

Metal Eşya Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada

Enerji Tasarrufuna Yönelik

Durum Çalışması

Ahmet Arıkan

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı

Ocak 2010

**An Illustrative Study On Energy Saving
In A Company Working
In Metal Industry**

Ahmet Arıkan

MASTER OF SCIENCE THESIS

Department of Mechanical Engineering

January 2010

**Metal Eşya Sektöründe Faaliyet Gösteren Bir Firmada
Enerji Tasarrufuna Yönelik
Durum Çalışması**

Ahmet Arıkan

**Eskişehir Osmangazi Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Lisansüstü Yönetmeliği Uyarınca
Makine Mühendisliği Anabilim Dalı
Enerji Bilim Dalında
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır**

Danışman: Doç. Dr. Haydar Aras

Ocak 2010

ONAY

Makine Mühendisliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans öğrencisi Ahmet Arıkan'ın YÜKSEK LİSANS tezi olarak hazırladığı "Metal Eşya Sektöründe Enerji Tasarrufuna Ait Örnek Bir Durum Çalışması" başlıklı bu çalışma, jürimizce lisansüstü yönetmeliğin ilgili maddeleri uyarınca değerlendirilerek kabul edilmiştir.

Danışman : Doç. Dr. Haydar ARAS

Yüksek Lisans Tez Savunma Jürisi:

Üye : Prof. Dr. Berrin ERBAY

Üye : Yrd. Doç. Dr. Haydar ARAS

Üye : Yrd. Doç. Dr. İrfan ÜREYEN

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mustafa Ertunç TAT

Üye : Yrd. Doç. Dr. Hüseyin ANKARA

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun tarih ve sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Prof. Dr. Nimetullah BURNAK

Enstitü Müdürü

**METAL EŞYA SEKTÖRÜNDE FAALİYET GÖSTEREN
BİR FİRMADA ENERJİ TASARRUFUNA
YÖNELİK DURUM ÇALIŞMASI**

AHMET ARIKAN

ÖZET

Günümüzde enerji artık herkes için önemlidir. Özellikle maliyetlerinde önemli olan sanayi de giderek daha da önem kazanmıştır. Enerji verimliliği ile ilgili de 2007 yılında yasa hazırlanmış, 2008 yılında da yönetmelik ile nasıl işleyeceğini anlatmıştır.

Bu çalışmada metal eşya üreten bir firmada enerji tasarrufuna ait bir örnek uygulama çalışması yapılmıştır. Önce firmaya ait tüm enerji verileri incelenmiş ve yeni enerji verimliliği yasası ve yönetmeliğine göre bir proje çalışması yapılmıştır. En çok enerji harcayan ve 24 saat çalışan fırın için iki farklı çalışma yapılmıştır. Kazan verimi hesaplanmış, daha sonra ise bir atık gazdan sıcak su elde etmek için reküperatör dizayn edilmiştir. Ayrıca elektrik tasarrufu için de öneri yapılmış, elde edilen kazançlar hesaplanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Enerji verimliliği, metal eşya sektörü, reküperatör.

**AN ILLUSTRATIVE STUDY ON ENERGY SAVING
IN A COMPANY WORKING
IN METAL INDUSTRY**

AHMET ARIKAN

SUMMARY

Energy is critically important for everyone at present. It has become gradually more important for especially industrial sectors in which energy costs play an essential role. In 2007 a law on Energy Efficiency was enforced and a code was prepared in 2008 to explain its execution.

An illustrative study has been prepared on energy saving in metal industry in this thesis. First of all, energy data has been examined and a project has been prepared according to energy efficiency law and code. Two different studies have been prepared for the most energy consuming and 24 hour working furnace. Boiler efficiency has been calculated, later a recuperator was designed to produce hot water out of waste gas. In addition, a proposal has been made for electricity saving and earnings have been calculated.

Keywords: Energy efficiency, metal goods industry, recuperator.

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmalarında, gerek derslerimde ve gerekse tez çalışmalarında, bana danışmanlık ederek, beni yönlendiren ve her türlü olanağı sağlayan danışmanım Sayın Hocam Doç. Dr. Haydar Aras'a ve desteğini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Berrin Erbay'a teşekkür ederim.

Ayrıca eşim Burcu Arıkan ve kızım Deniz Arıkan' a da teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| ÖZET | v |
| SUMMARY | vi |
| TEŞEKKÜR | vii |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xv |
| TABLOLAR DİZİNİ | xvi |
| SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ | xvii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ | 2 |
| 2.1 Dünyada Enerji Verimliliği..... | 2 |
| 2.2 Türkiye’de Enerji Verimliliği Çalışmaları..... | 3 |
| 2.3 Türkiye’nin Enerji Verimliliğine Bakış Açısı | 4 |
| 3. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ SAĞLAYACAK TEKNOLOJİLER | 6 |
| 3.1 Enerji Üretiminde Verimliliği Sağlayacak Teknolojiler | 6 |
| 3.2 Enerji İletim ve Dağıtımında Enerji Verimliliğini Sağlayacak Teknolojiler | 6 |
| 3.3 Enerji Tüketiminde Enerji Verimliliğini Sağlayacak Teknolojiler | 7 |
| 3.4 Sanayide Enerji Verimliliği | 7 |
| 3.5 Sanayide Enerji Yönetimi Sistemi | 10 |
| 4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU (MAYIS 2007) | 12 |
| 4.1 Enerji Verimliliği Kanununun Amacı | 12 |
| 4.2 Bilinçlendirme..... | 12 |

İÇİNDEKİLER (Devam)

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 4.3 Enerji Verimliliği Hizmetleri İçin İdari Yapılandırma..... | 12 |
| 4.4 Yenilenebilir Kaynakların Kullanımı..... | 13 |
| 4.5 Yasanın Dört Ana Bölümü | 13 |
| 4.6 Enerji Verimliliği Kanunu | 13 |
| 4.7 Kanunun Getirileri | 14 |
| 4.8 Enerji Yönetimi Hizmetlerinin Yürütülmesinde Yetkili Kuruluş | 15 |
| 4.9 Enerji Verimliliği Bilincinin Arttırılması..... | 16 |
| 4.10 Binaların Enerji Performanslarının İyileştirilmesi | 16 |
| 4.11 Enerji Tüketen Ekipmanlar | 17 |
| 4.12 Ulaşımında Enerji Verimliliği | 17 |
| 4.13 Enerji Hizmetlerinde Verimlilik Artışı sağlayacak Önlemler | 18 |
| 4.14 Teşvik ve Cezalar | 19 |
| 5. 25 EKİM 2008 TARİHLİ ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİ | |
| ESASLARININ KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASINA | |
| DAİR YÖNETMELİK | 20 |
| 5.1 Giriş..... | 20 |
| 5.2 Yönetmelik..... | 21 |
| 6. ENERJİ DENKLİĞİ VE ENERJİ TASARRUFU ETÜDÜ | 22 |
| 6.1 Giriş..... | 22 |
| 6.2 Enerji Tasarrufu Etüdü Ve Uygulaması | 23 |

İÇİNDEKİLER (Devam)

| | <u>Sayfa</u> |
|---|--------------|
| 6.3 Fabrikalarda Ve İşletmelerde Enerji Tasarrufu Etüdü Yaparken..... | |
| Göz Önüne Alınacak Standart Teknik Özellikler | 24 |
| 6.3.1 Elde edilen sonuçların özetleri | 24 |
| 6.3.1.1 Enerji tasarrufu potansiyeli | 24 |
| 6.3.1.2 Önerilerin listesi | 25 |
| 6.3.1.3 Kuruluşun yıllık enerji tüketimi | 25 |
| 6.3.1.4 Özgül enerji tüketimi..... | 25 |
| 6.3.1.5 Enerji tiplerine göre tüketimin dağılımı | 26 |
| 6.3.2 Genel | 26 |
| 6.3.2.1 Enerji auditleri (Enerji tasarrufu etütleri)..... | 26 |
| 6.3.2.2 Kuruluşun açıklanması | 27 |
| 6.3.2.3 Enerji tasarrufu etütünden önce yapılacak | |
| Enerji tasarrufu önlemleri..... | 27 |
| 6.3.2.4 Ekonomik parametreler | 27 |
| 6.3.2.5 Etkinlik saatleri | 28 |
| 6.3.2.6 Birimler | 28 |
| 6.3.2.7 Veri..... | 28 |
| 6.3.3 Enerji tüketimi..... | 29 |
| 6.3.3.1 Aylık enerji tüketim verisi | |
| (Tercihen birkaç geçmiş yıla ait olmak üzere) | 29 |

İÇİNDEKİLER (Devam)

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 6.3.3.2 Enerji tiplerine göre tüketimin dağılımı | 29 |
| 6.3.3.3 Özgül enerji tüketimi..... | 29 |
| 6.3.4 Enerji tüketicileri..... | 30 |
| 6.3.4.1 Yakıt kullanıcıları..... | 30 |
| 6.3.4.2 Isı kullanıcıları | 30 |
| 6.3.4.3 Yakıt sistemleri | 30 |
| 6.3.4.4 Dizel motorları | 31 |
| 6.3.4.5 Temizleme yakıtı..... | 31 |
| 6.3.4.6 Tuvaletler | 31 |
| 6.3.4.7 Araçlar..... | 31 |
| 6.3.4.8 Elektrik kullanıcıları..... | 31 |
| 6.3.4.9 Aydınlatma..... | 31 |
| 6.3.4.10 İklimlendirme..... | 31 |
| 6.3.4.11 Basınçlı hava | 32 |
| 6.3.4.12 Üretim | 32 |
| 6.3.4.13 Sosyal hizmetler | 32 |
| 6.3.5 Test ve ölçme | 32 |
| 6.3.5.1 Isıtma sistemleri | 33 |
| 6.3.5.2 Elektrik sistemleri | 34 |
| 6.3.6 Enerji denkliği..... | 35 |

İÇİNDEKİLER (Devam)

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 6.3.6.1 Her bir ekipmanın enerji denklığı..... | 35 |
| 6.3.6.2 Kuruluşun enerji denklığı..... | 35 |
| 6.3.6.3 Daha fazla detaylı enerji tasarrufu etüdü..... | |
| için tüketicilerin belirlenmesi..... | 36 |
| 6.3.7 Enerji tasarrufu için öneriler | 36 |
| 6.3.7.1 Genel | 36 |
| 6.3.7.2 Buhar kazanları ve yakma cihazları | 36 |
| 6.3.7.3 Buhar sistemi..... | 36 |
| 6.3.7.4 Isıtma sistemleri | 37 |
| 6.3.7.5 İklimlendirme | 37 |
| 6.3.7.6 Suyun ısıtılması ve soğutulması..... | 37 |
| 6.3.7.7 Aydınlatma | 37 |
| 6.3.7.8 Basınçlı hava | 38 |
| 6.3.7.9 Elektrik sistemleri | 38 |
| 6.3.8 Ekonomik analiz..... | 38 |
| 6.3.9 Öneriler..... | 38 |
| 6.3.10 Önerilerin yürütülmesi programı..... | 39 |
| 6.3.11 Enerji tasarrufu etüdünün sürekliliği için öneriler | 39 |
| 7. ARIKAN A.Ş. İÇİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI | 40 |
| 7.1 Fabrikanın Tanımı..... | 40 |

İÇİNDEKİLER (Devam)

| | <u>Sayfa</u> |
|--|--------------|
| 7.1.1 Prosesin tanımı | 40 |
| 7.2 Enerji Tüketimleri | 41 |
| 7.3 Enerji Maliyetleri | 42 |
| 8. BOYA ATÖLYESİ ÇALIŞMASI..... | 47 |
| 8.1 Boya Atölyesi Fırın Baca Gazı Ölçümleri | 47 |
| 8.2 Hava / Yakıt Oranı | 48 |
| 8.3 Kazan Verimi Hesaplamaları | 49 |
| 8.3.1 Yakıt ile ilgili temel hesaplamalar | 49 |
| 8.3.2 Isı kayıpları | 50 |
| 8.3.2.1 Kuru baca gazı yoluyla olan ısı kaybı | 50 |
| 8.3.2.2 Baca gazındaki nem nedeniyle olan ısı kaybı | 51 |
| 8.3.2.3 Yanmamış karbon monoksit nedeniyle olan ısı kaybı..... | 52 |
| 8.3.2.4 Kazan yüzeyinden radyasyon ve konveksiyonla olan ısı kaybı | 52 |
| 8.3.2.5 Toplam ısı kaybı..... | 54 |
| 8.3.2.6 Kazan verimi | 54 |
| 8.3.2.7 Fazla hava oranı | 55 |
| 8.4 Brülör Bakımı Ve Yeni Ölçümler | 56 |
| 8.5 Reküperatör Dizaynı | 57 |
| 9. ELEKTRİK ENERJİSİ ÇALIŞMASI..... | 67 |
| 9.1 Reaktif Enerji | 67 |

| | |
|-------------------------------|-----------|
| 9.2 Tarife Analizi | 68 |
| 10. SONUÇ | 71 |
| KAYNAKLAR DİZİNİ | 73 |
| EKLER | 75 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| <u>Şekil</u> | <u>Sayfa</u> |
|--|---------------------|
| Şekil- 7.1 Arıkan A.Ş.'nin 2001-2008 Enerji Giderleri Grafik Gösterimi..... | 41 |
| Şekil- 7.2 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi..... | 42 |
| Şekil- 7.3 Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi..... | 43 |
| Şekil- 7.4 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Üretim Miktarlarına Göre Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi | 43 |
| Şekil- 7.5 Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Üretim Miktarlarına Göre Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi | 44 |
| Şekil- 8.1 Şematik Boyahane Fırını..... | 47 |
| Şekil- 8.2 Şematik Reküperatör Dizaynı | 66 |

TABLOLAR DİZİNİ

| <u>TABLO</u> | <u>Sayfa</u> |
|--|---------------------|
| Tablo 7.1 Arıkan A.Ş.nin 2001 - 2008 Enerji Giderleri..... | 41 |
| Tablo 7.2 Arıkan A.Ş.nin 2007 Yılı Enerji Harcamaları..... | 42 |
| Tablo 7.3 Arıkan A.Ş.nin 2008 Yılı Enerji Harcamaları..... | 42 |
| Tablo 7.4 Arıkan A.Ş.nin 2007 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları..... | 43 |
| Tablo 7.5 Arıkan A.Ş.nin 2008 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları..... | 44 |
| Tablo 7.6 TEB Cinsinden Arıkan A.Ş. nin Kullandığı Enerji..... | 45 |
| Tablo 7.7 Kriko Üretim Grafiği Veri Tablosu | 46 |
| Tablo 8.1 Baca Gazı Ölçüm Raporu | 48 |
| Tablo 8.2 Kazan Yüzeyi Ve Sıcaklıkları..... | 52 |
| Tablo 8.3 Kazan Yüzeyinden Radyasyon Ve Konveksiyonla Olan Isı Kaybı | 53 |
| Tablo 8.4 Baca Gazı 2.Ölçüm Raporu Sonuçları | 56 |
| Tablo 8.5 Kanatlı Boru Boyutları..... | 58 |
| Tablo 9.1 2008 Yılı Aktif Ve Reaktifler | 67 |
| Tablo 9.2 2009 Yılı Aktif Ve Reaktifler | 68 |

SİMGELEERVE KISALTMALAR DİZİNİ

| <u>SİMGELEER</u> | <u>ACIKLAMA</u> |
|---------------------------------|---|
| m | :Hava/yakıt oranı |
| L_{KBG} | :Kuru baca gazı yoluyla olan ısı kaybı |
| L_{NBG} | :Baca Gazındaki Nem Nedeniyle Olan ısı kaybı |
| L_{COB} kaybı | :Baca gazındaki yanmamış karbon monoksit nedeniyle olan ısı kaybı |
| L_{RRK} | : Kazan yüzeyinden radyasyon ve konveksiyonla olan ısı kaybı |
| E | : Yüzey malzemesine ve işleme şekline bağlı Emissivite katsayısı |
| L | : Isı kayıpları toplamı |
| V_g | : Baca gazı debisi |
| T_{gg} | : Gaz giriş sıcaklığı |
| T_{gç} | :Gaz çıkış sıcaklığı |
| T_{sg} | : Su giriş sıcaklığı |
| T_{sç} | : Su çıkış sıcaklığı |
| α_G | : Isı transfer film katsayısı |
| η_k | : Kanatçık verimi |
| α | : Isı transferi katsayısı |
| K | : Isı iletim katsayısı |
| Q_g | : Isı Kaybı |

KISALTMALAR**ACIKLAMALAR**

| | |
|-----------------------|---|
| EİE | Elektrik İşleri Etüt İdaresi |
| UETM | Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi |
| TEP | Ton Eşdeğer Petrol |
| JICA | Japon Uluslar arası İşbirliği Ajansı |
| MTEP | Milyon Ton Petrol Eşdeğeri |
| KWH | Kilo Watt Saat |
| EVD Şirketleri | Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketleri |
| EVKD | Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu |
| OSB | Organize Sanayi Bölgeleri |
| MMO | Makine Mühendisleri Odası |
| EMO | Elektrik Mühendisleri Odası |
| STB | Sanayi ve Ticaret Bakanlığı |
| EPDK | Enerji Piyasası Denetleme Kurulu |
| YBS | Yönetim Bilgi Sistemleri |
| EBS | Enerji Bilgi Sistemi |
| ETO | Enerji Tasarrufu Olanakları |
| NBD | Net Bugünkü Değer |

1.GİRİŞ

Enerji, dünyanın her yerinde az ya da çok her alanda kullanılan bir kaynak olmakla birlikte bir ülkenin ekonomik ve sosyal gelişmesinin en temel sürükleyici gereksinimlerinden biridir. Bütün dünyada olduğu gibi günümüzde enerjiye olan talep her geçen gün artmaktadır. Türkiye de artan nüfusu ve gelişen ekonomisi ile enerji ihtiyacı gün geçtikçe hızla artan bir ülkedir. Bugün dünya genelinde enerji ihtiyacının büyük bir bölümünü karşılamakta olan fosil yakıtların rezervleri hızla tükenmektedir. Türkiye’de jeolojik ve doğal yapıya bağlı biçimde hemen her çeşit enerji kaynağı bulunmakla birlikte, bugün kullanımda ön sıralarda yer alan önemli fosil kaynakların linyit dışında yeterli rezervleri yoktur ve üretimleri düşüktür (Aras, 2007 a). Bu nedenle Türkiye konvansiyonel fosil yakıt üretimi ile karşılayamadığı enerji talebini fosil yakıt dış alımı ile karşılamaya çalışmaktadır. Bu da her geçen yıl enerji ithalatını artırmaktadır.

Enerjinin üretim maliyetleri içinde ağırlıklı yer tuttuğu sanayi alanında da enerji verimliliği çok büyük önem kazanmaktadır. Bu nedenle bir yandan tükenen fosil yakıtların yerine alternatif enerji kaynakları aranırken diğer yandan da mevcut kaynakların etkin ve verimli biçimde değerlendirilmesi gündeme gelmektedir.

Bilindiği gibi ülkemizde tüketilen enerjinin %36’sı konutlarda, %34’ü sanayide, %21’i ulaşırmada, %5’i tarımda kullanılmaktadır. Bunlardan sanayi sektörü, ülkemizdeki nihai enerji tüketimi içindeki yaklaşık %34 ve elektrik tüketimindeki %55 düzeyindeki payı ile önemli bir yere sahiptir (Aras, 2007 b). Sanayi sektörü, gerek yüksek enerji tasarruf potansiyeline sahip olması, gerekse de sanayide tüketilen enerjinin çoğunlukla ticari enerji olması sebebiyle enerji tasarrufu çalışmalarında öncelikle ele alınması gereken bir sektördür.

Bu nedenle bu çalışmada metal eşya sektöründe faaliyet göstermekte olan bir fabrikada enerji tasarrufuna yönelik bir durum çalışması ve etüdü yapılmıştır.

2. DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Enerji, modern sanayi toplumlarında kalkınmanın bir anlamda motorudur. Enerji olmadan bir ülkede üretimden, sanayiden, eğitimden, gelişmeden söz etmek olanaksızdır. Enerji verimliliği, sürdürülebilir kalkınmayı sağlayan öncelikli faktörler arasında üst sıralarda yer almaktadır. Bu nedenle de, ülkeler “birim hasıla başına tüketilen enerji” şeklinde ifade edilen enerji yoğunluğunun azaltılması ve sera gazlarının olumsuz etkisinin hafifletilmesi için, enerji politikalarında enerji verimliliğine öncelik vermektedir.

Enerji verimliliği, enerjinin üretimi ve iletimi ile aynı zamanda tüketimi alanında genel etkinlik çalışmalarının tümünü içine alan bir kavramdır.

2.1 Dünyada Enerji Verimliliği

Dünyada enerji verimliliği ile ilgili pek çok başarılı çalışmalar yapılmış ve bu amaçla yönetmelikler hazırlayarak uygulamaya konulmuştur.

Sanayinin enerji kullanımını azaltma gereksinimi 1970'li yılların başında başlamıştır.

Enerji verimliliği politikalarını tetikleyen en önemli faktör, 1970'li yıllarda yaşanan enerji krizi ve buna bağlı gelişen petrol artışları olmuştur. Piyasalardaki sert rekabet firmaları üretim maliyetlerini düşürmeye zorlamıştır. Yeni teknolojik gelişmeler eski teknolojiyle üretim yapan ekipmanların yerine daha az enerji tüketen makinelerin kullanılmasına öncülük etmiştir.

Dünyada, enerji verimliliği ile ilgili olarak en sıkı önlemlerin alındığı 1973-1985 yılları arasında çalışmaların yürütüldüğü ülkelerde GSYİH %32 civarında büyürken aynı dönemdeki enerji tüketimi artışı sadece %5 olmuştur. Bunun sonucunda birim GSYİH başına enerji tüketimi %25 civarında düşmüştür. Bunda ekonomideki yapısal değişikliklerin yanı sıra enerji verimliliğindeki iyileştirmelerin etkisi de büyük olmuştur.

Enerji verimliliğinin artması, bu dönemde devletlerin kararlı politikaları yürürlüğe koyması ve yüksek enerji fiyatlarının etkisi ile bu politikaların hayata geçirilmesinde halkın istekli davranmasından kaynaklanmıştır.

Bu dönemden sonra enerji verimliliği çalışmaları ve çabalarında, düşük seyreden enerji fiyatları sebebiyle, bir durgunluk dönemine girilmiştir. Bununla birlikte son senelerde dünyada büyüyen atmosfer kirliliğinin azaltılması için, mümkün olduğunca daha az enerji tüketilmesinin çözümlerden biri olduğu uluslararası platformlarda vurgulanmaktadır. 1990'lı yıllarla birlikte enerji ve çevre politikaları içinde, enerji verimliliği çalışmaları tekrar öncelik almaya başlamıştır.

2.2 Türkiye’de Enerji Verimliliği Çalışmaları

Ülkemizde ilk planlı enerji tasarrufu çalışmaları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’na bağlı, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) Genel Müdürlüğü tarafından başlatılmıştır. EİE Genel Müdürlüğü, 1981 tarihinden bu yana sanayi kuruluşlarında enerjinin verimli kullanımı konusunda eğitim ve etüt çalışmaları yaparak sektöre hizmet vermektedir.

1993 tarihli Bakanlık oluru ile EİE bünyesinde oluşturulan Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (EİE/UETM), gelişmiş ülkelerdeki enerji tasarrufu konularında faaliyet gösteren kuruluşlarla da ortak çalışmalar yaparak sektördeki yenilikler konusunda kendisini sürekli geliştirmektedir.

Enerjinin yeterli ve zamanında temini konusundaki politikalarının yanı sıra ülke çapında enerji tasarrufunun yaygınlaştırılması da önemlidir. Ülkemizde sanayi kuruluşlarının enerji verimliliğini arttırmak üzere tesislerinde enerji yönetimi sistemi oluşturması, enerji etütlerini yaptırması ve etüt sonuçlarını uygulama planı çerçevesinde uygulaması, belli başlı ürünlere özgü enerji tüketimini izlemesi, bunun izlenmesi için fabrikalarındaki eksik sayaç ve benzeri ölçüm cihazlarını taktırması amacına yönelik olarak hazırlanan “Türk Sanayinde Enerji Yönetim Sisteminin Oluşturulması ve Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği” 1995 Kasım ayında yayınlanarak yürürlüğe girmiştir.

Yönetmelik, yıllık enerji tüketimi 2000 TEP ve daha büyük olan sanayi ve maden işletmelerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla hazırlanmıştır. Yönetmelikte, enerji verimliliğinin artırılmasında uyulacak genel hususlar olarak mevcut tesislerde; yakıtların, mevcut yakma sisteminin en verimli şekilde kullanılarak yakılması, ısı yalıtımının yapılması, ısı transferi veriminin artırılması, atık ısı geri kazanımı, otomatik kontrol uygulamaları, elektrik sistemlerinde verimin artırılması gibi önlemler sıralanmaktadır. Yönetmeliğin yayınlanmasından bu yana sanayi kuruluşlarımızın uygulamalar konusundaki yaklaşım ve girişimleri memnuniyet verici olmuştur. Bu güne kadar 2000 TEP' in üzerindeki 600 civarındaki sanayi kuruluşunun büyük bir çoğunluğu enerji yöneticisi atamışlardır. Bu kapsamında, enerji yöneticisi kurslarının açılmış ve kursiyerlere sertifikaları verilmiştir.

Daha sonra, JICA (Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı) ile imzalanan ve Ağustos 2000'de fiili olarak başlatılmış bulunan "Enerji Tasarrufu Projesi" kapsamında EİE bünyesinde enerji yöneticilerinin eğitilmesi amacıyla pratik çalışmaların yapılacağı bir mini fabrika inşa edilerek, sektörün tüm fabrikalarına enerji yöneticisi ve çeşitli düzeyde teknik personel eğitimi verilmiştir.

Sanayide enerji verimliliği bilincini oluşturmak, enerji tasarrufu odaklarını ve miktarlarını tespit etmek ve fabrikalarda etkili bir enerji yönetimi kurulmasına yardımcı olmak amacıyla, merkez tarafından oluşturulan ekiplerce özellikle sanayi sektörüne yönelik olarak ve genellikle ön enerji etüdü seviyesinde çalışmalar yapılmıştır.

2.3 Türkiye'nin Enerji Verimliliğine Bakış Açısı

- Kaynakların etkin kullanımı (öz kaynakların kullanımına ağırlık verilmesi ve dış kaynaklara bağımlılığın azaltılması)
- Birim enerji arzı başına harcamaların azaltılması (birincil ve ikincil kaynaklardan elde edilen birim enerji başına yapılan harcamaların dağıtılması)
- Yeni enerji dönüşüm tesisi gereksiniminin azaltılması mevcut enerji dönüşüm tesislerinin verimli kullanımının sağlanması)
- Birim maliyetlerin düşürülmesi (bu sayede maliyet azalacağı gibi rekabet edebilirliğin artışı da sağlanacaktır.)

- Enerji kalitesinin yükseltilmesi
- Rekabetçiliğin korunması (özellikle iç ve dış piyasada enerji arz ve taleplerinde)
- Global enerji krizlerine hazırlıklı olmak
- Çevrenin korunması (enerjinin çevreye verdiği zararların da birer maliyet unsuru olduğu dikkate alındığında, bu unsur maliyet etkinliğine de katkıda bulunacak ve verimliliği artıracaktır.)

3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ SAĞLAYACAK TEKNOLOJİLER

Enerji verimliliğini sağlayacak teknolojileri üçe ayırmak mümkündür. Bunlar sırası ile;

- Enerji üretiminde verimliliği sağlayacak teknolojiler,
- Enerjinin iletim ve dağıtımında enerji verimliliği sağlayacak teknolojiler,
- Enerjinin tüketiminde enerji verimliliği sağlayacak teknolojiler,

3.1 Enerji Üretiminde Verimliliği Sağlayacak Teknolojiler

Bunlar arasında elektrik enerjisi üretiminde santrallerin iç tüketimini azaltmaya yönelik teknolojiler başta gelmektedir. Türkiye’de kömür yakan termik elektrik santrallerinin iç tüketimi %5 oranındadır. Bunu düzeltmek santrallerin güçlerinin yükseltilmesi ile mümkündür. Yakıt kalitesi ile kazan, kömür, baca, su besleme sistemlerinde yapılacak gelişmeler ile iç tüketim azaltılabilecektir. Yine ısı verimliliğini sağlayacak, kömür yakmada akışkan yataklı sistemlerin kullanımına yönelme, gaz yakmada gaz türbinli çevrim santrallerine yer vermek ısı ve kaynak kullanımı verimliliğini artıracak bir başka yoldur. Son olarak hidrokarbon içeren fosil yakıtların madenciliğinde yerli kaynaklarından üretilen petrol ve gaz gibi yakıtların üretiminde ve saklanması üretim kapasitesini artırıcı teknolojilerin kullanılması da bu hedefe hizmet eden teknolojiler arasında sıralanabilir.

3.2 Enerjinin İletim Ve Dağıtımında Enerji Verimliliği Sağlayacak Teknolojiler

Türkiye, enerji iletimindeki %3’lük kaybı ile gelişmiş ülkelerdeki kayıp oranı ile aynı düzeyde bulunduğu için bu açıdan fazla bir problem bulunmamakla birlikte, dağıtım sırasında ortaya çıkan kayıp ise %7-8 oranında kayıp yaşayan Avrupa ülkelerine kıyasla oldukça yüksektir. 2001 yılında bu oran %20’lere ulaşmıştı. Kayıplar daha çok sosyal kayıplar olup, tahsil edilemeyen kaçak tüketim bedelleri bunun nedenini oluşturmaktadır. Bu nedenle abone tüketimlerinin merkezden izlenip denetlendiği teknolojilerin uygulanmasına hız verilmesi bu noktada önemlidir.

3.3 Enerjinin Tüketiminde Enerji Verimliliği Sağlayacak Teknolojiler

Enerji tüketiminde verimliliği sağlayacak teknolojiler söz konusu enerjilerin kullanıldığı alanlara göre farklılık göstermektedir. Bunlar arasında enerjiden daha çok ısıtma ve aydınlanma amaçlı fayda sağlayan bina ve hizmet sektöründe enerji verimliliğinin sağlanması noktasında özellikle binaların dış kabuk ısı yalıtım tekniklerinin yükseltilmesi yoluyla ısı kaybının önlenmesi, değişken tarifeli elektrik sayaçlarına geçişi özendirme, az enerji tüketen yüksek verimli aydınlatma elemanlarının kullanımı, düşük enerji tüketen elektrikli ev cihazlarının teknolojilerini üretiminin özendirilmesi gibi örnekler sıralanabilir.

3.4 Sanayide Enerji Verimliliği

Sanayi, ülkelerin yapısına bağlı olmakla birlikte, nihai enerji tüketimi içinde en yüksek paya sahip sektördür. Türk sanayi yapısı da özellikle yüksek enerji tüketen sanayileri içeren bir özellik göstermektedir. Uluslar arası rekabetin arttığı dünyada, enerji-yoğun sanayiler arasında yer alan demir-çelik, diğer metal, taş, toprak, çimento sanayi, kâğıt sanayi vs. gibi sanayiler ancak enerji etkin üretim süreçlerini kullanarak ayakta kalabilmektedir.

Pek çok ülkede enerji tasarruflarının özellikle sanayi sektöründe yoğunlaşmasının nedeni, sanayide enerji tasarruf potansiyelinin diğer sektörlerden görece daha az bir maliyetle gerçekleştirilebilmesi ve yatırımın yaklaşık üç yıl gibi kısa bir sürede kendisini amorti etmesidir. Ayrıca enerji tasarrufu önlemleri genellikle sanayinin modernizasyonu ve rekabet gücünün geliştirilmesinde belirgin bir rol oynamaktadır.

Türkiye’de 2004 yılında genel enerji arzı 87.8 mtep (milyon ton petrol eşdeğeri) olmuş, ama yerli enerji üretimi 24.4 mtep düzeyinde kaldığı için ithalat 63.2 mtep olarak gerçekleşmiştir. 2004 yılında Türkiye’nin nihai enerji tüketimi ise toplam 68.5 mtep’dir. Bundan en büyük payı yüzde 42 ile sanayi sektörü almıştır. 2004 yılında kişi başına genel enerji tüketimi 1231 kep (kilogram eşdeğer petrol) ile yine dünya ortalamasının altındadır. 2005 yılında 26.8 mtep olması beklenen birincil enerji üretiminin 2007’de 32.7 mtep, 2013’de 44.5 mtep olması beklenmektedir. 2013 yılında birincil

kaynaklardan nihai genel enerji tüketiminin 117.0 mtep'e, çıkması beklenmektedir. 2005 yılında 159.5 milyar kWh , 2007 yılında 190.7 milyar kWh olan elektrik talebinin, 2010 yılında 242 milyar kWh ve 2013 yılında 306 milyar kWh olması beklenmektedir. Sanayide enerji tüketiminin ise 2010 ve 2020 yıllarında sırasıyla %46 ve %56 düzeyinde gerçekleşeceği tahmin edilmektedir.

Sanayide enerji verimliliğinin artırılması konusu; enerji güvenliği, rekabet ve çevre kalitesi gibi konulara karşı daha hassas olması, gibi birçok nedenlerle ülkelerin uzun vadeli hedeflerinin temel taşıdır.

Sanayide enerji verimliliğini artırmak amacıyla yapılabilecekler arasında şunlar sıralanabilir:

- Fırınlarda, sıcak buhar, sıcak su ve kondansat hatlarında etkili ısı yalıtımının sağlanması,
- Yüksek verimli buhar kazanları, uygun yakıtı ve yakma sistemlerinin kullanımı,
- Özellikle tekstil sanayinde yüksek verimli klima sistemlerinin kullanımı,
- Fırın atık ısılarının geri kazanımı ve ısıtma veya başka proseslerde kullanımı,
- Taş, toprak, çimento ve cevher kullanan sanayilerde enerji etkin öğütme sistemlerinin kullanımı, taşıma sistemlerinin enerji etkin olacak şekilde modifikasyonu sayılabilir.

Bunlara ilave olarak sanayide verimlilik kazançlarının elde edilmesi noktasında öncelikli olarak alınabilecek önlemler arasında; sanayi kuruluşlarının enerji muhasebesi ve sayaçlama işlerini geliştirmek için gösterdiği çabayla bağlantılı olarak daha iyi yönetim, işletme ve bakım pratikleri. Düşük harcama gerektiren ve bir yıldan kısa sürede geri ödemesi tamamlanan kontrol sistemleri ve yalıtım gibi basit yatırımlar. Ekipman yenilemesi, yeni teknolojilerin eklenmesi enerji ikameleri vb. büyük harcama gerektiren yatırımlar sayılabilir.

Genel olarak sanayi tesislerinde yüksek verimli motor kullanımı, basınçlı hava sistemlerindeki kaçakların önlenmesi, yakma havasının ısıtılması, kirletilmiş akışkandan ısı geri kazanımı, sıcak ve soğuk yüzeylerin izolasyonu, boşta çalışma süresinin

azaltılması, tesislerde elektrik güç faktörünün düzeltilmesi gibi pek çok tedbir ile enerji tasarrufu sağlanabilir. Bunlara ek olarak sanayi sektöründe yüksek enerji kullanım oranı olan bazı alt sektörlerde enerji tasarrufu için alınabilecek başlıca tedbirler arasında şunlar sıralanabilir:

Demir-çelik: Sinterin soğutulmasında kullanılan havadaki ısının geri kazanımıyla malzemenin ön ısıtılmasının tamamlanması, yüksek fırın soba baca gazının geri kazanımı, yüksek fırın tepe basınç türbini uygulaması vs.

Çimento: Yanma havası miktar optimizasyonu, zincir taşıma sistemlerinin düzenlenmesi, katkı ve alkali oranı optimizasyonu, ön ısıtıcı sistem etkinliği, fırında sekonder hava sıcaklığının artırılması.

Cam: Rejeneratörlerde kullanıma uygun tuğla türlerinin araştırılması, girdi olarak atık cam kullanan teknolojiler, etkin brülörler, yüzen cam teknolojisinin yaygınlaştırılması.

Tuğla-kiremit: Tünel-fırın teknolojilerine yönelinmesi, pişirmedeki soğutma havasının kurutmada kullanımı, baca gaz ısının geri kazanımı, hammadde karışımına katılacak yanıcı maddeler homojen pişirme sağlanması.

Kağıt: Atık ağaç kabuklarından enerji elde etme, siyah likör buharlaştırmada kademe sayısının azaltılması, kağıt preslemede azami kuruluğun sağlanması, karşı basınç buhar türbini kullanımının artırılması.

Gıda: Gıda sanayinde, enerji kaynakları arasında büyük payı olan linyitin payının azaltılması için uygun yerlerde doğalgaz kaynağına geçiş imkânlarının araştırılması. Yürütülen tüm verimlilik çalışmalarının ülkemizde yavaş izlemesinin ardında yatan nedenler ise şöyledir:

- Fiyat değişikliklerine olan tepkinin yavaşlığı ve mevcut işletmelerin verimli çalıştığı düşünülmesi,
- Enerji tasarruf yatırımlarının kompleks oluşu, önerilen yeni ekipmanlara tam güvenilmemesi, gerekli revizyonlar sebebiyle üretimin aksamasının istenmemesi,

- Sermaye kıtlığı nedeniyle yeni yatırımlara sınırlı miktarda kaynak ayrılabilmesi,
- Enerji yönetimi konusunda uzman kadroların eksikliği.

3.5 Sanayide Enerji Yönetimi Sistemi

Sanayide enerji tasarrufu sağlamak, bilinçli bir enerji yönetimi programı geliştirmek ve uygulamak ile mümkündür. Enerji yönetimi sistemi ürün kalitesinden güvenlikten veya çevresel tüm koşullardan fedakârlık etmeksizin ve üretimi azaltmaksızın enerjinin daha verimli kullanımı doğrultusunda yapılandırılmış ve organize edilmiş disiplinli bir çalışmadır.

Enerji yönetim sisteminin başarılı olması için dört ana hedef bulunmaktadır. Bunlar:

- Üretenin verimini artırmak (kazan, kompresör, vb.),
- Tüketicinin kullanımını azaltmak,
- Yüksek güç tüketilen noktaları sürekli kontrol altında tutmak,
- Enerjiyi en ekonomik yoldan kullanmak.

Enerji yönetiminde ilk kural; işletmede enerjiyi üreten sistemleri, üretimin gereksinimlerini en uygun şekilde karşılamak amacıyla sürekli iyi durumda bulundurmaktır.

Enerji yönetim sistemi kurmak için uygun ve iyi tasarlanmış bir yönetim yaklaşımı gereklidir. İyi organize olmuş enerji yönetim sisteminde ön plana çıkan unsurlar arasında; üst yönetimin katkı ve desteği, tüm çalışanların katılımını sağlamak ve eğitim, enerji muhasebesi, izleme ve hedef oluşturma, enerji tasarrufu etütleri ve fizibilite çalışmasının yapılması, ölçüm sonuçlarının değerlendirilmesi, izleme ve hedef belirleme, gerekli ekipmanların temini sıralanabilir.

Belli bir programa bağlı olmadan yürütülen çalışmalarda basit işletme tedbirleriyle bazı kuruluşlarda %10'a varan oranlarda enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Geniş kapsamlı enerji yönetimi programlarının uygulanması ile enerji tasarrufu çalışmalarına süreklilik kazandırıldığı gibi tasarruf oranı da % 25 i aşabilir. Ülkemizde enerji yönetim sistemini oluşturarak uygulamaya koyan ve önemli sonuçlar alınan kuruluşlar bulunmaktadır.

Sise Cam Fabrikaları 1981 yılında itibaren tüm fabrikalarında bu sistemi kurmuştur. Bugüne kadar sürdürdükleri çalışmalarla 1 kg camın enerji tüketimini % 32 azaltmışlardır. Erdemir 1982 yılında enerji kullanımında verimlilik önlemleri projesini başlatmış ve 1983 yılında EİE inin koordinatörlüğünde Japonlarla işbirliği yaparak enerji yönetimi sistemini kurmuştur. Tüm bu çalışmalar sonucu 1982 yılında 8820 MCAI/THÇ olan spesifik enerji tüketimi 1991 yılında 6350 MCAL/THÇ' ye düşmüştür.

4. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU (MAYIS 2007)

02.05.2007 Tarihinde TBMM’de yasalaşan “Enerjinin Verimli Kullanımı ile İlgili Kanun” yardımıyla ülkemizin enerji yoğunluğu değeri düşürülmüştür.

4.1 Enerji Verimliliği Kanununun Amacı

Enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için, enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır. Bu kanun, endüstriyel işletmeleri, binaları, elektrik enerjisi üretim tesislerini, iletim ve dağıtım şebekelerini kapsamaktadır. Kanunun, bilinçlendirme, enerji verimliliği hizmetlerinin yerine getirilebilmesi için idari yapılanma ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılması olmak üzere üç temel stratejisi bulunmaktadır.

4.2 Bilinçlendirme

EİE ve yetkilendirilmiş üniversiteler bu kanunla öngörülen belirli düzeyin üzerinde enerji tüketimi olan endüstriyel işletmeler ve belirli düzeyin üzerinde inşaat alanı olan kamu ve ticari binaların atayacağı enerji yöneticileri ve Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketleri için düzenlenecek eğitim programlarından sorumlu ana kuruluşlardır. Enerji yöneticisi eğitim programları aynı zamanda EVD şirketleri tarafından da yürütülebilecektir. Kamuoyunun bilinçlendirilmesinde, sivil toplum teşkilatlarına, meslek odalarına, askeri liselere, er-erbaş eğitim merkezlerine, Milli Eğitim Bakanlığı’na bağlı örgün ve yaygın eğitim kurumlarına ve televizyon kanallarına bazı sorumluluklar verilmektedir.

4.3 Enerji Verimliliği Hizmetleri İçin İdari Yapılandırma

Enerji verimliliği çalışmalarının ülke genelinde ve tüm ilgili kuruluşlar nezdinde etkin olarak yürütülmesi, sonuçların izlenmesi ve koordinasyon amacıyla, doğrudan ilgili Bakanlık, kurum ve kuruluş temsilcilerinden oluşan bir Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu teşkil edilmektedir. Kurulca alınan kararların uygulanması ve sekreteryaya hizmetlerinin EİE tarafından yürütülmesi öngörülmektedir. Nihai tüketim sektörlerinde

enerji verimliliğinin artırılması için, kamu ve özel sektöre yönelik, etüt, eğitim ve üçüncü taraf finansmanı gibi modeller de sistemde yer almaktadır.

4.4 Yenilenebilir Kaynakların Kullanımı

Kanunda biyoyakıt, biyokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının yaygınlaştırılmasına yönelik önlemlere de yer verilmektedir.

Üç stratejinin uygulanmasında ana enstrümanlar ise yükümlülükler, teşvikler ve yaptırımlardır.

4.5 Yasanın Dört Ana Bölümü

1.Kısım: Amaç, Kapsam, Tanımlar ve Kısaltmalardan,

2.Kısım: “İdari Yapı, Yetkilendirmeler, Görev ve Sorumluluklar” başlığı altında “Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu, Yapısı, Görev ve Sorumlulukları” ve Yetkilendirmeler ve Enerji Verimliliği Hizmetlerinin Yürütülmesi ile İlgili Uygulamalardan,

3. Kısım: “Eğitim, Bilinçlendirme, Yaygınlaştırma ve Sektörel Uygulamalar” başlığı altında “Eğitim, Bilinçlendirme ve Yaygınlaştırma ile İlgili Uygulamalar”, Endüstriyel İşletmelerde, Binalarda, Elektrik Enerjisi Üretim Tesislerinde, İletim ve Dağıtım Şebekelerinde Enerji Verimliliğini Artırmaya Yönelik Uygulamalar ve Yenilenebilir Enerji Kaynaklarından Yararlanılmasına ve Araştırma ve Geliştirme Projelerine Yönelik Uygulamalardan,

4. Kısım: “Yaptırımlar, Dava Hakkı, Diğer ve Geçici Hükümler” başlığı altında “Yaptırımlar ve Yaptırımların Uygulanmasında Usul” ve “Diğer ve Geçici Hükümlerden oluşmaktadır.

4.6 Enerji Verimliliği Kanunu

Bugüne kadar EİE tarafından yapılan ve diğer ülkelerdeki programlara benzeterek geliştirilen uygulamalar, gerçek anlamda politik destekten yoksun olarak yürütüldüğü

için programların başarısına rağmen elde edilen sonuçlar sınırlı kalmıştır. İşte bu nedenle; 2 Mayıs 2007 tarihinde 26510 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu bugüne kadar eksik olan politik desteğin en üst düzeyde verilmesi ve bütüncül yaklaşım anlamında çok olumlu bir girişimdir. Ötümüzdeki süreç; Kanunun felsefesinin anlaşılması ve ikincil mevzuatın bir an önce hazırlanması ile uygulamaya en kısa sürede geçilmesi sürecidir. Bu süreç ülkedeki tüm kişi ve kuruluşların işbirliğini gerektirmektedir.

Enerji Verimliliği Kanunu; 1995 yılında çıkarılan “Sanayide Enerji Verimliliği Yönetmeliği” ile yerleşmeye başlayan enerji yönetim kavramı, 2000 yılında yürürlüğe giren “Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği” ile yeni binalardaki ısı kayıplarının azaltılması konusundaki önlemler ve bina ısı ihtiyacı kimlik belgesi, 2000 yılında çıkarılan yönetmelik ve tebliğler ile elektrikli ev aletleri enerji verimliliği etiketleri, 2003 yılında çıkarılan “Binek Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO Emisyonu Konusunda Tüketicilerin Bilgilendirilmesine İlişkin Yönetmelik”, 2000 yılında çıkarılan “Sanayi Dışı Yeni veya Mevcut Binalarda Sıcak Su Üretimi ve Ortam Isıtma İçin Kullanılması”, “Jeneratörlerinin Performansı ve Sanayi Dışı Yeni Binalarda Dahili Sıcak Su Dağıtımı ve Isı Yalıtımına Dair Yönetmelik” gibi mevcut mevzuatta değinilen birçok hususu, kavramların sınırlarını da genişletmek suretiyle, bir felsefe ve şemsiye altına toplayarak, enerji verimliliğine bütüncül bir yaklaşım sağlamıştır. Oluşturulan Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu (EVKK) ile de bu bütüncül yaklaşımın etkili olarak koordinasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır. Böylece eğitim, çevre, ulaşım gibi sektör politikalarının içinde ve bu politikaların yönlendirilmesinde enerji verimliliğinin öncelikli anlayış haline gelmesi planlanmıştır.

4.7 Kanunun Getirileri

Kanun genel olarak, enerji verimliliği çalışmalarının etkin olarak yürütülmesi, izlenmesi ve koordinasyonu konusunda idari yapının oluşumunu, enerji verimliliği hizmetlerinin yürütülmesi konusunda yapılacak yetkilendirmeleri, görev ve sorumlulukları, toplumun eğitim ve bilinçlendirilmesi ile yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılmasına yönelik ve sektörel uygulamalara ilişkin çeşitli destekleme mekanizmalarını, teşviklerle

ilgili konuları ve yasal gerekleri yerine getirmeyenlere uygulanacak para cezalarını kapsamaktadır.

Ayrıca yasa bugüne kadar enerji verimliliği konusunda kuruluş kanununda bir yetkilendirme olmaması nedeniyle; EİE'nin Kuruluş Kanunu'nda da değişiklik yaparak EİE'yi yetkilendirilmiş kuruluş haline getirmektedir. Kanun ile; önümüzdeki yıllarda ülkemiz genelindeki enerji yoğunluğunun OECD ülkeleri ortalamasına indirilmesi ve böylelikle fosil enerji kaynağı ithalatının ve sera gazı emisyonlarının azaltılmasının hedeflendiği, Kanun gerekçe notunda sayısal olarak belirtilmiştir.

4.8 Enerji Yönetimi Hizmetlerinin Yürütülmesinde Yetkili Kuruluş

Toplam inşaat alanı en az 20 bin metrekare veya yıllık enerji tutarı 500 TEP(Ton Eşdeğer Petrol) olan binalarda ve yıllık enerji tüketimi bin TEP'den fazla olan işletmelerde, enerji yöneticisinin görevlendirilmesi veya enerji yöneticilerinden hizmet alınması hükümlerine yer verilmiştir.

Yine Organize Sanayi Bölgelerinde (OSB) bulunan ve yıllık enerji tüketimi bin TEP'in altında olan işletmelere hizmet vermek üzere OSB'lerin de enerji yönetim birimi oluşturulması şartı getirilmiştir. Bu hükümler doğrultusunda sanayi tesislerinde, büyük bina işletmelerinde ve organize sanayi bölgelerinde enerji yönetimi teknikleri konusunda aldıkları eğitimler sonrasında belirli kriterlere sahip makina ve elektrik mühendisleri de 'Enerji Yöneticisi' olarak görev yapabilecektir. Enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini yürütmek üzere Kanunda "Şirket" tanımına yer verilmiştir. Şirketlerin de yine EİE veya MMO, EMO ve Üniversiteler gibi yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenecek yetki belgesine sahip olması şartı getirilmiştir. Bu çerçevede odalar yetki alarak, üyelerini eğiterek, enerji yöneticisi sertifikası verebilecektir. Enerji yöneticilerinin sertifikalandırılması işlemlerinin öncelikle Makine Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası ve Üniversiteler gibi EİE tarafından yetkilendirilen kurumlar tarafından yerine getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca enerji tasarrufu etütleri ve bağıntılı enerji tasarrufu uygulamalarını gerçekleştirecek ve eğitimleri yürütecek şirketlerin yetkilendirilmesi, izlenmesi ve performanslarının değerlendirilmesi konusundaki hizmetleri de bu yetki

çerçevesinde yürütülebilecektir. Odalar Serbest Müşavirlik Mühendislik Hizmetleri (SMMH) mevzuatı kapsamı, enerji verimliliği konusunda tasarlanan çalışma yöntemi ve kapsamı ile büyük paralellik göstermekte olup; bu konudaki tecrübe birikiminden de yararlanarak yapılacak bazı uyarlamalarla, yetkilendirilmiş şirketlerin mesleki denetimleri ve izlemesi yapılabilecektir.

4.9 Enerji Verimliliği Bilincinin Arttırılması

Enerji verimliliği hizmetlerinin etkinliğini ve enerji bilincini arttırmak amacıyla; halkın, öğrencilerin ve mesleki eğitim kapsamında eğitilen kişilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirmesi için çeşitli faaliyetlerin gerçekleştirilmesi yasa ile öngörülmüştür. Her yıl Ocak ayının ikinci haftasında “Enerji Verimliliği Haftası” etkinliklerinin düzenlenmesi, Milli Eğitim Bakanlığı ile Milli Savunma Bakanlığı tarafından örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında, kamu kurum ve kuruluşlarının hizmet içi eğitimlerinde ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından gerekli düzenlemelerin yapılması, Ulusal ve/veya bölgesel yayın yapan televizyon ve radyo kanallarında enerjinin verimli kullanılması ile ilgili eğitim programlarının, yarışmaların, kısa süreli film ve/veya çizgi filmlerin gösterilmesi Kanunda öngörülen etkinliklerdendir.

4.10 Binaların Enerji Performanslarının İyileştirilmesi

Kanunda, değişik amaçlar için kullanılan binalarda; mimari tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgari performans kriterlerini, bütünleşik bir yaklaşımla binalarda enerji performansının iyileştirilmesini, ülkemize uygun bir performans hesap metodunun da geliştirilmesini kapsayacak şekilde belirli kriterlere uyan binalar için Enerji Performansı Belgesi uygulaması öngörülmüştür. Bu konudaki çalışmalar, AB'nin “Binaların Enerji Performansı” ile ilgili direktifinin uyumlaştırılması ekseninde, mevcut Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Isı Yalıtım Yönetmeliği ve TS 825 No'lu “Binalarda Isı Yalıtım Kuralları” ve TS 2164 No'lu “Kalorifer Tesisatı Projelendirme Kuralları” gibi ilgili standartların revize edilmesini de kapsayacak şekilde yapılmaktadır.

Söz konusu direktif kapsamında enerji tüketiminin azaltılması ve karbondioksit emisyonlarının sınırlandırılması amacıyla; efektif gücü 20 kW'dan 100 kW'a kadar olan sıvı ya da katı yakıt yakan kazanların periyodik denetimi, efektif gücü 100 kW'dan büyük kazanların da en az iki yılda bir denetlenmesi (gaz kazanları için bu süre dört yıla çıkarılabilir) öngörülmektedir. Ayrıca; 15 yaşından büyük, efektif gücü 20 kW'dan fazla olan kazanlı ısıtma sistemlerinin ve ısıtma tesisatının, tüm kazan ve tesisatını değiştirmek veya iyileştirilmek üzere alternatif çözümler önermek üzere denetlenmesi hususuna da Direktifte yer verilmektedir. Yine aynı şekilde, enerji tüketiminin azaltılması ve karbondioksit emisyonlarının sınırlandırılması amacıyla; efektif gücü 12 kW'dan fazla olan klima sistemlerinin düzenli denetimini sağlamak üzere gerekli tedbirler de alınacaktır. Direktifte yer alan ve ülkemizde de önemli kayıpların olduğunu yakından izlediğimiz; verimsiz ısıtma ve soğutma tesisatı kayıplarının tespit edilerek, önlem alınmasını sağlayacak bu denetim mekanizmasının, ülkemizde de oluşturulması ciddi oranda enerji tasarrufu sağlayacak bir girişim olacaktır.

4.11 Enerji Tüketen Ekipmanlar

Kanun elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampullerin sınıflandırılması ve asgari verimlerinin belirlenmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesini de öngörmektedir. Bu husus hâlihazırda Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından çıkarılan yönetmelik ve tebliğlerle büyük ölçüde düzenlenmiş bulunmaktadır. Sadece limit değerler için sanayicimizi de mağdur etmeyecek şekilde bazı çalışmaların yapılmasına gerek vardır. Bu husus bir yönetmelik altında, AB standartları ve ülkemiz şartlarına uygun olarak düzenlenmektedir. Ancak yönetmelikle eşik enerji tüketim değerleri düzenlemeleri yapmak yeterli olmayıp halkın tercihleri bazı mali teşviklerle desteklenmektedir.

4.12 Ulaşımında Enerji Verimliliği

Ulaşımında verimliliğin artırılmasıyla ilgili olarak yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin azaltılması ve araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesi ile ilgili olarak Kanunda belirtilen hususu 2003 yılında Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (STB) tarafından çıkarılan ve 2008 Ocak ayında uygulamaya girecek olan “Yeni Binek

Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO Emisyonu Konusunda Tüketicilerin Bilgilendirilmesine İlişkin Yönetmelik” , büyük ölçüde karşılamaktadır. Ülkemizde taşıtların enerji tüketimini sertifikalandırmak üzere bağımsız bir akredite kuruluşa ihtiyaç vardır. Odamızın, Otomotiv Sanayicileri Derneği ile işbirliği yaparak, bu konudaki belgelendirmeyi yapabilecek yetenek ve alt yapıya sahip olduğu düşünülmektedir. Ayrıca; toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usul ve esasların da Kanunda belirtildiği gibi Ulaştırma Bakanlığı tarafından değil, İçişleri Bakanlığı'nın Yerel Yönetimler ve Trafik ile ilgili birimlerince ve UKOME görev kapsamının gözden geçirilmesi şeklinde Ulaştırma Bakanlığı Kara Ulaşımı Genel Müdürlüğü'nün de görüşleri alınarak hazırlanacak yönetmelikle düzenlenmesi gerekmektedir. Bu şekilde yetki karmaşasının önüne geçilebilecektir.

4.13 Enerji Hizmetlerinde Verimlilik Artışı Sağlayacak Önlemler

Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, dış aydınlatmaların, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesi, Kanunda Yönetmelik ile düzenlenecek hususlar olarak yer almaktadır. Bu maddede yer alan her bir husus, bir yönetmelik konusu olacak kadar kapsamlıdır ve teknik detayların çok ince bir şekilde belirlenmesi gereklidir. Örneğin; 2001 yılında Dış Aydınlatma Yönetmelik Taslağı, lamba ve armatür bazında birçok hususu belirlemek üzere hazırlanmış ve ETKB tarafından bekletildiği için yürürlüğe sokulamamıştır. Bu yönetmelik taslağının bugünkü teknolojik yeniliklere göre revize edilerek yayınlanması mümkündür. Aynı şekilde diğer konular ön teknik çalışmalar. Sonucunda ortaya çıkan zorunlu uygulamaların düzenlenmesi şeklinde yapılmalıdır. Lisansları kapsamında elektrik ve/veya doğal gaz satışı yapan tüzel kişilere, bir önceki malî yıla ait tüketim miktarı ve bu miktara karşılık gelen tüketim bedelini içeren aylık bazdaki bilgileri internet ortamında müşterilerinin bilgisine sunma zorunluluğu kanunla getirilmiştir. Bu konu EPDK tarafından çıkarılan “Müşteri Hizmetleri Yönetmelikleri” çerçevesinde çözülebilecek olup, ilgilendirmenin web sayfası aracılığı ile değil, güncel faturalar

üzerinde yapılması gereklidir. Bu nedenle ikincil mevzuatta bu konu, tüketicinin güncel olarak ve doğrudan bilgilendirilmesi şeklinde yorumlanmalıdır. Talep tarafı önlemlerin alınması diğer ülkelerde “utility” olarak adlandırılan, hizmet şirketlerinin teknik ve maddi katkıları ile sağlanmaktadır. Örneğin; Amerika’nın bazı eyaletlerinde elektrik şirketlerinin yıllık cirosunun yüzde 1-2 gibi bir bölümünü enerji verimliliğinin artırılması için ayırması öngörülmektedir. Üstelik alınan önlemler sadece elektrik tüketimi ile de ilgili olmayabilmektedir. Ülkemizde de benzer yenilikçi finansman kaynakları tüketiciye yük olmadan yaratılmalıdır.

4.14 Teşvik ve Cezalar

Enerji verimliliğini artırıcı uygulama projelerinin desteklenmesi, Gönüllü anlaşma yapılacak endüstriyel işletmelerde ve kojenerasyon yatırımlarında aranacak nitelikler ile ilgili usul ve esasların hazırlanıp, yürürlüğe konulacak Yönetmelikle belirlenmesi Kanunda öngörülmüştür. Kanunun en ciddi teknik çalışma gerektiren ve mali desteğin verilmesindeki belirleyici husus olması nedeniyle; hata ve aldanmaların olmaması için referansların her sektör ve her proses için ana, ara ve yan ürünler ile üretimde kullanılan enerji girdisi ve proses içi enerji dönüşümleri göz önüne alınarak hesaplanması gereklidir. Kanunda enerji tüketim hesabında bazı muafiyetler getirilmiş olması, onlarca ara ürünün olduğu entegre proseslerde referans değerlerde bazı aldanmaların olmasını olası hale getirmektedir. Ayrıca; üretim artışı gibi bazı dışsal unsurların ve birim enerji tüketimlerini etkileyecek diğer hususların nasıl değerlendirileceği de yine sorun yaratabilecek hususlardandır.

5. 25 EKİM 2008 TARİHLİ ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİ ESASLARININ KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK

5.1 Giriş

Amaç

Bu yönetmeliğin amacı; enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usul ve esasları düzenlemektir.

Kapsam

Bu yönetmelik enerji verimliliğine yönelik hizmetler ile çalışmaların yönlendirilmesi ve yaygınlaştırılmasında üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine, enerji yönetimi uygulamalarına, enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına, enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine, enerji etütleri ve verimlilik artırıcı projelere, endüstriyel işletmelerde verimlilik artırıcı projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşmalara, talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretiminde, iletiminde, dağıtımında ve tüketiminde enerji verimliliğinin artırılmasına, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ve idari yaptırımlara ilişkin usûl ve esasları kapsar.

Dayanak

Bu yönetmelik 14/6/1935 tarihli ve 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüt İdaresi Teşkiline Dair Kanunun 2. maddesine, 19/2/1985 tarihli ve 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanunun 2. ve 28. maddelerine, 20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa ve 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa dayanarak hazırlanmıştır.

5.2 Yönetmelik

Bu yönetmelik 11 ana bölümden oluşmaktadır;

- **Birinci Bölüm:** Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar
- **İkinci Bölüm:** Kurum ve Şirketlerin Yetkilendirilmesi, İzlenmesi ve Denetimi
- **Üçüncü Bölüm:** Enerji Yönetimi ve Verimlilik Artırıcı Önlemler
- **Dördüncü Bölüm:** Eğitim ve Sertifikalandırmalar
- **Beşinci Bölüm:** Endüstriyel İşletmelerde Verimlilik Artırıcı Projelerin Desteklenmesi
- **Altıncı Bölüm:** Gönüllü Anlaşmalar
- **Yedinci Bölüm:** Talep Tarafı Yönetimi
- **Sekizinci Bölüm:** Elektrik Enerjisi Üretim, İletim ve Dağıtımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına Yönelik Uygulamalar
- **Dokuzuncu Bölüm:** Kamu Kesiminde Enerji Verimliliği Önlemleri
- **Onuncu Bölüm:** Bilgi Verme Yükümlülüğü ve İdarî Yaptırımlar
- **On birinci Bölüm:** Çeşitli ve Son Hükümler

6. ENERJİ DENKLİĞİ VE ENERJİ TASARRUFU ETÜDÜ

6.1 Giriş

Ülkemizde halen, çoğu kamuya ait olmak üzere, günümüz koşullarında ekonomik olma özelliğini kaybetmiş sanayi tesisleri mevcuttur. Bu tesisler, maliyet kriterlerine göre fazla enerji tüketen ve teknolojik gelişmelere ayak uyduramamış tesisler olarak kalmışlardır. Birçok endüstriyel proses, enerjinin başka şekle dönüştürülerek kullanılmasını gerektirmekte ve bu da genellikle önemli miktarlarda dönüşüm kayıplarına neden olmaktadır. Bazı kayıplar kaçınılmazdır, ancak sanayi sektörümüzde bu kayıpların yer yer büyük miktarlara ulaştığı gözlemlenmiştir. Son yıllardaki teknolojik gelişmeler ve enerji fiyatlarındaki artış, kayıp enerjiyi geri kazanmak için yapılacak yatırımları karlı hale getirmiştir. Ayrıca, enerji tasarrufu çalışmaları ile sadece enerji tüketimi azalmakla kalmamakta, bu çalışmalar sırasında bakım, onarım işletme alışkanlıkları gibi fonksiyonların yeniden düzenlenmesi ile üretim ve işletme verimlerinde de artışlar sağlanmaktadır.

İşletmelerde enerji tasarrufu çalışmalarını gerçekleştirebilmek için, öncelikle enerji yönetim sistemlerinin doğru anlaşılıp, işletmeye en üst derecede yarar sağlayacak şekilde uygulanması gerekmektedir. Enerji yönetim sistemlerinin en önemli iki konusu elektrik yönetimi ve ısı yönetimidir.

Sanayi işletmelerinde ısı yönetiminin en önemli inceleme konusu ısı denklidir. Isı denkliliğinin anlamı, ısının nerede ve hangi şekilde sisteme verildiğinin belirlenmesi ve enerjinin korunumu yasasının sistemde uygulanmasının sağlanmasıdır. Isı denkliliği; denge şartlarında sisteme verilen enerji miktarı ile sistemden çıkan enerji miktarı arasında bir denklik kurulmasıdır.

Isı denkliliğinin amacı; giren ve çıkan enerjiyi belirlemek ve sistemi verimli hale getirebilmek için, kullanılabilir ortak verileri hazırlamaktır. Bunun dışında, ısı denkliliği yardımıyla, ısı sisteminin planlanmasında, sistemin ısı verimi ve tükettiği yakıt miktarı tam ve doğru şekilde tahmin edilebilir.

6.2 Enerji Tasarrufu Etüdü Ve Uygulaması

Enerji taraması, enerji analizi, enerji değerlendirmesi ve enerji auditi olarak da bilinen “enerji tasarrufu etüdü”; enerji tasarrufu potansiyelini belirlemek için enerji yöneticisinin veya enerji komitesinin elinde bulunan en önemli teknik araçtır. Enerji tasarrufu etütleri; yüzeysel gözlemlerden en detaylı mühendislik çalışmalarına kadar, birçok şekilde uygulanabilir. Bu çerçevede, enerji tasarrufu etüdünün kullanım amaçları aşağıda belirtilmiştir

- Enerji gider artışlarını yönetime bildirmek ve gideri kontrol altına alan bir önlem olarak bir enerji tasarruf programının yapılması için motivasyonu sağlamak,
- Akıllı tasarruf önlemlerinin planlanabilmesi için, tesisin enerji kullanım karakteristiklerini mühendislik çalışması yapanlara bildirmek,
- Enerji tasarruf önlemlerini içeren akıllı yatırım kararlarının alınması amacıyla, yönetime gerekli olan bilgiyi sağlamak,
- Alternatif yakıtların planlanması ve kurulması için temeli oluşturmak,
- Geleceğe yönelik enerji tüketimlerinin kıyaslanabildiği enerji tüketim verisini vermek,
- Mevcut Yönetim Bilgi Sistemlerine (YBS) entegre edilebilen sürekli Enerji Bilgi Sistemi (EBS) için temeli sağlamak,
- Her zaman elde mevcut enerji ve gider tasarruflarını vermek için kolayca çaresi bulunabilen yetersiz sevk ve idare uygulamalarını açığa çıkarmaktır.

Enerji tasarrufu etüdünün gideri (toplanan ve analiz edilen verinin miktarı) ile bulunacak enerji tasarruf olanaklarının sayısı arasında doğrudan bir ilişki vardır. Bu yüzden, yapılacak enerji tasarrufu etüdünün tipini belirleyen, etüdün maliyeti, ilk belirleyici unsuru oluşturur. İkinci unsur ise, tesisin tipidir. Örneğin; bir yapı enerji tasarrufu etüdü; yapı kabuğunu, aydınlatma, ısıtma ve havalandırma ihtiyaçlarını içine alır. Buna karşın, bir endüstriyel tesisin enerji tasarrufu etüdü; proses ihtiyaçlarını ele alır. Enerji tasarrufu etüdü; özellikle müşteri ve müşavirler arasında yanlış anlamalardan kaçınmak için, genellikle üç etkinlik düzeyinde sınıflandırılır. Başka bir deyişle, üç aşamalı olarak yapılır: Bunlar; ön enerji tasarrufu etüdü, tesis taramaları (veya mini-

enerji tasarrufu etüdü) ve detaylı enerji tasarrufu etüdü (veya maksî-enerji tasarrufu etüdü) olarak sayılabilir. Enerji tasarrufu etüdünün detaylı yöntemleri, sanayiden sanayiye ve hatta bir sanayi içinde tesisten tesise değişse bile, işletmenin yapısı ve boyutu ne olursa olsun, belirli temel unsurlar tüm enerji tasarrufu etütleri için geçerlidir. Aşağıda, bu unsurlar açıklanacaktır.

- Enerjiyle ilgili geçmiş kayıtların gözden geçirilmesi,
- Esas enerji kullanan bileşenleri belirlemek, enerji tasarrufu etüdü takımıyla prosesin genel enerji ve malzeme akışları arasında ilişki kurmak ve önemli enerji atık kaynakların ortaya koymak için tesisin planlanması,
- Veri ihtiyaçlarının detaylı tanımlanması,
- Enerji ve kütle akışlarının hesaplanması, enerji kayıplarının tahmin edilmesi,
- Enerji Tasarruf Olanakları (ETO)nun ayrıntılı listesinin çıkarılması,
- Her ETO için enerji tasarruf potansiyelinin tahmin edilmesi,
- ETO'nun yürütülmesi için gider ve kar potansiyelinin belirlenmesi,
- ETO'nun yürütülmesi için önem sırasına göre önerilerin oluşturulması,
- Esas enerji kullanım sistemleri için sürekli izleme çabasının oluşturulması

Tablo A' de, fabrikalarda ve işletmelerde enerji tasarrufu etüdü yaparken göz önüne alınacak standart teknik özellikler (enerji tasarrufu etüt raporu hazırlarken nelerin ele alınacağı) verilmiştir.

6.3 Fabrikalarda Ve İşletmelerde Enerji Tasarrufu Etüdü Yaparken Göz Önüne Alınacak Standart Teknik Özellikler

6.3.1 Elde edilen sonuçların özetleri

6.3.1.1 Enerji tasarrufu potansiyeli

- Enerji birimleri ve para olarak tasarrufların potansiyeli
- Enerji Birimlerinde (ton yakıt veya kWh)
- Ton Eşdeğer petrol (TEP)

- Para Birimleri (TL veya Dolar)
- Özgül Enerji Tüketimine olan etkiler

6.3.1.2 Önerilerin listesi

- Öneriler
- Maliyetler
- Ekonomik parametreler (geri ödeme süresi, net bugünkü değer, iç karlılık oranı ve diğerleri)

6.3.1.3 Kuruluşun yıllık enerji tüketimi

- Yakıtların Tüketimi
- Elektrik tariflerine göre enerji tüketimi
- Toplam enerji tüketimi
- Pik talep
- Güç faktörü
- Kendi kendine elektrik tüketimi (kombine çevrim veya elektrik üreticileri)

Enerji tüketimi aşağıdakiler cinsinden kaydedilecektir:

- Enerji birimleri (ton yakıt veya kWh)
- Ton eşdeğer petrol
- Para birimleri (Dolar veya TL)

6.3.1.4 Özgül enerji tüketimi

- Ton yakıt/ ton ürün (veya birim üretim)
- TEP / parasal olarak birim üretim (1000 Dolarlık üretim)
- Enerji Maliyetleri (Dolar) / parasal olarak birim üretim (1000 dolarlık üretim)

6.3.1.5 Enerji tiplerine göre tüketimin dağılımı

- Yakıt Tipleri (Elde edildikleri yöntemler) ile elektrik arasındaki dağılım
- Yakıt tipleri arasındaki dağılım
- Kullanılan tariflerin zamanlarına göre elektrik dağılımı

Enerji tüketimi aşağıdakiler cinsinden kaydedilecektir:

- Enerji birimleri (ton yakıt veya kWh)
- Ton eşdeğer petrol
- Para birimleri (Dolar veya TL)

6.3.2 Genel

6.3.2.1 Enerji auditleri (Enerji tasarrufu etütleri)

- Enerji Giderlerini düşürmek için kuruluştaki enerji tasarrufu için potansiyelin belirlenmesi,
- Kuruluşun enerji tüketim profilinin (enerji bilgisinin) çıkarılması; aylık ve yıllık değişimler ile özgül enerji tüketiminin belirlenmesi,
- Kuruluştaki makine ve sistemlerin enerji tüketim bilgisinin çıkarılması,
- Kuruluştaki makine ve farklı sistemler arasında enerji tüketim dağılımı profilinin çıkarılması,
- Tüketimi izleyerek ve değişimleri raporlayarak, enerji tüketim verisinin güncelleştirilmesi için düzenin oluşturulması,
- Kuruluştaki değişimlere dayalı enerji tüketimin tahmini mümkün kılan bir aracın oluşturulması,
- Olası maksimum para tasarrufunun belirlenmesi,
- Şimdiki ve gelecekteki işlerin aşamalarını gösteren bir listenin hazırlanması,
- İşler için farklı olası önlemlerin önceliklerin belirlenmesi,
- İşletmenin yatırım planındaki enerji tasarrufu önlemlerinin entegrasyonunun değerlendirilmesi için bir aracın oluşturulması,

- İşletmenin gelişme planındaki enerji tasarrufu önlemlerinin entegrasyonun değerlendirilmesi için bir aracın oluşturulması,
- Olağanüstü enerji planının hazırlanması,
- Enerji giderlerindeki aşırı artışın karşılaştırılmalı olarak planının hazırlanması.

6.3.2.2 Kuruluşun açıklanması

- Kuruluşun esas ürünleri (miktarlar dahil)
- Üretimin (prensip) yöntemleri
- Malzemelerin akışı (şematik olarak)
- Yakıtların temini, Ölçüm düzenekleri ve transformatörler (Şematik gösterimi)
- Enerji tasarrufunun izlenme yöntemleri (kaydetme cihazları)

6.3.2.3 Enerji tasarrufu etüdünden önce yapılacak enerji tasarrufu önlemleri

- Ulusal enerji yönetmeliklerinin çıkarılması
- Kuruluşa enerji yöneticisinin atanması
- Enerji tüketiminin izlenmesi
- Enerji tüketim raporlarının hükümet yetkililerine teslim edilmesi
- Buhar üreticisi enerji kullanımının incelenmesi
- Diğer önlemler

6.3.2.4 Ekonomik parametreler

Kuruluş, yatırımın değerlendirileceği ekonomik parametrelere karar vermelidir. Bazıları aşağıdaki gibidir:

- Net bugünkü değer (NBD)
- NBD ile yatırım arasındaki ilişki
- İç karlılık oranları (%8-18)
- Geri ödeme süresi (2-20 yıl)

6.3.2.5 Etkinlik saatleri

Enerji tasarrufu etüt yapıcısı, etkinlik saatleri ile ilgili aylık veriyi almalıdır.

- İş günleri
- İş saatleri
- Geri kalan günler
- Tatiller
- Cihazların enerji kullanım (işletme) saatleri
- Fazla mesailer
- Tatil günleri etkinlikleri

6.3.2.6 Birimler

- Enerji tüketim birimleri (kWh/ay, ton yakıt/ay)
- TEP (aylık, yıllık)
- Parasal terimler (\$ veya TL)

6.3.2.7 Veri

- Tüketim ve potansiyel tasarruf verisi Bölüm 6.3.2.6'da belirtilen birimler cinsinden kaydedilecektir.
- En azından son 3 yıla ait aylık tüketim verisi alınacaktır.
- Aylık ve yıllık veri ölçülen tüm birimlerde kaydedilecek, çizelge ve grafik şeklinde verilecektir.
- Tasarrufların dağılımı, değişimi ve potansiyeli mutlak terimlerde ve yüzde olarak kaydedilecektir.

6.3.3 Enerji tüketimi

6.3.3.1 Aylık enerji tüketim verisi (tercihen birkaç geçmiş yıla ait olmak üzere)

- Kömür, Fuel-oil, LPG, Doğal Gaz, İşletmelerde kullanılan mazot,
- Toplam elektrik tüketimi
- Tarifelere göre elektrik tüketimi
- Pik talep
- Üretim katsayısı
- Güç faktörü
- Kendi kendine elektrik üretimi
- Enerji toplam maliyeti

6.3.3.2 Enerji tiplerine göre tüketimin dağılımı

- Enerji tiplerine göre dağılım
- Enerji ile yakıt arasında dağılım
- Kullanılan tarife zamanına göre elektrik tüketiminin dağılımı

6.3.3.3 Özgül enerji tüketimi

- TEP/ton ürün (veya birim üretim)
- TEP / üretimin parasal birimi (1000 \$'lık üretim gibi)
- Çalışan başına yıllık tüketim
- Yıllık elektrik tüketimi ve çalışma saati başına toplam enerji
- Yapı alanı başına elektrik tüketimi

6.3.4 Enerji tüketicileri

6.3.4.1 Yakıt kullanıcıları

Yanma birimleri

Yakıt tipine göre:

- Fuel Oil
- Diesel
- LPG
- Kömür

Isı Kayıplarına göre:

- Buhar kazanı
- Kızgın su kazanı
- Üretimde kullanılan fırınlar
- Sıcak hava fırını (kurutma)

6.3.4.2 Isı kullanıcıları

- Isı Değişiricileri
- Sıcak kaplar ve Düzenekler
- Borular
- Kondenstoplar

6.3.4.3 Yakıt sistemleri

- Doldurma işleme süresince taşma
- Sızıntılar
- Isıtma yakıtı

6.3.4.4 Dizel motorları

- Jeneratörler
- Acil düzenekler için
- Elektrik faturasını düşürmek için
- Makinelerin doğrudan işletilmesi (örneğin kompresörler)

6.3.4.5 Temizleme yakıtı

- Jet Yakıtı
- Yağ

6.3.4.6 Tuvaletler

- Lavabolar
- Mutfak

6.3.4.7 Araçlar

- İç kullanım için
- Taşıma

6.3.4.8 Elektrik kullanıcıları

6.3.4.9 Aydınlatma

- Atölyenin aydınlatılması
- Ofislerin Aydınlatılması
- Dış Aydınlatma

6.3.4.10 İklimlendirme

- Dionysus Soğutma
- Isıtma
- Havalandırma

6.3.4.11 Basınçlı hava

6.3.4.12 Üretim

- Üretim prosesleri
- Isıtma
- Motorlar
- Kaldırma makineleri
- Genleşme Parçaları, pompalar
- Dönüştürücüler (Elektrik beslemesi)
- Bilgisayar odaları, bilgisayarlar, geri besleme gücü
- Kontrol ve kumanda
- Ölçme donanımı ve elektriğin kalite kontrolü
- Laboratuar donanımı
- Akü şarj
- Diğerleri

6.3.4.13 Sosyal hizmetler

- Duşların ısıtma suyu
- Mutfak
- Sıcak İçme suyu
- Konferans ve dinlenme donanımları

6.3.5 Test ve ölçme

Testler enerji tasarrufu etüdü yapılacak kuruluşun tipine bağlıdır. Aşağıdakiler, sadece yol göstermektedir.

6.3.5.1 Isıtma sistemleri

Yanma verimi

Yanma verimi aşağıdaki donanımlarda yapılacaktır:

- Buhar kazanları
- Sıcak (veya kızgın) su kazanları
- Fırımlar
- Başka tip yakıt kullanan brülörler

Testlerde aşağıdakiler ele alınacaktır:

- Giren yakma havasının sıcaklığı
- Egzoz (baca) gazlarının sıcaklığı
- Karbon dioksit yüzdesi (isteğe göre , CO veya O2)
- İslilik değeri
- Fazla havanın hesaplanması
- Yanma veriminin bulunması
- Verimin maksimum verimden aşağı olması durumunda, nedenlerin belirlenmesi.
- Gerektiğinde, fazla havanın kontrolü
- Gerektiğinde, kazanın temizlenmesi,
- Gerektiğinde brülörün bakımı

Ölçümler, kuruluşun çalışanı tarafından yapılacaktır ve bunlar tamamlandıktan sonra, enerji tasarrufu etüdünü yapan kişi tarafından bir test yapılacaktır. Enerji tasarrufu etüdünü yapan kişinin kendisi, ayarlama, temizleme veya bakım yapmayacaktır.

Yalıtımın verimi

Yalıtımlı veya yalıtımsız yüzey ve boruların ölçülmesi

Su kalitesi

Besi ve blöf suyunun yumuşaklık ölçümleri

Boşaltma suyunun kalitesi

Boşaltma suyunun ölçülmesi

6.3.5.2 Elektrik sistemleri**Genel**

- Birkaç haftalık sürekli bir periyot boyunca veri kaydedicileri (data logger) ile elektrik tüketiminin ölçülmesi
- Data loggerın kullanıldığı ayrı cihazların tüketim akışlarının ölçülmesi

Aydınlatma

- Aydınlatılan her yerin aydınlatma şiddetinin ölçülmesi
- Çeşitli aydınlatma cihazlarının tiplerine göre sayılması ve listelenmesi
- Işık kullanımının akışının ölçülmesi

İklimlendirme ve ısıtma

- İklimlendirme veya ısıtma düzenekleri işletildikleri zaman, iklimlendirme ve ısıtma yerlerindeki sıcaklıkların ölçülmesi
- İklimlendirme ve ısıtma cihazları işletildikleri zamanlarda kapı ve pencerelerin çerçevelerin incelenmesi

6.3.6 Enerji denkligi (Balansı)

6.3.6.1 Her bir ekipmanın enerji denkligi

Enerji denkligi, ölçümler veya tahminler bazında yapılacaktır.

6.3.6.2 Kuruluşun enerji denkligi

- Önemli sistemlerin enerji tüketimi
- Önemli sistemlerin buhar tüketimi
- Önemli tüketiciler arasında tüketim dağılımı
- Aydınlatılan hacmin her metre karesi başına iç. Aydınlatmanın yıllık enerji tüketimi
- Toplam hacmin (kuruluşun sınırları içerisinde) metrekaresi başına iç aydınlatmanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Çalışan (işçi) başına iç aydınlatmanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Çalışma saati başına iç aydınlatmanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Toplam hacmin metrekaresi başına dış aydınlatmanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Toplam hacmin metrekaresi başına iç ve dış aydınlatmanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- İklimlendirilen metrekare hacim başına yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Çalışan (işçi) başına iklimlendirmenin yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Çalışma saati başına iklimlendirmenin yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Metrekare üretim alanı başına basınçlı havanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Kuruluşun çalışanı başına basınçlı havanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi
- Çalışma saati başına basınçlı havanın yıllık elektrik enerjisi tüketimi

6.3.6.3 Daha fazla detaylı enerji tasarrufu etüdü için tüketicilerin belirlenmesi

6.3.7 Enerji tasarrufu için öneriler

6.3.7.1 Genel

- Kombine Çevrim
- Her önemli (ana) tüketici tarafından iç ünitelerle enerji yönetimi için bilgisayar sistemlerinin kurulması
- Tesis ve proses verimiyle enerji kullanımının kontrolü
- Enerji tüketimini etkileyen parametrelerin (sıcaklık, basınç, nem gibi) kontrolü
- Optimum işletmenin sağlanması
- Gereksiz çalıştırmaların önlenmesi
- Sıcaklığın ve basıncın gerçek gereksinimlerle örtüşmesi
- Atık ısıdan yararlanılması
- Enerji kullanımı, eğitim, halkla ilişkiler ve yönetmeliklerin uygulanması konularında kuruluşun organize edilmesi

6.3.7.2 Buhar kazanları ve yakma cihazları

- Yanma veriminin iyileştirilmesi
- Daha ağır yakıtlara transfer
- Sıcak egzoz gazlarından yararlanılması
- Atık ısıdan yararlanılması

6.3.7.3 Buhar sistemi

- Daha yüksek sıcaklıkta kondensin doğrudan kazana geri döndürülmesi.
- Kondens suyu ısısından yararlanma.
- Arızalı kondestopun erken uyarısının alınması.
- Kazan basıncının gerçek gereksinimlerle örtüşmesi

6.3.7.4 Isıtma sistemleri

- Tesis ve Boru hatlarının ısı yalıtımının iyileştirilmesi
- Enerji Kaçaklarının önlenmesi

6.3.7.5 İklimlendirme

- Yapı yalıtımı
- Uygun sıcaklığın sağlanması (25 C °'den daha az)
- Otomatik düzeneklerle kapı ve pencerelerin kapatılması
- Hissedici elemanları ile iklimlendirme düzeneklerinin kontrolü
- Soğuk depolama

6.3.7.6 Suyun ısıtılması ve soğutulması

- Atık ısıdan yararlanılması
- Güneş enerjisinden yararlanma
- Isı pompaları

6.3.7.7 Aydınlatma

- Cıvalı aydınlatma cihazlarının sodyum veya sodyum ve flourasanlı cihazlarla değiştirilmesi
- Beyaz lambaların flourasan lambalarla değiştirilmesi
- Belirli saatler süresince hiçbir etkinliğin olmadığı yerlerin elektriğinin kesilmesi için donanımların kurulması
- Lokal aydınlatmanın tercih edilmesi
- Şeffaf elemanların kullanılmasıyla doğal aydınlatmadan yararlanılması; çatının pencerelerinin ve şeffaf kısımlarının düzenli olarak temizlenmesi
- Ofis standartlarının ayarlanması: Her masa başına iki adet 40 W'lık flourasan lamba
- Dönüştürücünün uygunluğunu test ettikten sonra, 40 W'lık flourasan ampuller yerine 36 W'lık ampullerin kullanılması.

6.3.7.8 Basıncılı hava

- Basıncın donanımın gerçek talepleriyle örtüşmesi
- Havanın sürekli olarak boşa gitmesinin önlenmesi
- Sızıntıların önlenmesi
- Belirli bir zaman çalışan tüketicilerin yanına küçük yerel kompresörlerin konulması
- Daha verimli kompresörlerin kullanılması ve eskileriyle değiştirilmesi

6.3.7.9 Elektrik sistemleri

- Fazlar arasında sabit dağılım
- Motor ve pompaların veriminin iyileştirilmesi
- Pik talep yükünün kontrolü.

6.3.8 Ekonomik analiz

Ekonomik analiz, yatırımların ekonomik analizi için kuruluşça kullanılan standart kurallara göre yapılmalıdır. Kuruluştaki hiçbir ekonomik analiz kriteri olmaması durumunda, ilgili ulusal kurallar göz önüne alınmalıdır.

Analizler, aşağıdakilere göre yapılabilir:

- Net şimdiki değer
- İç karlılık oranı
- Geri ödeme süresi
- Yatırım dahil yıllık giderlerin azaltılması

6.3.9 Öneriler

Öneriler kuruluşun yapısına uyan ve ekonomik değerlendirmeyi göz önüne alan özellikte olabilir. Aynı donanımlara ait bir çok önerinin tasarruflarının hesaplanmasında aşağıdaki iki faktör göz önüne alınmalıdır: (a) Enerji tüketimi, her önerinin

yürütülmesinden sonrakinden daha az olacaktır ve (b) Bir sonraki tavsiyelerin enerji tasarrufu potansiyeli buna göre daha az olacaktır.

6.3.10 Önerilerin yürütülmesi programı

Her bir proje belirli bir periyot için yürütülebilir. Bundan başka bazı projeler örneğin; yaz boyunca sadece belirli bir zaman süresince yürütülebilir.

Büyük ölçekli projeler kapital sağlayabilmeye daha fazla bağlı olacaktır. Devlet desteğini alan projelerde, yürütülmesi öncesi, devletin onayının alınması için beklenilmesi gerekecektir.

Kuruluşun belli bir yatırım stratejisinin olması ve diğerleri arasında önceliği fazla olan belirli projelerin tercih edileceği kabul edilebilir.

6.3.11 Enerji tasarrufu etüdünün sürekliliği için öneriler

Enerji tasarrufu etüdü yapıldığı zaman genellikle sorunlar oluşur. Daha geniş kapsamlı bir inceleme enerji tasarrufu etüdünün tamamlanmasını geciktirebilir ve harcamaları artırabilir. Bu durumda, enerji tasarrufu etüdü yapan kişi, genellikle kuruluşun çalışanı tarafından daha detaylı bir enerji tasarrufu etüdü yapılmasını önerebilir. Bu çerçevede, enerji tasarrufu etüdü yapan kişi bu etüdün yapılması için gerekli bilgileri verir.

7.0. ARIKAN A.Ş. İÇİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ UYGULAMALARI

7.1 Fabrikanın Tanıtımı

Arıkan A.Ş. Organize Sanayi Bölgesi 2. Cadde’de faaliyetini gösteren bir firma olup, ana üretim konusu mekanik araba kaldırma krikoları ve sac parçalarıdır. 10.000m²’lik bir alanda kuruludur ve yaklaşık 300 kişi çalışmaktadır. Enerji yöneticisi olarak kimse çalışmamaktadır. Yaklaşık 50 beyaz yaka çalışan fabrikada 20 makine mühendisi, 1 kimya mühendisi, 1 metalürji mühendisi ve 2 endüstri mühendisi çalışmaktadır.

7.1.1 Prosesin Tanımı

Fabrikada 3 vardiya üretim yapılmakta olup atölyeler ve harcadıkları enerji oranları şu şekildedir;

Pres Atölyesi: 10Kw-75Kw Motorlar - Elektrik ve Hava

Kaynak Atölyesi: 15Kw-120Kw Akım çeken kaynak makineleri – Elektrik ve Hava

Boya Atölyesi: 200C Fırın – Doğalgaz

Kalıp Atölyesi: Elektrik, Hava ve Saf Su

Ölçme Laboratuvarları: Elektrik, Hava ve Saf Su

Montaj Atölyeleri: Hava

Ayrıca fabrikanın geneli doğalgaz kullanarak radyan sistemle ısıtılmaktadır. Yapılan çalışmada enerjiyi yoğun şekilde kullanan yerler incelenmiş, enerji kullanımının azaltılmasına yönelik çalışmalar başlatılmıştır.

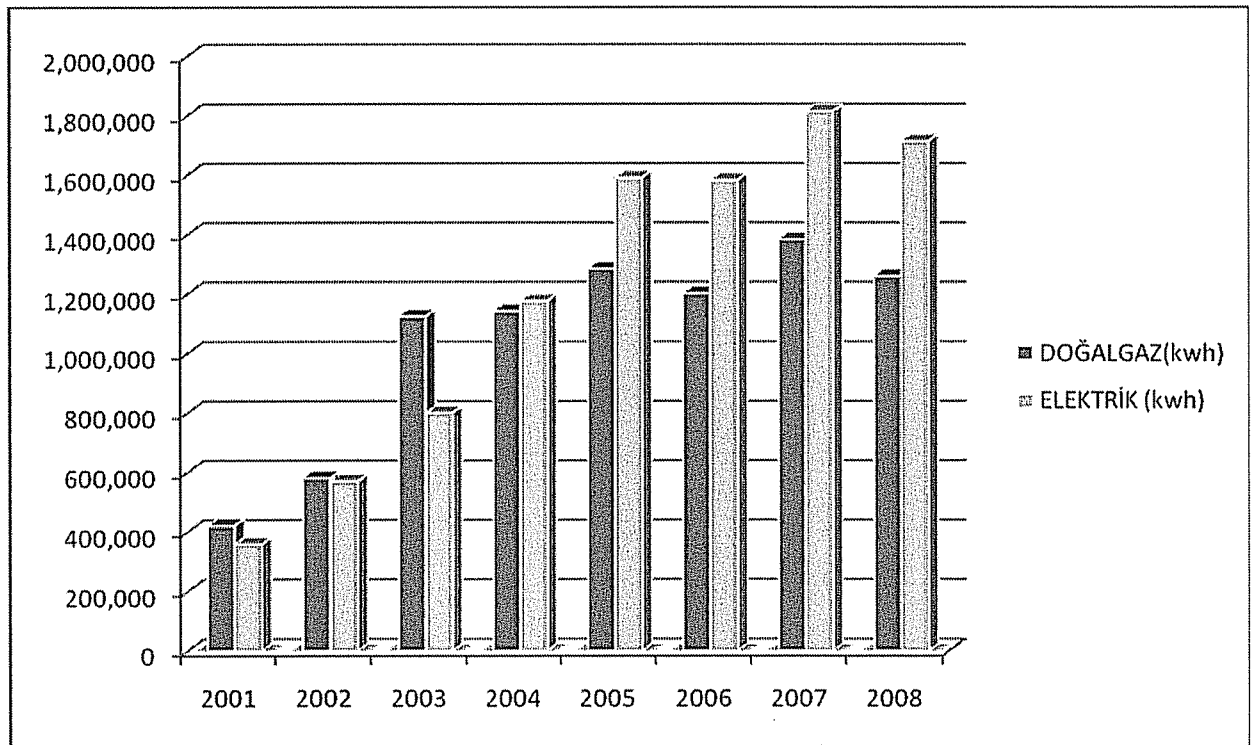
02.05.2007 tarihinde 26510 nolu resmi gazetede yayınlanarak yürürlüğe giren “Enerji Verimliliği Kanunu” ve 25.10.2008 tarihinde 27035 nolu resmi gazetede yayınlanan “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair

Yönetmelik’ te belirtilen hususlar göz önüne alınarak “Enerji Etüt Bilgi Formu” düzenlenmiştir.

7.2 Enerji Tüketimleri

Tablo 7.1 Arıkan A.Ş’nin 2001-2008 Enerji Giderleri

| | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|-----------------------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| DOĞALGAZ(kwh) | 421,613 | 581,580 | 1,125,185 | 1,142,395 | 1,285,216 | 1,202,502 | 1,383,428 | 1,259,917 |
| ELEKTRİK (kwh) | 358,974 | 570,654 | 800,142 | 1,176,447 | 1,591,140 | 1,582,860 | 1,814,700 | 1,714,044 |



Şekil 7.1 Arıkan A.Ş’nin 2001-2008 Enerji Giderleri Grafik Gösterimi

Öncelikle Arıkan’ın 2001 – 2008 yılları arası enerji giderleri bir tablo yapılmıştır.

Konu çalışma da 2003 yılında doğalgaz harcaması ve 2004 yılında elektrik harcamasında ciddi bir artış olduğu gözlemlenmiştir. Arıkan, 1975 yılında kurulmuş olup 2001 yılında Eskişehir Organize Sanayii Bölgesi’ndeki mevcut yerine taşınmıştır.

2003 yılındaki doğalgaz artışının nedeni doğalgaz ile çalışan ve 200C° lik bir pişirme fırını olan konveyörlü elektrostatik bir toz boya atölyesi kurulmuş olmasıdır.

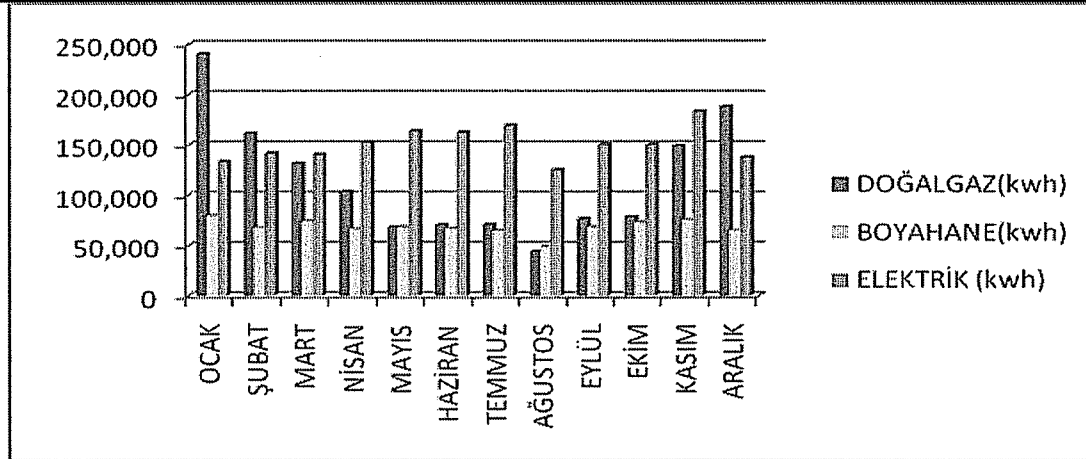
2004 yılındaki elektrik artışının nedeni ise 70kw'lık motorları olan büyük preslerin olduğu bir pres atölyesinin kurulmuş olmasıdır. Diğer yıllarda Arıkan'ın üretim artışına paralel olarak elektrik ve doğalgaz tüketimi artmıştır.

7.3 Enerji Maliyetleri

2007 yılı ve 2008 yılı Arıkan'ın enerji harcamaları ve maliyetleri incelenmiştir.

Tablo 7.2 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Enerji Harcamaları

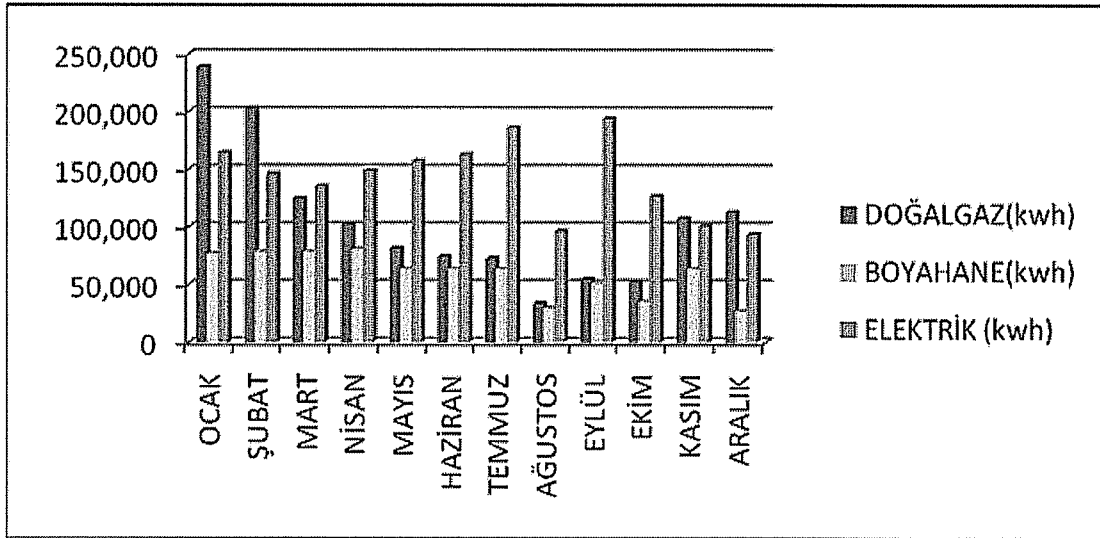
| 2007 YILI | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM | KASIM | ARALIK |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DOĞALGAZ(kwh) | 240,702 | 161,729 | 131,476 | 103,574 | 68,037 | 70,580 | 70,996 | 43,999 | 76,691 | 78,294 | 149,260 | 188,094 |
| BOYAHANE(kwh) | 80,143 | 67,688 | 74,227 | 66,182 | 68,680 | 66,892 | 64,974 | 49,445 | 68,723 | 73,445 | 75,575 | 65,040 |
| ELEKTRİK (kwh) | 133,860 | 142,140 | 140,760 | 153,180 | 164,220 | 162,840 | 169,740 | 125,580 | 150,420 | 150,420 | 183,540 | 138,000 |



Şekil 7.2 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi

Tablo 7.3 Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Enerji Harcamaları

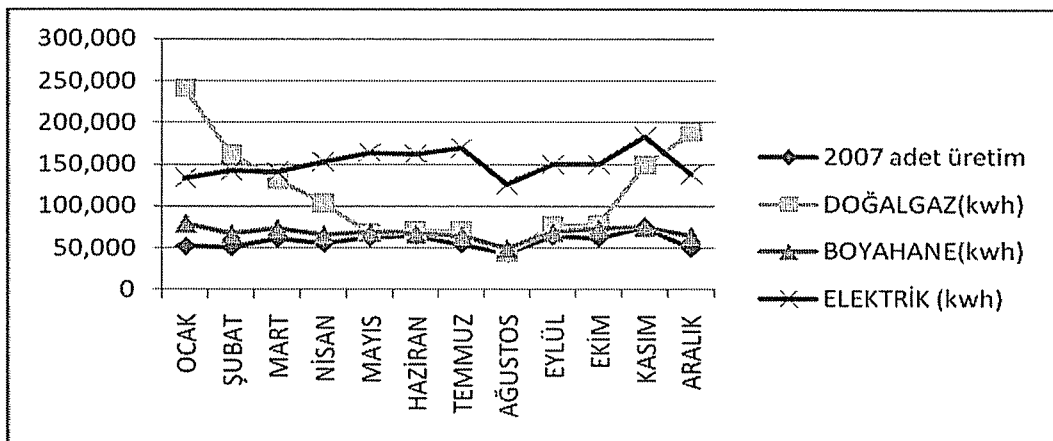
| 2008 YILI | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM | KASIM | ARALIK |
|----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| DOĞALGAZ(kwh) | 238,821 | 202,926 | 124,870 | 102,666 | 81,706 | 74,611 | 72,863 | 33,948 | 54,881 | 52,448 | 107,341 | 112,837 |
| BOYAHANE(kwh) | 77,178 | 78,778 | 78,556 | 81,123 | 63,834 | 63,651 | 63,834 | 29,887 | 51,125 | 35,476 | 63,845 | 27,517 |
| ELEKTRİK (kwh) | 164,682 | 146,280 | 135,240 | 149,040 | 157,320 | 162,840 | 186,300 | 96,552 | 194,250 | 126,960 | 100,740 | 93,840 |



Şekil 7.3 Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi

Tablo 7.4 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları

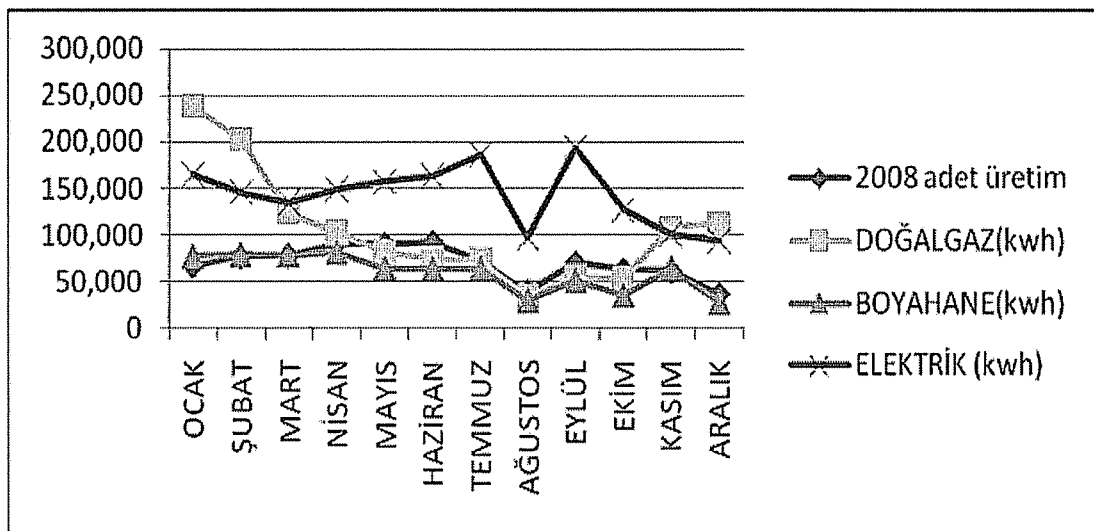
| | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM | KASIM | ARALIK |
|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 2007 adet üretim | 52,031 | 50,898 | 61,083 | 54,988 | 62,573 | 65,021 | 54,686 | 43,193 | 64,062 | 62,068 | 74,648 | 49,916 |
| DOĞALGAZ(kwh) | 240,702 | 161,729 | 131,476 | 103,574 | 68,037 | 70,580 | 70,996 | 43,999 | 76,691 | 78,294 | 149,260 | 188,094 |
| BOYAHANE(kwh) | 80,143 | 67,688 | 74,227 | 66,182 | 68,680 | 66,892 | 64,974 | 49,445 | 68,723 | 73,445 | 75,575 | 65,040 |
| ELEKTRİK (kwh) | 133860 | 142140 | 140760 | 153180 | 164220 | 162840 | 169740 | 125580 | 150420 | 150420 | 183540 | 138000 |



Şekil 7.4 Arıkan A.Ş.'nin 2007 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi

Tablo 7.5 Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları

| | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM | KASIM | ARALIK |
|------------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|--------|---------|---------|
| 2008 adet üretim | 67,049 | 77,089 | 78,474 | 90,420 | 90,422 | 92,690 | 73,152 | 39,491 | 70,477 | 62,800 | 61,197 | 36,668 |
| DOĞALGAZ(kwh) | 238,821 | 202,926 | 124,870 | 102,666 | 81,706 | 74,611 | 72,863 | 33,948 | 54,881 | 52,448 | 107,341 | 112,837 |
| BOYAHANE(kwh) | 77,178 | 78,778 | 78,556 | 81,123 | 63,834 | 63,651 | 63,834 | 29,887 | 51,125 | 35,476 | 63,845 | 27,517 |
| ELEKTRİK (kwh) | 164682 | 146280 | 135240 | 149040 | 157320 | 162840 | 186300 | 96552 | 194250 | 126960 | 100740 | 93840 |

**Şekil 7.5** Arıkan A.Ş.'nin 2008 Yılı Üretim Miktarına Göre Enerji Harcamaları Grafik Gösterimi

Veri tabloları incelendiğinde 2007 ve 2008 yıllarında boyahane doğalgaz harcamalarının ve elektrik harcamalarının aylık üretim adetleri ile paralellik gösterdiği ortaya çıkmaktadır.

Genel doğalgaz tüketimi ise üretim adetlerinden bağımsız olarak kış aylarında daha fazla, yaz aylarında ise az olmuştur. Arıkan fabrika çalışma ortamı ısıtmalarında doğalgaz ile çalışan radyan ısıtma sistemi kullanılmaktadır. İdari binası da doğalgaz ile çalışan bir kazan ve petek sistem ile ısıtılmaktadır.

Enerji maliyetleri incelendiğinde ise doğalgaz maliyetlerinin cirodaki payı %0,1' den %0,6'lara kadar çıktığı görülmektedir. Payın yüksek olduğu aylar kış aylarıdır.

Arıkan, üretim için kullandığı doğalgazı ölçebilmek için 2007 yılı başında boyahane girişine ayrıca bir doğalgaz sayacı taktırmıştır. Bu sayaçtan alınan veriler incelendiğinde doğalgaz harcamasının üretim adetleri ile paralel gittiği ve ve cirodaki oranının %0.1 ile %0.2 arasında olduğu görülmektedir.

Elektrik tüketimine bakıldığında ise cirodaki oranının %0.5 ile %1 arasında değiştiği ve üretim adetleri ile paralel bir eğri halinde olduğu görülmektedir.

TEB cinsinden Arıkan'ın kullandığı enerji de hesaplanmıştır.

Tablo 7.6 TEB Cinsinden Arıkan A.Ş.'nin Kullandığı Enerji

| | 2006 | 2007 | 2008 | ORTALAMA |
|----------------------------|----------------------|-----------|-----------|--------------|
| ELEKTRİK (kWh) | 1,582,860 | 1,814,700 | 1,714,044 | 1,703,868 |
| DOĞALGAZ (m ³) | 111,653 | 128,452 | 116,984 | 119,030 |
| | TEB CİNSİNDEN | | | 244.7 |

Tablo 7.7 Kriko Üretim Grafiği Veri Tablosu

KRİKO ÜRETİM GRAFİĞİ VERİ TABLOSU

| | OCAK | ŞUBAT | MART | NİSAN | MAYIS | HAZİRAN | TEMMUZ | AĞUSTOS | EYLÜL | EKİM | KASIM | ARALIK | TOPLAM |
|--------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| ADET OLARAK | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 52031 | 50898 | 61083 | 54988 | 62573 | 65021 | 54686 | 43193 | 64062 | 62068 | 74648 | 49916 | 695167 |
| 2008 | 67049 | 77089 | 78474 | 90420 | 90422 | 92690 | 73152 | 39491 | 70477 | 62800 | 61197 | 36668 | 839929 |
| KG OLARAK | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 104062 | 101796 | 122166 | 109976 | 125146 | 130042 | 109372 | 86386 | 128124 | 124136 | 149296 | 99832 | 1390334 |
| 2008 | 134098 | 154178 | 156948 | 180840 | 180844 | 185380 | 146304 | 78982 | 140954 | 125600 | 122394 | 73336 | 1681866 |
| CİRO TL OLARAK | | | | | | | | | | | | | |
| 2007 | 1,743,902 | 1,911,969 | 2,164,032 | 1,959,944 | 2,292,002 | 2,589,699 | 2,064,050 | 1,613,591 | 2,364,528 | 2,419,055 | 2,864,854 | 2,351,587 | 26,341,220 |
| 2008 | 2,619,278 | 2,892,498 | 3,325,041 | 3,409,128 | 3,939,737 | 4,111,966 | 3,551,567 | 1,689,379 | 3,427,143 | 3,550,574 | 2,080,085 | 1,588,557 | 36,186,961 |
| 2007 YILI VERİLERİ | | | | | | | | | | | | | |
| DOĞALGAZ(m3) | 22,349 | 15,017 | 12,208 | 9,617 | 6,317 | 6,553 | 6,592 | 4,085 | 7,121 | 7,270 | 13,859 | 17,465 | 128,452 |
| DOĞALGAZ(kwh) | 240,702 | 161,729 | 131,476 | 103,574 | 68,037 | 70,580 | 70,996 | 43,999 | 76,691 | 78,294 | 149,260 | 188,094 | 1,383,432 |
| FİYAT | 0.043353 | 0.043348 | 0.043349 | 0.043359 | 0.043365 | 0.043369 | 0.043381 | 0.043368 | 0.043366 | 0.043375 | 0.043898 | 0.043745 | |
| TOPLAM | 10,435 | 7,011 | 5,699 | 4,491 | 2,950 | 3,061 | 3,080 | 1,908 | 3,326 | 3,396 | 6,552 | 8,228 | 60,137 |
| Maliyet/CİRO | 0.60% | 0.37% | 0.26% | 0.23% | 0.13% | 0.12% | 0.15% | 0.12% | 0.14% | 0.14% | 0.23% | 0.35% | 0.23% |
| BOYAHANE(m3) | 7,441 | 6,285 | 6,892 | 6,145 | 6,377 | 6,211 | 6,033 | 4,591 | 6,381 | 6,819 | 7,017 | 6,039 | 76,232 |
| BOYAHANE(kwh) | 80,143 | 67,688 | 74,227 | 66,182 | 68,680 | 66,892 | 64,974 | 49,445 | 68,723 | 73,445 | 75,575 | 65,040 | 821,015 |
| FİYAT | 0.043353 | 0.043348 | 0.043349 | 0.043359 | 0.043365 | 0.043369 | 0.043381 | 0.043368 | 0.043366 | 0.043375 | 0.043898 | 0.043745 | |
| TOPLAM | 3,474 | 2,934 | 3,218 | 2,870 | 2,978 | 2,901 | 2,819 | 2,144 | 2,980 | 3,186 | 3,318 | 2,845 | 35,667 |
| MALİYET/CİRO | 0.199% | 0.153% | 0.149% | 0.146% | 0.130% | 0.112% | 0.137% | 0.133% | 0.126% | 0.132% | 0.116% | 0.121% | 0.135% |
| ELEKTRİK (kwh) | 133,860 | 142,140 | 140,760 | 153,180 | 164,220 | 162,840 | 169,740 | 125,580 | 150,420 | 150,420 | 183,540 | 138,000 | 1,814,700 |
| FİYAT | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.119800 | 0.116310 | 0.117451 | 0.117451 | 0.117451 | |
| TOPLAM | 16,197 | 17,199 | 17,032 | 18,534 | 19,870 | 19,703 | 20,538 | 15,195 | 17,670 | 17,844 | 21,773 | 16,208 | 217,763 |
| Maliyet/CİRO | 0.93% | 0.90% | 0.79% | 0.95% | 0.87% | 0.76% | 1.00% | 0.94% | 0.75% | 0.74% | 0.76% | 0.69% | 0.83% |
| 2008 YILI VERİLERİ | | | | | | | | | | | | | |
| DOĞALGAZ(m3) | 22,175 | 18,842 | 11,594 | 9,533 | 7,586 | 6,928 | 6,765 | 3,152 | 5,096 | 4,870 | 9,967 | 10,477 | 116,984 |
| DOĞALGAZ(kwh) | 238,821 | 202,926 | 124,870 | 102,666 | 81,706 | 74,611 | 72,863 | 33,948 | 54,881 | 52,448 | 107,341 | 112,837 | 1,021,097 |
| FİYAT | 0.046585 | 0.046676 | 0.046658 | 0.047660 | 0.047729 | 0.051729 | 0.051778 | 0.061220 | 0.061248 | 0.063963 | 0.077590 | 0.077604 | |
| TOPLAM | 11,125 | 9,472 | 5,826 | 4,893 | 3,900 | 3,860 | 3,773 | 2,078 | 3,361 | 3,355 | 8,329 | 8,757 | 68,728 |
| Maliyet/CİRO | 0.42% | 0.33% | 0.18% | 0.14% | 0.10% | 0.09% | 0.11% | 0.12% | 0.10% | 0.09% | 0.40% | 0.55% | 0.19% |
| BOYAHANE(m3) | 7,166 | 7,315 | 7,294 | 7,532 | 5,927 | 5,910 | 5,927 | 2,775 | 4,747 | 3,294 | 5,928 | 2,555 | 25,226 |
| BOYAHANE(kwh) | 77,178 | 78,778 | 78,556 | 81,123 | 63,834 | 63,651 | 63,834 | 29,887 | 51,125 | 35,476 | 63,845 | 27,517 | 714,804 |
| FİYAT | 0.046585 | 0.046676 | 0.046658 | 0.047660 | 0.047729 | 0.051729 | 0.051778 | 0.061220 | 0.061248 | 0.063963 | 0.077590 | 0.077604 | |
| TOPLAM | 3,595 | 3,677 | 3,665 | 3,866 | 3,047 | 3,293 | 3,305 | 1,830 | 3,131 | 2,269 | 4,954 | 2,135 | 38,768 |
| MALİYET/CİRO | 0.137% | 0.127% | 0.110% | 0.113% | 0.077% | 0.080% | 0.093% | 0.108% | 0.091% | 0.064% | 0.238% | 0.134% | 0.107% |
| ELEKTRİK (kwh) | 164,682 | 146,280 | 135,240 | 149,040 | 157,320 | 162,840 | 186,300 | 96,552 | 194,250 | 126,960 | 180,740 | 93,840 | 1,714,044 |
| FİYAT | 0.130268 | 0.132680 | 0.130268 | 0.130268 | 0.130268 | 0.130268 | 0.158857 | 0.158888 | 0.158888 | 0.173831 | 0.173831 | 0.173831 | |
| TOPLAM | 21,667 | 19,603 | 17,794 | 19,609 | 20,699 | 21,425 | 29,891 | 15,494 | 31,173 | 22,290 | 17,687 | 16,312 | 253,644 |
| Maliyet/CİRO | 0.83% | 0.68% | 0.54% | 0.58% | 0.53% | 0.52% | 0.84% | 0.92% | 0.91% | 0.63% | 0.85% | 1.03% | 0.70% |

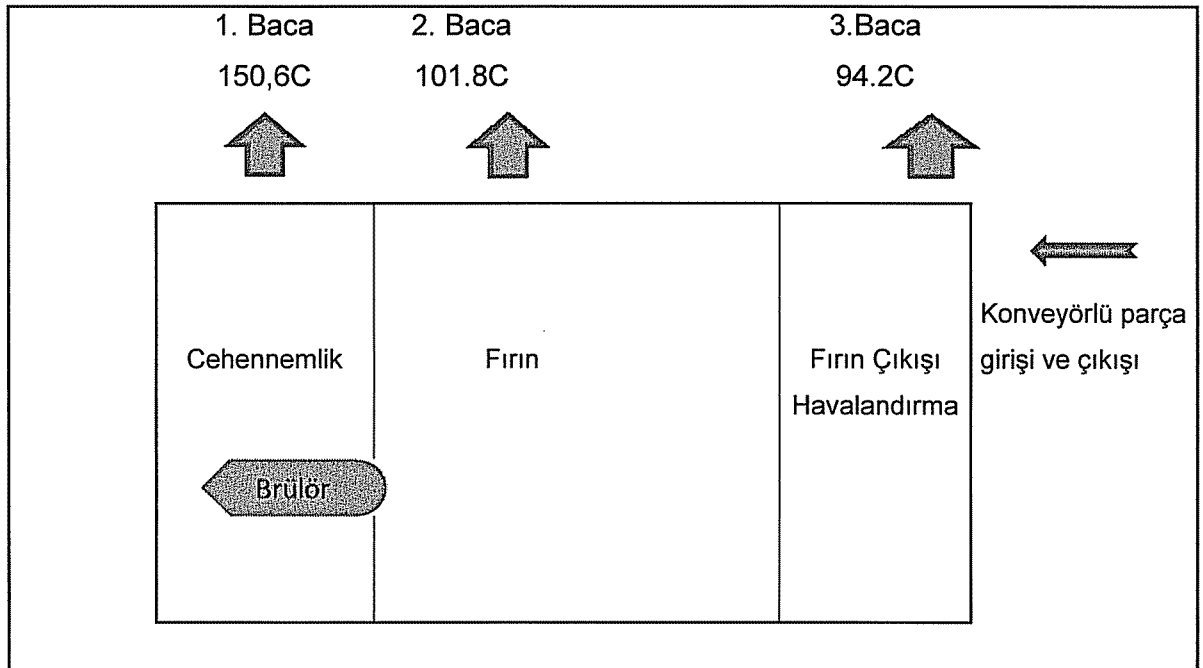
8. BOYA ATÖLYESİ ÇALIŞMASI

Arıkan Kriko'daki bütün maliyet yaratan süreçler incelendiğinde en büyük maliyet unsurunun boyahane tüketilen doğalgazın olduğu görülmüştür. Bir önceki bölümde rakamlarla bu maliyetler anlatılmıştır.

Bu nedenle boyahane enerji verimliliğinin artırılması için araştırmalar yapılmıştır. Alttaaki bölümlerde yapılan çalışmalar detaylı olarak anlatılacaktır.

8.1 Boya Atölyesi Fırın Baca Gazı Ölçümleri

Öncelikle fırının verimini hesaplamak ve kayıpları etüt etmek için fırın baca çıkışında baca gazı ölçümleri yapılmıştır. Fırın şematik olarak aşağıdaki gibidir.



Şekil 8.1 Şematik Boyahane Fırını

Tablo 8.1 Baca Gazı Ölçüm Raporu

| BACA GAZI ÖLÇÜMÜ - Testo-t350 XL- SN:01170891 /TR | | | | | |
|--|---------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| 20.04.2009 saat 17.00 | | 20.04.2009 saat 17.15 | | 20.04.2009 saat 17.30 | |
| Brülör Üstü Baca | | Fırın Üstü Baca | | Fırın Sonu Havalandırma | |
| 12.73 | % O2 | 12.7 | % O2 | 11.99 | % O2 |
| 0 ppm | CO | 1 ppm | CO | 2 ppm | CO |
| 23 ppm | NO | 25 ppm | NO | 24 ppm | NO |
| 0.6ppm | NO2 | 1.2ppm | NO2 | 1.0ppm | NO2 |
| 24ppm | Nox | 26ppm | Nox | 25ppm | Nox |
| 0ppm | SO2 | 0ppm | SO2 | 0ppm | SO2 |
| 4,68 | %CO2 | 4,99 | %CO2 | 5,11 | %CO2 |
| 31.1C | Ort.Hava Sıcaklığı | 24.8C | Ort.Hava Sıcaklığı | 24.5C | Ort.Hava Sıcaklığı |
| 150,6C | Baca Gazı Sıcaklığı | 101,8C | Baca Gazı Sıcaklığı | 94,2C | Baca Gazı Sıcaklığı |

Baca gazı ölçüm sonuçlarına göre cehennemlik üstündeki baca gazı çıkışının çok yüksek olduğu gözlemlenmiştir.

8.2 Hava / Yakıt Oranı

$$m = \frac{1}{1 - 3,76x \frac{O_2}{N_2}}$$

$$N_2 = 100 - (CO + CO_2 + O_2)$$

$$N_2 = 100 - (0,00 + 4,68 + 12,73)$$

$$N_2 = \%82,59$$

$$m = \frac{1}{1 - 3,76x \frac{12,73}{82,59}}$$

$$m = 2,3$$

Hava / Yakıt Oranı %130 olarak hesaplanmıştır. Baca gazı sıcaklığının ötesinde baca gazı analizindeki oksijen miktarı da çok fazladır. Hesaplanan hava / yakıt oranı da bunu doğrulamaktadır. Yani %130 fazla hava ile yakıt yanmaktadır. Bu da çok verimsiz çalışıldığının bir göstergesidir.

Brülörün yetkili bir servis ile görüşülüp bakımının yapılması gerekmektedir.

8.3 Kazan verimi hesaplamaları

Kazan veriminin ve ısı kayıplarının hesaplanması gerekmektedir.

8.3.1 Yakıt ile ilgili temel hesaplamalar

KAZAN VERİMİ HESAPLAMASI

Yakıtla İlgili Temel Hesaplamalar

Yakıt Cinsi = Doğal gaz

Yakıtta Bulunan;

Karbon(C) %si(ağırlıkça) = % 73,90

Hidrojen (H₂) %si(ağırlıkça) =% 24,57

Kükürt (S) %si(ağırlıkça) =% 0,00

Nem (Nem) %si(ağırlıkça) =%0,00

Oksijen (O₂) %si(ağırlıkça) = %0,00

Diğerleri %si(ağırlıkça) =%1,53

Toplam =%100

Yakıtın Alt Isıl Değeri = 8250,00 kCal / Nm³

$$\text{Yakıt Özgül Ağırlığı} = 0,68 \text{ kg / Nm}^3$$

$$\text{Yakıtın Alt Isıl Değeri} = 121132,35 \text{ kCal / kg} = 12132,35 \times 4,186 = 50786,02 \text{ kJ / kg}$$

$$\begin{aligned} \text{Yakıtın Üst Isıl Değeri} &= \text{Yakıtın Alt Isıl Değeri} + [6x(9x\text{Yakıttaki H}_2\%\text{'si})] \\ &= 12132,35 + [6x(9x24,57)] \end{aligned}$$

$$\text{Yakıtın Üst Isıl Değeri} = 13459,13 \text{ kCal / kg} = 13459,13 \times 4,186 = 56339,92 \text{ kJ / kg}$$

$$\text{Yakıt Tüketimi} = 11,00 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Baca gazında

$$\text{Oksijen (O}_2\text{) hacimce \%} = \%12,73$$

$$\text{Karbon monoksit (Co)} = 0 \text{ ppm} = 0x \frac{100}{1.000.000} = \%0$$

$$\text{Baca gazı sıcaklığı} = 150,60 \text{ C}^\circ$$

$$\text{Ortam sıcaklığı} = 31,10 \text{ C}^\circ$$

8.3.2 Isı Kayıpları

8.3.2.1. Kuru baca gazı yoluyla olan ısı kaybı (L_{KBG})

(Yakıt Alt Isıl Değerine Göre % Yakıt Biriminde)

Kuru Baca gazı Yoluyla Olan Isı Kaybı

$$L_{KBG} = \frac{Kx(T_{BG} - T_o)}{CO_2} x \frac{\text{yakıt üst ısıl değeri}}{\text{yakıt alt ısıl değeri}}$$

$$CO_2 = \left\{ 1 - \left(\frac{O_2}{21} \right) \right\} x (CO_2)_{\max}$$

$(CO_2)_{\max} = \%11,74$ (Hesaplama isimli sayfadan)

$$CO_2 = \left\{ 1 - \left(\frac{12,73}{21} \right) \right\} \times 11,74 = 4,62$$

$$K = \frac{69,70 \times C_{yakıt} \times (\text{Yakıt Alt Isıl Değeri})^2}{(\text{Yakıt Üst Isıl Değeri})^3}$$

$$K = \frac{69,70 \times 73,90 \times (12.132,35)^2}{(13.459,13)^3}$$

$$K = \frac{7,58171E + 11}{2,4381E + 12}$$

$$K = 0,0311$$

$$L_{KBG} = \frac{03,11 \times (150,60 - 31,10)}{4,62} \times \frac{13.459,13}{12.132,35}$$

$$L_{KBG} = \%8,92$$

8.3.2.2 Baca gazındaki nem nedeniyle olan ısı kaybı (L_{NBG}):

$$L_{NBG} = \frac{(9 \times H_{yakıt}) \times [50,00 - T_0 + (0,50 \times T_{BG})]}{\text{yakıt üst ısı değeri}} \times \frac{\text{Yakıt Üst Isıl Değeri}}{\text{Yakıt Alt Isıl Değeri}}$$

$$L_{NBG} = \frac{(9 \times 24,57) \times [50,00 - 31,10 + (0,50 \times 150,60)]}{13.459,13} \times \frac{13.459,13}{12.132,35}$$

$$L_{NBG} = \frac{20.830,45}{13.459,13} \times \frac{13.459,13}{12.132,35}$$

$$L_{NBG} = \%1,72$$

8.3.2.3 Baca gazındaki yanmamış karbon monoksit nedeniyle olan ısı kaybı (L_{COBG})

$$L_{COBG} = \frac{KxCO_{bacagazi}}{CO_2 + CO_{bacagazi}} \times \frac{\text{Yakıt Üst Isıl Değeri}}{\text{Yakıt Alt Isıl Değeri}}$$

Doğalgaz için K değeri =32

$$L_{COBG} = \frac{32 \times 0}{4,62 + 0} \times \frac{13.459,13}{12.132,35}$$

$$L_{COBG} = \%0$$

8.3.2.4 Kazan yüzeyinden radyasyon ve konveksiyonla olan ısı kaybı (L_{RK})

$$L_{RK} = (U_r + U_c) \times A \times (T_{Yüzey} - T_{Ortam})$$

Tablo 8.2 Kazan Yüzey Alanları Ve Sıcaklıkları

| Yüzey | Alan | Ortalama Yüzey Sıcaklığı | Ortam Sıcaklığı |
|---------------|-----------------------|--------------------------|-----------------|
| Ön Yüzey | 7.474 m ² | 32,75 C° | 23 C° |
| Sol Yan Yüzey | 27.140 m ² | 42,25 C° | 23 C° |
| Sağ Yan Yüzey | 27.140 m ² | 42,25 C° | 23 C° |
| Arka Yüzey | 4.600 m ² | 59,50 C° | 23 C° |

$$U_r = \frac{Ex5,67}{T_{Yüzey} - T_{ortam}} \times \left[\left(\frac{T_y^4}{100} \right) - \left(\frac{T_o^4}{100} \right) \right]$$

$$U_c = Bx(T_y - T_o)^{0,25}$$

E = Yüzey malzemesine ve işleme şekline bağlı emissivite katsayısı

| | |
|-------------------------------------|------|
| | B |
| Yatay yüzeyler (yukarıya bakan) | 1,70 |
| Dikey yüzeyler ve geniş silindirler | 1,45 |
| Yatay silindirler | 1,20 |

$$U_r = \frac{0,98 \times 5,67}{(32,75 - 23)} \times \left[\left(\frac{305,75^4}{100} \right) - \left(\frac{296^4}{100} \right) \right]$$

$$U_c = 1,45 \times (32,75 - 23)^{0,25}$$

Tablo 8.3 Kazan Yüzeyinden Radyasyon Ve Konveksiyonla Olan Isı Kaybı

| Yüzey | E | A m ² | U _r (Watt/ m ² °K) | B | U _c (Watt / m ² °K) | (U _r + U _c) x Ax (T _y - T _o) (Watt) |
|------------------|------|------------------|--|------|--|--|
| Ön Yüzey | 0,98 | 7,474 | 6,055 | 1,45 | 2,562 | 627,979 |
| Sol Yan Yüzey | 0,98 | 27,140 | 6,351 | 1,45 | 3,037 | 4.905,011 |
| Sağ Yan Yüzey | 0,98 | 27,140 | 6,351 | 1,45 | 3,037 | 4.905,011 |
| Arka Yüzey | 0,98 | 4,60 | 6,921 | 1,45 | 3,564 | 1.760,405 |
| | | | | | TOPLAM | 12.198,406 |

$$L_{RK} = 12.198,406 \times 0,860 = 10.490,63 \text{ kCal / saat}$$

$$L_{RK}' = \frac{L_{RK}}{\text{Yakıt tarafından verilen ısı}}$$

$$\begin{array}{rcccl} & 15 \text{ dakika} & & 0 \text{ dakika} & \\ \text{Doğal Gaz Sayaç Değeri} = & 2,75 & - & 0,00 & = 2,75 \text{ Nm}^3/15 \text{ dakika} \end{array}$$

$$\text{Doğal Gaz Tüketimi} = 2,75 \times 4 = 11,00 \text{ Nm}^3/\text{saat}$$

Yakıt tarafından verilen ısı= Yakıt Tüketimi x Yakıtın Alt Isıl Değeri

$$\text{Yakıt tarafından verilen ısı}=11,00 \times 8.250,00$$

$$\text{Yakıt tarafından verilen ısı}=90.750,00 \text{ kCal/saat}$$

$$L_{RK}' = \frac{10.490,63}{90.750,00} \times 100$$

$$L_{RK}' = \%11,56$$

8.3.2.5 Toplam ısı kaybı

Isı Kayıpları Toplamı(L)

$$L = L_{KBG} + L_{NBG} + L_{COBG} + L_{RK}$$

$$L = 8,92 + 1,72 + 0 + 11,56$$

$$L = \%22,20$$

Toplam ısı kaybı %22 olarak hesaplanmıştır.

8.3.2.6 Kazan verimi

$$\text{Verim} = 100 - L_{\text{TOPLAM}}$$

$$\text{Verim} = 100,00 - 22,20$$

$$\text{Verim} = \%77,80$$

8.3.2.7 Fazla hava oranı

$$FazlaHavaOranı = \frac{O_2}{21 - O_2} \times 100$$

$$FazlaHavaOranı = \frac{12,73}{21 - 12,73} \times 100$$

$$FazlaHavaOranı = \%153,93$$

Sonuç olarak hesaplanan bu değerler ile boyahane fırınındaki kayıplar hesaplanmış ve kazan verimi %77.80 olarak bulunmuştur.

Verim ve fazla olan hava oranı, ayrıca hava yakıt oranı bize brülörün bakıma ihtiyacı olduğunu göstermektedir.

Bu nedenle bir mühendislik şirketi ile görüşülmüş ve bakım başlatılmıştır.

8.4 Brülör Bakımı Ve Yeni Ölçümler

Firma, Cengiz Kozan isimli özel bir Demir döküm servisi ile anlaşmış ve brülörün bakımını yaptırmıştır. Bakımın ardından da ölçümler yenilenmiştir.

Çıkan sonuçlar aşağıdaki gibidir.

Tablo 8.4 Baca Gazı 2. Ölçüm Sonuçları

| Demirdöküm_Brülör_Ayarı- eurotron ecoline | |
|--|---------------------|
| 20.08.2009 saat 17.00 | |
| Brülör Üstü Baca | |
| 3,8 | % O ₂ |
| 11 ppm | CO |
| 1,20 | Φ |
| 9,6 | %CO ₂ |
| 29C | Ort.Hava Sıcaklığı |
| 83C | Baca Gazı Sıcaklığı |
| 97,3 | % Verimlilik |
| 2,7 | %Kayıp |

İlk ve 2. ölçüm sonuçları kıyaslandığında çok ciddi farklar gözlemlenmektedir.

İlk ölçüm sonucu baca gazı çıkış sıcaklığı 150,6 °C ölçülmüştür. Yapılan ilk ölçümde hava yakıt oranının fazlalığı dikkat çekmişti. Bu da fazla oksijen nedeniyle baca gazı çıkış derecesini artırmaktadır. Teorik kayıp %8.92 olarak hesaplanmıştı.

Yapılan bakım sonrası baca gazı çıkış sıcaklığı 83°C'ye düşürülmüş ve kayıp %2,7 ye düşürülmüştür. Bu durumda da fırın yine 200°C'lik çalışmasına devam etmektedir. Yani çalışma sıcaklığı veya fırın sıcaklığı değişmemiştir.

Net Verim kazancı %6,22 olmuştur.

Konu ile ilgili basit bir hesap yaparsak;

2007 yılı aylık ortalama 64.418 kw/h enerji harcamıştır.

2007 yılı aylık ortalama 0,004344 TL/saat birim fiyattan doğalgaz alınmıştır.

Eğer fırın bakımı 2007 yılı başında yapılırsa idi;

2007 yılı ortalama aylık kazancı: 2.798TL/ay

2007 yılı toplam kazancı: 35.665TL/yıl olacaktır.

Aynı hesap 2008 yılı için düşünülürse;

2008 yılı aylık ortalama 59.568kw/h enerji harcamıştır.

2008 yılı aylık ortalama 0,0056703 TL/saat birim fiyattan doğalgaz alınmıştır.

Eğer fırın bakımı 2008 yılı başında yapılırsa idi;

2008 yılı ortalama aylık kazancı: 3.377TL/ay

2008 yılı toplam kazancı: 40.531TL/yıl olacaktır.

Fırının bakımı en son kayıtlarda 2006 yılında gözükmemektedir. Bu hesapta 2007 ve 2008 yıllarını kullanmamızın nedeni bütün verilerin bu yıllara göre toplanmasıdır.

8.5 Reküperatör Dizaynı

Brülörün olduğu cehennemlik bölümünde bulunan bacada bir vantilatör yoktur. Buraya vantilatör koymak ve bu bacaya bir reküperatör koymak, doğalgazın fazla tüketilmesine sebep olacaktır.

Fakat boyahaneenin 2. bölümündeki bacada fırını yapan firma tarafından konulan bir vantilatör bulunmaktadır. Bu bölüm için bir reküperatör dizayn edilebilir. Dizayn edilecek reküperatör ile atık ısıdan geri kazanım yapılabilir. Isıtılan su boya öncesi sıcak

yıkama banyolarında kullanılabilir. Bu banyolarda 70°C'de boya öncesi yağlı parçalar temizlenmektedir.

$$\text{Baca gazı debisi} = V_g = 2650 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$\text{Gaz giriş sıcaklığı} = T_{gg} = 101,8^\circ\text{C}$$

$$\text{Gaz çıkış sıcaklığı} = T_{gç} = 24,8^\circ\text{C}$$

$$\text{Su giriş sıcaklığı} = T_{sg} = 20^\circ\text{C}$$

$$\text{Su çıkış sıcaklığı} = T_{sç} = 70^\circ\text{C}$$

Rekuperatörde yüzeydeki ısı transferini arttırmak için kanatlı borular kullanılmıştır. Rekuperatörde kullanılan kanatlı boruların ölçüleri Tablo (8.3.) de verilmiştir.

Tablo 8.5 Kanatlı Boru Boyutları (VDI,1984)

| | | |
|---------------------------|-------------|-------------|
| Boru dış çapı | da | 31,8mm |
| Boru iç çapı | di | 25,4mm |
| Boru et kalınlığı | S | 3,2mm |
| Kanat boyu | L_R | 65mm |
| Kanat genişliği | b_R | 65mm |
| Kanat yüksekliği | h_R | 16,6mm |
| Kanat kalınlığı | k_R | 2mm |
| Kanat arası hatve | t | 15mm |
| Boru ısı iletim katsayısı | λ_R | 50kcal/hmC° |
| Boru norm su debisi | g_w | 1874 lt/h |

Boru İç alanı:

$$F_i = 3,14 \times d_i$$

$$F_i = 3,14 \times 0,0254$$

$$F_i = 0,7979 \text{ m}^2/\text{m}$$

Boru dış alanı:

$$F_a = 3,14 \times d_a$$

$$F_a = 3,14 \times 0,0318$$

$$F_a = 0,999 \text{ m}^2/\text{m}$$

Kanat Alanı:

$$F_R = \frac{2}{t} \times \left\{ L_R \times b_R - \frac{3,14 \times d_a^2}{4} \right\}$$

$$F_R = \frac{2}{0,015} \times \left\{ 0,065 \times 0,065 - \frac{3,14 \times 0,0318^2}{4} \right\}$$

$$F_R = 0,45743 \text{ m}^2 / \text{m}$$

Kanat arası boru alanı:

$$F_g = \frac{(t - k_R) \times 3,14 \times d_a}{t}$$

$$F_R = (0,015 - 0,002) \times 3,14 \times \frac{0,0318}{0,015}$$

$$F_R = 0,08658 \text{ m}^2 / \text{m}$$

Kanat ucu alanı;

$$F_T = \frac{(L_R + b_R) \times 2 \times k_R}{t}$$

$$F_T = \frac{(0,065 + 0,065) \times 2 \times 0,002}{0,015}$$

$$F_T = 0,03466 \text{ m}^2 / \text{m}$$

Toplam yüzey alanı:

$$F_T = F_R + F_R + F_T$$

$$F = 0,45743 + 0,08658 + 0,03466$$

$$F = 0,57698 \text{ m}^2 / \text{m}$$

Duman gazı serbest geçiş alanı:

$$F_s = \frac{(t - k_R) \times (L_R - da)}{t}$$

$$F_s = \frac{(0,0015 - 0,002) \times (0,0065 - 0,0318)}{0,0015}$$

$$F_s = 0,02877 \text{ m}^2 / \text{m}$$

Birimsiz Katsayılar:

$$\frac{F}{F_a} = \frac{0,057698}{0,0999} = 0,5775$$

$$\frac{F_R}{F} = \frac{0,45743}{0,57698} = 0,7928$$

$$\frac{L_R}{b_R} = \frac{65}{65} = 1$$

$$\frac{b_R}{da} = \frac{0,065}{0,0318} = 2,044$$

Rekuperatör ebatları:

$$L= 1000\text{mm}$$

$$B= 1000\text{mm}$$

$$\text{Boru hatvesi} = s = 70\text{mm}$$

$$\text{Boru Sayısı} = n = \frac{1000}{70} = 14,28 \text{ adet}$$

Duman gazı yönü ısı transfer katsayısı aşağıdaki gibi hesaplanır:

Kanat arası gaz debisi:

$$W_g = \frac{V_R}{\left\{ F_{sxrx} \frac{1}{2} x 3600 \right\}}$$

$$W_g = \frac{2650}{\left\{ 0,02877 x 14 x \frac{1}{2} x 3600 \right\}}$$

$$W_g = 3,655 m^3 / sn$$

Ortalama sıcaklık:

$$T_m = \frac{T_{gg} - T_{gc}}{2}$$

$$T_m = \frac{101,8 - 24,8}{2}$$

$$T_m = 63,3^\circ C$$

Isı Transfer Film Katsayısı:

$$\alpha_G = (4,3 + 0,001 \times T_m \times 2,51) \times \left(\frac{W_g^{0,654}}{d_a^{0,364}} \right)$$

$$\alpha_G = (4,3 + 0,001 \times 63,3 \times 2,51) \times \left(\frac{3,655^{0,654}}{0,0318^{0,364}} \right)$$

$$\alpha_G = 36,52 \text{ kcal} / \text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C}$$

$$F / F_a = 5,775 \text{ için Ek Tablo 7'den } \frac{\alpha_R}{\alpha_G} = 0,68 \text{ okunur}$$

$$\alpha_R / \alpha_G = 0,68 \text{ ise ,}$$

$$\alpha_R = 0,68 \times 36,52$$

$$\alpha_R = 24,833 \text{ kcal} / \text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C}$$

$$\alpha_R = 24,833 \text{ kcal} / \text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C için Ek Tablo 8 den,}$$

$$\lambda \times S = 50 \times 3,2 = 160 \text{ Jmm} / \text{ms}^\circ \text{C}$$

$$\eta_k = 0,946 \text{ olarak bulunur.}$$

Kanathlı boru demeti zahiri boru ısı transfer film katsayısı:

$$\alpha = \alpha_{RX} \left\{ 1 - \frac{1 - \eta_k}{\frac{F_R}{F}} \right\}$$

$$\alpha = 24,833 \times \left\{ 1 - \frac{1 - 0,946}{0,7928} \right\}$$

$$\alpha = 23, / \text{m}^2 \text{h}^\circ \text{C}$$

Su tarafı ısı transfer katsayısı:

Su hızı:

$$W_w = \frac{V_g}{g_w \times n}$$

$$W_w = \frac{2650}{1874 \times 14}$$

$$W_w = 0,10 \text{ m/sn}$$

Ortalama Sıcaklık

$$T_m = \frac{T_{sg} + T_{s\varphi}}{2}$$

$$T_m = \frac{20 + 70}{2}$$

$$T_m = 45^\circ C$$

Isı Transfer Film Katsayısı:

$$\alpha_{su} = 2900 \times \{W_w^{0,85} (1 + 0,014 \times T_m)\}$$

$$\alpha_{su} = 2900 \times \{0,10^{0,85} (1 + 0,014 \times 45)\}$$

$$\alpha_{su} = 667,45 \text{ kcal/m}^2 \text{ h}^\circ C$$

Isı İletim Katsayısı:

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{\alpha} + \left(\frac{1}{\alpha_{su}} + \frac{S}{\lambda} \right) \times \left(\frac{F}{Fi} \right)$$

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{23,840} + \left(\frac{1}{667,45} + \frac{0,0032}{50} \right) \times \left(\frac{0,57698}{0,7979} \right)$$

$$K = 23,20$$

Logaritmik Ortalama Sıcaklık:

$$T_1 = (T_{\text{sıcak giren}} - T_{\text{sıcak çıkan}}) - (T_{\text{soğuk giren}} - T_{\text{soğuk çıkan}})$$

$$T_2 = (T_{\text{sıcak giren}} - T_{\text{sıcak çıkan}}) / (T_{\text{soğuk giren}} - T_{\text{soğuk çıkan}})$$

$$T_M = T_1 / \ln T_2$$

$$T_1 = (101,8 - 70) - (20 - 24,8) = 36,6^\circ C$$

$$T_2 = \frac{(101,8 - 70)}{(20 - 24,8)} = 6,625^\circ C$$

$$T_M = T_1 / \ln T_2$$

$$T_M = 36,6 / \ln (6,625)$$

$$T_M = 19,40^\circ C$$

Gaza Ait Veriler:

$$V_g = 2650 \text{ m}^3/\text{h}, T_{gg} = 101,8^\circ C, T_{gç} = 24,8^\circ C, C_{p_g} = 0,39 \text{ kcal}/\text{Cm}^3$$

Suya Ait Veriler:

$$T_{sg} = 20^\circ C, T_{sç} = 70^\circ C, C_{p_{su}} = 1,0 \text{ kcal}/\text{Cm}^3$$

$$Q_g = V_g \times C_{p_g} \times (T_{gg} - T_{gç})$$

$$Q_g = 2650 \times 0,39 \times (101,8 - 24,8)$$

$$Q_g = 79579 \text{ kcal} / \text{saat}$$

$$Q_g = Q_{su}$$

$$Q_{su} = 79579 = V_g \times C_{p_{suy}} (T_{sg} - T_{s\phi})$$

$$79579 = V_g \times 1,0 \times (70 - 20)$$

$$V_g = 1595 \text{ lt / saat}$$

Gerekli Isıtma Yüzeyi:

$$F_H = \frac{Q}{(K \times T_M)}$$

$$F_H = \frac{79579}{(23,2 \times 19,4)}$$

$$F_H = 176,8 \text{ m}^2$$

Bir Sıra Kanatlı Boru Demeti Alanı:

$$F_1 = F \times L \times n$$

$$F_1 = 0,57698 \times 1 \times 14$$

$$F_1 = 8,0777 \text{ m}^2 / \text{sıra}$$

Gerekli Sıra Sayısı İse:

$$N = F_H / F_1$$

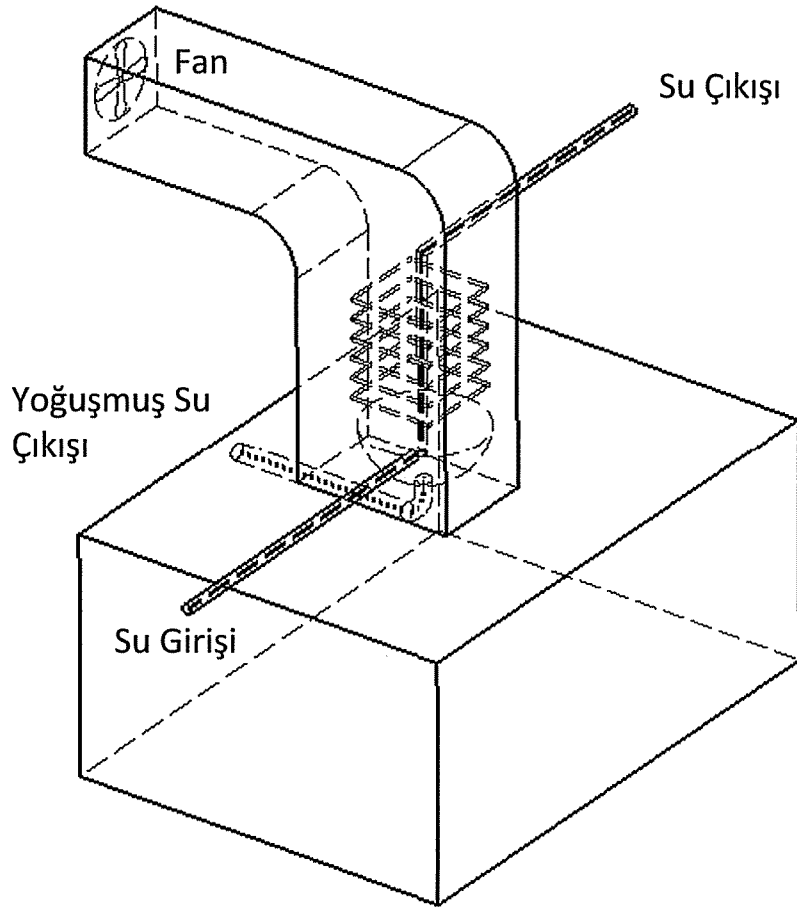
$$N = 176,8 / 8,0777$$

$$N = 22,13 \text{ sıra}$$

Dizayn edilen reküperatör de saate 1595 litre su ısıtmamız mümkündür. Bu su ile boya öncesi yıkama banyolarının suyu karşılanabilir. Fakat baca boyalı parçaların piştiği fırının üzerinde olduğu için yoğunlaşma olmaması gerekir. Bu nedenle borular paslanmaz

san yapılmalı ve çok iyi izole edilmeli, yoğuşan suyun fırına ve boyalı parçalara değmeden dışarı atılması gerekmektedir.

Dizayn edilen reküperatör aşağıda şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 8.2 Şematik Reküperatör Dizaynı

9. ELEKTRİK ENERJİSİ ÇALIŞMASI

Arıkan'da 1000KVa'lık bir güç trafosu vardır ve tüm fabrika buradan beslenmektedir. Çalışma 2 ana başlık altında yapılmıştır;

- Aktif / reaktif oranlar ve cezalar,
- Tek ve 3 terimli tarife analizlerinin incelenmesi

9.1 Reaktif Enerji

Eskişehir Organize Sanayi bölgesinde 2009 yılına kadar indüktif reaktif için %33'ü geçmesi 2009 yılı sonrası için de %20'i geçmesi halinde ceza uygulanmaktadır. Aşağıdaki tabloda Firmanın 2008 ve 2009 yılı aktif ve reaktif oranları verilmiştir.

Tablo 9.1 2008 Yılı Aktif Ve Reaktifler

| 2008 yılı Aktif Ve Reaktifler | | | | | |
|-------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|------|
| Aylar | Aktif (kWh) | | Reaktif (kWh) | | % |
| | Başlangıç | Bitiş | Başlangıç | Bitiş | |
| Ocak | 4654.5 | 4726.4 | 1030.5 | 1042.7 | 17.0 |
| Şubat | 4781.7 | 4820.6 | 1052.0 | 1058.4 | 16.5 |
| Mart | 4836.6 | 4940.3 | 1060.7 | 1077.1 | 15.8 |
| Nisan | 4944.1 | 5048.3 | 1077.7 | 1094.7 | 16.3 |
| Mayıs | 5056.2 | 5108.8 | 1096.0 | 1105.4 | 17.9 |
| Haziran | 5214.3 | 5311.0 | 1123.6 | 1138.7 | 15.6 |
| Temmuz | 5311.0 | 5367.0 | 1138.7 | 1149.3 | 18.9 |
| Ağustos | 5451.7 | 5469.1 | 1160.3 | 1163.5 | 18.4 |
| Eylül | 5451.0 | 5563.0 | 1160.0 | 1175.0 | 13.4 |
| Ekim | 5563.0 | 5655.0 | 1175.0 | 1185.0 | 10.9 |
| Kasım | 5655.0 | 5728.0 | 1185.0 | 1190.0 | 6.8 |
| Aralık | 5728.0 | 5796.0 | 1190.0 | 1197.0 | 10.3 |

Tablo 9.2 2009 Yılı Aktif Ve Reaktifler

| 2009 yılı Aktif Ve Reaktifler | | | | | |
|-------------------------------|-------------|--------|---------------|--------|------|
| Aylar | Aktif (kWh) | | Reaktif (kWh) | | % |
| | Başlangıç | Bitiş | Başlangıç | Bitiş | |
| Ocak | 5796.0 | 5852.0 | 1197.0 | 1202.0 | 8.9 |
| Şubat | 5852.0 | 5932.0 | 1202.0 | 1208.0 | 7.5 |
| Mart | 5932.0 | 6017.0 | 1208.0 | 1215.0 | 8.2 |
| Nisan | 6017.0 | 6124.0 | 1215.0 | 1232.0 | 15.9 |
| Mayıs | 6124.0 | 6227.0 | 1232.0 | 1251.0 | 18.4 |
| Haziran | 5452.0 | 5761.0 | 1290.0 | 1319.0 | 9.4 |

Tablodan da anlaşıldığı gibi Arıkan aktif ve reaktifini kontrol etmektedir. Bakım bölümünde 2 adet elektrik teknikeri olup, oranlar değiştikçe ana dağıtım panosundaki veya kompanzasyon panosundaki kondansatör grupları değiştirilmektedir.

Ayrıca tesisin Cos Fi değeri de ölçülmüş, 0,98 olduğu gözlemlenmiştir.

9.2 Tarife Analizi

Fabrika tek terimli tarife analizi ile elektrik enerjisi almaktadır. Herhangi bir elektrik üretimi mevcut değildir. Fabrikada 24 saat süre ile 3 vardiya çalışılarak kesintisiz üretim yapılmaktadır. Kesintisiz üretim yapıldığında “Çift Terimli Tarife Sistemi” incelenerek elektrik enerjisinin daha ucuza tedarik edilip edilemeyeceği konusunda çalışılmalıdır.

Bu ne göre 2007 yılı ve 2008 yılı toplam veriler üzerinden bir çalışma hazırlanabilir.

2008 Yılı Eskişehir OSB Elektrik Satış Fiyatları:

Tek terimli tarife 0,130268TL/KWh

Çift Terimli Puant İse:

17.00-22.00 saatleri arası : 0,188183TL/KWh

22.00-06.00 saatleri arası : 0,057593TL/KWh

06.00-17.00 saatleri arası : 0,112217TL/KWh

Fabrika :

2007 Yılında toplam : 1.814.700KWsaat

2008 Yılında toplam : 1.714.044KWsaat

Toplam: 3.528.744 KWsaat enerji harcamıştır. Yani 24 ayın ortalaması alınırsa 147,031KWsaat ortalama elektrik enerjisi harcamıştır.

Mevcutta olan tek terimli tarifeye göre TL olarak aylık ortalama harcadığı enerji:

Enerji Ort = 147,031KWsaat x 0,130268 TL/saat = 19,153TL/aydır. Bu da elektrik faturaları ile kontrol edildiğinde ortalama elektrik enerjisi için ödenen paradır.

Çift Terimli tarife ise:

Puant : 147,031KWsaat / 3 vardiya = 49,010KWsaat

Gece : 147,031KWsaat / 3 vardiya = 49,010KWsaat

Gündüz : 147,031KWsaat / 3 vardiya = 49,010KWsaat

Puant : 49,010KWsaat x 0,188183 TL/saat = 9,222TL/ay

Gece : 49,010KWsaat x 0,057593 TL/saat = 2,822TL/ay

Gündüz : $49,010\text{KWsaat} \times 0,112217 \text{ TL/saat} = 5,499\text{TL/ay}$

Toplam = $17,543\text{TL/ay}$

Tek Terimli Tarife: $19,153\text{TL/ay}$

Çift Terimli Tarife: $17,543\text{TL/ay}$ olarak hesaplanmış olup,

Fark: 1.610TL/ay olacaktır.

Bu da yıllık 19.320TL/yıl olacaktır.

10. SONUÇ

Fabrikada yapılan çalışma 3 farklı alanda yapılan çalışma ile sonuçlanmıştır.

Birinci çalışma ile yüksek olan cehennemlik baca çıkışı düşürülmüştür. Bu sistemli bir brülör bakımının gerekliliğini ortaya çıkartmıştır.

2008 yılı için verimliliği düşünürsek;

2008 yılı aylık ortalama 59.568kw/h enerji harcamıştır.

2008 yılı aylık ortalama 0,0056703 TL/saat birim fiyattan doğalgaz alınmıştır.

Eğer fırın bakımı 2008 yılı başında yapılırsa idi;

2008 yılı ortalama aylık kazancı: 3.377TL/ay olacaktır.

2008 yılı toplam kazancı: 40.531TL/yıl olacaktır.

İkinci çalışma ile boyahane pişirme bölümü çıkışındaki baca gazı değerlendirilmeye çalışılmıştır. Yaklaşık 101 °C'e ulaşan bu sıcaklık su ısıtmada kullanılmak istenmiş ve bir reküperatör dizayn edilmiştir. Buradan elde edilen sıcaklıkla 1595 lt/saat su ısıtılmıştır. Bu su boyama öncesi yıkama banyolarında kullanılmıştır.

Üçüncü çalışma ise elektrik enerjisinden, tarife sistemi değiştirilerek kazanç elde edilmeye çalışılmıştır. Fabrika sürekli 3 vardiya ve kesintisiz üretim yaptığı için bu çalışma da kazanç sağlanmıştır.

Bu kazanç 2008 yılı için düşünüldüğünde;

Toplam çift terimli tarife: 17,543TL/ay maliyet getirecekti.

Mevcut sistemde ise tek terimli tarife: 19,153TL/ay maliyet getiriyor.

Çift terimli tarife kullanıldığında 1.610TL/ay kazanç elde edilecektir.

Bu da yıllık 19.320TL/yıl olacaktır.

Fabrika için çıkan en önemli sonuç ise enerji verimliliği konusu anlaşılmış, bakım bölümünde görevli mühendisin enerji verimliliği ile ilgili kursa gönderilmesine ve enerji yöneticisi olarak yetiştirilmesine karar verilmiştir.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aras, H., 1991, Atık Isının Geri Kazanımı, Anadolu Ün. Yüksek Lisans Tezi
- Aras, H., 11.07.2007, Türkiye Ve Enerji, Enerji Günlüğü – İki Eylül Gazetesi
- Aras,H.,26.09.2007, Küresel Isınma Ve Enerji, Enerji Günlüğü – İki Eylül Gazetesi
- Aras,H.,03.10.2007, Enerjide Son Gelişmeler, Enerji Günlüğü – İki Eylül Gazetesi
- Aras,H.,12.09.2007, Enerji Sorununu Nasıl Aşabiliriz?, Enerji Günlüğü – İki Eylül Gazetesi
- Özçelik, N., 1999, Orta Ölçekli Bir İşletmede Isı Ekonomisi, Osmangazi Ün. Yüksek Lisans Tezi
- Taner, K., Isıtma Tekniği Ders Notları (Yayınlanmamış)
- Saral, A., Erdağ, A., 2008 Eskişehir O.S.B Müdürlüğü Kurs Dönemi Projesi, Eskişehir
- Korucu, Y., 2008 Enerji Verimliliği Kanun Taslağı ,Ankara
- Keskin, T., 2009 Mühendis ve Makine Dergisi
- Resmi Gazete, Enerji Kaynaklarının ve Enerji Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik, Ankara, Sayı: 27035, 25 Ekim 2008
- Enerji Verimliliği Kanunu., Enerji Ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Ankara, Kanun No: 5627, kabul tarihi 18/04/2007, Yayımlandığı Resmi Gazete., Tarih 02/05/2007, sayı 26510
- Resmi Gazete, Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması İçin Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik, Ankara, Sayı: 22460, 11 Kasım 1995
- Resmi Gazete, “Enerji Yönetimi Dersi ve Kursu Düzenleme Esasları Duyurusu” Sayı:22743, 31 Ağustos 1996.

Resmi Gazete, “Enerji Tasarrufu Etütleri İçin Yetki Verilmesi Esasları İle İlgili Duyuru”, Ankara, Sayı: 23396, 8 Temmuz 1998.

EİE, Genel Müdürlük, Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi, “Enerji Verimliliği Konusundaki Yönetmelikler ve Duyurular”, 1998.

Elektrik İşleri Etüt İdaresi – Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi, “Sanayide Enerji Yönetimi Esasları”, Cilt III, Bölüm 13: Fırınlr, Ankara, Ocak 1997.

Hepbaşlı, A., Nasıl Bir Enerji Verimliliği Müşavirliği ?, 18. Enerji Tasarrufu Haftası Ulusal Enerji Verimliliği Kongresi, Ankara, Sayfa: 24-48, 3-5 Şubat 1999.

Hepbaşlı, A., Sanayide Enerji Yönetim Programına Sistemik Yaklaşım, Tesisat Mühendisliği Dergisi, TMMOB, Makine Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 2000.

EİE, Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE), Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi, “Sanayide Enerji Yönetimi Esasları”, Cilt1, Bölüm 3: Enerji Yönetimi, Ankara, Ocak 1997.

EKLER

EK.1. Enerji Verimliliği Etüdü Ön Bilgi Formu.

EK.2. Tablolar.

EK.3. Elektrik Panoları Besleme Şeması

EK.4. Enerji Verimliliği Kanunu

EK.5. Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik.

Ek1: ENERJİ VERİMLİLİĞİ ETÜDÜ ÖN BİLGİ FORMU

ENERJİ VERİMLİLİĞİ ETÜDÜ ÖN BİLGİ FORMU

A . TESİS BİLGİLERİ

Kuruluş Adı : ARIKAN KRIKO ve MAK. SAN. TİC. A.Ş.

Fabrika Adı : Arıkan Kriko ve Mak. San. Tic. A.Ş.

Sanayi Sektörü : Otomotiv

Adres : Organize Sanayi Bölgesi 2. Cd. 26110

Telefon : 0222 236 07 70

Eskişehir

Telex :

Fax : 0222 236 07 74

Formu Dolduran Kişi : Ahmet Arıkan

Ünvanı : Genel Müdür

Genel Müdürlük Adresi : Organize Sanayi Bölgesi 2. Cd. 26110 Eskişehir

Görüşme Yapılabilecek Kişi : Ahmet Arıkan

Fabrikanın İşletmeye Alınış Tarihi

Kasım 1993

Çalışan Kişi Sayısı : 300

Vardiya Sayısı : 3

B . FAALİYET ALANI

Ana üretim faaliyetlerini, büyük miktarda enerji tüketen ekipmanları ve önemli yardımcı sistemleri sıralayınız.

Ana Üretim faaliyeti Otomotiv Yan sanayi olup otomobiller için saç parçalar ve mekanik araba kaldırma krikoları üretmektedir.

Yılda yaklaşık 8.000.000adet saç parça ve 1.200.000adet kriko üretmektedir.

En önemli enerji tüketicileri 25-75KW motor gücüne sahip yüksek tonajlı presler, 120KW gücüne sahip projeksiyon kaynak makinaları ve 24 saat sürekli 200C sıcaklıkta çalışan boyahane fırınıdır.

C . ENERJİ KULLANIMI

Aşağıdaki tabloyu, geçen seneki değerler ile doldurunuz.

Mümkünse tüm yakıt ve elektrik faturalarının fotokopilerini ekleyiniz.

Ait Olduğu Yıl : 2008

| Enerji Tipi | Tüketim Miktarı | Birimi | Birim Maliyeti | Yıllık Maliyeti |
|-------------|-----------------|--------|----------------|-----------------|
| Elektrik | 1.714.044 | kWh | 0.18 TL / kWh | 308.528 TL |
| Doğal Gaz | 1.021.097 | kWh | 0.077 TL / kWh | 78.624 TL |
| LPG | | | | |
| Gazyağı | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | |
| Petrokok | | | | |
| Taş Kömürü | | | | |
| Linyit | | | | |
| Diğer..... | | | | |
| Diğer..... | | | | |
| Diğer..... | | | | |

Bu Tabloda cins ve yıllık tüketim değerleri verilen yakıtların, aynı yıla ait aylık tüketim değerlerini ve aylık ortalama birim fiyatlarını arkadaki tablolara doldurunuz

Yakıt adı ve tüketim birimlerini (Ton / ay , Kg / ay , kWh / ay vb.) belirtilen boşluklara yazınız.

D . ÜRETİM BİLGİLERİ

Aşağıdaki tabloyu , geçen seneki değerler ile doldurunuz.

Ait Olduğu Yıl :2008.....

| Ürün Cinsi | Üretim Miktarı | Birim |
|------------|----------------|-------|
| Sac Parça | 6.981.485 | Adet |
| Kriko | 1.350.086 | Adet |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Bu Tabloda cins ve yıllık üretim değerleri verilen ürünlerin aynı yıla ait aylık üretim değerlerini arkadaki tablolara doldurunuz.

| C. 1 |2008..... YILI TÜKETİM DEĞERLERİ | | | |
|-----------------|---------------------------------------|-----------------|---------------|-----------------------------|
| | T Ü K E T İ M L E R | | | |
| | Tüketilen Enerji Türü : | | ELEKTRİK | |
| | AYLAR | Tüketim Miktarı | Birimi | Birim Maliyeti YTL / kWh |
| OCAK | 238.821 | kWh | | |
| ŞUBAT | 202.926 | kWh | | |
| MART | 124.870 | kWh | | |
| NİSAN | 102.666 | kWh | | |
| MAYIS | 81.706 | kWh | | |
| HAZİRAN | 74.611 | kWh | | |
| TEMMUZ | 72.863 | kWh | | |
| AĞUSTOS | 33.948 | kWh | | |
| EYLÜL | 54.881 | kWh | | |
| EKİM | 52.448 | kWh | | |
| KASIM | 107.341 | kWh | | |
| ARALIK | 112.837 | kWh | | |
| TOPLAM | 1.021.097 | kWh | 0.18 TL / kWh | 308.528 TL |
| Kalorifik Değer | | kCal / kWh | | |

Not : Elektrik Enerjisi Miktarını ve birimini kWh, MWh gibi, ve aylık ortalama birim fiyatını YTL / kWh ve Aylık Toplam Maliyetini YTL / Ay olarak ilgili sütunlara yazınız.

| C.2 |2008..... YILI TÜKETİM DEĞERLERİ | | | |
|---|---------------------------------------|--------------------|----------------|-------------------------------|
| | T Ü K E T İ M L E R | | | |
| | Tüketilen Enerji Türü : ELEKTRİK | | | |
| | AYLAR | Tüketim Miktarı | Birimi | Birim Maliyeti YTL / Birim |
| OCAK | 164.682 | kWh | | |
| ŞUBAT | 146.280 | kWh | | |
| MART | 135.240 | kWh | | |
| NİSAN | 149.040 | kWh | | |
| MAYIS | 157.320 | kWh | | |
| HAZİRAN | 162.840 | kWh | | |
| TEMMUZ | 186.300 | kWh | | |
| AĞUSTOS | 96.552 | kWh | | |
| EYLÜL | 194.250 | kWh | | |
| EKİM | 126.960 | kWh | | |
| KASIM | 100.740 | kWh | | |
| ARALIK | 93.840 | kWh | | |
| TOPLAM | 1.714.044 | kWh | 0.077 TL / kWh | 253.644 TL |
| Kalorifik Değer | | kCal / | | |
| <p>Not : Tüketilen Enerjinin Adını (Doğalgaz, vb.), tüketim birimini (Ton / Ay , Kg / Ay , vb.) aylık ortalama birim fiyatını (TL / Sm³, TL / Ton , TL / Kg) yazdıktan sonra , ilgili sütunları bu bilgilere göre doldurunuz.</p> <p>: Eğer biliniyorsa tüketilen yakıtın kalorifik değerini , birimi ile birlikte (kCal / Kg, kCal / Sm³, kCal / Ton vb.) ilgili alana yazınız.</p> <p>: Bu tablo yeterli olmadığı takdirde fotokopisini çekerek ilave ediniz.</p> | | | | |

| C.3 | YILI TÜKETİM DEĞERLERİ | | | |
|---|-------------------------------|--------------------|--------|-------------------------------|
| | T Ü K E T İ M L E R | | | |
| | Tüketilen Enerji Türü : | | | |
| | AYLAR | Tüketim Miktarı | Birimi | Birim Maliyeti YTL / Birim |
| OCAK | | | | |
| ŞUBAT | | | | |
| MART | | | | |
| NİSAN | | | | |
| MAYIS | | | | |
| HAZİRAN | | | | |
| TEMMUZ | | | | |
| AĞUSTOS | | | | |
| EYLÜL | | | | |
| EKİM | | | | |
| KASIM | | | | |
| ARALIK | | | | |
| TOPLAM | | | | |
| Kalorifik Değer | | kCal / | | |
| <p>Not : Tüketilen Enerjinin Adını (Doğalgaz, vb.), tüketim birimini (Ton / Ay , Kg / Ay , vb.) aylık ortalama birim fiyatını (TL / Sm³, TL / Ton , TL / Kg) yazdıktan sonra , ilgili sütunları bu bilgilere göre doldurunuz.</p> <p>: Eğer biliniyorsa tüketilen yakıtın kalorifik değerini , birimi ile birlikte (kCal / Kg, kCal / Sm³, kCal / Ton vb.) ilgili alana yazınız.</p> <p>: Bu tablo yeterli olmadığı takdirde fotokopisini çekerek ilave ediniz.</p> | | | | |

| C.4 | YILI TÜKETİM DEĞERLERİ | | | |
|---|-------------------------------|--------------------|--------|-------------------------------|
| | T Ü K E T İ M L E R | | | |
| | Tüketilen Enerji Türü : | | | |
| | AYLAR | Tüketim Miktarı | Birimi | Birim Maliyeti YTL / Birim |
| OCAK | | | | |
| ŞUBAT | | | | |
| MART | | | | |
| NİSAN | | | | |
| MAYIS | | | | |
| HAZİRAN | | | | |
| TEMMUZ | | | | |
| AĞUSTOS | | | | |
| EYLÜL | | | | |
| EKİM | | | | |
| KASIM | | | | |
| ARALIK | | | | |
| TOPLAM | | | | |
| Kalorifik Değer | | kCal / | | |
| <p>Not : Tüketilen Enerjinin Adını (Doğalgaz, vb.), tüketim birimini (Ton / Ay , Kg / Ay , vb.) aylık ortalama birim fiyatını (TL / Sm³, TL / Ton , TL / Kg) yazdıktan sonra , ilgili sütunları bu bilgilere göre doldurunuz.</p> <p>: Eğer biliniyorsa tüketilen yakıtın kalorifik değerini , birimi ile birlikte (kCal / Kg, kCal / Sm³, kCal / Ton vb.) ilgili alana yazınız.</p> <p>: Bu tablo yeterli olmadığı takdirde fotokopisini çekerek ilave ediniz.</p> | | | | |

| D . 1 |2008..... YILI ÜRETİM DEĞERLERİ | | |
|-------------------|--------------------------------------|------------------|-----------------|
| | ÜRETİMLER | | |
| | Ürün Adı : | Ürün Adı : | Ürün Adı : |
| | <u>Sac Parça.</u> | <u>Kriko</u> | |
| AYLAR | Üretim Birimi : | Üretim Birimi : | Üretim Birimi : |
| | Adet | Adet | |
| OCAK | 666.018 | 115.935 | |
| ŞUBAT | 698.183 | 125.984 | |
| MART | 800.810 | 133.802 | |
| NİSAN | 749.104 | 143.706 | |
| MAYIS | 778.036 | 146.407 | |
| HAZİRAN | 750.297 | 140.922 | |
| TEMMUZ | 722.135 | 118.220 | |
| AĞUSTOS | 279.012 | 57.995 | |
| EYLÜL | 617.335 | 103.753 | |
| EKİM | 461.519 | 106.013 | |
| KASIM | 285.701 | 100.383 | |
| ARALIK | 173.335 | 56.966 | |
| TOPLAM | 6.981.485 | 1.350.086 | |
| Dizayn Kapasitesi | | | |

Not : Ürün Adını yazdıktan sonra ilgili üretim değerini birimi ile birlikte karşı gelen yere yazınız.

: Bu tablo yeterli olmadığı takdirde fotokopisini çekerek ilave ediniz.

: Aynı cins ürün için farklı üretim birimlerinin kullanılması mümkün ise bunlar arasındaki bağıntıyı veriniz. (Örneğin yer karosu üretiminde m² ve Ton birimlerinin kullanılması mümkün olabilmektedir, bu durumda ; m² yer karosu = Ton yer karosu şeklinde aradaki bağıntıyı yazınız.)

: Aylık veya yıllık tasarım üretim kapasitesini , birimini de belirterek (Ton / Ay , Ton / Yıl) ilgili yere yazınız.

E . ENERJİ MALİYETİ / ÜRETİM MALİYETİ ORANI

Üretim Maliyeti İçerisinde Enerji Maliyetinin Payı Nedir ? :%0.70 elektrik , %0.20 Doğalgaz

Enerji Maliyetine Dahil Edilen Maliyetler Nelerdir ? :Elektrik ve doğalgaz maliyeti
(Elektrik, Fuel Oil vb. Maliyetleri Şeklinde Açıklayınız)

F . MUHTELİF KONULAR

Aşağıdaki Konularla İlgili Yorumlarınızı Belirtiniz.

Çevre Kirliliğinin Kontrolü İle İlgili Sorunlar :

Firmada doğalgaz kullanılmaktadır. Atık yok. ISO14001 Çevre Belgesi var.

Mümkün Olabilecek Proses Değişiklikleri :

Yatırımlar İçin Kabul Edilebilecek Maksimum Geri Ödeme Süreleri :

Fayda Maliyet analizlerinde 1 yıl esas alınmaktadır.

G . ENERJİ YÖNETİMİ

Fabrikanızda Enerji Yönetimi Programı uygulanıyor mu ? : Hayır

Uygulanıyor ise kaç yıldır uygulanmaktadır ? : Hayır

Enerji Yöneticisi Belirlenmişmidir ? : Hayır

Belirlenmiş ise kaç yıldır çalışıyor ? :

Enerji Yöneticisinin Sertifikası Var mıdır ? : Hayır

Enerji Verimliliğini Artırma , Enerji Tüketimini Azaltma
Yönünde Bir Çalışma Var mıdır ? : Hayır

Enerji Verimliliği Açısından;
Enerji Tüketimi , Üretim Değerleri İnceleniyor mu ? : Hayır

Spesifik Enerji vb. Değerler Hesaplanıyor mu ? : Hayır

Bu Sonuçlar Daha Sonra Değerlendiriliyor mu ? : Hayır

Diğer Düşünceleriniz Nelerdir ? :

.....

.....

.....

.....

.....

H. KAZANLAR

Tesiste Bulunan Kazan Sayısı (Adet) :2.....

Normal Olarak Kullanılan Kazan Sayısı (Adet) :2.....

| Kazan No | Kapasite | Birim ¹ | Üretim ² | Basınç | Sıcaklık |
|----------|----------|--------------------|---------------------|--------|----------|
| 1 | 158000 | kcal | | | 45 |
| 2 | 150000 | kcal | | | 220 |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |

¹ Ton / h , Kcal / h , m² ısıtma yüzeyi şeklini belirtiniz.² Buhar , Kızgın yağ , vb şeklinde belirtiniz.

Kazanlarda Bacagazı Analizi Yapılıyor mu ? : evet

Eğer Yapılıyorsa Hangi Sıklıkta Yapılıyor ? :2 yıl

Analiz Sonucuna Göre Gerekli Ayarlamalar Yapılıyor mu ? :evet

Bacagazı Analiz Cihazı sabit mi portatif mi ? :yok

Bacagazı Analiz Cihazının Cinsi (Elektronik vb.) :

Bacagazı Analiz Sonuçları

| Birim | Tarih | Tarih | Tarih | Tarih |
|--------------------|------------|-------|-------|-------|
| | 20.04.2009 | | | |
| T _{gaz} | 150.6 | | | |
| T _{ortam} | 31.1 | | | |
| O ₂ | 12.73 | | | |
| CO | 0 | | | |
| (*) | | | | |
| (*) | | | | |

Yakıt Özellikleri

| Cinsi | Doğalgaz | | | |
|------------------|----------|--|--|--|
| H _{üst} | | | | |
| H _{alt} | | | | |
| C | | | | |
| H ₂ | | | | |
| H ₂ O | | | | |
| O ₂ | | | | |
| N ₂ | | | | |
| S | | | | |
| Kül | | | | |

Curuf Analiz Sonuçları ()**

| | | | |
|---------------------------|--|--|--|
| Izgara Çıkış Sıcaklığı °C | | | |
| Yanmamış Karbon Oranı % | | | |

(*) : Cihazın ölçebileceği diğer parametreler (SO₂ , NO_x , gibi) yazılabilir.

(**): Katı yakıt kullanıldığı takdirde doldurunuz.

Not : Son alınan yakıtların birim fiyatlarını da ilave ederek gönderiniz.

I. ELEKTRİK ENERJİSİ KULLANIMI

Tesisdeki Mevcut Güç Trafolarının

| İşletme Gerilimi (kV) | Kurulu Güç (kVA) | Çekilen Güç (kW) | Güç Faktörü (Cos ϕ) |
|----------------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------------|
| 34500V /380V | 1000kVA | ≈600 | 0,98 |
| ... / ... | | | |
| ... / ... | | | |
| ... / ... | | | |

Elektrik Enerjisinin işletmedeki tüketim alanlarına göre miktarlarını yazınız.

| | | |
|--|------------|---------|
| İmalat | 93.000.kWh | % 99 |
| Aydınlatma | 51 kWh | % |
| Basınçlı Hava, Isıtma, Havalandırma ve Soğutma | 92kWh | % |
| Diğer (Belirtiniz) |kWh | % |

Satın Alınan Elektrik Enerjisi 2008 yılı 93840kWh

Satın Alınan Elektrik Tarifesi

 Tek terimli Normal Tarife Tek Terimli Puant Tarife Çift terimli Normal Tarife Çift Terimli Puant Tarife

Elektrik Sözleşme gücü nedir ? : 1000 kW

Elektrik Enerjisinin pik güç aralığı : kW (min. Güç) -kW (max. Güç)

İşletmenizde yük yönetimi uygulanıyor mu ? : Evet HayırTrafolarda Harmonik Ölçümleri yaptırdınız mı ? : Evet Hayır

Trafolarda Merkezi Kompanzasyon yanında Lokal Kompanzasyon yapıyor mu ? :

 Evet Hayır

Elektrik Motorlarında Statik Yol Vericiler Uygulanıyor mu? :

 Evet (Evet ise % : oranında) Hayır

Pompa ve Fanlarda Değişken Hız Kontrol Üniteleri Uygulanıyor mu? :

 Evet (Evet ise % : oranında) Hayır

Elektrik Motorlarında Kestirimci Bakım Uygulanıyor mu? :

 Evet Hayır

| Fabrikada kullanılan aydınlatma armatürlerinin kullanım yüzdelerini belirtiniz. | | |
|--|---------------|---|
| Armatür Cinsi | Kullanım % si | Kullanım Yeri |
| Akkor Flamanlı Armatürler | | |
| Flouresan Armatürler | 26.28% | Pres , Makine, Tavan , Dış Aydınlatma |
| Metal Halide Armatürler | 16.65% | Sevkiyat, Kalıp Bakım, Preshane Aydınlatma |
| A.B - Y.B Sodyum Buharlı Armatürler | | |
| Cıva Buharlı Armatürler | 57.06% | Genel Fabrika Aydınlatma |
| Flouresan armatürlerde Elektronik Balast kullanılıyor mu ? <input type="checkbox"/> Evet (% :) <input checked="" type="checkbox"/> Hayır | | |
| Fabrikada Aydınlatma Kontrolü Nasıl Yapılıyor ? | | |
| %75..... Armatür Manuel Kontrol | | |
| % Armatür Otomatik Kontrol | | |
| Fabrikada Elektrik Enerjisi üretiliyor mu ? <input type="checkbox"/> Evet <input checked="" type="checkbox"/> Hayır | | |
| Elektrik Üretimi İçin Kullandığınız Tesis Tipini Belirtiniz (Acil durumlar için üretilen hariç) | | |
| <input type="checkbox"/> Buhar Türbinli <input type="checkbox"/> Pistonlu veya Dizel Ünitesi <input type="checkbox"/> Gaz Türbinli | | |
| <input type="checkbox"/> Gaz ve buhar Türbininin birlikte kullanıldığı kombine çevrimler | | |
| <input type="checkbox"/> Diğer (Belirtiniz)..... | | |
| Üretilen Elektrik Enerjisinin Toplam Kurulu Gücü nedir? : | | kVA |
| Üretilen Elektrik Enerjisinin Toplam Miktarı nedir? : | | kWh/yıl |
| Üretilen Elektrik Enerjisinin Toplam Tüketilen elektrik enerjisi içerisindeki oranı nedir ? % : | | |

İ . FABRİKADAKİ SABİT ÖLÇÜ ALETLERİ

Su Sayaçları (Kullanıldıkları Yerler) :

| | | | | | |
|--------------------|---|------|------------------|--|------|
| a) Fabrika | 1 | Adet | c) Lojmanlar | | Adet |
| b) Sosyal Tesisler | | Adet | d) Diğer (.....) | | Adet |

Elektrik Sayaçları (Kullanıldıkları Yerler) :

| | | | | | |
|--------------------|---|------|------------------|--|------|
| a) Fabrika | 2 | Adet | c) Lojmanlar | | Adet |
| b) Sosyal Tesisler | | Adet | d) Diğer (.....) | | Adet |

Buhar Sayaçları (Kullanıldıkları Yerler) :

| | | | | | |
|------------------|--|------|------------------|--|------|
| a) Kazan Dairesi | | Adet | b) Diğer (.....) | | Adet |
|------------------|--|------|------------------|--|------|

J. FABRİKADAKİ PORTATİF ÖLÇÜ ALETLERİ

İşletmenizdeki mevcut olan portatif ölçüm aletlerini işaretleyiniz.

- Baca gazı analizörü
- Sıcaklık ölçer ve propları (infrared termometre dahil)
- İletkenlik ölçer
- Enerji analizörü (Elektrik ölçümleri için)
- Pens ampermetre
- Lüksmetre (Aydınlık seviyesi ölçer)
- Nem ölçer
- Takometre
- Rekorder
- Termografik kamera
- Ultrasonik sıvı debi ölçer
- Monometre
- Buhar kapağı test cihazı
- Çözülmüş oksijen ölçer
- Ses düzeyi ölçer
- Diğer (Belirtiniz)

K. ANA BÖLÜMLERİN ÇALIŞMA SÜRELERİ

| BÖLÜM ADI | Çalışma Süreleri | |
|--------------------|------------------|-----------|
| | Saat / Gün | Gün / Yıl |
| Kazan Dairesi | 10 | 125 |
| Boya Fırını | 24 | 300 |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |

Saat / Gün : O bölümün günde çalıştırılma süresi (saat olarak)

Gün / Yıl : O bölümün yılda çalıştırılma süresi (gün olarak)

L . KOMPRESÖRLER VE BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ

Kompresör tipi :LKV 55

Kompresör Markası : LUPAMAT

Kompresör Kapasitesi : (m³/dak)

Kompresörün yıllık çalışma süresi : 6300..... (Saat/yıl)

Kompresör Çıkış Basıncı : .7,4.....(Bar)

Son kullanım noktasındaki gerekli hava basıncı :6..... (Bar)

Hat boyunca basınç kaybı : (Bar)

Benzer kompresör sayısı :1.....

Soğutma nasıl yapılıyor ? : Hava ile Su ile Yağ ile

Soğutma (suyu, havası, yağı) giriş sıcaklığı : °C

Soğutma (suyu, havası, yağı) çıkış sıcaklığı : °C

Kompresörün yüklü halde çektiği güç ve çalışma süresi : ...100..... kW, saat / ay

Kompresörün yüksüz halde çektiği güç ve çalışma süresi : ...74..... kW, saat / ay

Basınçlı hava kurutucusu varmı ? :

Kurutucu tipi : Soğutmalı Adsorpsiyon

Kompresör kontrol sistemi : Modulating On/Off load Start-Stop

Kompresör ardışık (Sıralı) Sisteme bağımlı çalışıyor ? :hayır

Kompresör emiş havasını hangi yönden alıyor ? :

Kuzey Güney Batı Doğu

Kompresör emiş havasını nereden alıyor ? :

Bina İçinden Bina Dışından

Basınçlı hava hattı tipi nedir? : Tek hat Ring hat Diğer (.....)

Hava kaçakları için test yapılıyor mu ? : Evet Hayır

Yapılıyorsa hangi sıklıkta : Haftalık Aylık Diğer (.....)

Atık ısı geri kazanım sistemi varmı ? : Evet Hayır

Evet İse Sistemi Açıklayınız :

Atık ısıdan kazanılan enerji nerelerde kullanılıyor ? :

Kazan besi suyu ön ısıtması Alan ısıtması Banyo , Mutfak

Diğer (Belirtiniz)

Not : Mevcut her kompresör için sayfayı çoğaltarak doldurunuz.

L . KOMPRESÖRLER VE BASINÇLI HAVA SİSTEMLERİ

Kompresör tipi :LKV 37

Kompresör Markası : LUPAMAT

Kompresör Kapasitesi : (m³/dak)

Kompresörün yıllık çalışma süresi : 6300..... (Saat/yıl)

Kompresör Çıkış Basıncı : .7,5.....(Bar)

Son kullanım noktasındaki gerekli hava basıncı :6..... (Bar)

Hat boyunca basınç kaybı : (Bar)

Benzer kompresör sayısı :1.....

Soğutma nasıl yapılıyor ? : Hava ile Su ile Yağ ile

Soğutma (suyu, havası, yağı) giriş sıcaklığı : °C

Soğutma (suyu, havası, yağı) çıkış sıcaklığı : °C

Kompresörün yüklü halde çektiği güç ve çalışma süresi : ...62..... kW, saat / ay

Kompresörün yüksüz halde çektiği güç ve çalışma süresi : ...42.....kW,..... saat / ay

Basınçlı hava kurutucusu varmı ? :

Kurutucu tipi : Soğutmalı Adsorpsiyon

Kompresör kontrol sistemi : Modulating On/Off load Start-Stop

Kompresör ardışık (Sıralı) Sisteme bağımlı çalışıyor ? :hayır

Kompresör emiş havasını hangi yönden alıyor ? :

Kuzey Güney Batı Doğu

Kompresör emiş havasını nereden alıyor ? :

Bina İçinden Bina Dışından

Basınçlı hava hattı tipi nedir? : Tek hat Ring hat Diğer (.....)

Hava kaçaqları için test yapılıyor mu ? : Evet Hayır

Yapılıyorsa hangi sıklıkta : Haftalık Aylık Diğer (.....)

Atık ısı geri kazanım sistemi varmı ? : Evet Hayır

Evet İse Sistemi Açıklayınız :

Atık ısıdan kazanılan enerji nerelerde kullanılıyor ? :

Kazan besisi suyu ön ısıtması Alan ısıtması Banyo , Mutfak

Diğer (Belirtiniz)

Not : Mevcut her kompresör için sayfayı çoğaltarak doldurunuz.

M. DİĞER BİLGİLER

Aşağıdaki İstenen Bilgileri Mümkün Olduğu Taktirde Bu Forma Ekleyiniz.

1. Fabrika Yerleşim Planı
2. Özet Proses Tarifi
3. Basit Akım Şeması
4. Yardımcı Tesisler Hakkında Detaylı Bilgiler (kazanlar , türbinler , hava kompresörleri , atık temizleme , soğutma kuleleri , su temini , soğutma üniteleri)
5. Dağıtım Hatları Şeması (buhar , su , gaz , hava)
6. Elektrik Enerjisi Tek Hat ve Dağıtım Şemaları

| | | |
|------------------------------------|----------------------|---------------|
| Fabrikanın Toplam Alanı | 10000 m ² | Isıtma Süresi |
| Isıtılan Toplam Alan * | 1000 m ² | 6 Ay / Yıl |
| Isıtılan Toplam Hacim * | m ³ | 6 Ay / Yıl |
| İklimlendirme Yapılan toplam Alan | m ² | Ay / Yıl |
| İklimlendirme Yapılan toplam Hacim | m ³ | Ay / Yıl |

* İklimlendirme Yapılan Alan Hariç

N. ÇALIŞMA ALANI

Fabrikada Özellikle Çalışma Yapılması İstenen Üniteleri Belirtiniz.

Çalışma Süresi Ne Kadar Olmalı :

Çalışma İçin Uygun Tarihler :

B. FAALİYET ALANI ile ilgili Örnek :

| | | |
|---------------------|-----------------------|--------------------------|
| Ham Madde Hazırlama | 4500 kg / saat buhar | 10 saat / gün |
| | 325 kW elektrik | 10 saat / gün |
| Kimyasal Reaktörler | 3200 kg / saat buhar | 16 saat / gün |
| Ürün Ayırma | 2500 kg / saat buhar | 24 saat / gün |
| 3-8 Barlık Kazanlar | 10800 kg / saat buhar | 24 saat / gün |
| | 815 kg / saat F. Oil | 24 saat / gün |
| Hava Kompresörleri | 225 kW | 24 saat / gün |
| Büro Isıtılması | 4500 kg / saat buhar | 10 saat / gün kış ayları |

(B . FAALİYET ALANI ile ilgili bilgiler için 1. sayfa yeterli olmadığı taktirde sayfayı fotokopi ile çoğaltarak kullanınız.)

O . ENERJİ YOĞUNLUĞU İLE İLGİLİ BİLGİLER**ENERJİ TÜKETİMİ BİLGİLERİ**

| Yıllar | Enerji Tipi | Tüketim Miktarı | Birimi | Toplam Kalorifik Değeri (kCal) | Birim Maliyeti YTL | Yıllık Maliyeti YTL |
|-------------|-------------|-----------------|-----------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| 2000 | Elektrik | | | | | |
| | Doğal Gaz | | | | | |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2001 | Elektrik | 358.974 | kWh | | |
| Doğal Gaz | | 421.613 | kWh | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| 2002 | | Elektrik | 570.580 | kWh | | |
| | Doğal Gaz | 581.580 | kWh | | | |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2003 | Elektrik | 1.125.185 | kWh | | |
| Doğal Gaz | | 800.142 | kWh | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |

O . ENERJİ YOĞUNLUĞU İLE İLGİLİ BİLGİLER**(Devam)****ENERJİ TÜKETİMİ BİLGİLERİ**

| Yıllar | Enerji Tipi | Tüketim Miktarı | Birimi | Toplam Kalorifik Değeri (kCal) | Birim Maliyeti YTL | Yıllık Maliyeti YTL |
|-------------|-------------|-----------------|-----------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| 2004 | Elektrik | 1.176.447 | kWh | | | |
| | Doğal Gaz | 1.142.395 | kWh | | | |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2005 | Elektrik | 1.591.140 | kWh | | |
| Doğal Gaz | | 1.285.216 | kWh | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| 2006 | | Elektrik | 1.582.860 | kWh | | |
| | Doğal Gaz | 1.202.502 | kWh | | | |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2007 | Elektrik | 1.814.700 | kWh | | |
| Doğal Gaz | | 1.383.428 | kWh | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |

O . ENERJİ YOĞUNLUĞU İLE İLGİLİ BİLGİLER**(Devam)****ENERJİ TÜKETİMİ BİLGİLERİ**

| Yıllar | Enerji Tipi | Tüketim Miktarı | Birimi | Toplam Kalorifik Değeri (kCal) | Birim Maliyeti YTL | Yıllık Maliyeti YTL |
|-------------|-------------|-----------------|--------|--------------------------------|--------------------|---------------------|
| 2008 | Elektrik | 1.714.044 | kWh | | 0.18 | 253.644 TL |
| | Doğal Gaz | 1.259.917 | kWh | | 0.077 | 68.728 TL |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2009 | Elektrik | | | | |
| Doğal Gaz | | | | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| 2010 | | Elektrik | | | | |
| | Doğal Gaz | | | | | |
| | LPG | | | | | |
| | Gazyağı | | | | | |
| | Hafif F.Oil | | | | | |
| | Ağır F.Oil | | | | | |
| | Petrokok | | | | | |
| | Taş Kömürü | | | | | |
| | Linyit | | | | | |
| | Kok Kömürü | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | Diğer..... | | | | | |
| | 2011 | Elektrik | | | | |
| Doğal Gaz | | | | | | |
| LPG | | | | | | |
| Gazyağı | | | | | | |
| Hafif F.Oil | | | | | | |
| Ağır F.Oil | | | | | | |
| Petrokok | | | | | | |
| Taş Kömürü | | | | | | |
| Linyit | | | | | | |
| Kok Kömürü | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |
| Diğer..... | | | | | | |

| Yıllar | NET SATIŞ HASILATI ¹ (Milyon YTL) | ÜRETİM BİLGİLERİ ² (Ton) | |
|--------|---|--|-------|
| | | | |
| 2000 | | | |
| 2001 | | | |
| 2002 | | | |
| 2003 | | | |
| 2004 | | | |
| 2005 | | | |
| 2006 | | | |
| 2007 | | | |
| 2008 | | | |
| 1 | Bilanço değeri üzerinden Net Satış Hasılatı (YTL) | | |
| 2 | Ağırlık cinsinden ve en fazla iki nihai ürün | | |
| | | | |

Ek2: TABLOLAR

Tablo1 – Doğalgaz Bileşenleri

Tablo2 – Doğalgaz için data giriş ve sonuçlar tablosu

Tablo3 – Aydınlatma Bilgileri

Tablo4 – Isı Transfer Katsayısı

Tablo5 – Kanatçık Veriminin Bulunması

Tablo6 – Enerji Kaynaklarının Alt Isıl değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim katsayıları

Tablo 2: DOĞAL GAZ için data giriş ve sonuçlar tablosu

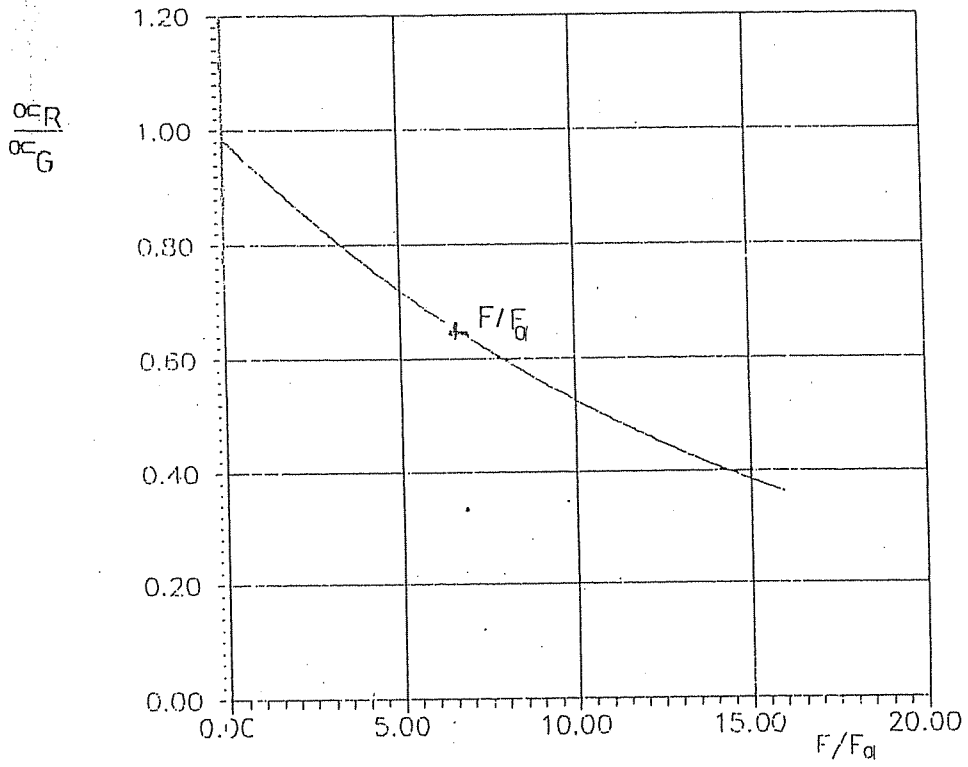
| DATA GİRİŞ TABLOSU | | SONUÇLAR TABLOSU | | | |
|------------------------------|--|------------------|-----------|------------|--|
| Bileşik Adı | Kimyasal Formülü | Mol % | Ağırlıkça | | 0.68 Kg/Nm ³ yoğunluk ve 24.57 % Hidrojen Miktarına Göre Alt Isıl Değer |
| | | | Karbon % | Hidrojen % | |
| Metan | CH ₄ | 98.680 | 75.00 | 25.00 | 9152 Kcal/Nm ³ 12132.35 Kcal/Kg |
| Etan | C ₂ H ₆ | 0.211 | 80.00 | 20.00 | |
| Propan | C ₃ H ₈ | 0.043 | 81.82 | 18.18 | 8250 Kcal/Nm ³ 12132.35 Kcal/Kg |
| Bütan | C ₄ H ₁₀ | 0.017 | 82.76 | 17.24 | |
| Pentan ve Diğerleri | C ₅ H ₁₂ | 0.035 | 83.33 | 16.67 | |
| Karbondioksit | CO ₂ | 0.035 | | | |
| Oksijen | O ₂ | 0.000 | | | |
| Azot | N ₂ | 0.829 | | | |
| Ortalama Isıl Değer Yoğunluk | Kcal/Nm ³ Kg/Nm ³ | 8250 0.68 | 73.90 | 24.57 | |

| Bileşik Adı | Kimyasal Formülü | Mol % | Molekül Ağırlığı gr/mol | Karbon Atom Sayısı | Hidrojen Atom Sayısı | Bileşik Ağırlığı gr | Karbon Ağırlığı gr | Hidrojen Ağırlığı gr | Karbon Yüzdesi % | Hidrojen Yüzdesi % | |
|---------------------|--------------------------------|--------|-------------------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------|--------------------|----------------------|------------------|--------------------|--|
| Metan | CH ₄ | 98.680 | 16 | 1 | 4 | 1578.88 | 1184.16 | 394.72 | 75.00 | 25.00 | |
| Etan | C ₂ H ₆ | 0.211 | 30 | 2 | 6 | 6.33 | 5.06 | 1.266 | 80.00 | 20.00 | |
| Propan | C ₃ H ₈ | 0.043 | 44 | 3 | 8 | 1.89 | 1.55 | 0.344 | 81.82 | 18.18 | |
| Bütan | C ₄ H ₁₀ | 0.017 | 58 | 4 | 10 | 0.99 | 0.82 | 0.17 | 82.76 | 17.24 | |
| Pentan ve Diğerleri | C ₅ H ₁₂ | 0.035 | 72 | 5 | 12 | 2.52 | 2.10 | 0.42 | 83.33 | 16.67 | |
| Karbondioksit | CO ₂ | 0.035 | 44 | | | 1.54 | | | | | |
| Oksijen | O ₂ | 0.000 | 32 | | | 0.00 | | | | | |
| Azot | N ₂ | 0.829 | 28 | | | 23.21 | | | | | |
| Diğer Bileşikler | | 0.15 | | | | | | | | | |
| Toplam | | 100 | | | | 1615.36 | 1193.688 | 396.92 | 73.90 | 24.57 | |
| | | | | 0.68 Kg/Nm ₃ yoğunluk ve % | | 24.57 Hidrojene göre | | | | | |
| | | | | Isıl Değerler | | | | | | | |
| | | | | Üst Isıl Değer | | 8250 Kcal/Nm ³ | | Alt Isıl Değer | | | |
| | | | | 8250 Kcal/Nm ³ | | 13459.13 Kcal/Kg | | 12132.35 Kcal/Kg | | | |

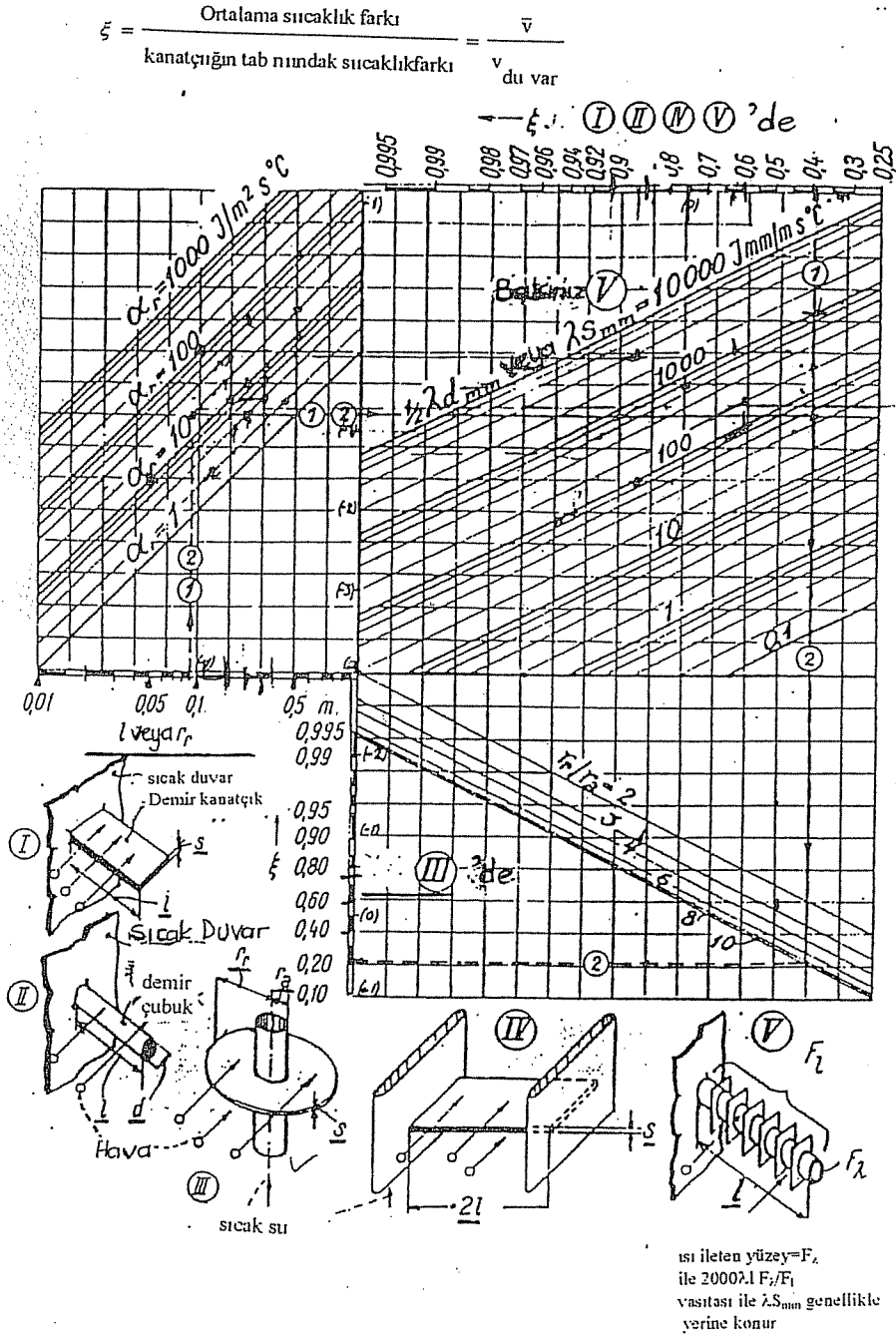
Tablo 3 : Aydınlatma Bilgileri

| ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÇALIŞMASI AYDINLATMA BİLGİLERİ | | | | | | |
|---|-------|-------|--------------------------------------|---|-------------|-------------------------|
| LAMBA TÜRÜ | GÜCÜ | ADEDİ | TOPLAM GÜÇ | KULLANILDIĞI YERLER | GÜÇ YÜZDESİ | TOPLAM KULLANIM YÜZDESİ |
| Flouresan Armatürler | 11 W | 128 | 1.408 W | Pres aydınlatma, MakineAydınlatma, Tavan Aydınlatma, Dış Aydınlatma | 2.76% | 26.28% |
| | 40 W | 270 | 10.800 W | Pres aydınlatma, MakineAydınlatma, Tavan Aydınlatma, Dış Aydınlatma | 21.16% | |
| Metal Halide Armatürler | 20 W | 60 | 1.200 W | Pres aydınlatma, MakineAydınlatma, Tavan Aydınlatma, Dış Aydınlatma | 2.35% | 16.65% |
| | 250 W | 2 | 500 W | Sevkiyat, Kalıp Bakım, Preshane | 0.97% | |
| | 400 W | 20 | 8.000 W | Sevkiyat, Kalıp Bakım, Preshane | 15.68% | |
| Cıva Buharlı Armatürler | 160 W | 182 | 29.120 W | Genel Fabrika Aydınlatma | 57.06% | 57.06% |
| | | | Aydınlatma Toplam = 51,028 kW | | | |

Tablo 4: Isı Transfer Katsayısı (VDI,1984)



Tablo 5: Kanatçık Veriminin Bulunması (Backström,M. , Emblük,E. , 1964)



Tablo 6: Enerji Kaynaklarının Alt Isıl Değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim Katsayıları

| Miktar | Enerji Kaynağı | Yoğunluk | Alt Isıl Değer | Birim | TEP Çevrim Katsayısı |
|--------|-------------------------|-------------|----------------|-------|----------------------|
| 1 ton | Taşkömürü | | 6.100.000 | kCal | 0.610 |
| 1 ton | Kok Kömürü | | 7.200.000 | kCal | 0.720 |
| 1 ton | Briket | | 5.000.000 | kCal | 0.500 |
| 1 ton | Linyit teshin ve sanayi | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Linyit santral | | 2.000.000 | kCal | 0.200 |
| 1 ton | Elbistan Linyiti | | 1.100.000 | kCal | 0.110 |
| 1 ton | Petrokok | | 7.600.000 | kCal | 0.760 |
| 1 ton | Prina | | 4.300.000 | kCal | 0.430 |
| 1 ton | Talaş | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Kabuk | | 2.250.000 | kCal | 0.225 |
| 1 ton | Grafit | | 8.000.000 | kCal | 0.800 |
| 1 ton | Kok tozu | | 6.000.000 | kCal | 0.600 |
| 1 ton | Maden | | 5.500.000 | kCal | 0.550 |
| 1 ton | Elbistan Linyiti | | 1.100.000 | kCal | 0.110 |
| 1 ton | Asfaltit | | 4.300.000 | kCal | 0.430 |
| 1 ton | Odun | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Hayvan ve Bitki Artığı | | 2.300.000 | kCal | 0.230 |
| 1 ton | Ham Petrol | | 10.500.000 | kCal | 1.050 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 4 | | 9.600.000 | kCal | 0.960 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 5 | 0.920 Kg/lt | 10.025.000 | kCal | 1.003 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 6 | 0.940 Kg/lt | 9.860.000 | kCal | 0.986 |
| 1 ton | Motorin | 0.830 Kg/lt | 10.200.000 | kCal | 1.020 |

| | | | | | | |
|-----|----------------|-------------------|-------------------------|------------|------|-------|
| 1 | ton | Benzin | 0.735 Kg/lt | 10.400.000 | kCal | 1.040 |
| 1 | ton | Gazyağı | 0.780 Kg/lt | 8.290.000 | kCal | 0.829 |
| 1 | ton | Siyah Likör | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 | ton | Nafta | | 10.400.000 | kCal | 1.040 |
| bin | m ³ | Doğal Gaz | 0.670 Kg/m ³ | 8.250.000 | kCal | 0.825 |
| 1 | ton | Kok Gazı | | 8.220.000 | kCal | 0.820 |
| bin | m ³ | Kok Gazı | 0.490 Kg/m ³ | 4.028.000 | kCal | 0.403 |
| 1 | ton | Yüksek Fırın Gazı | | 535.000 | kCal | 0.054 |
| bin | m ³ | Yüksek Fırın Gazı | 1.290 Kg/m ³ | 690.000 | kCal | 0.069 |
| bin | m ³ | Çelikhane Gazı | | 1.500.000 | kCal | 0,150 |
| bin | m ³ | Rafineri Gazı | | 8.783.000 | kCal | 0.878 |
| bin | m ³ | Asetilen | | 14.230.000 | kCal | 1.423 |
| bin | m ³ | Propan | | 10.200.000 | kCal | 1.020 |
| 1 | ton | LPG | | 10.900.000 | kCal | 1.090 |
| bin | m ³ | LPG | 2.477 Kg/m ³ | 27.000.000 | kCal | 2.700 |
| bin | kWh | Elektrik | | 860.000 | kCal | 0.086 |
| bin | kWh | Hidrolik | | 860.000 | kCal | 0.086 |
| bin | kWh | Jeotermal | | 860.000 | kCal | 0.860 |

EK-3 Elektrik Panoları Besleme Şeması



EK-4 Enerji Verimliliği Kanunu

ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Kanun Numarası : 5627
Kabul Tarihi : 18/4/2007
Yayımlandığı R.Gazete : Tarih : 2/5/2007 Sayı : 26510
Yayımlandığı Düstur : Tertip : 5 Cilt : 46 Sayfa:

BİRİNCİ BÖLÜM Amaç, Kapsam ve Tanımlar

Amaç

MADDE 1 – (1) Bu Kanunun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Kanun; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usûl ve esasları kapsar.

(2) Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin uygulanması ile özellik veya görünümleri kabul edilemez derecede değişecek olan sanayi alanlarında işletme ve üretim faaliyetleri yürütülen, ibadet yeri olarak kullanılan, planlanan kullanım süresi iki yıldan az olan, yılın dört ayından daha az kullanılan, toplam kullanım alanı elli metrekaresinin altında olan binalar, koruma altındaki bina veya anıtlar, tarımsal binalar ve atölyeler, bu Kanun kapsamı dışındadır.

Tanımlar

MADDE 3 – (1) Bu Kanunun uygulanmasında;

- a) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,
- b) Genel Müdürlük: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğünü,
- c) Kurul: Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunu,
- ç) Kamu kesimi: Kamu kurum ve kuruluşları, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşları, üniversiteler ve mahallî idareleri,
- d) Meslek odaları: Elektrik ve makina mühendisleri odalarını,
- e) Şirket: Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar ile yaptıkları yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, enerji verimliliği hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilen enerji verimliliği danışmanlık şirketlerini,
- f) Yetkilendirilmiş kurumlar: Düzenlenen yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük tarafından, Kurul onayı ile yetkilendirilen meslek odaları ve üniversiteleri,
- g) TEP: Ton Eşdeğer Petrolü,
- ğ) Atık: Kullanılmış lastikler, boya çamurları, solventler, plastikler, Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yakıt olarak kullanılması uygun görülen atık yağlar ve diğer atıkları,
- h) Bina sahibi: Binanın maliki, varsa intifa hakkı sahibi, ikisi de yoksa binaya malik gibi tasarruf edeni,
 - 1) Endüstriyel işletme: Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri bin TEP ve üzeri olan, ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri,
 - i) Enerji kimlik belgesi: Asgarî olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belgeyi,

- j) Enerji verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan enerji tüketiminin azaltılmasını,
- k) Etüt: Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik imkânların ortaya çıkarılması için yapılan ve bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmaları,
- l) Enerji verimliliği hizmetleri: Enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini,
- m) Enerji yoğunluğu: Bir birim hasıla üretebilmek için tüketilen enerji miktarını,
- n) Enerji yöneticisi ve sertifikası: Bu Kanun kapsamına giren endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi sertifikasına sahip kişi ile Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar veya enerji verimliliği danışmanlık şirketleri tarafından enerji yöneticileri için düzenlenen belgeyi,
- o) Enerji yönetimi: Enerji kaynaklarının ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen eğitim, etüt, ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetlerini,
- ö) Geri ödeme süresi: Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla hazırladıkları veya şirketlere hazırlattıkları projelerde ihtiyaç duyulan yatırım harcamalarının projede öngörülen tasarruflarla geri kazanılmasını sağlayan süreyi,
- p) Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,
- r) Uygulama anlaşması: Etüt çalışmaları ile belirlenen önlemlerin uygulanmasını gerçekleştirmek amacıyla şirketlerin yaptıkları anlaşmayı,
- s) Yakma tesisleri: Yakıtın yandığı yer ile bu yere bağlı parçalar ve atık gaz tertibatlarının dâhil olduğu ısı elde edilen tesisleri,
- ş) Yetki belgesi: Düzenlenen yetkilendirme anlaşmaları çerçevesinde, üniversitelere ve meslek odalarına eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından, şirketlere ise eğitim, etüt, danışmanlık ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük, meslek odaları veya üniversiteler tarafından verilen belgeyi, ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Kurul ve Yetkilendirmeler

Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu

MADDE 4 – (1) Enerji verimliliği çalışmalarının ülke genelinde tüm ilgili kuruluşlar nezdinde etkin olarak yürütülmesi, sonuçlarının izlenmesi ve koordinasyonu amacıyla Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu oluşturulur. Kurulca alınan kararların uygulanmasının takibi ve sekreterlik hizmetleri Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

(2) Kurul; Bakanlığın Genel Müdürlüğün ilgilendirildiği müsteşar yardımcısı başkanlığında, İçişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Bakanlık, Çevre ve Orman Bakanlığı, Devlet Planlama Teşkilatı Müsteşarlığı, Hazine Müsteşarlığı, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği ve Türkiye Belediyeler Birliğinin birer üst düzey temsilcisinden oluşur.

(3) Kurulun görev, yetki ve sorumlulukları şunlardır:

a) Ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri, planları ve programları hazırlamak, bunların etkinliğini değerlendirmek, gerektiğinde revize edilmelerini, yeni önlemlerin alınmasını ve uygulanmasını koordine etmek.

b) Genel Müdürlük tarafından yürütülen enerji verimliliği çalışmalarını yönlendirmek ve enerji verimliliği hizmetlerinin yaygınlaştırılmasında, Genel Müdürlük tarafından meslek odalarına ve üniversitelere verilen yetki belgelerini onaylamak.

c) 8 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi ve 9 uncu maddenin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamındaki uygulamalardan yararlanmak isteyen endüstriyel işletmelerin yaptıkları veya şirketlere hazırlattıkları uygulama projelerini, 8 inci maddenin birinci fıkrasının (b) bendi kapsamındaki gönüllü anlaşmaları onaylamak ve uygulamanın sonuçlarını izlemek.

ç) Kurula verilen görevler kapsamında ve gerekli gördüğü hallerde, giderleri Genel Müdürlük bütçesinden karşılanmak üzere, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile geçici ihtisas komisyonları oluşturmak.

d) Yetkilendirilmiş kurumların, şirketlerin, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarının ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile her yıl Kasım ayında Genel Müdürlük tarafından düzenlenecek danışma kurulu toplantılarının gündemini ve toplantıya katılacak kuruluşları belirlemek, toplantı sonuç değerlendirmelerini ve önlem önerilerini onaylamak.

e) Her yıl Ocak ayı içinde yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikası bedellerini belirlemek ve yayımlamak.

(4) Kurul her yıl Mart, Haziran, Eylül ve Aralık aylarında olmak üzere, dört kez olağan olarak toplanır. Ayrıca, Kurul Başkanının gerekli görmesi halinde, yapılan çağrı üzerine olağanüstü olarak da toplanır. Toplantı yeter sayısı için üçte iki çoğunluk aranır ve kararlar toplantıya katılanların oy çokluğu ile alınır. Oyların eşit olması halinde Başkanın oyu iki oy sayılır.

(5) Genel Müdürlük bütçesinden karşılanmak üzere, her toplantı günü için, Kurul Başkanı ve üyelerine, yılda dörtten fazla olmamak üzere uhdesinde kamu görevi bulunanlara (2.000), uhdesinde herhangi bir kamu görevi bulunmayanlara ise (3.000) gösterge rakamının memur aylık katsayısı ile çarpımı sonucunda bulunacak miktarda huzur hakkı ödenir.

Yetkilendirmeler

MADDE 5 – (1) Enerji verimliliği hizmetlerinin yürütülmesine yönelik yetkilendirmeler ve bu kapsamdaki faaliyetler aşağıdaki esaslar çerçevesinde gerçekleştirilir.

a) Yetkilendirmeler ve yetki belgesine ilişkin işlemler şunlardır:

1) Üniversitelere ve meslek odalarına uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirebilmeleri için Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler bu Kanun ve ilgili yönetmeliklerde belirlenen usûl ve esaslara aykırı bir durum olmadıkça her beş yılda bir yenilenir. Yetki belgesi yenilenmeyen kurumların şirketlere verdikleri yetki belgeleri ile ilgili işlemler, süreleri doluncaya kadar Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

2) Şirketlere eğitim, etüt, danışmanlık ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler bu Kanun ve ilgili yönetmeliklerde belirlenen usûl ve esaslara aykırı bir durum olmadıkça her üç yılda bir yenilenir. Şirketler, yetki belgesi bedelinin tamamını ve enerji yöneticisi sertifikası bedelinin yüzde onundan fazla olmamak kaydıyla Kurul tarafından belirlenen bölümünü yetkilendirme anlaşması yaptıkları kurum veya kuruluşa öder.

b) Yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler, Genel Müdürlük tarafından kamuoyuna duyurulur.

c) Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler ile bunlar adına hareket eden görevlileri, enerji verimliliği ile ilgili çalışmalarını sırasında elde ettikleri ve müşterilerinin ticarî ilişkilerine zarar verecek ticarî sırları gizli tutmakla yükümlüdür. Bu sırları gizli tutmakla yükümlü olanlar, görevlerinden ayrılmış olsalar dahi bu sırları kendi menfaatlerine ve başkalarının lehine kullanamaz.

ç) Genel Müdürlük ve yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yürütülecek faaliyetler şunlardır:

1) Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar, şirketlere yetki belgesi verir, enerji yöneticisi eğitimi ve sertifikalandırma faaliyetlerini yürütür.

2) Yetkilendirilmiş kurumlar yetki belgesi verdikleri şirketlerin faaliyetlerini izler, bu Kanun ve bu Kanunun uygulanmasına yönelik olarak Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelik hükümlerine aykırılık teşkil eden hususları otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirir.

3) Genel Müdürlük, televizyon ve radyo kanallarında yayınlanmak üzere bilinçlendirme ve bilgilendirme amaçlı eğitim programları, yarışmalar, kısa süreli film ve/veya çizgi filmler hazırlar veya hazırlattırır.

4) Yetkilendirilmiş kurumlar Genel Müdürlüğe her yıl faaliyet raporu sunar.

d) Şirketlerin görevleri şunlardır:

1) Eğitim, sertifikalandırma, endüstriyel işletmeler, bina sahipleri veya yönetimleri ile aralarında yapılan hizmet anlaşmaları çerçevesinde, etüt ve danışmanlık faaliyetleri yürütmek.

2) Enerji verimliliği etüt çalışması ile belirledikleri önlemlerin uygulanmasına yönelik projeyi hazırlamak.

3) Uygulama anlaşması kapsamındaki tadilatları proje doğrultusunda gerçekleştirmek ve enerji tasarruf miktarını garanti etmek.

4) Yetki aldıkları kuruma her yıl faaliyet raporu sunmak.

e) Enerji tasarruf miktarı ile ilgili olarak yapılan uygulama anlaşması kapsamında garanti ettiği taahhüdünü, uygulama öncesi ve sonrası yapacağı ölçümlerle endüstriyel işletmenin ve yetkilendirildiği kurumun temsilcileri huzurunda kanıtlayamayan şirket, yetkilendirildiği kurum tarafından internet üzerinden ilan edilir. En fazla üç uygulama anlaşmasındaki taahhüdünü yerine getiremeyen şirketin yetki belgesi, bir yıl sonra yenilenebilmek üzere iptal edilir.

f) Şirketlerin uygulama anlaşmaları kapsamında ölçümlerle kanıtladıkları tasarruf miktarları, yetkilendirildikleri kurumlar tarafından internet üzerinden ilan edilir.

(2) Yetki belgesinin verilmesine, yetkilendirilecek kurumlarda ve şirketlerde aranacak niteliklere, yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikasına ilişkin hususlar ile bu madde kapsamındaki yetkilendirmelere, faaliyetlere ve görevlere ilişkin usûl ve esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Eğitim, Bilinçlendirme ve Uygulamalar

Eğitim ve bilinçlendirme

MADDE 6 – (1) Enerji verimliliği hizmetlerinin etkinliğini ve enerji bilincini artırmak amacıyla aşağıdaki esaslar çerçevesinde eğitim ve bilinçlendirme faaliyetleri gerçekleştirilir.

a) Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan usûl ve esaslar çerçevesinde;

1) Şirketler için Genel Müdürlük ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından, enerji yöneticileri için Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler tarafından teorik ve uygulamalı eğitim programları düzenlenir.

2) Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar, yetkilendirme anlaşması yaptıkları şirketlerin eğitim programlarına laboratuvar kullanım desteği sağlar.

b) Enerji ve enerji verimliliği ile ilgili temel kavramlar, Türkiye'nin genel enerji durumu, enerji kaynakları, enerji üretim teknikleri, günlük hayatta enerjinin verimli kullanımı ile iklim değişikliği ve çevrenin korunmasında enerji verimliliğinin önemi konularında teorik ve pratik bilgiler verilmek üzere, Milli Savunma Bakanlığı tarafından, askeri liseler ile er-erbaş eğitim merkezlerinde ders ve eğitim programları yürütülür; örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında Milli Eğitim Bakanlığı tarafından, kamu kurum ve kuruluşlarının hizmet içi eğitimlerinde ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından gerekli düzenlemeler yapılır.

c) Enerjinin verimli kullanımının yaygınlaştırılması amacıyla kamuoyunun bilinçlendirilmesine yönelik yapılacak faaliyetler şunlardır:

1) Ulusal ve/veya bölgesel yayın yapan televizyon ve radyo kanalları, Genel Müdürlük tarafından hazırlanan veya hazırlattırılan enerjinin verimli kullanılması ile ilgili eğitim programlarını, yarışmaları, kısa süreli film ve/veya çizgi filmleri, 13/4/1994 tarihli ve 3984 sayılı Radyo ve Televizyonların Kuruluş ve Yayınları Hakkında Kanununun 31 inci maddesi gereğince

bilinçlendirme ve bilgilendirme amaçlı eğitim programları kapsamında, toplam yayın süresi ayda asgarî otuz dakikadan az olmamak üzere 07:00 ila 23:00 saatleri arasında yayımlar.

2) Lisansları kapsamında elektrik ve/veya doğal gaz satışı yapan tüzel kişiler bir önceki malî yıla ait tüketim miktarı ve bu miktara karşılık gelen tüketim bedelini içeren aylık bazdaki bilgileri internet ortamında müşterilerinin bilgisine sunar.

3) Üreticiler ve ithalatçılar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından tespit ve ilan edilen Türkçe kullanım ve tanıtma kılavuzu ile satılmak zorunda olan enerji tüketen malların kullanım kılavuzlarında, malın enerji tüketimi açısından verimli kullanımı ile ilgili bilgilere ayrı bir bölümde yer verir. Bu hükmün uygulanması Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından denetlenir.

4) Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, meslek odaları ve Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği işbirliği ile Genel Müdürlük tarafından her yıl Ocak ayının ikinci haftasında Enerji Verimliliği Haftası etkinlikleri düzenlenir. Bu kapsamdaki etkinliklerin nitelikleri Kurul tarafından belirlenir.

Uygulamalar

MADDE 7 – (1) Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir.

a) Enerji yönetimi ile ilgili olarak yürütülecek faaliyetler şunlardır:

1) Endüstriyel işletmeler, çalışanları arasından enerji yöneticisi görevlendirir. Organize sanayi bölgelerinde, bölgedeki bin TEP'ten daha az enerji tüketimi bulunan endüstriyel işletmelere hizmet vermek üzere enerji yönetim birimi kurulur.

2) Toplam inşaat alanı en az yirmibin metrekare veya yıllık enerji tüketimi beşyüz TEP ve üzeri olan ticarî binaların, hizmet binalarının ve kamu kesimi binalarının yönetimleri, yönetimlerin bulunmadığı hallerde bina sahipleri, enerji yöneticisi görevlendirir veya enerji yöneticilerinden hizmet alır.

3) Kamu kesimi dışında kalan ve yıllık toplam enerji tüketimleri ellibin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde, enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulur. Organizasyonlarında kalite yönetim birimi bulunan endüstriyel işletmeler, bu birimlerini enerji yönetim birimi olarak da görevlendirebilir.

4) Enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda ise enerji yöneticisi görevlendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir.

b) İzleme, analiz ve projeksiyon çalışmalarına yönelik olarak aşağıdaki faaliyetler yürütülür:

1) Ülke genelinde, endüstriyel işletmelerde ve binalardaki enerji verimliliğinin gelişimini bölge ve sektör bazında ortaya koyan envanter ve geleceğe yönelik projeksiyonlar yetkilendirilmiş kurumların işbirliği ile Genel Müdürlük tarafından, kamu kesimi ile ilgili olarak kendi tespit ve değerlendirmelerini içeren yıllık raporlar ise Genel Müdürlük tarafından hazırlanır ve yayımlanır.

2) Endüstriyel işletmeler ve enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan bina sahipleri ve/veya yönetimleri istenen bilgileri, kamu kesiminde enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan kurum ve kuruluşlar ise formatı Genel Müdürlük tarafından belirlenen enerji tüketim bilgileri ve kendi tespitlerini içeren raporları her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe verir. Endüstriyel işletmeler, Genel Müdürlüğün yerinde yapacağı incelemelere imkân tanır.

c) Merkezî ısıtma sistemine sahip binalarda, merkezî veya lokal ısı veya sıcaklık kontrol cihazları ile ısınma maliyetlerinin ısı kullanım miktarına bağlı olarak paylaşımını sağlayan sistemler kullanılır. Buna aykırı olarak hazırlanan projeler ilgili mercilerce onaylanmaz.

ç) Toplam inşaat alanı yönetmelikte belirlenen mesken amaçlı kullanılan binalarda, ticarî binalarda ve hizmet binalarında uygulanmak üzere mimarî tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgarî performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayan binalarda enerji performansına ilişkin

usûl ve esaslar, Türk Standartları Enstitüsü ve Genel Müdürlük ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir. Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde ilgili idare tarafından yapı kullanma izni verilmez.

d) Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmeliğe göre hazırlanan yapı projeleri kapsamında enerji kimlik belgesi düzenlenir. Enerji kimlik belgesinde binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgiler asgarî olarak bulundurulur. Belgede bulundurulması gereken diğer bilgiler ile belgenin yenilenmesine ve mevcut binalar da dâhil olmak üzere uygulamaya ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Mücavir alan dışında kalan ve toplam inşaat alanı bin metrekareden az olan binalar için enerji kimlik belgesi düzenlenmesi zorunlu değildir.

e) Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir.

f) Ulaşımında enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili olarak; yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesine, araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesine, toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usûl ve esaslar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile müştereken hazırlanarak Ulaştırma Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

g) Endüstriyel işletmelerde ve binalarda yapılan etüt çalışmaları sırasında, akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş cihazların kullanılması zorunludur.

ğ) (Değişik: 9/7/2008-5784/21 md.) Yakma tesislerinde yer alan kazanların, brülörlerin, kat kaloriferi ve kombilerin, elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampullerin sınıflandırılmasına ve asgarî verimlerinin belirlenmesine ilişkin usul ve esaslar Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından belirlenir ve asgarî sınırları sağlamayanların satışına izin verilmez.

h) (Mülga: 9/7/2008-5784/21 md.)

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Destekler ve Diğer Uygulamalar

Destekler

MADDE 8 – (1) Enerji verimliliği uygulama projelerinin desteklenmesi, enerji yoğunluğunun azaltılması, araştırma ve geliştirme projeleri ile ilgili uygulamalar aşağıdaki usûl ve esaslara göre yürütülür.

a) Enerji verimliliği uygulama projeleri aşağıdaki esaslara göre desteklenir:

1) Endüstriyel işletmeler tarafından Genel Müdürlüğe sunulan, Genel Müdürlüğün uygun görüşü ile Kurul tarafından onaylanan, geri ödeme süresi en fazla beş yıl ve projesinde belirlenmiş bedelleri en fazla beşyüzbin Türk Lirası olan uygulama projeleri bedellerinin en fazla yüzde yirmisi oranında desteklenir.

2) Verimlilik artırıcı projeleri desteklenen tüzel kişiler, bu projelerini işletmelerinde iki yıl içinde uygular. Bu süreyi aşan veya projesinden farklı yapılan uygulamalar desteklenmez. Uygulama öncesi ve sonrası bilgi ve görüntüleri ihtiva eden uygulama raporları Genel Müdürlüğe gönderilir. Uygulama sonuçları Genel Müdürlük tarafından yerinde kontrol edilir.

3) Enerji verimliliğini artırıcı uygulama projelerinin desteklenmesi ile ilgili usûl ve esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

b) Enerji yoğunluğunun azaltılmasına yönelik aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir:

1) Herhangi bir endüstriyel işletmesi için üç yıl içerisinde enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az yüzde on oranında azaltmayı taahhüt ederek Genel Müdürlük ile gönüllü anlaşma yapan ve taahhüdünü yerine getiren gerçek veya tüzel kişilerin ilgili endüstriyel işletmesinin, ödenek imkânları gözönüne alınmak ve yüzbin Türk Lirasını geçmemek kaydıyla, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin yüzde yirmisi karşılır.

2) Bu bendin (1) numaralı alt bendi kapsamında taahhütlerin yerine getirildiği endüstriyel işletmelerde, daha sonraki yıllarda enerji yoğunluklarını artıran gerçek veya tüzel kişiler Genel Müdürlük ile ikinci defa anlaşma yapamaz.

3) Gönüllü anlaşma yapan gerçek veya tüzel kişilerin endüstriyel işletme içinde tükettikleri enerjiden; atıkları modern yakma teknikleri ile ısı ve elektrik enerjisine dönüştüren tesislerinde, 9 uncu maddenin birinci fıkrasının (a) bendinde tanımlanan ve yurt içinde imal edilen kojenerasyon tesislerinde veya hidrolik, rüzgâr, jeotermal, güneş ve biyokütle kaynaklarını kullanarak ürettikleri enerji, enerji yoğunluğu hesabına dâhil edilmez.

4) Bünyesinde birden fazla endüstriyel işletme bulunan gerçek veya tüzel kişilerin gönüllü anlaşma yapmadıkları endüstriyel işletmelerindeki enerji yoğunluğu değişimleri, Genel Müdürlük tarafından ayrıca incelenir.

5) Gönüllü anlaşma yapılacak endüstriyel işletmelerde aranacak nitelikler, enerji yoğunluğu hesaplama yöntemleri ve mücbir sebep halleri de dâhil olmak üzere gönüllü anlaşmalarda bulunması gereken diğer esaslar Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir.

c) Enerji verimliliği uygulama projelerinin desteklenmesi ve enerji yoğunluğunun azaltılması uygulamalarına yönelik olarak Genel Müdürlük bütçesine gerekli ödenek konulur. Destekler için ayrılan ve kullanılan ödenekler, desteklenen projeler, gönüllü anlaşmalar, enerji yoğunluklarını azaltan ve artıran endüstriyel işletmeler, eğitim ve bilinçlendirme etkinlikleri Genel Müdürlüğün internet sayfasında ilan edilir.

ç) Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, enerji verimliliğinin artırılması ile yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme projelerini öncelikle destekler; bu projelerin yönlendirilmesinde ve değerlendirilmesinde Genel Müdürlüğün görüşünü alır.

Diğer uygulamalar

MADDE 9 – (1) Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilir:

a) Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak hazırlanan, Kurul tarafından onaylanan ve asgarî yatırım büyüklükleri Bakanlar Kurulu tarafından belirlenen miktarın üzerinde olan projeler ile kullandıkları yakıt türleri ve teknolojilerine bağlı olarak Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan yıllık ortalama verim değerlerini sağlayan kojenerasyon yatırımları, Hazine Müsteşarlığınca yatırım teşviklerinden yararlandırılır.

b) Küçük ve orta ölçekli işletmelere yönelik olarak, 12/4/1990 tarihli ve 3624 sayılı Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı Kurulması Hakkında Kanunda tanımlanan işletmelerin enerji verimliliğine yönelik alacakları eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetleri, Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı tarafından desteklenir. Bu uygulama ile ilgili usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

c) Vakıflar tarafından kurulan şirketlerden yetki belgesi ve enerji yöneticisi sertifikasına ilişkin herhangi bir bedel alınmaz.

BEŞİNCİ BÖLÜM

İdarî Yaptırımlar ve Çeşitli Hükümler

İdarî yaptırımlar ve uygulama ⁽¹⁾

MADDE 10 – (1) Bu Kanun kapsamında, idarî para cezası vermeye yetkili olanlar tarafından yapılan tespit ve/veya denetimler sonucu gerçek veya tüzel kişilere aşağıdaki esaslar çerçevesinde idarî yaptırımlar uygulanır.

a) İdarî yaptırım gerektiren haller şunlardır:

1) 5 inci madde kapsamında yetkilendirmelerle ilgili yürürlüğe konulacak yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde, yetkilendirme anlaşmalarında tanımlanan usûl ve esaslara göre yetkilendirilmiş kurumların yetki belgesi Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından, şirketlerin yetki belgeleri ise anlaşma yaptıkları kurum tarafından iptal edilir. Yetki belgesi iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlara veya şirketlere en az beş yıl süre ile yetki belgesi verilmez. Yetki belgesi iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketler ile yapılan yetkilendirme anlaşmaları Genel Müdürlük tarafından incelemeye alınır ve yönetmelikte tanımlanan şartları haiz olmayanlar iptal edilir. Gerekli şartları haiz olanların anlaşmaları Genel Müdürlük tarafından yenilenir.

2) 5 inci, 7 nci, 8 inci ve 9 uncu maddeler kapsamında istenen bilgilerin ve inceleme yapma imkânının verilmemesi halinde istenen bilgi ve/veya iznin verilmesi için otuz günlük süre tanınır. Verilen süre sonunda istenen bilgilerin yanlış veya noksan verilmesi halinde onbin Türk Lirası, hiçbir bilgi verilmemesi ve/veya yerinde inceleme imkânının tanınmaması halinde ellibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

3) Bu bendin (2) numaralı alt bendi dışında bu Kanun ve ilgili yönetmelikler kapsamında istenen gerekli diğer bilgilerin otuz gün içinde, doğru olarak ve gerektiği şekilde verilmemesi halinde beşyüz Türk Lirası idarî para cezası verilir.

4) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (c) bendindeki ticarî sırları kendilerinin veya başkalarının yararına kullananların bu Kanun kapsamına giren kuruluşlarda görev yapmaları iki yıldan aşağı olmamak üzere yasaklanır.

5) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (ç) bendinin (2) numaralı alt bendi kapsamında bu Kanun ve çıkarılan yönetmelik hükümlerine aykırı hareket ettiği tespit edilerek Genel Müdürlüğe bildirilen şirketlere bu bendin (1) numaralı alt bendi hükümleri uygulanır.

6) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (1) numaralı alt bendinde yer alan yayın yükümlülüğünü yerine getirmeyenler hakkında 3984 sayılı Kanun hükümleri uygulanır.

7) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (2) numaralı alt bendi ile ilgili hükümlerin yerine getirilmemesi halinde, ilgili tüzel kişilere beşbin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

8) Endüstriyel işletmeler ve binaların sahipleri veya yönetimleri, 7 nci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi ve ilgili yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde, aykırılığın giderilmesi için ihtar edilir. Aykırılığın otuz gün içerisinde giderilmemesi halinde; endüstriyel işletmeye, bina sahibine veya bina yönetimine yirmibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

9) 7 nci maddenin birinci fıkrasının (ğ) ve (h) bentlerine aykırı olarak satış yapan gerçek ve tüzel kişilere, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yirmibin Türk Lirası idarî para cezası verilir.

b) Bu fıkranın (a) bendinin (9) numaralı alt bendi hariç olmak üzere, idarî para cezası uygulanmasını takip eden bir yıl içinde aynı fiilin tekrarlanması halinde idarî para cezaları iki kat artırılarak uygulanır.

(1) Bu maddedeki para cezalarının 1/1/2008 tarihinden itibaren uygulaması ile ilgili olarak Kanunun somundaki çizelgeye bakınız.

c) Bu fıkranın (a) bendinin (2), (3) ve (8) numaralı alt bentleri gereğince endüstriyel işletmelere, bina sahibine veya bina yönetimine verilmiş olan ceza miktarlarının, cezaya muhatap gerçek veya tüzel kişinin bir önceki malî yıla ilişkin toplam enerji harcamalarının yüzde yirmisini veya tüzel kişinin bir önceki malî yılına ilişkin bilançosunda yer alan gelirlerinin yüzde beşini geçmesi halinde, otuz gün içerisinde bilanço ve enerji harcamalarına ilişkin belgelerin ibraz edilmesi şartıyla, her iki sınıra göre hesaplanan tutarlardan düşük olanı ceza miktarı olarak hesaplanır.

ç) Bu Kanuna göre, bir başka kamu kurum veya kuruluşu tarafından uygulanması öngörülme-yen idarî yaptırımlar Genel Müdürlük tarafından uygulanır.

d) İdarî para cezalarında tüzel kişilerin sorumluluğu, 29/6/1956 tarihli ve 6762 sayılı Türk Ticaret Kanununun 65 inci maddesine göre tayin olunur.

Bakanlığın yetkileri

MADDE 11 – (1) Bakanlık, diğer maddelerde sayılan yetkilerinin dışında:

a) Kurul vasıtası ile bu Kanun kapsamındaki yükümlülüklerin uygulanmasını, yönlendirilmesini, izlenmesini, değerlendirilmesini, alınacak tedbirlerin planlanmasını ve uygulanmasında koordinasyonu sağlar.

b) 7 nci maddenin birinci fıkrasının (a) bendi kapsamında enerji yöneticisi görevlendirilmesine ve enerji yönetim birimi kurulmasına ilişkin olarak tanımlanan rakamsal sınır değerlerini yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya yetkilidir.

c) 8 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendinin (1) numaralı alt bendi kapsamında belirtilen proje bedeli miktarını ve projelere verilebilecek destekleme oranını yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya, 8 inci maddenin birinci fıkrasının (b) bendinin (1) numaralı alt bendi kapsamında belirtilen enerji yoğunluğu azaltma oranını ve destekleme miktarını yarısına kadar azaltmaya ve iki katına kadar artırmaya yetkilidir.

İstisnalar

MADDE 12 – (1) Türk Silahlı Kuvvetleri, Millî Savunma Bakanlığı ve bağlı kuruluşları ile Millî İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı, 7 nci maddenin birinci fıkrasının (b) bendinin (2) numaralı alt bendi ve (d) bendi hükümlerinden muaftır. Aynı maddenin (a) bendi kapsamındaki hükümlere ilişkin uygulama usûl ve esasları ise bu kurumlar tarafından belirlenir.

MADDE 13 – (14/6/1935 tarihli ve 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüd İdaresi Teşkiline Dair Kanun ile ilgili olup yerine işlenmiştir.)

MADDE 14-15 – (20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile ilgili olup yerine işlenmiştir.)

MADDE 16 – (23/6/1965 tarihli ve 634 sayılı Kat Mülkiyeti Kanunu ile ilgili olup yerine işlenmiştir.)

MADDE 17-18 – (10/5/2005 tarihli ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ile ilgili olup yerine işlenmiştir.)

Yönetmeliklerin düzenlenmesi

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Kanunda yürürlüğe konulması öngörülen yönetmelikler, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren bir yıl, 7 nci maddenin (ç) ve (d) bentleri kapsamında Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulması öngörülen yönetmelikler ise iki yıl içinde çıkarılır. Anılan yönetmelikler yürürlüğe girinceye kadar, mevcut yönetmeliklerin bu Kanuna aykırı olmayan hükümlerinin uygulanmasına devam edilir.

Mevcut yetki belgeleri ve enerji yöneticisi sertifikalarının geçerliliği

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Genel Müdürlük tarafından verilmiş olan mevcut yetki belgeleri, süreleri doluncaya kadar geçerliliklerini korur. Bu Kanunun yayımı tarihinde mevcut olan enerji yöneticisi sertifikaları bir yıl içerisinde ücretsiz olarak yenilenir.

Yükümlülüklerle ilişkin ilk bilgilerin verilmesi

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Endüstriyel alanda faaliyet gösteren tüm işletmeler ve yapım aşamasında hazırlanmış uygulama projelerinde veya tadilat projelerinde toplam inşaat alanı onbin

metrekare ve üzeri olan binaların sahipleri veya yönetimleri, Genel Müdürlük tarafından bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren iki ay içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayımlanan formatta istenen bilgileri bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren üç ay içerisinde Genel Müdürlüğe bildirir.

Genel Müdürlüğün yetkilendirme görevi

GEÇİCİ MADDE 4 – (1) 5 inci maddenin birinci fıkrasının (a) bendinin (2) numaralı alt bendi kapsamında, Genel Müdürlüğün şirketleri yetkilendirme faaliyeti, bu Kanunun yayımlandığı tarihten itibaren iki yıl sonra yetkilendirilmiş kurum sayısının onu aşması halinde sona erer. İki yıl içinde yetkilendirilmiş kurum sayısı onu bulmazsa, Genel Müdürlüğün yetkilendirme faaliyeti toplam sayı on olana kadar devam eder.

Eğitim ve bilinçlendirme uygulamaları

GEÇİCİ MADDE 5 – (1) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (b) bendinde öngörülen gerekli düzenlemeler bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren iki yıl içinde ilgili kurumlar tarafından yapılır.

(2) 6 ncı maddenin birinci fıkrasının (c) bendinin (2) ve (3) numaralı alt bentlerinde yer alan hükümler bu Kanunun yayımı tarihini takip eden birinci yılın sonundan itibaren uygulanır.

Mevcut binalar ve endüstriyel işletmeler, inşaatı devam eden binalar ve asgarî sınırları sağlama

GEÇİCİ MADDE 6 – (1) Bu Kanunun yayımı tarihinden önce mevcut olan binalar ile inşaatı devam edip henüz yapı kullanım izni alınmamış olan binalar için, bu Kanunun 7 nci maddesinin birinci fıkrasının (c) bendi, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren beş yıl süreyle uygulanmaz.

(2) Bu Kanunun yayımı tarihinde mevcut olan veya yapı ruhsatı alınmış binalar hakkında 7 nci maddenin birinci fıkrasının (d) bendi hükmü, bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren on yıl süreyle uygulanmaz.

(3) (**Değişik: 9/7/2008-5784/22 md.**) Bu Kanunun yayımı tarihinden itibaren iki yıl süreyle 7 nci maddenin birinci fıkrasının (ğ) bendinde yer alan asgarî sınırları sağlama şartı aranmaz.

GEÇİCİ MADDE 7 – (1) Bu Kanunda geçen Türk Lirası ibaresi karşılığında, uygulamada 28/01/2004 tarihli ve 5083 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Devletinin Para Birimi Hakkında Kanun hükümleri gereğince ülkede tedavülde bulunan para Yeni Türk Lirası olarak adlandırıldığı sürece bu ibare kullanılır.

Yürürlük

MADDE 19 – (1) Bu Kanunun;

a) 10 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendinin (8) numaralı alt bendi yayımı tarihinden iki yıl sonra,

b) Diğer hükümleri yayımı tarihinde,
yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 20 – (1) Bu Kanun hükümlerini Bakanlar Kurulu yürütür.

5627 Enerji Verimliliği Kanunu'nun 10 uncu Maddesinde Düzenlenen İdari Para Cezalarına İlişkin Çizelge

5627 sayılı Kanununun 10 uncu maddesinde düzenlenen idari para cezaları için 1/1/2008 tarihinden itibaren uygulanacak miktarlar; Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nün 2008/1 Sıra Numaralı, 16/1/2008 tarihli ve 26758 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanan Tebliği ile aşağıdaki şekilde düzenlenmiştir.

| 5627 Enerji Verimliliği Kanunu'nun Onuncu Maddesinin; | Kanunda Öngörülen Para Cezaları (YTL) | 2008 Yılında Uygulanacak Para Cezaları (YTL) |
|--|--|---|
| (a) bendinin 2. alt bendindeki ceza miktarları: | 10.000 YTL 50.000 YTL | 10.720 YTL 53.600 YTL |
| (a) bendinin 3. alt bendindeki ceza miktarı: | 500 YTL | 536 YTL |
| (a) bendinin 7. alt bendindeki ceza miktarı: | 5.000 YTL | 5.360 YTL |
| (a) bendinin 8. alt bendindeki ceza miktarı: | 20.000 YTL | 21.440 YTL. |
| (a) bendinin 9. alt bendindeki ceza miktarı: | 20.000 YTL | 21.440 YTL. |

5627 SAYILI KANUNA EK VE DEĞİŞİKLİK GETİREN MEVZUATIN YÜRÜRLÜĞE GİRİŞ TARİHİNİ GÖSTERİR LİSTE

| Değiştiren Kanun | 5627 sayılı Kanunun değişen maddeleri | Yürürlüğe giriş tarihi |
|-------------------------|--|-------------------------------|
| 5784 | 7 ve Geçici Madde 6 | 26/7/2008 |

**EK-5 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair
Yönetmelik**

YÖNETMELİK

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığından:**ENERJİ KAYNAKLARININ VE ENERJİNİN KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK****BİRİNCİ BÖLÜM****Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar****Amaç**

MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin amacı; enerjinin etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usûl ve esasları düzenlemektir.

Kapsam

MADDE 2 – (1) Bu Yönetmelik enerji verimliliğine yönelik hizmetler ile çalışmaların yönlendirilmesi ve yaygınlaştırılmasında üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine, enerji yönetimi uygulamalarına, enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına, enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine, enerji etütleri ve verimlilik artırıcı projelere, endüstriyel işletmelerde verimlilik artırıcı projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşmalara, talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretiminde, iletiminde, dağıtımında ve tüketiminde enerji verimliliğinin artırılmasına, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ve idarî yaptırımlara ilişkin usûl ve esasları kapsar.

Dayanak

MADDE 3 – (1) Bu Yönetmelik 14/6/1935 tarihli ve 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüd İdaresi Teşkiline Dair Kanununun 2 nci maddesine, 19/2/1985 tarihli ve 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanununun 2 nci ve 28 inci maddelerine, 20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa ve 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa dayanarak hazırlanmıştır.

Tanımlar

MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

- a) Atık: Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yakıt olarak kullanılması uygun görülen kullanılmış lâstikler, boya çamurları, solventler, plâstikler, atık yağlar ve diğer atıkları,
- b) Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,
- c) Bina: Konut, hizmet ve ticarî amaçlı kullanıma yarayan yapı veya yapı topluluğunu,
- ç) Bina sahibi: Bina üzerinde mülkiyet hakkına sahip binanın maliki, varsa intifa hakkı sahibi, ikisi de yoksa binaya malik gibi tasarruf eden gerçek veya tüzel kişiyi,
- d) Bina yönetimi: Binanın işletmesinden ve/veya yönetiminden sorumlu gerçek veya tüzel kişiyi,
- e) Eğitim-etüt-proje sertifikası: Bina, sanayi, ısı-mekanik ve/veya elektrik kategorilerinde eğitim, enerji etüdü, danışmanlık, enerji yöneticiliği ve verimlilik artırıcı proje hazırlanması gibi hizmetleri yürütebilmeleri için Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen belgeyi,
- f) Elektrikli ev aleti: Elektrik enerjisi kullanan buzdolabı, dondurucu, klima, çamaşır makinası, kurutmalı çamaşır makinası, fırın, bulaşık makinası, termosifon, elektrikli ısıtıcı, ampul ve floresan, ütü, televizyon, bilgisayar, müzik aleti gibi ürünleri,
- g) Endüstriyel işletme: Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri bin TEP ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri,
- ğ) Enerji etiketi: Enerji tüketen ekipmanların enerji tüketim düzeyleri ile ilgili bilgileri içeren belgeyi,
- h) Enerji etüdü: Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmaları,
- ı) Enerji verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasını,
- i) Enerji verimliliği hizmetleri: Enerji verimliliğini artırmak üzere enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü ve verimlilik artırıcı proje hazırlama, proje uygulama ve danışmanlık hizmetlerini,
- j) Enerji yoğunluğu: Bir birim ekonomik değer üretebilmek için tüketilen enerji miktarını,
- k) Enerji yöneticisi: Endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi veya eğitim-etüt-proje sertifikasına sahip kişiyi,
- l) Enerji yöneticisi sertifikası: Enerji yöneticisi hizmetlerinin verilebileceğini gösteren belgeyi,
- m) Enerji yönetimi: Enerji kaynaklarının ve enerjinin verimli kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen

eğitim, enerji etüdü, ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetlerini,

n) ENVER etiketi: Bu Yönetmelikte tanımlanan asgari enerji verimliliği gereksinimlerini sağlayanlara Genel Müdürlük tarafından verilen belgeyi,

o) Genel Müdür: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürünü,

ö) Genel Müdürlük: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğünü,

p) Geri ödeme süresi: Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla hazırladıkları veya şirketlere hazırlattıkları projelerde ihtiyaç duyulan yatırım harcamalarının projede öngörülen tasarruflarla geri kazanılmasını sağlayan süreyi,

r) Hizmet anlaşması: Eğitim, enerji etüdü, verimlilik artırıcı proje ve danışmanlık hizmetlerinin verilmesinde endüstriyel işletmeler, bina sahipleri veya yönetimleri ile yapılan anlaşmaları,

s) Kamu kesimi: Kamu kurum ve kuruluşları ile bağlı ortaklıklarını, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarını, üniversiteleri ve mahallî idareleri,

ş) Kanun: 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununu,

t) Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik enerjinin aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,

u) Kurul: Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunu,

ü) Meslek odaları: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı Elektrik Mühendisleri Odasını ve/veya Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı Makina Mühendisleri Odasını,

v) Referans enerji yoğunluğu: Endüstriyel işletmelerin son beş yıldaki enerji yoğunluklarının ortalamasını,

y) Şirket: Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar ile yaptıkları yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, enerji verimliliği hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilen enerji verimliliği danışmanlık şirketlerini,

z) TEP: Ton Eşdeğer Petrolü,

aa) Toplam inşaat alanı: Zemine oturan açık teraslar, avlular, ışıklıklar, her nevi hava bacaları ve saçaklar hariç binanın inşa edilen bütün alanlar toplamını, aynı yerleşke içinde, tek bir merkezden ısı veya elektrik enerjisi temin eden birden fazla bağımsız bina olması durumunda bağımsız binaların ayrı ayrı toplam inşaat alanlarının toplamını,

bb) Uygulama anlaşması: Şirketlerin VAP uygulanmasını gerçekleştirmek için yaptıkları anlaşmayı,

cc) VAP: Enerji etüt çalışması ile belirlenen önlemlerin uygulanması ve enerji tasarruf potansiyelinin geri kazanılması için hazırlanan verimlilik artırıcı projeyi,

çç) Yetki belgesi: Düzenlenen yetkilendirme anlaşmaları çerçevesinde üniversitelere ve meslek odalarına eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından; şirketlere ise enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü, danışmanlık, enerji yönetimi ve VAP hazırlama ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen belgeyi,

dd) Yetkilendirilmiş kurumlar: Düzenlenen yetkilendirme anlaşması çerçevesinde eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük tarafından Kurul onayı ile yetkilendirilen meslek odalarını ve üniversiteleri ifade eder.

İKİNCİ BÖLÜM

Kurum ve Şirketlerin Yetkilendirilmesi, İzlenmesi ve Denetimi

Kurumların yetkilendirilmesi, izlenmesi ve denetimi

MADDE 5 – (1) Üniversitelere ve meslek odalarına uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirebilmeleri için Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler Kanun ve bu Yönetmelik hükümleri uyarınca her beş yılda bir yenilenir. Yetki belgesi yenilenmeyen veya iptal edilen kurumların şirketlere verdikleri yetki belgeleri ile ilgili işlemler, süreleri doluncaya kadar Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

(2) Meslek odalarına verilen yetki belgesi, başvurusundaki isteğine bağlı olarak oda merkezinde veya herhangi bir şubesinde faaliyet yürütmek üzere verilir.

(3) Yetkilendirilmiş kurumlar enerji yöneticisi ve eğitim-etüt-proje eğitimi verir.

(4) Yetkilendirilmiş kurumlar, şirketlerle yaptıkları yetkilendirme anlaşması kapsamında yetki belgesi verdikleri şirketler tarafından düzenlenen enerji yöneticisi eğitimlerinin uygulama kısmı için laboratuvar kullanım desteği sağlar.

(5) Genel Müdürlük ile yetki belgesi verilmesi Kurul tarafından onaylanan üniversite veya meslek odaları arasında birinci fıkra uyarınca yetkilendirme anlaşması yapılır. Bu anlaşmayı takiben; enerji yöneticisi ve eğitim-etüt-proje eğitimleri uygulamak isteyen üniversiteye veya meslek odalarına A sınıfı, yalnızca enerji yöneticisi eğitimi uygulamak isteyen üniversiteye veya meslek odalarına ise B sınıfı yetki belgesi verilir.

(6) Üniversiteler ve meslek odaları yetki belgesi alabilmek veya yetki belgesi sınıfını değiştirmek için,

her yıl Nisan ve Ekim aylarında Genel Müdürlüğe aşağıdaki belgelerle birlikte başvurur.

a) İsteddiği yetki belgesi sınıfına giren eğitimleri, bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümler çerçevesinde yürüteceğine dair taahhünameyi de içeren başvuru yazısı,

b) Yetki belgesi sınıfına giren eğitimlerde kullanacağı dokümanların basılı ve elektronik ortamdaki birer sureti,

c) Eğitimlerde kullanacağı kapalı alan, tefriş, araç, gereç ve laboratuvar imkânlarının bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümleri karşıladığını gösteren belgeler,

ç) İsteddiği yetki belgesi sınıfına giren eğitimlerin her birinde eğitici olacak en az üç kişinin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve Genel Müdürlükten alınmış enerji yöneticisi ve/veya eğitim-etüt-proje sertifikaları,

d) Yetki belgesi kapsamındaki faaliyetlerin oda merkezi veya hangi şube nezdinde yürütüleceğine dair belge.

(7) Genel Müdürlük tarafından her yıl Ocak ayında, en az daire başkanı düzeyinde bir kişinin başkanlığında ve Genel Müdürlüğün en az üç personelinden oluşan bir değerlendirme komisyonu oluşturulur. Değerlendirme komisyonunun belgeler üzerinden ve yerinde yaptığı incelemeleri içeren değerlendirme raporu başvuru tarihinden itibaren en fazla otuz gün içinde Genel Müdürün uygun görüşüne sunulur. Uygun görüş verilen değerlendirme raporları Genel Müdür tarafından başvuruyu takip eden ilk toplantısında Kurula sunulur. Kurul yetki belgesi verilmesine, değiştirilmesine veya yeniden kullanıma açılmasına karar verir veya yerinde inceleme yapmak ve sonuçları bir sonraki toplantıda Kurula sunulmak üzere kendi içinden en az üç kişiden oluşan bir komisyon görevlendirir. Yetki belgesi verilmesine, değiştirilmesine veya yeniden kullanıma açılmasına ilişkin nihaî Kurul kararı, başvuru tarihinden itibaren en geç ikinci Kurul toplantısında alınır. Kurul kararları Kurul toplantısından itibaren onbeş gün içinde Genel Müdürlük tarafından başvuru sahibine bildirilir. Altıncı fıkrada sayılan belge ve kriterleri sağlayan ve yerinde yapılan incelemeler neticesinde yeterliliği tutanakla tespit edilen üniversitelere ve meslek odalarına yetki belgesi verilir.

(8) Yetkilendirilmiş kurumlar hazırladıkları faaliyet raporunu her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe gönderir. Bu raporlar bu madde uyarınca oluşturulan değerlendirme komisyonu tarafından incelenir. Raporlar üzerinden ve yerinde yapılan incelemelere göre faaliyetlerde gözlenen eksikliklerin giderilmesi için yetkilendirilmiş kuruma, en fazla altı ay olmak üzere istediği süre tanınır. Kurul onayı ile, talep edilen süre boyunca, yetki belgesinin sınıfı değiştirilebilir veya yetki belgesi askıya alınabilir. Askıya alınan yetki belgelerinin yeniden kullanıma açılması için yetki belgesinin askıya alınmasına neden olan aksaklıklar ve bunların giderildiğine dair belgeler bir başvuru yazısı ekinde Genel Müdürlüğe sunulur. Sunulan belgeler yedinci fıkraya hükümlerine göre değerlendirilir. Belgelerin yetersiz bulunması veya beş yıllık süresi içerisinde yetki belgesinin en az iki kez askıya alınması halinde, yetkilendirilmiş kurumun yetki belgesi Kurul onayı ile iptal edilir.

(9) Yetkilendirilmiş kurumun sertifikalandığı enerji yöneticilerinden, bunların çalıştığı endüstriyel işletmelerden, binalardan, şirketlerden veya bu şirketlerin müşterilerinden Genel Müdürlüğe iletilen şikayetler ile eğitimler sırasında katılımcılar tarafından doldurulan eğitim değerlendirme formları Genel Müdürlük tarafından incelenir. Şikayetlerin haklılığına, sayısına ve etkilerine bağlı olarak, yetkilendirilmiş kurumun yetki belgesi Kurul onayı ile iptal edilir.

(10) Yetki belgesi verilen, belgesi değiştirilen, askıya alınan, yeniden kullanıma açılan veya iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlar, bu işlemlerin tamamlanma tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden duyurulur.

(11) Genel Müdürlük yetki belgesi alan kurumların katılımı ile her yıl Aralık ayında koordinasyon toplantısı düzenleyerek gelişmeleri, darboğazları ve çözüm önerilerini kapsayan toplantı sonuç raporunu yayımlar.

Şirketlerin yetkilendirilmesi, izlenmesi ve denetimi

MADDE 6 – (1) Enerji verimliliği hizmetlerini yerine getirmek üzere Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketlere yetki belgesi verilir. Bu belge Kanun ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırı bir durum olmadıkça her üç yılda bir yenilenir.

(2) Bina, sanayi sektörleri, ısı-mekanik ve elektrik konularında olmak üzere şirketlere verilen yetki belgesinin kategorisi, şirketler tarafından başvuru sırasında sunulan tercih formuna göre belirlenir.

(3) Şirketler endüstriyel işletmelere, bina sahiplerine veya yönetimlerine aşağıdaki hizmetleri sunar.

a) Hizmet anlaşması kapsamında enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü ve verimlilik artırıcı proje (VAP) hazırlama ve uygulama, danışmanlık ve binalara yönelik enerji yöneticisi hizmetleri verilmesi,

b) Uygulama anlaşması kapsamında enerji tasarruf miktarını garanti etmek suretiyle VAP'ın uygulanması,

(4) Şirketler yetki belgesi alabilmek veya yetki belgesinin kategorisini değiştirmek için her yıl Ocak ve Temmuz aylarında Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kurumlara aşağıdaki belgelerle birlikte başvurur:

a) Enerji verimliliği hizmetlerini bu Yönetmelik hükümleri doğrultusunda yerine getireceğine dair taahhünameyi de içeren başvuru yazısı,

b) Enerji yöneticisi eğitimlerinde kullanacağı dokümanların basılı ve elektronik ortamdaki birer sureti,
c) Enerji verimliliği hizmetlerini de içine alan şirket sözleşmesi ve ilgili odalara kayıt belgeleri,
ç) Hangi sektörlerde enerji etüdü, VAP uygulaması ve danışmanlık hizmetleri vereceğini gösteren tercih formu,

d) Enerji yöneticisi eğitimlerinde bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümleri karşıladığını gösteren belgeler, eğitici olacak en az üç kişinin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve enerji yöneticisi ve/veya eğitim-etüt-proje sertifikaları,

e) Etüt-proje hizmetlerinde en az ikişer kişi olmak üzere, her bir yetki belgesi kategorisinde görevlendireceği personelin veya hizmet alacağı kişilerin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve eğitim-etüt-proje sertifikaları,

f) Enerji etüdü hizmetlerinde kullanılmak üzere bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-4'de listesi ve özellikleri verilen cihazlara sahip olduğuna dair faturaları veya bu cihazların yetki süresi boyunca kullanılabilmesine dair sözleşmeler,

g) Mevcut yetki belgesindeki tercihlerini yenilemek suretiyle yetki belgesini değiştirmek isteyen şirket için değişiklik gerekçesi,

ğ) ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesi veya ölçümlerin bu belge sahibi tüzel kişilerden hizmet alınmak suretiyle yapılacağına ilişkin sözleşme,

(5) Dördüncü fıkradaki belgeleri eksiksiz olan ve bu belgeler kapsamındaki istekleri karşılayan şirkete yetkilendirme anlaşması yapmak suretiyle ve Genel Müdürlük onayı ile yetki belgesi verilir. ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesini almak üzere ilgili kurum veya kuruluşa müracaat edildiğine dair belgeyi başvuru dosyasında sunan şirkete de yetki belgesi verilir. Ancak, yetki anlaşmasının yapılmasını takip eden bir yıl içinde ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesini alamayan şirketin yetki belgesi askıya alınır. Yetki anlaşmasının yapılmasını takip eden ikinci yılın sonunda ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesinin alınmaması halinde, şirketin yetki belgesi iptal edilir.

(6) Şirketlerin başvuruları Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından oluşturulan değerlendirme komisyonu tarafından incelenir. Değerlendirme sonuçları başvuru tarihinden itibaren en geç otuz gün içerisinde başvuru sahibine bildirilir. Değerlendirme yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yapılmış ise, sonuçlar en geç otuz gün içerisinde ayrıca Genel Müdürlüğe bildirilir.

(7) Yetki belgesi alan şirket, her yıl Ocak ayı sonuna kadar kendisini yetkilendiren kuruma yıllık faaliyet raporunu gönderir. Yerinde yapılan incelemelere göre faaliyet raporunda tespit edilen uyumsuzluklar şirket tarafından onbeş gün içerisinde düzeltilir. Faaliyetlerinde tespit edilen sertifikalı personel ve eğitim imkânları ile ilgili yetersizliklerin, enerji etüdülerinde kullanılması gereken cihazlardaki eksikliklerin veya kullandığı cihazlardaki kalibrasyon sorunlarının giderilmesi için şirkete altı aydan fazla olmamak üzere istediği kadar süre tanınır ve bu süre içerisinde yetki belgesi askıya alınır. Üç yıllık süresi içerisinde yetki belgesi en az iki kez askıya alınan şirketin yetki belgesi iptal edilir. Askıya alınan yetki belgelerinin yeniden kullanıma açılmasında aşağıdaki usûl ve esaslar uygulanır:

a) Şirket yetki belgesinin askıya alınmasına neden olan aksaklıkları giderdiğine dair belgeleri bir başvuru yazısı ekinde yetki belgesini aldığı Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kuruma sunar. Yetkilendirilmiş kurumlara sunulan belgeler on gün içerisinde ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından Genel Müdürlüğe gönderilir.

b) Şirkete yetki belgesi veren Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurum bu belgeleri yerinde yapacağı incelemeler ile birlikte değerlendirerek, aksaklıkları gideren şirketin yetki belgesini, başvuru yazısının kendisine intikal tarihinden itibaren otuz gün içerisinde kullanıma açar. Sunulan belgelerin yetersiz bulunması halinde, şirketin yetki belgesi iptal edilir.

c) Bu fıkradaki hususlarla birlikte yetki iptali ile ilgili diğer hususlar ve anlaşmazlıkların giderilmesine ilişkin konulara şirket ile Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurum arasında yapılan yetkilendirme anlaşmasında yer verilir.

(8) Uygulama anlaşması kapsamında garanti ettiği enerji tasarruf miktarını uygulama öncesi ve sonrası yapacağı ölçümlerle müşterisinin ve yetkilendirildiği kurumun temsilcileri huzurunda kanıtlayamayan şirket kendisine yetki belgesi veren Genel Müdürlüğün veya yetkilendirilmiş kurumun internet sayfası üzerinden ilân edilir. En fazla üç uygulama anlaşmasındaki taahhüdünü yerine getiremeyen şirketin yetki belgesi bir yıl süre ile askıya alınır.

(9) Yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yetki belgesi verilen, değiştirilen, askıya alınan, yeniden kullanıma açılan veya iptal edilen şirketler ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından bu işlemlerin tamamlanma tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir. Bu bilgiler, bildirim tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden yayınlanır.

(10) Şirketlerin uygulama anlaşmaları kapsamında ölçümlerle kanıtladıkları tasarruf miktarları kendisine yetki belgesi veren Genel Müdürlüğün veya yetkilendirilmiş kurumun internet sayfası üzerinden ilân edilir.

(11) Şirketlerin enerji etüdülerinde kullandığı cihazların kalibrasyon durumları ve laboratuvar

akreditasyon yeterlilikleri ile ilgili akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlardan alınmış belgeler yıllık faaliyet raporları kapsamında verilir.

(12) Yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketlerin izlenmesinde ve denetiminde tespit edilen ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırılık teşkil eden diğer hususlar ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından en geç otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir.

(13) Şirketler tarafından endüstriyel işletmelerde ve binalarda yapılan enerji etüdü çalışmalarında, akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş cihazlar kullanılır.

Yetki belgesi ve sertifika bedelleri

MADDE 7 – (1) Her yıl Ocak ayında Kurul tarafından belirlenen yetki belgesi ve sertifika bedelleri ve sertifika bedellerinin yetkilendirilmiş kurumlara ödenecek bölümü Genel Müdürlük tarafından Resmî Gazete’de tebliğ olarak yayımlanır. Şirketler bu belgeleri alabilmek için yetki belgesi bedelini ve enerji yöneticisi sertifikası bedelinin yüzde onundan fazla olmamak kaydıyla Kurul tarafından belirlenen bölümünü yetkilendirme anlaşması yaptıkları Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kuruma öder. Bu bedelleri ödemeyen şirketin yetki belgesi iptal edilir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

Enerji Yönetimi ve Verimlilik Artırıcı Önlemler

Enerji yönetimi

MADDE 8 – (1) Enerji yönetimi kapsamında enerji yöneticileri veya enerji yönetim birimleri aşağıdaki faaliyetleri yürütür:

a) Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesine ve ısrafın önlenmesine yönelik önlemleri ve prosedürleri belirlemek, tanıtımını yapmak ve gerektiğinde eğitim programları düzenlemek,

b) Enerji tüketen sistemler, süreçler veya ekipmanlar üzerinde yapılabilecek tadilatları belirlemek ve uygulanmasını koordine etmek,

c) Enerji etüdülerinin ve VAP’ların hazırlanması ve uygulanması ile ilgili pazar araştırmaları yapmak, anlaşmaları hazırlamak ve uygulamayı kontrol etmek,

ç) Enerji tüketen ekipmanların verimliliklerini izlemek, bakım ve kalibrasyonlarının zamanında yapılmasını koordine etmek,

d) Enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik artırıcı uygulamaların plânlarını, bütçe ihtiyaçlarını, fayda ve maliyet analizlerini hazırlamak ve üst yönetime sunmak,

e) Enerji tüketimini ve maliyetleri izlemek, değerlendirmek ve periyodik raporlar üretmek,

f) Enerji tüketimlerini izlemek için ihtiyaç duyulan sayaç ve ölçüm cihazlarının temin edilmesini ve montajını sağlamak üzere girişimlerde bulunmak,

g) Endüstriyel işletmelerde özgül enerji tüketimini, mal üretimi ile enerji tüketimi ilişkisini, enerji maliyetlerini, işletmenin enerji yoğunluğunu izlemek ve bunları iyileştirici öneriler hazırlamak,

ğ) Enerji kompozisyonunun değiştirilmesi ve alternatif yakıt kullanımı ile ilgili imkânları araştırmak, çevrenin korunmasına, emisyonların azaltılmasına ve sınır değerlerin aşılmasına yönelik önlemleri hazırlayarak bunların uygulamasını koordine etmek,

h) Enerji ikmal kesintisi durumunda uygulanmak üzere ve Genel Müdürlük tarafından istenmesi halinde petrol ve doğal gaz kullanımını azaltmak amacıyla alternatif planlar hazırlamak,

ı) Kanun kapsamında her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe verilmesi gerekli bilgileri hazırlamak ve Genel Müdürlüğe gönderilmek üzere yönetime sunmak.

Enerji yöneticisi görevlendirilmesi ve enerji yönetim birimi kurulması

MADDE 9 – (1) Yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmeler çalışanları arasında enerji yöneticisi görevlendirir.

(2) Toplam inşaat alanı en az yirmibin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi beşyüz TEP ve üzeri olan ticarî binaların ve hizmet binalarının yönetimleri ile toplam inşaat alanı en az onbin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi ikiyüzelli TEP ve üzeri olan kamu kesimi binalarının yönetimleri, yönetimlerin bulunmadığı hallerde bina sahipleri enerji yöneticisi görevlendirir veya şirketlerden veya enerji yöneticilerinden hizmet alır.

(3) Yıllık toplam enerji tüketimi bin TEP’ten az olan endüstriyel işletmelere yönelik çalışmalar yapmak üzere, organize sanayi bölgelerinde enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulur. Bu birimlerde enerji yöneticisi dışında en az iki teknik eleman çalıştırılır.

(4) Kamu kesimi dışında kalan ve yıllık toplam enerji tüketimleri ellibin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulur. Bu birimlerde enerji yöneticisi dışında en az bir makina ve bir elektrik veya elektrik-elektronik mühendisi çalıştırılır. Organizasyonlarında toplam kalite çalışmalarından sorumlu olan ve bünyesinde enerji yöneticisinin de görev aldığı kalite yönetim birimi bulunan endüstriyel işletmeler bu birimlerini enerji yönetim birimi olarak da görevlendirebilir.

(5) Endüstriyel işletmelerin ve organize sanayi bölgelerinin yönetimleri, binaların sahipleri veya

yönetimleri, aşağıdaki sürelerle uygun olarak enerji yöneticisi görevlendirir ve görevlendirdikleri enerji yöneticilerinin kimlik bilgileri ile özgeçmiş, adres ve iletişim bilgilerini;

a) Kanunun yürürlüğe girdiği tarihte mevcut olan endüstriyel işletmeler organize sanayi bölgeleri, ticarî binalar, hizmet binaları ve kamu kesimi binaları için en geç 2/5/2009 tarihine kadar,

b) 2/5/2009 tarihinden sonra yapı kullanma izni alınan ve toplam inşaat alanı yirmibin metrekarenin üzerinde olan ticarî binalar ve hizmet binaları ile toplam inşaat alanı onbin metrekarenin üzerinde olan kamu kesimi binaları için yapı kullanma izni alınmasını takip eden doksan gün içerisinde,

c) 2/5/2009 tarihinden sonra yapı kullanma izni alınan veya faaliyete geçen veya kurulan, ticarî binalardan, hizmet binalarından, kamu kesimi binalarından ve endüstriyel işletmelerden sekizinci fıkra hükümlerine göre her yıl Ocak ayında yapılan hesaplamalar sonucu kapsama girenler ve organize sanayi bölgeleri için doksan gün içerisinde,

ç) Enerji yöneticisi değişikliklerini otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirir.

(6) Enerji yöneticisi görevlendirilmesi ve 8 inci madde kapsamında tanımlanan faaliyetlerin yerine getirilmesi ile ilgili olarak Genel Müdürlüğün yerinde yapacağı incelemelerde ve denetlemelerde talep edilen bilgi ve belgelerin verilmesi ve gerekli şartların sağlanması zorunludur.

(7) Endüstriyel işletmelerde mühendislik, organize sanayi bölgelerinde makina, elektrik veya elektrik-elektronik mühendisliği, binalarda ise makina, elektrik veya elektrik-elektronik mühendisliği veya teknik eğitim fakültelerinin makina veya elektrik bölümlerinde lisans eğitimi görmüş kişiler arasından enerji yöneticisi görevlendirilir. Bina sahipleri veya yönetimleri şirketlerden veya enerji yöneticilerinden hizmet alabilir. Kamu kesimi dışında kalan endüstriyel işletmelerde ve binalarda görevlendirilen veya hizmet alınan enerji yöneticilerinden mühendislik alanında lisans eğitimi almış olanlarda Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı ilgili Mühendis Odasına kayıtlı olması şartı aranır.

(8) Enerji yöneticisi görevlendirilmesi ve enerji yönetim birimlerinin kurulması ile ilgili olarak yıllık enerji tüketimlerinin hesaplanmasında son üç yıla ait yıllık toplam enerji tüketimlerinin ortalaması esas alınır. Yıllık toplam enerji tüketiminin hesabında, yıl içerisinde tüketilen her türlü yakıt ve elektrik enerjisi ile ilgili miktarlar bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-2'de tanımlanan katsayılar kullanılmak suretiyle TEP'e çevrilerek toplanır. Ek-2'de yer almayan yakıtların TEP'e çevrilmesinde Uluslararası Enerji Ajansı tarafından yayımlanan katsayılar veya değerler esas alınır.

Enerji verimliliğini arttırıcı önlemler

MADDE 10 – (1) Mevcut tesislerin işletilmesinde, yeni tesislerin kurulmasında, kapasite arttırımı ve modernizasyon çalışmalarında, enerji yöneticilerinin bu Yönetmelik kapsamındaki görevlerinin yerine getirilmesinde, enerji etütlerinde ve VAP'larda aşağıdaki önlemler öncelikle dikkate alınır.

a) Yakma sistemlerinde yanma kontrolü ve optimizasyonu ile yakıtların verimli yakılması,
b) Isıtma, soğutma, iklimlendirme ve ısı transferinde en yüksek verimin elde edilmesi,
c) Sıcak ve soğuk yüzeylerde ısı yalıtımının standartlara uygun olarak yapılması, ısı üreten, dağıtan ve kullanan tüm ünitelerin yalıtılarak istenmeyen ısı kayıplarının veya kazançlarının en aza indirilmesi,

ç) Atık ısı geri kazanımı,

d) Isının işe dönüştürülmesinde verimliliğin artırılması,

e) Elektrik tüketiminde kayıpların önlenmesi,

f) Elektrik enerjisinin mekanik enerjiye veya ısıya dönüşümünde verimliliğin artırılması,

g) Otomatik kontrol uygulamaları ile insan faktörünün en aza indirilmesi,

ğ) Kesintisiz enerji arzı sağlayacak girdilerin seçimine dikkat edilmesi,

h) Makinaların enerji verimliliği yüksek olan teknolojiler arasından, standardizasyon ve kalite güvenlik sisteminin gereklerine dikkat edilerek seçilmesi,

ı) İstenmeyen ısı kayıpları veya ısı kazançları en alt düzeyde olacak şekilde projelendirilmesi ve uygulamanın projeye uygun olarak gerçekleştirilmesinin sağlanması,

i) İnşaa ve montaj aşamasında enerji verimliliği ile ilgili ölçüm cihazlarının temin ve monte edilmesi,

j) Yenilenebilir enerji, ısı pompası ve kojenerasyon uygulamalarının analiz edilmesi,

k) Aydınlatmada yüksek verimli armatür ve lâmbaların, elektronik balastların, aydınlatma kontrol sistemlerinin kullanılması ve gün ışığından daha fazla yararlanılması,

l) Enerji tüketen veya dönüştüren ekipmanlar için ilgili mevzuat kapsamında tanımlanan asgari verimlilik kriterlerinin sağlanması,

m) Camlamada düşük yayınlı ısı kontrol kaplamalı çift cam sistemlerinin kullanılması.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

Eğitim ve Sertifikalandırmalar

Enerji yöneticisi eğitimleri

MADDE 11 – (1) Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar veya şirketler tarafından düzenlenen enerji yöneticisi eğitim programlarına katılarak başarılı olan, en az iki yıllık mesleki tecrübeye sahip, 9 uncu

maddenin yedinci fıkrasında tanımlanan mühendislik veya teknik eğitim fakültelerinde lisans eğitimi almış gerçek kişilere enerji yöneticisi sertifikası verilir. Yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler tarafından verilen enerji yöneticisi sertifikaları verilmiş tarihini takip eden onbeş gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir. Enerji yöneticisi sertifikası endüstriyel işletmeler ve binalar için ayrı sınıflarda olmak üzere, tebliğ ile belirlenen formata uygun olarak düzenlenir.

(2) Enerji yöneticisi eğitim programlarında binalar ve sanayi sektörlerine göre sınıflandırılmış teorik ve/veya uygulamalı kısımları olan derslerden oluşan ve bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'de tanımlanan müfredat uygulanır.

(3) Genel Müdürlük işbirliği ile, Türk Silahlı Kuvvetleri, Millî Savunma Bakanlığı ve Millî İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı tarafından bu Yönetmelik hükümlerine uygun olarak düzenlenen enerji yöneticisi eğitimlerine katılan en az lisans eğitimi almış kişilere Genel Müdürlük tarafından enerji yöneticisi sertifikası verilir. Bu fıkra kapsamında enerji yöneticisi sertifikası alanlardan, mühendislik veya teknik eğitim fakültelerine eşdeğer düzeyde lisans eğitimi almış olanlar kamu görevlerinin sona ermesi halinde, bu fıkra da tanımlanan kurumlar dışında da enerji yöneticisi olarak görev yapabilir, mühendislik fakültelerine eşdeğer düzeyde lisans eğitimi almış olanlar ise eğitim-etüt-proje eğitimlerine katılabilir.

Eğitim-etüt-proje eğitimleri

MADDE 12 – (1) Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenen eğitim-etüt-proje eğitim programlarına katılarak başarılı olan, en az iki yıllık meslekî tecrübeye sahip, mühendislik fakültelerinde lisans eğitimi almış gerçek kişilere eğitim-etüt-proje sertifikası verilir. Yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen eğitim-etüt-proje sertifikaları verilmiş tarihini takip eden onbeş gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir. Eğitim-etüt-proje sertifikası bu Yönetmeliğin 6 ncı maddesinin ikinci fıkrasında belirtilen kategorilerde düzenlenir.

(2) Eğitim-etüt-proje eğitimleri ile ilgili eğitim programlarında, teorik ve/veya uygulamalı kısımları olan derslerden oluşan ve bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'de tanımlanan müfredat uygulanır.

(3) Eğitim-etüt-proje sertifikası verilecek kişinin Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı ilgili Mühendis Odasına kayıtlı olması şartı aranır.

Eğitim programlarının izlenmesi ve denetimi

MADDE 13 – (1) Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve şirketler tarafından planlanan ve uygulanan eğitim programları ile ilgili bilgiler Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden ilân edilir.

(2) Genel Müdürlük, yetkilendirilmiş kurumlar ve yetkilendirdiği şirketler tarafından yürütülen eğitim programlarını, yetkilendirilmiş kurumlar ise yetkilendirdikleri şirketler tarafından yürütülen eğitim programlarını yerinde izler. Aksaklıkların giderilmesine yönelik öneriler ilgili yetkilendirilmiş kuruma veya şirkete yazılı olarak bildirilir. Bu önerilerin uygulama durumu Genel Müdürlük ve/veya ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından kontrol edilir.

Kurs ve eğitici ücretleri

MADDE 14 – (1) Bir sonraki yılda düzenlenecek enerji yöneticisi ve eğitim-etüt-proje eğitim programlarına katılacaklardan alınacak Katma Değer Vergisi dahil taban ve tavan ücretler, her yıl Aralık ayında Kurul tarafından belirlenir ve Genel Müdürlük tarafından Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden ilân edilir.

(2) Eğitim programlarında eğitici olarak görevlendirilen Genel Müdürlük personelinin ücretle okutacakları haftalık ders saatlerinin sayısı, ders görevi alacaklarının nitelikleri ile bunlara ödenecek ek ders ücretleri ve diğer hususlarla ilgili işlemler, 14/7/1965 tarih ve 657 sayılı Devlet Memurları Kanununun 89 uncu maddesi uyarınca yürütülür.

BEŞİNCİ BÖLÜM

Endüstriyel İşletmelerde Verimlilik Artırıcı Projelerin Desteklenmesi

Başvuru

MADDE 15 – (1) VAP'larının desteklenmesini isteyen endüstriyel işletmeler, bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-3'te belirtilen esaslara uygun olarak hazırladıkları veya şirketlere hazırlattıkları projelerini aynı esaslara uygun olan enerji etüt raporu ile birlikte her yıl Ocak ayında Genel Müdürlüğe sunar.

(2) Endüstriyel işletme, desteklerden yararlanmak üzere en fazla iki VAP ile başvuruda bulunabilir. VAP'larının desteklenmesi Kurul tarafından onaylanan endüstriyel işletmeler bu VAP'larına ilişkin uygulama raporları onaylanana kadar yeni bir VAP'ın desteklenmesi için başvuruda bulunamaz.

Değerlendirme

MADDE 16 – (1) VAP'lar aşağıdaki şekilde değerlendirilir:

a) Genel Müdürlük her yıl Ocak ayında VAP'ları değerlendirmek üzere en az şube müdürü düzeyinde bir kişinin başkanlığında ve Genel Müdürlüğün en az beş personelinden oluşan bir VAP değerlendirme komisyonu kurar.

b) VAP değerlendirme komisyonu aşağıdaki çalışmaları yürütür.

1) Öncelikle proje dosyasında belirlediği eksikliklerin veya yetersizliklerin giderilmesini başvuru

sahibi endüstriyel işletmeden ister. Endüstriyel işletme otuz gün içinde eksiklikleri tamamlar.

2) Projedeki tasarruf potansiyellerini, geri kazanım yöntemlerini, uygulama maliyetlerini ve geri ödeme sürelerini, piyasa araştırması yapmak suretiyle kontrol eder.

3) Projenin uygulanmasında, daha fazla tasarruf sağlayabilecek ve/veya proje bedelini azaltabilecek önerileri başvuru sahibi endüstriyel işletmeye bildirir.

c) Başvuru sahibi endüstriyel işletme VAP değerlendirme komisyonunun yerinde yapacağı incelemelere imkân tanır ve VAP değerlendirme komisyonunun iyileştirme önerilerini kabul etmesi halinde otuz gün içinde nihai proje dosyasını Genel Müdürlüğe ikinci kez sunar.

ç) VAP değerlendirme komisyonunun değerlendirmesi sonucunda teknik açıdan uygun ve geri ödeme süresi en fazla beş yıl ve projesinde belirlenmiş bedeli en fazla beşyüzbin Türk Lirası olan VAP'lar desteklenmeye değer projeler olarak belirlenir. Bu projelere Kurul onayı ile sağlanabilecek destek miktarı aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$$D = [20 - (5/4) \times (S-1)] / 100 \times M$$

D: Destek miktarı (Türk Lirası)

M: Projede öngörülen uygulama bedeli (Türk Lirası)

S: Geri ödeme süresi (Yıl), bir yılın altındaki geri ödeme süreleri bir yıla tamamlanır.

d) VAP değerlendirme komisyonu desteklenmeye değer olan VAP'ları aşağıdaki formül ile hesaplanan toplam puanlarına göre en yüksek puandan başlamak suretiyle sıralar.

$$P = 0,6 \times G + 0,4 \times ETO$$

P: Toplam puan

G: 100 puan üzerinden, en kısa geri ödeme süresine göre normalize edilmiş geri ödeme süresi puanı,

ETO: 100 puan üzerinden, toplam tasarruf içinde en fazla elektrik enerjisi tasarruf oranına göre normalize edilmiş elektrik enerjisi tasarruf oranı puanı.

e) VAP değerlendirme komisyonu bu sıralamada en yüksek puanlıdan başlamak suretiyle ve Genel Müdürlüğe verilen ödenek miktarı ile sınırlı olmak üzere desteklenecek VAP'ları belirler. Bu şekilde belirlenen VAP'lar desteklenmek üzere Genel Müdürlük tarafından Kurul onayına sunulur. Desteklenme kararı verilen VAP'lar onbeş gün içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden ilân edilir ve başvuru sahiplerine yazılı olarak bildirilir. Başvuru sahipleri bildirim tarihinden itibaren otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe sözleşme yapmak üzere başvurur.

Desteklerin uygulanması

MADDE 17 – (1) VAP destekleri aşağıdaki şekilde uygulanır:

a) Genel Müdürlük, desteklenmek üzere Kurul tarafından onaylanan VAP'ların sahipleri ile uygulama raporunun onaylanmasını müteakip, Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan formata uygun destekleme sözleşmesi yapar.

b) Sözleşme yılı içinde tamamlanan projeler için destek ödemeleri yılı içinde yapılır. Bir sonraki yılda tamamlanan projeler için mevcut ödeneğin bu projelere uygulanacak toplam destek miktarına oranı nispetinde ödeme yapılır. Bu şekilde yapılan ödemelere ilişkin herhangi bir hak ve faiz talebinde bulunulamaz.

c) VAP destekleri için carî yıla ait toplam kullanılabilir ödenek miktarı Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden ilân edilir.

ç) VAP'ları desteklenen tüzel kişiler bu projeleri işletmesinde iki yıl içinde uygular. Bu süreyi aşan veya projesinden farklı yapılan uygulamalar desteklenmez. Projede öngörülen uygulama bedeli içinde kalmak kaydıyla, projesine göre daha az enerji tasarrufu sağlanmasına sebep olan proje bileşenleri projesinden farklı yapılan uygulamalar olarak kabul edilir.

d) Uygulama öncesi ve sonrası bilgi ve görüntüleri içeren ve Genel Müdürlük tarafından belirlenen formata göre hazırlanmış uygulama raporları Genel Müdürlüğe gönderilir. Uygulama sonuçları Genel Müdürlük tarafından yerinde kontrol edilir.

e) Uygulanacak destek miktarı aşağıdaki formüle göre belirlenir.

$$D = [20 - (5/4) \times (S-1)] / 100 \times (M-F)$$

D: Destek miktarı (Türk Lirası)

M: Projede öngörülen uygulama bedeli (Türk Lirası)

S: Geri ödeme süresi (Yıl), altı ayı aşan geri ödeme süreleri bir yıla tamamlanır.

F: Projesinden farklı yapılan proje bileşeninin uygulama bedeli (Türk Lirası)

f) Uygulama projelerinin desteklenmesi kapsamındaki her türlü ödeme endüstriyel işletme tarafından Genel Müdürlüğe sunulan uygulama raporlarının yerinde yapılan inceleme ve kontrol sonucu Genel Müdürlük tarafından onaylanmasını müteakip yapılır.

ALTINCI BÖLÜM

Gönüllü Anlaşmalar

Başvuru ve değerlendirme

MADDE 18 – (1) Herhangi bir endüstriyel işletmesi için üç yıl içerisinde enerji yoğunluğunu ortalama olarak en az yüzde on oranında azaltmayı taahhüt ederek Genel Müdürlük ile gönüllü anlaşma yapmak isteyen tüzel kişiler, Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan başvuru formu ile birlikte her yıl Ocak ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe başvurur.

(2) Gönüllü anlaşma başvuruları aşağıdaki şekilde değerlendirilir.

a) Genel Müdürlük her yıl Ocak ayında başvuruları değerlendirmek üzere en az şube müdürü düzeyinde kişinin başkanlığında ve Genel Müdürlüğün en az üç personelinden oluşan gönüllü anlaşma değerlendirme komisyonu kurar.

b) Genel Müdürlük ile daha önce yaptığı gönüllü anlaşma kapsamında taahhütlerini yerine getirmiş olmasına rağmen daha sonraki yıllarda enerji yoğunluklarını artırmış olan tüzel kişilerin başvuruları değerlendirmeye alınmaz.

c) Mücbir sebep hallerinin oluşması dışında Genel Müdürlük ile yaptığı gönüllü anlaşma kapsamında taahhütlerini yerine getiremeyenlerin başvuruları beş yıl süre ile değerlendirmeye alınmaz.

ç) Genel Müdürlüğe başvuran tüzel kişiler başvuru formunda istenen bilgilerden değerlendirme komisyonu tarafından belirlenen eksiklikleri otuz gün içinde giderir ve komisyonun yerinde yapacağı incelemeler için gerekli şartları sağlar.

d) Gönüllü anlaşma başvurusunda bulunan tüzel kişilerin başvuru tarihinden önceki yıllara ait enerji yoğunlukları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Enerji yoğunluğu} = E / D$$

$$E = E_t - E_d$$

E_t = TEP cinsinden işletmenin yıllık toplam enerji tüketimi

E_d = TEP cinsinden işletmenin genel yönetim ve destek hizmetlerindeki enerji tüketimi

$$D = (1 / \text{ÜFE}) \times \sum (P_i \times F_i)$$

D = 2000 yılı fiyatları ile bin (1000) Türk Lirası cinsinden, yıllık mal üretiminin ekonomik değeri.

ÜFE = İlgili sektörün üretici fiyat endeksi

P_i = Yıl içerisinde üretilen mal miktarları

F_i = 2000 yılı fiyatları ile bin (1000) Türk Lirası cinsinden, yıl içerisinde üretilen malların piyasa fiyatları.

e) Gönüllü anlaşma değerlendirme komisyonu, anlaşma yapmaya değer olan başvuruları referans enerji yoğunluğu değerinin ve taahhüt edilen enerji yoğunluğu azaltma oranının yüksek olması kriterlerini dikkate alarak, aşağıdaki formül ile hesaplanan toplam puanlarına göre en yüksek puandan başlamak suretiyle sıralar.

$$P = 0,6 \times REY + 0,4 \times EYA$$

P: Toplam puan

REY: 100 puan üzerinden, en yüksek değerine göre normalize edilmiş referans enerji yoğunluğu puanı,

EYA: 100 puan üzerinden, en yüksek değerine göre normalize edilmiş, taahhüt edilen enerji yoğunluğu azaltma oranı puanı,

f) Gönüllü anlaşma yapılacak endüstriyel işletmeler gönüllü anlaşma değerlendirme komisyonu tarafından yapılan sıralamaya göre en yüksek puandan başlamak suretiyle Kurul kararı ile belirlenir.

g) Geçmiş yıldan kalan desteklerin ödenmesine öncelik verilmek suretiyle, carî yıla ait toplam kullanılabilir ödeneğin o yıla ait toplam destek miktarına oranı nispetinde ödeme yapılır. Bu şekilde yapılacak ödemelere ilişkin herhangi bir hak veya faiz talebinde bulunulamaz.

Gönüllü anlaşma yapılması

MADDE 19 – (1) Kurul onayını takiben, Genel Müdürlük ile endüstriyel işletmeler arasında yapılan gönüllü anlaşmalar Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan formata uygun olarak ve aşağıdaki esaslar doğrultusunda düzenlenir.

a) Gönüllü anlaşmalar imzalanmasını takip eden yılın Ocak ayında yürürlüğe girer.

b) Gönüllü anlaşmaya taraf olan başvuru sahibi anlaşmaya konu olan endüstriyel işletmesindeki enerji yoğunluğunun Genel Müdürlük tarafından izlenmesi için ihtiyaç duyulan bilgileri verir. Genel Müdürlük ve onun adına hareket eden görevlileri bu bilgileri gizli tutmakla yükümlüdür.

(2) Gönüllü anlaşmalarda aşağıdaki mücbir sebep halleri dikkate alınır:

a) Bir olayın mücbir sebep hali sayılabilmesi için olaydan etkilenen tarafın gerekli özen ve dikkati göstermiş ve tüm önlemleri almış olmasına karşın önlenemeyecek, kaçınılamayacak veya giderilemeyecek olması ve bu durumun etkilenen tarafın yükümlülüklerini yerine getirmesini engellemesi gerekir. Aşağıda belirtilen haller mücbir sebepler olarak kabul edilir:

1) Doğal afetler ve salgın hastalıklar,

2) Savaş, nükleer ve kimyasal serpiyentiler, seferberlik halleri, halk ayaklanmaları, saldırı, terör hareketleri ve sabotajlar,

- 3) Grev, lokavt veya diğer memur ve işçi hareketleri,
- 4) Genel ekonomik kriz,
- 5) Gönüllü anlaşmalarda belirtilen özel mücbir sebep halleri.

b) Taraflardan birinin bildirdiği mücbir sebep halinin bir takvim yılında üç aydan az devam etmesi halinde, Kurul kararı ile gönüllü anlaşmanın süresi en fazla bir yıl uzatılabilir. Mücbir sebep halinin üç aydan fazla devam etmesi halinde gönüllü anlaşma sona erdirilir.

Gönüllü anlaşmalar kapsamında desteklerin uygulanması

MADDE 20 – (1) Gönüllü anlaşma yapan tüzel kişilerin endüstriyel işletme içinde tükettikleri enerjiden; atıkları modern yakma teknikleri ile ısı ve elektrik enerjisine dönüştüren tesislerinde, toplam çevrim verimi yüzde seksen ve üzeri olan ve yurt içinde imal edilen kojenerasyon tesislerinde veya hidrolik, rüzgar, jeotermal, güneş veya biyokütle kaynaklarını kullanarak ürettikleri enerji, bu tesislerin anlaşma dönemi içinde işletmeye alınması halinde, bir defaya mahsus olmak üzere enerji yoğunluğu hesabında endüstriyel işletmenin yıllık toplam enerji tüketimi miktarından düşülür.

(2) Gönüllü anlaşma başvurusunda bulunan tüzel kişilerin anlaşma dönemi boyunca enerji yoğunlukları aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanır.

$$\text{Enerji yoğunluğu} = E / D$$

$$E = E_t - E_d - E_{yk}$$

E_t = TEP cinsinden işletmenin yıllık toplam enerji tüketimi

E_d = TEP cinsinden işletmenin genel yönetim ve destek hizmetlerindeki enerji tüketimi

E_{yk} = Birinci fıkra kapsamında TEP cinsinden yıl içerisinde üretilen enerji

$$D = (1/ \text{ÜFE}) \times \sum (P_i \times F_i)$$

D = 2000 yılı fiyatları ile bin (1000) Türk Lirası cinsinden, yıllık mal üretiminin ekonomik değeri.

ÜFE = İlgili sektörün üretici fiyat endeksi

P_i = Yıl içerisinde üretilen mal miktarları

F_i = 2000 yılı fiyatları ile bin (1000) Türk Lirası cinsinden, yıl içerisinde üretilen malların piyasa fiyatları.

(3) Enerji yoğunluğundaki azalma oranının hesaplanmasında referans enerji yoğunluğuna göre her yıl gerçekleşen farkların aritmetik ortalaması esas alınır.

(4) Genel Müdürlük ile gönüllü anlaşma yapan ve taahhüdünü yerine getiren tüzel kişilerin ilgili endüstriyel işletmesinin anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin yüzde yirmisi, Genel Müdürlük ödeneklerinin yeterli olması durumunda ve yüzbin Türk Lirasını geçmemek kaydıyla Genel Müdürlük bütçesinden karşılanır.

(5) Uygulanacak desteğin ödeme planı gönüllü anlaşma dönemi sonunda Genel Müdürlük ödenekleri ile sınırlı kalmak kaydıyla Genel Müdürlük tarafından belirlenir. Ödemelerdeki gecikmeler için herhangi bir faiz ödemesi ve hak talebinde bulunulamaz.

(6) Ödemenin yapılmasında anlaşmanın yapıldığı yıla ait ve yeminli malî müşavir, defterdarlık, vergi müdürlüğü gibi kurum veya kuruluşlar tarafından onaylanmış olan enerji giderlerine ait faturalar ve ödeme belgeleri esas alınır.

(7) Gönüllü anlaşma yapılan endüstriyel işletmeler ile enerji yoğunluklarını azaltan ve artıran endüstriyel işletmelere ilişkin bilgiler Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden yayınlanır.

YEDİNCİ BÖLÜM

Talep Tarafı Yönetimi

Etiketlemeye ilişkin uygulama

MADDE 21 – (1) Buzdolabı, klima ve ampuller için enerji etiket sınıfının en az B olduğunu, elektrik motorları için TS 3206 EN 60034-2'ye göre yapılan test sonucu verim değerinin bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-6'da verilen değerlerin üzerinde olduğunu gösteren belgelerle Genel Müdürlüğe isteğe bağlı olarak başvuran tüzel kişilere aşağıda tanımlanan usûl ve esaslar çerçevesinde enerji verimliliği (ENVER) etiketi verilir.

a) ENVER etiketinin formatı ve bedeli Genel Müdürlük tarafından belirlenir ve internet üzerinden yayınlanır.

b) ENVER etiketi ithal edilen ürünler için ithalat partisine münhasır, yurt içinde üretilen ürünler için ise planlanan üretim miktarı ile sınırlı olacak şekilde verilir.

c) Genel Müdürlük ENVER etiketi verilen ürün grubundan seçtiği numuneleri akredite olmuş bir laboratuvarında test edebilir veya ettirebilir. Bu testlerde uyumsuzluk tespit edilmesi veya verilen ENVER etiketlerinin uygunsuz kullanıldığının tespit edilmesi durumunda, ENVER etiketi uygulaması durdurulur ve bu durum Genel Müdürlük tarafından internet üzerinden duyurulur.

(2) Binaların ısıtılması amacıyla kullanılan kazanlar ile elektrikli ev aleti üretici ve ithalatçıları, ülke içinde sattıkları ürünlerin enerji etiketi sınıfları bazındaki miktarlarını her yıl Ocak ayı içerisinde Genel Müdürlüğe bildirirler.

Elektrik enerjisi ve güç talebinin azaltılması

MADDE 22 – (1) Elektrik piyasasında faaliyet gösteren perakende satış lisansı sahibi tüzel kişiler ve organize sanayi bölge müdürlükleri abonelerinin elektrik enerjisi ve güç taleplerinin azaltılmasına yönelik olarak aşağıdaki konularda çalışmalar yapar:

a) Tüketimleri yüksek olan sanayi ve ticarethane abone gruplarının kesintili enerji programlarına katılması veya yüklerini gerektiğinde diğer zaman dilimlerine kaydırması için bu aboneler ile gönüllülük esasına dayalı anlaşma yapılması,

b) Üretici şirketler veya bunlar adına dernek veya birlikleri ile işbirliği yaparak, klimalar, buzdolapları ve lâmbalar veya ampuller öncelikli olmak üzere piyasada mevcut yüksek enerji verimli elektrikli ev aletlerinin kullanımının yaygınlaştırılması ile ilgili kampanyalar düzenlenmesi.

Dış aydınlatma

MADDE 23 – (1) Elektrik piyasasında faaliyet gösteren dağıtım lisansı sahibi tüzel kişiler ve belediyeler tarafından aşağıdaki uygulamalar yapılır:

a) Yol aydınlatmalarında bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-5'te verilen kriterlere uyulur. Ancak, çevreden kaynaklanan aydınlatmanın etkisi dikkate alınarak tablolarda verilen limitler aşılabılır. Karayolları Genel Müdürlüğünün yetki alanına giren şehir giriş ve çıkış yolları ve otoyollar haricinde kalan yol aydınlatma projelerinin bu limitlere uygunluğu elektrik piyasasında faaliyet gösteren dağıtım lisansı sahibi ilgili tüzel kişiler tarafından denetlenir.

b) Yol aydınlatmalarında;

1) Şehir içi yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatmalarının tamamında şeffaf cam tüplü yüksek basınçlı sodyum buharlı lâmbalar kullanılır.

2) Işık kirliliğinin önlenmesinin birinci derecede önem taşıdığı doğal hayatın korunması gereken alanlardaki ve astronomi gözlemleri etrafındaki yol, sokak, meydan, alan aydınlatmalarında sadece alçak basınçlı sodyum buharlı lâmbalar kullanılır.

c) Park ve bahçe aydınlatması amaçlı aydınlatma sistemlerinde yüksek basınçlı civa buharlı ve/veya kompakt floresan lâmbalar kullanılır.

ç) Tüp floresan lâmbalar reklâm ve seyir amaçlı aydınlatmalarda kullanılır. Bu tip lâmbalar yol, cadde, sokak ve meydan aydınlatması amaçlı kullanılmaz.

d) Armatürler, dış ortam koşullarına uygun tiplerden seçilir.

Toplu konutlarda kojenerasyon, ısı pompası ve güneş enerjisi sistemlerinin kullanımı

MADDE 24 – (1) Toplu Konut İdaresi toplu konut projelerinde kojenerasyon ve ısı pompası sistemlerinden ve güneş enerjisinden yararlanma imkânlarını öncelikle analiz eder. Konut maliyetinin yüzde onunu geçmeyen uygulamaları yapar.

Bilinçlendirme etkinlikleri

MADDE 25 – (1) Kamu kesiminde faaliyet yürüten kurum ve kuruluşlar toplumda enerji kültürünün ve verimlilik bilincinin gelişimine katkıda bulunmak amacıyla, Genel Müdürlük ile koordineli olarak tanıtım ve bilinçlendirme etkinlikleri düzenler veya Genel Müdürlük tarafından organize edilen etkinliklere katkıda bulunur.

(2) Lisansları kapsamında elektrik ve/veya doğal gaz satışı yapan tüzel kişiler abonelerinin bir önceki malî yıla ait tüketim miktarını ve bu miktara karşılık gelen tüketim bedelini içeren aylık bazdaki bilgilere ve puan tüketimi ile ilgili bilgilere, aynı tüketici gruplarının ortalama tüketim değerleri ile karşılaştırmalı olarak, internet ortamında erişimini sağlar.

(3) Askeri liseler ile er-erbaş eğitim merkezlerindeki ders ve eğitim programlarında, örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında ve kamu kurum ve kuruluşlarının hizmet içi eğitimlerinde enerji ve enerji verimliliği ile ilgili temel kavramlar, Türkiye'nin genel enerji durumu, enerji kaynakları, enerji üretim teknikleri, günlük hayatta enerjinin verimli kullanımı, iklim değişikliği ve çevrenin korunmasında enerji verimliliğinin önemi konularında teorik ve pratik bilgiler verilmek üzere gerekli düzenlemeler, Millî Savunma Bakanlığı, Millî Eğitim Bakanlığı ve ilgili kamu kurum veya kuruluşları tarafından yapılır.

(4) Kamu kesiminde bilinçlendirme amacıyla aşağıdaki faaliyetler yürütülür:

a) Enerji tüketiminin azaltılması için çalışanları bilinçlendirmek üzere hizmetiçi eğitim seminerleri düzenlenir. Çalışanlar çalıştıkları yerlerin enerji tüketimi hakkında bilgilendirilir.

b) Herkesin görebileceği yemekhane, konferans salonu, geçiş bölgeleri ve benzeri yerlere; kullanılmayan lâmbaların söndürülmesine, elektrikli ev aletleri ve ampullere yönelik verimlilik etiketlerinin tanıtılmasına, ofis cihazlarının kullanılmadığı durumlarda kapatılmasına yönelik afişler ve spotlar asılır.

c) Her yıl Ocak ayının ikinci haftasında düzenlenen enerji verimliliği haftası etkinlikleri kapsamında ve eşzamanlı olarak;

1) Büyükşehir belediyeleri Genel Müdürlük ile koordineli olarak konferans, sergi, fuar ve yarışma gibi bilinçlendirme etkinlikleri için gerekli tedbirleri alır.

2) Millî Eğitim Müdürlükleri her ilde ilköğretim ve ortaöğretim öğrencilerine yönelik enerji verimliliği ile ilgili etkinlikler için gerekli tedbirleri alır.

ç) İlköğretim, ortaöğretim ve yaygın öğretim kurumlarında enerji verimliliği kulübü oluşturulur ve kulüp çalışmaları ile öğrencilerin ders yılı içerisinde hazırlayacakları ödev ve projelerde enerji verimliliğiyle ilgili konulara yer verilmesi için gerekli tedbirleri alır.

d) Millî Piyango İdaresi Genel Müdürlüğü şans oyunlarında, Posta İşletmeleri Genel Müdürlüğü pul, zarf, koli ve benzeri posta işlemlerinde, Bakanlık tarafından geliştirilen enerji verimliliği ile ilgili grafiklere ve mesajlara yer verilmesi için gerekli tedbirleri alır.

(5) Genel Müdürlük bilinçlendirme amaçlı ödüllü veya ödüksüz yarışmalar düzenler.

SEKİZİNCİ BÖLÜM

Elektrik Enerjisi Üretim, İletim ve Dağıtımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına Yönelik Uygulamalar

Elektrik enerjisi üretim tesislerinde enerji yönetimi

MADDE 26 – (1) Kurulu gücü yüz megavat ve üzeri olan elektrik üretim tesislerinde enerji yöneticisi görevlendirilir.

(2) Elektrik üretim lisansı sahibi tüzel kişiler asgarî olarak birincil enerji tüketimi, elektrik üretimi, sistem çevrim verimi bilgileri olmak üzere Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan formattaki bilgileri her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe gönderir.

Elektrik enerjisi iletiminde ve dağıtımında enerji verimliliğinin artırılması

MADDE 27 – (1) Dağıtım sistemindeki teknik kayıpların önlenmesi için 19/2/2003 tarih ve 25025 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasası Dağıtım Yönetmeliğinde düzenlenen hususlara elektrik piyasasında dağıtım faaliyeti gösteren tüzel kişiler tarafından uyulur.

(2) İletim sistemindeki teknik kayıpların önlenmesi ve iletim sisteminin verimlilik kriteri açısından ve güç kalitesine etki eden gerilim, frekans, harmonik, fliker şiddeti, reaktif ve aktif güç oranları (CosØ), devre dışı olma, N-1, gibi parametreler için 22/1/2003 tarih ve 25001 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Elektrik Piyasası Şebeke Yönetmeliğinde düzenlenen hususlara elektrik piyasasında iletim faaliyeti gösteren tüzel kişiler tarafından uyulur.

Termik santrallerin verim artırma kriterleri ve atık ısılarından yararlanılması

MADDE 28 – (1) Fosil yakıtlarla çalışan elektrik üretim tesislerine lisans verilmesinde aranacak asgarî şartlar arasında kullanılmak üzere, santralin tam yükte işletme koşullarında yakıtın alt ısı değeri temel alınarak bulunan net çevrim verimi değerleri, santral tiplerine bağlı olarak, her yıl Ocak ayında Bakanlık tarafından Resmî Gazete'de tebliğ şeklinde yayımlanır.

(2) Termik santral atık ısılarının öncelikle binalarda ısıtma ve soğutma amaçlı kullanımının yanı sıra sanayi, tarımsal üretim, su ürünleri yetiştiriciliği, soğuk hava depoları ve tatlı su üretimi gibi sektörlerde de değerlendirilmesine yönelik enerji etütleri yapılır. Geri ödeme süresi en fazla on yıl olan projeler belediye ve özel sektör işbirlikleri ile gerçekleştirilir.

(3) Belediyeler ve Toplu Konut İdaresi yeni toplu konut alanlarını yerleşime açarken varsa termik santral atık ısıları ile merkezî veya bölgesel ısıtma ve soğutma yapılabilecek bölgelere öncelik verir ve ısı dağıtım altyapısı planları için gerekli tedbirleri alır.

Kojenerasyon uygulamaları

MADDE 29 – (1) Kanununun 8 inci maddesinin birinci fıkrasının (b) bendinin (3) numaralı alt bendi ile 9 uncu maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ve 20/2/2001 tarih ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun 3 üncü maddesi kapsamındaki uygulamalarda kojenerasyon tesislerinin kullandığı yakıtın alt ısı değerine göre hesaplanan toplam çevrim veriminin en az yüzde seksen olması şartı aranır.

Diğer hususlar

MADDE 30 – (1) Elektrik üretiminde, iletiminde ve dağıtımında ulusal ve uluslararası standartlara uygun malzeme kullanılır.

(2) Termik santrallere yakıt sağlayan linyit üretim sahalarında linyit kalitesinin iyileştirilmesi için lâvvarlama, eleme, ayıklama ve benzeri homojenizasyon ve zenginleştirme işlemleri uygulanır.

(3) Tesis edilecek kömür yakan termik santrallerde birincil enerji kaynağının etkin kullanımını sağlamak üzere verimli yakma teknikleri kullanılır ve tesis kurulu gücü birincil kaynak potansiyelinin azamî olarak değerlendirilmesine imkân sağlayacak şekilde seçilir.

(4) Termik santral iç tüketimlerinin azaltılması için otomasyon, koruyucu bakım uygulamaları ile arızaların azaltılması, yedek parça ve stok kontrol sistemi kurulması için sistem rehabilitasyonları zamanında yapılır.

(5) Elektrik üretim ve dağıtım tesislerinin özelleştirilmesine yönelik olarak hazırlanacak şartnamelerde verimlilik artırıcı önlemlerin alınmasına ve teknik kayıpların azaltılmasına dair hususlar yer alır.

(6) Araştırma ve geliştirme projesi yürüten ve/veya destekleyen kamu kurum ve kuruluşları aşağıda sayılan konulara yönelik projelere öncelik verir. Başarıyla sonuçlandırılan projelerin uygulamaya geçilmesi yönünde tanıtım etkinlikleri ile birlikte teknik destek sağlar.

- a) Yerli tarım ürünlerinden üretilen biyoyakıtların maliyetinin düşürülmesi ve performansının artırılması,
- b) Biyokütle kaynaklarından biyoyakıt veya sentetik yakıt üretim teknikleri,
- c) Su, rüzgâr, güneş ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanarak ekonomik olabilecek hidrojen üretim teknikleri.

DOKUZUNCU BÖLÜM

Kamu Kesiminde Enerji Verimliliği Önlemleri

Enerji etütleri

MADDE 31 – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesini takip eden üç yıl içinde kamu kesimine ait enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü tutulan binalarda ve işletmelerde ısı yalıtımını, ısıtma, soğutma ve sıcak su sistemlerini, asansör ve aydınlatma sistemlerini, üretim tesislerinde ise enerji kullanımını ilgilendiren tüm konuları kapsayan ve Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayımlanacak bilgiler ışığında enerji etütleri yapılır ve bu etütler ile belirlenen önlemlerin uygulanmasına ilişkin VAP'lar hazırlanır.

(2) Kamu kesiminde yapılan enerji etütlerine ilişkin raporların ve hazırlanan VAP'ların birer sureti ilgili kurum veya kuruluş tarafından Genel Müdürlüğe gönderilir.

Kamu kesimine ait bina ve işletmelerde enerji verimliliğinin artırılması için alınacak önlemler

MADDE 32 – (1) Kamu kesimine ait binalarda ısı enerjisi kullanımı ile ilgili olarak aşağıdaki tedbirler alınır.

- a) Isıtma sezonundaki iç ortam sıcaklıkları 220C'nin üzerine çıkmayacak şekilde ayarlanır.
- b) Yeni alımlarda etiket sınıfı en az A olan klimalar arasında seçim yapılır. Soğutma sistemi ve klimalar dış ortam sıcaklığı 300C'nin altında iken soğutma amaçlı çalıştırılmaz ve iç ortam sıcaklığı 240C'ın altına inmeyecek şekilde ayarlanır.
- c) Radyatör arkalarına alüminyum folyo kaplı ısı yalıtım levhaları yerleştirilir; ısı akışını engellemek için radyatörlerin önleri ve üzerleri açık tutulur.
- ç) Pencerelelerden hava sızıntılarını önlemek için pencere contası kullanılır.
- d) Tamamı kamu kesimi tarafından kullanılan binaların ana girişlerinde döner kapı veya çift kapı kullanılır. Çift kapıların biri kapanmadan diğersinin açılmaması sağlanır.
- e) Her ısıtma sezonu öncesinde ısıtma sistemlerinin bakım ve kontrolü baca gazı ölçümlerine dayalı brülör ayarlarını da kapsayacak şekilde yapılır veya yaptırılır.

(2) Kamu kesimine ait binalarda elektrik enerjisi kullanımı ile ilgili olarak aşağıdaki tedbirler alınır.

- a) Aydınlatmada mevcut akkor flamanlı lâmbalar yerine kompakt floresan lâmbalar, manyetik balastlı floresan lâmbalar yerine elektronik balastlı yüksek verimli floresan veya ledli lâmbalar kullanılır.
- b) Kısa süreli kullanılan bölümlerde hareket, ısı veya ışığa duyarlı sensörlü kontrol sistemleri kullanılır.
- c) Aydınlatmada daha iyi verim alınması için lâmbaların önündeki ışık geçirgenliğini önemli ölçüde engelleyen armatürler yerine yüksek yansıtıcı armatürler kullanılır.
- ç) İç aydınlatmada birden fazla armatür bulunan bina bölümlerinde her bir armatür veya pencere önü gibi doğal ışıktan daha fazla yararlanan bölümler için uygun şekilde gruplandırma yapılarak ayrı ayrı elle kontrol veya otomatik gün ışığı kontrol sistemi kullanılır.
- d) Bilgisayar, yazıcı, fotokopi ve benzeri elektrik enerjisi kullanan ekipmanların alımında "Energy Star" işareti olması ve/veya ilgili mevzuat ile belirlenen asgarî verimlilik kriterlerini sağlama şartı aranır.

(3) Kamu kesimine ait binalarda, işletmelerde ve endüstriyel işletmelerde enerjinin verimli ve etkin kullanımı ile ilgili olarak aşağıdaki diğer tedbirler alınır.

- a) Kazanlarda; yanma kontrolü ve yanmanın optimizasyonu, ısı yalıtımı, ısı transfer yüzeylerinin temiz tutulması, atık ısıların kullanımı ve buhar kazanlarında kondens geri dönüşünün artırılması ve blöf kayıplarının azaltılması,
- b) Basıncı hava sistemlerinde; kompresörlerin boşa çalışma sürelerinin asgarîye indirilmesi, kompresöre giren havanın kuru, temiz ve soğuk olmasının sağlanması, kaçakların periyodik olarak kontrol edilmesi, çok kademeli ara soğutmalı kompresörler yerine tek kademeli kompresörlerin kullanılması,
- c) Isı enerjisi dağıtım sistemlerinde; boru sistemlerinin vana ve flanşları ile birlikte yalıtılması ve yalıtımın düzenli olarak kontrol edilmesi, dağıtımın olabilecek en düşük basınç ve sıcaklıkta yapılması, buhar kapanlarının düzenli kontrolü ve bakımı,
- ç) Genel proses işlemlerinde; kullanılmayan elektrikli alet ve teçhizatların kapatılması, olabildiğince tam kapasitede çalışılması, 500C' nin üzerinde yüzey sıcaklığı olan yerlerin yalıtımının ekonomik olup olmadığının analiz edilmesi ve ekonomik açıdan geri ödeme süresi bir yıldan az olanların uygulanması, atık ısıların kullanılması,
- d) Kurutma proseslerinde; atık gazlardaki nem miktarının optimize edilmesi, ısı ile kurutma öncesi mekanik nem alma imkânlarının araştırılması, yalıtım, ısıtıcıların ve filtrelerin temiz tutulması, mümkün olan yerlerde havanın yeniden sirküle edilmesi, egzost gazlarının atık ısılarının kullanılması,

e) Fırınlarda; yalıtım optimizasyonu ve sızdırmazlığın sağlanması, yanma için verilen fazla hava miktarının asgari olması, ısıtım ve taşınım yoluyla ısı iletiminde etkinliğin artırılması, olabildiğince azami kapasitede yükleme yapılması, taşıyıcı olarak hafif malzemelerin kullanılması, atık ısıların değerlendirilmesi ve kesikli çalışan fırınlarda yükleme ve boşaltma için fırın kapılarının açık tutulma sürelerinin asgari düzeyde olması,

f) Elektrik sistemlerinde; merkezi ve/veya lokal düzeyde güç kompanzasyonu yapılması, yükün değişken olduğu yerlerdeki elektrik motorlarında değişken hız sürücülerinin kullanılması, elektrik motorlarının ihtiyaca uygun kapasitede seçilmesi, yeni alımlarda verimlilik sınıfı yüksek elektrik motorlarının alımına öncelik verilmesi, kullanılmayan elektrikli ekipmanların kullanılmadıkları zamanlarda kapalı tutulması, elektrik tarifelerinin dikkatli izlenmesi ve anlaşma gücünün aşılması, puant yük durumunda devre dışı bırakılabilecek elektrikli ekipmanların belirlenmesi,

g) İklimlendirme sistemlerinde; ısıtıcı bataryalarının ve filtrelerin temiz tutulması, kontrol dışı hava sızıntılarının azaltılması.

ONUNCU BÖLÜM

Bilgi Verme Yükümlülüğü ve İdarî Yaptırımlar

Bilgi verme yükümlülüğü

MADDE 33 – (1) Kamu kurum ve kuruluşları ile enerji yöneticisi görevlendirmekle yükümlü olan endüstriyel işletmelerin ve binaların sahipleri ve/veya yönetimleri, enerji tüketimine ilişkin, Genel Müdürlüğün internet sayfasında yayınlanan formattaki bilgileri her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe yazılı olarak gönderir ve internet üzerinden Genel Müdürlüğün veri tabanına kaydeder.

(2) Bu bilgilerin doğruluğunun tespiti amacıyla Genel Müdürlüğün yerinde yapacağı denetleme ve incelemeler için talep edilen her türlü bilgi ve belgeyi vermek ve gereken şartları sağlamak zorunludur.

(3) Sanayi ve Ticaret Bakanlığı endüstriyel alanda faaliyet gösteren tüm işletmelerin enerji tüketim bilgilerinin Bakanlık tarafından izlenmesinde bilgi desteği sağlar. Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, valilikler ve belediyeler, yapı projelerinde toplam inşaat alanı onbin metrekare ve üzeri olan yapı kullanma izni verilen binaların toplam inşaat alanı ve enerji tüketimi bilgilerinin temin edilmesinde bilgi desteği sağlar.

İdarî yaptırımlar

MADDE 34 – (1) Genel Müdürlük tarafından yapılan tespit ve/veya denetimler sonucu gerçek veya tüzel kişilere Kanunun 10 uncu maddesi kapsamındaki idarî yaptırımlar uygulanır.

ONBİRİNCİ BÖLÜM

Çeşitli ve Son Hükümler

Düzenleme yetkisi

MADDE 35 – (1) Genel Müdürlük, bu Yönetmeliğin uygulanmasını sağlamak üzere her türlü alt düzenlemeyi yapmaya yetkilidir.

(2) Bu Yönetmeliğin 5, 6, 11 ve 12 nci maddelerinde geçen başvuru yazısı örneği, enerji yöneticisi ve eğitim-etüd-proje sertifikaları, faaliyet raporu, yetki belgesi ve yetki belgesi tercih formunun şekli, bu Yönetmeliğin yürürlüğe girdiği tarihten itibaren altmış gün içinde Genel Müdürlükçe düzenlenir.

Uygulanmayacak hükümler

MADDE 36 – (1) Millî Eğitim Bakanlığına bağlı okullar ile Millî Savunma Bakanlığı ve bağlı kuruluşları, Türk Silahlı Kuvvetleri ve Millî İstihbarat Teşkilatı Müsteşarlığı, bu Yönetmeliğin 9 uncu maddesinin birinci, ikinci, üçüncü, dördüncü, altıncı ve yedinci fıkraları ile 33 üncü maddesinin birinci fıkrası hükümlerini uygulamazlar.

Yürürlükten kaldırılan Yönetmelik

MADDE 37 – (1) 11/11/1995 tarih ve 22400 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması İçin Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik yürürlükten kaldırılmıştır.

Genel Müdürlüğün şirketleri yetkilendirme görevi

GEÇİCİ MADDE 1 – (1) Bu Yönetmeliğin 6 ncı maddesi hükümleri çerçevesinde Genel Müdürlüğün şirketleri yetkilendirme faaliyeti 2/5/2009 tarihi itibarı ile yetkilendirilmiş kurum sayısının onu aşması halinde sona erer. Aksi durumda Genel Müdürlüğün şirketleri yetkilendirme faaliyeti yetkilendirilmiş kurum sayısı on olana kadar devam eder.

Yetki belgeleri ve enerji yöneticisi sertifikaları ile diğer hususlar

GEÇİCİ MADDE 2 – (1) Kanunun yürürlüğe girmesinden önce verilmiş olan enerji yöneticisi sertifikalarını yenilemek üzere Genel Müdürlüğe başvuranlara ücret talep edilmeksizin enerji yöneticisi sertifikası verilir.

(2) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesini müteakip en geç bir yıl içinde;

a) Genel Müdürlüğün enerji yöneticisi eğitimi ve etüt çalışmalarında en az iki yıl tecrübeye sahip olan personeline enerji yöneticisi sertifikası verilir. VAP hazırlayan enerji yöneticisi sertifikası sahibi Genel

Müdürlük personeline eğitim-etüt-proje sertifikası verilir.

b) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden önce sanayi ve bina sektörlerine yönelik düzenlenen enerji yöneticisi eğitimlerine katılan ve sertifika almaya hak kazanan en az lisans eğitimi almış olanlara enerji yöneticisi sertifikası verilir.

(3) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden önce enerji yöneticisi sertifikası verilen veya düzenlenen enerji yöneticisi eğitimlerine katılarak enerji yöneticisi sertifikası almaya hak kazanan ve en az beş yıl sektör tecrübesi olanların enerji yöneticisi sertifikası, bu Yönetmeliğin yürürlük tarihinden itibaren bir yıl süre ile şirketlerin yetkilendirilmesinde eğitim-etüt-proje sertifikası yerine geçer. Ancak, üçüncü yılın sonunda şirketin yetki belgesinin yenilenmesine kadar enerji yöneticisi sertifikalarının eğitim-etüt-proje sertifikasına dönüştürülmemesi halinde şirketin yetki belgesi yenilenmez.

Elektrik motor sistemleri için VAP başvuruları

GEÇİCİ MADDE 3 – (1) Elektrik motor sistemlerinde verimliliğin artırılmasına ilişkin VAP'larının desteklenmesini isteyen endüstriyel işletmelerin 15 inci madde kapsamındaki ilk başvuruları bu Yönetmeliğin yürürlüğe girmesinden itibaren Ocak 2009 ayı sonuna kadar kabul edilir.

Para birimi

GEÇİCİ MADDE 4 – (1) Bu Yönetmelikte geçen Türk Lirası ibaresi karşılığında, 28/1/2004 tarihli ve 5083 sayılı Türkiye Cumhuriyeti Devletinin Para Birimi Hakkında Kanun hükümleri gereğince ülkede tedavülde bulunan para Yeni Türk Lirası olarak adlandırıldığı sürece bu ibare kullanılır.

Yürürlük

MADDE 38 – (1) Bu Yönetmelik yayımı tarihinde yürürlüğe girer.

Yürütme

MADDE 39 – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanı yürütür.

Tablo 1: Enerji yöneticisi ve eğitim-efüt-proje eğitim müfredatı ve süreler

| KONU / İÇERİK | ENERJİ YÖNETİCİSİ EĞİTİMİ ASGARI SÜRELER (SAAT) | | EĞİTİM-ETÜT-PROJE EĞİTİMİ ASGARI SÜRELER (SAAT) | |
|--|---|------------|---|------------|
| | ENDÜSTRİ | BİNA | ENDÜSTRİ | BİNA |
| KİŞİSEL YETENEK GELİŞTİRME EĞİTİMİ | | | | |
| - Analitik düşünme ve hızlı çözüm üretme yeteneği | 4 | 4 | 4 | 4 |
| - Yeniliklere açık olma ve gelişmeleri izleme alışkanlığı | | | | |
| - Kendine güvenli ve kararlı olmak; kendini ifade edebilmek ve muhataplarını ikna edebilmek | | | | |
| - Takım çalışması | | | | |
| GENEL EĞİTİM | 4 | 4 | 4 | 4 |
| - Dünyadaki ve Türkiye'deki birincil enerji kaynakları, ikincil enerji türleri ve arz-talep gelişimleri, | | | | |
| - Dünyadaki ve Türkiye'deki sektörel enerji tüketimleri ve tarifeleri | | | | |
| - Enerji Verimliliği Kanunu ve ikincil mevzuatı, | | | | |
| - İlgili kurum ve kuruluşlar | | | | |
| ENERJİ VERİMLİLİĞİ EĞİTİMİ | 4 | 4 | 4 | 4 |
| - Enerji tasarrufu ile enerji verimliliği | | | | |
| - Enerji tasarruf potansiyeli, enerji yoğunluğu ve özgül enerji tüketimi - kavram, hesaplama, trendler | | | | |
| - Sanayide enerji verimliliğini artırıcı önlemler - teknik ve ekonomik özellikler | | | | |
| - Binalarda enerji tasarrufunu sağlayıcı önlemler - teknik ve ekonomik özellikler | | | | |
| - Enerji ve çevre (Çevre mevzuatı, Enerji - Çevre İlişkisi, Yakıt Özelliklerinin Hava Kalitesine Etkileri, Hava Kirliliğinin Önlenmesine Yönelik Önlemler - Teknikler, Emisyon Hesaplama Yöntemleri | | | | |
| ENERJİ YÖNETİMİ / GENEL | 8 | 8 | 8 | 8 |
| - Enerji yöneticisinin görevleri (Hedef oluşturma, bilinçlendirme, planlama, izleme, veri toplama ve raporlama) | | | | |
| - Ekonomik analiz yöntemleri | | | | |
| - Ölçüm teknikleri ve ekipmanları | | | | |
| - Standartlar | | | | |
| - Fizibilite etütleri | | | | |
| - Enerji etütü ve verimlilik artırıcı proje hazırlama - I (Yaygın bilgi) | | | | |
| ENERJİ YÖNETİMİ / ISI-MEKANİK | 50 | 40 | 50 | 40 |
| - Enerji ve kütle dengelikleri (Temel kavramlar, Sankey diyagramı, formüller, psikiyometrik diyagram, uygulamalı örnek) | | | | |
| - Yakma tesisleri, yakıtlar ve yanma (Brütörler, Bacalar, Kazanlar, Verim Hesapları, Yakıtlar, Yakıtların Kalorifik Değerlerinin İyileştirilmesi, Yakıtların TEP Değerine Çevrilmesi, Baca Gazı Analizleri, Yanma Formülleri, Yanma Kontrolü ve İyileştirilmesi) | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |

| KONU / İÇERİK | ENERJİ YÖNETİCİSİ EĞİTİMİ ASGARİ SÜRELER (SAAT) | | EĞİTİM-ETÜT-PROJE EĞİTİMİ ASGARİ SÜRELER (SAAT) | |
|--|---|------------|---|------------|
| | ENDÜSTRİ | BİNA | ENDÜSTRİ | BİNA |
| - Buhar sistemleri (Kavramlar, Buhar tesisatları, Kondens geri kazanımı, Flaş buhar, Buhar kapanları, kayıp ve kaçaklar) | Uygulamalı | | Uygulamalı | |
| - Isı yalıtımı (Hesaplama formleri, Yalıtım malzemeleri, uygun malzeme seçimi, endüstriyel tesislerde yalıtım, boru, vana ve flaşların yalıtımı, binalarda yalıtım, pencere ve camlar) | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |
| - Endüstriyel fırınlar (Fırın tipleri, Fırınlarda enerji ve/veya kütle balansı, işletme ve modernizasyon, Enerji verimliliği önlemleri) | Uygulamalı | | Uygulamalı | |
| - Isıtma, havalandırma ve iklimlendirme (Kavramlar, Binalarda ısıtma ve soğutma yükü hesabı ve Projelendirme, Kontrol sistemleri) | | | | |
| - Basınçlı hava sistemleri (kompresörler, Kontrol sistemleri, dağıtım hatları, Basınçlı hava kalitesi, kayıp ve kaçaklar, atık ısı kullanımı) | Uygulamalı | | Uygulamalı | |
| - Kurutma sistemleri (Kurutma Kavramı / Kurutma Prosesleri ve Uygulama Alanları, Psikyometrik hesaplamaları) | | | | |
| - Atık ısı kullanımı (Atık Isı Kavramı, Atık Isı Odakları, Atık Isı Geri Kazanım ekipmanları ve Sistemleri ile Uygulama Alanları, Formüller-hesaplamalar, Örnekler) | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |
| - Soğutma | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |
| ENERJİ YÖNETİMİ / ELEKTRİK | 20 | 15 | 20 | 15 |
| - Elektrik enerjisi – kavramlar ve büyüklükler (amper, gerilim, güç ve güç faktörü vb.) | | | | |
| - Elektrik enerjisinde verimlilik (üretim, iletim, dağıtım, nihaf) ve talep tarafı yönetimi | | | | |
| - Elektrik enerjisinin ölçümü ve izlenmesi (elektrik, scada sistemleri vb.) | | | | |
| - Güç transformatörlerinin tipleri, kayıpları ve verimlilikleri | | | | |
| - Reaktif güç, güç faktörü ve kompensasyon uygulamaları, harmonikler ve filtreler | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |
| - Elektrik motorlarının tipleri, kayıpları, verimlilikleri ve yaygın kullanım alanları (fan, pompa, komp) | Uygulamalı | | Uygulamalı | |
| - Değişken hız sürücüler, soft starterler ve uygulama alanları | Uygulamalı | | Uygulamalı | |
| - Aydınlatmada elektrik enerjisinin verimli kullanılması (verimli armatür, kontrol sistemleri vb.) | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı | Uygulamalı |
| - Birleşik ısı- güç sistemleri (Kojenerasyon, trijenerasyon), tipleri ve verimlilikleri | | | | |
| - Verimli elektrikli ev aletleri ve ofis ekipmanları | | | | |
| - Otomasyon sistemleri (Endüstri ve binalarda) | | | | |
| ENERJİ ETÜDÜ VE VAP HAZIRLAMA EĞİTİMİ | | | | |
| - Enerji etüdü, (bina, enerji yoğun sanayi sektörleri, ısı-mekanik ve elektrik kategorileri) | | | 30 | 30 |
| - Ölçü aletleri, ölçüm teknikleri ve standardı | | | | |
| - VAP hazırlama (bina, enerji yoğun sanayi sektörleri, ısı-mekanik ve elektrik kategorileri) | | | | |

| KONU / İÇERİK | ENERJİ YÖNETİCİSİ EĞİTİMİ ASGARİ SÜRELER (SAAT) | | EĞİTİM-ETÜT-PROJE EĞİTİMİ ASGARİ SÜRELER (SAAT) | |
|--|---|-----------|---|------------|
| | ENDÜSTRİ | BİNA | ENDÜSTRİ | BİNA |
| ENERJİ VERİMLİLİĞİ EĞİTİMİ İLE İLGİLİ İLAVE BİLGİLER | - | - | 50 | 50 |
| - Enerji verimliliği | | | | |
| - Enerji yönetimi (Genel) | | | | |
| - Enerji yönetimi (Isı-Mekanik) | | | | |
| - Enerji yönetimi (Elektrik) | | | | |
| TOPLAM (*) | 80 | 75 | 160 | 155 |

(*) Toplam eğitim süresi, Tabloda her bir konu veya içerik için verilen sürelerin toplamı olmayıp, Ek-1'in 4.1 inci maddesinin birinci paragrafi çerçevesinde, kurs programları ağırlıklı olarak ısı-mekanik veya elektrik konularının işleneceği şekilde hazırlanacağından, bir kurs programında ısı-mekanik veya elektrik konularından sadece biri için Tabloda verilen asgarî sürelerle uyulacağından ve diğerinin yüzeysele işlenebileceğinden, asgarî toplam kurs süresini ifade etmektedir.

Enerji Kaynaklarının Alt Isıl Değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim Katsayıları

| Miktar | Enerji Kaynağı | Yoğunluk | Alt Isıl Değer | Birim | TEP Çevrim Katsayısı |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|----------------|-------|----------------------|
| 1 ton | Taşkömürü | | 6.100.000 | kCal | 0.610 |
| 1 ton | Kok Kömürü | | 7.200.000 | kCal | 0.720 |
| 1 ton | Briket | | 5.000000 | kCal | 0.500 |
| 1 ton | Linyit teshin ve sanayi | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Linyit santral | | 2.000.000 | kCal | 0.200 |
| 1 ton | Elbistan Linyiti | | 1.100.000 | kCal | 0.110 |
| 1 ton | Petrokok | | 7.600.000 | kCal | 0.760 |
| 1 ton | Prina | | 4.300.000 | kCal | 0.430 |
| 1 ton | Talaş | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Kabuk | | 2.250.000 | kCal | 0.225 |
| 1 ton | Grafit | | 8.000.000 | kCal | 0.800 |
| 1 ton | Kok tozu | | 6.000.000 | kCal | 0.600 |
| 1 ton | Maden | | 5.500.000 | kCal | 0.550 |
| 1 ton | Elbistan Linyiti | | 1.100.000 | kCal | 0.110 |
| 1 ton | Asfaltit | | 4.300.000 | kCal | 0.430 |
| 1 ton | Odun | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Hayvan ve Bitki Artığı | | 2.300.000 | kCal | 0.230 |
| 1 ton | Ham Petrol | | 10.500.000 | kCal | 1.050 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 4 | | 9.600.000 | kCal | 0.960 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 5 | 0.920 Kg/lt | 10.025.000 | kCal | 1.003 |
| 1 ton | Fuel Oil No: 6 | 0.940 Kg/lt | 9.860.000 | kCal | 0.986 |
| 1 ton | Motorin | 0.830 Kg/lt | 10.200.000 | kCal | 1.020 |
| 1 ton | Benzin | 0.735 Kg/lt | 10.400.000 | kCal | 1.040 |
| 1 ton | Gazyağı | 0.780 Kg/lt | 8.290.000 | kCal | 0.829 |
| 1 ton | Siyah Likör | | 3.000.000 | kCal | 0.300 |
| 1 ton | Nafta | | 10.400.000 | kCal | 1.040 |
| bin m ³ | Doğal Gaz | 0.670 Kg/m ³ | 8.250.000 | kCal | 0.825 |
| 1 ton | Kok Gazı | | 8.220.000 | kCal | 0.820 |
| bin m ³ | Kok Gazı | 0.490 Kg/m ³ | 4.028.000 | kCal | 0.403 |
| 1 ton | Yüksek Fırın Gazı | | 535.000 | kCal | 0.054 |
| bin m ³ | Yüksek Fırın Gazı | 1.290 Kg/m ³ | 690.000 | kCal | 0.069 |
| bin m ³ | Çelikhane Gazı | | 1.500.000 | kCal | 0,150 |
| bin m ³ | Rafineri Gazı | | 8.783.000 | kCal | 0.878 |
| bin m ³ | Asetilen | | 14.230.000 | kCal | 1.423 |
| bin m ³ | Propan | | 10.200.000 | kCal | 1.020 |
| 1 ton | LPG | | 10.900.000 | kCal | 1.090 |
| bin m ³ | LPG | 2.477 Kg/m ³ | 27.000.000 | kCal | 2.700 |
| bin kWh | Elektrik | | 860.000 | kCal | 0.086 |
| bin kWh | Hidrolik | | 860.000 | kCal | 0.086 |
| bin kWh | Jeotermal | | 860.000 | kCal | 0.860 |

ENERJİ ETÜDÜ VE VERİMLİLİK ARTTIRICI PROJE (VAP) HAZIRLAMA ESASLARI

1. Enerji etüdünün amacı

Enerji etüdü, enerji tasarruf potansiyellerini, enerji atıklarının ve sera gazı emisyonlarını belirlemek, bunlarla ilgili geri kazandırıcı veya önleyici tedbirleri teknik ve ekonomik boyutları ile ortaya koymak amacıyla yapılır.

2. Enerji etüdünün kapsamı

Enerji etütleri kapsamında aşağıdaki etüt profilleri yıllık bazda ele alınır;

- **Girdi Profili:** İşletmeye veya binaya giren enerji türleri (doğal gaz, akaryakıt, kömür, elektrik, buhar/sıcak su, vb), birim enerji büyüklükleri (girdilerin KWh cinsinden birim ağırlığının veya hacminin taşıdığı enerji miktarları), kullanım miktarı – zaman grafikleri.
- **Atık Profili:** Isıtma/soğutma sistemlerinden, enerji çevrim sistemlerinden veya üretim prosesinden çıkan değerlendirilebilir enerji atıklarının, türleri (baca gazı, sıcak gaz/su, buhar, vb), oluşum nedenleri, miktar – zaman grafikleri.
- **Kayıp-Kaçak Profili:** Binalardaki ve ekipmanlardaki ısı yalıtımı yetersizlikleri, ekipmanlardaki buhar/gaz/su/yakıt kaçaqları/sızıntıları ve elektrik sistemlerindeki uyumsuzluklar nedeniyle kaybedilen ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları.
- **Verimsizlik Profili:** Enerji verimsiz ekipman veya proses uygulaması nedeniyle boşa harcanan ve önlenmesi mümkün olan enerji miktarları.
- **İsraf Profili:** Isıtma, soğutma, aydınlatma, ofis ihtiyaçları ve benzeri alanlarda gereğinden fazla kullanılan, beklemede olan veya boşa çalışan ekipmanlar üzerinden israf edilen enerji miktarları.
- **Emisyon Profili:** Girdi profilindeki enerji türleri bazında sera gazı miktarları.
- **Enerji Yönetim Profili:** İşletmedeki enerji yöneticisinin/yönetim biriminin, uygulanan prosedürlerin, çalışanların bilinç düzeyinin ve enerji yönetimine üst yönetici bakışının yeterliliği.

3. Enerji etüdünün yöntemi

Enerji etüdü sürecinde aşağıdaki çalışmalar yapılır;

- **Ön Etüt:** İşletmedeki veya binadaki etüt profilleri, belgeler, görüşmeler, gözlemler ve gerektiğinde noktasal ölçümler yardımıyla analiz edilir. Önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri tahmin edilir. Bunlar için uygulanabilecek önlemler, yaklaşık maliyetleri ve geri kazanım süreleri ile birlikte belirlenir. Enerji yönetim profilinde gözlenen yetersizliklerin giderilmesi için öneriler geliştirilir. Detaylı etüt kapsamına alınması gerekli görülen çalışmalar ve çalışma programı tespit edilir. Ön etüt çalışmaları ön etüt raporu ile birlikte en fazla on beş iş günü içerisinde tamamlanır.
- **Ön Etüt Brifingi:** İşletmenin üst yöneticisinin de aralarında bulunduğu yöneticilere ve üst yönetimin belirlediği çalışanlara bir gün süreyle ön etüt brifingi verilir. Bu brifingde; enerji verimliliğinin fayda ve maliyetleri ile birlikte genel tanıtımı, dünyadaki ve Türkiye'deki örnek uygulamalar, ön etüt sonuçları ve alınabilecek önlemler hakkında bilgiler verilir ve yararlı dökümanlar dağıtılır, brifinge katılanların soruları cevaplandırılır ve görüşleri alınır, detaylı etüde ihtiyaç duyulduğu ve bu etüdün sonuçlarına göre de VAP hazırlanabileceği belirtilir ve üst yönetimin kararı talep edilir.
- **Detaylı Etüt:** Ön etüt sonuçlarına göre detaylı etüt kapsamına alınması uygun bulunan konularda işletme şartlarında ölçümler ve hesaplamalar yapılarak önleme ve/veya geri kazanma potansiyelleri en fazla +/- % 10'luk yanılma oranı ile tahmin edilir. Ön etüt ve detaylı etüt sonuçları kullanılarak uygulanabilecek önlem seçenekleri teknik ve ekonomik özellikleri ile analiz edilir. Bu kapsamda, en uygun önlemler seçilmek suretiyle daha sonra hazırlanabilecek verimlilik artırıcı projeleri yönlendirici bilgiler ortaya konulur.
- **Raporlama:** Ön etüt ve detaylı etüt raporlarının formatları Genel Müdürlük tarafından Resmî Gazete'de yayımlanacak tebliğde belirlenir.

4. Verimlilik Arttırıcı Proje (VAP)

- VAP endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji atıklarının, kayıpların ve verimsizliklerin giderilmesi için gerekli önlemlerin uygulanması amacıyla hazırlanır.
- VAP kapsamında; projenin gerçekleştirilmesini yönlendirecek yeterlilikteki teknik bilgi ve çizimler, projede satın alınacak malların teknik özellikleri ve kullanım kılavuzları, tedarik kaynaklarına ilişkin bilgiler, proje bitiminde ortaya konulan yeniliklerin işletme tarafından en iyi şekilde kullanılmasını kolaylaştırabilecek eğitim programı ve işletme prosedürleri, bakım/onarım ve yedek parça bilgileri, ekipman garantilerine ilişkin bilgiler, proje termin programı ve proje maliyet kalemleri yer alır.
- VAP formatı tebliğle belirlenir.

Tablo 1. Şirketlerin yetkilendirilmesi için mülkiyet veya kullanım hakkına sahip olmaları gereken cihazlar ve özellikleri

| Cihazın Adı | Kullanım Amacı ve Özellikleri | Yetki Belgesi Sınıfı | | | |
|---|--|----------------------|----------|------|--------|
| | | Isı ve Mekanik | Elektrik | Bina | Sanayi |
| Bacagazı Analiz Cihazı | <p>Bacagazı bileşenlerinin ve sıcaklığının ölçülmesinde kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve otomatik kalibrasyon özelliğine sahip ✓ Şarj edilebilir bataryaya ve bataryadan veya şehir cereyanından beslenebilme özelliğine sahip ✓ En az 75 cm uzunluğunda probu ✓ Ortam sıcaklığını ölçebilen ✓ Bacagazında en az %0 ile %25 aralığında oksijen, en az 0 ppm ile 10000 ppm aralığında karbonmonoksit ve en az -40 °C ile +1000 °C aralığında sıcaklık parametrelerini ölçebilen | X | | X | X |
| Bacagazı Analiz Cihazı probu | <p>75 cm'den daha uzun prob gerektiren yerlerde kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az 100 cm uzunluğunda | X | | | X |
| Termal Kamera | <p>Isı kayıplarını belirlemek üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Gerçek görüntü ile termal görüntüyü aynı anda çekebilen ✓ Termal görüntüleri harici hafıza kartı vb taşınabilir belleklere kaydedilebilen ✓ Raporlama özelliği, USB arayüzlü bilgisayar yazılımı olan ✓ Değiştirilebilir bataryası olan | X | | X | X |
| Isıl Geçirgenlik Katsayısı (U) Ölçüm Cihazı | <p>Isıl geçirgenlik katsayısı ölçümleri için kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Duvar yüzeyinde birden fazla noktada sıcaklık ölçümü yapabilen özel sıcaklık ölçüm probu olan ✓ Duvarın diğer taraftaki nemi ve sıcaklığı ölçebilen ✓ U değerini W/m²K cinsinden hesaplayabilen | X | | X | |
| İletkenlik Ölçer | <p>Muhtelif suların iletkenliklerini ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve bataryaya ile beslenebilir ✓ Ölçüm anında su sıcaklığını ölçme ve sıcaklık kompanzasyonu yapabileme özelliğine sahip ✓ Otomatik veya elle skala seçme özelliğine sahip ✓ İletkenliği, en az (µS/cm) ve (TDS ppm) birimlerinde gösterebilme özelliğine sahip ✓ Ölçüm aralığı en az 0 µS/cm ile 19,99 mS/cm olan | X | | X | X |

| Cihazın Adı | Kullanım Amacı ve Özellikleri | Yetki Belgesi Sınıfı | | | |
|---|--|----------------------|----------|------|--------|
| | | Isı ve Mekanik | Elektrik | Bina | Sanayi |
| Buhar Kapanı Test Cihazı | Muhtelif tiplerdeki buhar kapanlarının kontrolünün yapılmasında kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif ✓ Muhtelif tipte buhar kapanlarını kontrol edebilme özelliğine sahip | X | | | X |
| İnfrared Sıcaklık Ölçer (Düşük Sıcaklık) | Ulaşılması zor olan ve döner fırın vb hareketli alanların sıcaklıklarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az -30 °C ile +400 °C arasında sıcaklık ölçülebilmeli ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Işık yayılım katsayısı (ε) en az 0,10 ile 1,00 arasında ayarlanabilmeli | X | X | | X |
| İnfrared Sıcaklık Ölçer (Yüksek Sıcaklık) | Ulaşılması zor olan ve döner fırın vb hareketli alanların sıcaklıklarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az +400 °C ile +3000 °C arasında sıcaklık ölçülebilmeli ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Işık yayılım katsayısı (ε) en az 0,10 ile 1,00 arasında ayarlanabilmeli | X | | | X |
| Elektronik Sıcaklık Ölçer | Muhtelif tipte problemlerle bağlantı ile sıcaklık ölçümlerinde kullanılmak üzere, <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Yüzeysel ve ortam sıcaklığı ölçülebilen ✓ Ulaşılması zor alanlarda yapılan ölçümler için ölçüm değerini ekranda tutabilme özelliğine sahip | X | X | X | X |
| Yüzeysel Sıcaklık Ölçüm Probu | Yüzeysel sıcaklıklarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az -60°C ile +400°C arasında sıcaklık ölçümü yapabilen ✓ Düz, pürüzlü ve eğimli yüzeylerde ölçüm için yaylı tip ölçüm ucuna sahip | X | X | X | X |
| Ortam Sıcaklık Ölçüm Probu | Ortam sıcaklıklarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az -60°C ile +400°C arasında sıcaklık ölçümü yapabilen | X | X | X | X |
| Sıcaklık Ölçüm Probu | Ulaşılması zor olan ve kazan içerisi, büyük tanklar vb yerlerde sıcaklıkları ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az 100 cm uzunluğunda ✓ En az -60°C ile +1000°C arasında sıcaklık ölçümü yapabilen | X | X | X | X |
| Sıcaklık Ölçüm Probu | Tanecikli yapıdaki malzeme vb sıcaklıklarını içine batırarak ölçmek amacıyla kullanılmak üzere; <ul style="list-style-type: none"> ✓ Şiş tipi ✓ En az -60°C ile +400°C arasında sıcaklık ölçümü yapabilen | X | X | | X |

| Cihazın Adı | Kullanım Amacı ve Özellikleri | Yetki Belgesi Sınıfı | | | |
|----------------------------|--|----------------------|----------|------|--------|
| | | Isı ve Mekanik | Elektrik | Bina | Sanayi |
| Doppler Tipi Akış Ölçer | <p>İçerisinden kirli akışkan geçen boru hatlarında dışarıdan akışkan miktarının ölçülebilmesi amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif ve elektronik | X | X | | X |
| Ultrasonik Akış Ölçer | <p>İçerisinden temiz akışkan geçen boru hatlarında dışarıdan akışkan miktarının ölçülebilmesi amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif ve elektronik ✓ Ayarlanan saatlerde otomatik başlatılma ve durdurulabilme özelliğine sahip ✓ Şarj edilebilir bataryaya ve bataryadan veya şehir ceryanından beslenebilme özelliğine sahip ✓ Yazıcısı olan veya istendiği takdirde yazıcıya bağlanabilme özelliğine sahip ✓ 13 mm ile 1200 mm arası çaplardaki borularda ölçüm yapabilecek aparatlara sahip ✓ En az -40 ile +200 °C arası sıcaklıklarda ölçüm yapabilen | X | X | X | X |
| Elektronik Bağlı Nem Ölçer | <p>Muhtelif alanlarda ortam sıcaklığı ve bağıl nem ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Aynı anda ortam kuru termometre sıcaklığı ve bağıl nem değerlerini gösterme özelliğine sahip ✓ En az -20 °C ile +70 °C arasında sıcaklık ve %0 ile %100 arasında bağıl nem ölçümü yapabilen | X | | X | X |
| Manometre | <p>Pitot tüpü ile birlikte kullanılarak kanallarda akış miktarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pitot tüpü ile birlikte kullanılabilen ✓ Portatif ve batarya ile beslenebilir ✓ Hassas okuma yapılabilmesi amacıyla basınç değerleri genişliği ayarlanabilir ve/veya seçilebilir özellikte | X | X | | X |
| Pitot Tüpü | <p>İçerisinden hava ve düşük basınçlı gazların geçtiği kanallarda akış miktarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Klasik tip, L Tipi ✓ En az 1,5 m uzunluğa sahip | X | X | | X |
| Eğik Manometre | <p>Fırın iç basıncı vb oldukça düşük basınç değerlerinin ölçülmesi sırasında kullanılmak üzere</p> | X | X | | X |

| Cihazın Adı | Kullanım Amacı ve Özellikleri | Yetki Belgesi Sınıfı | | | |
|--|--|----------------------|----------|------|--------|
| | | Isı ve Mekanik | Elektrik | Bina | Sanayi |
| Sıcak Telli Hava Hızı Ölçer (Cihaz ve Probu) | <p>İçerisinden hava ve düşük basınçlı gazların geçtiği kanallarda akış miktarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ En az 1,5 m uzunluğunda proba sahip (Bina için bu özellik zorunlu değildir.) ✓ En az; 0 m/sn ile 20 m/sn arasında hız ve bina için -20 °C ile +70 °C değerleri için -20 °C ile +200°C arasında sıcaklık ölçümü yapan | X | X | X | X |
| Pervane Tipi Hava Hızı Ölçer | <p>Hava fanlarının emiş ağzında ve eksoz kanallarının çıkış ağzında hava veya gaz hızını veya akış miktarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Muhtelif çaplarda problara (ölçüm başlıklarına) sahip ✓ Çoklu alanlarda ölçüm yapma ve ortalamasını alma özelliğine sahip ✓ En az; 0,25 m/sn ile 20 m/sn arasında hız ölçümü yapabilen | X | X | X | X |
| Elektrik Enerji Analizörü | <p>Muhtelif alanlarda elektrikle ilgili parametreleri ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Açıldığında bağlantılarını kontrol etme özelliğine sahip (akım penslerinin ölçüm aralıkları, ters bağlantı vb.) ✓ Ayarlanan saatlerde otomatik başlatılma ve durdurulabilme özelliğine sahip, ✓ Ölçüm zaman aralığı ayarlanabilen ✓ Şarj edilebilir bataryaya ve bataryadan veya şehir cereyanından beslenebilme özelliğine sahip ✓ İstenen parametreleri, belirlenen aralıklarda bellek kartına kaydedebilen ve yazılı çıktı alabilen ✓ Orta gerilim ölçümleri için akım ve gerilim trafoları olan ✓ Geniş baralar veya kalın kabloları içine alabilecek boyutta akım pensleri olan ✓ Monofaze ve trifaze sistemlerde, gerilim (V), akım (A), güç faktörü (Cosφ), güç (kW, kVA, kVAr), enerji tüketimi (kWh, kVAh, kVArh), frekans (Hz) ve harmonik ölçümleri yapabilen ✓ Tüm parametrelerin bilgisayar üzerinden gösterilebildiği ve analizlerin yapılabildiği yazılıma sahip | X | X | X | X |

| Cihazın Adı | Kullanım Amacı ve Özellikleri | Yetki Belgesi Sınıfı | | | |
|--------------------|--|----------------------|----------|------|--------|
| | | Isı ve Mekanik | Elektrik | Bina | Sanayi |
| Pens Ampermetre | <p>Muhtelif alanlarda elektrikle ilgili parametreleri ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Geniş baralar veya kalın kabloları içine alabilecek boyutta pense sahip ✓ Gerilim (V), akım (A) ve güç (kw) ölçebilen ✓ True RMS ölçüm özelliğine sahip | X | X | X | X |
| Takometre | <p>Dönen ekipmanların vb. devir sayılarının ve yürüyen bant, kumaş vb. ilerleme hızlarını ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Temaslı ve temassız (optik) tipleri ayrı ayrı veya her ikisinin de bulunduğu kombine tip ✓ Devir sayısı, dönüş hızı, ilerleme hızı gibi parametreleri ölçebilecek donanıma sahip | X | X | | X |
| Lüksmetre | <p>Muhtelif alanlarda aydınlık seviyelerini ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif ve elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Otomatik veya elle ayarlanabilir skala seçme özelliğine sahip ✓ Ölçüm aralığı en az 0 lüks ile 100000 lüks arasında olan | | X | X | X |
| Ses Seviyesi Ölçer | <p>Muhtelif alanlarda ses ve gürültü seviyesini ölçmek amacıyla kullanılmak üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Portatif, elektronik ve batarya ile beslenebilir ✓ Otomatik veya elle ayarlanabilir skala seçme özelliğine sahip | X | X | | X |
| Veri Kaydedici | <p>Uzun süreli yapılan ölçümleri kaydetmek üzere;</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En az sıcaklık, nem ve ışık akısı ölçümlerini kaydedilebilen ✓ Kaydedilen verileri bilgisayara aktarma özelliği olan | X | X | X | X |

AYDINLATMA KRİTERLERİ

Değişik yol tipleri için güvenlik ve konfor açısından sağlanması gereken aydınlatma sınıfları ve kriterleri aşağıdaki tablolarda verilmektedir.

Tablo 1. Farklı yol tipleri için aydınlatma sınıfları

| Yolun Tanımı | Aydınlatma Sınıfı |
|--|-------------------|
| Bölünmüş yollar, ekspres yollar, otoyollar (otoyola giriş ve çıkışlar, bağlantı yolları, kavşaklar, ücret toplama alanları) Trafik yoğunluğu ve yolun karmaşıklık düzeyi; Yüksek..... Orta..... Düşük..... | M1 M2 M3 |
| Devlet yolu ve il yolları (tek yönlü veya iki yönlü; kavşaklar ve bağlantı noktaları ile şehir geçişleri ve çevre yolları dahil) Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayrımı; Zayıf..... İyi..... | M1 M2 |
| Şehir içi ana güzergâhlar (bulvarlar ve caddeler), ring yolları, dağıtıcı yollar Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayrımı; Zayıf..... İyi..... | M2 M3 |
| Şehir içi yollar (yerleşim alanlarına giriş çıkışın yapıldığı ana yollar ve bağlantı yolları) Trafik kontrolü ve yol kullanıcılarının tiplerine göre ayrımı; Zayıf..... İyi..... | M4 M5 |

Ayrım; Her bir trafik cinsinin kullanacağı şeridin kesin olarak ayrıldığı otobüs yolu, bisiklet yolu gibi tahsisli yoldur.

Bağlantı Yolu; Bir kavşak yakınında, karayolu taşıt yollarının birbirine bağlanmasını sağlayan, kavşak alanı dışında kalan ve bir yönlü trafiğe ayrılmış olan karayolu kısmıdır.

Bölünmüş Yol (Tek Yönlü Yol); Taşıt yolunun yalnız bir yöndeki taşıt trafiği için kullanıldığı karayoludur.

Ekspres Yol; Sınırlı erişme kontrollü ve önemli kesişme noktalarının köprülü kavşak olarak teşkil edildiği bölünmüş karayoludur.

Geometrik Yapı; Yolun sınıfına göre tasarım şeklidir (yolun genişliği, şerit sayısı, yatay ve düşey eğim, yolun proje hızı vb.).

İki Yönlü Yol; Taşıt trafiğinin her iki yönde kullanıldığı karayoludur.

Karmaşıklık; Yolun geometrik yapısını, trafik hareketlerini ve görsel çevreyi içerir. Göz önünde bulundurulması gereken faktörler; şerit sayısı, yolun eğimi, trafik ışık ve işaretleridir.

Kavşak; İki veya daha fazla yolun kesişmesi veya birleşmesi ile oluşan ortak alandır.

Kullanıcılar; Kamyon, otobüs, otomobil gibi motorlu taşıtlar, motorsuz taşıtlar, yayalar ve hayvanlardır.

Otoyollar; Özellikle transit trafiğe tahsis edilen, belirli yerler ve şartlar dışında geçiş ve çıkışın yasaklandığı, yaya, hayvan ve motorsuz araçların giremediği, ancak izin verilen motorlu araçların yararlandığı ve trafiğin özel kontrole tabi tutulduğu erişme kontrollü karayoludur.

Trafik Güvenliği; Karayolları Trafik Kanunu ve buna dayanılarak çıkartılan ilgili mevzuat.

Trafik Kontrolü; Yatay ve düşey işaretlemeler ve sinyalizasyon ile trafik mevzuatının varlığı anlamında kullanılmıştır. Bunların olmadığı yerlerde trafik kontrolü zayıf olarak adlandırılır.

Trafik Yoğunluğu; Yayaların, hayvanların ve araçların karayolları üzerindeki hareketleridir.

Tablo 2. Değişik aydınlatma sınıfları için uygulanacak yol aydınlatması kriterleri

| Aydınlatma sınıfı | L (cd/m ²) | U _o | U _i | TI (%) ≤ |
|-------------------|------------------------|----------------|----------------|----------|
| M1 | 2.0 | 0.4 | 0.7 | 10 |
| M2 | 1.5 | 0.4 | 0.7 | 10 |
| M3 | 1.0 | 0.4 | 0.5 | 10 |
| M4 | 0.75 | 0.4 | - | 15 |
| M5 | 0.5 | 0.4 | - | 15 |

U_o : Ortalama Düzgünlük : Yolun sağ kenarından yol genişliğinin ¼ mesafesinde bulunan bir gözlemciye göre kısmi alanların minimum parıltısının yolun ortalama parıltısına oranıdır ($U_o = L_{min} / L_{ort}$).

U_i : Boyuna Düzgünlük : Her yol şeridinin orta çizgisi üzerinde bulunan gözlemci noktasına göre, bu orta çizgi boyunca uzanan kısmi alanlardaki minimum parıltının maksimum parıltıya oranıdır ($U_i = L_{min} / L_{max}$).

TI : Bağlı Eşik Artışı : Fizyolojik kamaşmanın neden olduğu görülebilirlik azalmasının ölçüsüdür. Kamaşma koşullarındaki parıltı eşiği ΔL_K ile kamaşma olmadıdaki ΔL_e eşik farkının ΔL_e 'ye oranı olarak ifade edilir ($TI = (\Delta L_K - \Delta L_e) / \Delta L_e$).

Tablo 3. Yaya alanlarındaki değişik yol tipleri için aydınlatma sınıfları

| Yolun Tanımı | Aydınlatma Sınıfı |
|--|-------------------|
| Sosyo-ekonomik ve kültürel önemi yüksek olan kalabalık yaya yolları | P1 |
| Trafiği yüksek yaya veya bisiklet yolları | P2 |
| Trafiği orta yaya veya bisiklet yolları | P3 |
| Trafiği az yaya veya bisiklet yolları | P4 |
| Doğal çevrenin, tarihi ve kültürel yapının korunması gereken alanlardaki trafiği az yaya veya bisiklet yolları | P5 |
| Doğal çevrenin, tarihi ve kültürel yapının korunması gereken alanlardaki trafiği çok az yaya veya bisiklet yolları | P6 |

Tablo 4. Yaya yolları için önerilen aydınlık düzeyi değerleri

| Aydınlatma Sınıfı | Ortalama Aydınlık Düzeyi (lux) |
|-------------------|--------------------------------|
| P1 | 20 |
| P2 | 10 |
| P3 | 7.5 |
| P4 | 5 |
| P5 | 3 |
| P6 | 1.5 |

Tablo 1: Enerji verimliliği etiketi verilecek elektrik motorlarında aranacak asgari verim değerleri

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|--------|
| Çıkış Gücü (KW) | 1,1 | 1,5 | 2,2 | 3,0 | 4,0 | 5,5 | 7,5 | 11,0 | 15,0 | 18,5 | 22,0 | 30,0 | 37,0 | 45,0 | 55,0 | 75,0 | 90,0 | ≥ 90,0 |
| Verim (%) | 83,8 | 85,0 | 86,4 | 87,4 | 88,3 | 89,2 | 90,1 | 91,0 | 91,8 | 92,2 | 92,6 | 93,2 | 93,6 | 93,9 | 94,2 | 94,7 | 95,0 | 95,0 |