

# RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ İŞLETME VE BAKIMI

Levent İSHAK

## ÖZET

Uzun uğraşlardan sonra devreye alınan rüzgar enerji santrallerinde, maksimum verim ve karlılığa ulaşabilmek için yapılması gereken çalışmalar ve alınması gereken önlemlerle ilgili yatırımcıları bilgilendirmek hedeflenmiştir.

## GİRİŞ

İşletmenin amacı minimum giderlerle maksimum verime ulaşmaktır. Bunu sağlamak için kurulan tesiste “süreklilik” ön planda tutulmalıdır. Tesiste sürekliliği sağlamak için

- Zamanında ve doğru bir bakım,
  - Düzenli kontrol,
  - Güvenlik,
- ŞARTTIR.

## İŞLETME NEDİR

Çok genel bir tanım olarak işletmeyi “kaynakların etkin kullanımı sayesinde minimum giderlerle maksimum verimliliği sağlama çalışmalarının tümü” şeklinde tanımlayabiliriz.

## RÜZGAR ENERJİ SANTRALİ ( RES ) İŞLETMECİLİĞİ

Rüzgar enerji santrallerinde üretim yapabilmek için kaynak olarak gereken tek unsur “rüzgar”dır. Nükleer santraller veya termik santrallerden farklı olarak üretim için gereken kaynağı stoklamak, istenildiği ölçüde kullanmak gibi bir durum söz konusu değildir. Bu sebepten dolayı elinizde mevcut olan kaynağı, bu kaynak var olduğu sürece en etkin şekilde kullanmanız gerekir. Bunu sağlamanın tek yolu da tesisin “emre amadeliliği”nin maksimum olmasıdır. Emre amadelikten anlaşılması gereken “tesisin sürekli olarak üretim yapmaya hazır durumda bulunması”dır. 15-20 m/sn. hızlarda tam kapasitede çalışan bir tesisin, gereken özenin gösterilmemesi nedeniyle, çalışmaması hiç de hoş bir durum değildir.

Tesiste “Emre Amadeliliği”, “Sürekliliği” sağlamak için yapılması gerekenler nelerdir?

İstenilen hedefe ulaşabilmek için üzerinde önemle durulması gereken iki ana konu vardır:

1. Bakım
2. Kontrol

## 1. BAKIM:

### Tesis Bakımı

Rüzgar Türbini Bakımları  
ENH Bakımları  
Transformatör Bakımları

### Alan Bakımı

Yol Bakımları  
Aydınlatma  
Drenaj Kanalları

### TESİS BAKIMI

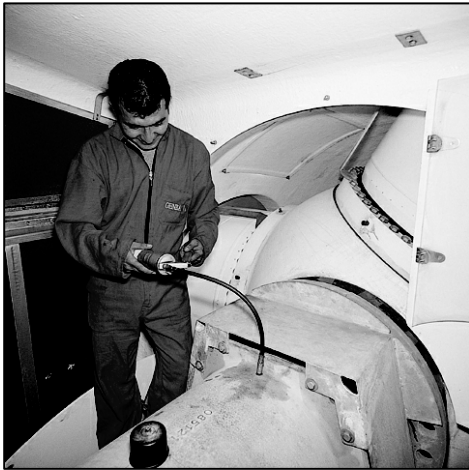
## RÜZGAR TÜRBİNLERİ

### 1.1. Periyodik Bakım:

Üretici firmanın tavsiyesi ve prosedürüne uygun olarak belirli aralıklarla tekrarlanan bakım çalışmalarının tamamı "Periyodik Bakım" adı altında toplanabilir. Bu çalışmalar yağlama, sistem testleri ve kontroller, değişmesi gereken ekipmanlar ve temizlik konularını kapsar.

**1.1.1. Yağlama:** Makine ömrüne doğrudan etki eden en önemli faktörlerden biri yağlamadır. Yüksek miktarda statik ve dinamik yüklere maruz kalan ana yatak, dişli kutusu, kanat, jeneratör, absorber ve kaplin bağlantılarının uygun yağlayıcılarla, uygun miktarda, uygun periyotlarla yağlanması, hidrolik ünitenin ve dişli kutusunun yağlarının belirli periyotlarla analizlerinin yapılması ve zamanında değiştirilmesi işlemlerini kapsar. Yağlama sorunu nedeniyle sistemde meydana gelebilecek en küçük arızanın giderilme süresi bir kaç saat yerine bir kaç gün hatta bir kaç ay olarak ifade edilebilir. Bu süre zarfındaki üretim kayıplarının yüksek miktarlarda olacağı aşikardır.

**KESİNTİSİZ ÇALIŞMA = ZAMANINDA YAĞLAMA + UYGUN YAĞLAYICI KULLANMA + DOĞRU DOZAJ**



**1.1.2. Sistem Testleri:** Hidrolik sistem, pitch bağlantıları, rotor - kanat kontrol mekanizmaları ve elektriksel testleri kapsar. Sistemin kontrolünü sağlayan bu ekipmanlarda yapılacak kontroller

- Bağlantı elemanlarının kontrolü
- Sıcaklık sensörlerinin kontrolü
- Isıtıcı-soğutucu kontrolleri
- Basınç kontrolleri
- Anemometre-windvane kontrolleri
- Yaklaşım açıları ( offset ) kontrolleri
- Kapasitör kontrolleri
- Hız koruma sistemlerinin kontrolü
- Emergency stop butonlarının kontrolü gibi sağlıklı çalışmayı sağlayacak tüm teçhizatların işlevlerini test etme işlemidir. Periyodik bakımlarda tamamı kontrol ve test edilen bu sistemlerden bazıları olası arıza bakımlarında türbine çıkıldığı zaman görsel olarak kontrol edilmelidir.

**1.1.3. Temizlik:** Çalışan sistemde zamanla toz, yağ birikimleri olması normaldir. Bu kirliliği mümkün olduğunca azaltacak önlemler alınmalıdır. Türbine çıkıldığı zaman temizliğe azami önem gösterilmelidir. Bu sayede ileride sorun çıkarabilecek durumların tespiti ( yağ kaçaqları, vs. ) kolaylaşır.

## 1.2. Arıza Bakımı:

Her sistemde olduğu rüzgar enerji santrallerinde de ne zaman arızalanacağı önceden kestirilmeyen özellikle elektronik ekipmanlar mevcuttur. Arıza durumunda üretim kayıplarını minimuma indirebilmek için:

- Çok iyi bir haber alma sisteminizin olması
- Arıza yapması muhtemel ekipmanların stokta bulunur olması,
- Arızanın nereden kaynaklandığını en kısa sürede tespit edecek bilgi birikiminizin ve dokümanlarınızın olması,
- Arızayı giderebilmek için gereken aletlerinizin kullanıma hazır halde elinizde bulunması şarttır.



Arızanın Tespiti ve Giderilmesi	600 kW/h üzerinden üretim kaybı	9 cent/kW baz alınır	İşçilik 10 USD/adam*saat	Minimum Maliyet
1 saat	600 kW	54 USD	10 USD	<b>64 USD</b>
2 saat	1200 kW	108 USD	20 USD	<b>128 USD</b>
3 saat	1800 kW	162 USD	30 USD	<b>192 USD</b>
4 saat	2400 Kw	216 USD	40 USD	<b>256 USD</b>

### 1.3. Kestirimci Bakım:

Giderilmesi uzun süre alan jeneratör, dişli kutusu, ana yatak, yaw motor ve redüktör arızalarını, belirli periyotlarla alınan vibrasyon analiz değerlerinin incelenmesi, trend analizlerinin yapılması sayesinde erken teşhis ederek gerekli malzeme, ekipman ve iş gücü planlaması yapma çalışmalarını kapsar.



### ENERJİ NAKİL HATLARI

Şebekeye enerji ileten enerji nakil hatlarının düzenli bakım ve kontrollerinin yapılması, verimlilik ve güvenlik açısından şarttır.

### TRANSFORMATÖRLER

Enerji iletiminde aktif rol oynayan transformatörlerin mevcut ekipmanlarının bakım ve kontrollerinin düzenli ve titiz bir şekilde yapılması gerekmektedir. (Kesici bakımları, trafo yağı değişimi vb.)

### ALAN BAKIMI

#### YOLLAR

Rüzgar santrali dahilinde bulunan; rüzgar türbinlerine ulaşımı sağlayan santral içi ve santral dışı yolların kontrolü ve problem dahilinde onarımı verimli bir işletme açısından oldukça gereklidir.

#### AYDINLATMA

Güvenlik açısından santral sahasında bulunan aydınlatma elemanları (yol aydınlatmaları, trafo aydınlatmaları vb.) düzenli olarak kontrol edilmeli ve karşılaşılan aksaklıklar zamanında giderilmelidir.

#### DRENAJ KANALLARI

Yağışlı havalarda oluşabilecek su yükünün düzenli bir şekilde tesisten uzaklaştırılması ve beraberinde bu su yükünün yeraltı enerji nakil kablolarına zarar vermesini önlemek amacıyla mevcuttaki drenaj kanalları senenin uygun zamanlarında kontrollerden geçirilmelidir.

## 2. KONTROL:

### YEDEK PARÇA STOĞU

Stokta tutulması gereken malzemeler üretici firmanın tavsiyeleri göz önüne alınarak belirlenir. Zamanla kazanılacak tecrübeler ışığında stok malzemelerinin cins ve miktarlarında değişiklik yapılmalıdır. Bu çalışmalar yapılırken:

- Stoktan kullanılan malzemeler en kısa süre içerisinde tedarik edilmeli,
- Arıza ve/veya periyodik bakım esnasında değiştirilen malzemeler seri no'ları ile beraber kayıt edilmeli,
- Arızalı olan malzemenin seri no'su, arıza kodu, değiştirilme tarihi ve kullanılan malzemenin seri no'su üretici/tedarikçi firmaya bildirilmelidir. Bildirilen seri no'ları sayesinde üretici firmaya üretim bilgilerini inceleme ve sık arıza veren seriyi tespit etme ve gerekli düzeltmeleri yapma konusunda yardımcı olunmalı,
- Yerel tedarik imkanları araştırılmalı,
- Bakım çalışmaları başlamadan önce gerekli malzemelerin tedariki mutlaka sağlanmalıdır.

### EKİPMAN

Bakım çalışmalarında kullanılacak ekipmanların ( takımlar ve özel aletler ), üretici firma tavsiyeleri göz önüne alınarak, mutlaka kullanıma hazır şekilde bulundurulması gerekmektedir. Dikkat edilmesi gereken en önemli konulardan biri kullanılan ölçü aletlerinin kalibrasyonudur. Ölçü aletleri mutlaka zamanında kalibre ettirilmeli ve özenle korunmalıdır.

### ÖZGEÇMİŞ

1973 yılı Trabzon doğumludur. 1998 yılında Dokuz Eylül Üniversitesi Makina Mühendisliği Bölümünü bitirmiştir. 1997-1998 yılları arasında Flexkon firmasının İzmir Bölgesi sorumlu Mühendisi olarak görev yaptıktan sonra Haziran 1998 tarihinde Genba Makina Mühendislik Ltd. Şti. Firmasında proje mühendisi olarak göreve başlamıştır. Halen bu firmada görevine devam etmektedir.