

RÜZGÂR SANTRALLERİNDE PROJE SÜRECİ

Cihan KAÇAR¹

ÖZET

Her proje yatırımında olduğu gibi rüzgâr projeleri için de yatırım süreci fizibilite çalışmaları ile başlar. Santralin kurulumu için ön görülen arazinin rüzgâr potansiyelinin araştırılması ile birlikte, arazinin topografik yapısı, ulaşım, çevresel etkiler, bağlantı yapılacak trafo merkezi ve enerji iletim hattı konusu da fizibilite çalışmasının içinde yer alır. Ayrıca yapılan teknik araştırmaların sonucunda yatırım için devam kararı alındığı takdirde yürürlükte olan mevzuata göre lisans çalışmalarına başlanır. Lisans işlemlerinin tamamlanması, enerji iletim hattı bağlantısı için prosedürlerin tamamlanması, kamulaştırma çalışmaları, türbin tedarik sözleşmesinin yapılması, santralin inşaatı için gerekli yüklenicilerin belirlenmesi, montaj faaliyetlerinin başlaması, ünitelerin devreye alınıp, kabul sürecine geçilmesi projenin temel kilometre taşlarıdır.

1.GİRİŞ

Rüzgâr projeleri için proje sahasının belirlenip rüzgâr potansiyelinin araştırılması ilk adımdır. Günümüz teknolojisine uygun olarak ölçüm cihazlarının montajının yapılması ile birlikte periyodik olarak veriler alınmaya başlanır. Bu veriler rüzgâr hızı, yönü, sıcaklık, basınç, nem oranı gibi değerlerden oluşur. Proje sahası için ilgili değerler hem yatırımcı tarafından değerlendirilir, hem de yatırımcı ile çalışabilecek danışman kuruluşlar tarafından yorumlanır. Oluşan olumlu izlenimlerle birlikte lisans başvuruları ve diğer resmi prosedürlere hız verilir.

Lisans alındıktan sonraki temel adımlar:

- Arazi mülkiyeti çalışmaları
- Radar sahası ile ilgili incelemeler
- Kuş göçü ile ilgili teknik kuruluşlardan görüş alınması
- Havaalanı, benzeri hava trafiği için askeri ve sivil havacılık makamları ile görüşülüp değerlendirme yapılması
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı için proje ilerleme raporlarının hazırlanması
- Sayısal haritaların hazırlanıp türbin yerlerinin seçimi ile birlikte nihai enerji hesabın yapılması
- Jeolojik etüd raporunun hazırlanması
- Uygun ölçekte uygun imar planı oluşturulması ve onaylatılması
- Zemin etüd raporlarının hazırlanması
- Türbin yerleri ve idari bina için yapı ruhsatlarının alınması

Bu kapsamda enerji iletim hattı bağlantısı, bağlantı yapılacak trafo merkezindeki kapasite ve çevresel etkilerin değerlendirilmesi ile ilgili çalışmalar önemli yer tutar. Lisans alınmasına takiben, enerji iletim hattı ile ilgili olumlu bağlantı görüşünün alınması, türbin yerlerinin kesin olarak belirlenip türbin markasının ve modelinin seçimi, kamulaştırma çalışmalarının tamamlanması inşaatta görev alacak alt

¹ Fichtner GMBH & CO. KG

yüklenicilerin belirlenip oluşturulan şartnamelerle birlikte projelerin resmi olarak onaylanması ve inşaat faaliyetlerinin başlaması ile birlikte rüzgâr santrali projesinin önemli adımları atılmış olur. Mekanik montajın tamamlanıp, ulaşım yolları, idari bina, iletim hattının tamamlanması ve santrale enerji verilmesiyle devreye alma işlemleri de bu süreç için de tamamlanır.

RÜZGÂR SANTRALLERİ PROJELENDİRMESİ

Giriş kısmında da bahsedildiği üzere rüzgâr santrali için atılan ilk somut adımlarından biri saha koşullarına uygun ölçüm cihazlarının seçilip resmi ölçüm mevzuatlarına göre yerleştirilip montajının yapılmasıdır. Rüzgâr ölçümünün en önemli cihazı anemometredir. Anemometreye ek olarak rüzgar yönü, sıcaklık, nem, basınç ölçümü yapılarak hava yoğunluğu hesaplanır. Bu parametreler enerji hesabı için temel teşkil eder. Bu ölçüm değerleri belirli periyotlarda olmalı ve en az bir yılı kapsmalıdır. Alınan değerler yatırımcı bünyesinde kurulmuş olan proje ekibinde uygun yazılımlarla değerlendirilir. Ayrıca sayısal haritalarda ön görülen türbin markalarını karşılaştırarak ve sahanın topografi yapısına da dikkat edilerek türbin yerleşimi sayısal olarak yapılır. Türbinlerin birbirine olan etkileri de bu süreçte araştırılır. Belirlenen rüzgâr sınıfı ve diğer parametreler kullanılacak rüzgâr türbini tipinde bir öngörü oluşturur. Bu süreçte yatırımcılar genelde enerji hesabı konusunda uzmanlaşmış danışmanlar da kullanırlar. Onlarında yaptığı değerlendirmeler sonucu hata payı en aza indirgenmiş olur.

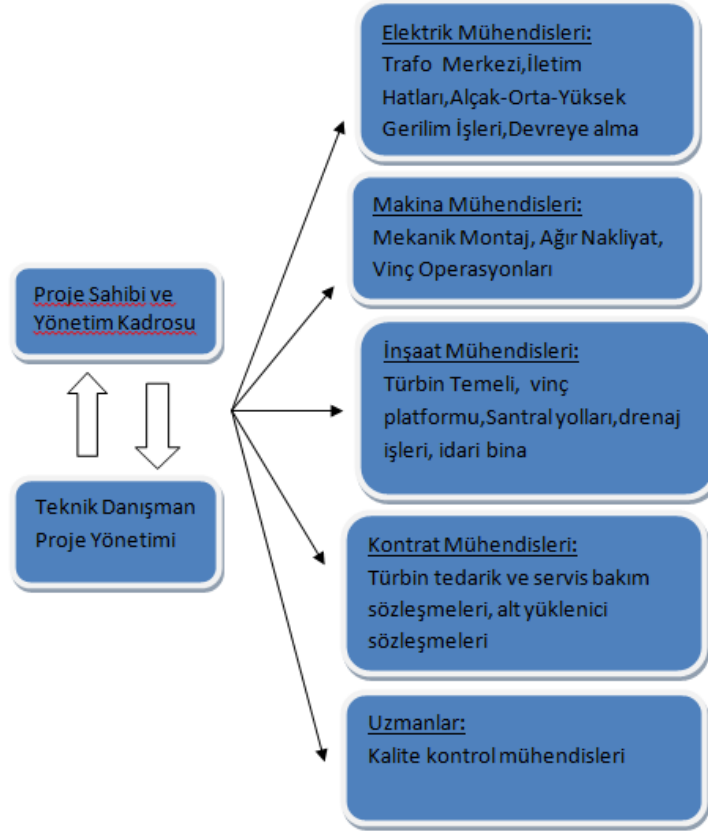
Yapılan enerji hesaplamaları sonucu uygun türbin tipleri değerlendirilir. Yatırımcı belirlediği türbin markaları için ihale dokümanı hazırlar. Yapılan ön görüşmeler sonucu ve ihale dokümanlarından gelen sonuçlara göre yatırımcı kullanmak istediği türbin tipi için türbin imalatçısı ile türbin tedarik sözleşmesi yapar. Bu sözleşmede projenin sonraki aşamaları için türbinlerle ilgili her detay bulunur. Ayrıca bu sözleşmeye ek olarak türbinlerin işletilmesini ilgilendiren servis bakım sözleşmesi de bu süreçte imzalanır. Bu sözleşmede türbinlerin işletme ve bakım sorumluluğu prensipleri belirlenmiş olur. Bu aşamada da yatırımcı danışmanları aktif rol oynar.

İş Kalemleri	Yatırım Tutarı 1000/MW (EURO)	Yatırımın Toplam Tutardaki Payı (%)
Rüzgar Türbini	928	75,6
Şebeke Bağlantısı	109	8,6
Türbin Temeli	80	6,5
Arazi Kirası	48	3,9
Elektrik Altyapı İşleri	18	1,5
Mühendislik&Danışmanlık	15	1,2
Finansal Giderler	15	1,2
İnşaat Altyapı İşleri	11	0,9
Kontrol Sistemleri	4	0,3
TOTAL	1,277	100

Tablo 1. Rüzgâr Santrali yatırım maliyet tablosu

Yukarıda belirtilen sözleşmelerin yapılmasına takiben yatırımcının önceden başlattığı finansal çalışmalara hız verilir. Enerji hesapları, yapılan sözleşmeler, proje ilerleme raporları gibi dokümanların kredi sağlayan kuruluşlar için önemlidir. Bu dokümanlar bankalar ve bankaların teknik danışmaları tarafından incelenir ve gereken düzeltmeler için yatırımcı ile görüşmeler yapılır.

Yukarıda bahsedilen türbin tedarik sözleşmesinde projenin ilerlemesine ait yüklenici sorumlulukları belirtilmiştir. Diğer enerji santralleri projelerinde de olduğu gibi türbin imalatçısı imkanları doğrultusunda anahtar teslim olarak tabir edilen şekilde projeyi de yapabilir. Bu tip projelerde türbinlerle ilgili işler dışında elektrik ve inşaat işleri de türbin imalatçısı sorumluluğuna girer. Ülkemizdeki projelerde elektrik ve inşaat işleri sorumluluğu genelde yatırımcıya ait olmaktadır. Yatırımcı, türbin imalatçısı ve diğer projeden sorumlu firmalar işlerin bir plan dahilinde gitmesi için kendi proje ekiplerini oluştururlar.

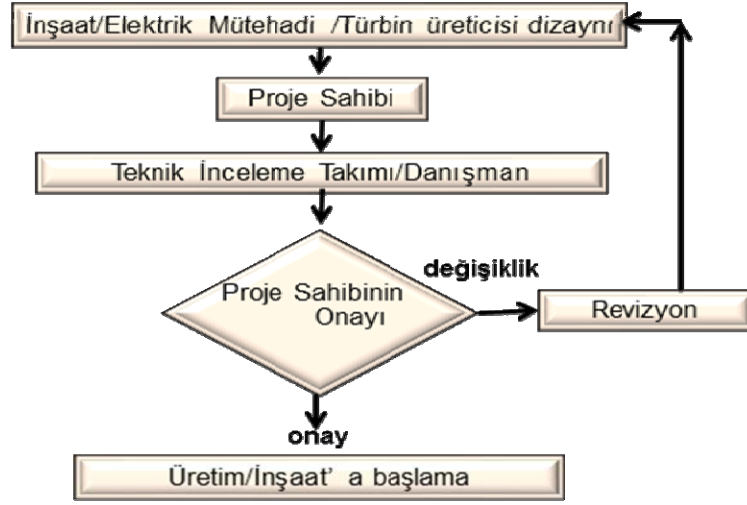


Şekil 1. Yatırımcı profilinden projedeki görev dağılımı

Şirket profiline göre değişse de, yatırımcı şirketler genelde inşaat ve elektrik işleri için alt yüklenicilerle çalışılır veya konsorsiyum şeklinde de bir çalışma şekli tercih edilebilir. Yatırımcının alt yüklenicileri belirlemesi için şartname oluşturularak uygun teklifler alınır. Alt yüklenicilerin de belirlenmesi ile elektrik ve inşaat çalışmaları somut olarak başlatılmış olur. Proje ile ilgili tasarımlar, çizimler ve diğer dokümanlarda oluşturulmaya başlanıp onay makamlarına sunulmaya başlanır. Eğer yatırımcı bu süreçte danışman da kullanıyorsa proje ile ilgili dokümanlar danışman kontrolünden geçer. Türbin temel tasarımı, saha yolları gibi konular türbin imalatçısının talimatnamelerine göre yapılır.

Türbin montajı, kaldırma ekipmanları ağır nakliye, liman tahliyesi gibi konuların sorumluları türbin tedarik sözleşmesine göre şekil alır.

İnşaat sahasında çalışmaların başlaması gerekli izinlerin alınması ve türbin parçalarının nakliyesine göre programlanır. Saha ulaşım yolları, vinç platformları, türbin temelleri, idari bina, drenaj yapıları gibi işleri inşaat işlerinden sorumlu firma; iletim hattı, saha içi kablolama, trafo merkezi gibi işleri de elektrik işlerinde sorumlu firma üstlenir. Projenin durumuna göre yurt dışından deniz yolu ile gelmiş türbin parçaları limanda veya proje sahasının durumuna göre uygun bir yerde stoklanır. Vinç sahasları ile ilgili inşaat işleri önceden bitmiş ise bazı parçalar da vinç sahasında stoklanabilir.



Şekil 2. Tasarım ve hesapların kontrolü akış şeması

Rüzgâr türbini montajı ve kablolama işlemi yatırımcının kendi kurduğu ekibi ile yapılabilir de genelde tedarik sözleşmesine göre bu iş ayrı bir firmaya yaptırılır. Devreye alma işlemi ve testler genelde türbin imalatçısının sorumluluğundadır.

Türbin montajı devreye alma ve testler işlemi tamamlandıktan sonra türbin resmi olarak yatırımcıya başka bir deyimle servisin sorumluluğuna girer. Daha önce de söz edildiği üzere servis bakım sözleşmesinin hükümlerinin geçerli olduğu dönem başlamış olur.

İletim hattı, bağlantı noktasındaki trafo merkezi, santral trafo merkezindeki montaj işleri tamamlandıktan ve yapılan testlerden sonra TEİAŞ sistemi denetler sorun görülmediği takdirde kabulünü yapar. Bu prosedür Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı kabulü için bir ön adımdır.

Teknik ve resmi prosedür açısından eksiklikler giderildiği takdirde santralin kabulü Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yapılır ve santral enerji satışına başlar. Bu süreçten sonra servis bakım sözleşmesine ve yatırımcının santral işletme prensiplerine göre idari ve operasyon kadrosu belirlenir.

SONUÇ

Santralin inşaatından önce yapılmış olan rüzgâr potansiyeli değerlendirmeleri ve yapılan doğru yaklaşımlar proje maliyetlerinin karşılanmasında ve yatırımcıya erken dönüşün sağlanmasında önemli etkidir. Mevcut rüzgâr karakteristiğine göre doğru türbin seçilmesi, türbinlerin sahaya yerleşimi, ulaşım, servis faaliyetlerinin doğru planlanması rüzgâr yatırımlarında önemli faktörlerdir.