



ÖNCE-SONRA KAIZEN İÇERİK FORMU

(Ek 2)

Kaizen Konusu : Soğutma Kulesi Enerji Verimliliği Arttırma Çalışması

Tarih : 22/10/2019

Takım Üyeleri ve Görevleri : Hüseyin Çevik- Enerji Yöneticisi, Barış İnam-Yardımcı İşletmeler Müdürü, Bayram Özkan-Elektrik Otomasyon Yöneticisi

Kaizen No (Şirket içindeki Kaizen numarası) : SUG1000000015

Problemin Tanımı:

Isı üreten proseslerde, ısının makinelerden uzaklaştırılması için soğutma suyu kullanılmaktadır. Bu su, soğutma kuleleri yardımıyla soğutulur hatta verilmektedir.

Soğutma kulesinde soğuk su iletimini sağlayan iki adet pompa-motor grubu bulunmaktadır. 200 kW lık 2 adet motor; Döküm Hatları(6-7-8-9-10-11-12), Gerdirme Hatları ve İndüksiyon Fırını soğutma suyu ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır.

6 bar basınç, indüksiyon fırınına soğuk su iletimi için gerekli minimum basınç değeridir.

Mevcut sistemin ihtiyacı olan olan 6 bar basıncın sağlanabilmesi için motorlar tam kapasitede 410 kW saat enerji tüketimi ile 24 saat çalışmaktadır.

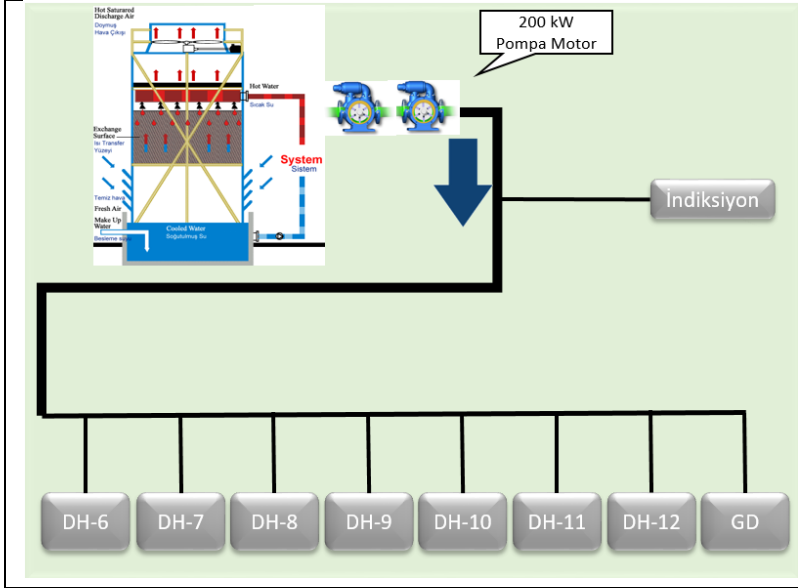
Yaz aylarında havaların ısınmasıyla motor sıcaklığı da arttığından ve tam kapasite çalışılmasının da etkisiyle motor veya pompa arızaları sıklıkla yaşanmaktadır. Bu durum tamir kayıplarına neden olmaktadır. Bununla beraber motor güçleri yüksek olduğundan enerji tüketimleri de oldukça yüksektir. Yüksek enerji tüketimi çevreye de yüksek CO₂ salınımına sebep olmaktadır.

Kaizen'in ilgili olduğu kayıp türleri :

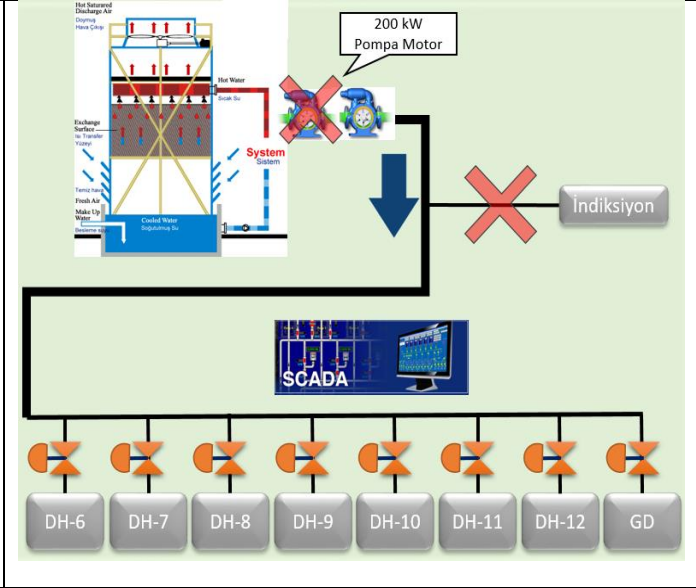
- | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Arıza | <input checked="" type="checkbox"/> | 6. Hız Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 11. Hat Organizasyon Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 16. Ekipman Kayıpları | <input type="checkbox"/> |
| 2. Set-up / Ayar | <input type="checkbox"/> | 7. Hata ve Tamir Kayıpları | <input checked="" type="checkbox"/> | 12. Lojistik Kayıplar | <input type="checkbox"/> | 17. Çevre Kayıpları | <input checked="" type="checkbox"/> |
| 3. Takım Değişimi | <input type="checkbox"/> | 8. Kapatma Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 13. Ölçme ve Ayar Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 18. İSİG Kayıpları | <input type="checkbox"/> |
| 4. Başlangıç Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 9. Yönetim Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 14. Enerji Kayıpları | <input checked="" type="checkbox"/> | 19. Bilgi Güvenliği Kayıpları | <input type="checkbox"/> |
| 5. Küçük Durus/Çokote | <input type="checkbox"/> | 10. Üretim Hareket Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 15. Ürün Kayıpları | <input type="checkbox"/> | 20. Diğer (Belirtiniz)..... | <input type="checkbox"/> |



ÖNCE



SONRA





Önceki durum

Dilovası tesisimizde soğutma kulesi-2'de bulunan 200 kW lık iki adet pompa-motor grubu; döküm hatları, gerdirme hattı ve indüksiyon fırınının soğutma suyu ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır.

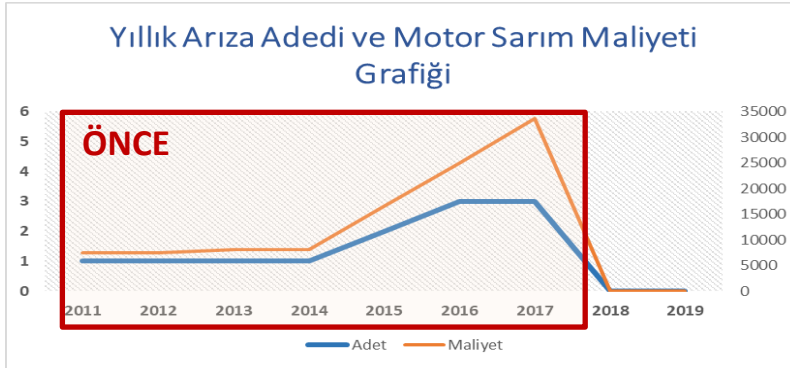
Mevcut sistemde motor-pompa grupları yüksek basınçta tam kapasite ile çalışmakta ve 410 kWh enerji tüketimiyle 24 saat ihtiyacı karşılamaktadır. Bu yüzden;

- Motorların 24 saat tam kapasitede çalışması nedeniyle arızalar yaşanmaktadır.
- İhtiyaca göre su akışı sağlanamamaktadır.
- Motorlar yüksek basınç ihtiyacını karşılamak için yüksek güçte, yüksek enerji tüketerek çalışmaktadır.
- Fazla enerji tüketimi yüksek miktarda CO₂ salınımına sebep olmaktadır.
- Fazla enerji tüketimi ve arızalar kaynaklı kayıplar yaşanmaktadır.

Bu kayıplar aşağıda açıklanmıştır:

- Birim Enerji Maliyeti(2018 Ort) : 0,32 TL/kWh
- Yıllık Enerji Tüketimi : 3.542.400 kWh
- Yıllık Enerji maliyeti:0,32x3.542.400= **1.133.568 ₺**
- Yıllık CO₂ salınımı: **1.638,01 Ton/Yıl**
- Yıllık Ort. Sarım(Tamir) Maliyeti : **15.200 ₺**
- **Toplam Maliyet: 1.148.768 ₺**

Arıza sayısı ve arızalar sebebiyle ortaya çıkan motor sarım (tamir) maliyetleri grafiği aşağıdaki gibidir:



Sonraki durum

İndüksiyon Hattı ana hattan ayrıldı. 37 kW ayrı bir pompa ile İndüksiyon Hattı için 6 bar basınç sağlandı. Böylece ana hattın basıncının 6 barın altına düşürülmesinin yolu açıldı.

200 kW pompalardan biri iptal edildi. Diğer pompa, hat basıncını 2 barda tutacak şekilde otomatik kullanılmaya başlandı. Yüksek enerji tüketimi düşürülmüş oldu. Enerji verimliliği sağlandı.

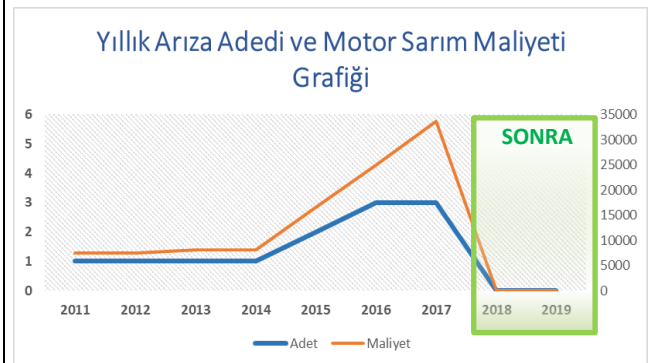
Hatların girişlerine kontrol vanaları, sıcaklık ve akış sensörleri koyuldu. Böylece hatların ihtiyacına göre akış kontrolü sağlandı.

Sistem dijitalizasyon yapılarak kontrol merkezi üzerinden kontrol edilebilir hale geldi.

İyileştirilmiş durumda enerji tüketimi ve tamir maliyetleri aşağıdaki gibidir:

- Birim Enerji Maliyeti(2018 Ort) : 0,32 TL/kWh
- Yıllık Enerji Tüketimi : 432.000 kWh
- Yıllık Enerji Maliyeti : 0,32x432.000= **138.240 ₺**
- Yıllık CO₂ Salınımı : **199,76 Ton/Yıl**
- Yıllık Ort. Sarım (Tamir) Maliyeti: **0 ₺**
- **Toplam Maliyet: 138.240 ₺**

Arıza sayısı ve arızalar sebebiyle oluşan motor sarım (tamir) maliyetleri grafiği aşağıdaki gibidir:





Maliyet:

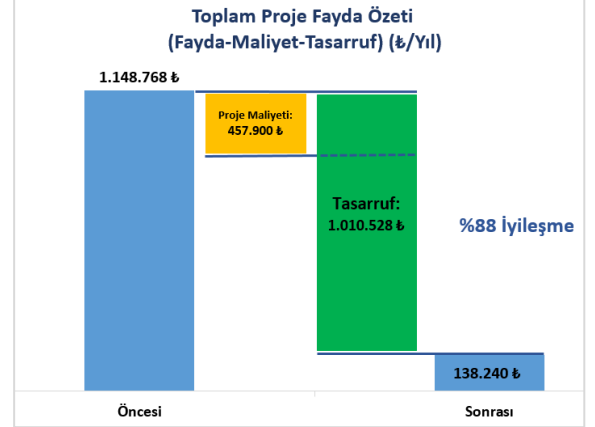
Proje Maliyeti:

2018 Ort. USD(\$) Kuru= 4.82 ₺

Kontrol Vanaları + Sensörler =72.000 \$

Elektronik Sistem + İşçilik = 23.000 \$

Toplam Maliyet(\$) = 72.000+23.000=95.000 \$ = 457.900 ₺



Kazanç :

Yıllık Enerji Tasarrufu Kazancı (kWh): 3.542.400-
432.000=3.110.400 kWh

Yıllık Enerji Tasarrufu Kazancı(₺): 1.133.568 ₺-138.240 ₺
=995.328 ₺

Yıllık Ort. Tamir (Sarı) Maliyeti Tasarrufu (₺): 15.200 ₺

Toplam Kazanç (₺)= 995.328+15.200=1.010.528 ₺

Net Kazanç(₺)=1.010.528 ₺ - 457.900 ₺=552.628 ₺

2018 Ort. USD(\$) Kuru= 4.82 ₺

Net Kazanç (\$)=114.653,11 \$

Basit Geri Ödeme Süresi= 5.4 Ay

Not: İstenirse Önce-Sonra Kaizen bu formla birlikte en çok 5 dakikalık bir video ile de açıklanabilir.