

SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ FORUMU

SERAMİK SEKTÖRÜ

Hasan Basri PEKİN

21. ENERJİ TASARRUFU HAFTASI ETKİNLİKLERİ
06 Şubat 2002
Ankara

İçindekiler:

Sayfa

A.	Sektör Tüketiminin Genel Tüketim ile Mukayesesi.....	1
B.	Sektör Enerji Tüketiminin Parasal Değeri.....	2
C.	Sektörde Enerji Tasarrufu Yapılabilecek Bölüm ve Yöntemler.....	2
D.	Tasarruf Edilebilecek Enerji'nin Parasal Değeri.....	8

A) SEKTÖR TÜKETİMİNİN GENEL TÜKETİM İLE MUKAYESESİ:

Seramik Sektörü, proses içindeki yoğun kurutma ve pişirme işlemlerinden dolayı, oldukça yoğun enerji tüketen bir sektördür. Bir başka deyişle, Keramik Üreticilerinin maliyetleri içinde enerjinin payı diğer sektörlerle oranla oldukça yüksektir.

Sektörümüzde halen Doğal Gaz ve LPG olmak üzere iki ana yakıt tüketilmektedir. Bu yakıtların dağılımı şöyledir:

• Keramik Kaplama Malzemeleri

	Kurulu Kapasite:	230.100.000 m2/yıl
Sektörün Kullandığı Toplam Yakıt İçinde	{ Doğal Gaz Tüketimi:	% 58
	{ LPG Tüketimi:	% 42
	Ortalama Yakıt Tüketimi:	22.196 kcal/m2
	Toplam Yakıt Tüketimi:	255 milyon m3/yıl NG (bu değer toplam sanayi tüketiminin %14'üdür.) 140.000 ton/yıl LPG (bu değer toplam sanayi tüketiminin %16'sıdır.)

• Keramik Sağlık Gereçleri

	Kurulu Kapasite:	12.000.000 adet/yıl
Sektörün Kullandığı Toplam Yakıt İçinde	{ Doğal Gaz Tüketimi:	% 55
	{ LPG Tüketimi:	% 45
	Ortalama Yakıt Tüketimi:	5764 kcal/kg
	Toplam Yakıt Tüketimi:	62 milyon m3/yıl NG (bu değer toplam sanayi tüketiminin %3,5'udur.) 40.000 ton/yıl LPG (bu değer toplam sanayi tüketiminin %4,5'udur.)

sonuç olarak, kaplama malzemeleri ve vitrifiye üretimi olarak Seramik Sektörü bugün Türkiye genelinde Sanayide tüketilen Doğal Gazın % 17 sini, LPG'nin % 20 sini tüketmektedir.

Doğal Gaz hatları yaygınlaştıkça bu oran Doğal Gaz lehine yükselecektir.

Elektrik Tüketiminde ise durum şöyledir:

Seramik Kaplama Malzemeleri üretimi için:

Ortalama tüketim: 3,1 kwh/m²
Toplam tüketim: 550 milyon kwh/yıl

Seramik Sağlık Gereçleri üretimi için:

Ortalama tüketim: 0,8 kwh/kg
Toplam tüketim: 110 milyon kwh/yıl

Seramik sektörünü kaplama malzemeleri ve vitrifiye üretimi olarak kabul edersek Türkiye genelinde sanayide tüketilen elektriğin % 2'si bu sektörde tüketilmektedir.

B) SEKTÖR ENERJİ TÜKETİMİNİN PARASAL DEĞERİ

	<u>Tüketim</u>	<u>Ort. Birim Fiyat</u>	<u>Tutarı</u>
NG	317.000.000 m ³ /yıl	164,1(\$/1000xSm ³)	52.000.000.-\$
LPG	180.000 ton/yıl (232.000.000 m ³ NG karşılığıdır.)	550 (\$/ton)	99.000.000.-\$
Elektrik	660.000.000 kwh/yıl	7,85 (cent/kwh)	52.000.000.\$

Sonuç olarak seramik sektörü yılda 203 milyon \$'ı enerji için ödemektedir.

C) SEKTÖRDE ENERJİ TASARRUFU YAPILABİLECEK BÖLÜMLER VE YÖNTEMLER

1. Pişirme Fırınları

Sektörümüzdeki Fabrikaları arasında yapılan bir değerlendirmede yakıt tüketimimizin % 55'inin pişirme fırınlarında gerçekleştiği tespit edilmiştir. Bu derece önemli bir bölümde ısı akış diyagramını incelersek : (Şekil 1)

Fırından çıkan en büyük ısının Baca Gazı ve Soğutma havası ile gerçekleştiğini görürüz. (%90) Bu durumda enerji tasarrufu imkanlarının bu iki noktada araştırılması pek tabiidir. Bu imkanlar şöyle sıralanabilir:

1.1: Baca Gazı Isılarının Kullanılması

Fırınlarda yakıt olarak kullanılan LPG ve Doğal Gaz içindeki kükürt, asit oluşumuna sebep olacağından bu gazların 120 °C altına düşürülmesine izin vermemektedir. Ancak herşeye rağmen bu noktalarda baca gazlarının 150-160 °C den 120 °C'ye düşürülebileceği bir ısı kaynağı vardır.

1.2: Soğutma Havaasının Kullanımı

Bu gazların içinde yanma işlemine ait herhangi bir atık olmadığı için ortam ısıtması dahil her türlü işte kullanılabilir. Bu havanın ısısı aynı sebepten dolayı ortam sıcaklığına kadar düşürülebilir.

Yukarıda açıklanan iki ısı kaynağı kullanılarak Fırının yanma havası ortam sıcaklığı yerine 100 °C'ye kadar ısıtılarak fırına verilirse, yakıttan % 0,2 oranında, Fırına giren ürünlerin bir ön kurutmaya tabi tutulması ile rutubetlerinin % 1 oranında düşürülmesi ile, yakıttan % 0,5 oranında tasarruf etmek mümkündür.

2) KURUTMA FIRINLARI

Kaplama malzemesi üretimindeki Spray Dryerlar ve hem kaplama malzemesi hem vitrifiye üretimindeki kurutucular bu başlık altında incelenmiştir.

Yapılan inceleme sunucunda toplam yakıt tüketiminin % 40'ının bu işlem için tüketildiği tespit edilmiştir.

Kurutma işleminde yapılabilecek tasarruf sistemin bacasından atılan gaz içine maximum rutubetin yüklenmesi ile elde edilecektir. Bu işlem için herhangi bir ilave yaptırıma ihtiyaç olmayıp, çalışanların dikkati ve tesisi iyi tanınmaları sonucu çok iyi sonuçlara ulaşılabilmektedir.

Şöyleki ; baca gazının ihtiva ettiği mutlak nem oranı (0,21 kg su buharı/kg kuru hava) değerinden (0,23 kg su buharı/ kg kuru hava) değerine çıkarılması ile tesisin yakıt tüketiminde % 1,5 oranında azalma olacaktır.

3) ELEKTRİK SİSTEMİ

Bu konuda tesislerin kendilerine en uygun tarife ve en uygun sözleşme gücü ile çalışması, elektriğin pahalı olduğu periyotlarda tüketimi kısımları herkesin bildiği yöntemlerdir. Bunlara daha fazla değinilmeyecektir.

Ayrıca, güç faktörünü talep edilen değerlerde tutmak da son derece önemlidir. Kompanzasyonun hemen trafo çıkışında değil tüketim noktalarında yapılması kablolardaki kayıpları azaltacak ve ciddi tasarruflar sağlayacaktır.

Gayet iyi bilinen ve uygulandığına inandığım bu yöntemlere ilave olarak aşağıdaki iki konudan daha bahsedilebilir.

3.1 Enerji Denetimli Statik Yol Vericiler (Soft Starterler)

Sektörümüzde orta büyüklükte elektrik motorları yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle değirmen, baca fanı gibi motorların ilk yol alma esnasında çıkardığı sesler, birkaçına tesadüfen aynı anda yol verilmesi ile elektrik sistemimizde yaşanan problemler hepimizin malumudur. Oysa; Enerji Denetimli Statik Yol Vericiler alternatif akım motorlarının kalkış esnasında çektikleri aşırı akımları engellemek, geçici rejimleri düzenlemek ve bu sayede motoru, şebekeyi, mekanik aksamı korumak için tasarlanmış tristör tekniği ile üretilen modüler elektronik yapıda, 3 fazlı gerilim kıyıcılarıdır. İlk kalkışa ilave olarak, sürekli çalışmada da motorun her üç fazından ve motor kaymasından aldığı geri besleme ile motora gerekli optimum gücü belirleyerek motoru kendi üzerinden besler.

Kalkış esnasında:

- Kalkış akımını, nominal akımın % 200 – 500'ü arasında kademesiz olarak sınırlar.
- Güç gereksinimini azaltarak motorun ısınmasını engeller.
- Mekanik şok ve darbeleri tamamen yok eder.
- Şebekedeki gerilim çökmelerini yok ederek diğer elektrikli cihazların etkilenmesini önler.
- İlave kontaktör, hidrolik kaplin, termik röle gibi birçok pahalı aksamı gereksiz kılar.
- Sadece yol almadaki zorluklar sebebi ile değirmen benzeri yerlerde gereğinden büyük güçlü motor kullanılmasını engelleyerek öncelikle gereksiz yatırım maliyetlerini ve ilave olarak düşük yükte çalışan motorlar sebebi ile güç faktörünün bozulmasını engeller.

Sürekli Rejimde:

- Motoru yüküne göre ihtiyacı olan optimum akım ve gerilim değeri ile besleyerek önemli bir enerji tasarrufu sağlar.
- Motoru gerilim dalgalanmalarından ve piklerden korur.

- Termik röle ve sigorta'dan daha hızlı daha güvenli koruma sağlar.

Bu cihazların kullanımı ile; motorun nominal gücü ile şebekeden çektiği gücün oranına, motorun kullanım süresine bağlı olarak % 6 ile % 15 arasında enerji tasarrufu sağlamak mümkün olmaktadır. Sağlanan tasarruf oranına bağlı olarak cihazlara yapılan yatırım 9 ile 18 ayda kendisini geri ödemektedir.

3.2 Aydınlatma

Sektörümüzde üretim gün boyunca kesintisiz devam ettiği için aydınlatma son derece önemli bir maliyet kalemidir.

Burada en önemli etken doğru aydınlık şiddeti ve doğru aydınlatma cihazıdır. (şekil 2)

Yine yaptığımız araştırmalara göre sektörümüze ait işletmelerde tüketilen elektrik enerjisinin %2 si aydınlatma amacı ile kullanılmaktadır.

İbrahim Polat Holding'e bağlı Sanayi Tesislerinde yaptığımız bir çalışma sonucu;

400 W'lık civa buharlı ampuller yerine,
350 W'lık yüksek basınçlı sodyum buharlı ampul kullanarak % 44 oranında enerji tasarrufu gerçekleştirdik.

Tablodan görüleceği gibi bu tasarruf hem ampul başına daha az güç tüketmemiz, hemde yüksek aydınlık şiddeti sebebi ile ampul sayısını azaltmamızdan kaynaklanmıştır.

Bu amaçla yapılan yatırım 4,5 ayda kendisini geri ödemiştir.

Yine tablodan görüleceği gibi bizim kullandığımız ampullerden daha verimli olanlar vardır. Ancak biz yüksek basınçlı sodyum buharlı ampülü değişik armatür ve duy gerektirmediği için tercih ettik. Yeni yapılan tesislerde daha verimli ampuller kullanılarak tasarruf miktarı arttırılabilir.

4) CO-GENERATION SİSTEMİ

Bilindiği gibi Co-Generation sistemi yakıtı elektrik ve ısıya çeviren tesislerdir. LPG+Motorin+Doğal Gaz ve Ağır Yakıt ile çalışan türleri vardır. Tesisinizin elektrik ve ısı ihtiyacına göre türbin ve motor seçenekleri bulunmaktadır.

Seramik Fabrikaları yüksek ısı ihtiyaçları sebebi ile bu tür sistemleri kullanmaya son derece uygundur. Örneğin sistemin egzost gazı doğrudan Spray Dryer'lara gönderilerek

değerlendirilebileceği gibi kızgın su üretilerek her türlü ısıtma ve kurutma işleminde de kullanılabilir.

Sistemlerin Sektörümüze nasıl katkı sağlayacağına gelince:

Gerek TEAŞ ve gerekse Özel Sektörün işlettiği Termik Santrallarda ulaşılabilen en yüksek verim değeri kombine çevrimlerde % 45 civarındadır.

Bizler bu tesislerde üretilen elektriği, üzerine her türlü işletme gideri, kârlar ve vergiler ilave edildikten sonra satın almaktayız.

Oysa, her gün artmakla beraber Co-Generation tesisinde kullanılacak bir Gaz Türbininin elektrik verimi % 30 civarında, tesisin iç ihtiyacı ve her türlü kaçak, kayıp için gereksinimi % 5 civarındadır. Geriye kalan % 65 değerindeki enerji bacadan 500 °C sıcaklığında gaz olarak atılmaktadır. Bu gazı değerlendirdiğimiz oranda tasarrufumuz artacaktır.

Yine İbrahim Polat Holding Sanayi Tesisleri olarak sahip olduğumuz 3 adet ve toplam 13,5 MW gücündeki Gaz Türbininden aldığımız toplam verim %85 düzeyindedir.

Bir başka deyişle Grubumuz bünyesindeki Enerji Şirketi, ulaştığı bu verim değeri ile elektriği, Tedaş'ın satış fiyatından % 40 daha ucuza mal etmektedir.

Burada dikkat edilmesi gereken işletmelerin elektrik ve sıcak gaz ihtiyacının doğru tespiti ve sistemin bu şekilde projelendirilmesidir.

D) TASARRUF EDİLEN ENERJİNİN PARASAL DEĞERİ:

Buraya kadar anlattıklarımızı özetlememiz gerekirse:

YAKIT TASARRUFU (Sektörün tamamının NG kullandığını varsayarsak)

- Pişirme Fırınları

Yanma havasının 100 C'ye ısıtılması ile:

$$549.000.000 \text{ m}^3\text{NG} \times \% 55 \times \% 0,2 = 603.900 \text{ m}^3\text{NG}$$

Fırına giren ürünlerin ön kurutması ile:

$$549.000.000 \text{ m}^3\text{NG} \times \% 55 \times \% 0,5 = 1.509.750 \text{ m}^3\text{NG}$$

- Kurutma Fırınlara bacası gazları içindeki rutubetin yükseltilmesi ile

$$549.000.000 \text{ m}^3\text{NG} \times \% 40 \times \% 1,5 = 3.249.000 \text{ m}^3\text{NG}$$

TOPLAM: 5.407.650 m³ NG

BEDELİ: 5.407.650 m3 x 164,1 \$/1000xSm3 = 890.000.-\$(*)

[(*) Sektörün yakıt tüketiminin yarısı LPG olduğuna göre, bu değer güncel fiyatlar ile 1.300.000.-\$ civarındadır]

ELEKTRİK TASARRUFU

- Soft Starter Uygulaması ile:

660.000.000 kwh x % 60* x %10,5 = 41.580.000 kwh

(* tüketimin sadece % 60'ının orta büyüklükteki motorlarda old. kabul edilmiştir.)

- Uygun Aydınlatma Armatürü seçimi ile

660.000.000 kwh x % 2 x %44 = 5.808.000 kwh

TOPLAM: 47.388.000 kwh

BEDELİ: 47.388.000 kwh x 7,85 cent/kwh 3.720.000.-\$

(Bu değerlere bakılırsa, sektörün bugünkü fiyatlar ile 1.300.000.-\$ yakıt ve 3.720.000.-\$ elektrik, toplam 5.020.000.-\$/yıl tasarruf potansiyeli vardır.)

TOPLAM TASARRUF BEDELİ:

Bu değer sektörün enerji'ye ödemekte olduğu 203 milyon \$ ile mukayese edilirse, % 2,5 tasarruf potansiyelimiz olduğu görülmektedir.

Yakıt ve Elektrik olarak, ayrı ayrı görmek istersek,

Yakıtta %0,9

Elektrikte % 7

oranında tasarruf potansiyeli hesaplanacaktır.

Sektörümüzde Amortisman ve Finansman Giderleri hariç toplam maliyetler içinde yakıt giderlerinin payının % 25, elektrik giderlerinin payının ise %9 olduğu ve pazarda yoğun rekabetin yaşandığı göz önüne alınırsa, bu tasarruf avantajını yanına alan üreticilerimizin diğerleri yanında sağlayabileceği avantaj ortadadır.