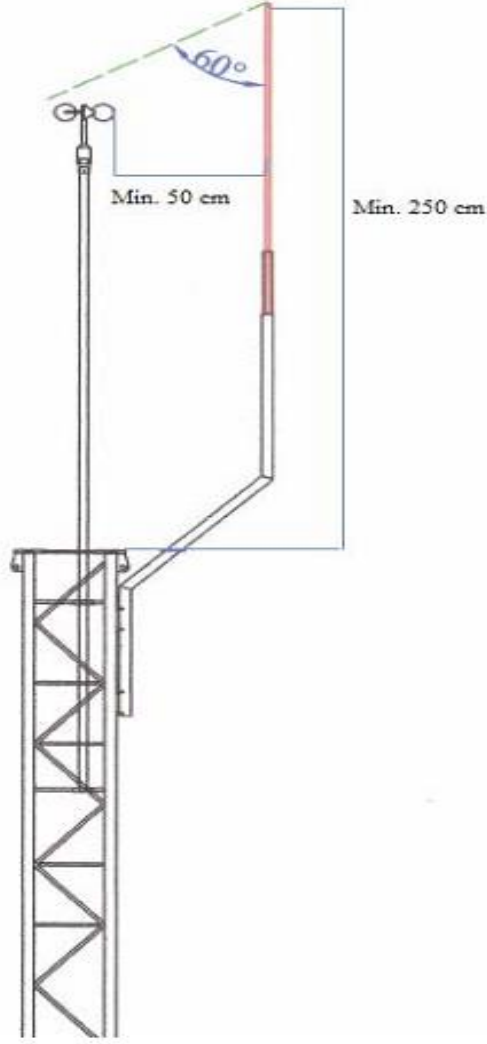
Direk üzerinde, rüzgar hızı dört seviyede (tepe, back-up, ref1, ref2) ve rüzgar yönü iki seviyede (tepe, back-up) olmalı, direktten kaynaklanan türbülans etkisini en aza indirecek bir uzunluğa sahip yan kollar ile ölçülmeli. Ayrıca, sıcaklık, basınç ve nem sensörleri kurulmalı. Tüm sensörlerin verileri bir data logger ile alınmalıdır.

Data logger 10 dakikalık ortalama, minimum, maksimum ve standart sapma verilerini kaydeder. Bu veriler iç hafızada ve bir harici hafıza kartında depolanır. Bir GSM hattı aracılığıyla veri aktarımı GSM / internet modemi ile yapılacaktır. Statik boşalma ve yıldırım için topraklama yapılacaktır. Firma teklifinde belirtmek koşuluyla her seviyede iki sensör kullanılabilir. Türbülans ölçümü için yüklenici firma dikey hız ölçer tavsiye edebilir ve teklifine dahil edebilir.

4. Yıldırımdan Korunma

Yıldırım çubuğu direğin en tepesine, tepedeki anemometreden daha yüksekte yerleştirilmelidir.

Tavsiye edilen örnek paratoner yerleşimi.



5. Ölçüm sensörleri ve kurulum

5.1 Data loger

- En az 10 kanallı veri toplayıcı cihaz,
- Çalışırken sıcaklık dayanımı -40 ile +85 derece aralığında,
- Tarama aralığı 1 ile 60sn. ayarlanabilir. Log aralığı 1-9999 adet tarama ayarlanabilir,
- Kayıt aralığı 1 dakikalık aralıklarla olacaktır.
- Kanallarda kaydedilen parametreler her veri aralığı için kayıt zamanı, ortalama, standart sapma, minimum, maksimum değerler olacaktır.
- Ham data alınıp excell ortamında çözülebilecek.
- İnternet modem ile ve kablo ile bir PC'ye bağlanarak program vasıtasıyla veriler alınabilecektir.

5.2 Hız sensörü (anemometre)

Sistemde kullanılacak anemometrelerin montajdan önce dünyaca kabul görmüş akredite enstitülerin laboratuvarlarından (MEASNET) rüzgar tüneline kalibre edilmesi gerekmektedir. Kalibrasyon belgeleri, direk üzerindeki konfigürasyonları, montaj saha resim ve bilgileri idareye kurulum raporunda ve ekinde sunulacaktır.

- Kepçe tip anemometre olacaktır.
- Hız sensörü 1-75 m/sn kadar rüzgar hızını kayıt edebilecektir.
- 3 kap olacaktır.

5.3 Yön anemometresi

- Uluslararası standartlarda olacaktır.

5.4 Sıcaklık/Nem sensörü

- Uluslararası standartlarda olacaktır .

5.5 Montaj

4 adet anemometre,

2 adet yön sensörü,

1 sıcaklık ölçer,

1 nem ölçer,

1 basınç ölçer,

PV panel, (Akü, Şarj regülatörü ve min. 40 W Güneş paneli)

veri toplayıcı (muhafaza kutusu/kabin ile beraber),

yıldırım çubuğu ve topraklama sistemi,

güneş enerjili uçak ikaz lambası ve sensör kabloları verilecektir.

- Veri Toplama ünitesi (Data Logger) sensörlerden gelen tüm sinyalleri işleyip kaydedecektir.
- Sistem GSM Modem ile haberleşecektir.

- Veri toplanması Merkezdeki bilgisayar vasıtasıyla GSM modem ile yapılacaktır.

Rüzgar Hızı Ölçümü	Her bir ölçüm seviyesinde en az bir anemometre kurulacaktır.
Rüzgar Yönü Ölçümü	Biri tepe seviyesinde ve biri orta seviyede olmak üzere en az iki adet yön sensörü kurulacaktır.
Sıcaklık Ölçümü	Sıcaklık sensörü enerji yoğunluğu hesaplamalarında ve uzak sahalarda hava sıcaklığını izlemede ideal bir ölçüm sensörüdür.
Nem Ölçümü	Bağıl nem sensörü
Basınç Ölçümü	Barotransmitter sensörü barometrik çevre basıncını ölçer
Data Logger	İnternet-enabled data logger. 10 kanal, internet modem ile veri aktarımı.

Parametre	Hassaslık (Precision)	Aralık
Rüzgar hızı	< 0.1 m/s	3 – 16 m/s
Nem	5%	5-95%
Türbülans	<1%	5 – 25 %
Hava sıcaklığı	1°C	- 20 + 40
Hava yoğunluğu	0.02 kg/m	0.9 1.35
Arazi eğimi	1°	-10 +10

6. Veri Aktarımı

Data logger ile toplanan veri internet modem üzerinden aktarılacaktır. Saha terk edilmeden önce sistem test edilecektir. İstenildiğinde bilgiler bir kablo ve program vasıtasıyla dizüstü bilgisayara alınabilecektir. Bir yıllık ölçüm süresi içerisinde, işletme ve/veya bakım veya sair nedenlerle veri kaybı yüzde 20'den daha fazla olmayacaktır. Veri kaybının yüzde 20'ye kadar olduğu durumlarda kayıp veriler, mevcut veriler veya en yakın meteoroloji istasyonu verilerinden faydalanarak istatistikî metotlar (enterpolasyon ve benzeri) kullanılarak elde edilecektir.

- a. En az iki ayda bir defa ölçüm istasyonu ziyaret edilerek gözle genel kontroller yapılacaktır.
- b. Halat gerginlikleri ve direğin dikliği kontrol edilecek, sorun varsa giderilecektir.
- c. Panonun elektriksel bağlantıları kontrol edilecektir.
- d. Ölçüm istasyonundan düzenli aralıklarla ölçüm verileri toplanacak, toplanan veriler finans kuruluşlarının onayladığı bağımsız bir yurtdışı firmasının kabul edeceği formatta ve düzende olacaktır.
- e. Her ayın sonunda toplanan bu veriler aylık raporlar haline getirilip raporlanacaktır.
- f. 12 ayın bitiminde fizibilite ve değerlendirmeleri içeren nihai rapor hazırlanacaktır.

7. Veri analizi ve raporlama

Veri toplama, analizi ve raporlama işi 1 yıllık rüzgar ölçüm değerlerine göre; Palandöken Dağındaki ölçüm noktası ve idare'den temin edilecek geçmiş yıllar ölçümleri ile Palandöken Dağı bütünü için ayrı ayrı hazırlanacak raporlar halinde ve içeriğinde; toplam enerji potansiyelinin hesaplanarak, seçilecek türbinlerin adet-tip-güç tespiti ile konumlandırılması ve enerji üretim hesaplarının yapılmasına dair ön fizibilite analizi ve fizibilite raporunun uluslar arası akredite bir kuruluş tarafından hazırlanması ve onaylanması faaliyetleridir.

Her bir ölçüm verisi ilgili firmaya aktarılacak ve özel tasarımı veritabanında depolanacaktır. Veri aktarımı tamamlandıktan sonra aşağıdaki istatistikleri üretmek üzere işlenecek ve analiz edilecektir:

- Veri tamlığı
- Değişik yüksekliklerde rüzgar şiddeti

- Değişik yüksekliklerde ölçüm süresi için ortalama rüzgar hızı
- Karşılaşılan problemler, 6 ay sonra saha için hazırlanacak ara raporla idare'ye sunulacaktır.

Ölçüm verisi aşağıdaki istatistikleri üretmek üzere işlenir ve analiz edilir:

- Farklı ölçüm seviyelerinde ölçüm süresi için 16 sektörde rüzgar şiddeti ölçümü
- Farklı ölçüm seviyelerinde ölçüm süresi için ortalama rüzgar hızı
- Sektörlere göre rüzgar hızı frekans dağılımı (Weibull parametreleri)
- Rüzgar hız frekansı dağılım diyagramı
- Kümülatif olasılık diyagramı
- Farklı ölçüm seviyelerinde ölçüm süresi için rüzgar gücü yoğunluğu
- Ölçüm verisine dayalı düşey rüzgar profili
- Farklı ölçüm seviyelerinde sektörel rüzgar hızının ve rüzgar yönünün bir fonksiyonu olarak türbülans yoğunluğu
- Enerji üretimi rüzgar şiddeti
- En az sekiz farklı rüzgar türbin tipi için beklenen santral enerji üretimi
- Yerel kaynaklardan temin edilecek verilere dayalı uzun dönem korelasyon yapılacaktır. Eğer böyle bir veri yoksa, korelasyon işlemi DMİ ortalama değerlerine göre yapılacaktır.
- Toplanmış olan verilerle Micrositing raporu hazırlanacaktır. Kurulabilecek maksimum potansiyel önerilecektir ve ona göre Micrositing çalışması yapılacaktır.
- En az 8 farklı türbin tipi için Enerji Verimlilik değerlendirmesi yapılacaktır.
- Enerji analiz rapor sonuç verileri ve piyasa güncel maliyetleri ışığında, finansal fizibilite raporu hazırlanacak ve planlanan yatırımın geriye dönüş süresi opsiyonlarla birlikte ortaya çıkarılacaktır.

Yüklenici raporun hazırlanmasında kendi ölçümlerini yaptığı 1 yıllık ölçüm değerlerini ve idare'den CD ortamında temin edeceği, meteorolojiden alınan bilgiler, Palandöken Dağı 3200 rakımda ki TRT vericisinden alınan bilgiler, Doğu Anadolu Gözlemevinden alınan bilgiler ve diğer veriler üzerinden alınan dataları değerlendirecektir. Ayrıca mevcut ölçüm noktasında veri toplama işlemi de devam ettiğinden 08.08.2022 tarihinden sonraki datalarla beraber değerlendirilecektir.

İdare'den temin edilen veriler en az 2 yıl kayıt edilerek mevsimsel değişikliklerin de hesaba katılması sağlanacaktır. 1 yıllık veri geçmiş uzun dönem rüzgâr verisi ile kıyaslanmalıdır. Çünkü herhangi bir yıldaki veriler, uzun dönem verisi ile %20'ye varan farklılıklar gösterebilmektedir. Ölçüm sonuçları idare'den CD ortamında alınacaktır.

Fizibilite raporu aşağıdaki başlıklardan oluşacaktır.

- Diğer kurumlardan alınmış geçmiş veriler ve 1 yıllık (bu ihale kapsamında) güncel Ölçüm Datalarının Deęerlendirilmesi
- Saha Değerlendirmesi (Palandöken Dağı)
- Enerji Potansiyeli Değerlendirmesi
- En az 8 Farklı Rüzgâr Türbin Tipi Değerlendirmesi
- Yatırım için Teknik Deęerlendirme
- Teknik Raporun uluslar arası kabul görmesi için uluslar arası akredite bir kurum tarafından yapılması ve onaylanması
- Yatırımın geri dönüş hesaplamaları için Finansal Deęerlendirme

Teknik Detaylar;

Hazırlanacak raporda aşağıdaki hususlara mutlaka yer verilecektir.

- Dijital Topoęrafik harita oluşturulması
- 8 Türbin tipi için optimizasyon (Mikro ölçekli yerleştirmeye ve düzen tasarımı)
- Yıllık enerji üretim tahmini (8 tip türbin için)
- Uzun dönem korelasyon (MMCP)
- Belirsizliklerin hesaplanması
- Kayıpların tahmini
- Kapasite faktörlerinin hesaplanması
- Yıllık üretim değerlerinin hesaplanması
- Rüzgâr türbini uygunluk değerlendirmesi (Etkin Türbülans şiddeti, Extreme deperler, vb dâhil)
- Yerel kaynaklardan temin edilecek verilere dayalı uzun dönem korelasyon yapılacaktır. Eğer böyle bir veri yoksa, korelasyon işlemi DMİ ortalama değerlerine göre yapılacaktır.
- Palandöken Dağı için enerji haritasının ortaya çıkarılması,

- Türbin çiftliğindeki geçiş yollarının, elektrik hatlarının (kablaj) dizaynı ve elektriksel kayıpların hesaplanması.
- Yaklaşık olarak hesaplanacak ekonomik fizibilitenin yapılması. Bu hesaplamada türbin, gerekiyorsa şalt tesisi, RES tesisinin altyapısı, kablaj ve bakım giderleri, satış fiyatı ile geri dönüş hesaplarının analizleri (return on investment)
- En yakın trafo merkezlerinin incelenmesi, uygunluğunun araştırılması iletim hattı ile ilgili yaklaşık bütçe çalışması.
- Elektrik, mekanik, zemin, inşaat projelerinin taslak halinde hazırlanması
- Uygun türbin seçimleri için yaklaşık mali tekliflerin hazırlanması
- Üretim lisansı için, Erzurum Büyükşehir Belediyesi tarafından yapılması öngörülen işlemler ile gerekli kanuni yaptırımlar çerçevesinde EPDK ve EİE ile yapılacak işler ve hazırlanacak dokümanlar hakkında bilgi
- Elde edilen çıktıların, ilerleyen dönemlerde bölge için yapılacak yenilenebilir enerji kaynakları çalışmaları (kümelenme) için önemli bir girdi olması sağlanmalıdır
- Fizibilite raporunun ülkemiz içindeki diğer bölgeler içinde benzer bir çalışmaya örnek olması gerekmektedir
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının, alternatif bir enerji olarak kullanımını artırmak için gerekli tanıtım yapılması sağlanmalıdır.

Yeni kurulacak olan rüzgâr enerji santralinden üretilen enerjinin mevcut enerji nakil sistemine entegrasyonunun sağlanması gereklidir. Bu entegrasyonun yapılacağı hat kapasitesi, kısa devre gücü, gerilim oynamaları, harmonikler, reaktif güç vb. gibi bir takım kriterler dikkate alınarak yatırımcı kurmayı düşündüğü rüzgâr enerji santralının kurulu güç kapasitesini belirlemelidir. Kaç tane rüzgâr türbini kurulacak, bunların birim gücü ne olacak ve arazi üzerine nasıl konumlandırılacak gibi sorulara cevap bulunmalıdır. Piyasada çeşitli model ve büyüklükte rüzgâr türbinleri bulunmaktadır.

Bu amaç için, her bir rüzgâr hız sınıfındaki ortalama frekans ile rüzgâr türbinlerinin güç eğrilerindeki karşılığına göre yıldaki saatle çarpılacak ve yıllık enerji üretim miktarı kWh cinsinden bulunacaktır.

Yüklenici; Yatırım amacını da göz önünde bulundurarak fiyat, teknik özellikler, bölgeye ait frekans dağılım tablosu, verim, garanti, hazırda bulunma ve türbin referansları gibi kriterler dikkate alarak en uygun rüzgâr türbinini seçmelidir. Yüklenici, rüzgâr türbini seçimini yaptıktan ve arazi üzerindeki konumlandırmayı (micrositting) frekans dağılım tablosu, ilgili renk dağılımları ve rüzgâr

türbinine ait teknik kriterleri göz önüne alarak planlandıktan sonra her bir rüzgâr türbin yerine ait 1/25 000 ölçekli harita üzerinde UTM koordinatlarını tespit etmelidir. Bu aşamaya kadar elde edilen rüzgâr atlası ve istatistik bilgileri, rüzgâr türbinine ait karakteristik değerler ve rüzgâr türbinlerinin UTM koordinatlarına ilişkin veriler birlikte kullanılarak rüzgâr türbinlerinin tek tek veya bir arada üretebilecekleri yıllık enerji miktarları WAsP, WindPRO veya CFD ile hesap edilmelidir.

Hazırlanacak raporlar uluslar arası akredite (MEASNET üyesi) bir kuruluş tarafından yapılacak.

Genel Hükümler;

Ölçüm istasyonu, iş tebliğinden itibaren en geç 60 iş günü içinde devreye alınacaktır.

Enerji Analiz Raporu ölçüm başlangıcından sonra toplanmış olacak 12 aylık verilerle yapılacak ve ölçüm süreci bitimini takip eden 8 hafta içinde idareye'ye sunulacaktır.

Direği üretmiş ve montajını yapacak olan firmanın belli başlı kalite, yönetim ve sağlık-güvenlik sertifikaları olması gerekmektedir.

Teklif verecek firmanın rüzgar ölçümü, analizi ve raporlaması konusunda uluslar arası akredite bir firma olduğuna dair **MEASNET ve EN ISO/IEC 17025** akreditasyon belgeleri ile **ISO 9001 (Toplam Kallite Yönetimi), ISO 140001 (Çevre Yönetim Sistemi)** sertifikalarına haiz olması ve bunları teklifle birlikte idareye sunması gerekmektedir.

Rapor Türkçe hazırlanacak ve 2 asıl, 2 suret şeklinde sunulacaktır. Farklı dilde hazırlanan raporlar, yüklenici tarafından aslı ile birlikte yeminli bir mütercim vasıtasıyla Türkçe'ye çevrilerek her iki dilde 1 asıl, 1 suret şeklinde idare'ye sunulacaktır.

8. Sökme

Bu teklif direk temini ve montajı konularında yüklenicinin tam servis yapması esasına göre hazırlanmıştır. 1 yıllık ölçüm süresinden sonra ölçüm sistemi idarenin malıdır. Bu noktada idare ölçüm işine devam etmek veya direği yükleniciye söktürmek durumundadır. İdare direk sökümünden sonra anemometrelerin yüklenici tarafından bedeli karşılığında tekrar kalibre edilmesini isterse bu kalibrasyon son raporda yer alır.

Eğer idare 1 yıl sonra sistemin başka bir ölçüm noktasına taşınmasını isterse demontaj, nakliye, kurulum, veri analizi ve raporlama bedeli firma tarafından ihale dosyasında bu teklifin dışında kalacak şekilde ihale teklifi toplamına dahil edilmeden ek listede ayrı olarak belirtilecektir.

İdare gerekli görürse ölçümler 1 yıl daha aynı firmanın sorumluluğunda uzatılabilir. Bu sebeple hazırlanacak veri analizi ve raporlama bedeli firma tarafından ihale dosyasında bu teklifin dışında kalacak şekilde ihale teklifi toplamına dahil edilmeden ek listede ayrı olarak belirtilecektir.

9. Diğer Hususlar

İzinler ve İnceleme:

Saha incelemesi iş üzerinde kalan firma tarafından idare ile birlikte yapılmalıdır. İsterlerse firmalar teklif vermeden önce araziye idare ile birlikte görebilirler.

Direk kurulumu için gerekli tüm arazi tahsisi ve/veya bina izinlerinin alınmasından Erzurum Büyükşehir Belediyesi sorumludur.

Bakım:

Rüzgar ölçüm direkleri, açık arazide hava koşullarına ve üçüncü kişilerin müdahalesine açık sistemlerdir. Firma periyodik aralıklarla saha ziyareti sırasında direğin, mekanik ve elektronik olarak genel kontrollerini yapacaktır. İşe ait sözleşme dahilinde GSM üzerinden günlük olarak dataların takibi yapılacak, böylelikle sensor datalarında tespit edilen sorunlar en kısa sürede giderilerek, data kaybı en aza indirgenecektir.

Güvenlik ve Sağlık:

İmalatçı tarafından bir kurulum ve bakım kılavuzu verilmelidir.

Direk kurulumu uzman elemanlar tarafından güvenli bir şekilde yerine getirilmelidir.

Yıldırım koruma tertibatı mutlaka yapılmalıdır.

Hava ulaşım emniyeti için ışıklı işaretleme (beacon) teklife dahil olacaktır.

Ekipmanların teslim ve devreye alma tarihi anlaşmayı takiben siparişten sonra 60 iş gününü geçmeyecektir.

SORUMLULUK

Yüklenici tüm malzemelerden sistemi devreye alıp, ölçüm faaliyetinin bitiş tarihine kadar sorumludur. Sahada ekipmanların korunması yükleniciye ait bir sorumluluktur. Ölçüm ve raporlama işlemi tamamlandıktan sorumluluk idare'ye geçecektir.

10. Ödeme

Teklifler TL olarak sunulacaktır. Teklif fiyatlara KDV dahil edilmeyecek ve ödemeler teklif bedeli üzerinden hesaplanacak KDV ile beraber Erzurum Büyükşehir Belediyesi Mali Hizmetler Dairesi Başkanlığı'nca;

Saha tespiti ve genel veri değerlendirmesi yapıldığında, 1 ay içinde %20,

Montajdan sonra ölçüm verileri alınmaya başladığında, 1 ay içinde %60,

Rapor teslim tarihinden sonra 1 ay içinde %20,

olarak bildirilecek banka hesabına yapılacaktır.