

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU ve AYDINLATMADAKİ UYGULAMALARI

**Sermin ONAYGİL**  
onaygil@itu.edu.tr

İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü,  
Ayazağa Yerleşkesi, 34469, Maslak, İstanbul

## ÖZET

*Bu çalışmada, 2 Mayıs 2007 tarihinde yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu tanıtılmış, aydınlatma ile ilgili uygulamaların yer alabileceği bölümler belirlenmeye çalışılmıştır. Yol gösterici olması amacı ile, yapılması gereken bazı çalışmalar örnek olarak açıklanmıştır. Sonuç olarak, konunun kapsamı ve teknik özellikleri nedeni ile, Kanun'un doğru ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi için, ilgili ve uzman kişilerden oluşacak "geçici ihtisas komisyonları"nın en kısa zamanda kurularak çalışmalarına başlaması gerektiği vurgulanmıştır.*

## 1. GİRİŞ

Enerji politikaları genel olarak "rekabet gücünü, enerji arz güvenliğini, yenilenebilir enerji kaynaklarının pazardaki payını, enerji verimliliğini artırmak ve sürdürülebilir kalkınma kapsamında çevrenin korunmasına katkıda bulunmak" olarak özetlenebilmektedir. Bu genel yaklaşımlar hemen hemen tüm ülkelerde geçerli olmakla beraber, uygulanabilirlikleri için önemli yatırımlar gerektiğinden, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında büyük farklılıklar oluşmaktadır. Tüm olumsuzluklara rağmen, enerji planlaması ve yönetimi açısından her ülkede mutlaka uygulanması gereken önlemler olarak enerji kaynaklarının çeşitlendirilmesi, yerli kaynakların kullanımı, enerjinin üretimi, iletimi, dağıtımı ve tüketiminde verimliliğin artırılması sıralanmaktadır. Enerji kaynaklarının üretimden tüketime tüm safhalarda en yüksek etkinlikte değerlendirilmesini ifade eden bir kavram olan "enerji verimliliği", enerji kayıplarının azaltılması, her çeşit atığın değerlendirilmesi veya geri kazanılması, yeni teknolojiler kullanılarak üretimde kalite ve performansı düşürmeden, sosyal refahı engellemeden enerji tüketiminin

azaltılmasıdır. Bu tanımlar ışığında düşünüldüğünde, "enerji verimliliği" karşı çıkılması mümkün olmayan, tüm enerji politikaları içinde yer alan bir çalışma haline gelmektedir.

Avrupa Parlamentosu'nun 2003 yılında yayınladığı "Nihai Enerji Tüketim Verimliliği ve Enerji Hizmetleri" Direktifi'nde hedef belirleme, teşvikler, idari/mali/yasal çerçeve ile nihai tüketim sektörlerinde (sanayi, bina, ulaşım) enerjinin verimli kullanılmasının önündeki engellerin kaldırılması ve enerji hizmetlerinin enerji tasarrufu programları ile yaygınlaştırılmasının sağlanması amaçlanmaktadır. Yine aynı direktifte, AB üye ülkelerinin yıllık enerji tasarrufu hedeflerini belirlemesi, bu hedeflere ulaşması gerektiği ve bu hedeflerin belirlenecek bir baz yılına göre nihai tüketicilere sağlanan veya satılan enerjinin en az %1'i kadar olması gerekliliği de belirtilmektedir [1]. Ülkelerin sanayileşme ve refah düzeyleri kişi başı enerji tüketimlerinin yanı sıra, enerjiyi verimli kullanmaları ile de doğrudan ilişkilidir. Enerji verimliliği ile ilgili önemli göstergelerden biri, gayri safi yurt içi milli hasıla başına tüketilen enerji miktarı olarak ifade edilen "enerji yoğunluğu"dur.

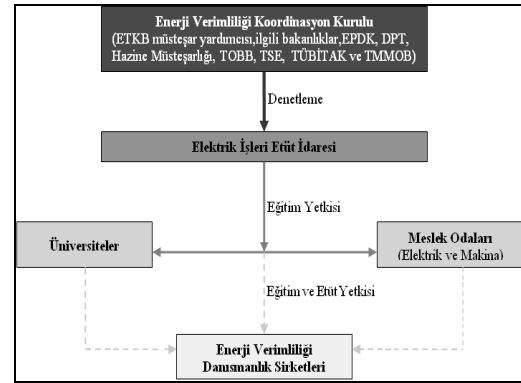
Ülkemizde kişi başına enerji tüketimi OECD ülkeleri ortalamasının yaklaşık beşte biri iken, enerji yoğunluğu OECD ortalamasının iki katıdır. Uluslar arası Enerji Ajansı verilerine göre enerji yoğunluğu değerinin OECD ortalaması 0.19 olarak verilirken, Japonya için 0.09, Türkiye için ise 0.38 değerleri açıklanmaktadır [2]. Bu göstergeler ülkemizin enerjiiyi hem az, hem de verimsiz kullandığını göstermektedir. Türkiye, bir yandan kişi başına enerji tüketimini artırmak, bir yandan da enerji yoğunluğunu azaltmak zorundadır. Bu da ancak enerjinin verimli kullanılması ile mümkün olacaktır. Yapılan projeksiyon çalışmaları, 2020 yılında 222 milyon TEP olarak gerçekleşmesi beklenen birincil enerji tüketimini en az %15 azaltabilecek enerji tasarruf potansiyelimizin olduğunu göstermektedir [3].

Söz konusu enerji tasarruf potansiyelinin değerlendirilebilmesi için gerekli yasal yapının oluşturulması amacı ile 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu 2 Mayıs 2007 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanarak yürürlüğe girmiştir [4].

## 2. ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU

Türkiye Enerji Verimliliği Kanunu’nun amacı; enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasıdır. Kapsamı ise; enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına

yönelik uygulanacak usul ve esaslardan oluşmaktadır. Kanun yıllık enerji tüketimi 1000 TEP ve üzerinde olan endüstriyel tesisler ile toplam inşaat alanı en az 20 000 m<sup>2</sup> veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP ve üzeri olan ticari, hizmet kamu kesimi binaları için zorunludur. Enerji Verimliliği Kanunu’nun yürütme sistemi Şekil 1’de şematik olarak gösterilmektedir.



Şekil 1. Enerji Verimliliği Kanununun yürütme sistemi

Şekil 1’den görüldüğü gibi, bu organizasyonun en üstünde Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu yer almaktadır. Bu kurul, bütün yetkilendirmeleri denetlemenin yanı sıra, ulusal düzeyde enerji verimliliği stratejileri ile plan ve programlarını hazırlama, değerlendirme, gerektiğinde değişiklikler yapma, yeni önlemler alma ve uygulama görevlerini üstlenmektedir.

Mevcut durumda başta sanayi sektörü olmak üzere enerji verimliliği hizmetleri Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİE) tarafından yürütülmektedir. Yeni yönetim düzeninde, EİE’de bulunan enerji yöneticisi eğitimi yapma yetkisi hem üniversitelere hem de meslek odalarına verilerek yaygınlaştırılmaktadır. EİE ve/veya eğitim yetkisi almış üniversiteler ve meslek odaları tarafından, sanayi ve bina sektörlerinde enerji verimliliği etütleri yapabilme yetkisi ile eğitim,

danışmanlık ve uygulama faaliyetleri yetkileri, Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketlerine verilecektir. Ayrıca, EİE ve/veya yetkilendirilmiş kurumlar, EVD şirketlerinin eğitimlerinden de sorumlu olup söz konusu şirketlerin düzenleyeceği enerji yöneticisi eğitimleri için laboratuvar altyapısı sağlamakla da yükümlü olacaklardır. Kanunu uygulama amaçlı düzenlenen ve henüz hazırlanma aşamasında olan “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik Taslağı”nda belirtilen kurallara göre endüstriyel işletmeler ve binalarda enerji yöneticileri görev yapacaklardır [5].

Kanun kapsamında, ilgili kurum ve kuruluşlar tarafından hazırlanması planlanan yönetmelikler aşağıda belirtilmektedir:

- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından hazırlanacak olan enerji yöneticileri ve enerji yönetimi birimleri ile ilgili yönetmelik,
- Binalarda enerji performansı ile ilgili uygulamaları içeren Türk Standartları Enstitüsü (TSE) ve EİE tarafından hazırlanıp, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı (BİB) tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelik,
- Enerji kimlik belgesi uygulamasını kapsayan ve BİB ile ETKB'nin hazırlayacağı yönetmelik,
- Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (STB) ile EİE'nin ortaklaşa hazırlayacağı kat kaloriferi ve kombiler için asgari verimlilik standartlarını belirleyecek yönetmelik,
- Elektrik motorları, klimalar, elektrikli ev aletleri ve lambaların verimlilik kriterlerini ve standartlarını içerecek STB ve EİE tarafından hazırlanıp STB tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelik.
- Yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesine, araçlarda

verimlilik standartlarının yükseltilmesine, toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usul ve esasları içerecek STB ve Ulaştırma Bakanlığı (UB) tarafından hazırlanıp UB tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelik.

Binalarda enerji performansı ve enerji kimlik belgesi ile ilgili yönetmeliklerin hazırlık süresi iki yıl olarak belirtilirken, diğer yönetmeliklerin bir yıl içinde hazırlanıp uygulamaya geçirilmesi planlanmaktadır.

### **3. KANUNDAKİ AYDINLATMA UYGULAMALARI**

Üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında enerji verimliliğinin artırılması için gerekli yasal düzenlemelerin yapıldığı kanun, mevcut hali ile çok kapsamlı gözükmektedir. Aydınlatma açısından bakıldığında, olası uygulamalar nihai tüketim noktalarındadır. Kanunda nihai tüketim noktaları endüstriyel işletmeler, binalar ve ulaşım olarak ifade edilmektedir. Bu bölümde Kanunda aydınlatma uygulamalarının yer aldığı bölümler mümkün olduğunca toplu alt başlıklar halinde verilmeye çalışılmıştır.

#### **3.1. Endüstri Tesislerinde Aydınlatma Uygulamaları**

Kanunun destekler bölümünde, özellikle endüstri tesislerinin enerji yoğunluğunu düşürmeye yönelik projeler geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

Üç yıl içinde enerji yoğunluğunu en az %10 azaltmayı taahhüt ederek EİE ile gönüllü anlaşma yapıp bu koşulu yerine getiren endüstriyel işletmenin, anlaşmanın yapıldığı yıla ait enerji giderinin %20'si,

100 000 Türk Lirasını geçmemek kaydıyla ödenecektir.

Ayrıca, endüstriyel işletmelerin EV Koordinasyon Kurulu tarafından onaylanmış geri ödeme süresi en fazla beş yıl ve proje bedelleri en fazla 500 000 Türk Lirası olan enerji verimliliği projeleri %20 oranında desteklenebilecektir.

Mevcut uygulamalardaki yanlışlıklar nedeniyle, aydınlatma tesislerinde iyileştirme çalışmalarının yapılabilme olasılıklarının yüksek olduğu bilinmektedir. Diğer yandan, otomasyon hariç aydınlatma tesislerinin iyileştirilmesi amaçlı projeler, bedelleri genelde Kanunda sözü edilen üst limit değerlerin altında kalan, geri ödeme süreleri kısa olan uygulamalardır. Bu nedenle aydınlatma, söz konusu destekler içinde en fazla ve kolay uygulanabilir projeler olabilecektir.

### **3.2. Binalarda Aydınlatma Uygulamaları**

Binalarda mimari tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgari performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayan enerji performans yönetmeliği hazırlanacaktır. Yönetmelik hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde yapı kullanımına izin verilmeyecektir. Her bina için bir “enerji kimlik belgesi” düzenlenecektir.

Binalarda enerji performans yönetmeliği hazırlanırken, sağlanması gereken aydınlatma kriterlerinin doğru olarak tanımlanması özellikle önemlidir. İzlenecek yol çözümlerin çalışma koşulları açısından gerekli minimum aydınlık düzeyi, düzgünlük gibi kriterler sağlandıktan sonra, enerji verimlilikleri

açısından karşılaştırılmalarıdır. Gerekli kriterleri sağlamadığı halde, sadece enerji tüketimleri düşük olduğu için sistemlerin tercih edilmesi, performans, güvenlik ve emniyet açısından son derece hatalı olacaktır.

Enerji performans kriterleri tanımlanırken, göstergelerin belirlenmesi gerekmektedir. Aydınlatma tesislerinin enerji performanslarının hesaplanması konusunda, mevcut yasal yapılanmaya bakıldığında karşımıza sadece 04.11.1984 tarih ve 18565 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik İç Tesisleri Yönetmeliği ve 03.12.2003 tarih ve 25305 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanan Elektrik İç Tesisleri Proje Hazırlama Yönetmeliği çıkmaktadır. Dış Aydınlatma konusunda “Dış Aydınlatma Yönetmeliği Taslağı” üzerinde çalışılmış olmasına rağmen maalesef söz konusu taslağın yasallaşabilmesi için gerekli işlemler tamamlanamamıştır. Elektrik İç Tesisleri ve Proje Hazırlama Yönetmelikleri’nde aydınlatma tasarım işlemleri teknik açıdan gerektiği gibi tarif edilememekte ve enerji performansı da metre kare başına harcanan güç ( $W/m^2$ ) göstergesi ile tanımlanmaktadır. Aslında bu gösterge elektrik enerjisi verimliliğinin karşılaştırılmasında çok kullanılan bir büyüklüktür. Ancak görsel performans ve emniyet açısından aydınlatma tesisatının sağlanması gereken kriterler doğru ve kesin olarak tanımlanamadığında, sadece bu gösterge ile tesislerin karşılaştırılması yanlış olmaktadır. Aydınlatmada gerek kullanılan ışık kaynakları, gerekse tesislerin karşılaştırılmasında harcanan güç başına yaratılan lümen cinsinden ışık akısı miktarını veren etkinlik faktörü ( $lm/W$ ) göstergesi daha işlevsel olmaktadır. Bu göstergeyle aydınlatma tesisatı ile yaratılan ışığın miktarı da dikkate alınarak, şebekeden çekilen güç değerleri ile lamba-balast-armatür seçimi ve bunların uygun şekilde

projelendirilmesinin etkileri ortaya konulabilmektedir.

### 3.3. Cihazların Minimum Verimleri

Kanun'da elektrik motorlarının, klimaların, elektrikli ev aletlerinin ve lambaların sınıflandırılmasına ve minimum verimlerinin belirlenmesine ilişkin yönetmeliğin EİE ve Sanayi ve Ticaret Bakanlığı (STB) tarafından düzenleneceği ve minimum sınırları sağlamayanların satışına izin verilmeyeceği ifade edilmektedir.

Dünyada enerji verimli cihazların kullanımını düzenleme amaçlı üç farklı uygulama dikkati çekmektedir. Bunlardan ilki Amerika Birleşik Devletleri'nde uygulanan minimum performans kriterlerinin belirlendiği "Energystar" programıdır [6]. Avrupa Birliği tarafından uygulamaya konulmaya çalışılan "Ecodesign" programının temel amacı ise kullanım zamanına yayılı maliyeti (life-cycle costs) düşük olan, enerjiyi etkin kullanan cihazların kullanılmasıdır. Ecodesign programı, zamana yayılı, işletme ve bakım masraflarını dikkate alarak yapılan maliyet hesapları sonucunda tüketiciye en az mali külfet yükleyen sistemlerin kullanılmasını hedeflemektedir. Japonya'da uygulanan "Top Runner" programında ise hükümet tarafından oluşturulan bir komisyon piyasadaki cihazların enerji tüketimlerini incelemekte, o yıl için piyasada mevcut cihazların ortalama etkinlik faktörlerini belirlemektedir. Top Runner programında o yıl için belirlenen ortalama enerji etkinliği gelecek yılın minimum değeri olmaktadır. Bu programda, ilk satın alma maliyeti ve ömürlere bakılmaksızın dikkate alınan tek faktör, cihazların enerji tüketimleridir. 1999 yılından beri uygulanan bu program, Japon standartlarını her yıl üst seviyelere çıkarmaktadır [7].

Yukarıda da açıklandığı üzere, Türkiye Enerji Verimliliği Kanunu'ndaki ifadeden hedeflenen çalışmanın cihazların minimum performans kriterlerini belirleyen standartların oluşturulması olduğu anlaşılmaktadır.

### 3.4. Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketleri

Enerji Verimliliği Kanunu'nda EİE Genel Müdürlüğü veya yetkilendirilmiş kurumlar ile yaptıkları yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, enerji verimliliği hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilmiş şirketler Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) şirketleri olarak adlandırılmaktadır. Bu kavram, dünyada Enerji Hizmet Şirketi (Energy Service Company- ESCO) adıyla bilinmektedir. EVD, nihai tüketim sektörlerinde enerji verimliliğini artırmak amaçlı projeleri geliştiren, uygulayan, finansmanını sağlayan ve 7-10 yıllık periyotlar arasında sektörler için bakım-onarım masraflarını üstlenen şirketler olarak tanımlanmaktadır [8,9].

EVD'lerin faaliyet alanlarına giren enerji hizmetlerinin başlıcaları;

- enerji tasarruf olanaklarının belirlenmesi ve değerlendirilmesi (enerji etütleri),
- müşterinin ihtiyacına yönelik enerji verimliliği programının hazırlanması ve uygulanması,
- proje dahilinde gerekli sistemlerin kurulumundan izlenmesine kadar tüm faaliyetlerin yürütülmesi,
- finansmanın sağlanması,
- eğitimlerin yapılması ve bakım/onarım ihtiyaçlarının karşılanması,

olarak sıralanabilir.

EVD'ler enerji hizmetlerini gerçekleştirirken, elde edilecek enerji tasarruf miktarını garanti etmektedirler. EVD şirketlerinin kazancı, proje sonucunda ulaşılan enerji tasarruf miktarı ile doğrudan ilişkilidir.

Başka bir deyişle, EVD, enerji verimliliğini artırmak için garanti edilen tasarruf miktarına ulaşamama riskini kabul etmekte ve kazancını, sağlanan enerji tasarrufu miktarı üzerinden elde etmektedir. Gerçekleştirecekleri enerji verimliliği projelerinin uygulanması ve finansmanının sağlanması için EVD şirketleri, “Enerji Performans Sözleşmesi” sini kullanmaktadırlar. Enerji Performans Sözleşmesi, herhangi bir sektörün enerji verimliliğinin artırılması ve dolayısıyla para ve enerji tasarrufu sağlanması için etkili ve pratik bir uygulama sözleşmesidir. Böylelikle projenin finansmanı, elde edilecek enerji tasarrufundan sağlanabilir. Proje kapsamında hizmeti gerçekleştiren EVD ise ücretini faturalardaki düşen miktarlardan sağlamaktadır. Enerji Performans Sözleşmesi ile hizmeti alan sektör için sağlanacak yararlar aşağıda özetlenmektedir:

— EVD şirketi, proje başında belirlenen ve sözleşmede yer alan enerji tasarruf miktarının gerçekleşmeme riskini almaktadır.

— Şirket, etüt çalışmasından izlemeye kadar tüm hizmetleri üstlenmektedir.

— Garanti edilen enerji tasarrufunun üzerinde sağlanacak tasarruf miktarı, proje dışında tutulmakta ve EVD ücretinin içinde yer almayıp, kuruma kar olarak dönmektedir.

Enerji Performans Sözleşmesi kapsamında finansman, müşteri, EVD veya üçüncü taraf finansmanı (third party financing) gibi üç farklı yöntem ile sağlanabilir.

Türkiye için uygulamaları “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik ” taslağında oluşturulmaya çalışılan EVD şirketleri için, iç ve dış aydınlatmadaki enerji verimli çözümler çok önemli uygulama konuları olacaktır.

#### 4. DOĞRU UYGULAMALAR İÇİN ÖNERİLER

Enerji verimliliği çalışmalarında önemli bir aşama olan “Enerji Verimliliği Kanunu”nun yürürlüğe girmiş olması şüphesiz atılmış büyük bir adımdır. Kapsam olarak çok geniş olan bu Kanunun doğru ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi ancak gerekli yönetmelik, standart ve şartnamelerin uygun düzenlenmeleri ile mümkün olabilecektir.

Yönetmeliklerde aydınlatma açısından, farklı uygulamalar için sağlanması gereken aydınlatma kalite kriterleri (aydınlık düzeyi, parlaklık, düzgünlük, kamaşma sınırlamaları, vs.), gerekli sınıflandırmalar yapılarak, kapsamlı bir şekilde verilmelidir. Ayrıca bu kriterlerin belirlenmesinde izlenecek hesaplama yöntemleri de açıklanmalıdır.

Enerji verimli ve kaliteli ürünlerin kullanımının sağlanması için minimum performans değerleri yerine, ürünlerin ilk satın alma, ömür ve işletme maliyetlerini dikkate alan kullanma zamanına yayılı maliyetlerini esas alan yöntemler geliştirilmelidir.

Enerji verimliliği maliyet analizlerinde enerji birim fiyatları büyük etkidir. Özellikle elektrik enerjisi birim fiyatının gerçek maliyet koşullarını yansıtan değerde olması, enerjinin verimli kullanımının özendirilmesi ve desteklenmesi açısından önemlidir.

Açıklananlar ışığında, uygulama yöntemlerini oluşturmak için, çok geniş ve kapsamlı çalışmalar gerektiği ortadadır. Bu çalışma, aşağıda sıralanan birkaç önemli uygulama noktasına dikkat çekilerek sonlandırılacaktır.

1. Enerji verimliliği bilinçlendirme çalışmaları kapsamında yürütülen kampanyalarda enerji tasarruflu lambalar olarak adlandırılan kompakt floresan

lambaların konutlarda akkor telli lambaların yerine kullanımı teşvik edilmektedir. Yaygın olarak yürütülen bu kampanyaların etkin olabilmesi için lambaların teknik özelliklerini belirleyen standartlara ihtiyaç vardır. Avrupa Komisyonu'nun 25 Şubat 2005 tarihli "Avrupa Kompakt Floresan Lamba Beyannamesi" ve bu yayın kapsamında kaynak gösterilen Avrupa Birliği normları bu konuda yol gösterici olabilir. Konutlarda kullanılan kompakt floresan lambaların özellikle ekonomik ömürleri konusundaki kısıtlamalara acilen ihtiyaç vardır. Söz konusu yayına göre 6000 saatten kısa ekonomik ömre sahip lambaların kullanımı yasaklanmakta, ışık akılarının 2000 saat kullanımdan sonra %88, ekonomik ömür boyunca ise %75'in altına düşmemesi koşulu getirilmektedir [10]. Çevrenin korunması açısından da lamba atıklarının depolanması konusunda gerekli çalışmalar başlatılmalıdır.

2. Genel çalışma alanları ve yaşam mekanlarında (ofis, alışveriş merkezi, hastane, okul, vs.) kompakt floresan, enkandesen ve tungsten halojen lambalar yerine tüp floresan lambaların kullanılması teşvik edilmelidir. Tüp floresan lambaların 38 mm çaplı, ışık akıları ve etkinlik faktörleri düşük tipleri yasaklanmalıdır. Tüp floresan lambalarda etkinlik faktörleri 75 lm/W'ın altında olanların üretim ve satışının engellenmesi önemli bir adım olabilir.

3. Floresan lambalarla birlikte kullanılması gereken balastlar, tungsten halojen lamba trafoları, diğer deşarj lamba balastlarının cins ve enerji tüketimleri konusunda da gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Ülkemizde D sınıfı balastların üretimi 21 Kasım 2005'de durdurulurken, Avrupa Birliği'nde aynı tarihte yasaklanan bir üst sınıf olan C sınıfı balastlar konusunda henüz daha hiçbir kısıtlayıcı önlem alınmamıştır. Enerji verimliliği açısından özellikle elektronik balastların kullanımı teşvik

edilmelidir. Avrupa'da 2000 yılında %24'lük pazar payına sahip elektronik balastların 2004 yılında pazar paylarının %31'e yükseldiği görülmektedir. AB'deki Ulusal Armatür ve Armatürler için Elektroteknik Elemanlar Üreticileri Federasyonu olarak bilinen CELMA, floresan lambalarda elektronik balast kullanımının 2010 yılında %75 oranına ulaşacağını öngörmektedir [11]. Türkiye'de ise 2000 yılında sadece %1,1 olan elektronik balast pazar payı 2006'da ancak %5,3'e ulaşmıştır. Avrupa pazar oranları yanında çok düşük olan elektronik balast kullanımının yükseltilmesi için doğru politikaların izlenmesi gerekmektedir.

4. Yine son yıllarda enerji tasarrufu açısından çok öne çıkan LED (ışık yayan diyot) ışık kaynaklarının genel aydınlatma amaçlı kullanımlarında, aydınlatma kalite kriterlerinin sağlanması konusunda özen gösterilmelidir.

5. Ülkemizde şehir içi yol aydınlatmalarında önemli bir gelişme olarak, 2006 yılında TEDAŞ yol aydınlatması lamba ve armatür şartnameleri yeniden düzenlenmiş olup, uygulamalar için gerekli alt yapının oluşturulması çalışmaları devam etmektedir [12]. Satın alma ve projelendirme çalışmalarında yaşanan organizasyon ve yapılanma eksiklikleri nedeniyle, sadece minimum performans kriterlerine göre düzenlenen lamba şartnameleri ile istenilen kaliteli tesisatların yaratılabilmesinde sorunlar yaşanmaktadır. Avrupa'da performans kontratı esasına göre yürütülen yol aydınlatmaları, ülkemizde sadece Karayolları Genel Müdürlüğü sorumluluğundaki projelerde bu yöntemle gerçekleştirilebilmektedir. TEDAŞ'ın sorumluluğunda 5 milyondan fazla aydınlatma direğinin olduğu, belediyeler tarafından da çok sayıda tesisatın yapıldığı

yol aydınlatması tesisatlarında da proje kabulünde yol üzerinde yapılan ölçüm çalışmalarına dayanan yöntemin uygulanması için gerekli organizasyonlar bir an önce yapılmalıdır. Söz konusu organizasyonlar içinde kullanılan armatürlerin fotometrik değerlerini ve gerektiğinde yol sınıfını ölçen akredite bir laboratuvar oluşturulması da yer almalıdır.

6. Günümüzde yol aydınlatmalarının trafik yoğunluğu, saat ve hava durumuna göre kontrolünü yapan akıllı yol projeleri uygulanmaya başlamıştır [13]. Önemli enerji tasarruflarının sağlanabildiği bu projelerde, aydınlatma seviyeleri değiştiğinde olması gereken aydınlatma kriterlerini belirlemek için Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (CIE)'nin 4 nolu "Ulaşım için Aydınlatma ve Sinyalizasyon" bölümü halen yürürlükte olan 115 nolu "motor ve yaya trafiği yollarının aydınlatması için öneriler" adlı yayını yeniden düzenlemektedir [14]. Yatırım masrafları yüksek, buna karşılık işletme ve bakım giderleri düşük olan bu çalışmalar tam bir Enerji Verimliliği Danışmanlık (EVD) Şirketi işidir. Bu konuda benzer faaliyetler Avrupa'da sürdürülmektedir [15]. Ülkemizde ise yol aydınlatması enerji tüketim bedellerinin belediyelerden tahsil edilemeyip, halkın faturalarına yansıtıldığı uygulamalarla bu tip enerji verimli projelerin gerçekleştirilmesi olanaksız hale gelmektedir. Tüm elektrik enerjisi tüketiminde %3.5'lük paya sahip yol aydınlatmalarında tesisat sorumlularının kesin olarak belirlenip, enerji tüketim bedellerinin bunlardan alınması bu tip projelerin önünü açabileceği gibi, ülkemiz açısından da önemli enerji tasarrufları sağlayabilecektir.

## 5. SONUÇ

Konusu gereği çok kapsamlı olan Enerji Verimliliği Kanunu'nun doğru ve etkin bir şekilde uygulanabilmesi ancak gerekli yönetmelik, standart ve şartnamelerin uygun düzenlenmeleri ile mümkün olabilecektir. Kapsamındaki her teknik konuda olduğu gibi, aydınlatma konusunda da gerek Sanayi ve Ticaret Bakanlığı sorumluluğundaki asgari verimlilik kriterleri ve standartları yönetmeliği, gerekse Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak binalarda enerji performansı ile ilgili yönetmelikte uzman kişiler tarafından oluşturulacak bilgilere ihtiyaç vardır. Benzer çalışmalar dış aydınlatma uygulamaları için de yapılmalıdır. Bu çalışmalar sonucunda belirlenecek performans kriterlerinin yerli üretim sektörümüzle olan ilişkileri ve bu konuda yapılması gerekenler özel sektörün de katılımı ile çok iyi irdelenmelidir. Kanun'da Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu'nun görev, yetki ve sorumlulukları kapsamında tanımlanan, ilgili kamu kurum ve kuruluşlarının, üniversitelerin, özel sektörün ve sivil toplum kuruluşlarının katılımı ile gerçekleştirilecek "geçici ihtisas komisyonları" en kısa zamanda oluşturulmalı ve çalışmalarına başlamalıdır.

## KAYNAKLAR

- [1] "Directive of the European Parliament and of the Council on Energy End-Use Efficiency and Energy Services", Brussels, 2003
- [2] "World Energy Outlook", World Energy Council, 2006
- [3] Çağlar M., "Dünya ve Türkiye'de Enerji Verimliliği'ne Bakışımız", ENKÜS2007, İTÜ Enerji Çalıştayı, Aralık 2007, İstanbul



[4] EİE, Enerji Verimliliği Kanunu, [http://www.eie.gov.tr/EV\\_kanunu/EnerjiVerimliliğiKanunu.pdf](http://www.eie.gov.tr/EV_kanunu/EnerjiVerimliliğiKanunu.pdf)

[5] Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü, <http://www.eie.gov.tr>

[6] “Energy Star Program”, [www.energystar.doe.gov](http://www.energystar.doe.gov)

[7] Siderius P.J.S., Nakagami H., “Top Runner in Europe? Inspiration from Japan for EU ecodesign implementing measures”, ecee Summer Study, Saving energy – just do it!, Conference Proceedings, Volume: 3, p. 1119 – 1126, June 2007, France

[8] Bertoldi, P., Berutto, V., De Renzio, M., Adnot, J., Vine, E., “How are ESCOs Bheaving and How to Create a Real ESCO Market”, Proceedings of the European Council for Energy Efficient Economy, 2003, Stockholm

[9] Bertoldi, P., Rezessy, S., Vine, E., “Energy Service Companies in European Countries: Current status and a strategy to foster their development”, Energy Policy, Vol. 34, pp. 1818-1832, 2006

[10] European Commission , Directorate-General JRC, “European Compact Fluorescent Lamps Quality Charter”, February 2005, Ispra

[11] Federation of National Manufacturers Associations for Luminaires and Electrotechnical Components for Luminaires in the European Union, <http://www.celma.org>

[12] Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi, <http://www.tedas.gov.tr>

[13] “Guide for energy efficient street lighting installations”, Intellegient Energy Europe, 2007

[14] CIE Pub. 115, “Recommendations for the Lighting of Roads for Motor and Pedestrian Traffic”, Wien, 1995

[15] E-street Project, supported by Intelligent Energy Europe, 2006-2008, <http://www.e-streetlight.com>