

ENERJİ YÖNETİMİ VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Erdal ÇALIKOĞLU

ÖZET

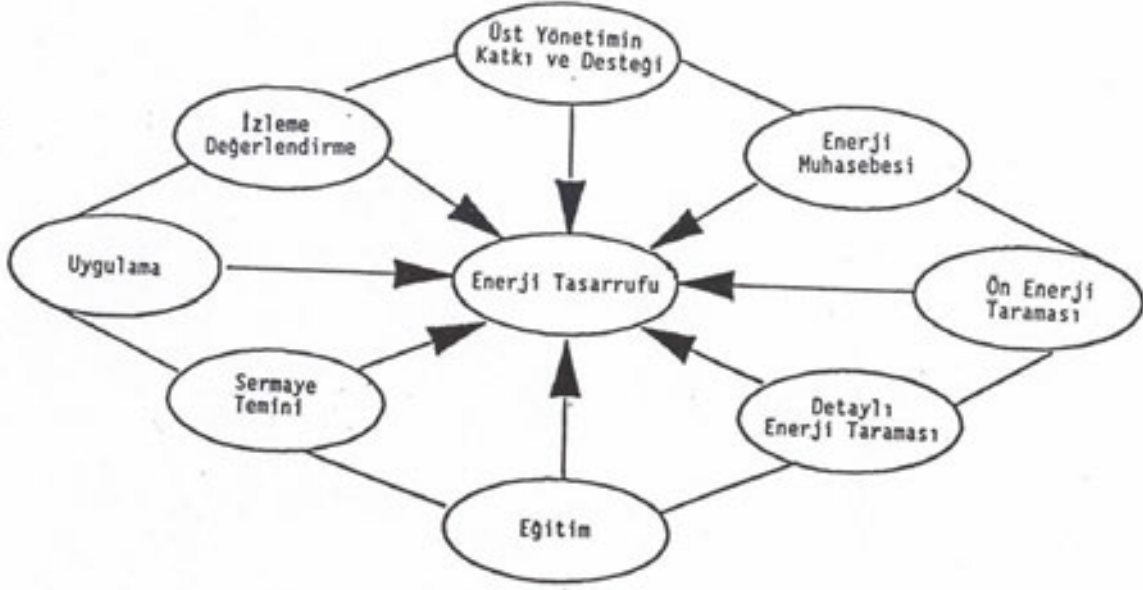
Enerji tüketimi içinde %40'ın üzerinde tüketim payına sahip olan sanayi sektörü enerji verimliliği çalışmalarında öncelikli sektör olarak tespit edilmiş ve 1981'den bugüne kadar Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) tarafından yürütülen ve uluslararası kuruluşlarca da desteklenen pek çok proje ağırlıklı olarak sanayi sektörümüze yönelik olarak gerçekleştirilmiştir. Ülkemizde sanayi, bina ve ulaşım gibi nihai tüketim sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik strateji ve mevzuat geliştirme, etüt, eğitim, bilinçlendirme, istatistiki araştırma ve benzeri çalışmalar ulusal ve uluslararası çeşitli projeler çerçevesinde teorik ve pratik olarak eğitilen personeli ve en son enerji verimliliği etüt cihazları ve araçları ile donatılan EİE tarafından yürütülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar, sanayide %20, ulaşımda %15 ve bina ve hizmet sektöründe %30'un üzerinde olmak üzere, toplam 4 milyar YTL civarında bir tasarruf potansiyelinin olduğunu ve 1990 – 2004 döneminde ülkemizde toplam nihai enerji tüketiminin yaklaşık %20'si oranında, 12 milyon Ton Eşdeğer Petrol civarında bir tasarruf sağlandığını göstermektedir. Bu çalışmada, enerji yönetimi ve 1995 yılından bu yana sanayi sektöründeki uygulamaları ile 18/04/2007 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi'nde kabul edilen ve 02/05/2007 tarih ve 26510 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu'nun getirdiği uygulamalar hakkında bilgiler verilmektedir.

1. ENERJİ YÖNETİMİ

Enerji Yönetimi; planlama, koordinasyon ve kontrol gibi birbirinden bağımsız olduklarında etkisiz kalabilecek işlevlerin, bir araya gelerek oluşturduğu bir bütündür. Bu anlamda "Enerji Yönetimi" ürün ve hizmet kalitesinden, güvenlikten veya çevresel tüm koşullardan fedakarlık etmeksizin ve üretimi azaltmaksızın enerjinin daha verimli kullanımı doğrultusunda yapılandırılmış ve organize edilmiş disiplinli bir çalışmadır.

Enerji verimliliği çalışmalarının organizasyonunun odak noktası Enerji Yönetimi kavramıdır. Şekil 1'de enerji tasarrufu odak noktası olmak üzere enerji verimliliğinin iyileştirilmesine katkıda bulunan sekiz önemli çalışma sahası gösterilmektedir.

Belli bir programa bağlı olmadan yürütülen çalışmalar kapsamında alınabilecek basit işletme tedbirleriyle enerji verimliliğinde %10'a varan oranlarda iyileşme sağlanabilmektedir. Geniş kapsamlı Enerji Yönetimi programlarının uygulanması ile enerji verimliliği çalışmalarına süreklilik kazandırıldığı gibi enerji verimliliğindeki iyileşme oranı da %25'i aşabilmektedir.



Şekil 1. Enerji Yönetimi Sistemi.

1.1. Enerji Verimliliğinin Önemi

Ülkemizde bugüne kadar yapılan çalışmalar, sanayide %20'nin, bina ve hizmet sektöründe %30'un ve ulaşımda %15'in üzerinde olmak üzere toplam olarak yıllık 4 milyar YTL'nin üzerinde bir tasarruf potansiyelinin olduğunu göstermektedir. Toplam nihai enerji tüketimi en yüksek tüketim payına ve enerji tasarruf potansiyeline sahip olmalarından dolayı sanayi, bina ve hizmet sektörleri enerji verimliliği çalışmalarında öncelikli sektörlerdir.

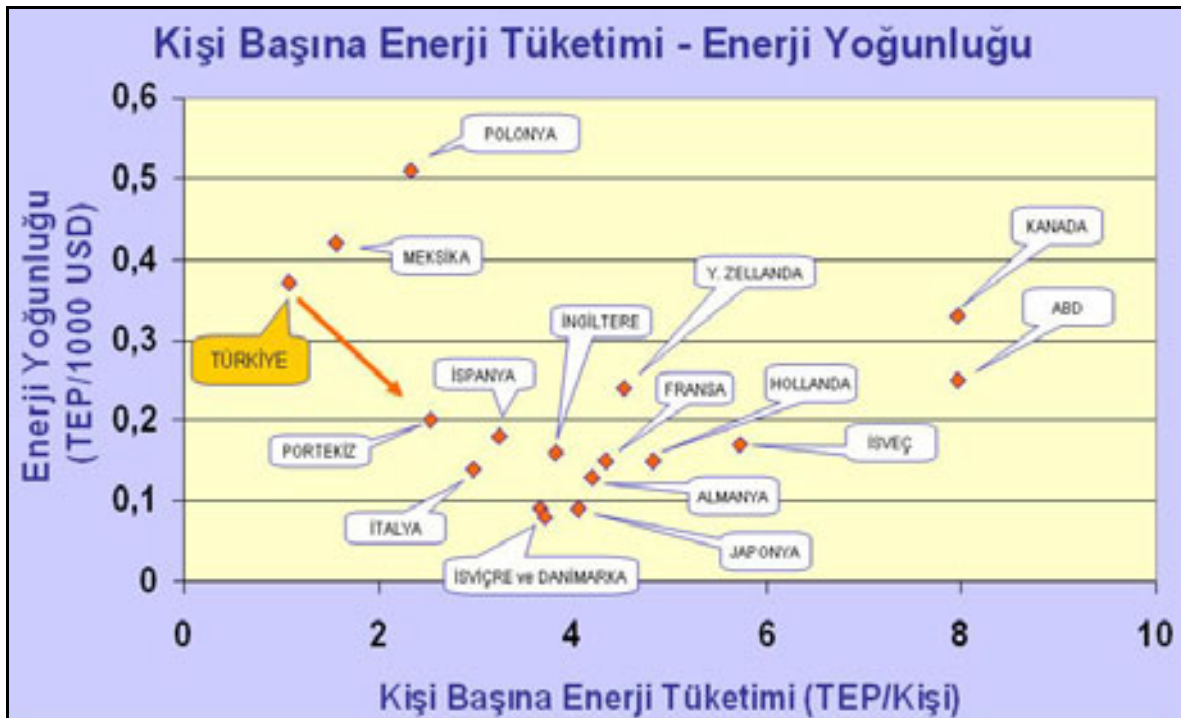
Petrol krizlerinden sonra tüm dünyada artan enerji fiyatlarının kontrol altına alınmasına, enerjide sürdürülebilirliğin sağlanmasına ve dışa bağımlılığın azaltılmasına yönelik çalışmalar enerjinin verimli kullanımının önemini artırmıştır. Kalkınmakta olan ülkemizde de artan nüfus ve refah düzeyi, sanayileşme gibi nedenlerden dolayı enerji kullanımı hızla artmakta olup 2006 yılında ülkemiz toplam nihai enerji tüketimi 72,2 milyon Ton Eşdeğer Petrol (TEP) olarak gerçekleşmiş ve bunun ancak %29'u yerli kaynaklarımız ile karşılanabilmiştir. Enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğinin ve yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının artırılması gibi tedbirlerin alınmaması halinde, 2020 yılında toplam enerji arzının ancak %20 civarındaki miktarının yerli üretim ile karşılanabileceği beklenmektedir.

Enerji verimliliğinin önemini ortaya koyan bir başka gelişme 1990'lı yıllarda ortaya çıkan çevre bilincidir. Bu bilinç, geleneksel enerji üretim ve tüketiminin çevre ve doğal kaynaklar üzerinde yerel, bölgesel ve küresel seviyede doğrudan olumsuz etkilere neden olduğunun anlaşılmasına ve bu etkileri azaltmak üzere enerjinin verimli kullanımı ile ilgili konuların desteklenmesine yol açmıştır. Böylece başlangıçta sadece sanayileşmiş ülkelerin gündeminde yer alan enerji verimliliği tüm ülkelerin enerji politikalarındaki ortak prensiplerden biri haline gelmiştir. Bu çerçevede ülkemiz tarafından imzalanan "Enerji Verimliliğine ve İlgili Çevresel Hususlara İlişkin Enerji Şartı Protokolü" ve "Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi" gibi bağlayıcılığı olan uluslararası anlaşmalar, ülkemiz enerji politikalarında enerji verimliliğinin temel prensiplerden biri haline gelmesinde önemli katkılar sağlamaktadır.

Ayrıca, fosil kaynakların yakın gelecekte tükenecek olması; alternatif kaynakların henüz yeteri düzeyde ekonomik olmaması; enerji fiyatlarının artan talep ve kısıtlı kaynaklar sebebiyle sürekli artış eğiliminde olması; yerli kaynakların ithalat bağımlılığını azaltmaya yetmemesi ve artan çevresel baskılar sebebi ile arz güvenliğinin ve temiz çevrenin sağlanması için kullanılan enerjinin tamamı faydaya dönüştürülmeli ve bu çerçevede enerjinin ve enerji kaynaklarının kullanımında verimliliğin artırılması için gerekli idari ve mali tedbirler ülkemizde de hızla alınmalıdır.

Enerji verimliliği, enerji kaynaklarının daha verimli kullanımı ile enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki baskısının azaltılmasında ve enerji kullanımının çevreye olan olumsuz etkilerinin azaltılmasında en ekonomik çözümlerden birisi olarak ortaya çıkmaktadır. Enerji verimliliği; kaliteyi, miktarı ve hayat standardını düşürmeden bir mal veya hizmeti elde etmek için daha az enerji tüketilmesi şeklinde tanımlanmakta, enerjinin verimli kullanımı ile sağlanacak enerji tasarrufunun, en hızlı ve en ucuz elde edilebilen en temiz enerji kaynağı olduğu bugün bütün dünyada kabul edilmektedir.

Enerji verimliliği ile ilgili göstergelerden birisi, gayri safi yurt içi hasıla başına tüketilen enerji miktarı olarak ifade edilen enerji yoğunluğudur. Ülkemizde kişi başına enerji tüketimi OECD ülkeleri ortalamasının yaklaşık beşte biri civarındayken, enerji yoğunluğu OECD ortalamasının yaklaşık iki katıdır. Uluslararası Enerji Ajansı verilerine göre, Japonya için 0,09 ve OECD ortalaması olarak 0,19 olan bu değer için ülkemiz için 0,38 olması, her 1.000 Dolarlık milli gelir için 0,38 TEP enerji tükettiğimiz anlamına gelmektedir ki; bu ülkemizde enerjinin ne kadar verimsiz kullanıldığını ortaya koymaktadır. Enerji yoğunluğu yüksek, kişi başına enerji tüketimi düşük olan ülkemizde bir yandan kişi başına enerji tüketimi artırılmalı bir yandan da enerji yoğunluğu azaltılmalıdır. Bugüne kadar yürütülen çalışmalara rağmen ülkemiz enerji yoğunluğu değerinin yıllardır azalma eğilimi göstermemesi, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik, malî, idarî, kurumsal ve yasal yapıların geliştirilmesi ve güçlendirilmesi gibi önlemleri içeren adımların hızla atılması gereğini ortaya koymaktadır.



Şekil 2. Bazı ülkelerde kişi başına enerji tüketimleri ve enerji yoğunlukları.

Türkiye'nin birincil enerji tüketim profili incelendiğinde, 2020 yılında 2004'e nazaran, sanayide 2,8 kat, binalarda 2,3 kat ve ulaşımda 2,5 kat daha fazla enerji harcayacağımız görülmektedir. Yapılan çalışmalar 2020 yılındaki 222 milyon TEP olarak gerçekleşmesi beklenen birincil enerji talebini en %15 azaltabilecek bir potansiyele sahip olduğumuzu ortaya koymaktadır.

Enerji tasarrufu hiç bir zaman enerjiyi kullanmamak anlamına gelmemeli, enerji arz hizmetlerinin azaltılması veya kısıtlanması şeklinde düşünülmemelidir. Enerji tasarrufu, enerjinin gereksiz kullanım sahalarını belirleyerek ve bu israfı minimum düzeye indirerek veya tamamen ortadan kaldırarak enerji verimliliğinin artırılması, aynı miktardaki mal ve hizmetlerin daha az enerji ile veya aynı miktar enerji ile daha çok mal ve hizmetin üretilmesi şeklinde algılanmalıdır.

“Ölçmek Bilmek, Bilmek Yönetmektir.” deyiminden hareketle, öncelikle enerji yönetimi kavramı içinde tüketileni bilmeye yönelik faaliyetler yer almalıdır.

Bir endüstriyel işletmedeki üretim maliyetleri, hammadde, işçilik, işletme ve enerji maliyetlerinden oluşur. Enerji maliyetleri işletmelerin özelliğine bağlı olarak bazen toplam üretim maliyetlerinin önemli bir kısmını teşkil etmekle beraber bu durum çoğu kere işletme yöneticileri tarafından gerektiği kadar önemsememektedir. Enerji maliyetleri sektörün tipine göre, kullanılan proseslere, ham maddelere ve imal edilen son ürüne bağlı olarak bazen toplam üretim maliyetlerinin %50' sinin üzerine çıkabilmektedir.

Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik az yatırımlı veya hiç yatırımsız önlemlerle önemli miktarlarda enerji tasarrufu sağlanması mümkündür. Bununla birlikte bazı önlemleri uygulamak için büyük miktarda yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır. Genel olarak enerji verimliliği ile ilgili yatırımlar mali açıdan diğer yatırımlara göre daha ekonomiktir.

Enerji Yönetimi, enerji verimliliğinin iyileştirilmesinin yanısıra işletmelerin bölümlerinin cihazlar bazına kadar incelenmesi sonucunda diğer alanlarla da ilgili olan maliyetin azaltılması fırsatlarının teşhis edilmesine yardımcı olabilmektedir. Çünkü Enerji Yönetimi; mühendislik, yönetim, insan ilişkileri gibi çok değişik disiplinleri kapsamakta ve çoğu kere hammadde, işgücü ve ekipmanların daha iyi kullanımına yardımcı olmaktadır.

1.2. Enerji Tüketimi ile Maliyet Arasındaki İlişki

Enerji yönetimi kavramı içinde yapılacak ilk iş, ödenen enerji faturası ile enerji tüketen ekipmanlar ve üretim hattı arasında bağlantının kurulmasıdır. Enerji yönetiminde üst yönetimin katkı ve desteği veya aracılığı olmaksızın başarı sağlanması mümkün değildir. Bağlantı kurma işlemi enerji tüketen ekipmanların işletimi ile maliyet yönetimi arasında ilişki kurabilecek bir enerji yöneticisine, teknik konularda yardımcı olabilecek danışmanlara ve fabrikadaki işçilerin işbirliğine ihtiyaç göstermektedir. Bu ihtiyaçlar bir enerji yönetimi programının esasını teşkil etmektedir.

1.3. Enerji Yönetim Programının Başlatılması

Bir enerji yönetimi programı uygulanmaya başlanırken göz önüne alınması gereken noktalardan bazıları aşağıda verilmektedir.

- ◆ Tüketilen enerjinin parasal değeri,
- ◆ Enerji maliyetinin toplam üretim maliyeti içindeki payı,
- ◆ Enerji tüketimini ve maliyetini devamlı olarak gözden geçiren, kaydeden veya değerlendiren kişi,
- ◆ İşletmenin büyüklüğü (işçilerin sayısı, bölümler, fiziksel alanı vb)
- ◆ Ürün çeşitleri
- ◆ Enerji tüketen ekipmanlar,
- ◆ Organizasyon yapısı ve üretim işlemleri, alt birimler veya farklı sahalardaki enerji tüketimini izlemedeki güçlükler,
- ◆ Gerek duyulan enstrümantasyon ve ilave ekipmanların maliyeti,
- ◆ İzleme ve enerji verimliliğini iyileştirmede rol oynayacak pozisyonu en uygun olan kişi,
- ◆ Enerji tasarruf miktarı,
- ◆ Tasarrufların mevcut kazançlar ile karşılaştırılması,

Enerji Yönetim programının başlatılmasında üst yönetimin kararı ve programı yürütecek grubun oluşturulması ve bu grubun başına enerji yöneticisinin atanması son derece önem taşımaktadır.

1.4. Üst Yönetimin Katkı ve Desteği

Enerji verimliliği çalışmalarının üst yönetim düzeyinde başlaması başarının elde edilmesinde esastır. Üst düzeydeki yetkililerin konuya gereken önemi vermemesi halinde, alt kademelerde yapılan çalışmalar başarılı sonuçların alınmasını sağlayamaz.

Üst yönetim enerji ve enerji verimliliği çalışmalarında yönlendirici olmasa bile teşvik edici, denetleyici, zamanında ve doğru kararlar verici organ olduğundan, konunun temel sorumlusu durumundadır. Üst yönetimin desteği ve sorumluluğu, özellikle enerji yönetimi uygulaması yeni başlatılan kuruluşlar için çok önemlidir. Bu gibi durumlarda enerji yönetimi ve denetimini başlatmak, işlerliğini, kalıcılığını, başarısını ve tüm çalışanların katkısını sağlamak gerekmektedir.

1.5. Enerji Yönetimi Birimi

Enerji yöneticisinin sorumluluğunda oluşturulan enerji yönetimi birimleri, farklı çalışma alanlarında tüketilen tüm enerjiyi izler. Muhasebe bölümünün enerji faturalarını ödemesinde, bakım bölümünün enerji tüketim ekipmanlarının bakımını yapmasında ve sonuç olarak etkin bir enerji yönetimi programının tüm farklı bölümlere ulaşmasında gerekli koordinasyonu sağlar.

Enerji yönetim birimleri, işletmenin ilgili diğer birim sorumluları ile birlikte en azından ayda bir kere toplantı düzenlemelidir. Enerji tüketim ve üretim verileri aylık olarak gözden geçirilmeli, önceki aylarla yapılan karşılaştırmaların yanısıra önceden oluşturulan hedefler ve kabul edilen standartların karşılaştırılması yapılmalı, başlanmış enerji projeler veya planlanan yatırımlar gözden geçirilmeli ve son olarak, daha sonraki toplantı için amaç ve hedefler oluşturulmalıdır.

1.6 Enerji Yöneticisi

Başarılı bir enerji yönetimi programı için programı yönlendirecek yetkili bir enerji yöneticisinin atanması gerekmektedir. Enerji yöneticiliğinde temel nitelik olarak teknik yeterliliğe bakılmalıdır. Genel meslek ve yönetici becerilerinin yararlı olduğu kabul edilmekle beraber enerji yöneticileri mühendis olmalıdır. Bu husus özellikle enerji için daha küçük bütçenin ayrıldığı ve enerji yöneticisine çok iş düştüğü küçük ve orta büyüklükteki şirketler için önemlidir. Büyük şirketlerde enerji yöneticisi yöneticilik işlerinin yanı sıra mühendislerin ve mali planlayıcıların enerji planlama, satınalma ve kullanımı konularında çalışanların desteğini almalı ve bunların çalışmalarını da koordine etmelidir.

Enerji yöneticileri, teknik bilgilerinin yanısıra, idari yeteneklere de sahip olmalıdır. Aşağıda bir enerji yöneticisinde bulunması gerekli özellikler verilmektedir.

- ◆ Fabrikanın üretim prosesleri ve son ürün kalitesi hakkında bilgiye,
- ◆ Veri toplama, analiz ve bu verileri fabrika yönetiminin gözden geçirmesi için kısa ve öz şekilde yorumlama konusunda yeteneğe,
- ◆ Enerji tüketen ekipmanların teknik özellikleri ve verimlilikleri hakkında bilgiye,
- ◆ Ekipman seçimi, sistemi denetleme , bakım gereklerini yerine getirme gibi konularda mühendislik yeteneklerine,
- ◆ Fabrika yönetiminden, bölüm şeflerine ve işçilere kadar çeşitli seviyeler arasında iletişim kurma ve yönetimin direktiflerinin uygulanabilmesine yardımcı olabileme yeteneğine

sahip olmalıdır.

1.6.1. Enerji Yöneticisinin Görevleri

İşletmeyi, işin tipine ve enerji tüketimine bağlı olarak enerji yöneticisinin görevleri değişebilmekle birlikte, enerji yöneticisinin en önemli görevi, kuruluşun tüm enerji satınalma işlemleri, dağıtımı ve kullanımı ile yakından ilgilenmektir.

Enerji Yöneticisinin görevleri beş ana başlık altında aşağıda verilmektedir.

I. Veri Toplama ve Analiz

- ◆ Enerji ve su tüketim kayıtlarını tutmak,
- ◆ Sistematik olarak tüm sayaç okumalarını denetlemek,
- ◆ Ek izleme imkanları için gerek duyulan ilave sayaçları ve ölçüm aletlerini belirlemek,
- ◆ Üretimle ilgili spesifik enerji tüketimi için endeksler geliştirmek ve bu endeksleri tüm önemli üretim sahaları için aylık bazda devam ettirmek,

II. Enerji Satınalmaları

- ◆ Yakıt faturalarını aylık bazda gözden geçirmek, bu faturaların birbirleriyle uygunluğunu kontrol etmek ve her durumda optimum tarifeyi uygulamak,
- ◆ Şirket için mali avantaj elde etmenin mümkün olduğu yerlerde yakıt değiştirme olanaklarını araştırmak ve tavsiye etmek,
- ◆ İkmal yetersizliğinde veya ikmal kesintisi halinde uygulanmak üzere muhtemel planlar geliştirmek,
- ◆ Yıllık enerji maliyet bütçelerini hazırlamak için ilgili bölümlerle çalışmak,

III. Enerji Tasarrufu Odakları

- ◆ Fabrika personeli, ekipman satıcıları ve dış danışmanlarla çalışarak enerji tasarrufu potansiyel alanları belirlemek ve bu alanlar için projeler geliştirmek,
- ◆ Mali imkanlar dahilinde karşılanması mümkün olan enerji tasarrufu projelerini değerlendirmek, yönetimin de projeyi değerlendirebilmesi için gerekli mali analizleri yapmak,
- ◆ Projelerin uygulanmasında yönetimin mali desteğini sağlamak,
- ◆ Proses değişikliği veya geliştirilmesi ile ilgili projeleri değerlendirmek; mevcut binaların enerji verimliliğini incelemek, binanın genişletilmesi veya yeni ekipman satınalmaları sırasında enerji verimliliği ile ilgili hususları gözönünde bulundurmak,
- ◆ Makina ve tesislerin verimli olarak işletilmesi için performans standartları oluşturmak,

IV. Enerji Verimliliği Projeleri

- ◆ İşletme iyileştirmeleri ile sağlanacak enerji tasarrufu için ekipman bakım-onarım, operatör eğitim programı gibi programları başlatmak,
- ◆ Yatırım gerektiren enerji verimliliği projeleri ile ilgili olarak, şartname hazırlanması, ihalelerin yapılması, tekliflerin değerlendirilmesi, malzemelerin siparişi, montajı dahil olmak üzere proje uygulamasını denetlemek,

V. İletişim ve Halkla İlişkiler

- ◆ Özgül enerji tüketiminin yanısıra enerji maliyeti ve tüketimini özetleyen aylık raporları yönetime vermek üzere hazırlamak,
- ◆ Enerji yönetimi programına katılan tüm üretim ve destek bölümleriyle iletişim kurmak,
- ◆ Programa katılan tüm çalışanları teşvik etmek için bilinçlendirme programları geliştirmek, elde edilen tasarruflar ve parasal karşılıkları konusunda çalışanları haberdar etmek,
- ◆ Basın bildirimleri hazırlamak, konferanslara, yarışmalara ve ödül programlarına katılmak, bu konularda fabrika yönetiminin ilgisini çekerek desteğini sağlamak,

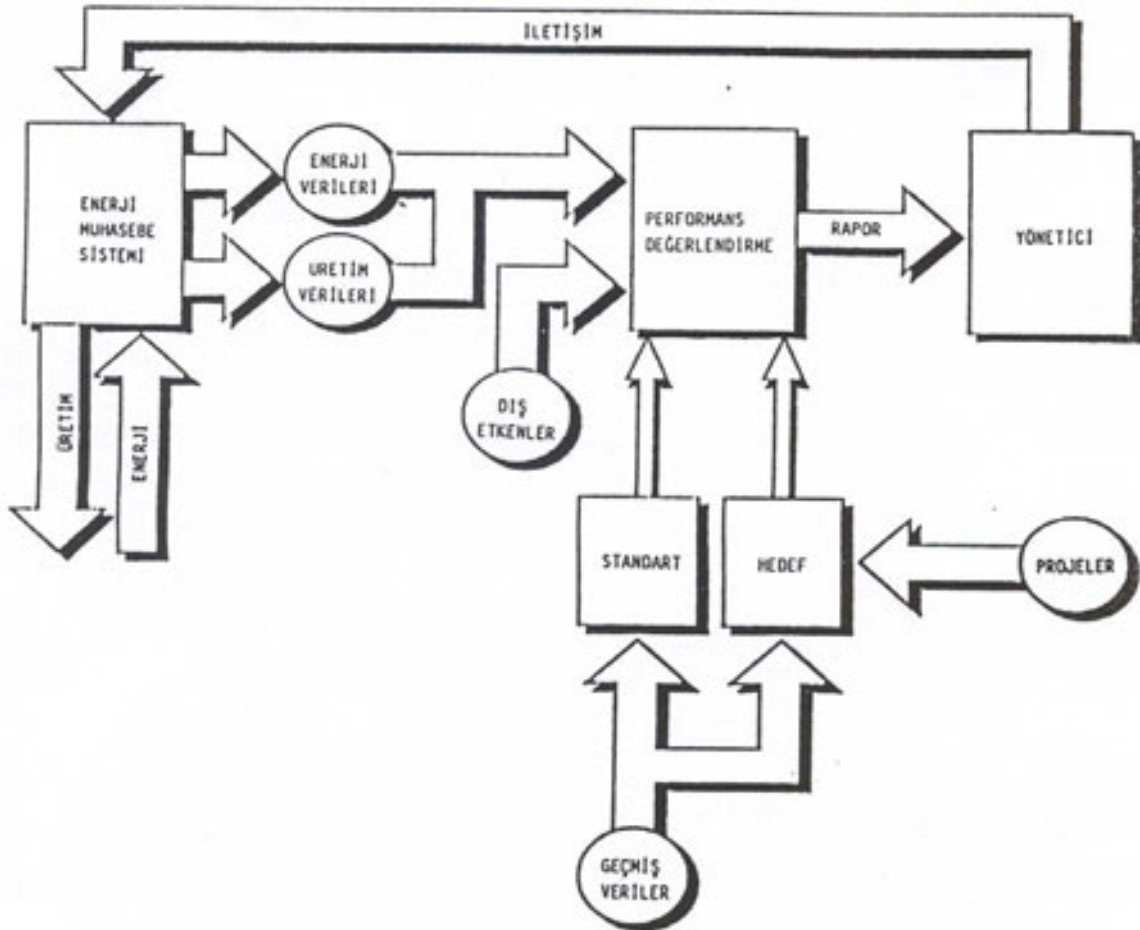
1.7. İzleme ve Hedef Oluşturma

İzleme ve Hedef Oluşturma Sistemi ile enerji maliyetlerinin kontrol edilmesi amaçlanmaktadır. Bu sistem, birçok işletmede yapıldığı gibi sadece enerji tüketim bilgilerinin tabolanmasından farklı olarak, işletmenin enerji tüketim bilgilerinin üretim ve benzeri bilgileri ile birlikte değerlendirilerek enerji tüketim verimliliğinin izlenmesini kapsamaktadır.

1.8. Enerji Muhasebe Sisteminin Oluşturulması

Küçük ölçekli işletmelerde enerjiden sorumlu bir merkez yeterli olmakla birlikte büyük ölçekli işletmelerde birkaç enerji muhasebe merkezi oluşturularak, her bir merkezin başına o alandaki işletmeden sorumlu bir şahıs tayin edilmelidir. Bu merkezler, kazan dairesinde veya fabrikanın üretimle ilgili herhangi bir yerinde olabilir. Bu bölümlerin belirlenmesinin en önemli nedeni, her bir bölümün enerji verimliliklerini tesbit ederek bazı bölümlerin gereksiz enerji tüketimlerinin diğer bölümlere yansıtılmamasıdır. Bütün bölümler tüketilen enerji ve gerçekleştirilen üretimle ilgili bilgileri enerji yöneticisine göndermelidir. Enerji Yöneticisi bu bölümlerde tüketilen enerjinin izlenmesinden sorumlu olmalıdır.

1.9. İzleme ve Hedef Oluşturmanın Aşamaları



Şekil 3. İzleme ve hedef oluşturmanın prensipleri.

1.9.1. Veri Toplama

İzleme ve hedef oluşturma sitemine başlamadan önce bir veri toplama periyoduna ihtiyaç bulunmaktadır. Burada amaç, standart ve hedeflerin belirleneceği verilerin toplanmasıdır. Bunun için, her bir bölümde istatistik analiz yapabilmek için 10-20 set veri alınmalıdır. Haftalık sayaç okuması yapılabiliyorsa bu süre en az 10 hafta olmalıdır. Veri toplamaya başlamadan önce şu noktaları belirlemek gerekir:

- ◆ Sayaç okumaları sırasında dikkat edilecek hususlar?
- ◆ Sayaç okumalarından sorumlu olacak kişi?
- ◆ Sayaç okumalarının zamanı?
- ◆ İzleme periyodu esnasında kaydedilmesi gerekli üretim verileri?
- ◆ İzlenecek diğer değişkenler ve izleme metodu?
- ◆ Sayaç okuma veya üretim kayıt formu,

1.9.2. Sayaç Okuma

Sayaç okumaları hazırlanmış formlara kaydedilmelidir. Sayaçların okuma zamanları, mümkün olduğu kadar standart üretim periyotları ile mevcut muhasebe usullerine uygun olmalıdır. Enerji tüketimi ve üretim verileri aynı zaman periyodunda alınmalıdır. Aynı zaman periyodunda alınmayan değerler grafik üzerinde sapmalara neden olabilir.

1.9.3. Üretim İzleme

Enerji tüketimi, birçok faktöre bağlı olarak haftadan haftaya veya aydan aya değişebilir. Bunlar,

- ◆ Spesifik Değişkenler
- ◆ Kontrol Edilebilir Değişkenler olmak üzere ikiye ayrılır.

Spesifik Değişkenler; işletmenin bir bölümünün üretim miktarına göre enerji ihtiyacını belirler. Enerji ihtiyacını hesaplamak için kullanılan standart denklemlerde bu değişkenler kullanılır.

Kontrol edilebilir değişkenler ise; işletme uygulamaları, sistem kontrolü, üretim planlaması ve bakım standartı gibi enerji tüketimini en aza indirebilmek için yönetim tarafından planlanan değişkenlerdir.

Burada görüldüğü gibi her bir bölümün proses bilgilerini ayrıntılı olarak anlamak önemlidir. Bunun için zaman zaman ilgili üretim personeli ile bilgi alışverişinde bulunulmalıdır.

Bir bölümün enerji tüketimini etkileyen parametreler aşağıda liste halinde verilmektedir.

- ◆ Ortam sıcaklığı
- ◆ Çalışma sıcaklığı
- ◆ Ürün tipi
- ◆ Çalışma saatleri
- ◆ Makina hızı
- ◆ Üretim miktarı

1.9.4. Enerji Tüketim Standardının Tayini

Yeterli veriler toplandıktan sonra o bölümün enerji tüketimi ile ilgili standart doğrusu belirlenebilir ve daha sonra belirlenen standart uygun işletme koşulları altında enerji gereksinimini hesaplamakta kullanılabilir. Bu, enerji gereksiniminin spesifik değişkenlere (üretim, hava koşulları vs.) bağlı olduğunu gösteren bir doğru denklemdir.

Herhangi bir bölüm için standart doğru belirlendikten sonra, bu değerler izlenen her bir periyot için bu standartın üzerinde performans sağlanmasında karşılaştırma bazı olarak kullanılır. Bu periyod genellikle bir ay olarak alınır, fakat bir hafta hatta bir gün de olabilir. Bu denklem, o bölümün beklenen enerji tüketimi ve Özgül Enerji Tüketimini hesaplamada kullanılır. Bu aynı periyod için gerçek enerji tüketimi ve Özgül Enerji Tüketimi ile mukayese edilebilir.

1.9.5. Hedef Belirleme

Her bir bölüm için standart belirlenirken aynı anda hedefte belirlenmelidir. Bu hedef standartla aynı formda bir denklemdir. O bölümün performansındaki iyileştirmeyi tanımlar. Hedef belirlemenin rolü verimliliğin iyileştirilmesi için gerekli motivasyonu sağlamaktır.

Gerçekçi hedefler dikkatlice seçilerek ve alınan sonuçlara göre zaman zaman gözden geçirilerek, gelişme ve yeni çalışmalar için motivasyon sağlanır. Her bir izleme periyodu içinde gerçek üretim değerleri veya diğer özgül değişkenler kullanarak hedefler belirlendikçe, bu hedeften sapan iyi ve kötü performans değerleri ortaya çıkar.

1.9.6. Özgül Enerji Tüketimi

Özgül enerji tüketimi, birim ürün veya hizmet başına kullanılan enerji olarak tanımlanır.

Performansın değerlendirilmesi, beklenen enerji kullanımı ile gerçek enerji tüketim değerlerinin düzenli olarak karşılaştırmakla yapılır. Bunu değerlendirmek için özgül enerji tüketimi değerleri kullanılabilir. Bunlar özellikle çeşitli işletme koşullarının üretim performanslarına etkisini izleme açısından önemlidir. Özgül enerji tüketimi değerinin büyümesi kötü performansla enerji tüketiminin gereksiz yere artmasına işaret eder. Özgül enerji tüketimi değerleri için kullanılan birimler anlamlı olmalı ve raporu okuyanlarca bilinen cinsten olmalıdır.

Üretime bağlı olmayan enerji tüketimi yüksek ise; üretim artışı ile spesifik enerji tüketimini düşürmek mümkündür. Üretime bağlı olmayan enerji miktarı; kullanılan ekipman kapasitelerine, mevcut işletme koşullarına bağlı olduğundan ve bunlar aynı olduğu için sabit kalacağı için, üretimin artması ile birim ürün başına düşen enerji tüketimi azalacaktır. Bu ise; özgül enerji tüketiminin azalması demektir.

Özgül enerji tüketimi, yalıtımların iyileştirilmesi, atık ısının değerlendirilmesi, yanma kontrolü vb önlemlerle enerji verimliliğin artırılması ile de düşürülebilir.

1.9.10. Kümülatif Toplam Değerler

Kümülatif Toplam Değerler (CUSUM) grafiğinin çizilmesi de bir tesisin durumunun görülebilmesi için bir başka değerlendirme metodu olarak kullanılmaktadır. Bu grafikte, eğimi negatif olan değerler ve negatif bölgede kalan alanlar tesisin iyi bir performansla sahip olduğu zamanları, pozitif olanlar ise kötüleşme olan zamanları göstermektedir.

1.9.11. Rapor Yazma

İzleme ve Hedef Oluşturma sisteminin en önemli görevi üst yönetime güvenilir ve etkili bilgi sunma olmalıdır. Enerji maliyetleri kontrol edilecekse sistemin çalışmasından sorumlu olanlar nerede ve ne zaman müdahalenin gerekli olduğunu bilmek zorundadırlar.

Yönetime verilen raporların kolayca anlaşılabilmesi için bilgiler açık ve özet bir şekilde sunulmalıdır. Belirlenen izleme periyodundan en iyi şekilde yararlanmak için bu bilgiler zamanında ve uygun aralıklarla verilmelidir. Bu nedenle bir rapor yazma formatı belirlemelidir. Bu format ilk standartlar ve hedefler alındıktan hemen sonra oluşturulmalıdır.

Performansları direkt olarak göstermesi için raporlar tablo veya grafiklerle sunulmalıdır. Sonuçlar öyle gösterilmelidir ki müdahalenin gerektiği yerler derhal belli olmalıdır.

Rapor yazmanın amaçları şunlardır.

- ◆ Gerçek enerji tüketimi, üretim verileri ve ilgili değişkenler hakkında bilgi sağlamak,
- ◆ Enerji performansının "standart" tan daha iyi veya daha kötü olduğunu göstermek,
- ◆ Standart değerlerden sapmanın önemini enerji tüketim veya maliyet rakamları ile göstererek müdahale yerlerindeki öncelikleri saptamak,
- ◆ Enerji maliyetlerini kontrol edenlere bu bilgileri vererek harekete geçmelerini sağlamak,

1.10. Enerji Yönetimi Kapsamında Bazı Ülkelerde Yürütülen Enerji Etütleri ve Programlar

Mevcut durumun, enerji tasarrufu odaklarının ve miktarlarının tespit edilmesi, enerji verimliliği bilincinin oluşturulması ve etkili bir enerji yönetim sisteminin kurulması amacıyla bazı ülkelerde sanayi, bina ve hizmet sektörlerinde yürütülen enerji etütlerine ilişkin bilgiler aşağıda verilmektedir.

1.10.1. Almanya

Almanya'da gönüllülük esasına dayalı olarak binalarda yapılan enerji etütlerine vergi indrimi ve benzeri teşvikler uygulanmaktadır. Yeni binaların sertifikalandırılması zorunlu olmakla birlikte, mevcut binaların sertifikalandırılması gönüllülük esasına dayalı olarak ve yapılan etütler sonucu yapılmaktadır. Akredite olmuş uzmanlar tarafından verilen ve yaklaşık maliyeti 500-600 Avro civarında olan etüt maliyetleri, bina büyüklüğüne bağlı olarak 300-400 Avro mertebesinde desteklenmektedir.

1.10.2. Hindistan

Hindistan'da 512 Enerji Yöneticisi, 1.156 Etüt Uzmanı ve 64 akredite olmuş Etüt Ajansı bulunmaktadır. Etüt Uzmanı olabilmek için sanayi sektöründe en az üç yıl tecrübe sahibi mühendis olmak gerekmektedir. Enerji Yöneticisi ise; her türlü serbest mühendislerden olabilmektedir. Yılda 2.000-3.000 etüt çalışması gerçekleştirilmektedir. Akredite olmuş uzmanlar tarafından 2003-2005 döneminde 2.000 etüt çalışması yapılmıştır. Binalara yönelik yapı kodları uygulanmaktadır. Enerji verimliliği alanında yürütülen iki önemli program; Etüt, Eğitim ve Bilinçlendirme'dir.

1.10.3. Rusya

Rusya'da daha önce zorunlu olan etütler gönüllü hale getirilmiştir. Ancak, 6.000 TEP ve üzeri enerji tüketen endüstriyel işletmeler için etütler halen zorunlu olup 1.000 TEP ve üzeri enerji tüketen endüstriyel işletmeler için gönüllüdür. Enerji verimliliği konusundaki çalışmalar merkezi hükümet tarafından verilen fon ile yapılmaktadır.

1.10.4. Finlandiya

Finlandiya'da 1992–2005 döneminde aşağıda verilen etüt programı kademeli bir şekilde uygulanmıştır.

1992	Binalar / Servis Sektörü
1995	Binalar / Proses
1999	Sanayi / Proses
2001	Bölgesel Isıtma
2002	Termik Santraller
2003	Yenilenebilirler
2005	Özel Prosesler
2006	Ulaşım

Söz konusu program kapsamında; sanayi sektöründeki ısı ve yakıt kullanımında %6-9, elektrik kullanımında ise %3-5, bina sektöründeki ısı ve yakıt kullanımında %12, elektrik kullanımında ise %4 tasarruf potansiyeli belirlenmiştir. Yapılan çalışmalarla 1 kWh tasarruf için gerekli maliyet 0,12-0,15 Avrocent olarak belirlenmiştir. 1 Avro'luk enerji tasarrufu için belirlenen maliyet ise 5-7 Avrocent mertebesinde belirlenmiştir.

Yetkilendirilmiş mühendisler (Auditor) tarafından 31 tip binada ve 8 sanayi alt sektöründe 6.500 civarında etüt hibe olarak yapılmış ve bunlardan 5.000'i raporlanmıştır. Etüt uzmanları tarafından karbondioksit emisyon azaltım hesaplamaları da yapılmaktadır. 1997–2007 döneminde, sanayi sektörü, özel sektöre ait işletmeler, santraller, bölgesel ısıtma şirketleri hükümet ile veya belediyeler ile gönüllü anlaşmalar yapmışlardır. 15 yıl boyunca etütlere sübvansiyon uygulanmıştır. 1992–2007 programı başarılı bulunmuştur. 2008–2016 dönemi planlanmaktadır.

1.10.5. Hollanda

Hollanda'da 6.800.000 ev bulunmakta ve bu rakam yılda %1 oranında artmaktadır. Binalara yönelik etüt programları uygulanmaktadır. Yapı kodları 1995 yılından bu yana yeni binalar için zorunludur. Bina Performans Standartı, ısıtma, soğutma, havalandırma, sıcak su, aydınlatma ve pompa konularını kapsamaktadır. Mevcut binalara yönelik, çatı, duvar, taban yalıtımları ile, pencerelerde, camlarda ve kazanlarda yapılacak iyileştirmelerle sağlanacak tasarruf potansiyelleri ayrı ayrı hesaplanmaktadır. Mevcut binalara yönelik uygulanmakta olan Enerji Performans Danışmanlık Programı (EPA) kapsamında etüt çalışmalarına ve yatırımlara destek sağlanmaktadır. Program kapsamında sertifikalandırılan etüt uzmanları tarafından yapılan çalışmalarla belirlenen önlemlerin uygulanmasında %10 ilave destek sağlanmaktadır. Ayrıca, Form doldurma, Veri toplama (Yerinde veya Proje üzerinden), Enerji performansı hesaplama, Öneri geliştirme ve Raporlama safhalarından oluşan EPA Programı'nın kendisi de desteklenmektedir. Bu kapsamda hazırlanan raporlar, mevcut durum, Enerji tüketimi ve tasarruf, yatırım ve destekleme miktarları hakkında bilgileri içermektedir. Binalar için enerji indeksleri geliştirilmiştir. EPA broşürler, TV programları, yardım masaları, çalıştaylar ve haber dergileri vasıtası ile duyurulmakta ve desteklenmektedir. EPA 2000-2005 döneminde 700.000 evde (Binaların %10'u) uygulanmıştır. EPA kapsamında mevcut binaların sertifikalandırılması planlanmaktadır. Mali mekanizma geliştirme, kira ve beyaz sertifika sistemleri konularında çalışmalar planlanmaktadır. Hollanda'da ayrıca 1992 yılında başlatılan Long Term Agreements (LTA) programları sanayi enerji tüketiminin %90'ına sahip 29 sektörde uygulanmıştır.

1.10.6. Çek Cumhuriyeti

Çek Cumhuriyeti'nde kapasite olarak; Enerji Ajansı, 260'dan fazla Enerji Etüt Uzmanına yönelik Etüt Uzmanları Birliği, Sertifikalandırılmış Mühendisler ve Teknisyenler Derneği ve denetim hizmetleri için Enerji Müfettişleri bulunmaktadır. Sabıkası olmayan, üniversite mezunu, 3-5 yıl tecrübeli, sınavda başarılı olmuş, bir başka Enerji Etüt Uzmanının sorumluluğunda yapılan etüt çalışmalarına katılmak suretiyle en az 2 adet etüt çalışması yapmış gerçek kişiler Etüt Uzmanı (Enerji Auditor) olabilmektedir. Kanunlarında; Devlet desteklerinden yararlanan gerçek veya tüzel kişilere, 1.500 GJ ve üzeri enerji tüketen kamu kesimine, Devlet desteklerinden yararlanmasa bile 35.000 GJ ve üzeri enerji tüketen gerçek ve tüzel kişilere yönelik yükümlülükler yer almaktadır. Etüt raporlarının hazırlanmasında zorunluluk bulunmaktadır.

1.10.7. Portekiz

Portekiz'de binaların sertifikalandırılması mühendisler tarafından yapılmaktadır.

1.10.8. Fransa

Fransa'da 1999 yılında sanayi sektörüne yönelik enerji verimliliği programı uygulamaya konulmuştur. Program kapsamındaki hizmetler, gerçek veya tüzel kişi statüsünde olan bağımsız danışmanlar tarafından verilmektedir. Bu kapsamda yapılan bazı desteklemelere ilişkin bilgiler Tablo 1'de verilmektedir.

Tablo 1. Fransa'da enerji verimliliği çalışmalarına verilen destekler.

Çalışma Türü	Azami Tutar Avro	Süresi	Destekleme Oranı	
			KOBİ	Diğer
Ön Etüt Çalışmaları	2.300	≅ 2-3 Gün	%70	%70
Detaylı Etüt Çalışmaları	30.000	≅1 Yıl	%70	%50
Fizibilite Çalışmaları	75.000	–	–	–
Genel Danışmanlık	3.800	–	–	–

Enerji etütleri ile ilgili hususların yer aldığı Avrupa Birliği mevzuatları, SAVE Direktifi (1993), Enerji Verimliliği Aksiyon Planı (2000), Avrupa İklim Değişikliği Programı (2000), Enerji Performans Direktifi (2002), Enerji Hizmetleri Direktifi (2006), Enerji Verimliliği Aksiyon Planı (2006)'dır. Ayrıca, Avrupa Birliği Komisyonunun 2008 yılında enerji verimliliği etütleri ile ilgili bir duyuru yayınlaması da beklenmektedir.

1.11. Ülkemizde Sanayi Sektöründeki Enerji Yönetimi Uygulamaları

11 Kasım 995 tarihli Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren "Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Artırılması için Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik" gereği, yıllık toplam enerji tüketimleri ikibin (2000) Ton Eşdeğer Petrol (TEP) ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde enerji yönetim sistemlerinin oluşturulması gerekmektedir. Bu çerçevede, endüstriyel işletmelerde enerji yöneticileri görevlendirilmekte; enerji kontrol birimleri oluşturulmakta; ölçüm ve izleme sistemleri tesis edilmekte ve enerji verimliliği etüt çalışmaları yapılmaktadır. Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü'nün (EİE) uygulama sorumluluğunda olmak üzere, EİE ve EİE'nin yetkilendirdiği kurum ve kuruluşlar tarafından enerji yöneticilerinin sertifikalandırılmasına yönelik eğitim programları düzenlenmekte ve enerji verimliliği etüt çalışmalarını yürütülmektedir. Bugüne kadar yapılan çalışmalarla; 1000'in üzerinde teknik elemanın enerji yöneticisi eğitimlerine katılımı sağlanmış; bunlardan 700'ün üzerinde kişiye enerji yöneticisi sertifikası verilmiş; 400'e yakın endüstriyel işletmede enerji yöneticisi görevlendirilmesi sağlanmış olup bir kısmında enerji kontrol birimi oluşturulmuş ve enerji yoğun sektörlerde faaliyet yürüten 100'ün üzerinde endüstriyel işletmede enerji verimliliği detaylı etüt çalışmaları yapılmıştır.

Sanayi sektörünün değişik alt sektörlerinde üretim faaliyeti yürüten endüstriyel işletmelerde görev yapan enerji yöneticileri tarafından bugüne kadar aşağıda ana başlıkları verilen konularda yapılan çalışmalarla %7 civarında enerji tasarrufu gerçekleştirilmiştir.

- ◆ Aydınlatma sistem değişiklikleri, elektronik balast kullanımı uygulamaları ve gereksiz zamanlarda aydınlatma sistemlerinin kapatılması,
- ◆ Kızgın su, kızgın yağ vb. enerji taşıyan akışkan sıcaklıklarının talep ve hava durumuna bağlı olarak ayarlanması,
- ◆ Ölçüm ve izleme amacıyla eksik veya gerekli görülen alanlara yeni sayaçların takılması, bilgisayar destekli enerji tüketimi izleme sistemi oluşturulması,
- ◆ Yalıtım uygulamaları,
- ◆ Basıncılı hava sistemlerinde, kompresör sıcak egzost havasının alan ısıtma amaçlı kullanımı, kaçakların azaltılması vb. iyileştirme çalışmaları,
- ◆ Güç faktörü iyileştirme, kompanzasyon çalışmaları,
- ◆ Elektrik tarife analizi izleme sistemi oluşturulması,
- ◆ Uygun olan alanlarda ve fan, pompa gibi ekipmanlarda değişken hız sürücü uygulamaları,
- ◆ Kazanlar ve ısıtma – kondens hatları tadilatı, buhar kapan testleri, arızalı olanların iyileştirilmesi vb. çalışmalar,
- ◆ Fırın iç basınç ayarlamaları gibi işletme iyileştirmeleri,
- ◆ Fırın, kazan gibi ekipmanların bacagazlarının kontrolü ve yanma sistemlerinin en verimli hale getirilmesi çalışmaları,
- ◆ Fırın, kazan gibi ekipmanların atık sıcak gazlarından ısı geri kazanımı ve kullanımı uygulamaları,
- ◆ Atık ısı geri kazanımı ve kullanımı uygulamaları,

- ◆ Kazan, fırın, kurutucu gibi ekipmanlarda yakıt dönüşümü çalışmaları,
- ◆ Atıkların değerlendirilmesi çalışmaları,

2. TÜRKİYE’NİN ENERJİ VERİMLİLİĞİ STRATEJİSİ

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından uygulanmak üzere, 24 Haziran 2004 itibarı ile onaylanan Türkiye’nin **Enerji Verimliliği Stratejisi**’nin genel amacı; sanayi, bina ve ulaşım gibi nihai enerji tüketim sektörlerinde enerji verimliliğini artırmaktır. Bu amacı gerçekleştirmek üzere, hedefleri belirlenmiş ve entegre bir enerji verimliliği politikasının belirlenmesinde kamu kuruluşlarının ve belediyelerin desteklenmesi; bilginin nihai tüketicilere ve sanayi kuruluşlarına dağıtımı, danışmanlık hizmetleri ve uygun koşullarda kredi temini gibi etkili araçlarla teknik ve mali desteklerin sağlanması ve nihai tüketicilere enerji verimliliğini artırıcı uygun önlemleri hayata geçirebilmeleri konusunda yardımcı olunması; mevcut yasal yapının geliştirilmesi; Avrupa Birliği (AB) ve diğer mali destek sağlayabilecek kurumların da katılımı ile enerji verimliliği ile ilgili mali önlemlerin yanısıra yasal ve kurumsal düzenlemelerin iyileştirilmesi ve benzeri önlemler strateji dökümanında öne çıkan hususlardandır. Söz konusu strateji dökümanı, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü’nün (EİE) www.eie.gov.tr internet adresinde yayımlanmaktadır.

3. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacıyla hazırlanan ve 18/04/2007 tarihinde Türkiye Büyük Millet Meclisi’nde kabul edilerek kanunlaşan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2/5/2007 tarih ve 26510 sayılı Resmi Gazetede yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.

Kanun, enerji verimliliği çalışmalarının etkin olarak yürütülmesi, izlenmesi ve koordinasyonu konusunda oluşturulan idarî yapılanma; enerji verimliliği hizmetlerinin yaygınlaştırılması; eğitim ve bilinçlendirme ve yenilenebilir enerji kaynaklarının yaygınlaştırılması gibi temel stratejilerin gerçekleştirilmesine yönelik çeşitli uygulamaları, destekleme mekanizmalarını ve yaptırımları kapsamaktadır.

Kanun’un vizyonu, enerjinin tamamını faydaya dönüştüren ve kişi başına enerji tüketimi yüksek ve enerji yoğunluğu düşük ülkeler arasında yer alan bir Türkiye olup temel hedefi, sanayide, binalarda, ulaşım ve enerji sektöründe, Türkiye pratiklerinde uygulanabilir tedbirler ile; birim milli gelir başına tükettiğimiz enerjisi (Enerji Yoğunluğu), 2020 yılına kadar en az %15 azaltmaktır. Bu hedef, aynı enerji ile daha fazla üretimin önünü açacak, enerji yatırım ihtiyaçlarımızı ve ithalat bağımlılığımızı azaltacak, ayrıca temiz çevrenin korunmasına önemli katkılarda bulunacaktır.

3.1. Kanun’un Sanayi ve Ticaretteki Uygulamaları

3.1.1. Enerji Yönetimi

Yıllık toplam enerji tüketimi 1.000 TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde enerji yöneticisi görevlendirilecek ve yıllık toplam enerji tüketimi 1.000 TEP’ten az olan işletmelere hizmet vermek üzere, organize sanayi bölgelerinde (OSB) enerji yönetim birimi kurulacak; yılda en az 50.000 TEP enerji tüketen ve kamu kesimi dışında kalan endüstriyel işletmelerde enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulacak, ancak organizasyonlarında kalite yönetim birimi bulunan endüstriyel işletmeler, bu birimlerini enerji yönetiminde de görevlendirebileceklerdir.

2 Mayıs 2009 tarihine kadar bu yükümlülükleri yerine getirmeyenlere idarî yaptırımlar uygulanacaktır. Enerji yöneticileri tarafından yerine getirilebilecek belli başlı görevler:

- ◆ Tüketim alışkanlıklarının iyileştirilmesine ve israfın önlenmesine yönelik önlemleri, standartları ve prosedürleri belirlemek, tanıtımını yapmak ve gerektiğinde eğitim programları düzenlemek,
- ◆ Enerji tüketen sistemler/prosesler veya ekipmanlar üzerinde az bir yatırım ile yapılabilecek tadilatları belirlemek ve uygulanmasını koordine etmek,
- ◆ Büyük ölçekli yatırım gerektiren tadilatların projelendirilmesi ve gerçekleştirilmesi kapsamında, etüt-proje çalışmalarının Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketlerine ve uygulamanın da yüklenicilere yaptırılması ile ilgili pazar araştırmalarını yapmak, anlaşmaları hazırlamak ve uygulamayı kontrol etmek,
- ◆ Enerji tüketen ekipmanların verimliliklerini izlemek, bakım ve kalibrasyonlarının zamanında yapılmasını koordine etmek,
- ◆ Verimlilik artırıcı uygulamaların bütçe ihtiyaçlarını ve fayda-maliyet analizlerini hazırlamak ve üst yönetime sunmak,
- ◆ Uygulamalardaki performansı, enerji tüketimini ve maliyetleri izlemek, değerlendirmek ve periyodik raporlar üretmek.

3.1.2. Verimsiz Malların Kullanımın Önlenmesi

2 Mayıs 2008 tarihine kadar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından belirlenen asgari verimlilik değerlerini sağlamayan kazanların, brülörlerin, kat kaloriferi ve kombilerin, elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampullerin satışı, 2 Mayıs 2010 tarihinden itibaren yasaklanmaktadır. Böylece enerji kullanımı gerektiğinden fazla olan ürünlerin kullanımından kaynaklanan kayıpların azaltılması hedeflenmektedir.

3.1.3. Gönüllü Anlaşmalar

Yapılan gönüllü anlaşmalar kapsamında, 3 yıl içinde enerji yoğunluğunu en az %10 oranında azaltan endüstriyel işletmelerin, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %20'si, 100.000 YTL'yi geçmemek üzere, ödenek imkanları dahilinde Bakanlık tarafından karşılanacaktır. Yenilenebilir enerji kaynaklarının ve verimli kojenerasyon tesislerinin kullanımı ile üretilen ve işletme içinde tüketilen enerji, enerji yoğunluğu hesabında enerji tüketimine dahil edilmeyerek (tasarruf edilmiş enerji gibi sayılacak) bu konulardaki yatırımlar teşvik edilecektir. Uygulama ile endüstriyel işletmelerde enerji yoğunluğunun azaltılması hedeflenmektedir. Uygulama ile sadece enerji tasarrufunun değil, aynı zamanda üretim artışının, yenilenebilir enerji kaynağı ve verimli kojenerasyon kullanımının da özendirilmesi amaçlanmaktadır.

3.1.4. Proje Destekleri

Endüstriyel işletmelerin, geri ödeme süresi en fazla 5 yıl ve bedelleri en fazla 500.000 YTL olan verimlilik artırıcı projeleri, bedellerinin %20'sine kadar desteklenecek ve asgari yatırım büyüklükleri Bakanlar Kurulu tarafından belirlenen projeler ile yüksek verimli kojenerasyon yatırımları Hazine Müsteşarlığınca yatırım teşviklerinden yararlandırılacaktır. Bu uygulamalar ile, kapsama giren ve enerji tüketimi açısından Türkiye sanayisinin en az %80'ini temsil eden endüstriyel işletmelerde, fırın, kazan, buhar kapalıları, fanlar, pompalar, basınçlı hava üniteleri, elektrik motorları, soğutma sistemleri ve aydınlatma üniteleri gibi enerji tüketen ekipmanlar üzerinde verimlilik artırıcı tadilatların yapılması özendirilecektir.

3.1.5. KOSGEB Destekleri

Küçük ve Orta Ölçekli İşletmelerin eğitim, etüt ve danışmanlık konularında alacakları hizmetler, KOSGEB tarafından desteklenecektir. Bu uygulama ile KOBİ'lerde verimlilik artırıcı tadilatların belirlenmesine ve projelendirilmesine ilişkin maliyetler KOSGEB tarafından karşılanacağı için küçük ölçekli tadilatların uygulanması kolaylaştırılmış olacaktır.

3.1.6. Bilinçlendirme

Toplumdaki verimlilik bilincinin gelişmesine katkıda bulunmak üzere:

- ◆ Elektrik ve doğal gaz dağıtım şirketleri, tüketim miktarı ve bedeline ilişkin bilgileri 2 Mayıs 2008 tarihinden itibaren aylık bazda internet üzerinden müşterilerinin bilgisine sunacaklardır.
- ◆ Enerji tüketen malların üreticileri, ithalatçıları ve perakendecileri, kullanım kılavuzu ile satılmak zorunda olan malların kullanım kılavuzlarında, 2 Mayıs 2008 tarihinden itibaren ürünün verimli kullanımını ile ilgili bilgilere yer vereceklerdir.

3.2. Kanun'un Binalardaki Uygulamaları

3.2.1. Enerji Yönetimi

Toplam inşaat alanı en az 20.000 m² veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP ve üzerinde olan ticari binaların, hizmet binalarının ve kamu kesimi binalarının yönetimleri, enerji yöneticisi görevlendirecekler veya bu konuda hizmet alacaklardır. 2 Mayıs 2009 tarihine kadar bu yükümlülükleri yerine getirmeyenlere idarî yaptırımlar uygulanacaktır. Enerji yöneticileri, binalardaki ısıtma/soğutma sistemlerinin verimli çalışmasını denetleyecek; yenileme/dönüşüm, tadilat ve yalıtım ihtiyaçlarını belirleyecek ve bu ihtiyaçların giderilmesini koordine edeceklerdir.

3.2.2. Isı Kontrol Cihazları ve Pay Ölçerler

Merkezî ısıtma sistemine sahip binalarda ısı/sıcaklık kontrol cihazları ve ısı kullanım miktarına göre maliyetlerin paylaşımına imkan tanıyan sistemler kullanılacak, 2 Mayıs 2007 tarihinden itibaren yeni yapılan binaların buna aykırı olan projeleri ilgili mercilerce onaylanmayacaktır. Mevcut binalara yönelik uygulama 2 Mayıs 2012 tarihinden itibaren başlayacaktır. Uygulama ile israf azaltılacak ve tüketimde maliyetlerin adil paylaşımı temin edilecektir.

3.2.3. Enerji Performans Yönetmeliği

Yeni yapılan binaların projelerinin, Avrupa Birliği'nin Enerji Performans Direktifi doğrultusunda, 2 Mayıs 2009 tarihine kadar yürürlüğe konulacak olan ve binalarda mimarî tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgarî performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayacak olan yönetmeliğe uygunluğu aranacaktır. Aykırı hazırlanan projelere yapı kullanma izni verilmeyecektir. Uygulama ile binalarda enerjinin ve enerji kaynaklarının verimli kullanımı sağlanacaktır.

3.2.4. Enerji Kimlik Belgesi

Binalar için "Enerji Kimlik Belgesi" düzenlenecektir. Enerji kimlik belgesinde binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgiler asgarî olarak bulundurulacaktır. Belgede bulundurulması gereken diğer bilgiler ile belgenin yenilenmesine ve mevcut binaları da kapsayacak şekilde uygulamaya ilişkin usûl ve esaslar, yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenecektir. Mevcut binalara yönelik uygulama 2 Mayıs 2017 tarihinden itibaren başlayacaktır. Mücavir alan dışındaki toplam inşaat alanı 1.000 m²'den az olan binalar için uygulama zorunlu olmayıp ayrıca, TSK, MSB ve bağlı kuruluşları ile MİT Müsteşarlığı da bu uygulamadan muaf olacaktır. Bu uygulama ile toplumdaki verimlilik bilincinin gelişmesine katkıda bulunulacaktır.

3.3. Kanun'un Elektrik Enerjisi Sektöründeki Uygulamaları

Elektrik enerjisi üretim tesislerinde ve iletim/dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılması; Talep tarafı yönetimi (Puant yükün azaltılması için); Termik santrallerin atık ısılarından yararlanılması; Açık alan aydınlatmaları; Biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesi gibi uygulamalar kapsamında,

- ◆ Kömürlü termik santrallerin rehabilitasyonu,
- ◆ İletim ve dağıtım sistemlerindeki kayıpların azaltılması,
- ◆ Termik santrallerin soğutma suyu ile atılan enerjinin bölge veya sera ısıtmasında kullanılması,
- ◆ Açık alan aydınlatmalarında verimli apanelerin kullanılması,
- ◆ Puant yükün azaltılması için farklı tarife kullanımı vb önlemlerin yaygınlaştırılması,
- ◆ Yerli kaynaklardan üretilen alternatif yakıtların elektrik üretimine yönlendirilmesi,

3.4. Kanun'un Ulaşım Sektöründeki Uygulamaları

Yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesi; Araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesi; Toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması; Gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulması gibi konularda yapılacak düzenlemelerle;

- ◆ Yeterli seyir güvenliğine sahip küçük taşıtların üretim ve satışının özendirilmesi, verimsiz taşıtların sınırlandırılması, yüklerin trenle taşınmasının özendirilmesi,
- ◆ Büyük kentlerden başlamak üzere, toplu taşımacılığı, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerini, araç parklarını, bisiklet yollarını, yaya yollarını, geçitleri ve çevre etkilerini içine alan Kent Ulaşım Master Planlarının uluslararası normlarda hazırlanması ve uygulanması hedeflenmektedir.

3.5. Kanun'un Diğer Uygulamalar

3.5.1. Bilinçlendirme Uygulamaları

- ◆ Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı örgün ve yaygın eğitim kurumlarının ders programlarında, Milli Savunma Bakanlığı'na bağlı askeri liselerin, er-erbaş eğitim merkezlerinin ders ve eğitim programlarında ve diğer kamu kurumlarının hizmet içi eğitim programlarında enerji verimliliği ve çevre konularını kapsayacak düzenlemeler, 2 Mayıs 2009 tarihine kadar yapılacaktır.
- ◆ Enerjinin verimli kullanılması ile ilgili eğitim programları, yarışmalar, kısa süreli film ve/veya çizgi filmler EİE tarafından hazırlattırılacak ve televizyon ve radyo kanalları tarafından 07:00 – 23:00 saatleri arasında yayınlanacaktır.
- ◆ Her yıl Ocak ayının ikinci haftasında Milli Eğitim Bakanlığı, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK), Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), Makina Mühendisleri Odası (MMO) ve Elektrik Mühendisleri Odası (EMO) işbirliği ile "Enerji Verimliliği Haftası" düzenlenecektir.

3.5.2. Küçük Ölçekli Yenilenebilir Enerji Kaynaklarına ve Mikrokojenerasyona Yönelik Uygulamalar

Yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla; yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı, kurulu gücü azami 200 kilovatlık üretim tesisi ile mikro kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişiler, lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf olacaklardır. Uygulama ile, su, rüzgar ve güneş kaynaklarını kullanan küçük ölçekli lokal elektrik üretim tesislerinin ve elektrik enerjisine dayalı kurulu gücü 50 kilovat ve altı olan kojenerasyon uygulamalarının yaygınlaşması amaçlanmıştır.

3.5.3. AR-GE Projelerinin Desteklenmesine Yönelik Uygulamalar

Enerji verimliliğinin artırılmasına, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik araştırma ve geliştirme projeleri TÜBİTAK tarafından öncelikle desteklenecektir. Uygulama ile, yurt dışındaki gelişmeler ışığında, ekonomik olabilecek yeni uygulamaların, yerli imkanlarla yapılabilmesi yönünde, teknolojik kapasitelerin geliştirilmesi hedeflenmiştir.

3.5.4. Yüksek Verimli Kojenerasyon Tesislerine Yönelik Uygulamalar

Yalnızca kendi ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla, Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte tanımlanan değerler üzerinde verimi olan kojenerasyon tesisi kuran gerçek ve tüzel kişilerden lisans alma ve şirket kurma yükümlülüğünden muaf tutulacaklar, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu tarafından belirlenecek ve ilgili yönetmelikte düzenlenecektir. 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na eklenmek üzere düzenlenmiş olan bu uygulama ile, birleşik elektrik ve ısı üreten verimli kojenerasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması amaçlanmıştır.

3.6. Enerji Verimliliği Kanunu'nun Başarısı için Dikkat Edilmesi Gerekli Hususlar

3.6.1. Enerji Verimliliği Etütleri

Enerji Verimliliği Kanunu'nda küçük ve orta ölçekli işletmelerin (KOBİ) enerji verimliliğine yönelik alacakları eğitim, etüt ve danışmanlık hizmetlerinin Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) tarafından destekleneceği ve uygulamaya ilişkin usul ve esasların. Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı ile müştereken hazırlanarak Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirleneceği öngörülmektedir. Bunun dışında sanayi sektöründe faaliyet gösteren enerji yoğun endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji etütlerini zorunlu kılan veya teşvik eden bir düzenleme söz konusu Kanun'da doğrudan yer almamaktadır. Ancak, Kanun kapsamında endüstriyel işletmelerin uygulama projelerinin, mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik hazırlanan projelerin, yakıt türüne ve teknolojilerine bağlı olarak yüksek verimli kojenerasyon yatırımlarının ve gönüllü anlaşmalar kapsamında başarılı olan endüstriyel işletmelerin desteklenmesi öngörülmektedir. Bu çerçevede, bazı ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de enerji etütlerinin belirli bir program dahilinde yürütülmesinde yarar görüldüğünden, devlet yardımlarından yararlanmak isteyen endüstriyel işletmelerde enerji etütlerinin yapılmasının zorunluluk haline getirilmesi gerekli görülmektedir. Ayrıca, bazı AB ülkelerinde olduğu gibi ön etüt, detaylı etüt ve fizibilite safhaları için belirlenen miktarlara bağlı olarak belirli oranlarda devlet tarafından desteklenmesine ilişkin mekanizmaların geliştirilmesi ile potansiyel belirleme, envanter oluşumu ve enerji verimliliği hizmet sektörünün gelişmesi açısından önemli faydaların sağlanması söz konusu olabilecektir.

Ayrıca, enerji etüt programının yürütülmesinde aşağıdaki hususların dikkate alınmasında yarar görülmektedir.

- ◆ Etütlerin, eğitim, yetkilendirme ve kalite kontrol safhalarını kapsaması,
- ◆ Etüt çalışması yapacak olanları eğitecek olan eğitimcilere yönelik düzenli eğitim programlarının düzenlenmesi,
- ◆ Enerji Etüt Piyasası'nın tartışmaya açılması, piyasa oluşturulması ve bankaların prosese dahil edilmesi,
- ◆ Enerji etütlerinin enerji yönetimi uygulamalarının bir parçası olarak tanımlanması,
- ◆ Etüt maliyetlerinin makul düzeylerde tutulması,
- ◆ Yapılan etütlerin izlenmesi, takip edilmesi, veri tabanı oluşturulması elde edilen bilgilerin derlenmesi,
- ◆ Etüt sonuçlarına dayalı kıyaslamaların yapılması
- ◆ Endüstriyel işletmelerdeki etütlerin tesis bazında ve detaylı olarak, proses, işletme ve yönetim safhalarında ve entegre bir şekilde yapılması,
- ◆ "Ömür Boyu Maliyet Değerlendirmeleri"nin ihale ve satınalmalarda bir kriter olarak kullanılmasının sağlanması,

3.6.2. Gönüllü Anlaşmalar

Gönüllü anlaşmalar, bazı ülkelerde yasal tedbirlere alternatif olarak enerji verimliliğinin artırılmasına katkı sağlayacak şekilde ve esnek bir yapıda uygulanmaktadır. Enerji Verimliliği Kanunu'nda endüstriyel işletmelerin enerji yoğunluğunun düşürülmesini hedefleyen gönüllü anlaşma uygulamasının, tüm nihai tüketim sektörlerine yönelik birim fayda, ürün veya hizmet başına enerji tüketiminin ve karbondioksit emisyonunun azaltılması ve enerji verimliliği açısından en yüksek performansa sahip belli sayıda işletme arasında yer alınması gibi uygulamaları da kapsayacak şekilde daha geniş kapsamlı olarak düzenlenmesinde yarar görülmektedir.

3.6.3. Isı ve Sıcaklık Kontrol Cihazları ve Isı Pay Ölçen Sistemler

Beş yıllık geçiş süreci sonrasında, mevcut binalarda merkezî veya lokal ısı ve sıcaklık kontrol cihazları ile ısınma maliyetlerinin kullanım miktarına göre paylaşımına imkan tanıyan sistemleri kullanmayanlara yönelik tedbirler geliştirilmesi ve ısınma maliyetlerinin paylaşımında binaların ısı dengesinin ve konfor şartlarının bozulmasına sebep olacak düzenlemelerden kaçınılmasında yarar görülmektedir.

3.6.4. Enerji Kimlik Belgesi

Binalar için düzenlenen Enerji Kimlik Belgesi'nin binaların veya bağımsız bölümlerinin alımı, satımı ve kiralanması sırasında alıcıya veya kiracıya ibraz edilmesinin sağlanması ile kamuoyunun bilinçlendirilmesi; yeni yapılan binalar için yapı projelerine dayalı olarak hazırlanması öngörülen belgenin, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikte belirlenmesi gereken periyotlarda yenilenmesi ve mevcut binalar için düzenlenmesi sırasında enerji etütlerine dayandırılmasında yarar görülmektedir.

3.6.5. Binaların Yapım Aşamasında Analiz

Yeni yapılan ve toplam inşaat alanı belli büyüklüğün üzerinde olan binalar için merkezî veya bölgesel ısıtma, yenilenebilir enerji kullanımı, kojenerasyon, ısı pompası ve benzeri alternatif uygulamaların karşılaştırılmasına yönelik analizlerin proje hazırlanması aşamasında yapılmasının zorunlu hale getirilmesinde yarar görülmektedir.

3.6.6. Enerji Verimliliği Hizmetleri

Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketlerinin bina sahipleri ile de uygulama anlaşması yapabilmesine imkan tanıyacak idarî ve malî mekanizmaların geliştirilmesi ile bina ve hizmet sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik rehabilitasyon çalışmalarının yapılmasının sağlanmasında yarar görülmektedir.

3.6.7. Mali Kaynak Oluşturulması

Enerji verimliliği projelerinin ve çalışmalarının finansmanında çok yıllık planlamalara imkan tanıyan sürdürülebilir bir kaynak oluşturulmasında yarar görülmektedir.

3.6.8. İzleme ve Denetim

Endüstriyel işletmeler ve binalar için belirlenen asgari verimlilik değerlerinin üzerinde tüketime sebep olanlara, tanımlanan sektörel hedeflere ulaşanlara ve ulaşamayanlara yönelik tedbirlerin geliştirilmesi, izleme ve denetimdeki etkinliğin de artırılmasında yarar görülmektedir.

3.6.9. Bilinçlendirme

Enerji verimliliğinin artırılmasında kamuoyunun bilgi ve bilinç düzeyinin artırılmasına yönelik çalışmalar için öncelikle ulusal ölçekli bir "Bilinçlendirme Stratejisi"nin hazırlanmasında yarar görülmektedir.

SONUÇ

Sonuç olarak, ülkemizde 11/11/1995 tarihli “Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Artırılması için Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik” gereği 1995 yılından bu yana sanayi sektöründe faaliyet gösteren endüstriyel işletmelerde enerji yönetim sisteminin oluşturulmasına yönelik çalışmalar yürütülmektedir. Bu kapsamda bugüne kadar 1.000’in üzerinde teknik eleman eğitimi gerçekleştirilmiş ve 700’ün üzerinde kişi enerji yöneticisi olarak sertifikalandırılmıştır. 400’e yakın endüstriyel işletmede sertifikalandırılmış enerji yöneticileri tarafından bugüne kadar yapılan çalışmalarla az yatırımlı ve hiç yatırımsız önlemlerle %7 civarında enerji tasarrufu sağlanmıştır.

Ülkemizde enerji verimliliği alanında yıllardır sürdürülen çalışmalar, sanayi sektöründe kısmi başarıların elde edilmesine katkı sağlamakla birlikte, özellikle mevzuat, idari ve kurumsal kapasite, mali mekanizmalar gibi konulardaki yetersizliklerden dolayı enerji yoğunluğunun azaltılmasında henüz istenen başarı elde edilememiştir. Enerji Verimliliği Kanunu’nun başarılı bir şekilde uygulanması durumunda, ülkemiz enerji yoğunluğunun ve birim ürün veya hizmet başına enerji tüketiminin azaltılması suretiyle enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki baskısının ve enerji kullanımından kaynaklanan kirliliğin azaltılmasında önemli faydaların sağlanması beklenmektedir.

KAYNAKLAR

- [1] Energy Conservation Management, RCG/Hagler Bailly Inc. EİE İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara, Aralık 1989
- [2] Energy Monitoring and Target Setting Manual, NIFES Consulting Group EİE İdaresi Genel Müdürlüğü, Ankara, Temmuz 1992

ÖZGEÇMİŞ

Erdal ÇALIKOĞLU

1963 yılı Bartın doğumludur. 1986 yılında Hacettepe Üniversitesi, Zonguldak Mühendislik Fakültesi, Makina Mühendisliği bölümünü bitirmiştir. 1986 yılında EİE İdaresi Genel Müdürlüğünde göreve başlamıştır. EİE İdaresi Genel Müdürlüğünde bugüne kadar yaptığı görevler kapsamında; Hollanda, Almanya ve Japonya’da, “Enerji Verimliliği ve Yönetimi” konulu eğitim programlarına; Uluslararası düzeyde çalışmalar yapmak üzere görevlendirilen Türk heyetlerinde görev alarak, Enerji Verimliliği ve Çevre konularında yürütülen resmi toplantılara, ikili görüşmelere, programlara, konferanslara ve çalışma gruplarına katılmıştır. Demir çelik, seramik, kimya, toprak, tekstil, gıda, demir dışı metal, kağıt vb sanayi alt sektörlerine ait çok sayıda ve değişik sanayi tesislerinde, konut, kamu idare binası, hastahane ve otel gibi ticari binalarda enerji verimliliği etüt çalışmaları yürütmüş ve Enerji Verimliliği Eğitim programlarında eğitimci olarak görev almıştır. Kojenerasyon sistemleri, ısı yalıtımı uygulamaları ve çöp santralleri gibi konuların yanısıra enerji verimliliği ile ilgili genel konularda araştırma, inceleme ve yayın çalışmalarında bulunmuş, enerji ve enerji verimliliği ile ilgili değişik konulardaki çalışmalarda ve ihtisas komisyonlarında uzman veya komisyon üyesi olarak görevler almıştır. Japonya Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA) ve AB işbirliği ile yürütülen, Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Artırılması, Enerji Verimliliği Stratejisi hazırlanması ve Eşleştirme gibi enerji verimliliği ile ilgili projelerin tasarımından yönetimine her kademesinde eşuzman veya program sorumlusu olarak görevler almıştır. Avrupa Birliği Enerji Şartı Sekreteryası tarafından yürütülen “Enerji ve Enerji Verimliliği Derinlemesine İnceleme” çalışmaları kapsamında; “Bulgaristan’ın Enerji ve Enerji Verimliliğinin Derinlemesine İncelenmesi” çalışmasına uluslararası inceleme heyetinin bir üyesi olarak Türkiye adına katıldı; “Türkiye’nin Enerji ve Enerji Verimliliğinin Derinlemesine İncelenmesi” çalışmasında yurt içi organizasyondan sorumlu personel olarak görev almıştır. 10/5/2005 tarih ve 5346 sayılı Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi Üretimi Amaçlı Kullanımına İlişkin Kanun ve 18/4/2007 tarih ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu’nun hazırlanması çalışmalarını yürütmüştür. Halen EİE İdaresi Genel Müdürlüğünde Sanayide Enerji Verimliliği Şube Müdürlüğü görevini yürütmektedir. Evli ve iki çocuk sahibidir. İngilizce bilmektedir.