

Elektrik Mühendisleri Odası
Ankara Şube

Enerji Sektöründe Tasarruf

Fatih KAYMAKÇIOĞLU
(Elektrik Müh. – Kamu Yönetimi Uzmanı)

2004 ANKARA

Enerji Tasarrufu,

☛ Belli davranışları yerleştirerek, iyileştirme yöntemlerini uygulayarak veya yeni teknolojiler kullanarak, üretimi ve kaliteyi düşürmeden, sosyal yaşamın standardını korumak suretiyle, enerjiyi daha etkin kullanmak demektir.

Günümüzde enerji politikalarında belirleyici faktör,

☛ **Enerji üretiminin ekonomikliğinin yanısıra çevre dostu, yenilenebilir enerjinin üretilmesidir. Ancak bugün herkes tarafından kabul edilen bir gerçek vardır. En az maliyetli enerjinin, verimli kullanım sonucu tasarruf edilen enerji olduğudur.**

Enerji verimliliğinin artırılması,

Ek yeni enerji kaynaklarının devreye sokulması için yapılacak yatırımlardan daha ekonomiktir.

☛ Tasarruf edilerek kazanılabilecek enerjiyi üretmek için, çok daha pahalı yatırımlara ve çok daha uzun zamana ihtiyaç vardır.

☛ Oysa enerji tasarrufu, daha çabuk ve ucuzca elde edilebilen bir enerji kaynağıdır.

- ☛ **Enerji verimliliğinin arttırılması,**
- ☛ **Atık enerjilerin değerlendirilmesi,**
- ☛ **Mevcut enerji kayıplarının önlenmesi,**

yoluyla tüketilen enerji miktarının ekonomik kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeden en aza indirilmesi olarak tanımlayabileceğimiz enerji tasarrufu;

enerji krizi yaşayan ülkelerin sorunlarının çözümünde önemli katkıları olacağı açıktır.

Enerji Kullanımı

✿ Ülkemizde tüketilen elektrik enerjisinin yaklaşık % 60'dan fazlası sanayide kullanılmaktadır. Bu nedenle, sanayide enerji tasarrufu ülke açısından büyük önem taşımaktadır.

Elektrik Enerjisi

☛ Elektrik enerjisi kullanım, ölçüm, kontrol ve dağıtım kolaylığı nedeniyle diğer enerji çeşitlerinden daha kullanışlıdır. Buna karşın birim fiyatının yüksekliği nedeniyle elektrik enerjisinin maliyeti daha yüksektir.

Elektrik enerjisinin tüketimi

**Elektrik enerjisi fabrikalarda
prosesse bağlı olarak toplam
enerji tüketiminin yaklaşık %
5-25'i arasında yer alır.**

Enerji Tasarrufunun Yapısı

Halen ülkemizde sanayi, konut ve ulaşım en büyük nihai enerji tüketim sektörlerimiz olup, ülke enerji arzının yaklaşık % 92'si bu sektörlerde tüketilmektedir.

Sektörel enerji tüketim verileri ele alınarak yapılan detaylı analiz ve potansiyel imkanlarının belirlenmesi çalışmaları ile ortalama olarak **sanayi sektöründe yılda 800 milyon dolar olan 3.7 Milyon TEP, bina sektöründe 1.1 milyar dolar olan 4.7 milyon TEP, ulaşım sektöründe 206 milyon dolar olan 2.2 milyon TEP enerji olmak üzere toplam yaklaşık **2.1 Milyar dolar** karşılığı olan **10.6 Milyon TEP** yıllık enerji tasarrufu belirlenmiştir.**

Sanayide enerji tasarrufu çalışmaları teknik, mali ve yönetsel engellerle karşılaşmaktadır. Tesis bazında, uygun teknik imkanların bilinmemesi, enerji yönetimi konusunda uzman kadroların bulunmayışı, ölçü ve kontrol aletlerinin eksikliği gibi faktörler teknik engelleri oluşturmakta ve enerji tasarrufu çalışmalarını geciktirmektedir.

Sanayi Tesislerinde Elektrik Tasarrufu İçin Olanaklar

✿ Sanayi tesislerinde yapılan çalışmalar sonucunda, tasarrufun iki grupta toplandığı görülmüştür.

Bunlar; basit işletme önlemlerin alınması, küçük ve orta yatırımların yapılmasıdır.

Basit İşletme önlemleri İle Tasarruf

- **Enerji yönetimi programı elektrik faturalarının izlenmesiyle başlar.**
- **Düzenli olarak değerlerin tablolaşması veya grafikleşmesi aşırı tüketimlerin hemen fark edilmesini sağlayacaktır.**
- **Kullanılmayan elektrikli aygıtlar kapatılmalıdır. Bunlara örnek fanlar, lambalar, kompresörlerdir.**

Basit İşletme önlemleri İle Tasarruf

- ❧ **Elektrik sistemine ait bir bakım programı oluşturulmalıdır. Elektrikli aygıtlar periyodik olarak bakıma alınmalıdır.**
- ❧ **Personelin enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi için bir enerji yönetimi programı başlatılmalıdır.**
- ❧ **İşletmedeki pik talep değerini düşürmek için yeni bir çalışma programı yapılmalıdır.**

Küçük ve Orta Yatırımlarla Tasarruf

Basit işletme önlemlerin yanısıra, elektrik tüketen aygıtlar verimli olanlar ile değiştirilebilir veya tasarrufa katkı sağlayacak ek ekipmanlarla donatılabilir. Tüketimi daha iyi izlemek için ölçme ve kontrol aygıtlarının eklenmesiyle elektrik enerjisinde tasarruf için yeni olanaklar sağlanır.

Küçük ve Orta Yatırımlarla Tasarruf

“Küçük yatırımlar” denince, fabrika içine süzme sayaçların takılması ve aydınlatmada daha verimli armatürlerin kullanılması akla gelir.

“Orta yatırımlar”a örnek ise, motorlarda kullanılan değişken hızlı sürücüler ve statik yol vericilerdir.

Sanayide enerji tasarrufu için öneriler

Sanayi kuruluşlarının enerjiyi verimli bir şekilde kullanması için Isıtma, soğutma ve ısı aktarım sistemlerinin iyi kullanımı, yakma sistemlerinin iyi kullanımı, atık ısı geri kazanımı ve yeniden kullanımı, elektrik enerjisi kayıplarının önlenmesi, vb. konularda kapsayan bazı standartların TSE tarafından hazırlanması gereklidir.

Sanayide enerji tasarrufu için öneriler

Bu kesimdeki fabrikalarda en büyük eksikliklerden biri de gerekli ölçüm, kontrol cihazları ile otomatik kontrol sistemlerinin olmaması nedeniyle enerji tüketimlerinin sağlıklı bir şekilde izlenememesidir.

Sanayide enerji tasarrufu için öneriler

Enerjiyi kullanan personelin enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirilmesi, en önemli konuların başında gelmektedir. Bu konuda çeşitli yayın, promosyon kampanyaları, seminer ve eğitim programları ile personelin bilgilendirilerek tesiste uygulanan enerji tasarrufu çalışmalarına katılımları sağlanmalıdır.

Sanayide enerji tasarrufu için öneriler

Bilgisayar destekli koruyucu bakım, bakım-onarım sistemlerinin kurulması yaygınlaştırılmalı, bu şekilde arıza ve duruşlara bağlı üretim kayıplarının ve enerji tüketimlerinin azaltılması sağlanmalıdır.

Kompanzasyon

☛ Tüketicilerin şebekeden çektikleri endüktif gücün, kapasitif güç çekilerek faz kaydırıcıları tarafından dengelenmesine kompanzasyon denir.

Kompanzasyon

• Tüketicilerin şebekeden çektikleri endüktif gücün, kapasitif güç çekilerek faz kaydırıcıları tarafından dengelenmesine kompanzasyon denir.

Elektrik Motorlarında Enerji Tasarrufu

☞ **Motorun üzerindeki etiketindeki sınırlamalara göre çalıştırılmasına dikkat edilmelidir. Motor ömrünü kısaltan ve güvenlik sorunları yaratan bir duruma yol açmamak için aşağıdaki özelliklere uyulmalıdır.**

- ☞ **Motorlar etiketteki gerilimin \pm % 10'undan daha farklı bir gerilimde ve frekanslarda çalıştırılmamalıdır.**
- ☞ **Motorlar etikette yazılı olan değerlerden daha fazla olarak yüklenmemelidir.**
- ☞ **Sıcaklık artışı etikette belirtilen değeri aşmamalıdır.**
- ☞ **Motor tasarımı olmadığı bir ağır çalışma çevriminde çalıştırılmamalıdır.**

Elektrik motorlarında tasarruf sağlayacak bakım önerileri

- ☞ Gevşek bağlantı ve oksitlenmiş kontaklar düzeltilmelidir.
- ☞ Motorlar hem daha az enerji tüketmeleri hem de ömürlerinin uzaması için temiz tutulmalıdır.
- ☞ Aşırı ses ve titreşimler yok edilmelidir.
- ☞ Aşınmış yataklar değiştirilmelidir.
- ☞ Kayış ve makaralar gerilmelidir

Elektrik motorlarında tasarruf sağlayacak bakım önerileri

- ☞ Motor sargıları temizlenmelidir. Bunun için yumuşak bir fırça ve yavaş tepkimeye giren bir çözücü kullanılmalıdır.**
- ☞ Motor gücünü aşan trafolar devre dışı bırakılmalıdır.**
- ☞ Motorun tahrik ettiği aksamlar iyi yağlanmalı ve düzenli olarak bakıma alınmalıdırlar.**
- ☞ Aşırı ısınmaya dikkat etmek gerekir. Bu havalandırma eksikliği anlamına veya motorun bozuk çalışması anlamına gelir.**
- ☞ Yüksek veya düşük gerilim durumu incelenmelidir. Gerilim motorun gerektirdiği kadar olmalıdır.**

Motor verimi

- ☞ Motor veriminin arttırılmasına yönelik olarak bir kontrol ve koruyucu bakım programı geliştirilmesi gerekir.
- ☞ Son yıllarda motorların verimlerini arttırmak amacıyla tasarımlarında çeşitli değişiklikler yapılmıştır. Geliştirilen yeni tip motorlara “yüksek verimli motorlar” denilmektedir.
- ☞ Yüksek verimli motorların üretimi son 15 yıldır artan enerji fiyatları ile paralel olarak gelişmiştir. Bu motorların fiyatları % 15 - 25 fazla olduğu halde, geri ödemeleri kısa dönemdedir.

Verimli Aydınlatma

☛ Işık kaynaklarının verimli olanlarla değiştirilmesi, enerjide önemli bir tasarruf sağlayacaktır.

Verimli ve iyi bir aydınlatma için

- ☛ Yüksek verimli uygun ışık kaynağı,
- ☛ Işığın en verimli şekilde kullanılan armatürler,
- ☛ Armatürün düzenli bakımı,
- ☛ Uygun aydınlatma proje tasarımı,

Verimli ve iyi bir aydınlatma için

- ☞ Gün ışığından maksimum düzeyde yararlanabilmek için uygun kontrol sistemlerinin kullanımı,
- ☞ Duvar, tavan ve dekorasyon malzemesinin mümkün olduğunca açık renkli seçilmesi,
- ☞ Aydınlığın ihtiyaca göre seçilmesi,

Verimli ve iyi bir aydınlatma için

- Armatürlerin ışık dağılım eğrisine kumanda eden yansıtıcısıyla verimi %10 ile %15 arasında arttırılabilmekte ve tam kontrol için en verimli durum yansıtıcı-kırıcı kombinasyonları ile sağlanması,
- Ekonomik olması,
gibi durumlara dikkat edilmelidir.

Evlerde aydınlatma

- ☛ Evlerde aydınlatmada tasarruf için toplu floresan lambalar (kompakt) önerilebilir. Örneğin 75 Watt'lık akkor flamanlı lambaya karşılık, 15 Watt'lık bir toplu floresan lamba kullanarak %80 tasarruf sağlanabilir. Ülkemizde, bu lambalar, pahalı olması nedeniyle, gelişmiş ülkelere oranla yaygınlaşmamıştır..

Ofislerde aydınlatma

- ☛ Ofislerde en uygun aydınlatma fluoresan lambalarla yapılabilir. Ofislerde tüketilen toplam elektrik enerjisinin % 50'sinden fazlası aydınlatmaya harcanmaktadır. 38 mm çaplı 20 W, 40 W ve 65 W'lık lambalar yerine, 26 mm çaplı sırasıyla 18 W, 36 W ve 58 W'lık fluoresan lambalar kullanılmaya sunulmuştur.

Ofislerde aydınlatma

- ☛ Ofislerde elektronik balastlı 58 W'lık fluoresan lambaların kullanıldığı verimli armatürlerle birlikte otomatik kontrol sistemlerinin de kullanılması ile %75 'lere ulaşan enerji tasarrufu sağlanır.

Endüstriyel aydınlatma

☛ Endüstriyel aydınlatmada: Yüksek basınçlı cıva buharlı lamba yerine, özel metal halide lamba kullanılırsa aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 30, yüksek basınçlı cıva buharlı lamba yerine özel yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba kullanılırsa aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 40 tasarruf sağlanır.

Yol aydınlatması

☛ Yol aydınlatmasında: Yüksek basınçlı cıva buharlı lamba yerine özel yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba kullanılırsa aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 50, yüksek basınçlı cıva buharlı lamba yerine yüksek basınçlı sodyum buharlı lamba kullanılırsa aynı aydınlık düzeyinde yaklaşık % 60 tasarruf sağlanır..

Bahçe ve evre aydınlatması

- Bahçe ve evre aydınlatmasında:
Yüksek basınçlı cıva buharlı
lamba yerine alçak basınçlı
sodyum buharlı lamba tercih
edilirse aynı aydınlık düzeyinde
yaklaşık % 70 enerji tasarrufu
elde edilebilir.

İletim ve Dağıtım Kayıplarının Azaltılması

- ☛ Gelişmiş ülkelerle karşılaştırıldığında, Türkiye elektrik sistemindeki iletim ve dağıtım kayıpları Aralık 1997 fiyatları ile %16.8 olup bu oldukça yüksektir. Parasal karşılığı 800 milyon \$'dır.

İletim ve Dağıtım Kayıplarının Azaltılması

- İl bazında Dağıtım Şebekesi Gelişim Master Planları hazırlanmalı, trafodan kaynaklanan kayıpların önüne geçilmeli, talep Yönetimi Programları'nın uygulanmasına geçilmeli ve kaçak elektrik kullanımının önlenmesi gerekir.

İletim ve Dağıtım Kayıplarının Azaltılması

- ☞ Enerji iletim kayıplarının azaltılması için ise elektrik enerjisinin orta gerilim ve alçak gerilim hatları ile uzun mesafelere taşınmasından vazgeçilmeli ve iletim kayıplarını en aza indiren reaktif güç optimizasyonu yapılmalıdır.

Sonuç olarak

- ☛ **Sanayide birinci öncelik üretime verildiğinden, enerji tasarrufuna gereken önem ve dikkat verilmemektedir. Zaman zaman aşırı enerji tüketimleri olmaktadır.**

Sonuç olarak

- ☛ Enerji tüketimleri izlenerek, termoekonomik yöntemlerle aynı üretim miktarına karşı sebebi bilinemeyen fabrikalardaki aşırı yakıt tüketimleri tesbit edilmeli ve ortalamaların üzerine çıkan fabrikaların ilk aşamada uyarılmalı, daha sonra cezai müeyyideler uygulanmalıdır.

Sonuç olarak

- ☞ **Enerji tasarrufu konusunda merkezi bir izleme ve denetleme mekanizmasının oluşturulması gereklidir.**