

Sanayide Enerji Verimliliği Uygulamaları ve Değerlendirmesi

Elk. Müh. Erhan Argunhan
erhan.argunhan@emo.org.tr

Dünyamızda ve ülkemizde enerji gereksiniminin hızla artması, kaynakların sınırlılığı ve hızla tükenmesinin en önemli çarelerinden biri de ENERJİ VERİMLİLİĞİNİN sağlanmasıdır. Aşağıdaki yazımda bunun sanayide uygulaması ile nasıl yapılabileceğine ışık tutmaya çalıştım.

1-Enerji verimliliği kanunu ve içerik özeti:

5627 sayılı 18.04.2007 tarihinde çıkarılan kanuna göre 1000 TEP ve üzeri enerji harcaması olan tesislerde ENERJİ YÖNETİCİSİ bulundurulması zorunluluktur.

Yükümlülükler:

- Mevcut ve yeni kurulan tesislerinde enerji verimliliğini artırıcı önlemleri uygulamak,
- Enerji verimliliği etütlerini üç yıl içinde yapmak/yaptırmak
- Enerji verimliliği etüt sonuçlarını uygulamak üzere etüt çalışmasını takip eden bir yıl içinde 2 ve 5 yıllık plan hazırlamak,

2-TEP'in anlamı ve işlevi :

Dünyamızda kalorifik (ısı değeri-kcal/kg) değeri çok farklı olan elektrik, kömür, mazot, odun gibi enerji kaynaklarından yararlanmaktayız. Enerji bazında hepsini birlikte değerlendirip işlem yapabileceğimizin ortak birimi TEP (Ton Eşdeğer Petrol)'dir. Bu sözü edilen birim dönüşümü tüm EVD şirketleri web sitelerinde ilgili kısımlardan faydalanılarak kolaylıkla yapılabilmektedir.

3-Enerji tasarrufu ve verimliliğin farkı:

Enerjinin genel anlamda gereğinden daha az kullanılması ENERJİ TASARRUFU'dur. Tasarrufta konfor ve kolaylıktan ödün vermek vardır.

Verimlilikte ise konfor, emniyet

ve kaliteden ödün vermeden aynı işi veya ihtiyacı daha az enerji ile yapabilmek vardır.

4-Enerji verimliliğinin çevre boyutu:

Enerji verimliliğinin en hayati olumlu etkisi dünyanın yaşanılmaz olmaktan kurtarılmasıdır. 1 kWh enerji ortalama 0,086 kg yakıt (fuel-oil) eşdeğerdir. 1 kWh enerji tasarruf edildiğinde 0,005 kg SO₂ ve 0,267 kg CO₂ emisyonunun oluşması engellenerek küresel ısınma ile mücadele edilmiş olur.

5-Aydınlatmada enerji verimliliği:

Aydınlatmanın ana amacı konfor, emniyet ve iş yapabilmek için gerekli olan (projelerde ön görülmüş olan) aydınlatma düzeylerinin lümen değerlerinin sağlanmasıdır. Aşağıdaki listede verilen değerlere bakıldığında piyasada kullanılmakta olan aydınlatma lambalarının lm/W olarak (1 watt karşılığı verdikleri aydınlık düzeyleri)değerleri görülmektedir. Aynı işi yaklaşık 5-8 kat daha az enerji harcayarak yapabilen lamba ve aydınlatma armatürleri kullanabiliriz.

Örnek uygulama olarak ambar ve depo aydınlatmasında kullanılmakta olan 250W cıva buharlı armatürlerde balast iptal edilerek E40 duylu KOMPAKT FLUORESANT lambalarla değiştirerek yaklaşık aynı aydınlık düzeyini 85 W ile sağlayabiliriz.

Ampullerin Işıksal Etkinlik Faktörleri :

- Enkandesan (Akkor Flamanlı) 12 lm/W
- Yüksek Basıncılı Cıva 50 lm/W
- Standart Floresan (Ø 38 mm) 60 lm/W
- Metal Halide 80 lm/W
- TL-5 Floresan (Ø 14mm) 104 lm/W
- Yüksek Basıncılı Sodyum 120 lm/W

•LED modül (yeşil) 25 lm/W

6-Pompa ve fanlarda enerji verimliliği:

Bir kontrol vanası veya klepesi ile debi kontrolü yapılan proseslerde, aynı işi vana veya klepe kaldırılarak değişken frekans hız kontrolü ile elektrik motorunun hızını istenen debiye göre değiştirerek yapabiliriz. Bu uygulama prosesin özelliklerine göre % 10-40 arasında daha az enerji ile aynı işi yapabilmeyi mümkün kılar.

Bu tür uygulamalarda en önemli risklerden bir tanesi değişken frekans hız kontrol ünitesinin seçimi ve montajıdır. Özellikle bu tür uygulamaların konunun uzmanları ile birlikte yapılması risklerin önlenmesi için gereklidir.

Uygulama yapılan üniteye ait bilgiler:
Motor gücü 37 kW klepe kontrollü bir fan (max hava debisi 8500 m³/saat)

Klepe çıkarılarak elektrik motoruna değişken frekans hız kontrolü uygulanmıştır.

K305 fanlarının frekans converter ile enerji tasarrufunda; yatırım harcaması 6800 TL, yıllık 73872 kW/h tasarruf, parasal değeri 11080 TL, geri ödeme süresi 7 ay olmaktadır.

7-Fırın ve buhar kazanlarında enerji verimliliği

Fırın ve buhar kazanları gibi yanma olayının olduğu sistemlerde yakıt hava oranının çok büyük önemi vardır. Olması gereken tam yanmanın sürekli ve kontrollü olarak sağlanmasıdır.

-Eksik hava ile yanmada yakıtın tam kalorisinden faydalanmadan isli bir yanma ile karşılaşılır.

-Fazla hava ile yanmada ise aşırı hava sebebiyle ısının bir kısmı değerlendirilemeden bacadan kaçarılır.

-Tam yanmanın sağlanabilmesi için online olarak baca gazı analiz edilerek buradan alınan bilgi ile yakıt ve hava besleme sistemini otomatik ayarlayan sistemler kullanılmalıdır.

Ayrıca fırın, buhar kazanı, buhar ve sıcak su borularının izolasyonları iyi durumda olmalıdır. Atık baca gazı sıcaklığının değerlendirilebilmesi için EKONOMİZER'ler kullanılmalıdır. Bu uygulama ile % 6 ilave verimlilik sağlanabilir.

8-Buhar kaçakları ve önlenmesi

Altta tablodanda görüleceği gibi buhar kaçakları sebebiyle olan enerji kayıpları sanıldığından çok büyüktür. 3mm'lik bir delikten (10 kg/cm² basınçta) kaybedilen buhar saatte 30 kg dır. Bunun kWh olarak enerji karşılığı yıllık 180.000 kWh kadardır.

Bu değer orta gelir düzeyinde bir ailenin (aylık elektrik faturası yaklaşık 50-60 TL) bir yaşam boyu elektrik enerjisi harcamasına karşılık gelmektedir.

9-Basınçlı hava sistemlerinde enerji verimliliği

Şu unutulmamalıdır ki basınçlı hava atmosferdeki soluduğumuz hava gibi bedava değil çok pahalıdır. 7 atm basınçta 3 lt/sn debideki bir enstruman havasının elde edilebilmesi için 1 kW'lık bir elektrik gücüne gerekseim vardır.

Hava kompresörlerinin hava giriş sıcaklığı ve kuruluşunun büyük önemi vardır. Tablo-1'de giriş hava sıcaklığının etkisi net olarak görülmektedir.

Giriş Hava Sıcaklığı °C	21 °C Sıcaklıkta 1000 m ³ Debi için Gerekli Hava hacmi (m ³)	21 °C Sıcaklığa göre tasarruf veya fazla tüketim (%kW)
-1	925	%7,5 tasarruf
5	943	%5,7 tasarruf
10	962	%3,8 tasarruf
16	981	%1,9 tasarruf
21	1000	0 tasarruf
27	1020	%1,9'dan fazla tüketim
32	1040	% 3,8 fazla tüketim
37	1060	% 5,7 fazla tüketim
43	1080	% 7,5 fazla tüketim
49	1100	%9,5 fazla tüketim

Tablo-1 : Giriş Hava Sıcaklığına Göre Tasarruf Miktarları

10-Basınçlı hava kaçakları ve önlenmesi

Yapılan laboratuvar araştırmalarında 1 adet 1mm'lik delikten veya bağlantı rekorundan kaçan 7 atm lik basınçlı hava kaçağı 1,2 lt/sn dir. Bunun için saatte 0,4 kwh lik bir elektrik enerjisi gereksiz yere harcanıyor demektir. Bir yıl boyunca 1 adet böyle bir basınçlı hava kaçağının enerji kaybı karşılığı orta gelir düzeyinde bir ailenin (aylık elektrik faturası yaklaşık 50-60 TL) iki yıllık elektrik enerjisi harcamasına karşılık gelmektedir.

11-Enerji verimliliği yönetimi ve etüdüleri

Enerjinin ve enerji verimliliğinin olmazsa olmazı doğru ve uygun ölçümlerin alınması ve analiz edilmesidir. Tabii ki bunları en iyi şekilde yapabilecek ENERJİ YÖNETİCİSİ veya KOMİTESİDİR.

Spesifik enerji tüketimi, birim ürün başına kullanılan enerji olarak tanımlanır. Örneğin bir fabrikada spesifik değişken, (üretim) ton ile tarif ediliyor-

sa Spesifik Enerji Tüketimi = Enerji Tüketimi / Üretim

Enerji Verimliliği Etüt Çalışması; ön enerji etüdü, detaylı enerji etüdü olmak üzere iki aşamada yapılabilir. Ön enerji etüdü (ÖEE), esas olarak veri toplama işidir. Bu etüt sırasında yalnızca fabrikadaki mevcut bilgiler kullanılır ve bazı basit ölçümler alınabilir. ÖEE sırasında açıkça görülebilen, enerjinin boşa harcandığı kaynaklar, kötü yalıtım, buhar, su, yakıt sızıntıları ve uygun çalışmayan ekipmanlar belirlenir.

ÖEE sonunda enerji tasarrufuna katkıda bulunabilecek bakımla ilgili tavsiyelerde yer alabilir. Detaylı Etüt çalışmasına ihtiyaç olup olmadığına karar verilir.

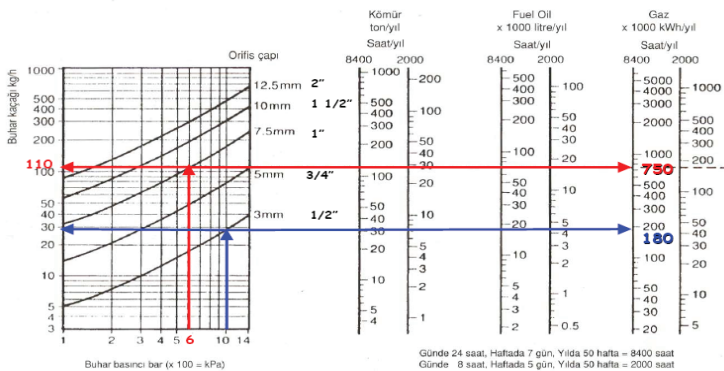
Detaylı enerji etüdünde VAP (verimlilik artırıcı proje) olarak uygulanacak proje detayları çıkarılarak uygulamaya esas projeler oluşturularak uygulamaya geçilir.

Enerji verimliliğinin sonuç değerlendirme kriteri SPESİFİK ENERJİ TÜKETİMİ'dir. Bu değer hesaplanabilmesi için EİE edüt bilgi formundaki bilgilerin sağlıklı bir şekilde toplanması çok önemlidir. Büyüklü, küçüklü tüm sanayi işletmelerinde yukarıda belirtilen şekilde etüdülerin yapılarak hem kanuni, hem de doğaya karşı olan sorumluluklarımızın yerine getirilmesinin önemi büyüktür.

Kaynakça

- EİE raporları ve firma dökümanları
- Pektim Holding A.Ş. dökümanları
- <http://www.eie.gov.tr>

Buhar Kaçakları



Kaynak : Intervalf - Buhar Tesisatları ve Buhar Cihazları El Kitabı