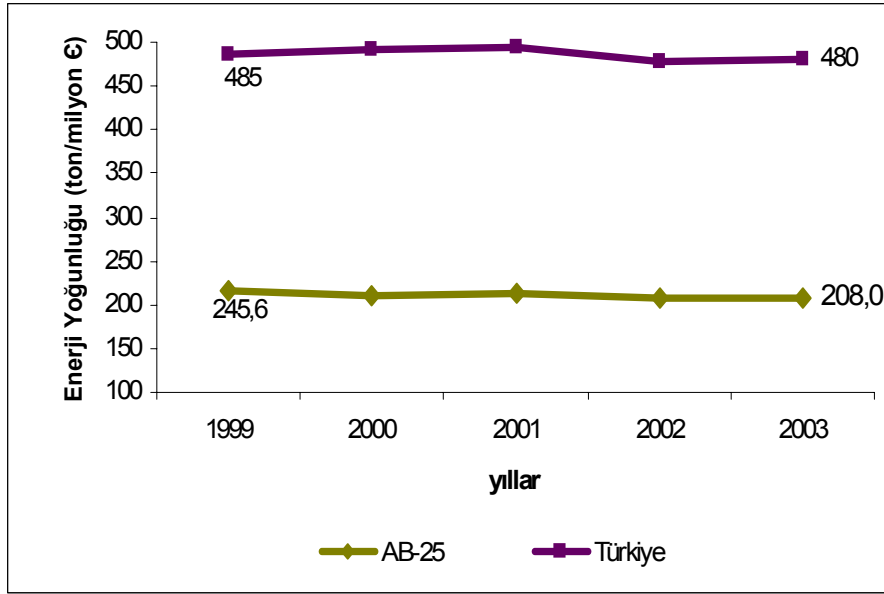


Enerji yoğunluğunun düşürülmesi tüm enerji zincirinde verimliliğin artırılması, nihai tüketimde enerji yoğunluğunun azaltılması, iletim ve dağıtımda kayıp-kaçakların azaltılması, üretimde verimlilik artırıcı teknolojilerin uygulanması ve rehabilitasyon yatırımları gibi çalışmalar ile sağlanabilecektir.

Enerji yoğunluğunda düzenli bir düşme trendinin yakalanması Türkiye’nin önündeki en önemli politika hedefi olmalıdır. Bu şekilde Türkiye’de henüz konuşulmayan karbon yoğunluğunun azaltılmasında da önemli başarı sağlanacaktır.



Şekil 17. AB ve Türkiyede Enerji Yoğunluğu Karşılaştırması

Kaynak: EUROSTAT

## 5. ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKA ve STRATEJİSİ<sup>1</sup>

AB Türkiye Ulusal Programı, katılım öncesi dönem içinde, kısa ve orta vadedeki yükümlülükleri ve sorumlulukları için Türk Hükümetine resmi bir yol gösterici olarak tanımlanmaktadır. Revize edilen Türkiye Ulusal Programı, TBMM tarafından onaylanmış ve Haziran 2003 tarihinde de yürürlüğe girmiştir. Program, ilgili AB müktesebatı ile uyumlaştırma çalışmaları için detaylı ve stratejik zaman cetvelini içermekte ve enerji verimliliği de Program dahilindeki

<sup>1</sup> Türkiye İçin Enerji Verimliliği Stratejisi, Nisan 2004

konular arasında bulunmaktadır. Bu açıdan, AB Finansal İşbirliği Programı çerçevesinde bir Ulusal Enerji Verimliliği Stratejisinin hazırlanması kısa süreli bir proje çerçevesinde öngörülmüştür. Tüm nihai enerji tüketim sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması önünde saptanan engelleri ortadan kaldırmaya yardımcı olmak, enerji verimliliği stratejisinin en önemli görevlerinden biridir.

Türkiye’de nihai enerji tüketim sektörlerinde enerji verimliliğini iyileştirmek üzere gerekli strateji ve ilgili önlemlerin belirlenmesi amacıyla bir proje yürütülmüştür.

Başlıca nihai tüketim sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılması ve yerel kaynakların optimum kullanımının sağlanması, ulusal enerji politikasının ana unsurlarını oluşturmaktadır. Dolayısıyla, EİEİ/UETM’in ana misyonu, enerjinin rasyonel kullanımını desteklemek ve talep tarafında enerji verimini iyileştirmek için ilgili kurum ve kuruluşlar ile birlikte planlanan ve bütünleşik işbirliği mekanizmalarını oluşturmaktır.

Bu amaçla; hazırlanan “Strateji” de belirlenen hedeflere ulaşmak üzere;

- (i) Devlet yönetiminin ve yerel yönetimlerin, hedefi olan ve birbiri ile entegre bir enerji politikasının tanımlanması ve uygulanmasının desteklenmesi,
- (ii) Nihai tüketicilere ve sanayi kuruluşlarına; gerekli önlemleri uygulayarak bu sektörlerde enerji verimliliğini arttırmak üzere, enerji verimli malzeme ve cihazların ve bu alanda hizmet verecek danışmanlık firmalarının yaygınlaştırılması için teknik ve uygun krediler ve benzeri imkanlarla finansal destek sağlanması,
- (iii) Mevcut idari ve yasal yapının güçlendirilmesi,
- (iv) AB ve destek olabilecek diğer potansiyel donör kurumların yasal ve idari yapının güçlendirilmesi ve enerji verimliliğine yönelik faaliyetlerin finanse edilmesinde Türkiye’yi desteklemeleri gerektiği,

hususlarındaki önerilerini ortaya koymuştur.

Stratejide vurgulanan Türkiye’de enerji verimliliği önlemlerinin etkili bir şekilde uygulanması koşullarından bazıları aşağıda kısaca özetlenmektedir:

Destekleyici Koşullar	Engelleyici Koşullar
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Enerji fiyatları oldukça yüksektir, bu da enerji tasarrufu önlemlerini, ekonomik olarak uygulanabilir olması açısından, desteklemektedir</li><li>➤ Merkezi idarede temel idari yapı ve kapasiteler mevcuttur (EİEİ içinde bir birim halihazırda oluşturulmuş ve bu konuda bir çok çalışma yürütmüştür.)</li><li>➤ Enerji verimliliğinde belli başlı AB müktesebatı (elektrikli ev aletleri etiketlemesi vb.) büyük ölçüde uygulamaya girmiştir.</li><li>➤ Hükümette karar verme sürecinde enerji verimliliği bilinci yeniden oluşmuştur.</li><li>➤ Türkiye enerji tasarrufu teknolojileri vs. için çok büyük bir pazardır.</li><li>➤ Serbest piyasa ortamı, enerji (elektrik/gaz) piyasasında kurulmuş olup verimlilik uygulamaları için bir nevi destek niteliği taşımaktadır.</li><li>➤ AB müktesebatının benimsenmesine yönelik olan Ulusal Program, enerji verimliliği stratejisinin etkili bir şekilde uygulanmasını destekleme potansiyeline sahiptir.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ AB ve diğer destek olabilecek kurumlardan sağlanmakta olan finansal yardım henüz istenilen seviyeye ulaşmamıştır.</li><li>➤ Enerji verimliliği hususunda entegre ve programlı bir yaklaşım henüz tam olarak geliştirilmemiştir.</li><li>➤ Binalarda mevcut ısı yalıtımı ile ilgili yasal düzenlemelere uyulması ve takibinin yasalara uygunluğu yetersiz düzeyde olup geliştirilmesi gerekmektedir.</li><li>➤ Merkezi düzeyde bir organizasyona dayanan verimlilik politikaları, çoğu zaman uygulama kapasitesinin yetersizliği ve diğer olumsuz koşullar nedeniyle yerel düzeylere ulaşmamaktadır.</li><li>➤ Enerji verimliliği yatırım ve uygulamalarına, mali kaynakların yetersizliği nedeniyle finansman sağlanamamaktadır.</li></ul>

Stratejide, Türkiye’de geniş ölçüde uygulanabilir ve kısa vadede yüksek kârlılığa sahip enerji verimliliği önlemlerinin mevcut olduğu ancak diğer yandan enerji verimliliği önlemlerinin hayata geçirilmesini engelleyen bir takım sorunların mevcut olduğu da vurgulanmaktadır.

Bu nedenle sorun alanları aşağıdaki belirtilen konularda alt sorunlarla birlikte tanımlanmış, çözüm önerileri yine alt başlıklarla işaret edilmiş ve bunlar için gereken faaliyetler adım adım kısaca ortaya konmuştur.

Bunlar;

- **Ulusal enerji verimliliği politikası, (Detaylı ve planlı enerji verimliliği politikasının yokluğu)**
- **Stratejinin hayata geçirilmesi için kurumsal düzenlemeler, (İdarelerde enerji verimliliğinin özendirilmesi için bilgi ve organizasyon yetersizliği)**
- **Belediyelerde enerji verimliliği (Belediyelerdeki yetersiz kapasite ve finansman kaynağı,**
- **Binalarda enerji verimliliği (Binalarda enerjinin düşük verimle kullanımı),**
- **Sanayide enerji verimliliği (Sanayi sektöründe enerjinin verimli kullanılmaması),**
- **Ulaştırma enerji verimliliği (Ulaştırma sektöründe verimli olmayan enerji kullanımı ve yüksek emisyon düzeyleri)**

olarak sıralanabilir .

Strateji çerçevesinde ortaya konulan sorunlar çözüm önerileri ve takvim 2003 yılı itibarıyla o günkü mevcut durumu kapsamaktadır. EİEİ, Kanundan sonraki durum ve Kanunun gerektirdiği faaliyetlerle bu stratejiyi yenileyerek ülke çapında en kısa sürede takvimli ve bütçeli olarak deklare etmelidir.

## 6. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Ülkemizde bugüne kadar, AB üyesi ülkelerde olduğu gibi enerji verimliliğinin artırılması ile enerji ihtiyacının karşılanması politikası hiçbir zaman olmamıştır. Gerekli enerji ihtiyacının karşılanması için daima yeni tesis kapasiteleri planlanmıştır. Ve genellikle enerji verimliliği çalışmaları Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın diğer çok “önemli” sorunlarının yanında problemsiz bir alan olarak, halkla ilişkiler faaliyeti şeklinde desteklenmiştir. Söylemde enerji verimliliğinin öncelikli olduğu Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığınca uzun yıllardır belirtile gelmiş olsa bile, bu konuda ne bir politika ne uygulama için ayrılan bütçe ne de sayısal bir hedefe yönelik programlı faaliyetler ortaya konulmamıştır.

Bugüne kadar EİEİ 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. Bu önümüzdeki süreç Kanun’un felsefesinin anlaşılması ve ikincil mevzuatların 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 başlamış Enerji Yönetimi kavramı, 2000 yılında yürürlüğe giren “Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği” ile yeni binalardaki ısı kayıplarının azaltılması konusundaki önlemler ve Bina Isı İhtiyacı Kimlik Belgesi, 2000 yılında çıkarılan yönetmelik ve tebliğler ile *elektrikli ev aletleri enerji verimliliği etiketleri*, 2003 yılında çıkarılan “Binek Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO<sub>2</sub> Emisyonu Konusunda Tüketicilerin Bilgilendirilmesine İlişkin Yönetmelik”, 2000 yılında çıkarılan “Sanayi Dışı Yeni veya Mevcut Binalarda Sıcak Su Üretimi ve Ortam Isıtması için Kullanılan Isı 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 bir 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.

3 yıl öncesinde EİEİ (Elektrik İşleri Etüt İdaresi) tarafından başlatılan Kanun Tasarısı hazırlık sürecine Odamız görüş ve önerileri ile katkıda bulunmuştur. Odamız toplam 3 yılı kapsayan ön hazırlık, TBMM Komisyon Toplantıları ve TBMM Genel Kurul süreçlerinin her aşamasında üyelerinin bilgi ve deneyimlerini Tasarıya yansıtmaya çalışmıştır.

Odamızın önerilerinin bir bölümü tasarıya yansımaya da bu eksikliğe rağmen çerçeve niteliği ile Kanun önemli bir başlangıcı ifade etmekte ve enerji verimliliğinde yeni bir sayfa açmaktadır.

Makina mühendisliği disiplininin somutlandığı alanlardan birisinin enerji olması nedeniyle, enerji verimliliğinin artırılmasında; Odamıza ve üyelerimize önemli görev ve sorumluluklar düşmektedir. Binaların daha iyi yalıtılması, yüksek verimli kazanların ve ısı tesisatının, soğutma ekipmanlarının üretilmesi ve kullanılması, açık sıcak ve soğuk yüzeylerin yalıtılması ve atık ısının geri kazanımı, kojenerasyon tekniklerinin kullanımı, bölgesel ısıtma tesislerinin kurulması, enerji verimli ve çevre uyumlu taşıtlar, enerji verimliliği anlamında önem taşıyan konulardan bazılarıdır ve mesleki faaliyetlerimiz arasında

bulunmaktadır. Bu anlamda Enerji Verimliliği Yasası’nın öngördüğü faaliyetlerin pek çoğu makina mühendisliği meslek disiplini alanına girmektedir.

### ***Kanun Ne Getiriyor?***

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 ve 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 EİEİ’nin Kuruluş Kanun’unda da değişiklik yaparak EİEİ’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.

### ***Kanun ile Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu (E.V.K.K) oluşturulmuştur.***

Kanunda Enerji Verimliliği çalışmalarının ülke genelinde tüm ilgili kuruluşların katılımıyla etkin olarak yürütülmesi için kurul oluşumuna yer verilmiştir. Kurulda TMMOB’den de bir temsilci bulunmaktadır.

Böylece ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejilerini, planlarını ve programlarını hazırlama görevi üstlenen kurulda TMMOB’nin katılımı ile anılan süreçlere ilişkin müdahil olma ortamı oluşturulmuştur.

İkincil mevzuat sürecinde; EVKK’nın, İhtisas komisyonlarının ve Danışma Kurulunun oluşturulması ve çalışma ilkeleri konusunda Kanunda belirtilenlerin dışında kalan hususların yönetmelik ile düzenlenmesinde kamu yararı olduğu düşünülmektedir.

## **6.1 Enerji Yönetimi Hizmetlerinin Yürütülmesinde Yetkili Kuruluş Kavramı ve MMO’nun Fonksiyonu**

Kanunda toplam inşaat alanı en az **yirmi bin** m<sup>2</sup> veya yıllık enerji tutarı **beşyüz** 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 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 EİEİ veya MMO, EMO ve üniversiteler gibi yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenecek yetki belgesine sahip olması şartı getirilmiştir.

Bu çerçevede Odamız yetki alarak üyelerini eğiterek enerji yöneticisi sertifikası verebilecektir. Enerji yöneticilerinin sertifikalandırılması işlemlerinin öncelikle Makina Mühendisleri Odası, Elektrik Mühendisleri Odası ve üniversiteler gibi EİEİ tarafından yetkilendirilen kurumlar tarafından yerine getirilmesi gerekmektedir. Ayrıca enerji tasarrufu etütleri ve bağımlı enerji tasarrufu uygulamalarını gerçekleştirecek ve eğitimleri yürütecek şirketlerin yetkilendirilmesi, izlenmesi ve performanslarının değerlendirilmesi konusundaki hizmetleri de bu yetki çerçevesinde yürütülebilecektir.

Odamız Serbest Müşavirlik Mühendislik (SMM) Hizmetleri mevzuatı kapsamı enerji verimliliği konusundaki tasarlanan çalışma yöntemi ve kapsamı ile büyük paralellik göstermekte olup, Odamızın bu konudaki tecrübe birikiminden de yararlanarak yapılacak bazı uyarlamalarla yetkilendirilmiş şirketlerin mesleki denetimleri ve izlenmesi yapılabilecektir. İkincil mevzuat çalışmaları kapsamında; konunun üniversitelerden çok serbest müşavirlik mühendislik hizmetleri denetiminin meslek odalarının alanına girmesi nedeniyle odaların yetkileri kapsamında düzenlenmesi, mevcut yetkilerde karmaşa yaratılmaması açısından dikkate alınmalıdır.

Enerji Yöneticisi Sertifikalandırılması konusunda, Odamız, İzmir Makina ve Elektrik Mühendisleri odalarına bağlı şubeleri Ege Üniversitesi ile birlikte 1995 tarihli yönetmelik gereğince EİEİ’den 1998 yılında aldığı yetki çerçevesinde enerji yöneticisi yetiştirme kursları düzenlemiştir. Bu çalışmalarda kazandığı deneyimler ve birikimler, Kanun çerçevesindeki yetkilendirme eğitim ve belgelendirme kapsamında değerlendirilecektir. Bu doğrultuda Makina Mühendisleri Odası, ülke çapında etkin ve yaygın örgütü ve enerji verimliliği konusu ile iç içe geçmiş mesleki eğitimdeki tecrübesi ile yetkilendirme prosedürünün tamamlanmasını takiben, Meslek İçi Eğitim Merkezi çerçevesinde enerji yöneticisi ve diğer enerji verimliliği eğitim çalışmalarını devam ettirerek hizmetin; ülke çapına, yüksek bir standartta ve merkezi koordinasyon altında, hızla yayılmasını sağlayacaktır.

## **6.2 Enerji Verimliliği Bilincinin ve Bilgisinin Arttırılması ve MMO’nun Fonksiyonu**

Enerji verimliliği hizmetlerinin etkinliğini ve enerji bilincini arttırmak amacıyla halkın, öğrencilerin ve mesleki eğitim kapsamında eğitilen kişilerin bu konuda bilgilendirilmesi ve bilinçlendirilmesi için çeşitli faaliyetlerin gerçekleştirilmesi yasa ile öngörülmüştür. Her yıl Ocak ayının ikinci haftasında Enerji Verimliliği Haftası etkinliklerinin düzenlenmesi, Milli Eğitim Bakanlığı ve 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. Bu etkinliklerin yanı sıra odaların ve üniversitelerin eğitim faaliyetleri yapması da kanunda yer almıştır. Odamızca, bu kapsamda değerlendirilebilecek, enerji verimliliğini doğrudan veya dolaylı olarak destekleyen onlarca seminer, konferans, eğitim programı halihazırda yürütülmektedir. Ayrıca halkın bilinçlendirilmesi konusunda da çeşitli broşürler basılarak yurt çapında dağıtılmaktadır. Son olarak yayımladığımız “Günlük Yaşantımızda Enerji Verimliliği Kılavuzu” isimli broşür birçok çevreden ilgi ve talep görmektedir.

## **6.3 Binaların Enerji Performansının İyileştirilmesi ve MMO’nun Fonksiyonu**

Kanunda, değişik amaçlar için kullanılan binalarda; mimari tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları asgari performans kriterlerini, bütüncül 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 yapılmalıdır.

Makina Mühendisliği disiplinin en ağırlıklı bölümlerinden birisi olan bu konuda Odamızın mevcut mevzuatla uyumlu birçok yayını vardır. Bu nedenle ülkemize özgün yeni ve mevcut binalardaki performans hesap yönteminin Direktifte belirtilen hesap yöntemi ile uyumlu ve 10 yıl geçerliliği olacak olan performans sertifikasının kapsamının belirlenmesinde Odamızın ağırlıklı etkinliği olacaktır.

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 öngörülmektedir (gaz kazanları için bu süre dört yıla çıkarılabilir). Ayrıca 15 yaşından büyük, efektif gücü 20 kW’dan fazla olan kazanlı ısıtma sistemlerinin ve ısıtma tesisatının, tüm kazan ve tesisatını değiştirmek veya iyileştirilmek için 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.

Direktifin ülkemize adaptasyonu sonucunda; ihtiyaç duyulacak olan ısıtma ve soğutma sistemlerinin incelenmesi hizmet alanı, ilgili Direktifte de “ Bağımsız Denetçi” olarak görev kapsamı tanımlanmış olan denetim işi, meslek disiplinimiz çerçevesinde Odamız yetkilendirmesi ile yürütülebilecek bir hizmettir. Ayrıca kazanların enerji verimliliği ve çevre emisyonları açısından değerlendirilmesi amacıyla kurulmuş akredite laboratuvarımızda ilgili ölçümler için gerekli altyapı hazırdır.

#### **6.4 Enerji Tüketen Ekipmanlar ve MMO’nun Katkıları**

Kanun; elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve ampüllerin sınıflandırılması ve asgari verimlerinin belirlenmesine ilişkin usul ve esasların belirlenmesini de öngörmektedir. Bu husus halihazırda 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 düzenlenmelidir. Ancak yönetmelikle eşik enerji tüketim değerleri düzenlemeleri yapmak yeterli olmayıp halkın tercihleri bazı mali teşviklerle desteklenmelidir. Yapılacak yönetmelik çalışmalarında bu husus mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Tüketicilerin bilgilendirilmesi ile ilgili olarak kanunda yer alan kullanma kılavuzlarının içeriği ile ilgili bilgileri düzenleyen mevcut yönetmelikte ufak bir değişik yeterli olabilecektir. Burada tüketiciye mali teşvik sağlanmasından sonra ikinci sırada gelen en kritik husus *piyasa denetimlerinin etkinliği*dir.

Benzer olarak yakma tesislerinde yer alan kazanlar, brülörler, kat kaloriferi ve kombilerde de asgari verimlilik değerleri belirlemek üzere çalışma yapılabilir ve belirlenecek değerler yukarıda bahsedilen yönetmelik çerçevesinde yer alabilir

veya 2000’de çıkarılmış bulunan Yeni Sıcak Su Kazanlarına Dair Yönetmelik gibi mevcut yönetmelikler revize edilebilir. Yine bu konuda Odamız meslek disiplini ve mevcut ihtisas grubu kapsamında değerlendirilerek söz konusu çalışmalara destek verilecektir.

### **6.5 Ulaşımında Enerji Verimliliği ve MMO’nun Katkısı**

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 STB tarafından çıkartılan ve 2008 Ocak ayında uygulamaya girmesi planlanan ancak bazı sorunlar nedeni ile yürürlüğü daha sonraki bir tarihe ertelenen “Yeni Binek Otomobillerin Yakıt Ekonomisi ve CO<sub>2</sub> 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 altyapıya sahip olduğu düşünülmektedir..

Ayrıca toplu taşımacılığın yaygınlaştırılması gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usul ve esasların da kanunda belirtildiği gibi Ulaştırma Bakanlığı tarafından değil İçişleri Bakanlığının Yerel Yönetimler ve Trafik ile ilgili birimlerince ve UKEME 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.

### **6.6 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 aydınlatmalara, 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 yeniliklerle revize edilerek yayımlanması mümkündür. Aynı şekilde diğer konulardaki ön teknik çalışmalar sonucunda ortaya çıkan zorunlu uygulamaların düzenlenmesi şeklinde yapılmalıdır.

Lisansları kapsamında elektrik ve/veya doğal gaz satışı yapan tüzel kişilere, bir önceki mali 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, bilgilendirmenin 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 %1-2 gibi bir bölümünün enerji verimliliğinin artırılması için ayrılması öngörülmektedir. Üstelik alınan önlemlerin bazıları elektrik tüketimi ile de ilgili olmayabilmektedir. Ülkemizde de benzer yenilikçi finansman kaynakları tüketiciye yük olmadan yaratılmalıdır.

### **6.7 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 öngörülmektedir. Kanun’un 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 tüketimi hesaplanmasına 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. Bu nedenle yönetmelik çalışmalarında uzman gruplarla çalışarak karşılaştırma kriterleri ve ilgili hesap tablolarının bir tartışmaya yol açmayacak şekilde belirlenmesi gereklidir. Sonuç olarak bu değerlere dayanarak 100.000 YTL’ye varabilecek miktarda bir para kamu bütçesinden (EİEİ bütçesinden) verimliliği arttırdığını ispat etmeye çalışan kuruluşlara aktarılacaktır ve birkaç yıl çok yakından takip edilecektir. Bu hususlar sürecin şeffaf ve bilimsel olarak doğru yöntemlere dayandırılmasını gerekli kılmaktadır.

Ayrıca Kanunda nasıl takip edileceği çok açık olmayan birçok ceza öngörülmüştür. Bunların nasıl değerlendirileceği, cezaların nasıl kesinleştirileceği ile ilgili olarak Cumhurbaşkanlığı Vetosuna da konu olan hususların karışıklık ve hukuki kaosa yol açmaması için yönetmelikte çözülmesi gerekir.

## **6.8 Kanun’un Makina Mühendisleri Odası ve Makina Mühendisliği Disiplini Açısından Getirdikleri**

Kanunda Odamızı ilgilendiren hususlar;

- **Kanunda; enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini yürütmek üzere yapılanan Şirketlerin MMO, EMO ve üniversiteler gibi yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenecek yetki belgesine sahip olması şartı getirilmiştir. Odamız EİEİ Genel Müdürlüğünden EVK onayı ile alacağı yetki çerçevesinde ve Odamız SMM tecrübe ve yetkileri ışığında şirketlerin enerji verimliliği konusunda etkin verimli hizmet sunmasını sağlayacaktır.**
- **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. Odamız oluşturacağı bir birim vasıtasıyla Enerji Yöneticisi yetiştirmek üzere kurslar açacak, başta kendi üyeleri olmak üzere yönetmelik çerçevesinde enerji yöneticisi olabilecek mühendislik branşlarından mühendislerin bu kurslarda eğitim ve sertifikalandırmasını sağlayabilecektir.**
- **Kanun kapsamında cihazların, taşıtların enerji tüketiminin sertifikalandırması ve buna bağlı olarak minimum tüketim veya verim eşik değerlerinin belirtilmesi hususu Odamızın yakından ilgilendiği bir konudur. Akreditasyondaki mevcut yetkileri ve tecrübeleri nedeniyle MMO bu konuda görev alacak kuruluşların başında gelmektedir.**
- **Kazanların periyodik denetimi işini yürütecek Bağımsız Denetçilerin görevlendirilmesi hususu doğrudan Odamız görev yetki alanına giren bir konudur.**
- **Bina performansı hesap yönteminin belirlenmesinde Odamız etkin rol oynayacaktır.**

Kanunda Makina Mühendislerini ilgilendiren hususlar;

- Kanun çerçevesinde belirli mesleki tecrübelerine sahip Odamız üyeleri enerji yöneticisi görevini her sektörde yürütebilecektir. Bu konuda en az 2000 mühendisin hizmetine gerek duyulacağı tahmin edilmektedir.
- Kazanların periyodik kontrolleri Makina Mühendisleri tarafından yürütülecek bir hizmettir.
- EVD şirketleri kurucularından en az birisinin mutlaka Makina Mühendisi olması gerekecektir.
- Yalıtım ve diğer enerji verimliliği işlerinde Makina Mühendislerinin artan iş piyasasında gerek uzmanlık ve gerekse ekipman ve malzeme satışında hizmetine ihtiyaç duyulacaktır.

Özetle, yukarıda belirtilen bilgilendirmeler doğrultusunda 02.05.2007 tarihinde Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren Kanun çerçeve niteliği ile önemli bir ilk adımı ifade etmektedir. Ancak önümüzdeki ikincil mevzuat hazırlama süreci birçok teknik bilginin derlenmesi ve ilgili çevrelerin bu teknik kriterler üzerinde görüş birliği sağlamasını içerdiğinden bu süreci zorlu, katılımcılığı ise zorunlu hale getirmektedir. Odamız yukarıda belirtilen deneyimleri ve altyapısı ile bu sürecin aktif katılımcısı olmaya devam edecektir..

## **7. SEKTÖREL ENERJİ TASARRUF OLANAKLARI**

### **7.1 Dağıtımda Verimlilik ve Kayıp ve Kaçakların Önlenmesi**

Ülkemizde 33 kV, 15,8 kV, 10,5 kV, 6,3 kV, 3,3 kV ve 0,4 kV'luk elektrik enerjisi sistemleri Elektrik Dağıtım Sistemleri olarak anılmaktadır ve dağıtım hatlarının toplam uzunluğu 2006 yılı itibarıyla 880 bin km'dir.

Dağıtım sistemimiz gerek teknik eksiklikler ve gerekse kaçak kullanım nedeniyle ülkemizdeki en yüksek kayıp noktalarından biridir. 2006 yılında net satış hasılatının 13 milyar YTL olduğu düşünüldüğüne kayıp kaçağı değerinin yıllık en az 1,5 milyar dolar ve üzerinde olduğu tahmin edilmektedir. Bu sebepten dolayı enerji sektörünün çözmek için odaklanması gereken başlıca problemlerden birisidir.

Ayrıca dağıtım şirketlerinin tüketici ile iletim sistemi arasında ve tüketici ile direkt ilişkili olması nedeniyle; teknik standartlar, kalite ve planlamaya yeterli

önemin verilmemesi halinde; tüketicilere, iletim sistemine ve üretim sistemine bir çok olumsuzluk yansiyacaktır. Bu bakımdan tüketici şikayetleri, verimsiz işletmecilik, büyük yatırım ihtiyaçları nedeniyle Elektrik Dağıtım Sistemlerinin sağlıklı gelişimi ve işletmeciliği büyük önem arz etmektedir.

Dağıtımdaki kayıp ve kaçaklarla ilgili olarak TEDAŞ tarafından hazırlanmış verilerde oransal olarak Güneydoğudaki birçok ilin yüksek oransal kayıpları da baş sıralarda olduğunu ve büyükşehirlerimizin miktar olarak ilk 25 içinde olduğunu göstermektedir. Oldukça yüksek olan bu kayıplar uluslararası düzeyde kabul edilebilir seviyede de değildir.

Teknik kayıpların hangi boyutta olduğu konusunda yapılan bir çalışmaya göre; 2004 itibarıyla ülke genelinde;

> OG/OG TRAFO KAYIPLARI -----	% 0,36
> OG/AG TRAFO KAYIPLARI -----	% 1,60
> OG ENH KAYIPLARI-----	% 2,48
> AG DAĞITIM HAT KAYIPLARI -----	% 5,14
> ÖLÇÜ SİSTEMLERİ KAYIPLARI-----	% 0,36

olmak üzere toplam % 9,94 teknik kayıp olduğu hesaplanmıştır.

Teknik kayıplar arasında en önemli kayıp miktarı AG’li hatlarda oluşmaktadır. Bunu OG Enerji Nakil Hatları takip etmektedir. Dağıtım sistemi içinde en çok ihmal edilen AG’li dağıtım hatlarıdır. Transformatör güçleri küçültülüp, adet olarak çoğaltılması halinde çok uzun tesis edilmiş AG hatları önemli ölçüde kısalmaktadır. Ayrıca AG’de özellikle kırsal sahada mesafelerin uzun olması durumunda akım taşıma kapasitesi daha yüksek iletkenler kullanılmalıdır. Dağıtım şebekelerinin alıcıları dengesiz yük yapısında olduğundan özellikle OG/AG Transformatör ve AG hatların dengeli yüklenmesine özen gösterilmelidir. Havai hatlarda zorunlu olmadıkça ek yapılmamalı, yapılanlar usulüne uygun yapılmalıdır. AG hat branşmanlarında köprüleme iletkenlerinin bağlantı biçimine ve iletken kesitine itina edilmelidir. AG şebekelerde yapılan ekler mutlak surette standartlara uygun yapılmalıdır. AG direklerde kullanılan izolatörlerin montajına, iletken bağlantılarına dikkat edilmeli, hatlara temas ederek toprak kaçağı oluşturacak oluşumlar engellenmelidir.

## **7.2 Teknik Olmayan Ticari Kayıplar**

TEDAŞ ile abonelik sözleşmesi düzenleyip sayaç takan aboneler veya abonelik işlemi yapmadan, kurumun bilgisi dışında enerji tüketenlerin oluşturduğu kayıplardır.

Bu tür kullanımlar;

- Abone olup da Kaçak Elektrik Kullananlar
- Abone olmadan Kaçak Elektrik Kullananlar

olarak sınıflanır.

Ülke genelinde Teknik Kayıpların % 10 civarında olduğu kabul edilirse, ortalama satın alınan enerjinin % 10’a yakın bir bölümü de Teknik Olmayan Ticari Kayıplar kapsamında oluşmaktadır. TEDAŞ için ticari kayıp olan kaçak elektrik, bu elektriği kullanan vatandaşların evinde ışık, yemek pişirmek için ocak, ısınmak için soba, üretim yapan sektörlerde ise ürün haline dönüşmektedir.

TEDAŞ tahsil edilemeyen alacaklarından ve kaçak kullanımlardan doğan maddi kayıplarını gidermek için tarife bedellerinin içinde bu tür giderleri telafi edecek bir ekleme ile alacak kaybını azaltmaktadır. Kaçak kullanımdan doğan bu kayıp miktarını elektrik bedellerini muntazam ödeyen aboneler finanse etmektedir.

Kaçak elektrik kullanımının yarattığı diğer bir önemli hususta kaçak kullananların, kullandıkları enerjiyi israf ölçüsünde kullanmalarıdır.

2006 yılı verilerine göre TEDAŞ’ın sattığı enerji 107.3 Milyar kWh (temin edilen 126,3 Milyar kWh), tahakkuka bağlanan enerji ile bedelsiz satılan enerji toplamı 106.8 Milyar kWh olup teknik kayıp ve ticari kayıp toplamı 19.0 milyar kWh tutmaktadır. Bu değer yarısının teknik kayıp olduğu düşünüldüğünde ticari kayıp miktarı 2006 yılı için 9 Milyar kWh civarındadır. EÜAŞ’a ait linyit santrallerinin üretiminin 2005’te 15 milyar kWh ve doğal gaz santrallerinin 8.5 milyar kWh olduğu düşünülürse devletin üretiminin önemli bir bölümü kaybolmakta ve boşu boşuna bir kaynak israfına ve çevre kirliliğine yol açılmaktadır. Örneğin kayıp miktarı en yüksek il olan Urfa’daki kayıp kaçak miktarı o bölgede üretim yapan Atatürk Barajının ürettiği enerjinin % 30’una eşdeğerdir. Bu kadar büyük bir yatırım yapılarak elde edilen elektriğin sadece bir il içinde % 30’unun kaybolması mutlaka değerlendirilmesi gereken bir husustur.

**Tablo 6.** Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim – Tüketim ve Kayıpların Yıllar İtibarıyla Gelişimi (GWh)

YILLAR	BRÜT ÜRETİM		ŞEBEKEYE VERİLEN	ŞEBEKE KAYBI						İHRACAT	NET TÜKETİM	
		ARTIŞ %		İLETİM	%	DAĞITIM	%	TOPLAM	%			ARTIŞ %
1990	57543	10,6	54407,1	1787,2	3,3	4893,1	9	6680,3	12,3	906,8	46820	8,6
1995	86247,4	10,1	81858,6	2034,9	2,5	11733,9	14,3	13768,8	16,8	695,9	67393,9	9,8
2000	124921,6	7,3	122488,9	3181,8	2,6	20574,1	16,8	23755,9	19,4	437,3	98295,7	7,8
2001	122724,7	-1,8	120831,5	3374,4	2,8	19954,3	16,5	23328,7	19,3	432,8	97070	-1,2
2002	129399,5	5,4	127315	3440,7	2,7	20491,2	16,1	23931,9	18,8	435,1	102948	6,1
2003	140580,5	8,6	136406,3	3330,7	2,4	20722	15,2	24052,7	17,6	587,6	111766	8,6
2004	150698,3	7,2	145529,2	3422,8	2,4	19820,2	13,6	23243	16	1144,3	121141,9	8,4
2005	161956,2	7,5	156105	3695,3	2,4	20348,7	13	24044	15,4	1798,1	130262,9	7,5
2006	176299,8	8,9	170116,3	5564,7	3,27	19245,4	11,3	24810,1	14,6	2235,7	143070,5	9,8

**Kaynak:** Elektrik Üretim – İletim İstatistikleri 2006 TEİAŞ APK

1) Şebekeye verilen= Net Üretim+İthalat

2) İhracat, sınırda teslim esasına göre yapıldığından, ihracat ile ilgili şebeke kaybı iletim kaybının içinde yer almaktadır.

### **Dağıtım Özelleştirmelerinin beklenen etkisi**

Ülkemizde dağıtım hizmeti 20 bölgeye bölünerek özelleştirilmek üzere yapılması gereken hazırlıklar Özelleştirme İdaresi tarafından tamamlanmıştır. Özelleştirme İdaresi, dağıtım özelleştirmesinin gerekçelerini aşağıdaki gibi belirtmektedir;

- Varlıkların verimli işletilmesi, maliyetlerin düşürülmesi
- Elektrik enerjisi arz güvenliğinin sağlanması ve arz kalitesinin artırılması
- Kayıp/kaçak da azaltma sağlanması
- Yenileme ve genişleme yatırımlarının özel sektör tarafından yapılması
- Rekabet sonucu sağlanan faydaların tüketicilere yansıtılması



Görüldüğü üzere dağıtımın özelleştirilmesi sonucunda sistemdeki dağıtım kayıplarının azalacağı öngörülmektedir. Dağıtımdaki teknik kayıpların azaltılması için alınması gerekli önlem ve yapılacak yatırımlar özelleştirme işleminden önce belirlenmiş olmalıdır. Aksi takdirde özel şirketler kayıplarını azaltmak üzere yukarıda belirtilen teknik kayıpları giderecek yatırımlar yerine daha kolay yollarla kayıplarını karşılamak isteyecektir. Sonuç olarak bundan tüketici zarar görecektir ve sistem kayıpları reel olarak devam edecektir. Ayrıca dağıtım şirketlerinin tüketiciyi daha fazla elektrik tüketimine teşvik edecek bazı kurnaz kampanyalar yapmasının da önüne geçilmesi gereklidir. Dağıtım özelleştirilmesi sonucunda tüketiciye kaliteli ve ucuz elektrik hizmeti garantiye alınmalıdır.

### **7.3 Bulvar, Cadde, Yol, Park, Bahçe Aydınlatmalarında Verimlilik**

Bulvar, cadde, yol, aydınlatmalarında amaç yaya ve araç trafiğinde can ve mal emniyetini sağlamaktır. Bu kamu hizmeti Türkiye elektrik tüketiminde 3.8 milyar kWh gibi önemli bir boyuta sahiptir.

Özellikle araç trafiğinin yoğun olduğu bulvar, cadde, sokaklardaki aydınlatmaların tekniğine son derece uygun olarak yapılması, güvenli yaya ve araç trafiğini desteklemesi ve aydınlatma sistemlerinin, hem tesis hem de uzun vadede işletme ve bakım açısından ekonomik olması gerekmektedir. Aydınlatma sistemlerinin ilk yatırım maliyetlerini malzeme ve montaj oluştururken, işletme maliyeti kalemleri içinde bakım (% 50), ampul yenileme (% 10) ve elektrik tüketimi (% 40) olarak pay almaktadır. Bu kapsamda, enerji tasarrufuna elverişli, farklı aydınlatma seviyeleri ihtiyacına göre enerji tüketimini ayarlayabilen armatürlerin seçimi ile işletme maliyetlerinin genelinde ve elektrik tüketiminde azalma sağlanabilecektir.<sup>2</sup>

2007 yılı başında İstanbul Büyükşehir Belediyesinde Şehir Aydınlatma ve Enerji Müdürlüğü kurulmuş olup, böylece karayollarındaki enerji ve aydınlatmaların yerel yönetimlerce merkezi olarak yönetilmesi açısından ilk örnek gerçekleşmiştir.<sup>3</sup>

Halen ülkemizde armatür değiştirilmesindeki yatırım boyutu nedeniyle verimi düşük sistemlerle yaygın olarak aydınlatma yapılmaktadır. Beyaz ışık veren yüksek basınçlı civa buharlı ampuller yerine “seramik metal halide” ampullerin

---

<sup>2</sup> Karayolları Aydınlatmasında Enerji Verimliliği (26. Enerji Verimliliği Haftası Konferansı, 11-14 Nisan 2007 – Ayşegül Kızıroğlu/ Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Karayolları Genel Müdürlüğü)

<sup>3</sup> Yerel Yönetimlerde Enerji Verimliliği (26. Enerji Verimliliği Haftası Konferansı, 11-14 Nisan 2007 – Dr. Muhammet Garip, Selçuk Tuna, Dr. Beyhan Kılıç/ İstanbul Büyük Şehir Belediyesi)

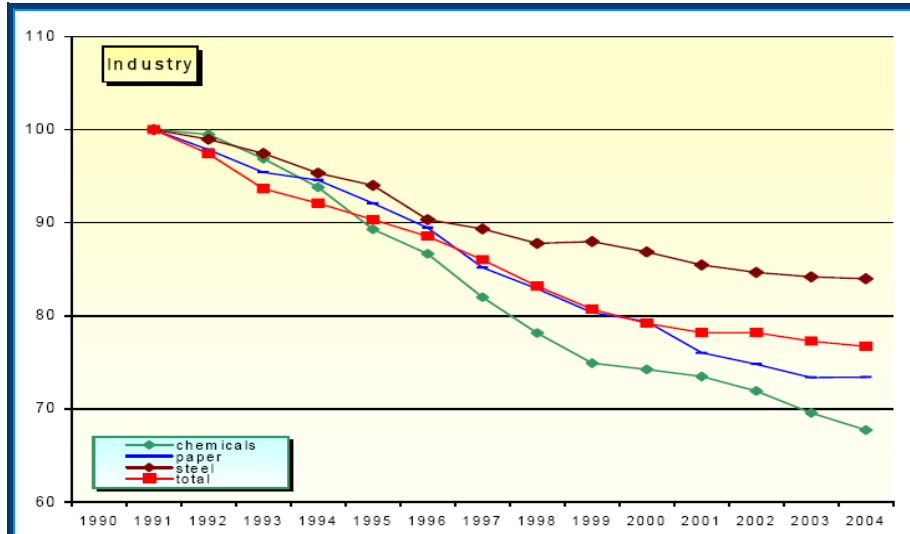
kullanılması % 50-80 arasında tasarruf sağlamaktadır.<sup>4</sup> Ayrıca manyetik balastların yerine elektronik balastların kullanılması ile (birlikte kullanıldığı ampule bağlı olarak) % 5-45 arasında tasarruf sağlamaktadır. Elektronik balastların diğer önemli bir yararı da sözkonusu verimli ampullerin kullanım ömrünü % 30 civarında uzatması ve dim (kısılma) edilebilmesidir. Yine armatürde kullanılan reflektörün uygun olarak seçilmesi üretilen ışığın kaybını önleyerek kurulu güç ihtiyacını % 34 oranında azaltmaktadır. Yol aydınlatması özellikle, şehir içlerinde trafik yoğunluğu olan bulvar cadde ve sokaklarda yapılırken yerleşim alanları dışındaki mahallerde sadece belediye sınırlarını belirtmek üzere kilometrelerce uzunluğunda, politik olarak karar verilmiş ve yöresel amaçlı aydınlatmalardan kaçınılmalıdır.

#### **7.4 Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği**

Ülkemiz nihai enerji tüketimi içinde 2006 yılı itibarıyla yaklaşık % 40, elektrik tüketiminde % 48 tüketim payına sahip olan sanayi sektörü, diğer ülkelere benzer birçok nedenle enerji verimliliği çalışmaları için öncelikli sektördür. Sanayi sektörü enerji tüketiminin % 60-70'lik bir bölümü 1000 civarındaki ulaşılabilir sayıdaki tesiste gerçekleşmektedir. Enerji verimliliğini arttırmak üzere yapılan çalışmaların sonuçları, ürün maliyeti ve kalitesi üzerinde etkili olmaktadır. Sanayi kuruluşlarındaki yardımcı işletmeler ve proses üniteleri teknolojik gelişmelere paralel olarak daima yenilenme ihtiyacı içindedir ve bu durum daima geriye kazanılabilecek bir enerji tasarrufu potansiyeli ortaya çıkarmaktadır. Sanayi sektörü proseslerinde birçok dönüşüm ve işlem gerçekleşmekte, bu sırada olağan teknik kayıpların üzerinde olan kayıplar bilgi ve ölçüm eksikliği gibi bazı nedenlerle gözardı edilmektedir. Sanayi sektörü girdilerinin içinde enerjinin payının önemli boyutta olması ve sektör tesislerinin çoğu zaman günde 24 saat ve 365 gün üretimde olması enerji verimliliği yatırımlarını diğer sektörlerdekine kıyasla cazip kılmaktadır.

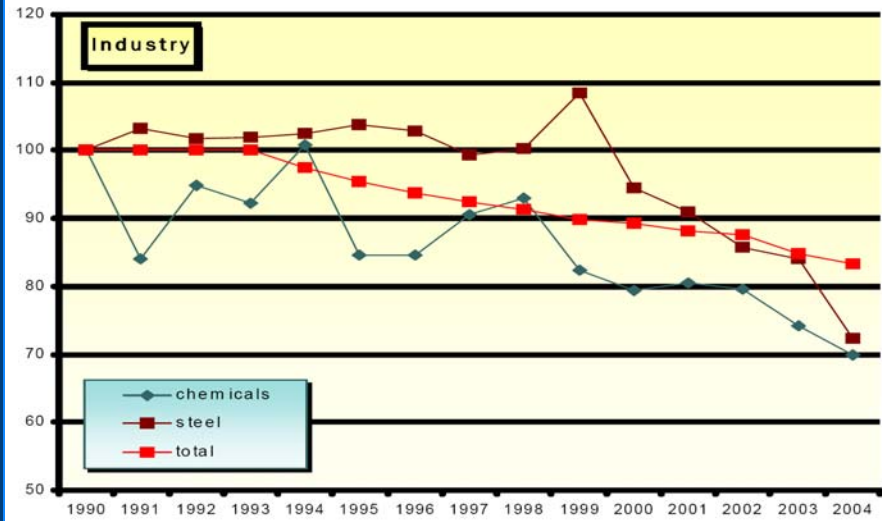
Yukarıda belli başlıları sayılan birçok nedenle, sanayi kuruluşlarında yürütülen enerji verimliliği çalışmaları öncelikli ve etkindir. Son yıllarda birçok gelişmiş ülke, sanayi sektörlerinde enerji yoğunluğu değerlerini önemli ölçüde düşürmek üzere yoğun çalışmalar yapmıştır. Bu çalışmalarla bir yandan enerji verimliliği potansiyeli geri kazanılırken diğer yandan sanayi üretimi yapısal değişime uğramıştır. Çimento, demir çelik üretimi gibi enerji yoğun proseslerin sanayi sektörü içindeki ağırlığı düşürülmüştür. Bunun sonucunda sanayide enerji yoğunluğu ve sanayinin tüketimdeki payı düşmüştür. Bugün birçok sanayileşmiş ülkenin enerji tüketim yapısına bakıldığında bina sektörü tüketimi en büyük paya sahiptir. Bu nedenle de enerji verimliliği önlemlerinin birçoğu binalara ve ailelerinin enerji tüketim alışkanlıklarının üzerine yoğunlaşmıştır.

<sup>4</sup> Electricity for More Efficiency: Electric Technologies and Their Energy Savings Potential, EUROLECTRIC, July 2004



### İngiltere

1990-2004 arasında sanayide enerji verimliliği % 17 iyileşti



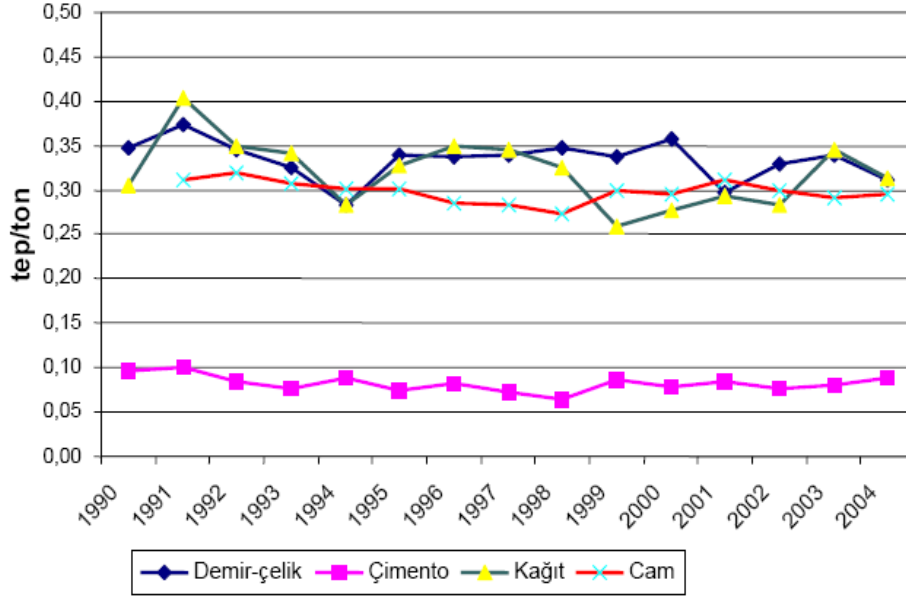
### Almanya

Sanayide enerji verimliliği 1991 yılına göre 2004 yılında %23 iyileşmiş durumda

Şekil 18. Bazı Ülkelerde Enerji Yoğunluğu Trendleri

Kaynak: <http://www.odyssee-indicators.org/Publication/country%20profiles.html>

Ülkemizdeki sanayide enerji verimliliği trendine baktığımızda yurt dışındakine benzer bir düşme trendi olmadığı görülmektedir.

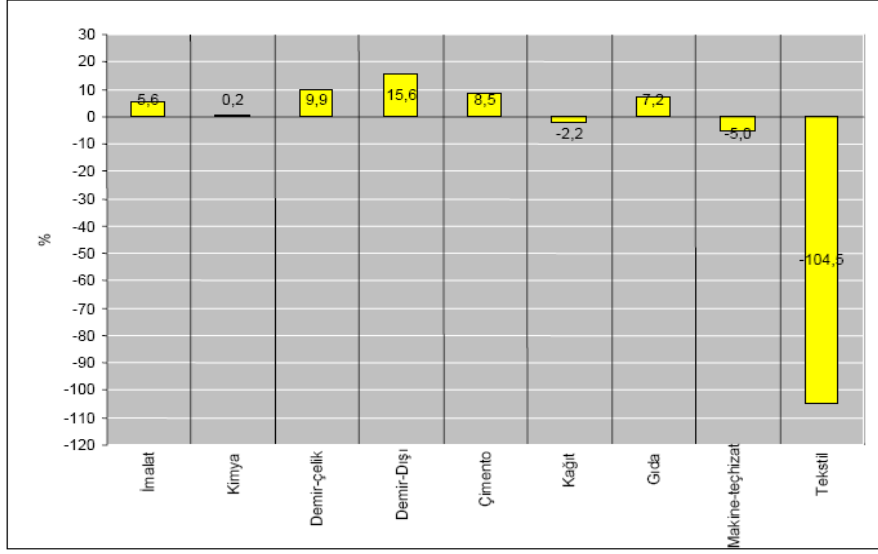


**Şekil 19.** Enerji Yoğun Sektörlerde Enerji Verimliliği Eğilimi

**Kaynak:** EİEİ Twining Projesi Sunuşları

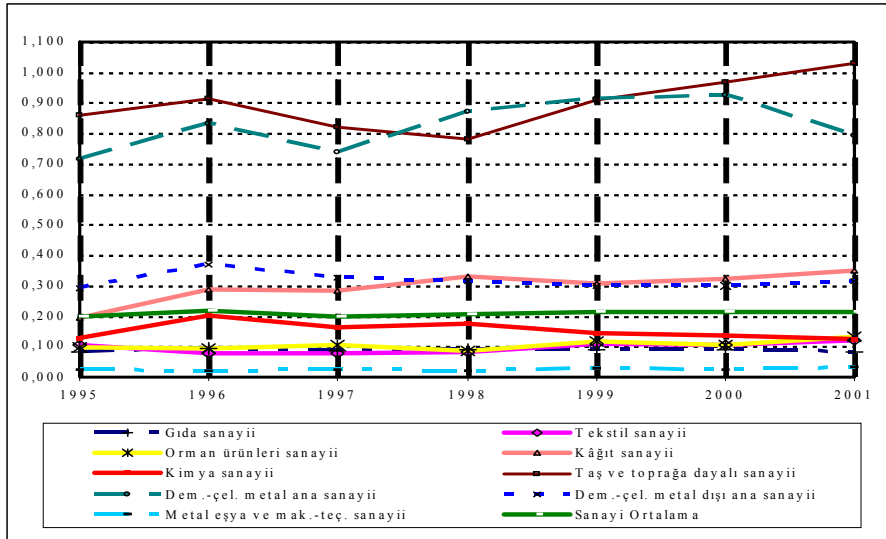
EİEİ tarafından yapılan analize göre (Şekil-19) spesifik enerji tüketimi 1990-2004 döneminde demir-çelik ve cam sektöründe % -0.3/yıl oranında azalırken, çimento sektöründe +% 0.3 ve kağıt sektöründe +% 1.1 oranında artmıştır. EİE'nin diğer bir analizinde ise (Şekil-20)1990-2004 yılları arasında enerji yoğun sektörlerde değişen oranlarda olmak üzere enerji tasarrufu sağlandığı ve tekstil sektöründe ciddi bir tüketim artışı olduğu görülmektedir. Tekstil sektörü, istihdam payı, ihracat potansiyeli, yüksek katma değer gibi nedenlerle ülke ekonomisinin lokomotif sektörlerinden birisidir. Birçok sorununa rağmen hızla büyümektedir. Hazır giyim sektörünün de hızlı gelişimi dolayısı ile sektör elektrik tüketiminde önemli bir paya sahiptir. 2006 yılında elektrik tüketiminde sanayi içinde % 19 pay almıştır. Tekstil sektöründeki bu yüksek tüketim artışınının sektörün büyümesinin yanı sıra, daha yüksek kalite için daha makina yoğun üretime doğru evrimleşmesi, çevre koruma önlemleri gibi hususlardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

Kubilay Kavak (DPT) tarafından yapılan diğer bir çalışma da sektörel enerji yoğunluğunda benzer trendleri desteklemektedir.



Şekil 20. İmalat Sanayiinde Alt Sektörlerde Sağlanan Tasarruf Oranları (1990-2004)

Kaynak: EİE Twining Projesi Sunuşları



Şekil 21. İmalat Sanayiinde Alt Sektörlerde Enerji Yoğunluğu Trendi (1995-2001)

Kaynak: Kubilay Kavak Uzmanlık Tezi, DPT, 2004

Şekil 21'den de görüldüğü üzere demir çelik sektörü enerji yoğunluğunda önemli bir iyileşme sağlarken çimento sektöründe bir artış trendi olduğu görülmektedir. Kimya sektörü de azalma trendi olan sektörlerden birisi olarak gözükmemektedir.

Bu değerlendirmeler ışığında sanayi sektörümüzde sektörlere göre değişimle birlikte çeşitli oranlarda enerji tasarrufu potansiyeli mevcuttur. Bu potansiyelin değerlendirilmesinde önlemler veya adımlar iki kategori altında incelenmekle birlikte zaman zaman bu alanlar biribiri içine de girmektedir. NEDO (Japon kuruluşu) tarafından yapılan bir çalışma ile 250 civarında tipik proje tasarruf potansiyeli olan alan olarak belirlenmiştir.

- Yardımcı Hizmetler
- Proses Kademeleri

Yardımcı Hizmetler alanındaki tasarruf önlemleri bütün sanayi sektörleri için karakteristiktir ve genellikle de kendisini 1 yıl ve biraz üstünde geriye ödeyen önlemlerdir. Bu önlemler aşağıdaki şu başlıklar altında değerlendirilmektedir.

- Isı yalıtımı (her türlü düşük ve yüksek sıcaklıklı yüzeyler)
- Buhar üretimi ve dağıtımı (buhar kapanları, boru hatları, kondensat ve blöf sistemleri, buhar tahrikli sistemler)
- Yakma sistemleri(kazanlar, fırınlar, brülörler vs.),
- Elektrik kullanımı (fanlar, pompalar, kompresörler, değirmenler gibi temel cihazlar)
- Aydınlatma,
- Enerji yönetimi.

Bu konularda yapılacak çalışmalarla ilgili olarak her türlü bilgi ve teknoloji ülkemizde mevcut olmasına rağmen bu konudaki bilinçsizlik ve eğitim eksikliği bu değerli fırsatın sanayici tarafından iyi kullanılmamasına yol açmaktadır.

Proses Kademelerindeki enerji verimliliği ise ;

- Kullanılan üretim teknolojisinin (kaynatma, pişirme, yoğurturma, ayrıştırma, kurutma, presleme, kalıplama, boyama, eritme, ergitme, tavlama, dokuma, apreleme vs.) verimliliği ile yenilenmesi
- Üretimde ve yardımcı işletmelerdeki teçhizatın teknolojisinin iyileştirilmesi
- Su ve diğer proses atıklarının, ısı ve diğer ekonomik değeri olan muhtelif içeriklerinin yeniden değerlendirilmesi
- Üretim süresinin kısaltılması, sıcaklık veya basınç seviyelerinin düşürülmesi, proses akış hızlarının değiştirilmesi gibi proses ve işletme optimizasyonu,
- Elektrik ve ısının birlikte üretilmesi (kojenerasyon) gibi, yakıt değişiklikleri (kömürden doğal gaz dönüşümü gibi)

genel alanlardan oluşmakla birlikte sektör ve prosese özel daha bir çok önlemin alınması mümkündür.

Yukarıda genel hatları ile belirtilen enerji tasarruf imkanlarının değerlendirilmesi sonucunda, birim ürün başına tüketilen enerji miktarında düşme sağlanabilmektedir. Spesifik enerji tüketimi olarak adlandırılan bu değer, diğer ülkelerin veya ülkemizdeki işletmelerin benzer prosesleri ile karşılaştırılması da fabrikanın veya sektörün enerji tasarrufu potansiyeli hakkında fikir vermektedir. Benchmarking olarak adlandırılan bu yöntem ile verimlilik için iyileştirme hedefleri belirlenebilmektedir.

**Tablo 7. Sanayi Sektörü Tahmini Enerji Tasarrufu Potansiyeli**

SANAYİ SEKTÖRÜ	1	2	3	4 = 2 x 3	5	6	7 = 4 x 6
	Sanayi Enerji Tüketim Oranları (%) (2004)*	2006Yılı Sanayi Enerji Tüketim Tahmini (1000 TEP)**	Muhtemel Sektörel Enerji Tasarruf Oranı (%)**	Olabilecek Muhtemel Enerji Miktarı (1000TEP)	Sektörlere Göre Enerjinin Maliyeti (\$/TEP)***	Sektörlere Göre Enerjinin Maliyeti (2001'e göre %8 yıllık artış ile(\$/TEP)****)	Sağlanacak Tasarrufun Parasal Olarak Karşılığı (1000 \$)
Gıda sanayi	6,00	1.859,03	20,00	371,81	273,64	402,07	149.490,09
Tekstil sanayi	7,00	2.168,87	15,00	325,33	410,75	603,52	196.344,76
Orman ürünleri sanayi	1,00	309,84	10,00	30,98	367,86	540,51	16.747,19
Kâğıt sanayi	2,00	619,68	20,00	123,94	240,21	352,95	43.742,35
Kimya sanayi	12,00	3.718,06	25,00	929,51	248,02	364,43	338.739,58
Taş ve toprağa dayalı sanayi	20,00	6.196,76	20,00	1.239,35	221,66	325,69	403.639,55
Demir-çelik metal ana san.	26,00	8.055,79	22,00	1.772,27	213,55	313,78	556.108,21
Demir-çelik dışı metal ana san.	2,00	619,68	10,00	61,97	442,67	650,43	40.305,48
Metal eşya ve mak.-teçhizat san.	1,00	309,84	10,00	30,98	582,37	855,69	26.512,50
Diğer	23,00	7.126,28	15,00	1.068,94	300,00	440,80	471.187,70
<b>Toplam</b>	<b>100,00</b>	<b>30.983,81</b>	<b>0,19</b>	<b>5.955,09</b>			<b>2.242.817,41</b>

\* Sektörlere göre enerji tüketiminde EİE 2004 yılı verileri kullanılmış sektörel oranlarda bu yıl baz alınmıştır

\*\* ETKB'den alınan 2006 yılı sanayi sektörü toplam enerji tüketimi rakamı, 2004 yılı oranları gözönüne alınarak sektörlere dağıtılmıştır.

\*\*\* Eski çalışmalarına dayanılarak yapılmış kabul (T Keskin).

\*\*\*\* DPT Kubilay Kavak Uzmanlık Tezi enerji maliyetleri esas alınmıştır. 2001 yılı değerleri için 1995 sabit fiyatlarla hesaplanmış. Diğer sektörü için 300 dolar kabul edilmiştir.

\*\*\*\*\* 2001 hesaplanmış değerinin yıllık % 8 artış ile 2006'ya taşınmış sektör TEP maliyet değerleri