



ASENKRON MOTORLAR İLE ENERJİ SANTRALLERİ KURMAK

Dünyamızdaki konvansiyonel enerji kaynaklarının sınırlılığına karşın, artan enerji ihtiyacı, tüm dünyayı yeni enerji kaynaklarına yöneltmiş, ancak bu kaynaklardan (güneş,rüzgar vb.) elde ettiğimiz enerji çeşitli nedenlerden ötürü artan enerji talebini karşılamaktan uzak kalmıştır.

İşte bu aşamada kullandığımız enerji miktarını,

-Hayat standardını,

-Üretim kalitesini,

-İşletme karlılığını düşürmeden nasıl azaltırız sorusu gündeme gelmiş ve buna **“ENERJİ VERİMLİLİĞİ”**

(ENVER) denmiştir.

Bu yolla elde ettiğimiz enerji tasarrufunun oldukça yüksek oluşu nedeni ile buna **“Tasarruf Santralleri”** de denmektedir.

Enerji tasarrufu her alanda yaşamımıza girmiş olması yalnızca enerji kaynaklarının kısıtlılığı değil aynı zamanda fosil yakıtlarının neden olduğu sera gazı etkisi de önemli olmuştur.

Yazımızın konusu; aşağıda vereceğimiz rakamlardan da görüleceği üzere büyük enerji tüketimi olan asenkron motorlarda enerji verimliliğinden elde edeceğimiz avantajları vurgulamaktır.

Türkiye'nin 2011 yılı toplam elektrik enerji tüketimi 230 milyar KWh'dir. Bu enerjinin en az %50'si sanayi sektöründe kullanılmaktadır. Sanayi sektöründe kullanılan enerjinin ise %65'i asenkron motorlarda harcanmaktadır. Yani;

Türkiye'nin Elektrik Tüketimi	:230 milyar KWh
Sanayi'nin Elektrik Tüketimi (230*0,50)	:115 milyar KWh
Asenkron Motorların Elektrik Tüketimi (115*0,65)	:75 milyar KWh

Peki; asenkron motorlarda %2 enerji tasarrufu sağlayabilir miyiz?

Sağlarsak kazancımız ne olur?

$$75 * 0,02 = 1,5 \text{ milyar KWH (ya da 1500 GWh)}$$

Şimdi de ülkemizdeki bazı enerji santrallerinin üretimlerine bakalım.

Linyit kömürü ile çalışan	Kurulu Güç(MW)	Brüt Üretim(GWh)
Seyitömer (Kütahya)	600	3623 GWh
Orhaneli (Bursa)	210	1174 GWh
Alfin-elbistan A (K.Maraş)	1355	2042 GWh
Hidrolik (Barajlı Santraller)		
Gökçekaya (Eskişehir)	278	505 GWh
H.Uğurlu (Samsun)	500	1721 GWh
60 Adet akarsu santralinin ürettiği toplam elk. enerjisi :		1417 GWh

(Rakamlar EÜAŞ ' nin resmi sitesinden alınmıştır.)

Kazancımızın ne olacağı açık. Peki bu tasarrufu nasıl sağlayabiliriz?

- 1- Enerji verimli motorlar kullanarak
- 2- Değişken hız sürücülerle.

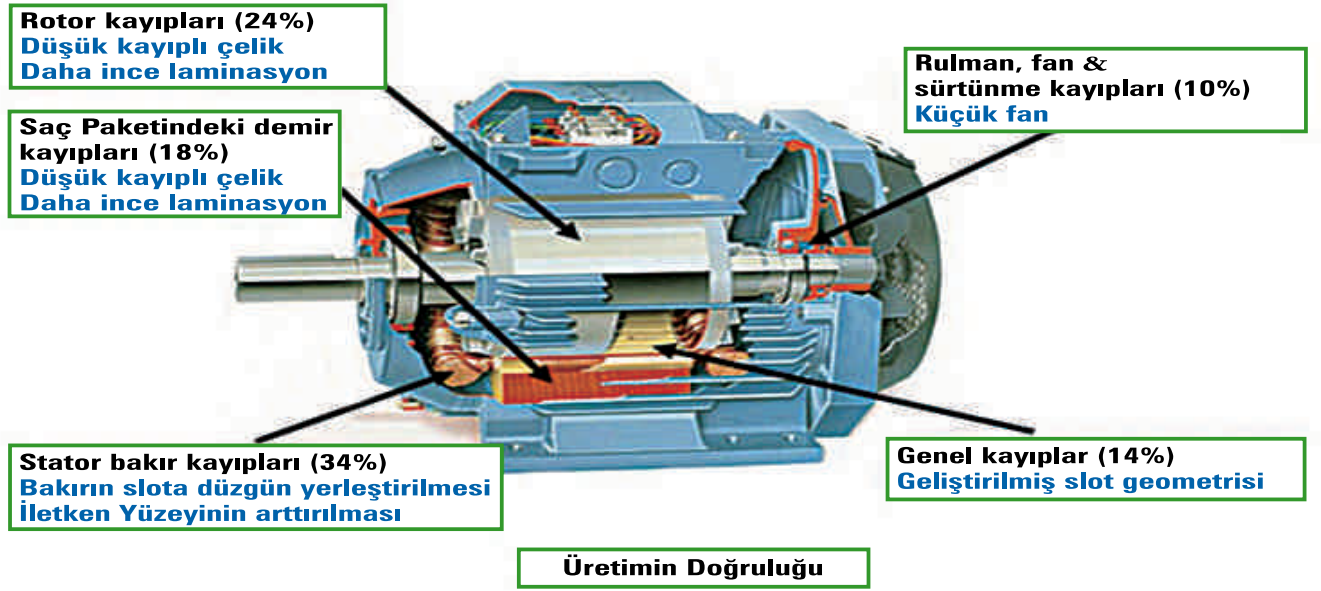
ENERJİ VERİMLİ ASENKRON MOTORLAR

Önce verimlilik kavramından başlayalım. Motor milinden alınan gücün motorun harcadığı elektrik gücüne oranı motorun verimliliğidir. Aradaki fark kayıplardır.

Nedir bu kayıplar?

- Rotor kayıpları
- Stator kayıpları
- Rulman ve Fan kayıpları.

Gelişen teknolojiler sayesinde bu kayıplar azaltılmış ve “Enerji verimli asenkron motorlar” üretilmiştir



Aşağıda bazı güçlerdeki enerji verimli motorlar ile standart motorların verimleri görülmektedir.

Çıkış Gücü KW	En. Verimli Motor % verim	Standart Motor %verim
5,5	89,2	85,7
7,5	90,1	87,0
11	91,0	88,4
15	91,8	89,4
18,5	92,2	90,0
22	92,6	90,5
30	93,2	91,4
37	93,6	92,0
45	93,9	92,5
55	94,2	93,0

Tablodan görüldüğü üzere motor güçlerindeki verim farkı motor güçleri arttıkça biraz azalmakta, ancak toplam üzerinden yapılan hesaplamada verim farkı her zaman %2'nin üstündedir.

Şimdi de enerji verimli motor kullanıldığında bizim kazancımız ne olacak ona bakalım;

Motor çıkış gücü	:	5,5KW
Yükleme	:	% 90
SM motor verimi	:	%85,7
EVM motor verimi	:	%89,2

TMMOB Makina Mühendisleri Odası Eskişehir Şubesi

SM motorun harcadığı güç	:	5,776
EVM motorun harcadığı güç	:	5,549
FARK	:	0,227
Yıllık çalışma süresi	:	4 000
Elk.enerjisinin fiati	:	0,189 TL/kwh

$$0,227 * 4000 = 908 \text{ KWH (yıllık)}$$

$$908 * 0,189 = 172 \text{ TL/yıl}$$

EVM ile SM motor arasındaki fiyat farkı

$$291 - 181 = 110 \text{ Euro}$$

$$110 * 2300 = 253 \text{ TL}$$

$$253 / 172 = 1,5 \text{ yıl} \quad 18 \text{ ay geri ödeme süresi}$$

Bu hesaplamada dikkat edilecek nokta motorun yıllık çalışma süresidir. Yıllık çalışma süresi düşük olan motorlarda tercih kullanıcıya kalmıştır. Bu hesaplamayı her güçteki motor için yapabiliriz.

Şimdi de sargıları yanmış bir motor için bu hesaplamaya tekrar yapalım ve yeni bir motor mu almalı yoksa motoru onarma yolunamı gitmeliyiz sorusuna cevap arayalım;

Öncelikle bilmemiz gereken şey sargıları yanmış bir motor tekrar sarıldığında veriminden en az %2 –4 kaybeder. Nedeni sarımın slotlara düzgün yerleştirilememesi, eksik spir ve sargıların yanmasına neden olan yüksek akımın sağ paketlerinde yarattığı kalite bozulmasıdır.

Motor çıkış gücü	:	5,5KW
Yükleme	:	% 90
SM motor verimi	:	%83,7
EVM motor verimi	:	%89,2
SM motorun harcadığı güç	:	5,914
EVM motorun harcadığı güç	:	5,549
FARK	:	0,365
Yıllık çalışma süresi	:	4 000

$$0,365 * 4 000 * 0,189 = 276 \text{ TL / YIL}$$

$$5,5 \text{ KW EVM fiati} \quad 669 \text{ TL (291 Euro)}$$

$$5.5 \text{ KW motor sarım fiati} \quad 200 \text{ TL}$$

$$276 + 200 = 476 \text{ TL} \quad 1 \text{ yıl için}$$

$$2760 + 200 = 2960 \text{ TL} \quad 10 \text{ yıl için}$$

$$476 + 276 = 752 \text{ TL ikinci yılından sonra karlı duruma geçmektedir.}$$

Son olarak bir motor aldığımızda motora ödediğimiz paranın toplam maliyet içindeki yerini inceleyelim. Ortalama motor ömrünü 10 yıl kabul edersek – gerçekte çok daha fazla kullanırız – ödeyeceğimiz motor bedeli enerji bedelinin ne kadarıdır?

MOTOR ÖMRÜ	:	10 YIL
YILLIK ÇALIŞMA SÜRESİ	:	4000 saat
ENERJİ SARFIYATI	:	231 MWH
KW MOTOR FİATI	:	416 TL (Standart Motor fiati)
ENERJİ BEDELİ	:	231000 * 0,189 = 43660
ORAN	:	416 / 43660 = %1

SONUÇ:

Yukarıdaki basit hesaplamalardan da görüleceği üzere enerji verimli motor kullanım tercihi hem işletmeler açısından hem de ülke açısından fayda sağlamaktadır.

DEĞİŞKEN HIZ SÜRÜCÜLERİ

Asenkron motorlar maksimum verimlerini %80 yük altında vermektedirler. Daha düşük yüklemelerde verim oldukça düşmektedir. Bu yüzden asenkron motor seçiminde aşırı ihtiyatlı davranıp yüksek güçlere yönelmek gereksizdir. Ancak değişken güç altında çalışan motorlarda – özellikle su pompa motorlarında- verimi üst sınırdaki tutarak maliyetleri düşürmenin yolu DHS kullanmaktan geçmektedir. Yüküne göre alternatif akımın frekansını ve dolayısıyla motorun dönüş hızını ve elektrik gücünü kontrol ederek motoru uygun devirde tutan değişken hız sürücülerini (DHS) kendi maliyetlerini enerji maliyetlerinden sağladığı tasarrufla kısa sürede karşılamaktadırlar.

İstanbul'da İSKİ'nin Kavacık terfi merkezinde 90 KW'lık motora DHS takılması, yılda 248.000 Kwh'lik elektrik enerjisi tasarrufu ve yaklaşık 40.000 TL maliyet tasarrufu sağlamıştır.

Elektrik Motoru Kullanımında Enerji Verimliliği Sağlayacak Uygulamalar;

- Elektrik motoru şaftına bağlanan güç aktarma elemanlarının doğru seçimi ve bakımı, kayış gerginliği, cinsi, adedi, kasnakları, kaplinler. Gerek aktarma elemanlarındaki uygunsuzluklar, gerekse motor yükündeki dinamik balans bozuklukları önemli miktarda enerjinin titreşim kuvvetlerinde israf edilmesine yol açmaktadır. Bu durumlarda EVM motor kullanılması işe yaramayacaktır. Yükteki balans bozukluklarından kaynaklanan titreşim kuvvetleri yada kuvvet gereksinimi devrin karesi ile orantılı olarak artmaktadır.
- Arızalanan motorların yeniden sarılması sebebi ile oluşabilecek verimsizlik artışı ölçülerek göz önüne alınmalı, gerektiğinde bu motorların EVM motorlar ile değiştirilmesi fizibilitesi yapılarak yenilenmelidir.
- Klepe, damper, vana gibi hava ve akışkan ayarlama unsurları yerine Frekans Değiştiricili Hız kontrolü (DHS) kullanılmalıdır.
- Motor Gücü seçimi yük gereksinime uygun olmalı, gerekenden büyük seçilmemeli, maksimum verim motor anma gücünden %20 düşük değerlerde alınmaktadır.
- Motorun kullanıldığı projelerin tasarımı Enerji Verimi için önemlidir. Boru tesisatı ve hava kanalı firmalarını teklif ve proje aşamasında klasik projeler yerine Enerji Verimli tasarıma yönlendiriniz.
- Boru ve kanallarda köşe ve dirsek minimum olmalı, keskin köşelerden kaçınmalı. Akışkan direnci minimum olacak tasarımlara yönelinmelidir.
- Hava ve akışkan filitreleri yüzeylerini büyütecek şekilde alışılmıştan büyük seçilmesi faydalı olabilir.
- Havalandırma projelerinde salyangoz, radyal fanlar yerine aksiyel fanlara yönelerek motor gücünü azaltmaya yönelmelidir.

Bülent DEMİRCAN
EMO Eskişehir Şubesi
Yönetim Kurulu Üyesi

NOT: hasaplamalarda;

1- 1 Euro = 2,300 TL

2- Elektrik kwh'i EOS bölgesi satış fiyatı 0,189+KDV

3- motor ve motor sarım fiyatları piyasadan temin edilmiştir.