

İş Güvenliğinin Bakım Boyutu

Büyük Kazalarda Bakım Faktörü

Merhaba,

Geçen sayımızda iş güvenliğinin bakım boyutunu ana hatlarıyla ele alıp genel resmi ortaya koymaya çalıştık.

Bu yazıda bakım güvenliği konusu biraz daha detaylandırılacak, örnek bir olay değerlendirilerek konunun önemi vurgulanmaya çalışılacaktır.

Bakım birçokları tarafından “bozulunca onar” deyiimiyle açıklansa da özellikle hataya tahammülü olmayan sektörlerde uzun zamandır “güvenilirlik mühendisliği” kavramı altında ele alınmaktadır. Durum böyle ele alınınca bakım kavramı kaza olasılıkları,

arıza ve duruş süresi tahminleri ile risk değerlendirmeleri, erken uyarıcı

sistemler, periyodik kontrol ve bakım sıklıklarının tayini, kestirimci (predictive) bakım

metodolojileri, maliyet analizleri, bilgisayar destekli bakım (Computerized Maintenance Management Systems -CMMS) ve kısaca bir sistemin ömür döngüsü boyunca

hatasız olarak çalıştırılması için gereken herşeyi kapsamaktadır.

Bakımı bu bağlamda ele alırsak kapsam aşağıdaki şekildeki gibi olmaktadır:



Başta havacılık ve demiryolu olmak üzere ulaştırma, nükleer endüstrisi, enerji üretimi savunma, otomotiv, kimyasal proses fabrikaları gibi yüksek güvenlik gerektiren ve büyük kaza potansiyeli olan işkollarında yukarıda açıklanan süreçlerin sistematik ve bütünsel olarak ele alınması elzemdir.

Bu sektörler sıfır hatayla çalışmaya mecburdur ve bakım yöntemlerinin gelişiminde her zaman öncü rolü üstlenmişlerdir.

Bu sektörlerdeki süreçlerde tesadüflere yer yoktur, arıza bakıma tahammül edilemez.

Bu nedenle periyodik bakım ve gitgide artan teknoloji kullanımı ile önleyici-kestirimci bakım ve erken uyarı sistemleri giderek tüm işkollarında en çok tercih edilen bakım yöntemleri haline gelmiştir.

Kestirimci-önleyici bakım yöntemleri arasında en yaygın ve efektif kullanılan titreşim analizi olsa da aşağıdaki metotlar da kullanım yeri ve maliyet değerlendirmesine göre uygulama alanı bulmaktadır.

- Yağ analizi (ferrografi)
- Kaçak testleri
- Termografik analiz
- Ultrasonik test
- X-Ray çatlak kontrolü
- Elektriksel parametrelerin analizi
- Bakımda Hata türü-nedeni ve etkisi analizi-FMCEA (Failure Mode Cause & Effect Analysis)
- İstatistiksel yöntemler

Bu yöntemler yaşanan tecrübeler büyük kazalardan çıkarılan dersler sonucunda önleyici yaklaşım prensibine uygun olarak geliştirilmiş ve geliştirilmeye devam etmektedir.

Birçok üniversitede artık güvenilirlik yönetimi bir disiplin olarak ele alınmaktadır.

Aşağıdaki büyük kaza, bakım güvenliğinin önemini gösteren örnek bir olay olarak endüstri tarihinde yerini almıştır.

Olay: Dünyanın altıncı ,Rusya Federasyonunun birinci büyük hidroelektrik santrali Sayano Şuşenskaya'nın 2 nolu türbininin aşırı ve değişken yük talebi sonucu yerinden fırlayarak santrali ve baraj gövdesini tahrip etmesi.

Yer : Sibiryay,Rusya Federasyonu

Tarih: 16 Ağustos 2009

Sonuç:Yaklaşık 1500 ton ağırlığındaki türbin ekipmanları metrelerce havaya fırladı,santral binası tahrip oldu ve tonlarca suyun altında kaldı,75 kişi öldü veya kayboldu.

Baraj gövdesi ve komşu türbinler hasar gördü,tonlarca kilo trafo yağı Yenisey nehrine boşaldı,Sibiryay'nın enerji tedarik kapasitesi %10 azaldı.

Zarar 1 milyar dolara yakındı,santral 1 yıla yakın devre dışı kaldı.

Ekolojik zararın boyutları ise zamanla ortaya çıkacak.

Olay dünya basınında Rusya'nın Çernobil'i olarak adlandırıldı.



Kaza sonrası yapılan soruşturma sonucu faciaya katkıda bulunan en önemli faktörün yetersiz bakım olduğunu gösteriyordu.

Yenisey Nehri üzerindeki Sayano-Şuşenskaya barajı 245 metre yüksekliğinde ve 1 kilometre uzunluğunda olup santral toplam 6400 MW lık kurulu güce sahiptir ve 10 adet üniteden oluşmaktadır.(Keban:8 ünite, toplam 1330 MW kurulu güç.)

Sayano tüm Sibiry'a'nın enerji tüketimini sağlayan santral ağının ana istasyonu olarak görev yapıyor ve Rusya'nın en önemli alüminyum üretim tesisini besliyordu.

Kazadan bir gün önce aynı şebekede yer alan Bratsk santralindeki bir yangın santrallerarası güç regülasyon sistemini etkiledi ve olayı tetikleyen faktör oldu.

Sibiryaya karanlığa mı gömülecekti ?

İhtiyaç duyulan gücün Sayano'nun yeni bakımdan çıkan 2 nolu ünitesinden sağlanması mantıklı görünüyordu.

Ancak bakım yetersizlikleri olay sonrası yapılan araştırmalarda ortaya çıkacaktı.

Kazadan 13 dakika önce 2 nolu ünitenin gücü 170 MW'dan 600 MW'a çıkmış, türbin rezonans bölgesine girmiş ve müthiş şekilde darbeli çalışmaya başlamıştı.

Bu tür büyük enerji tesislerinde kestirimci bakım ve güvenlik yöntemi olarak titreşim analizi, erken uyarı ve durdurma sistemleri kullanılır.

Sayano'da titreşim analiz sistemi vardı ama ne kadar sağlıklı çalıştığı şüpheliydi. Yine de kaza öncesinde ölçülen titreşim genliklerinin izin verilen değerlerin 8-10 kat üzerine çıktığı durumlar gözlenmişti.

Durdurma sistemleri ise çalışmamıştı.

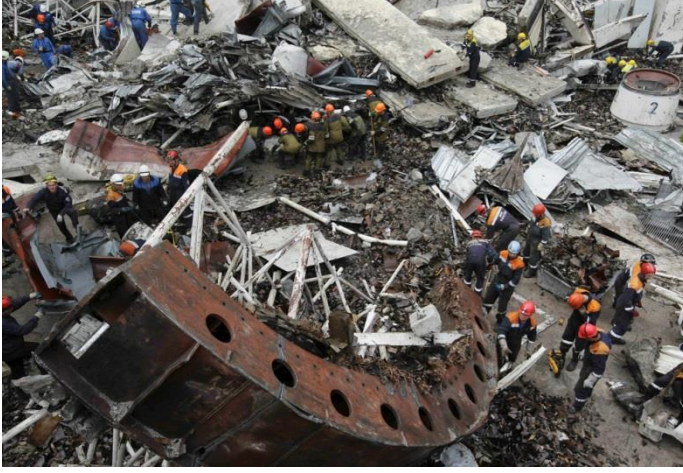
7 ve 9 nolu türbinler tamamen suya gömülmelerine rağmen dönmeye devam ederek kısa devreye ve ikinci bir patlamaya neden olmuşlardı.

Türbini besleyen cebri borunun ağzında bulunan kapama sürgüsü ancak kazadan kurtulan operatörlerin elle müdahalesiyle devreye alınarak akış kesilebilmişti.

Türbin kapağını sabitleyen 18 adet 80 mm'lik civatanın altısında somun yoktu.

Olay sonrası yapılan laboratuvar testlerinde çoğu civatada yorulma kaynaklı kılcal çatlak tesbit edildi.

Acil durum tahliye tatbikatları yetersizdi ve olay anında acil durum jeneratörü çalışmamıştı.



Hiçbir büyük felaketin tek bir nedeni yoktur.

Olaylar genellikle bir silsile şeklinde gelişir ve tetikleyici bir faktör kaza zincirini başlatır.

Buradaki tetikleyici Bratsk santralının devre dışı kalmasıyla ihtiyaç duyulan enerjinin Sayano'dan sağlanması kararının verilmesidir.

Ancak hem 2 numaralı ünitenin bakımı yetersizdi, hem de bakım sonrası yapılan kontroller eksikti.

Sayano olayına katkıda bulunan diğer faktörler olarak; santralin 29 yaşına gelip ekonomik ömrünün sonlarına yaklaşması (Keban:1975) kavitasyon kaynaklı malzeme yorulması, zor doğa koşullarında baraj gölünde oluşan ve uzunluğu birkaç metreyi bulan buz parçalarının türbin kanatlarını adeta bir kırma değirmeni gibi çalıştırarak titreşim yükünü arttırması ve bağlantı noktalarının değişken zorlanmalara neden olması sayılabilir.

Oluşan buz parçacıklarını eritmek için yangın söndürme suyu ısıtılıyor ve sisteme sıcak su basılıyordu.

Endüstri tarihinde Sayano kazasına benzer birçok olayda bakım faktörlerinin az veya çok katkısı kaza sonrası raporlarında tesbit edilmiştir.

Bu konunun üzerinde durmaya devam edeceğiz.

Kazasız günler ve sağlıklı bir iş yaşamı dileklerimle...

Kemal ÜÇÜNCÜ

Kaynaklar:

-Rusya'nın Sesi Radyosu

<http://turkish.ruvr.ru/2009/08/21/1161090.html>

-BBC Türkçe

http://www.bbc.co.uk/turkce/haberler/2009/08/090818_russia_power.shtml

-Fatal failures Siberia's hydro disaster, E&T Magazine, 2011

- Investigating Russia's Biggest Dam Explosion: What Went Wrong? Popular Mechanics, 2011

-Üçüncü K., Bakımda İş Güvenliği eğitim notları, 2009

Bu makale Önlem Dergisi Kasım 2013 sayısında yer almaktadır.