

# Türkiye’de Enerji Tasarrufu Potansiyelini Kullanmak

Ocak 2011



**Sürdürülebilir Kalkınma Bölümü (ECSSD)**  
**Avrupa ve Orta Asya Bölgesi (ECA)**

**Dünya Bankası Dokümanıdır**

---

Bu dokümanın dağıtımı sınırlıdır ve alıcıları tarafından sadece resmi görevlerinin yerine getirilmesinde kullanılabilir. İçeriği Dünya Bankası'nın onayı olmadan açıklanamaz.

## KISALTMALAR

AB:	Avrupa Birliği
ADNKS:	Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi
AGID:	Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği
AMPD:	Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği
BDT:	Bağımsız Devletler Topluluğu
BİB:	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı
BOTAŞ:	Boru Hatları ile Petrol Taşıma Anonim Şirketi
BYAO:	Bileşik Yıllık Artış Oranı
CDM:	Temiz Kalkınma Mekanizması
CFL:	Kompakt Florasan Lamba
CO <sub>2</sub> :	Karbondioksit
COP:	Taraflar Konferansı
ÇOB:	Çevre ve Orman Bakanlığı
DPT:	Devlet Planlama Teşkilatı
EAF:	Elektrik Ark Fırını
ECİD:	Elektronik Cihazlar İmalatçıları Derneği
EÇT:	Entegre Çelik Tesisi
EİE:	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğu
EİGM:	Elektrik İşleri Genel Müdürlüğu
EPC:	Enerji Performans Sözleşmesi
ESCO:	Enerji Hizmet Şirketi
ETKB:	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
EÜAŞ:	Elektrik Üretim Anonim Şirketi
EV:	Enerji Verimliliği
EVKK:	Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu
GA:	Gönüllü Anlaşma
GEF:	Küresel Çevre Fonu
GHG:	Sera Gazı
GSYİH:	Gayrisafi Yurt İçi Hasıla
IBRD:	Uluslararası İmar ve Kalkınma Bankası (Dünya Bankası)
IEA:	Uluslararası Enerji Ajansı
IPCC:	Uluslararası İklim Değişikliği Paneli
IZODER:	Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği
İ-D:	İletim ve Dağıtım
İSKİD:	İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği
Jİ:	Ortak Uygulama
KDV:	Katma Değer Vergisi
KOBİ:	Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmeler
LNG:	Sıvılaştırılmış Doğal Gaz
LPG:	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
LULUCF:	Arazi Kullanımı, Arazi Kullanımı Değişikliği ve Ormancılık
MAED:	Enerji Talebi Analiz Modeli
NPV:	Net Bugünkü Değer
OECD:	Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı
PV:	Fotovoltaik
SAGP:	Satın Alma Gücü Paritesi
STB:	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
STK:	Sivil Toplum Kuruluşu
TEDAŞ:	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ:	Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi
TNET:	Toplam Nihai Enerji Tüketimi

TPEA: Toplam Primer Enerji Arzı  
TTY: Talep Tarafı Yönetimi  
TÜİK: Türkiye İstatistik Kurumu  
UETM: Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi  
UNDP: Birleşmiş Milletler Kalkınma Programı  
UNFCCC: Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi  
VER: Gönüllü Emisyon Azaltımı

## ÖLÇÜ BİRİMLERİ

W	vat
kWh.	kilovat saat
MWh:	megavat saat
GWh:	gigavat saat
TWh:	teravat-saat
MW:	megavat
GW:	gigavat
\$/ton:	metrik ton başına ABD doları
°C:	selsius derece
bcm:	milyar (10 <sup>6</sup> ) metreküp
btu:	İngiliz ısı birimi
K:	Kelvin derece
kcal/m2:	metrekare başına kilokalori
kWh/m2:	metrekare başına kilovat saat
kcal:	kilokalori
kcal/kg:	kilogram başına kilokalori
kcal/kWh:	kilovat saat başına kilokalori
kt:	1000 ton
KEP:	kilogram eşdeğer petrol
TEP:	ton eşdeğer petrol
kTEP:	bin ton eşdeğer petrol
mTEP:	milyon ton eşdeğer petrol
kWe:	kilovat elektrik
mcm	milyon metreküp
m2:	metrekare
m3:	metreküp
MJ	milyon jul
mt:	milyon ton
mtcs:	milyon ton karbon çeliği
MWe:	megavat elektrik
MWth.	megavat termik
tCO <sub>2</sub>	ton karbondioksit

**TÜRKİYE**  
**TÜRKİYE ENERJİ VERİMLİLİĞİ DEĞERLENDİRMESİ**  
**İÇİNDEKİLER**

	<b>Sayfa</b>
ÖNSÖZ .....	i
YÖNETİCİ ÖZETİ .....	ii
1. ENERJİ VERİMLİLİĞİ – TÜRKİYE İÇİN NEDEN ÖNEMLİ? .....	1
2. ENERJİ TÜKETİMİNİN DURUMU VE EĞİLİMLER .....	7
3. SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ .....	14
4. BİNA SEKTÖRÜNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ .....	32
5. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMAYA YÖNELİK ÇERÇEVE.....	50
EK 1: TÜRKİYE’DE ENERJİ SEKTÖRÜ REFORMLARI VE POLİTİKASI.....	61
EK 2: ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKASI .....	71
EK 3: SON KULLANICI ANKETİNİN ÖZETİ.....	80
EK 4: ENERJİ VERİMLİLİĞİ VERİ VE GÖSTERGELERİNİN LİSTESİ .....	85

**ŞEKİLLER**

Şekil 1-1: Enerji Tüketim, Üretim ve İthalatındaki Gelişmeler, 1980-2007 .....	1
Şekil 1-2: Türkiye Elektrik Sisteminin Elektrik Yedek Marjı (1995-2017).....	3
Şekil 1-3: Arz ve Talep Projeksiyonları (2009-18).....	4
Şekil 1-4: 2007 Toplam Kişi Başına Primer Enerji Arzı .....	5
Şekil 1-5: 2007 Enerji Yoğunluğu .....	5
Şekil 2-1: Kaynaklara Göre Nihai Enerji Tüketimi (2003-07) .....	7
Şekil 2-2: Sektörlere Göre Nihai Enerji Tüketimi (2003-07) .....	8
Şekil 2-3: 1973-20 Sektörlere Göre Toplam Nihai Tüketim .....	8
Şekil 2-4: Sanayide Enerji Tüketimi ve Sanayi Enerji Fiyatları.....	10
Şekil 2-5: Konut Enerji Tüketimi ve Enerji Fiyatları .....	11
Şekil 2-6: Seçilen ülkelerde konut tüketicileri için uygulanan elektrik fiyatları .....	12
Şekil 2-7: Seçilen Ülkelerde Konut Dışı Tüketicilere Uygulanan Elektrik Fiyatları, .....	13
Şekil 3-1: Türkiye’de Seçilen Alt Sektörlerin Enerji Verimliliği Potansiyeli .....	16
Şekil 3-2: Alt Sektörlere Göre 2007 Yılındaki Sanayi Enerji Tüketimi.....	17
Şekil 3-3: 2007 Sanayi Enerji Tüketimi / Maliyet Payları.....	17
Şekil 3-4: Türkiye’de Çelik Fabrikalarının Yerleri, 2008 .....	19
Şekil 3-5: Ham Çelik Üretim Kapasitesi, 1980-2008.....	19
Şekil 3-6: Seçilen Ülkelerde Demir-Çelik Sektörlerinin Enerji Verimliliği, 1990-04 .....	20
Şekil 3-7: Türkiye’deki Entegre DÇ Tesislerinin Enerji Verimliliği .....	21

Şekil 3-8: Türkiye'deki Çimento Tesislerinin Coğrafi Dağılımı, 2008.....	22
Şekil 3-9: Seçilen Ülkelerde Çimento Sektörünün Enerji Verimliliği, 1990-04 .....	24
Şekil 3-10: Seçilen Ülkelerde Cam Sektörünün Enerji Verimliliği, 1990-2004 .....	26
Şekil 3-11: Seçilen Ülkelerde Kağıt Sektöründe Enerji Verimliliği, 1990-04 .....	28
Şekil 3-12: Seçilen Ülkelerde Tekstil Sektöründeki Enerji Yoğunluğu, 1990-2004.....	29
Şekil 4-1: Nihai Enerji Tüketiminde Binaların Payı, 1970-2007 .....	33
Şekil 4-2: Abone Başına Elektrik Tüketimi, 1990-07 (KWh) .....	34
Şekil 4-3: Yakıt Türüne Göre Binalarda Enerji Tüketimi .....	35
Şekil 4-4: Türkiye'de Bina Tabanının Gelişimi, 2000-08 .....	36
Şekil 4-5: 2000 ve 2007 Yıllarında Kategoriye Göre Bina Sayıları ('000) .....	36
Şekil 4-6: 2000 ve 2007 Yıllarında Kategoriye Göre Bina Yüzölçümleri (milyon m <sup>2</sup> ) .....	37
Şekil 4-7: Birim Enerji ve Elektrik Tüketimi, 2000-07 .....	38
Şekil 4-8: 2000-07 Birim Enerji ve Elektrik Tüketimi .....	38
Şekil 4-9: Dört İklim Bölgesi.....	39
Şekil 5-1: Garantili Tasarruf Sözleşme Modeli .....	56
Şekil 5-2: Paylaşılan Tasarruf Sözleşme Modeli .....	56
Şekil A1- 1: Enerji Tüketiminde, Üretiminde ve İthalatında Gelişmeler, 1980-2007.....	63
Şekil A1- 2: Aylara Göre Elektrik Talebindeki Gelişmeler, GWh, 2001-09.....	65
Şekil A1- 3: Türkiye Elektrik Sisteminin Elektrik Yedek Marjı (1995-2017) .....	66
Şekil A1- 4: Arz ve Talep Projeksiyonları (2009-2018).....	67
Şekil A1- 5: Sera Gazı Emisyonları      Şekil A1- 6: Sektörel Sera Gazı Emisyonları.....	69

## TABLolar

Tablo 1-1: Sanayi ve Bina Sektörlerindeki Enerji Verimliliği Potansiyelinin Özeti.....	iv
Tablo 1-1: Puant Yük ve Elektrik Tüketimi, 1999-08 .....	2
Tablo 2-1: Sektörlere Göre Elektrik Tüketimindeki Yıllık Artış, 2001-07 .....	9
Tablo 2-2: Seçilen Ülkelerin Enerji Göstergeleri, 2007 .....	9
Tablo 2-3: TEDAŞ Tarifeleri ve Arz Maliyeti .....	11
Tablo 3-1: Türkiye'de Seçilen Sektörlerdeki Enerji Verimliliği Potansiyeli .....	16
Tablo 3-2: Sektörlerin Enerji Verimliliği/Yoğunluğu Verileri, 2004 .....	18
Tablo 3-3: Proses Türüne Göre Ham Çelik Üretimi, 2000-2008.....	20
Tablo 3-4: Türkiye'de Demir-Çelik Sektöründe Enerji Tasarruf Potansiyeli .....	22
Tablo 3-5: Bölgelere Göre Çimento Üretimi, 2002-08 (Milyon Ton).....	23
Tablo 3-6: Türkiye Çimento Sektöründe Tasarruf Potansiyeli.....	24
Tablo 3-7: Türkiye'de Çimento Alt Sektörünün Yatırım Gereksinimleri .....	25
Tablo 3-8: Türkiye Cam Sektöründe Enerji Tasarruf Potansiyeli .....	27
Tablo 3-9: Türkiye'de Kağıt Sektöründe Enerji Tasarrufu Potansiyeli.....	28
Tablo 3-10: Türkiye Tekstil Sektöründe Enerji Tasarrufu Potansiyeli.....	30
Tablo 4-1: Binalar için Enerji Tasarruf Potansiyeli .....	32
Tablo 4-2: Binalarda Elektrik Tüketimi, 1990-2008 .....	34
Tablo 4-3: Bina ve Konut Büyüklüğüne İlişkin Alternatif Veri Kaynakları .....	37
Tablo 4-4: Türkiye'de ve Seçilen Ülkelerde Azami Isı İletim Katsayıları (W/m <sup>2</sup> K) .....	40
Tablo 4-5: Konut Binalarının Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli – Elektrik Tüketimi .....	41
Tablo 4-6: Isı Yalıtımı Yoluyla Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli *.....	42
Tablo 4-7: Konut Binaları için Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli - Toplam .....	43
Tablo 4-8: Tasarruflu Ampullere Geçişten Sağlanacak Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli .....	45
Tablo 4-9: Dayanıklı Tüketim Malı Sahiplik Oranları, 2002 ve 2006 .....	45
Tablo 4-10: Ürün Türüne Göre Dayanıklı Tüketim Mallarının Yurt İçi Satış Rakamları.....	46
Tablo 4-11: Isı Yalıtımı ile Enerji Tasarrufu Potansiyeli .....	47

Tablo 4-12: Türkiye'nin Seçilen İllerinde Kamu Binalarının Enerji Tüketimleri .....	47
Tablo 4-13: Yalıtım Faktörlerine Göre Kamu Binalarının Enerji Tüketimi .....	48
Tablo 5-1: Türkiye'de Sanayi ve Bina Sektörlerinde Enerji Verimliliği Potansiyelinin Özeti .....	50
Tablo 5-2: Enerji Verimliliği ile ilgili AB ve Türkiye Mevzuatının Uyumlaştırılmasına İlişkin Hedefler.....	55
Tablo 5-3: Türkiye'de Enerji Verimliliğine Yönelik Mevcut Kurumsal Düzenleme.....	57
Tablo 5-4: Enerji Verimliliği Uygulaması için Kurumsal Modeller .....	60
Tablo A1- 1: 2007 Primer Enerji Üretimi ve Arzı .....	63
Tablo A1- 2: Kurulu Kapasite (MW) ve Elektrik Üretimi (GWh) .....	64
Tablo A1- 3: Türkiye Enerji Sistemi: Puant Yük ve Elektrik Tüketimi, 1999-08.....	65
Tablo A1- 4: Seçilen elektrik üretim tesislerinin verimlilik düzeyleri, 2004 .....	68
Tablo A3- 1: Sanayide Enerji Verimliliği Yatırım Anketi Sonuçları .....	80
Tablo A3- 2: Çelik Üretiminde Potansiyel Enerji Tasarrufu Projeleri .....	81
Tablo A3- 3: Enerji Verimliliği Önlemlerinin Ortalama Özgül Isı ve Elektrik Tasarrufları ve Yatırım Maliyetleri.....	82
Tablo A3- 4: Enerji Verimliliği Önlemlerinin Ortalama Özgül Isı ve Elektrik Tasarrufları ve Yatırım Maliyetleri.....	83

## ÖNSÖZ

Bu çalışma, Shinya Nishimura liderliğindeki Dünya Bankası ekibi (ECSS2) tarafından hazırlanmıştır. Ekip, Ashok Sarkar (ESMAP), Tülin Keskin (Danışman), David Tonge (IBS Araştırma), Feza Şanlı (IBS Araştırma), Ceren Uzdil (IBS Araştırma), Sameer Shukla, Alexander Sharabaroff, Claudia Ines Vasquez Suarez (ECSS2) ve Bonita Brindley (ECSSD)'den oluşmuştur. Çalışmanın bağımsız değerlendirmesi Feng Liu (ESMAP), Robert Taylor (EAS) ve Peter Johansen (ECSS2) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ekip, bu çalışmanın hazırlanması sırasında gösterdikleri yakın işbirliği sebebiyle Elektrik İşleri Etüt İdaresi'ne (EİE) ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'na (ETKB) teşekkür eder.

Bu çalışma, Dünya Bankası'nın Türkiye'de enerji sektörü reformu ile ilgili Hükümet stratejisini desteklemeye yönelik programının bir parçasını oluşturmaktadır. Geçtiğimiz on yılda, Dünya Bankası bir dizi teknik yardım programı ve kilit altyapı yatırımları yoluyla reform programının tasarımı ve uygulamasında Türkiye'ye yardım etmiştir. Bu çaba kapsamında, Dünya Bankası, Hükümet'in enerji arz güvenliğini sağlamaya ve enerji verimliliği önlemlerini arttırmaya yönelik stratejisini güncellemesine yardımcı olacak girdiler sağlamayı amaçlayan *Elektrik Sektörü Reform Stratejisi Desteğini* başlatmıştır.

Bu çalışma, Türkiye'de özellikle dikkat edilmesi gereken talep tarafı enerji verimliliği önlemlerini değerlendirmeye yönelik sektörel ve analitik çalışma üzerinde odaklanmaktadır. Çalışma; EİE, ETKB, diğer hükümet kurumları, kamu ve özel sektör kuruluşları, sivil toplum kuruluşları (STK), araştırma kuruluşları, uluslararası kuruluşlar ve donörler tarafından hazırlanmış çalışmaların ve raporların bir incelemesinden elde edilen bilgilere dayalı olarak potansiyel Hükümet stratejileri hakkında öneriler sunmaktadır. Ayrıca, enerji yoğunluğu ve tüketimi seviyeleri göz önünde bulundurularak seçilen dört sanayi alt sektöründe –çelik, kağıt, çimento ve tekstil- kısa bir anket gerçekleştirilmiştir. Ankete 19 şirket cevap vermiştir ve her bir sektörün enerji verimliliği potansiyeli ile ilgili değerli bilgiler sağlamıştır.

## YÖNETİCİ ÖZETİ

*Enerji verimliliğini arttırmak Türkiye için bir önceliktir ve Türkiye'nin enerji arz güvenliğini sağlamasına, büyümeyi sürdürmesine, çevreyi korumasına ve iklim değişikliğini azaltmasına yardımcı olacaktır.* Enerji verimliliğinin artırılması ayrıca Türkiye'nin Avrupa Birliği'ne tam üyelik süreci ve Kyoto Protokolünün bir sonraki aşamasının geliştirilmesi sürecine katılımı bakımından da önem arz etmektedir. Hükümet enerji verimliliğinin teşvik edilmesine yönelik politika ve düzenleyici hususları ele almaya başlamıştır ve şu anda enerji verimliliği yatırımlarını arttırmak için hazırlıklar yapmaktadır.

### **Enerji verimliliği Türkiye için neden önemlidir?**

*Talepteki hızlı artış sebebiyle enerji arz güvenliği risk altındadır.* Elektrik talebi son beş-altı yıl içerisinde yıllık yaklaşık yüzde 7.0 – 8.0 artmıştır ve ekonomi mevcut küresel mali krizden çıktıktan sonra tekrar hızlı bir şekilde artmaya devam etmesi beklenmektedir. Tahminler, talepteki azalma sebebiyle arz güvenliği risklerinin kısa vadede daha düşük olduğunu göstermesine rağmen, orta-uzun vadede risklerin devam edeceğini, hatta ilave üretim tesislerinin devreye alınmasında gecikmeler yaşanması ve/veya mevcut tesislerin emreamadelik düzeylerinin düşük olması halinde bu risklerin artabileceğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla, Türkiye için sadece enerji arzını arttırmak değil aynı zamanda arz istikrarını sağlamak amacıyla talep tarafında enerji verimliliğini arttırmak kritik öneme sahiptir.

*Enerji verimliliğindeki artışlar Türkiye'nin rekabetçiliği ve uzun vadeli sürdürülebilir ekonomik büyümesi için hayati öneme sahiptir.* Düşük enerji verimliliği işletmeler için yüksek maliyet anlamına gelir, dolayısıyla enerji verimliliğinde sağlanacak iyileşmeler Türkiye sanayisinin küresel ekonomide rekabetçiliğini koruyabilmesi için temel bir gerekliliktir. Verimsiz enerji kullanımı aynı zamanda daha fazla kamu enerji harcaması ve ulusal bütçeden enerji harcamaları için daha fazla pay aktarılması anlamına gelir. Ayrıca, Türkiye'nin zaten yüksek olan cari açığını daha da arttıracak olan ve Türkiye ekonomisini ithalat uygunluk kısıtları ve fiyat volatilitesi sebebiyle dış şoklara maruz kalma riskini arttıracak olan daha fazla enerji ithalatı anlamına gelir —2008 yılında enerji ithalatı toplam 48 milyar ABD\$'na ulaşmıştır.

*İklim değişikliğinin etkisini azaltmak bir politika önceliğidir ve Hükümet'in bir taahhüdüdür.* Kişi başına düşen sera gazı emisyonları hala düşük olmasına rağmen, Türkiye'deki toplam sera gazı emisyonları artış oranı Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) Ek-1 ülkeleri arasındaki en yüksek orandır. 1990-2007 döneminde, sera gazı emisyonları yüzde 119 artmıştır ve 2007 yılında enerji sektörü yüzde 77 ile sera gazı emisyonlarına en fazla katkıda bulunan sektör olmuştur. Enerji talebi arttıkça, emisyon artışlarının kontrol altına alınması Türkiye'deki politika yapımcılar için büyük bir zorluk haline gelmiştir. UNFCCC'ye sunulan birinci Ulusal Bildirimde, Hükümet enerji verimliliğinin emisyonları yönetmek için maliyet etkin bir yol olduğu yönünde doğru bir tespitte bulunmuştur.

**Türkiye enerji mevzuatı ve düzenlemesi alanlarında güçlü başlangıç adımları atmıştır ve artık enerji verimliliği alanındaki güçlü potansiyeli kullanmak üzerinde odaklanmalıdır.**

***Enerji verimliliğini teşvik etmeye yönelik düzenleyici ve kurumsal çerçevelerin oluşturulması bakımından önemli başarılar elde edilmiştir.*** Ulusal Enerji Verimliliği Stratejisi enerji verimliliği yatırımlarının tespit edilmesi ve uygulanması için kurumsal ve mali destek sağlanmasına yönelik bir politika ortaya koymaktadır. Enerji Verimliliği Kanunu ve ikincil mevzuatı, enerji denetçileri gibi enerji hizmet şirketlerinin (ESCO) kurulması ve işletilmesi ve enerji tasarrufu yatırımlarını teşvik etmeye yönelik Gönüllü Anlaşma programları da dahil olmak üzere enerji verimliliği artışlarını teşvik etmeye ve desteklemeye yönelik yasal dayanağı ve önlemleri sunmaktadır.

***Enerji için maliyet esaslı fiyatlandırma mekanizmaları kısa süre önce uygulamaya konulmuştur ve bu daha enerji etkin bir ekonomiye geçiş için önemli bir adımdır.*** Türkiye'nin enerji fiyatlandırması maliyetleri yansıtmıyordu, dolayısıyla kısa süre önceye kadar enerji verimliliği için uygun sinyaller sağlamıyordu. 2002-07 döneminde üretim maliyetlerinde önemli artışlar yaşanmasına rağmen, perakende elektrik fiyatları çok az değişmiştir. Bununla birlikte, 2008 yılında gerçekleştirilen önemli bir fiyatlandırma reformundan sonra, Türkiye'deki elektrik fiyatları Batı Balkan ve Orta Avrupa ülkeleri ile aynı düzeylere gelmiştir. Hükümet, maliyetleri yansıtan tarifelerin ve düzenli fatura tahsilatlarının, tüketicilerin enerji tasarrufu ve ekonomik açıdan sürdürülebilir enerji verimliliği yatırımları için uygun teşvikler sağladığını kabul etmektedir.

***Türkiye ekonomisi enerji yoğun bir ekonomidir.*** Türkiye'de kişi başına düşen toplam primer enerji arzı (TPES) düşük olmasına rağmen —2007'de Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Teşkilatı (OECD) ortalaması kişi başına 4.64 TEP iken, Türkiye'de kişi başına 1.35 TEP<sup>1</sup>-Türkiye ekonomisi nispeten enerji yoğundur. 2007 yılında, ekonomi GSYİH'nın her 1.000 ABD\$'ı (2000 ABD\$ bazında)<sup>2</sup> için 0.27<sup>3</sup> TEP enerjiye ihtiyaç duymuştur —bu rakam 0.18 olan OECD ortalamasının üzerindedir.

***Diğer OECD ülkelerine göre Türkiye enerji verimliliği girişimini daha yeni başlatmıştır.*** Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) istatistikleri, 2000-06 döneminde toplam enerji yoğunluğunun OECD'de yüzde 9.0 düşerken, Türkiye'de yüzde 6.0 düştüğünü göstermektedir. Sanayideki enerji yoğunluğu OECD ülkelerinde ortalama yüzde 10 düşerken, Türkiye'de yüzde 6.0 düşmüştür. OECD, Bulgaristan, Romanya, Polonya ve Macaristan'daki enerji verimliliği iyileşmelerinden yararlanmıştır. Veriler Türkiye'nin de kullanabileceği önemli enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu teyit etmektedir.

**Sanayi ve bina sektörleri enerji verimliliği artışı için en fazla fırsatı sunuyor.**

***Bu rapor için yapılan bir analize göre, sanayi ve bina sektörleri, yıllık 15 milyon TEP'lik elektrik tüketiminin üzerinde veya toplam tüketimin yüzde 14'ü kadar toplam enerji tasarrufu potansiyeli sunuyor***<sup>4</sup>. Sanayi sektörü toplam nihai tüketimin yaklaşık yüzde 39'unu oluşturuyor ve Türkiye'deki en büyük enerji tüketicisi konumundadır. Bina sektörü

<sup>1</sup> “Önemli Dünya Enerji İstatistikleri 2009”, Uluslararası Enerji Ajansı; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre kişi başına 1,524 TEP.

<sup>2</sup> Nominal bazda 2000 ABD\$'na dayalı olarak — yani satın alma gücü paritelerine göre uyarlanmamıştır

<sup>3</sup> GSYİH serilerinin hazırlanmasında OECD ve Türkiye'nin resmi istatistikleri arasındaki metodolojik farklar sebebiyle, Türkiye'de enerji yoğunluğuna ilişkin resmi rakam 0,2 TEP/000 \$'dır. Ayrıca, satın alma gücü paritesi kullanıldığında, Türkiye'nin enerji yoğunluğu OECD ortalamasının altına düşmektedir.

<sup>4</sup> Enerji verimliliği potansiyeli, EİE ve IBS Araştırma tarafından gerçekleştirilen uluslararası karşılaştırma uygulamalarına dayalı olarak hesaplanmıştır. Ayrıca, dört sektörden 19 tesis arasında kısa bir anket gerçekleştirilmiştir. Anket, mevcut enerji verimliliği potansiyeli ve yatırım fırsatları hakkında nitel bilgiler sağlamıştır. (ayrıntılar için bakınız Ek-3).

ise toplam nihai tüketimin yaklaşık yüzde 30'unu oluşturmaktadır (2007, kamu/konut/ticari binalar). Bu iki sektör aynı zamanda en yüksek öngörülen enerji talep artışına da sahiptir. Dolayısıyla, enerji tasarrufu için en büyük potansiyeli sunmaktadırlar ve bu durum enerji verimliliği yatırımlarının teşviki açısından bu sektörleri öncelikli sektörler haline getirmektedir.

***Sanayi sektöründe, Türkiye yıllık 3.0 milyar ABD\$ civarında bir enerji tasarruf potansiyeline sahiptir; bu potansiyel sanayide yıllık yaklaşık 8.0 milyon TEP enerjiye veya sektörde 2007 yılındaki enerji tüketim seviyesinin yüzde 25'ine karşılık gelmektedir.*** Sanayide enerji yoğun endüstriyel alt sektörler hakimdir —enerji maliyetleri toplam üretim maliyetlerinin yüzde 20 ile 50 arasında bir oranını oluşturmaktadır. Demir-çelik sektörü yüzde 22 ile en büyük sınıai enerji tüketim payına sahiptir. Bu sektörü yüzde 19 ile metal dışı alt sektör (çimento, cam, seramik, tuğla) ve yaklaşık yüzde 3 ile bir başka enerji yoğun sanayi olan cam alt sektörü takip etmektedir. Bu alt sektörler aynı zamanda en büyük enerji, verimliliği kazanım potansiyeline sahiptir (bakınız Tablo 1-1). Kimyasallar alt sektöründen<sup>5</sup> sonra, ikinci en büyük tasarruf potansiyeline sahip olan sektör yıllık 1.4 milyon TEP ile demir-çeliktir ve bunu her biri yıllık 1.1 milyon TEP'lik tasarruf potansiyeline sahip olan çimento ve tekstil sektörleri takip etmektedir. Büyük şirketler küresel rekabetçiliklerini korumak için halihazırda bazı enerji verimliliği iyileştirmeleri ve yatırımları gerçekleştirmiş durumdadır. Ancak yatırımları önceliklendirmeye ve özendirmeye yönelik sistematik bir çaba ülke için ilave enerji verimliliği faydaları sağlayabilir.

Ülkedeki bina stokunda gerçekleşen önemli artış ile birlikte, yaşam standartlarında ekonomik büyüme ile bağlantılı olarak gerçekleşen yükselme (beyaz eşya ve klima kullanımındaki artış gibi) sebebiyle, konutlardaki enerji talebi 1990 yılından bu yana üç katına çıkmıştır. Bu rapor için yapılan analize göre, sektördeki tasarruf potansiyeli yaklaşık yüzde 30 veya yıllık 7 milyon TEP'in üzerindedir. Binalarda ısıtma enerji tüketiminin yüzde 80'ini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, enerji tasarruf potansiyelinin büyük bir kısmı ısı kaybını önlemeye yönelik ısı yalıtım uygulamalarının yaygınlaştırılması ile ilişkilidir. Binalarda enerji verimliliğinin artırılması için, binalar için daha yüksek enerji verimliliği gerektiren 2008 tarihli bina yönetmeliklerinin uygulanması bir önceliktir. Artık yeni inşaatların ve büyük çaplı yenilemelerin AB'nin ısı yalıtımı ve enerji tüketim standartlarına uyması gerekmektedir. Klimalar ve buzdolapları gibi elektrikli ev gereçleri ile ampullere yönelik yeni enerji verimliliği standartları artık Türkiye'de satılan tüm ürünlerin AB etiketleme ve enerji verimliliği gerekliliklerinin karşılamasını gerektirmektedir. Buradaki temel zorluk düzenleyici hükümlerin uygun ve düzenli izleme yoluyla uygulanmasını sağlamaktır.

**Tablo 1-1: Sanayi ve Bina Sektörlerindeki Enerji Verimliliği Potansiyelinin Özeti**

	Tasarruf Potansiyeli, %		Tasarruf Potansiyeli, '000 TEP/yıl
	Elektrik	Yakıt	
<b>Sanayi</b>	<b>%25</b>		<b>8.015</b>
Demir-Çelik	21	19	1.402
Çimento	25	29	1.124
Cam	10	34	261
Kağıt	22	21	206
Tekstil	57	30	1.097

<sup>5</sup> Kimyasallar alt sektörü yıllık yaklaşık 2.3 milyon TEP tasarruf potansiyeline sahiptir. Ancak, enerji tüketimi veya verimliliği verilerine açık bir şekilde ulaşamadığı için, bu raporda söz konusu sektörü analiz etmek mümkün olmamıştır.

Gıda	18	32	891
Kimyasal	18	64	2.283
Diğer	yok	yok	729
<b>Bina</b>	<b>%30</b>		<b>7.160</b>
Konut	29	46	5.655
Kamu ve Ticari	29	20	1.505
<b>Toplam</b>	<b>27 %</b>		<b>15.152</b>

Kaynak: EİE, ETKB, TÜİK, IBS tahminleri

**Ancak, bu enerji tasarrufu potansiyelinin gerçekleştirilebilmesi için Türkiye’de şu anda mevcut olan çeşitli piyasa engellerinin aşılması gerekmektedir.** Bu konuda çeşitli çabalar sarf edilmesine rağmen, hala düzensiz olan ve çoğu durumda tutarsızlıklar sergileyen veri toplama süreci sebebiyle *veriler mevcut değildir*. Zaman dilimleri ve ekonominin sektörleri arasında tutarlı veriler olmadıkça, politikaları ve yatırımları değerlendirmek ve önceliklendirmek güç olacaktır. Böyle kapsamlı verilerin olmayışı ve özellikle bilinç düzeyini arttırmaya yönelik geçmişteki çabalar sını ve kurumsal kitleler yerine genel kamuoyunu hedeflediğinden dolayı enerji verimliliği yatırımlarının maliyet ve faydaları ile ilgili bilinç düzeyinin düşük kalmasına yol açmaktadır. Enerji verimliliği projelerinin hazırlanmasına ve uygulanmasına yardımcı olacak enerji denetimlerini ve fizibilite etütlerini gerçekleştirmek için yeterli bilgi ve deneyime sahip nitelikli şirketlerin ve danışmanların azlığından dolayı enerji verimliliği yatırımlarının *işlem maliyetleri genellikle daha yüksektir*. Yukarıda açıklanan bilgilendirme eksikliğine ek olarak, yüksek işlem maliyetleri *finansman eksikliğine* yol açmaktadır. Bu çoğu ülkede enerji verimliliği yatırımları için temel bir piyasa engelidir, ancak orta ve uzun vadeli finansman eksikliğinin enerji verimliliği yatırımları için daha düşük öncelik anlamına geldiği Türkiye için özellikle geçerlidir.

Hükümet’in mevcut uluslararası standartlar ile uyumlu politika ve düzenlemelerine rağmen, enerji verimliliği yatırımlarının ve önlemlerinin uygulanmasına yönelik *kaynakların ve desteği eksikliği* yukarıda belirtilen piyasa engellerini daha da ağırlaştırmaktadır. Enerji verimliliğine ayrılan kaynaklar EİE gibi kamu kurumlarının veri toplama ve düzenlemelere uyumu sağlama kapasitesini arttıracaktır; öte yandan, özel sektöre sağlanan teşvikler Kanun ile öngörülen uyumun ötesinde verimlilik iyileştirmeleri teşvik edebilir.

### **Sonraki Adımlar: Türkiye Enerji Verimliliğini Nasıl Arttırabilir?**

**Hükümet desteğinin artık bir enerji verimliliği piyasasını, kurallarını, özel sektör sermayesine yönelik standartları ve enerji verimliliğini önceliklendirmeye yönelik teknik kapasiteyi geliştirmek için uygun ortamın yaratılması üzerinde odaklanması gerekmektedir.** Hükümet enerji sektörüne yönelik düzenleyici ve kurumsal çerçeveleri oluşturmuştur. Gelişmekte olan enerji verimliliği piyasalarındaki uluslararası deneyimler bundan sonra atılması gereken adımların; enerji verimliliği için açık politika amaçlarının ve hedeflerinin sağlanması, enerji verimliliğine özgü bilgi altyapısının ve kurumsal altyapısının oluşturulması ve muhtemelen başlangıçtaki işlem maliyetlerinin düşürülmesini amaçlayan başlangıç finansal desteğinin sunulması olduğunu göstermektedir. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi bir yandan hazırlanırken, Hükümet bu doğrultuda adımlar atmaya başlamıştır.

Aşağıda Hükümet’in enerji verimliliği hizmetleri için sürdürülebilir bir piyasa yapısının oluşturulmasına yardımcı olmak için Strateji Belgesindeki uzun vadeli reform gündemi kapsamında düşünebileceği bazı ilave politika seçeneklerinin bir tartışması yer almaktadır. Önerilen politika seçenekleri üç temel direk üzerinde odaklanmaktadır – daha iyi veri

toplama, enerji hizmet şirketlerinin geliştirilmesine yönelik destek ve EİE'nin kurumsal güçlendirmesi:

**(I) Enerji verimliliği veri toplama ve izleme için sürekli bir program geliştirmek**

Enerji verimliliği zorluğunu üstlenen diğer ülke örnekleri, düzenli ve tutarlı bir esasa dayalı veri toplamanın başarılı bir enerji verimliliği programının kilit bir bileşeni olduğunu göstermektedir. Verilerin sektörler arasında tutarlı bir yöntem ve zaman dilimi ile toplanması gerekmektedir. Veri toplama çabaları tüm sektörler için beş ortak gösterge üzerinde odaklanmalıdır; (i) Ekonomik oranlar – enerji tüketimini, Enerji Yoğunluğu gibi bir makroekonomik değişken ile ilişkilendirir (TEP/ Gayrisafi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)), (ii) Teknik-Ekonomik Oranlar - enerji tüketimini, belirli bir prosese yönelik Enerji Verimliliği gibi fiziksel bazda faaliyet göstergesi ile ilişkilendirir (TEP/üretilen ton), (iii) Enerji Tasarrufu – gerçekte tasarruf edilecek enerjiyi değerlendirir, (iv) Kıyaslama – en iyi performans sergileyen ülkelere dayalı olarak iyileşme potansiyelini gösterecek hedef göstergeler, (v) Yayılım Göstergeleri – enerji verimliliği teknolojilerinin piyasaya girişlerini ölçer (satılan tüm yeni elektrikli ev gereçleri arasında A sınıfı veya daha yüksek sınıf ev gereçlerinin yüzdesi).

AB'deki EUROSTAT ve ODYSEE gibi veri tabanları, politika yapıcılarının enerji verimliliği politikalarını planlayabilmeleri, değerlendirebilmeleri ve ilerlemeyi izleyebilmeleri için tutarlı zamansal veriler sağlarlar ve Türkiye için bir model tasarlanırken de düşünülebilir. EİE'nin sanayide enerji verimliliğini analiz etme yönündeki geçmiş çabaları değerli veriler sağlamıştır, ancak artık daha kapsamlı ve sistematik bir veri toplama gerekmektedir. EİE ayrıca veri ile ilgili çalışmalarını İç İşleri Bakanlığı gibi kamu kurumları, sanayi dernekleri yoluyla özel sektör ve STK'lar ile koordine etmesi gerekmektedir.

EİE'nin uygulayacağı kapsamlı bir enerji verimliliği veri toplama ve izleme programı için aşağıdaki hususlar düşünülebilir:

- Tutarlı ölçüm protokollerinin ve ölçülerinin geliştirilmesi (enerji verimliliği göstergelerinin nasıl tanımlanacağı, hesaplanacağı ve yorumlanacağı);
- Uyumlaştırılmış kriterlere dayalı olarak verilerin toplanması;
- Özel sektör (özellikle sanayi) ile teknik koordinasyonun sağlanması ve veri birleştirmeyi ve transferini kolaylaştırmak için kapasite oluşturmaya yardımcı olunması;
- Veri birleştirme ve dağıtım işlemlerine yardımcı olacak araçların geliştirilmesi (örneğin internet)
- Sonuçların ulusal düzeyde dağıtılması.

**(II) ESCO iş modelinin geliştirilmesi için mevcut mevzuat ve düzenlemenin desteklenmesi**

Yasal ve düzenleyici çerçeveler geniş anlamda Avrupa Birliği ile uyumludur. Enerji verimliliği ile ilgili olarak, AB direktifleri ile uyumlaştırılmayı bekleyen sadece dört yönetmelik bulunmaktadır. Bu dört yönetmelikten üçünün 2010 sonuna kadar uyumlaştırılması planlanmaktadır.

Türkiye'nin Enerji Verimliliği Kanunu gönüllü anlaşmalar ve destek programları gibi enerji verimliliği yatırımlarını teşvik etmeye yönelik mekanizmalar sunmaktadır.

Ancak, bunlar küçük ölçekli yatırımları hedeflemektedir ve küçük miktarlıdır (azami miktar 336.000 ABD\$ eşdeğeridir); dolayısıyla bu düzenlemeler yatırımları daha büyük ölçekli yatırımlar haline dönüştürmeyi veya enerji verimliliği teknolojileri ve hizmetleri için bir piyasanın geliştirilmesini teşvik etmemektedir. Diğer ülkelerdeki deneyimler, bunlara ilave olarak bir enerji hizmet şirketi (veya ESCO) yaklaşımının genellikle bu çabaları tamamlamada yararlı olduğunu göstermektedir. Hükümet, ESCO modeli yoluyla “Verimlilik Arttırıcı Projelerin” uygulanmasını teşvik etmek için mevcut yasal çerçevenin desteklenmesini düşünebilir. ESCO’lar, enerji verimliliği yatırımlarının tespiti ve uygulanması amacıyla, sözleşmede belirtilen enerji tasarrufuna dayalı bir ücret karşılığında son kullanıcılar ile sözleşme imzalarlar – genellikle aynı zamanda finansman da sağlarlar. ESCO’lar bu şekilde enerji verimliliği yatırımlarını ve önlemlerini tespit etmek ve uygulamak için gerekli kapasiteye sahip olamayabilecek şirketler için bu teknik boşluğu doldururlar. ESCO’lar aynı zamanda küçük ölçekli enerji verimliliği yatırımları için birere birleştirici işlevi görebilirler ve bu şekilde finansal kaynaklara ve verimliliğe erişimi arttırabilirler..

Enerji Verimliliği Kanunu kapsamındaki mevcut ESCO sözleşme modeli sadece “Garantili Tasarruf Modeli” öngörmektedir; burada enerji tasarrufları önceden sözleşmeye bağlanmaktadır ve bu son kullanıcılar için yeterli koruma sağlamaktadır. Ancak, model anlaşmaya bağlanan enerji tasarrufları ile ilgili ihtilaflara dayalı olarak ücret ödemelerinin yapılmaması riskini ESCO’lara yüklemektedir ve bu durum tüm ESCO işini riske atmaktadır.

Tasarrufların gerçekleşmesi ile ilgili ihtilafların çözümü için ESCO’lara ve müşterilerine yönelik açık bir yasal başvuru veya tahkim mekanizmasının oluşturulması bu riskin bir nebze azaltılmasında yararlı olacaktır. Mekanizma ESCO’ların maruz kaldığı teknik riskleri açıklığa kavuşturacak ve sınırlayacaktır. Bu durum piyasaya yeni girişleri teşvik edecek ve iş modeli için mevcut finansmanı arttıracaktır.

Ayrıca, ESCO’lar ile son kullanıcılar arasında alternatif sözleşme modellerinin bulunması ESCO piyasasını ve bunların hizmetlerini genişletebilir. Örneğin, Çin gibi gelişmiş ESCO piyasasının bulunduğu diğer ülkelerde kullanılan “Paylaşılan Tasarruf Modeli”nde, enerji tasarrufunun kendisi değil, ESCO’ya ücret olarak ödenecek olan enerji tasarrufunun yüzdesi önceden kararlaştırılmaktadır. Bu model müşteriler için riskleri azaltmaktadır (çünkü ücret ödemeleri ancak enerji tasarrufu gerçekleştiğinde ve orantısal olarak yapılır) ancak ölçüm ve doğrulama için ilave gereklilikler sebebiyle maliyetleri arttırabilir. Ancak bu aksi halde bir sözleşmeye girmek istemeyebilecek şirketler için cazip bir alternatif olabilir.

### ***(III) EİE’nin enerji verimliliğini koordine ve teşvik edebilmesi için kurumsal düzenlemelerinin güçlendirilmesi***

Diğer ülkelerden edinilen deneyimler, enerji verimliliğini teşvik etmek, izlemek ve politika girişimlerini uygulamak için güçlü, iyi düzenlenmiş ve görev alanları açık bir şekilde belirlenmiş bir kuruma sahip olmanın önemli olduğunu göstermektedir. Bunu sağlamaya yönelik bir yaklaşım, EİE’nin kurumsal yapısını yeniden odaklandırmak ve politika amaçlarını enerji verimliliği kanununda verilen kurumsal görevlere uygun olarak açıklığa kavuşturmak olabilir. EİE’nin başlangıçtaki kurumsal görev alanı

hidro, termik ve yenilenebilir gibi enerji tedarik teknolojileri hakkında araştırmalar yapılmasını içeriyordu ve EİE 1992 yılında Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi (UETM) olarak atanmıştı. şu anda EİE'nin ilave olarak genel enerji verimliliğini programını yönetmesi ve destek ve gönüllü anlaşma programlarını uygulaması gerekmektedir. EİE'nin enerji verimliliği ile ilgili görevlerini etkili ve etkin bir şekilde yerine getirebilmesi için teşkilat yapısının yeniden odaklandırılması gerekmektedir.

Bu bağlamda, EİE'nin kurumsal yapısında enerji verimliliği için özel bir daire veya birim oluşturulması özellikle önemli olabilir. 2009 yılında, EİE yönetiminin aldığı bir kararla, Enerji Kaynakları Araştırma Dairesi enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili çalışmalarını yapacak özel birim olarak belirlenmiştir. Enerji verimliliği fonksiyonları için yeterli ve sadece bu amaca yönelik kurumsal ve mali kaynakların tahsis edilebilmesi teşkilat ve bütçede yapısında yeniden odaklama yapılması düşünülebilir. Birimin yapılan çalışmaları ve ilerlemeyi izleyebilmesi için, özellikle enerji verimliliği için açıkça ölçülebilir ve nicelenebilir hedefler belirlenebilir. Sadece bu konuda çalışacak personelin bulunması da kaynakların daha iyi bir şekilde tahsis edilmesini ve enerji verimliliği alanında kapasitenin ve yetkinliğin artırılabilmesine yönelik eğitimlerin yapılabilmesini sağlayacaktır.

Ek olarak, diğer ülkelerdeki ADEME (Fransa) ve Çek Enerji Ajansı gibi benzer kurumlarda görüldüğü gibi, EİE'nin iklim değişikliği konularında Çevre Bakanlığı ve DSİ gibi diğer kamu kurumları ile daha yakın bir koordinasyon sağlaması önemli olacaktır. Temiz enerji gündemi için lider kuruluş olarak, EİE ekonominin tüm sektörlerinde enerji verimliliğinin teşvik edilmesinin yanı sıra karbon emisyonları ve su kullanımı gibi konularda baş rol oynayabilir. Bu amaçla uyumlu olarak, Enerji Tasarrufu Koordinasyon Kurulu'nun işlevinin güçlendirilmesi gerekebilir.

Bu geniş politika unsurlarına ek olarak, enerji verimliliği için bir piyasa geliştirme sürecini başlatmak için aşağıda belirtilen iki kısa vadeli eylem düşünülebilir – enerji tasarrufu hedeflerinin belirlenmesi ve enerji verimliliği yatırımlarına yönelik finansmanı arttırmak için mekanizmalar oluşturulması:

*Hükümet'in enerji verimliliğini artırma niyetini açıkça ortaya koymak için, enerji tasarrufuna yönelik ulusal hedefler ve sektör hedefleri belirlenebilir. Hedefler politika amaçlarını açıklığa kavuşturacaktır ve enerji verimliliği önlemlerinin ve yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak karşılaştırma ölçütleri oluşturacaktır. Politika amaçlarının açıklığa kavuşturulması Hükümet desteğinin ve finansmanının sağlanmasına yönelik bir çerçeve oluşturacaktır ve bu aynı zamanda bilinç düzeyini yükseltecektir. 2020 yılına kadar primer enerji tüketiminin yüzde 20 azaltılması olarak belirlenen Avrupa Komisyonu hedefine oldukça benzer şekilde, Hükümet tarafından bir hedefin belirlenmesi aynı zamanda özel sektör yatırımları, uluslararası kuruluşlar ve STK'lar da dahil olmak üzere çeşitli paydaşların ilgisini çekebilir. Bu enerji verimliliği hizmetleri ve yatırımları piyasasının genişletilmesini kolaylaştırabilir. Daha önce de belirtildiği gibi, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi şu anda EİE tarafından hazırlanmaktadır ve 2010 sonuna kadar tamamlanacak olan bu belgede belirli ulusal ve sektörel hedeflerin belirlenmesi beklenmektedir.*

*Ayrıca, Enerji Verimliliği yatırımlarının uygulanabilmesi için kamu kaynaklı destek ve finansman sağlamak için kullanılacak farklı finansal mekanizmaların uygulanabilirliğinin belirlenmesi de önemli olabilir. Yukarıda tartışılan hususlara ek olarak, uluslararası deneyimler uygun şekilde tasarlanmış finansman mekanizmalarının başlangıçtaki piyasa*

geliştirme/dönüştürme sürecinde ve enerji verimliliğini artırma yönündeki politika amacına ulaşılmasında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Kamu finansmanı yatırım olanakları Bulgaristan'da ve Polonya'da enerji verimliliği hizmetleri ve yatırımları piyasasının geliştirilmesinde ve genişletilmesinde bir katalizör işlevi görmüştür (bakınız Bölüm 5). Diğer piyasalarda enerji verimliliği yatırımları için kullanılan ve dikkate alınabilecek diğer finansman mekanizmaları arasında kredi garantileri, kısmi kredi garanti programları ile vergi indirimleri ve sübvansiyonlu finansman gibi teşvik programları yer almaktadır. Bununla birlikte, sektör yapısı ve finansal piyasanın derinliği bu araçların etkililiğini etkileyeceğinden dolayı, enerji tasarrufu potansiyelinden tam olarak yararlanılabilmesi için Türkiye'nin durumuna en uygun finansman mekanizmasının bulunması gerekecektir. Dünya Bankası şu anda yenilenebilir enerjiyi ve enerji verimliliğini desteklemek üzere yerel finansal aracı yoluyla bir proje uygulamaktadır; projeden çıkarılan dersler bu alanda gelecekteki çabaları desteklemek için kullanılabilir.

# 1. ENERJİ VERİMLİLİĞİ – TÜRKİYE İÇİN NEDEN ÖNEMLİ?

1. Hükümet, Türkiye'nin artan elektrik talebini etkin ve sürdürülebilir bir şekilde karşılamayı amaçlayan enerji sektörü serbestleştirme ve reform sürecinde önemli ilerleme kaydetmiştir. Bu süreçte, sıkı arz ve talep sebebiyle, ekonomik büyümenin sürdürülebilmesi ve özellikle iklim değişikliği ile ilgili olarak çevresel etkilerin azaltılması bakımından, enerji verimliliği enerji sektöründeki en önemli gündem maddelerinden birisi olarak ortaya çıkmıştır.

## 1.1 Enerji Arz ve Talebi

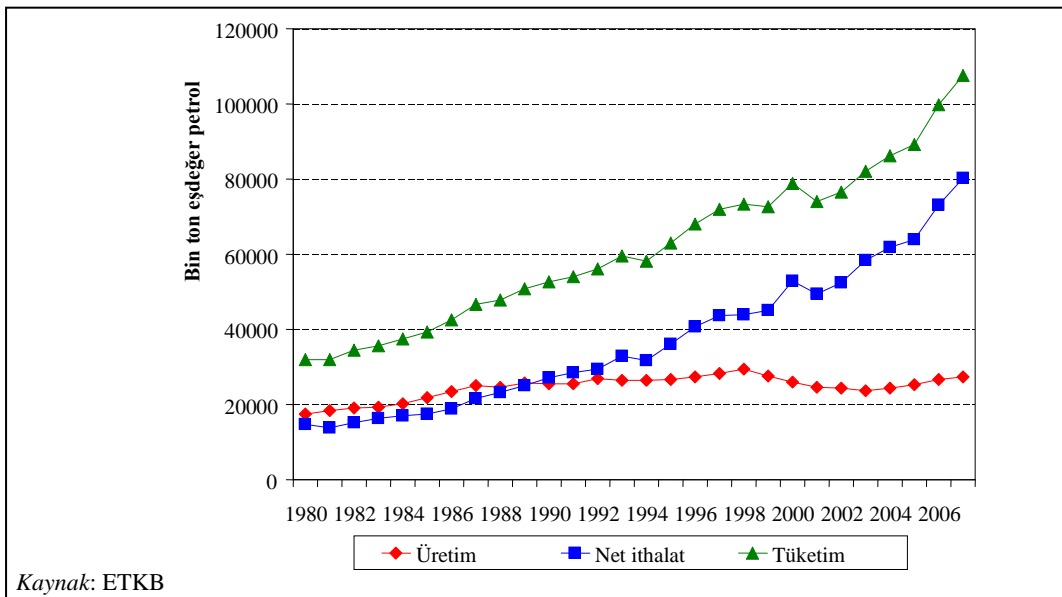
### Primer Enerji

2. Türkiye'nin önemli düzeyde yerli enerji kaynakları bulunmamaktadır ve primer enerjisinin yüzde 73'ünü ithalat yoluyla karşılamaktadır (doğal gaz, petrol ve biraz kömür). Bu oranının daha da artması Türkiye ekonomisinin arz veya fiyat volatilitelerinden kaynaklanabilecek dış risklere karşı kırılganlığını arttıracaktır.

3. Başlıca yerli kaynaklar arasında kömür (özellikle linyit), hidroelektrik (şu anda toplam elektrik tüketiminin yaklaşık yüzde 20'sini karşılamaktadır; yıllık yüzde hidrolojik koşullara göre değişkenlik göstermektedir) ve petrol (toplam petrol tüketiminin yaklaşık yüzde 5'ini karşılamaktadır) yer almaktadır. Türkiye, Hazar Denizi'nden ve Orta Doğu'dan Avrupa'ya uzanan ve giderek daha fazla önem kazanan petrol ve gaz transit güzergahları üzerindeki konumu sebebiyle kritik bir stratejik role sahiptir.

4. Türkiye'nin primer enerji tüketimi 2007 yılında 107.6 milyon TEP'e ulaşmıştır ve 2010 yılında bu rakamın 105.8 milyon TEP'e düşmesi öngörülmektedir.<sup>6</sup> 2007 yılındaki yerli primer enerji üretimi 27.5 milyon TEP olmuştur. (Şekil 1.1)

Şekil 1-1: Enerji Tüketim, Üretim ve İthalatındaki Gelişmeler, 1980-2007



<sup>6</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

## Elektrik

5. Önemli düzeylerde ithalat için yakın vadedeki seçenekler sınırlı olduğu için, Türkiye temel olarak yerli elektrik üretimine güvenmektedir. Dolayısıyla, Hükümet'in enerji verimliliği ile ilgili stratejisi elektrik arz güvenliği ile ilgili ciddi endişelere dayanmaktadır.

6. 2009 yılında, yerli kurulu kapasite 44.8 GW'a ulaşmıştır ve şunlardan oluşmaktadır: linyit ve kömür yakıtlı 10.9 GW; gaz ve petrol yakıtlı 18.3 GW; hidro 14.6 GW; ve rüzgar, jeotermal ve biyogaz 1.0 GW. Ancak gerçekte emreamade kapasite daha düşüktür, çünkü; (i) linyit yakıtlı santrallerin çoğu eskidir ve nominal kapasitede üretim yapamamaktadır; (ii) bazı santraller bakımsızlık sebebiyle devre dışıdır; ve (iii) bazı büyük hidroelektrik santrallerde iyileştirilmesi yapılması gerekmektedir.

7. 2008 yılında, Türkiye aşağıdaki tüketici kategorilerinde 161.95 milyar kWh elektrik tüketmiştir: sanayi yüzde 45; konut yüzde 24.4; ticarethane yüzde 14; diğer yüzde 16.6. Ayrıca, iç tüketim ve kayıplar 36.14 milyar kWh'e ulaşmıştır. Yıllık net tüketim kişi başına yaklaşık 2.264 kWh'tır.

8. 1999-2008 döneminde, elektrik tüketiminde bileşik bazdaki yıllık artış (BYAO) yüzde 5.9 olmuştur (Tablo 1-1.) 2003-07 döneminde ve 2008 yılının büyük bir bölümünde, elektrik tüketimi yaklaşık yüzde 7-8 artmıştır ve bu artış oranı GSYİH büyüme oranının yukarısında olmuştur. Özellikle son çeyrek olmak üzere, 2008 yılında küresel mali kriz Türkiye sanayiinde bir yavaşlamaya sebep olmuş ve elektrik tüketimini düşürmüştür. 2009 yılında elektrik tüketimi yüzde 2.4 daha düşmüştür, ancak önümüzdeki on yılda yıllık elektrik tüketiminin yüzde 6-7 oranında artması beklenmektedir. Bu durum, arz güvenliğinin sağlanabilmesi için önemli yeni kapasiteye ihtiyaç duyulduğuna ve elektrik tüketimindeki artışın kontrol altına alınması gerektiğine işaret etmektedir.

**Tablo 1-1: Puant Yük ve Elektrik Tüketimi, 1999-08**

	<b>Puant Yük (MW)</b>	<b>Artış (%)</b>	<b>Elektrik Tüketimi (GWh)</b>	<b>Artış (%)</b>
1999	18.939	6.4	118.485	3.9
2000	19.390	2.4	128.276	8.3
2001	19.612	1.1	126.871	-1.1
2002	21.006	7.1	132.553	4.5
2003	21.729	3.4	141.151	6.5
2004	23.485	8.1	150.018	6.3
2005	25.174	7.2	160.794	7.2
2006	27.594	9.6	174.637	8.6
2007	29.249	6.0	190.000	8.8
2008	30.517	4.3	198.085	4.2

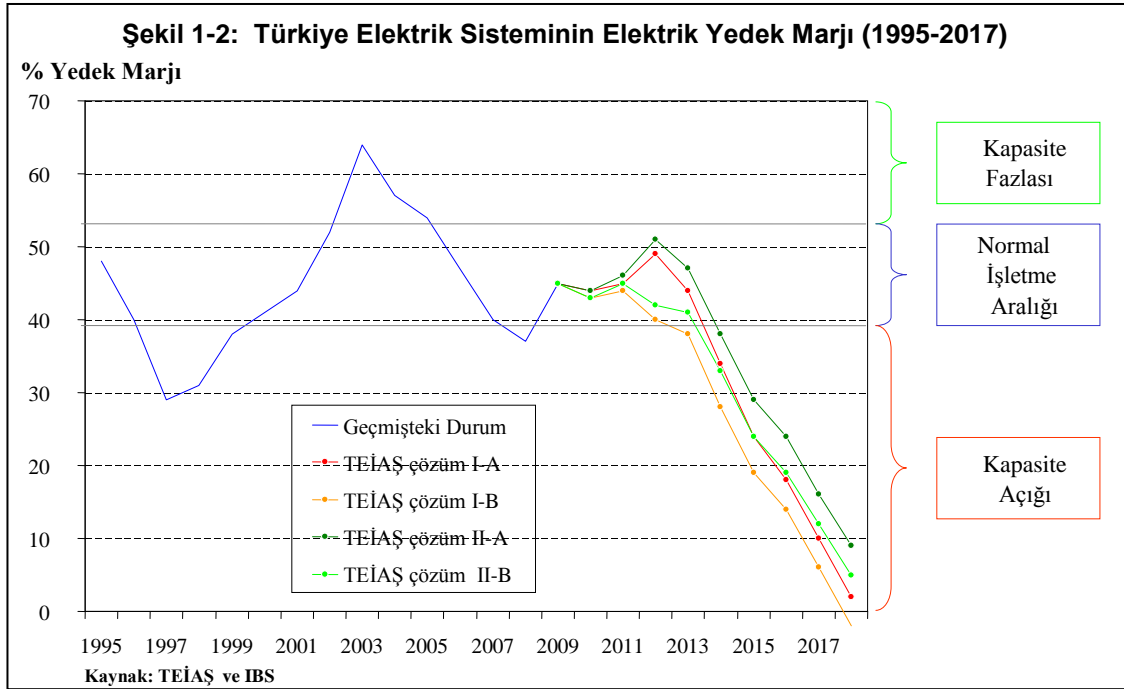
Kaynak: Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Kapasite Projeksiyonu, TEİAŞ, Temmuz 2009

9. Mayıs 2009'da, Hükümet Türkiye'nin artan elektrik talebini etkin ve sürdürülebilir bir şekilde karşılayabilmek amacıyla ulusal elektrik stratejisini güncellemiştir. Strateji, hidrolik kaynakları daha da geliştirerek ve iddialı bir rüzgar enerjisi programı uygulayarak 2023 yılına kadar yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin payını yüzde 30'a (2008'deki yüzde 17 düzeyinin neredeyse iki katı) çıkarmayı hedeflemektedir (hedef: 2023 yılına kadar 20.000 MW rüzgar). Strateji, sosyal ve ekonomik kalkınma hedeflerini etkilemeden elektrik tüketiminde verimliliği arttırmaya yönelik önlemler içermekte ve elektrik üretim, iletim ve

dağıtım kayıplarını ve kaçakları azaltmayı öngörmektedir. Enerji verimliliği ile ilgili olarak, Strateji Belgesinde şunlar belirtilmektedir:

- “5927 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu çerçevesinde, elektrik enerjisinin etkin kullanılması, elektrik enerjisi israfının önlenmesi, elektrik enerjisi maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevresel etkilerin azaltılması sağlanacaktır.”
- “... Sanayi ve Ticaret Bakanlığı tarafından asgari verimlilik standartları belirlenecek ve bu standartları sağlamayanların satışına izin verilmemesine yönelik düzenleme yapılacaktır.”
- “Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, açık alan aydınlatmasına, yüksek verimli kojenerasyon uygulamalarının yaygınlaştırılmasına ilişkin düzenlemeler **Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu** tarafından yapılacaktır.”

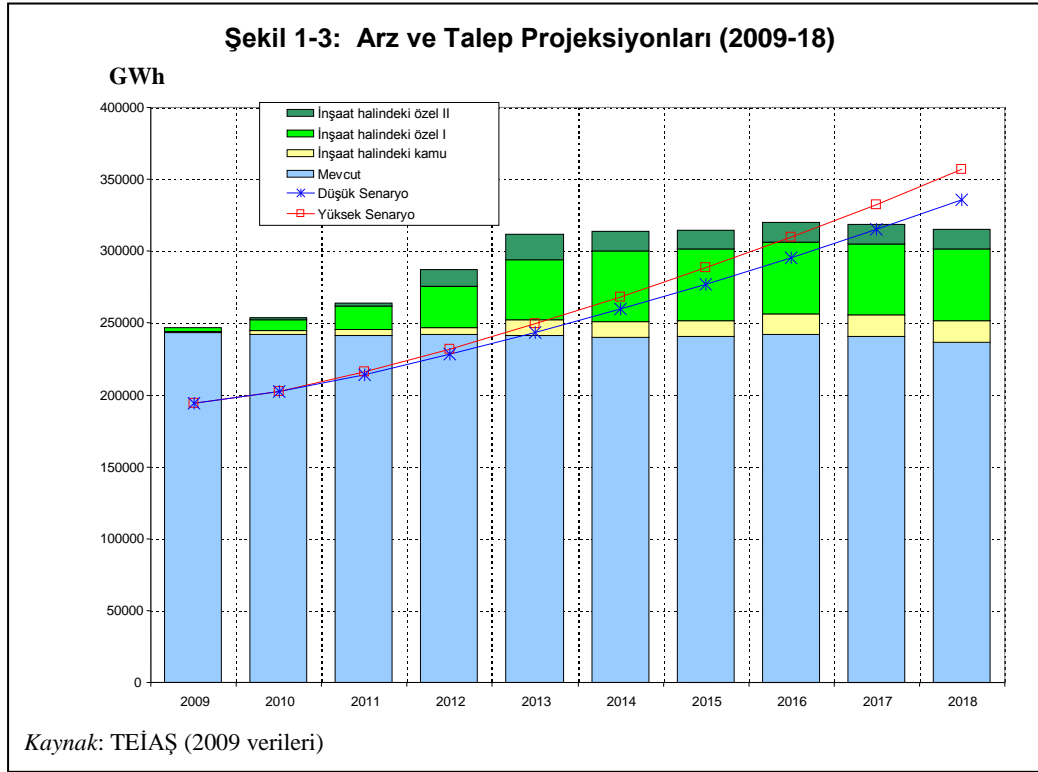
10. Son zamanlarda, puant ve normal talep ve elektrik üretimi arasındaki fark kapanmaktadır ve bu durum puant talep mevsimlerinde enerji açığı olasılığına işaret etmektedir. Ayrıca, yüksek elektrik talep artış oranları, mevcut termik santrallerin nispeten düşük emreanadelik düzeyi (son iyileşmelere rağmen) ve olumsuz hidrolojik koşullar sebebiyle, elektrik arzı yedek marjı düşmektedir. (Şekil 1-2)



11. TEİAŞ önümüzdeki birkaç yıl içinde elektrik arzında açık riskleri ile ilgili ayrıntılı bir analiz gerçekleştirecektir;<sup>7</sup> bu analizde, bir dizi GSYİH büyüme varsayımlarına karşılık gelen yüksek/düşük elektrik tüketim senaryoları ile kuru yıl elektrik arz projeksiyonlarına dayalı olarak arz/talep dengesizliklerinin ortaya çıkabileceği olası en erken yıl belirlenecektir. Yüksek talep senaryosunda, tahmin edilen elektrik tüketimi 2016 yılından itibaren öngörülen güvenli arzı geçecektir; düşük talep senaryosunda ise, ilk dengesizliğin 2017 yılında ortaya

<sup>7</sup> Son zamanlarda yapılan ve çeşitli senaryoları inceleyen birkaç çalışmada, yakın zamanda olası arz-talep dengesizliklerinin gerçekleşeceği tahminleri yapılmıştır (TEİAŞ tarafından Temmuz 2009'da EPDK'ya sunulan 2009-2018 Elektrik Üretim Kapasite Projeksiyonu, Tablo 32).

çıkması olasıdır. Ayrıca, yüksek talebin düşük hidro üretim ile devam etmesi halinde, 2013 yılında önemli bir arz/talep dengesizliği yaşanabilir. 2008 ortalarında elektrik talep artışında yaşanan yavaşlama ve 2008'in sonları ile 2009'un başlarında yaşanan talep düşüşü Türkiye'nin üretim kapasitesine ve enerji verimliliğine daha fazla yatırım çekebilmesi için bir fırsat penceresi sunmuştur. Yedek marjları rahatlamıştır ve son TEİAŞ tahminlerine göre 2013-15 dönemine kadar normal işletme aralığında kalacaktır. (Şekil 1-3)



12. İlave üretim tesislerinin işletmeye alınmalarındaki potansiyel gecikmeler ile ilişkili arz belirsizlikleri —ve/veya mevcut santrallerin emreamadeliklerinin düşük olması—arz-talep dengesizliği riskini arttırmaktadır. 2007 yılındaki olumsuz hidrolojik koşullar ve iklim değişikliğinin etkileri ile ilgili son çalışmalar Türkiye’de kuraklık riskinin daha yüksek olduğunu göstermektedir ve bu durum elektrik arz ve talebindeki dengesizliklerinin daha erken ve daha büyük boyutlu olması riskini arttıracaktır.

## 1.2 Ekonomik Büyümenin Sürdürülebilirliği

13. Benzer ekonomiler ile karşılaştırıldığında, Türkiye ekonomisi nispeten daha enerji yoğunudur. Kişi başına düşen toplam primer enerji arzı (TPEA), kişi başına 4.64 TEP olan OECD ortalaması ile karşılaştırıldığında oldukça düşüktür —2007 yılında kişi başına 1.35 TEP<sup>8</sup>. Ancak Türkiye ekonomisi nispeten daha enerji yoğunudur (Şekil 1.6 ve 1.7). 2007 yılında, Türkiye’nin GSYİH rakamları (1998 baz yılına göre güncellenmiştir)<sup>9</sup> 0.18 TEP olan OECD ortalamasının üzerindedir.<sup>10</sup> (2006 yılında dünya ortalaması 0.31 TEP idi). Türkiye ekonomisi büyüdükçe, yakın vadede enerji tüketim verimliliği arttırılmaz ise primer enerji

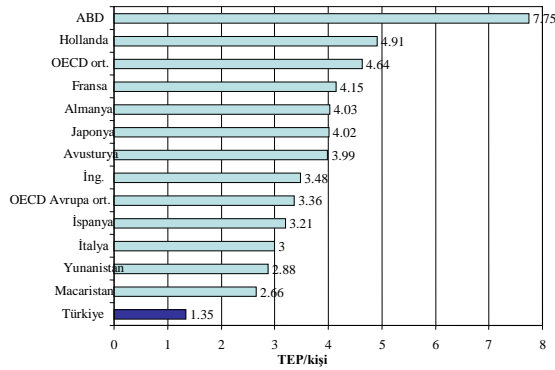
<sup>8</sup> “Önemli Dünya Enerji İstatistikleri, 2009”, Uluslararası Enerji Ajansı; Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre kişi başına 1.524 TEP.

<sup>9</sup> Türkiye’nin rakamlarına göre (yeni GSYİH serisi), ekonomi GSYİH’nın her 1.000 ABD\$’ı (2000 ABD\$ bazında) için 0,2 TEP’e ihtiyaç duymuştur.

<sup>10</sup> Eski Türkiye GSYİH serisinin kullanıldığı OECD rakamlarına göre, ekonomi GSYİH’nın her 1.000 ABD\$’ı (2000 ABD\$ bazında) için 0.27 TEP’e ihtiyaç duymuştur (OECD ortalaması 0.18 TEP).

tüketiminin (toplam ve kişi başına) artması –ve bunun da enerji yoğunluğunu önemli ölçüde arttırması- olası görünmektedir.

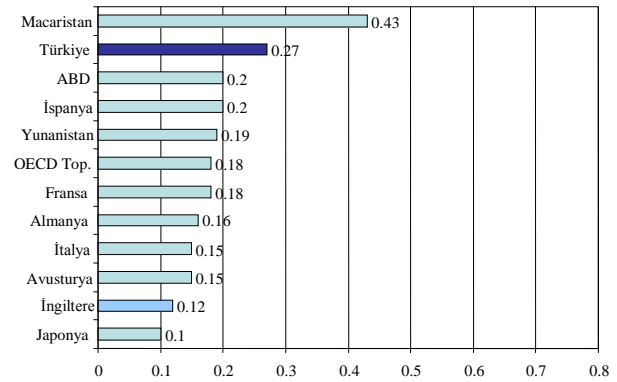
**Şekil 1-4: 2007 Toplam Kişi Başına Primer Enerji Arzı (TEP/kişi)**



Source : IEA – Energy Balances of OECD Countries , 2009

Kaynak: OECD Ülkelerinin Enerji Dengeleri, 2009

**Şekil 1-5: 2007 Enerji Yoğunluğu (TEP/000 GSYİH, 2000 ABD\$)**



Kaynak: OECD Ülkelerinin Enerji Dengeleri, 2009.

14. Türkiye'nin enerji yoğunluğu OECD'nin enerji yoğunluğundan yüzde 10 daha yüksek, Almanya ve İtalya'dan ise yüzde 25 ve 33 daha yüksektir; bu durum enerji verimliliği iyileştirmeleri için potansiyel bulunduğunu göstermektedir.<sup>11</sup> Ayrıca, IEA istatistikleri<sup>12</sup>, GSYİH serileri kullanıldığında, Türkiye'deki endüstriyel enerji yoğunluğunun 2000-07 döneminde yüzde 6 düştüğünü, öte yandan OECD ülkelerinde ise ortalama yüzde 20'lik bir düşüş olduğunu göstermektedir. OECD'deki bu ilerleme kısmen enerji yoğunlukları yüksek olan Bulgaristan, Macaristan, Polonya ve Romanya gibi ülkelerdeki iyileşmelerden kaynaklanmıştır. Veriler, Türkiye'nin gerçekleştirmiş enerji tasarrufu potansiyelinden önemli kazanımlar elde edebileceğini göstermektedir.

15. Ayrıca, Türkiye halihazırda primer enerjisinin yüzde 73'ünü ithal etmektedir ve ithal edilen enerji miktarının arttırılması, enerji küresel olarak ticareti yapılan bir mal olduğu için, Türkiye ekonomisinin enerji arz veya fiyat volatilitesi ile ilişkili dış şoklara karşı kırılganlığını arttıracaktır.

### 1.3 İklim Değişikliği Etkilerinin Azaltılması

16. Türkiye sera gazı emisyonları nispeten düşüktür, ancak hızlı ekonomik büyümesi göz önüne alındığında, ülkenin emisyonları kontrol altına almak için olası tüm önlemleri alması gerekmektedir. 2004 yılında Türkiye Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi'ne (UNFCCC) katılmıştır. Türkiye Ek-1'deki 40 sanayileşmiş ülke arasındadır, ancak bir gözlemci statüsündedir ve sanayileşmesi nispeten erken aşamalarda olduğundan dolayı oldukça olumlu koşullara sahiptir.

17. 2006 yılında, Türkiye Ek-1 ülkeleri arasında en düşük kişi başına emisyon düzeyine sahiptir; Türkiye'nin kişi başına düşen emisyonları 3.5 ton CO<sub>2</sub> eşdeğeridir (tCO<sub>2</sub>) ve bu rakam kişi başına 9.3 tCO<sub>2</sub> olan AB27 ortalamasının çok altındadır. Ancak 1990-2005 döneminde, Türkiye'nin sera gazı emisyonları yüzde 95'lik bir artışla 126 milyon ton CO<sub>2</sub>

<sup>11</sup> Veri kaynağı – Eurostat.

<sup>12</sup> OECD Ülkelerinin Enerji Dengeleri, Uluslararası Enerji Ajansı, 2009.

eşdeğerinden 256 milyon ton CO<sub>2</sub> eşdeğerine çıkmıştır.<sup>13</sup> AB’de kişi başına emisyon emisyonlardaki eğilim durağan olmasına rağmen, Türkiye’deki emisyonlar Ek-1 ülkeleri arasında en yüksek artış oranına sahip olmuştur ve gelecekte de yükselmeye devam etmesi beklenmektedir. 2006 yılında, Türkiye’nin toplam emisyonları Ek-1 ülkeleri arasında en yüksek 12., dünyada ise 23. sıradadır —küresel emisyonlara yaklaşık yüzde 0.8 katkıda bulunmaktadır.

18. Türkiye’nin hızlı ekonomik büyümesinin yol açtığı artan enerji talebi, sanayileşme, istikrarlı nüfus artışı ve ülkenin fosil yakıtlara olan bağımlılığı sebebiyle, emisyon artış oranlarının hızlı bir şekilde yükselmesi beklenmektedir. 2020 yılına kadar olan dönemde Türkiye’nin toplam CO<sub>2</sub> emisyonlarının önemli bir ölçüde yükseleceği ve bunda elektrik ve sanayi sektörlerinin başı çekeceği öngörülmektedir. Normal senaryoda, elektrik sektöründeki emisyon eğilimleri, elektrik talebinin etkisi ile öngörülen yıllık emisyon artışının yüzde 7.1’in<sup>14</sup> üzerinde olacağını —ki ortalama enerji talep artış oranlarını geçmeye devam edecektir- ve katı yakıtlara olan bağımlılığın devam edeceğini göstermektedir.

19. *Daha düşük karbonlu bir kalkınma yörüngesi sağlayabilmek için, Türkiye enerji, verimliliğini ve yenilenebilir enerjiyi enerji sektöründe öncelikler olarak tespit etmiştir.* Gerçekten de, enerji verimliliği projeleri karbon emisyonlarının azaltılmasında oldukça maliyet etkin olduğundan dolayı, enerji verimliliği Hükümet’in emisyon azaltım senaryolarında temel bir unsur olarak belirlenmiştir.

20. İklim değişikliği, Hükümet’in politika önceliklerinden birisidir. Devlet Planlama Teşkilatı’nın (DPT) sürdürmekte olduğu çalışmalar emisyon azaltım senaryolarını ve bunların Türkiye ekonomisi üzerindeki etkilerinin belirlenmesini amaçlamaktadır. Dünya Bankası iklim değişikliği ile ilgili politika diyaloguna katkıda bulunmaktadır ve karbon emisyonları ile çevresel etkilerin azaltım asına yönelik politikaların uygulanmasını desteklemek üzere Çevresel Sürdürülebilirlik ve Enerji Sektörü Kalkınma Politikası Kredisini (DPL) hazırlamaktadır.

---

<sup>13</sup> 2005 yılında Türkiye’nin kişi başına emisyonu 3.5 ton CO<sub>2</sub> eşdeğeri (tCO<sub>2</sub>) idi, ki bu kişi başına 9.3 tCO<sub>2</sub> olan AB-27 ortalamasının çok altındadır. Ancak AB’de kişi başına emisyon düzeyleri sabit kalırken, Türkiye’deki emisyonlar 1990’daki 2.5 tCO<sub>2</sub> düzeyinden 3.5 tCO<sub>2</sub> düzeyine çıkmıştır ve yükselmeye devam edeceği öngörülmektedir.

<sup>14</sup> 1. İklim Değişikliği Ulusal Bildirimi, Türkiye Cumhuriyeti, 2007

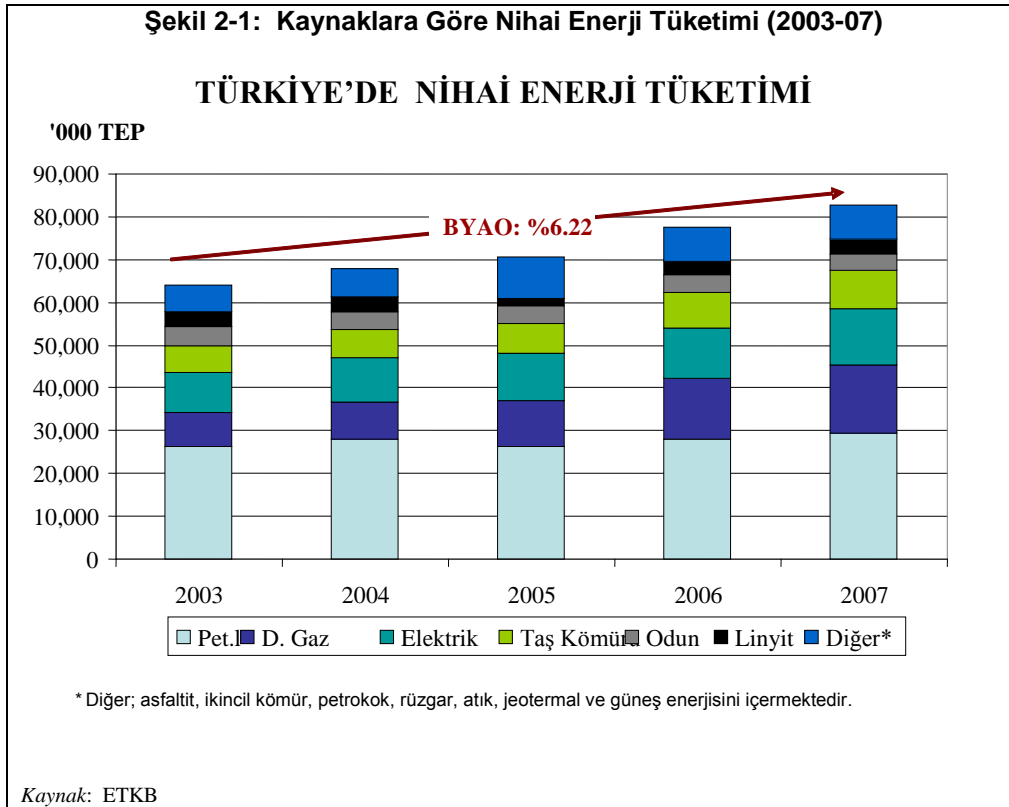
## 2. ENERJİ TÜKETİMİNİN DURUMU VE EĞİLİMLER

21. Toplam enerji tüketim verileri artan enerji talebi eğiliminin uzun vadede devam edeceğini göstermektedir. Maliyetleri yansıtan tarifelerin doğru teşvikleri sağlaması beklenmesine rağmen, Türkiye’de enerji arzının sürdürülebilirliğini ve güvenilirliğini sağlamak için enerji verimliliğinin teşvik edilmesi ve sürdürülebilir tarife rejimi kritik öneme sahiptir.

### 2.1 Türkiye’de Enerji Tüketimi

22. 2003-07 döneminde, Türkiye’nin primer enerji tüketimi 84 milyon ton eşdeğer petrolden (mTEP) 108 mTEP’e çıkmıştır<sup>15</sup> - bu yüzde 6.4’lük bileşik yıllık artış oranına (BYAO) karşılık gelmektedir.

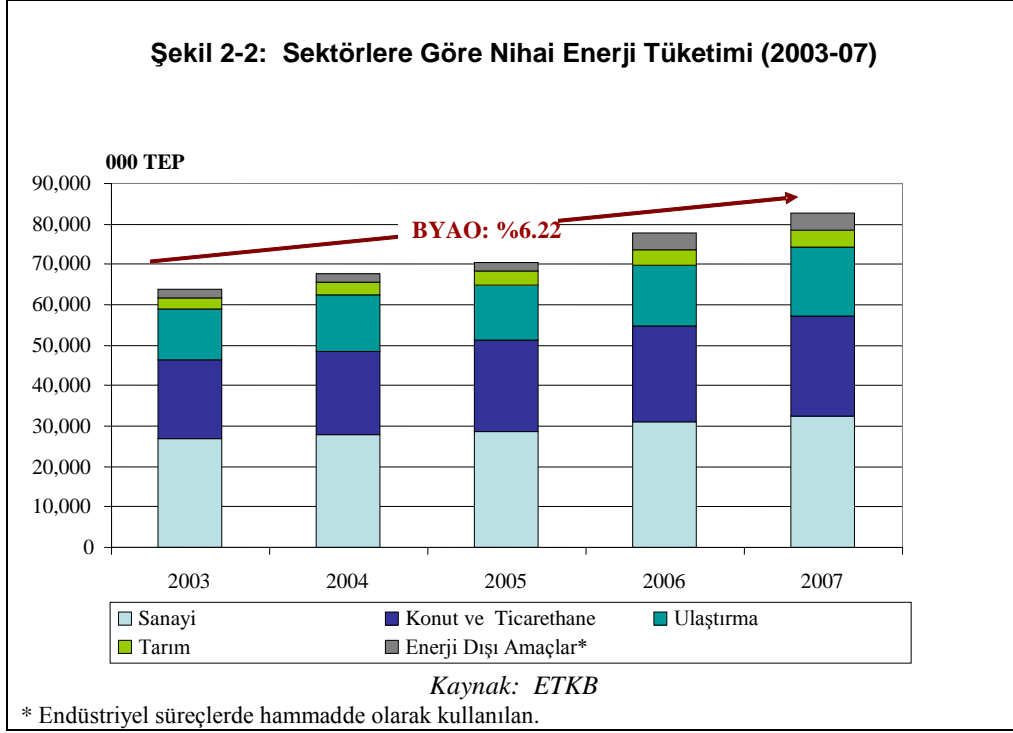
23. 2007 yılında, elektrik üretimindeki ve rafinerilerdeki kayıpları da içeren nihai enerji tüketimi toplam 83 milyon TEP olmuştur ve 2003-07 döneminde yüzde 36’lık bir pay ile yüzde 6.22’lik bir bileşik yıllık artış oranında artmıştır; petrol temel nihai enerji kaynağı olurken, bunu yüzde 19 ile doğal gaz ve yüzde 16 ile elektrik takip etmiştir. (Şekil 2-1)



### 2.2 Sektörlere Göre Enerji Tüketimi

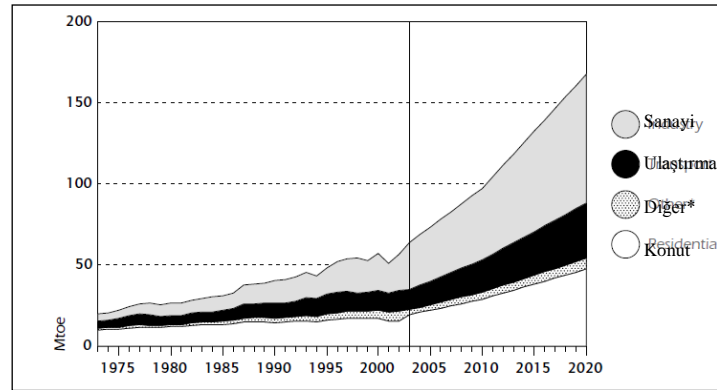
24. 2007 yılında, sanayi sektörü toplam nihai enerji tüketiminin yüzde 39’una sahip iken, onu yüzde 30’ar ile konut ve ticarethane sektörleri; yüzde 21 ile ulaştırma sektörü, yüzde 5 ile enerji-dışı amaçlar ve yüzde 5 ile “diğer” sektörler (kamu sektörü ve tarım dahil) takip etmiştir (Şekil 2-2).

<sup>15</sup> Her sonbaharda ETKB bir önceki yılın enerji dengelerini yayınlamaktadır; bu çalışma sırasında 2008 rakamları henüz yayınlanmamıştır.



25. Hacim ve oranda üstsel bir artış beklendiğinden dolayı (Şekil 2-3), sanayi ve konut/ticarethane sektörlerinde enerji verimliliğinin teşvik edilmesi enerji verimliliği artırma programlarının başarısı için çok önemlidir.

**Şekil 2-3: 1973-20 Sektörlere Göre Toplam Nihai Tüketim**



Kaynak: IEA Türkiye 2005 Gözden Geçirmesi  
\* Ticarethane, kamu hizmeti ve tarım sektörlerini içerir

26. Son zamanlarda, özellikle elektrik tüketimi olmak üzere enerji tüketimindeki yüksek artışlar konut, ticarethane ve kamu sektörlerinde de yaşanmıştır (Tablo 2-1). Buna katkıda bulunan faktörler arasında şunlar bulunmaktadır: (i) ekonomik büyüme ile bağlantılı olarak yükselen yaşam standartları; (ii) ulusal bina stokunda yaşanan yüzde 50'lik yıllık artış; ve (iii) elektrikli ev aletlerinin, ofis ekipmanlarının ve klimaların kullanımındaki artış.

**Tablo 2-1: Sektörlere Göre Elektrik Tüketimindeki Yıllık Artış, 2001-07**

	Konut %	Ticarethane %	Kamu Sektörü %	Sanayi %	Diğer %	Toplam %
2001	-1	6	6	-4	1	-1
2002	0	10	5	7	10	6
2003	7	18	-1	9	4	9
2004	10	22	-1	8	-2	8
2005	12	18	3	5	0	8
2006	11	9	30	9	3	10
2007	6	14	15	8	4	8
<b>Ortalama % (2001-07)</b>	6	14	8	6	3	7

Kaynak: TEDAŞ

27. Önemli bir etkiye sahip olabilmesi için, enerji verimliliğini arttırmayı amaçlayan bir talep yönetimi programının sanayi ve bina sektörlerini ele alması gerekir. Sanayi sektöründe, bu rapor birleşik tüketimi toplam sanayi sektörü enerji tüketiminin yüzde 48'ini oluşturan dört sektör üzerinde odaklanmaktadır. Enerji tüketimleri veya verimlilikleri hakkında açık bir şekilde ulaşılabilecek verileri bulunmamasından dolayı, seramik ve kimyasallar gibi bazı enerji yoğun sektörler çalışma kapsamı dışında tutulmuştur.

**Tablo 2-2: Seçilen Ülkelerin Enerji Göstergeleri, 2007**

Bölge/Ülke	Nüfus (Milyon)	GSYİH (Milyar ABD\$)	TPEA (mTEP)	TPEA/Nüfus (TEP/kışı)	Enerji Yoğunluğu (TEP/000 ABD\$)
DÜNYA	6.609	39.493	12.029	1.8	0.30
OECD	1.185	30.110	5.459	4.6	0.18
TÜRKİYE	73.9	372	100	1.35	0.27
Bulgaristan	7.6	18	20	2.65	1.10
Romanya	21.6	56	39	1.81	0.70
Çin	1.319.94	2.388	1.956	1.48	0.82
Finlandiya	5.3	151	36	6.90	0.24
Belçika	10.6	266	57	5.37	0.21
ABD	302	11.468	2.340	7.75	0.20
Portekiz	10.6	122	25	2.4	0.21
İspanya	44.9	734	144	3.21	0.2
Hollanda	16.4	440	80	4.9	0.18
Fransa	63.6	1.506	264	4.15	0.18
Yunanistan	11.2	170	32	2.88	0.19
Lüksemburg	0.5	27	4	8.79	0.16
Almanya	82.3	2.065	331	4.63	0.16
Avusturya	8.3	221	33	3.99	0.15
İtalya	59.3	1.184	178	3.00	0.15
İngiltere	60.8	1.766	211	3.48	0.12
Danimarka	5.5	179	20	3.60	0.11
İrlanda	4.4	142	15	3.46	0.11
Japonya	127.8	5.205	514	4.02	0.10

Not: Tüm ABD\$ tutarlar 2000 fiyatlarına dayalıdır.

TPEA: Toplam Primer Enerji Arzı

Kaynak: IEA, *Kilit Dünya Enerji İstatistikleri*, 2009

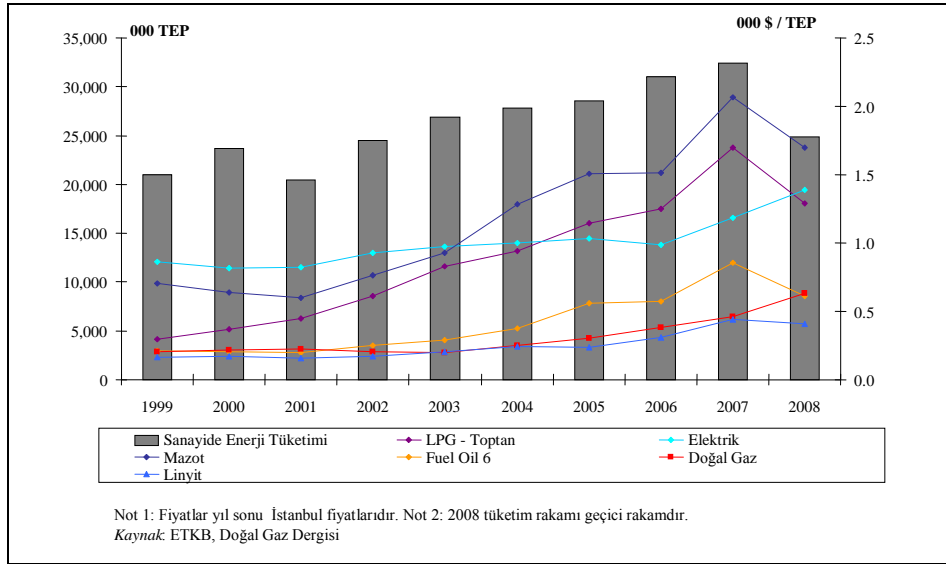
## 2.3 Enerji Fiyatları

28. Arz maliyetinin tamamını yansıtabilecek şekilde elektrik fiyatlarının değiştirilmesi enerji tasarrufu için doğru teşvikleri sağlayacaktır ve ekonomik olarak sürdürülebilir enerji verimliliği yatırımlarını özendirilecektir. Elektrik tüketim fiyatlarının arttırmanın tam olarak etkisi bilinmemekle birlikte, son çalışmalar Türkiye’de konutların elektrik tüketiminin fiyat artışlarına nispeten duyarlı olduğunu göstermektedir. Konut sektörü elektrik talebinin uzun vadeli fiyat esnekliği -0.52 ile -6.3<sup>16</sup> arasında tahmin edilmiştir ve bu yüzde 10’luk bir fiyat artışının tüketimde yüzde 5.7 ile 6.3 arasında bir azalma sağlayacağı anlamına gelmektedir. Sonuçlar fiyat artışlarına olan tepkinin Azerbaycan (-0.2’lik tahmini fiyat esnekliği)<sup>17</sup> gibi ülkelerden daha yüksek olduğunu ve İngiltere ve ABD (-0.5’lik tahmini fiyat esnekliği)<sup>18</sup> gibi diğer sanayileşmiş ülkelere daha yakın olduğunu göstermektedir. Enerji fiyatlandırması tüm enerji projeleri için önemlidir – ancak bu bulgular enerji verimliliği için doğru teşviklerin sağlanması bakımından bunun özellikle geçerli olduğunu göstermektedir.

29. 1999-2007 döneminde, sanayi ve konut enerji fiyatları, yakıt türüne bağlı olarak yüzde 20 ile 25 arasında bir bileşik yıllık artış oranında artmıştır.<sup>19</sup> 2007 yılında, özellikle petrol ürünleri olmak üzere yakıt fiyatları artmıştır; küresel petrol fiyatları 2008 ortasına kadar yükselmeye devam etmiştir. 2008 ortasından itibaren petrol fiyatları ile paralel olarak yakıt fiyatları düşmeye başlamış ve Aralık 2008’de düşük bir düzeye inmiştir.

30. 2008 yılında, sanayide enerji tüketimi yüzde 23 düşmüştür (Şekil 2.4)<sup>20</sup> Bunun temel sebebi, imalat çıktılarının azaltan ekonomik yavaşlama ile birlikte talebin düşmesi olmuştur.

Şekil 2-4: Sanayide Enerji Tüketimi ve Sanayi Enerji Fiyatları



<sup>16</sup> Halıcıoğlu, “Türkiye’de Konutların Elektrik Talebi Dinamikleri”, Energy Economics 29 (2007) 199–210, ve Bahçe ve Taymaz, “Türkiye’de elektrik piyasası serbestleşmesinin etkileri: “Serbest tüketici” ve dağıtım tekeli örnekleri,” Energy Economics 30 (2008) 1603-1624.

<sup>17</sup> Lampietti ve arkadaşları, “Avrupa ve Orta Asya’da İnsan ve Elektrik Sektörü Reformları ve Yoksullar”, Dünya Bankası, 2007.

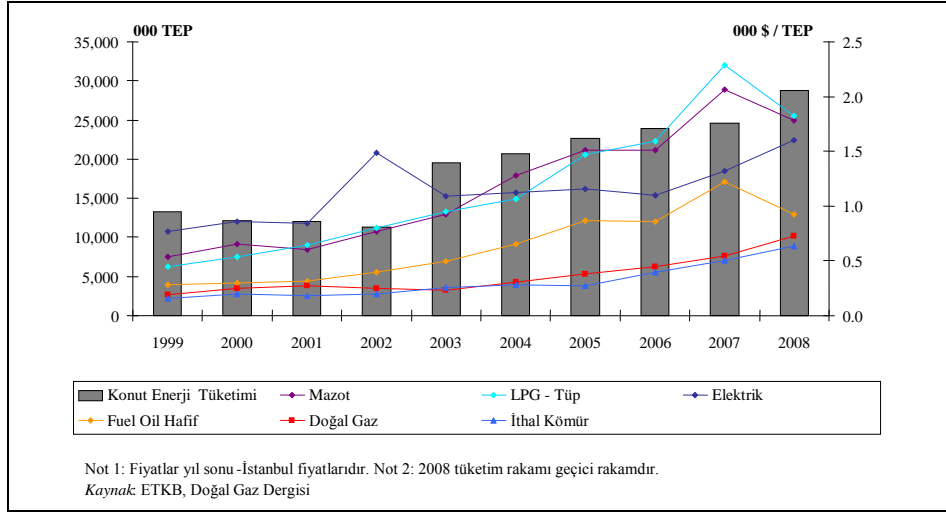
<sup>18</sup> Türkiye’de bir tarife değişikliği, baz tüketimin daha düşük olduğu Azerbaycan gibi diğer gelişmekte olan ülkelere göre tüketimde daha fazla düşüşe yol açacaktır. Gelişmiş ülkeler daha yüksek bir tüketim seviyesi ile başlamaktadır ve bu durum onları daha esnek hale getirmektedir.

<sup>19</sup> 2003-08 döneminde Türk Lirası bazında sabit kalan elektrik fiyatları dışında.

<sup>20</sup> Yakıt fiyatları bölgelere göre farklılık göstermektedir. Bu analiz için İstanbul fiyatları kullanılmıştır.

31. Yakıt fiyatları arttığında, konut tüketicileri pahalı yakıttan daha ucuz bir yakıta geçer ve bu şekilde sanayi tüketicilerinden daha fazla fiyat duyarlılığı sergilerler; bunun toplam enerji tüketimi üzerinde sınırlı bir etkisi vardır.

**Şekil 2-5: Konut Enerji Tüketimi ve Enerji Fiyatları**



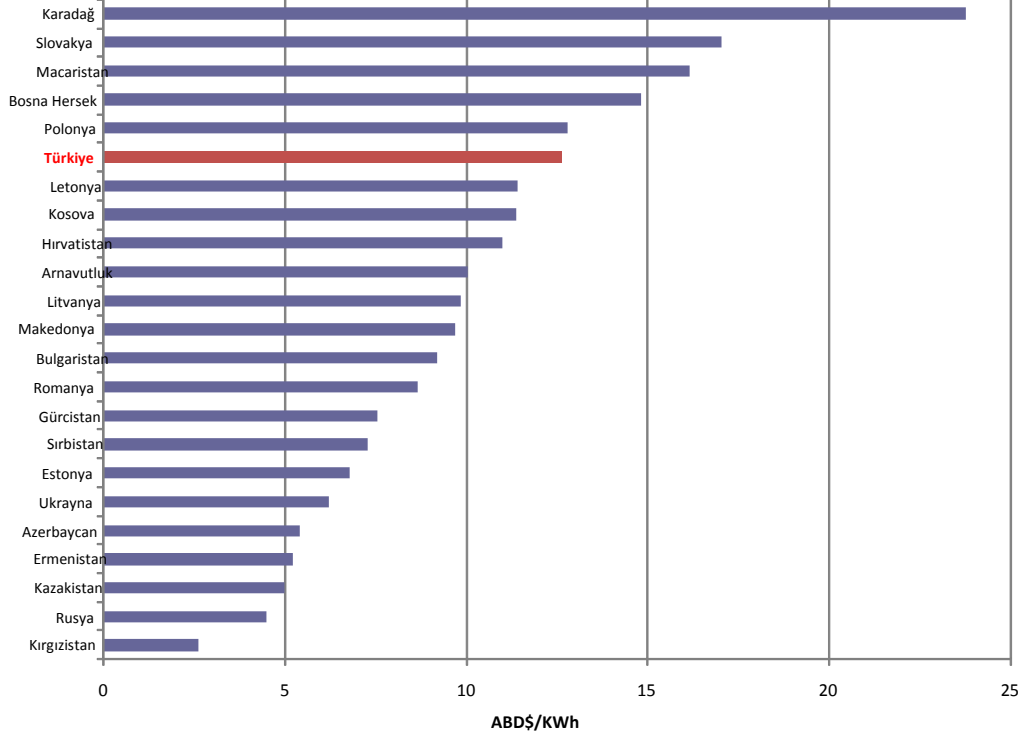
32. Şekil 2-5, Türkiye'deki diğer primer enerji türlerinin fiyatlandırması ile karşılaştırıldığında elektrik fiyatlandırmasının maliyet yansıtıcı olmadığını göstermektedir. Örneğin, üretim maliyetlerinde önemli artışlar olmasına rağmen, perakende elektrik fiyatları 2002-07 döneminde neredeyse sabit kalmıştır. Ancak, kömür, elektrik ve gaz için maliyet esaslı fiyatlandırma mekanizmalarının kısa süre önce onaylanması, daha enerji verimli bir ekonomiye yönelik önemli bir adımdır. Yaklaşık beş yıllık bir aradan sonra, Ocak, Temmuz ve Ekim 2008'de üç önemli tarife artışı uygulanmıştır; böylelikle ortalama perakende tarifeleri yüzde 50 yükselmiştir ve maliyetlerin tam olarak karşılanması sağlanmıştır. (Tablo 2-3).

**Tablo 2-3: TEDAŞ Tarifeleri ve Arz Maliyeti**

Yıl	2005	2006	2007	2008
Satış (GWh)	92.800	107.300	126.100	142.700
Arz Maliyeti (TL/kWh)	0.118	0.131	0.135	0.158
Ortalama Perakende Tarife (TL/kWh)	0.120	0.121	0.119	1Ç: 0.137 2Ç: 0.139 3Ç: 0.170 4Ç: 0.186 Ort.: 0.159
İşletme Karı (Milyar TL)	0.18	-1.11	-1.95	0.02

33. Sonuç olarak, tüketicilere uygulanan sanayi ve konut elektrik fiyatları artık diğer Batı Balkan ve BDT ülkeleri ile karşılaştırıldığında yüksektir. Dolar bazında, 2008 yılının dördüncü çeyreğinde konut tüketicileri için uygulanan elektrik fiyatları (12.8 ABD\$ cent/KWh) Batı Balkanlardaki fiyatlardan daha yüksektir (9.057 ABD\$/cent/KWh) ve BDT ortalamasından çok daha yüksektir (4.8 ABD\$/cent/KWh). Diğer Orta Avrupa ülkeleri ile karşılaştırıldığında, çoğu konut tüketicisi için uygulanan fiyatlar orta aralıktadır (Şekil 2.6).

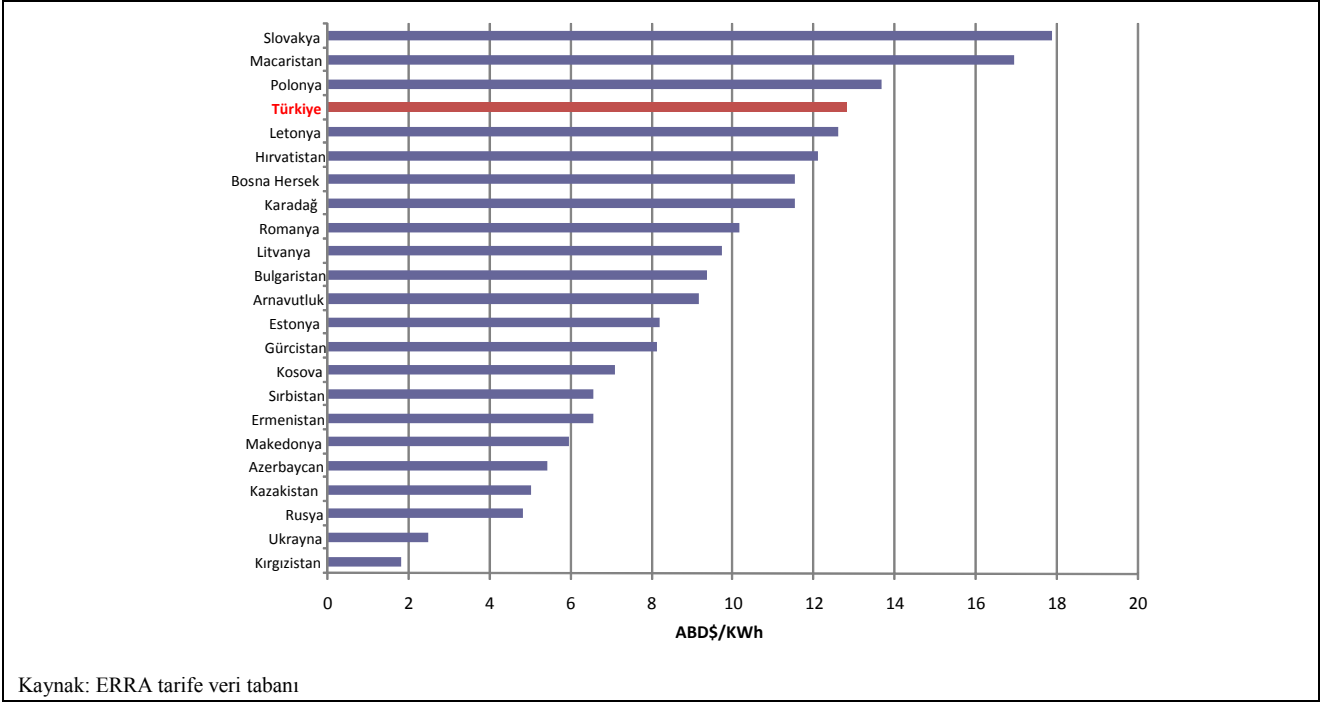
**Şekil 2-6: Seçilen ülkelerde konut tüketicileri için uygulanan elektrik fiyatları**  
**2008 Dördüncü Çeyrek**



Kaynak: ERRA tarife veri tabanı

34. Benzer şekilde, Türkiye’de konut dışı tüketicilerin çoğu için uygulanan elektrik tarifeleri (temel olarak sanayi ve hizmet), BDT, Orta ve Güneydoğu Avrupa’daki diğer ülkelerin tarifelerine göre yüksekti (bakınız Şekil 2.7). 2008’in dördüncü çeyreğinde, BDT’deki konut dışı tüketicilerin elektrik tarifeleri Türkiye’deki tüketicilere göre kWh elektrik başına ortalama yüzde 60 daha düşüktü. Aynı dönemde, Türkiye’deki tarifeler (12.6 ABD\$/cent/KWh), Batı Balkanlar ve Orta Avrupa’daki tüketicilere uygulanan ortalama fiyatlara neredeyse eşitti (12.7 ABD\$/ cent/KWh).

**Şekil 2-7: Seçilen Ülkelerde Konut Dışı Tüketicilere Uygulanan Elektrik Fiyatları, 2008 Dördüncü Çeyrek**



35. Türkiye AB-27 ile karşılaştırıldığında durum keskin bir şekilde değişmektedir. EUROSTAT verilerine göre, Türkiye’de sanayi tüketicilerine uygulanan elektrik tarifeleri hala daha düşük aralıktadır; AB’de uygulanan ortalama fiyattan yaklaşık yüzde 50 daha düşüktür. Bu fark konut tüketicileri için yaklaşık yüzde 60 daha yüksektir.

### 3. SANAYİDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

36. Bu rapor, sanayi ve bina sektörleri üzerinde odaklanmaktadır —Türkiye ekonomisinin sadece en fazla enerjiyi tüketen değil aynı zamanda enerji talep artışının en fazla olduğu iki sektörü. Ulaştırma sektörü nihai enerjinin yüzde 21'ini tüketmesine rağmen, potansiyeli veya tasarrufun nasıl sağlanabileceğini analiz etmeyi güçleştiren veri eksikliği sebebiyle bu raporda ele alınmamaktadır. Bu durum Türkiye'deki birçok sektör için ortak bir sorundur (daha sonra açıklanacağı gibi) ve politikaların hedeflenebilmesi ve izlenebilmesi için bu sorunun ele alınması gerekmektedir.

37. Ayrıca, enerji tasarruf potansiyelini göstermek için raporda kullanılan ölçü birimlerinin açıklamaları için aşağıdaki metin kutusuna bakınız:

#### Enerji Verimliliği ve Enerji Yoğunluğu:

**Enerji verimliliği** ekonomideki çeşitli üretim faaliyetleri arasında enerji kullanımının verimliliğini karşılaştırmak için kullanılan genel bir kavramdır —sanayi, bina, aydınlatma, ev gereçleri, vs. Enerji verimliliğinin genel olarak kabul gören tanımı *belirli bir hizmet (ısıtma, aydınlatma, vs.) veya faaliyet düzeyi için kullanılan enerjiyi azaltmaktır.*<sup>1</sup> Enerji verimliliğini ölçmek için iki ana gösterge kullanılır —ekonomik katma değer veya fiziksel çıktı ölçüleri.

**Enerji yoğunluğu** toplam enerji girdisinin (örneğin TEP, kWh, vs.) ekonomik katma değer birimine (örneğin GSYİH'nin katma değeri) oranı olarak tanımlanır. Bu gösterge eğilim analizinde ve ülkeler ile sektörler arasındaki uluslararası karşılaştırmalarda yararlıdır.

**Satın Alma Gücü Paritesine (SAGP) dayalı Enerji Yoğunluğu** ülkeler arasında enerji yoğunluğu endeksini karşılaştırmak için piyasa döviz kurları karşısında ekonomik değer birimini (örneğin GSYİH'nin katma değeri) bir SAGP endeksi ile ayarlar. Her ülkede belirlenen ve eşdeğer bir değeri temsil ettiği varsayılan belirli bir mal ve hizmet sepeti için GSYİH değerine ayarlama yapılmasına izin verdiği için, SAGP'nin daha iyi bir yaklaşım olduğu savunulmaktadır. Ancak, ara malların fiyatlarından daha çok perakende fiyatları yansıttığından dolayı, SAGP'nin de gerçek tahminlerinde sorunlar vardır. Ayrıca, büyük miktarlarda enerji tüketen ara üretim süreçleri göz ardı edilmektedir. Gelişmekte olan ülkeler gelişmiş ülkelere göre sanayi sektöründe genellikle daha düşük üretkenlik sergilediğinden dolayı, SAGP oranları gelişmekte olan ülkeler için Enerji Verimliliğini daha yüksek tahmin edebilir.

Enerji yoğunluğu enerji tüketimi ile bağlantılı olmasına rağmen, GSYİH'daki yapısal değişiklikler veya ticaret koşullarındaki değişiklikler gibi değişkenler bir ülkenin veya sektörün gerçek enerji verimliliği düzeyini maskeleyebileceğinden dolayı enerji verimliliğinin bir ölçüsü olarak kullanımı güçtür.

Bununla birlikte, enerji, verimliliği göstergelerini toplamak ve birleştirmek çok daha zordur, çünkü; (a) fiziksel enerji verimliliğinin ölçülmesi, ancak kapsamlı değerlendirmeler ve araştırmalar sırasında toplanabilecek düzeyde ayrıntılı veri gerektirir; (b) sektörler ve ülkeler arasındaki çıktıların ve ölçü birimlerinin çeşitliliği aynı sektörde dahi verilerin kolaylıkla birleştirilmesine izin vermez.

Türkiye'de enerji verimliliğini ölçme, izleme ve teşvik etme görevi EİE'ye verilmiş olmasına rağmen, Türkiye sanayiinde enerji tüketim verilerinin toplanması şu anda dağınık bir yapı sergilemektedir. Kalkınma kuruluşlarının yardımı ile birlikte, EİE seçilen sektörler ve uygulamalar için enerji verimliliği anketleri uygulamıştır ancak toplanan bilgiler sektörler arasında farklılık göstermektedir ve çok nadir bir şekilde güncellenmektedir.

#### 3.1 Sanayide Enerji Tasarrufu Potansiyeli

38. Bu rapor için yapılan bir karşılaştırma uygulamasına göre, Türkiye tahmini olarak yıllık 3 milyar ABD\$ tutarında bir enerji tasarrufu potansiyeline ulaşabilir —yaklaşık 8.0 milyon TEP veya sektördeki 2007 enerji tüketim düzeylerinin yaklaşık yüzde 25'i.

39. Bu rakamlar, Türkiye sanayii EİE uzmanları tarafından seçilen “en iyi uygulama” ülkelerindeki enerji verimliliği düzeyleri ile karşılaştırılarak hesaplanmıştır (bakınız aşağıdaki metin kutusu). Ancak, farklı teknolojiler ve ürün bileşimleri, sanayi alt sektör süreçleri tüm dünyada benzer olsa bile sınır ötesi karşılaştırmadan çıkarılan sonuçların doğruluğu ile sınırlamalar belirtmektedir.

40. Kapsamlı bir enerji performans analizi ayrıntılı sektör ve tesis bilgileri gerektirmektedir ve bu da şirket rekabetçiliği ve veri gizliliği ile ilgili sorunları ortaya çıkarmaktadır. Bu durum göz önüne alındığında, karşılaştırma, ilgili büyüklüklerin sıralamasını ve politika yapıcılarının kazançları ve maliyet etkinliği en üst düzeye çıkarabileceği alanları göstermek için en pratik alternatiftir. Yakın vadeye yönelik bir tavsiye bir sektör çalışması yapılması ve düzenli veri toplama ve analize dayalı olarak daha sistemik göstergelerin kullanılmaya başlanmasıdır (bakınız ayrıca Bölüm 5).

#### Sanayi için Veri Kaynakları

Türkiye özellikle küçük ve orta ölçekli işletmelerde fakat aynı zamanda seramik ve kimyasallar gibi bazı büyük ölçekli sektörlerde enerji verimliliği ve tüketimi ile ilgili kapsamlı ve yakın tarihli sektörel verilere sahip değildir.

EİE, diğer kalkınma kuruluşlarının yardımı ile enerji yoğunluğunu ve enerji tasarrufu potansiyelini incelemiştir. Başka bazı kuruluşlar da çeşitli zaman dilimleri arasında çeşitli sektörel sınıflandırmaları kullanarak enerji tüketim verileri toplamaktadır. EİE'nin tüm sektörleri kapsayan ve sanayinin genel bir tablosunu ortaya koyan son verileri 2004 yılına aittir; EİE'nin münferit alt sektörlerle ilişkin çalışmaları devam ediyor olmasına ve daha yakın tarihli olmasına rağmen, her bir alt sektör zaman dilimleri arasında bağımsız olarak incelenmektedir ve bu durum da tüm sektörlerin kapsamlı analizini engellemektedir.

Bu çalışma için kullanılan kaynaklar aşağıda özetlenmektedir:

- **Enerji tüketimi:** ETKB enerji dengesi rakamlarına dayalı veri dizisi. ETKB sektörel sınıflandırması yetersiz kaldığında, IBS alt sektör enerji tüketim seviyelerini tahmin etmek için ETKB enerji dengesi rakamlarını TÜİK enerji istatistikleri ve BOTAS'ı sanayiye arzları ile uyumlaştırmıştır.
- **Enerji yoğunluğu:** Enerdata ve EİE çalışmaları kullanılmıştır; Enerdata rakamları ülkelere göre yoğunluk verilerini içermektedir.
- **Enerji tasarruf potansiyeli:** Seçilen sektörlerin karşılaştırmasına dayalı olarak EİE tarafından belirlenen enerji tasarruf potansiyelleri. EİE çalışmaları, EİE uzmanlarının piyasa koşullarını, ürün hatlarını ve süreç bileşimlerini dikkate alarak yaptığı ayarlamalar ile birlikte, her bir alt sektörün elektrik ve yakıt yoğunluğunu ODYSEE veri tabanından alınan AB-15 ülke verileri ile karşılaştırmaktadır. Her bir alt sektörün yakıt ve elektrik tüketimi için tasarruf potansiyeli yüzde olarak verilmiştir. IBS, tasarruf potansiyelini TEP/yıl olarak tahmin etmek için 2007 enerji tüketim tahminlerini ve TÜİK istatistiklerini kullanmıştır.
- **Enerji yatırım gereksinimi:** EİE, sektör dernekleri ve üniversite enstitülerinin mevcut raporları kullanılmıştır.

41. Tablo 3-1 başlıca alt sektörler için çalışma bulgularından çıkarılan analizleri özetlemektedir. EİE kimyasallar sektörünün en yüksek tasarruf potansiyeline sahip olduğunu tespit etmiştir — yaklaşık 2.3 milyon TEP/yıl— ancak enerji tüketimi veya verimliliği ile ilgili veri kısıtları bu rapor için kimyasallar sektörünü analiz etmeyi imkansız kılmıştır. İkinci en yüksek tasarruf potansiyelinin olduğu sektör 1.4 milyon TEP/yıl ile demir-çelik sektörüdür ve bu sektörü 1.1 milyon TEP/yıl potansiyel ile çimento ve tekstil sektörleri takip etmektedir.

42. Türkiye'nin kağıt sektörünün uluslararası enerji verimliliği düzeyleri ile uyumlu olduğu görülmektedir ancak geleneksel olarak enerji yoğun bir sektör olduğundan dolayı enerji verimliliği kazanımlar için fırsatlar sunabilir. Tekstil sektöründeki durum daha karmaşıktır. Türkiye ve Çin AB'nin en büyük iki tekstil ürünleri tedarikçisidir ve bu durum Türkiye'nin tekstil sektörünün genel anlamda verimli olduğunu göstermektedir. Ancak tekstil sektörü çeşitlilik arz eder ve ülkeler geniş yelpazeli ürün ve süreç bileşimleri sunarlar; dolayısıyla, enerji tasarrufu potansiyelini belirlemek için AB ile karşılaştırma yapmak geçerli bir yaklaşım olmayabilir.

**Tablo 3-1: Türkiye’de Seçilen Sektörlerdeki Enerji Verimliliği Potansiyeli**

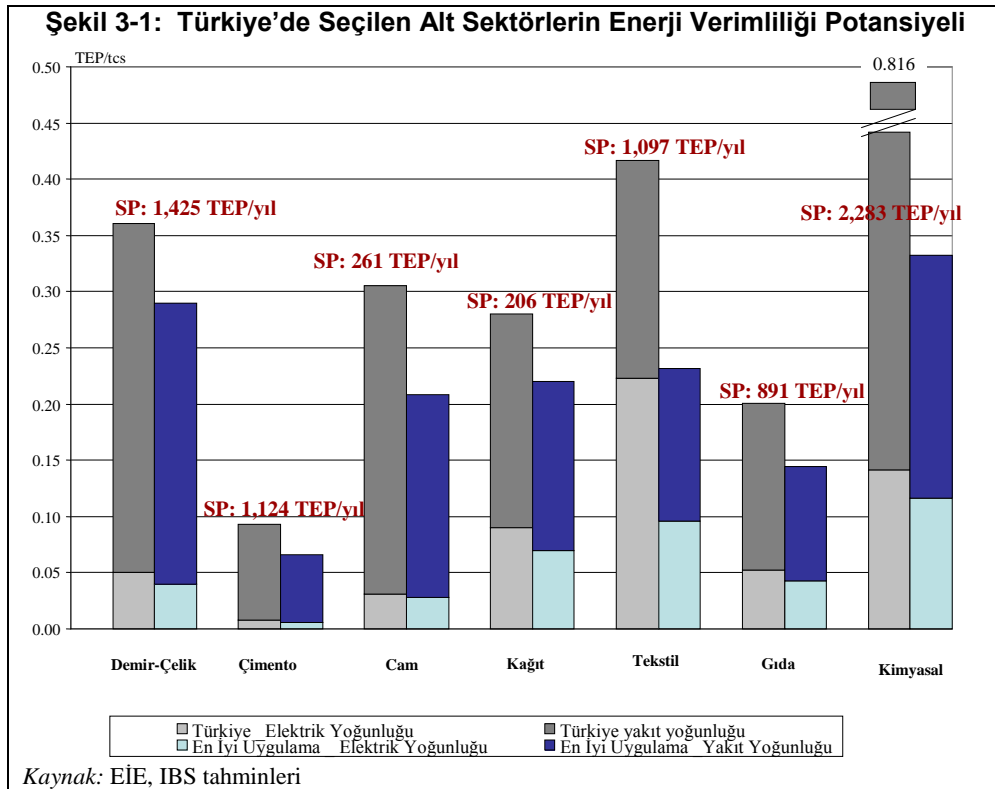
	Demir-Çelik	Çimento	Cam	Kağıt	Tekstil	Gıda	Kimyasal	Toplam, (diğer dahil)
Baz Yıl	2000	2000	2005	2005	2004	2004	2004	
Türkiye								
Elektrik yoğunluğu, TEP/ton*	0.050	0.008	0.031	0.090	0.223	0.052	0.142	
Yakıt yoğunluğu, TEP/ton*	0.310	0.085	0.274	0.190	0.193	0.149	0.600	
En İyi Uygulama								
Elektrik yoğunluğu, TEP/ton*	0.040	0.006	0.028	0.070	0.096	0.043	0.116	
Yakıt yoğunluğu, TEP/ton*	0.250	0.060	0.180	0.150	0.135	0.101	0.216	
Tasarruf Potansiyeli, %								
Elektrik	21	25	10	22	57	18	18	
Yakıt	19	29	34	21	30	32	64	
Toplam Tasarruf Potansiyeli, 000 TEP/yıl **	1.402	1.124	261	206	1.097	891	2.283	8.015
Yatırım Gereksinimleri, milyon ABD\$ ***	yok	787	yok	yok	331	yok	yok	

\* Tekstil, gıda ve kimyasal alt sektörleri için KEP/100 €.

\*\* IBS tahmini.

\*\*\* Yatırım Gereksinimleri sadece konu hakkında ayrıntılı çalışmaların yapıldığı sektörler için verilmiştir.

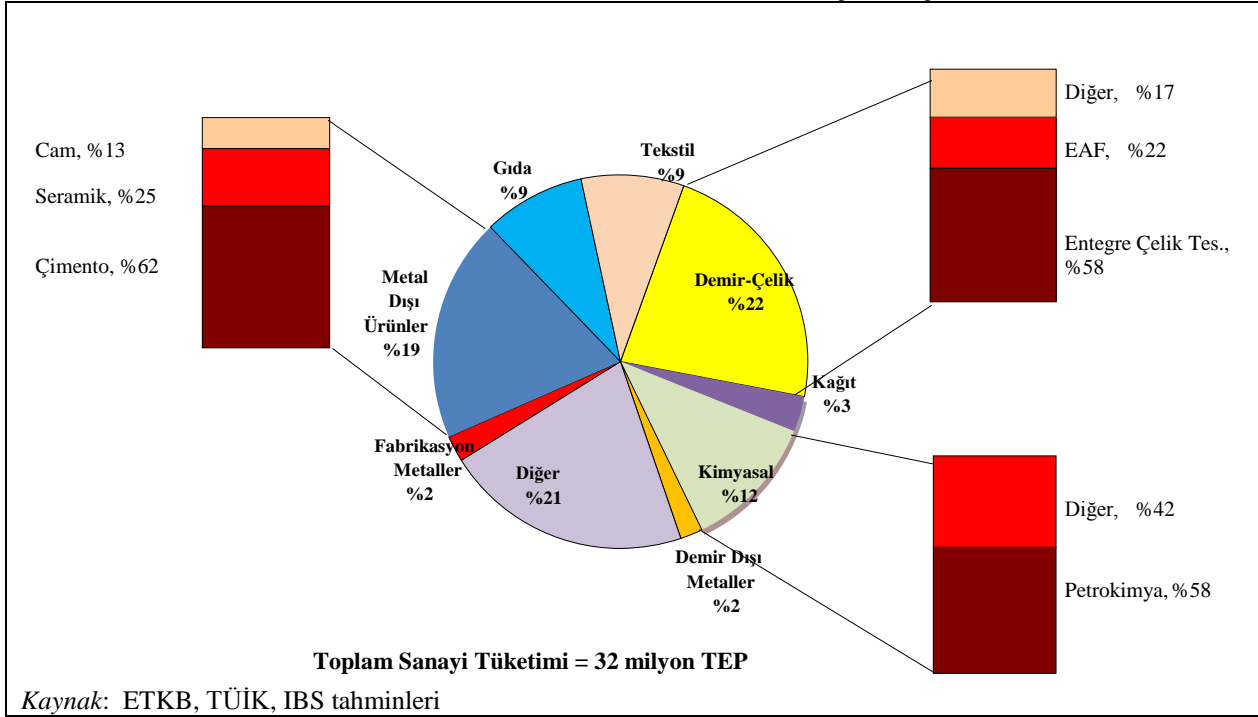
Kaynak: EİE, IBS tahminleri.



### 3.2 Sanayide Enerji Tüketimi ve Yoğunluğu

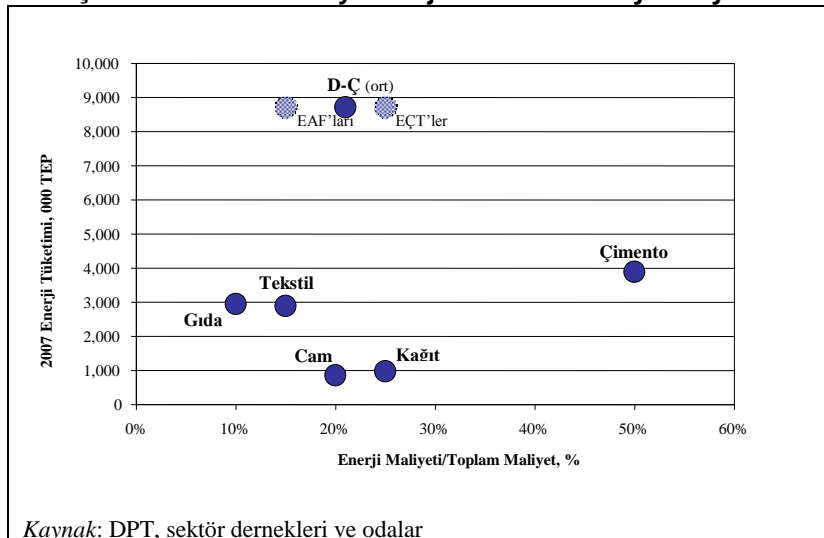
43. Türkiye'nin sanayisinde demir-çelik ve metal dışı madenler (çimento, seramik, cam) gibi enerji yoğun sanayi alt sektörlerinin ağırlığı vardır. Demir-çelik sektörü yüzde 22 ile sanayide enerji tüketiminin en büyük payına sahiptir. Demir-çelik sektörünü yüzde 19 ile metal dışı madenler (çimento, cam, seramik, tuğla) alt sektörü takip etmektedir. Bir başka enerji yoğun sektör olan kağıt sektörü ise yüzde 3'lük bir tüketim payına sahiptir. Diğer önemli enerji tüketen sektörler arasında yüzde 12 ile kimyasallar ve yüzde 9 ile gıda ve tekstil sektörleri yer almaktadır. Şekil 3-2 sanayide enerji tüketiminin 2007 yılındaki dağılımını göstermektedir.

**Şekil 3-2: Alt Sektörlere Göre 2007 Yılındaki Sanayi Enerji Tüketimi**



44. Şekil 3-3 enerji maliyetlerinin toplam alt sektör üretim maliyetlerindeki payını ve bunların nispi enerji tüketim hacmini göstermektedir.

**Şekil 3-3: 2007 Sanayi Enerji Tüketimi / Maliyet Payları**



45. Türkiye'nin sanayi alt sektörlerine ait enerji verimliliği/yoğunluğu ile ilgili son verilerin AB verilerinden düşük olduğu görülmektedir:

**Tablo 3-2: Sektörlerin Enerji Verimliliği/Yoğunluğu Verileri, 2004**

Alt Sektör	Türkiye	Seçilen AB Ülkeleri	AB-15	Birim
Demir-Çelik	0.31	0.14-0.37	0.30	TEP/ton
Çimento	0.09	0.07-0.12	yok	TEP/ton
Cam	0.30	yok	yok	TEP/ton
Tekstil	0.42	0.09-0.18	0.12	TEP/100 €
Kağıt	0.31	0.44-0.60	0.37	TEP/ton
Gıda	0.25	0.11-0.21	0.14	TEP/100 €
Kimyasal	0.88	0.11-0.84	0.27	TEP/100 €

Kaynak: Enerdata, EİE

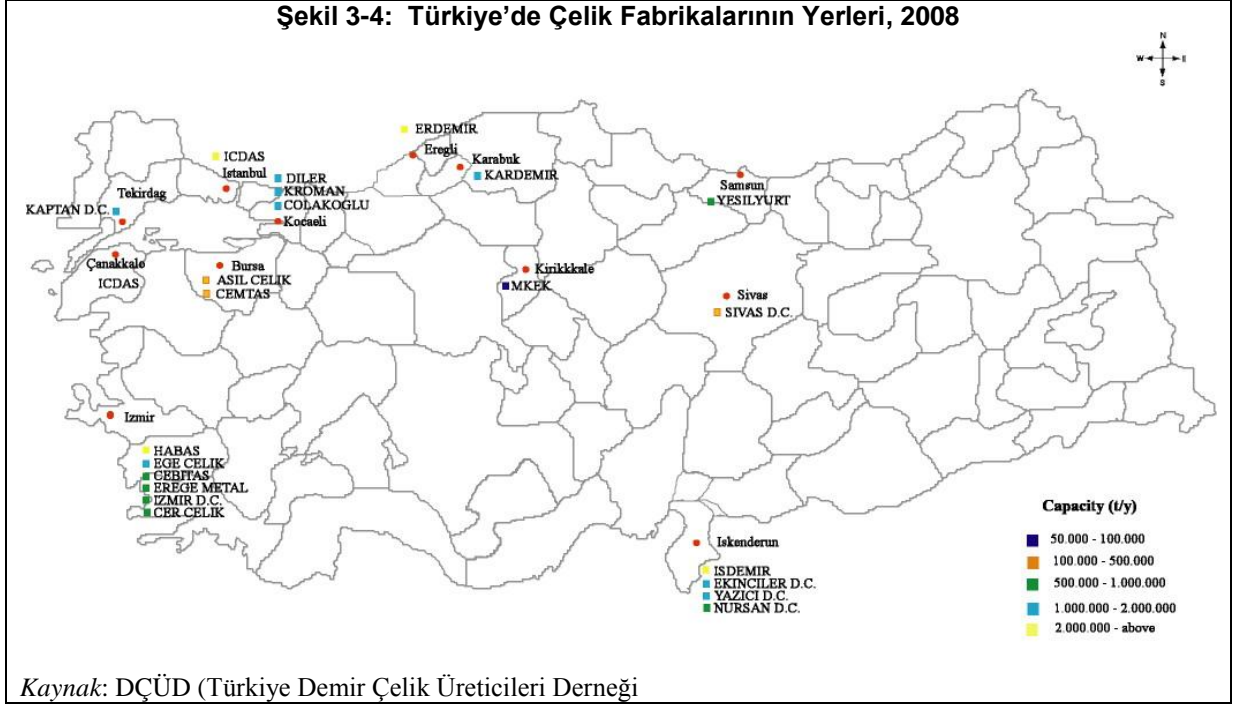
### 3.3 Demir-Çelik

#### Genel Bakış

46. Demir-çelik alt sektörü en enerji yoğun alt sektörler arasındadır —enerji maliyetleri toplam maliyetlerin yüzde 20-30'unu oluşturmaktadır; tahmini enerji tasarruf potansiyeli 1.4 milyon TEP/yıl'dır. Türkiye'de dünyadaki demir-çelik üreticileri arasında onbirinci, Avrupa'da ise üçüncü sırada yer almaktadır —ham çelik üretim miktarları bakımından. 2008 sonu itibariyle ham çelik üretim kapasitesi 34.1 milyon ton idi ve 2008 yılında gerçekleşen üretim 26.8 milyon ton olmuştur; bu üretim hacminde 26.1 milyon ton ile Türkiye'nin 19 elektrik ark fırını (EAF) büyük bir ağırlığa sahiptir. Üç entegre demir-çelik tesisi (ISP) -Ereğli Demir Çelik Fabrikaları (Erdemir); İskenderun Demir Çelik Fabrikaları (İsdemir) ve Karabük Demir Çelik Fabrikaları (Kardemir)- 8.0 milyon tonluk bir kapasiteye sahiptir. Entegre demir çelik tesisleri çeliği demir ve kok gibi temel hammaddelerden üretmektedir; elektrik ark fırınları ise çeliği birim çıktı başına daha az enerji tüketerek hurda metalden üretmektedir.

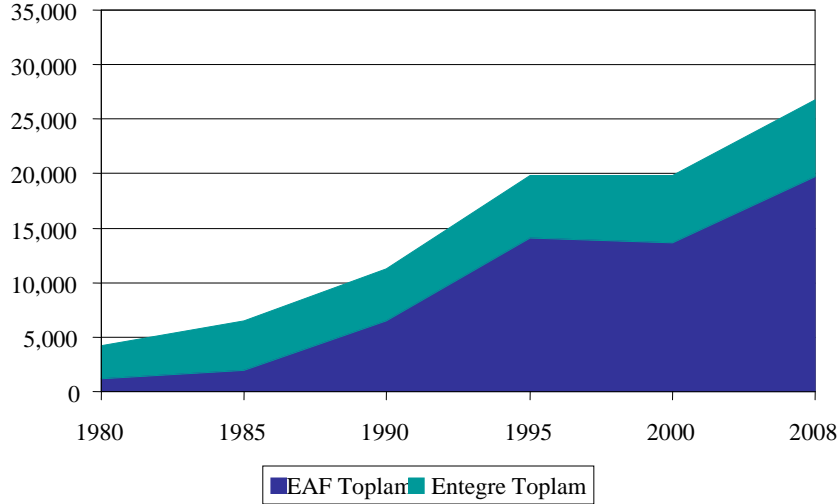
47. Türkiye ilk entegre demir-çelik tesisi olan Kardemir'i (Karabük Demir Çelik Fabrikaları) Karabük'te 1930 yılında kurmuştur. İkinci tesis olan Erdemir (Ereğli Demir Çelik Fabrikaları) yassı çelik ürünleri sağlamak üzere 1960'ların başlarında kuruldu. Üçüncü entegre tesis olan İsdemir (İskenderun Demir Çelik Fabrikaları) ise 1970'lerde kurulmuştur. 1960'larda özel sektör tarafından kurulmaya başlanan elektrik ark fırınlarının aksine, bunların hepsi birer kamu kuruluşu olarak gelişmiştir. 1980'lerde EAF kapasitesinde hızlı bir büyüme meydana gelmiştir. Erdemir ve İsdemir 2006 yılında özelleştirilmiştir. Sadece bir EAF kamuya aittir ve yıllık 60.000 ton ham çelik kurulu kapasiteye sahiptir.

Şekil 3-4: Türkiye’de Çelik Fabrikalarının Yerleri, 2008



48. 2000 yılında, Türkiye’nin ham çelik üretim kapasitesi 14.3 milyon ton iken, 2008 yılında kapasite 26.8 milyon tona çıkmıştır –yüzde 8’lik bir bileşik yıllık artış oranı ile; toplam üretimin yüzde 74’ü EAF’lardan sağlanmaktadır. Proses türüne göre ham çelik kapasite artışı için bakınız Şekil 3-5 ve yıllık ham çelik üretimi için bakınız Tablo 3-2.

Şekil 3-5: Ham Çelik Üretim Kapasitesi, 1980-2008  
HAM ÇELİK ÜRETİM KAPASİTESİ ARTIŞI  
(000 Ton)



Kaynak: DÇÜD (Türkiye Demir Çelik Üreticileri Derneği).

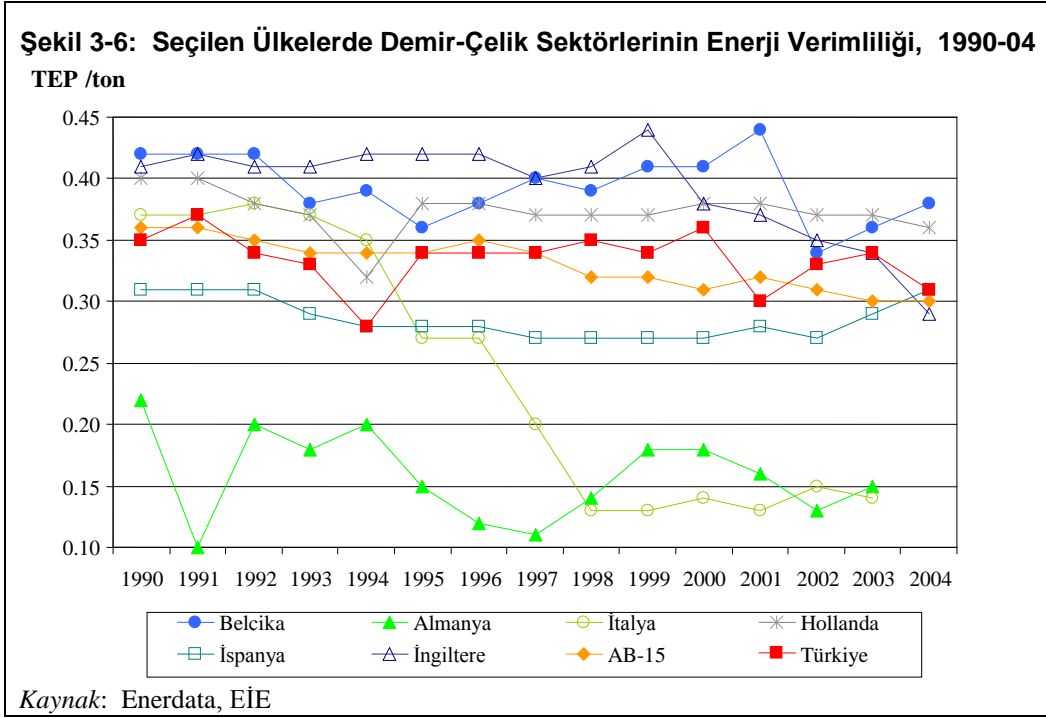
**Tablo 3-3: Proses Türüne Göre Ham Çelik Üretimi, 2000-2008**

000 Ton	2000	2005	2006	2007	2008
<b>Toplam</b>	<b>14.325</b>	<b>20.964</b>	<b>23.437</b>	<b>25.754</b>	<b>26.806</b>
Elektrik Ark Fırını	9.096	14.847	17.252	19.362	19.771
Entegre Çelik Tesisi	5.229	6.117	6.185	6.392	7.034
Erdemir	2.388	3.095	3.135	3.128	3.124
İsdemir	1.965	2.055	2.019	2.238	2.851
Kardemir	875	967	1.030	1.027	1.059
<i>Kaynak: DÇÜD</i>					

### **Enerji Verimliliği**

49. Demir-çelik alt sektörü toplam sanayi enerji tüketiminin yüzde 24'ü ile sanayide en fazla enerji tüketen alt sektördür ve aynı zamanda en fazla enerji yoğun sektörlerden birisidir; toplam üretim maliyetleri içinde enerji maliyetlerinin payı EAF'larda yüzde 15<sup>21</sup> olmasına rağmen entegre demir-çelik tesislerinde yüzde 25'tir<sup>22</sup>.

50. Enerdata/EİE verilerine göre, Türkiye demir-çelik sektörünün toplam *enerji verimliliği* diğer Avrupa ülkeleri ile benzer düzeydedir. 2004 yılında, toplam verimlilik Türkiye'de 0.31 TEP/ton iken AB-15 ülkelerinde 0.30 TEP/ton idi. Şekil 3-6 Avrupa ülkelerindeki demir-çelik sektörlerinin enerji verimliliği düzeylerini karşılaştırmaktadır.

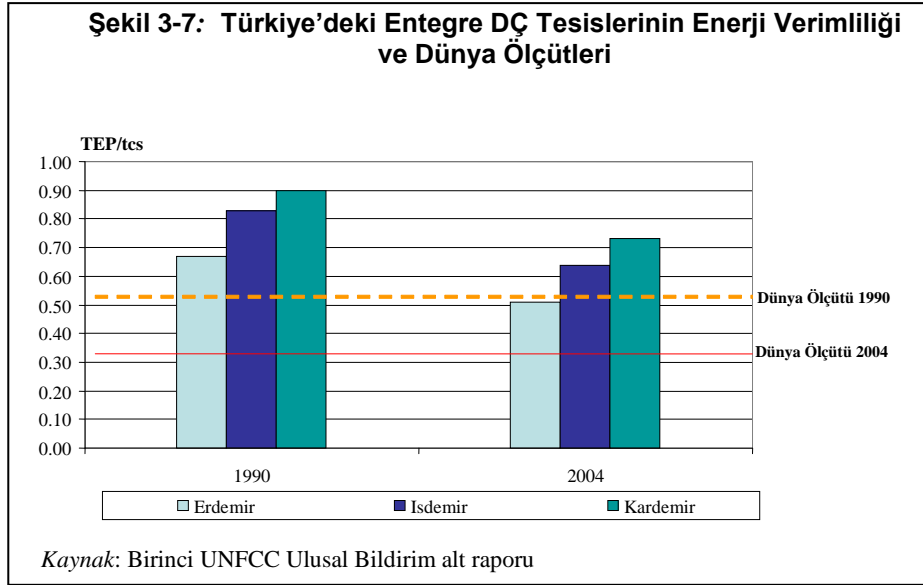


51. Bununla birlikte, daha az enerji yoğun olan EAF prosesi dünya ortalamasında yaklaşık yüzde 35'i oluştururken Türkiye'de demir-çelik sektörünün yüzde 70'ten fazlasını oluşturmaktadır ve bu durum Türkiye'nin genel oranının uluslararası ortalamaların oldukça altında olması gerektiği anlamına gelmektedir. Gerçekten de, Türkiye'nin entegre demir-çelik tesislerinin karşılaştırması, 2004 yılında bu tesislerin enerji verimliliğinin küresel en iyi uygulamaya nazaran nispeten yüksek

<sup>21</sup> Demir ve Çelik Üreticileri Derneğinin Enerji Verimliliği Konferansındaki sunumu, Ocak 2008.

<sup>22</sup> Sanayide Enerji Verimliliği, Süleyman Eldem, Makine Mühendisleri Odası, Ocak 2009

olduğunu, dolayısıyla enerji tasarrufu için önemli bir potansiyelin bulunduğunu ortaya koymaktadır (Şekil 3-7).<sup>23</sup>



52. 1990'lerden bu yana entegre demir-çelik tesisleri rekabetçiliklerini arttırmak için önemli enerji verimliliği iyileştirmeleri gerçekleştirmiştir ancak daha fazlası yapılabilir. Daha iyi bir performansa sahip olan Erdemir için bile geçerli olmak üzere, bu tesislerin uluslararası rekabetçiliklerini koruyabilmeleri için sürekli verimlilik artışları gereklidir. Aşağıda bu hususların bir özeti yer almaktadır:

- Erdemir fırın, kazan ve atık ısı geri kazanımı yatırımlarını, yan ürün gazlarının kullanımını, sürekli dökümü ve yakıt sistemlerini içeren bir enerji verimliliği iyileştirme planı başlatmıştır ve böylelikle 2004 yılına kadar ton karbon çelik (tcs) başına enerji tüketimi 0.67 TEP'den 0.51 TEP/tcs'ye inmiştir. Bu performans, yatırım planlarının başlatıldığı 1990'larda bildirilen 0.53 TEP/tcs'lik en iyi uygulama düzeyine benzerdir. Ancak, 2004 yılına gelindiğinde başta gelen entegre demir-çelik tesisleri 0.33 TEP/tcs düzeylerine ulaşmıştır. 2005 yılında, 2005-2014 döneminde toplam 106 milyon ABD\$ tutarında enerji ve çevre yatırımları yapmayı planladığını duyurmuştur.<sup>24</sup>
- İsdemir ve Kardemir'in enerji tüketim oranları uzun süredir küresel ortalamasının oldukça üzerindeydi. Dolayısıyla, İsdemir enerji tüketim oranını yüzde 23 düşüren bazı enerji verimliliği iyileştirmeleri yaptı. 2005 yılında, İsdemir toplam tutarı 80 milyon ABD\$ olan üç yıllık bir enerji ve çevre yatırım programı başlattı. Mülkiyeti ve işletmesi çalışanlarına ait olan Kardemir de performansını iyileştirdi ancak 2004 yılına kadar ancak Erdemir'in 1990'da ulaştığı düzeye ulaşabildi. O zamandan bu yana Kardemir daha enerji verimli bir prosesten yararlanmaktadır (açık ocak fırın sisteminden bazik oksijen fırını prosesine geçiş yapmıştır) ve enerji kullanımının ve karbon emisyonlarının azaltılabilmesi için gaz geri kazanımını amaçlamaktadır.

### **Tasarruf Potansiyeli**

<sup>23</sup> Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına ve Türkiye Çimento ve Demir-Çelik Sektörlerinin Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Önlemlerin Ekonomik Analizi, Proje Liderleri: Yücel Ercan, Süleyman Sarıtaş  
Çimento Grubu: Y. Ercan, A. Durmaz, M. Çürüksulu, Ş. Daloğlu; Demir-Çelik Grubu: S. Sarıtaş, Durlu, M. Übeyl, E. Tekin

<sup>24</sup> 2005'teki özelleştirme ihalesinde teklif sahiplerine bu rakam ve daha sonraki İsdemir rakamı verilmiştir.

53. Demir-çelik alt sektöründe, EİE 2000 yılı için elektrikte yüzde 21’lik ve yakıtta yüzde 19’luk bir tüketim tasarruf potansiyeli tespit etmiştir. Küresel en iyi uygulamaların Türkiye’deki verimlilik artışları ile paralel bir iyileşme seyri izlediği varsayıldığında, 2007 yılında da benzer bir potansiyel söz konusudur ve yıllık 1.4 milyon TEP’lik bir tasarruf potansiyeline karşılık gelmektedir.

**Tablo 3-4: Türkiye’de Demir-Çelik Sektöründe Enerji Tasarruf Potansiyeli**

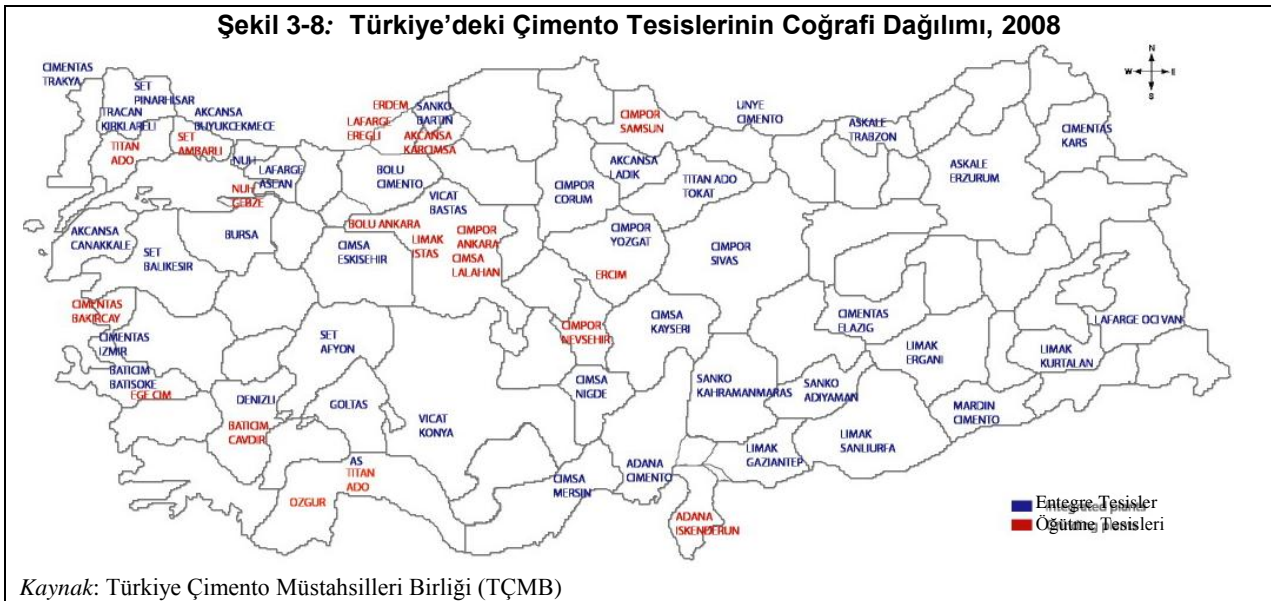
	Elektrik	Yakıt	Kaynak
Yoğunluk, TEP/ton			
Türkiye	0.05	0.31	EİE
En İyi Uygulama*	0.04	0.25	EİE
Tasarruf Potansiyeli, % - a	%21	%19	EİE
Üretim sürecinde kullanılan enerji türüne göre % - b	%11	%89	TÜİK 2001
2007 Enerji Tüketimi, ‘000 TEP - c	7.297		IBS tahmini
Tasarruf Potansiyeli, ‘000 TEP /yıl (=a*b*c)	1.402		IBS tahmini
<i>Kaynak:</i> EİE ve IBS. Enerji tüketimi çelik haddeleme ve ilave işlemleri içerir			
* Benzer piyasa koşulları, ürün hatları ve proses bileşimleri dikkate alınarak EİE uzmanları tarafından belirlenmiştir.			

### 3.4 Çimento

#### Sektöre Genel Bakış

54. Çimento üreticileri Türkiye’deki en büyük enerji tüketicileri arasındadır. 2009 ortası itibariyle, Türkiye’de 45 entegre çimento tesisi hem klinker hem de çimento üretmekte, 19 tesis ise başka tesisler tarafından üretilen klinkeri öğütmektedir.<sup>25</sup> 2008 sonunda, Türkiye’deki tesisler yıllık 56.8 milyon ton klinker ve 94.3 milyon ton çimento kapasitesine sahipti. Son üç yılda kapasite yüzde 40’ın üzerinde artmıştır; Türkiye Batı Avrupa’daki en büyük çimento üretim kapasitesine sahiptir. 2007 yılında dünyadaki yedinci büyük çimento tüketicisi olmuştur.

**Şekil 3-8: Türkiye’deki Çimento Tesislerinin Coğrafi Dağılımı, 2008**



<sup>25</sup> Klinker, çimento üretmek amacıyla toz haline öğütülen bir ara üründür.

55. Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği verilerine göre, 2008 yılında klinker üretimi 44.7 milyon ton olmuştur, toplam çimento üretimi ise 51.4 milyon ton olmuştur. 2002-08 döneminde, çimento üretiminde bileşik yıllık artış oranı yüzde 7.8 olmuştur —en büyük artış yıllık yüzde 12.6 ilke Güneydoğu Anadolu bölgesinde yaşanmıştır— ve bunun temel sebebi özellikle Irak olmak üzere Orta Doğu’ya yapılan ihracatlar olmuştur.

**Tablo 3-5: Bölgelere Göre Çimento Üretimi, 2002-08 (Milyon Ton)**

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	BYAO, % 2002-08
Ege	4.3	4.9	5.3	5.4	6.0	5.9	5.7	4.8
Karadeniz	3.9	4	4.5	5.2	5.7	5.7	5.8	6.8
İç Anadolu	5.4	5.8	6.4	7.5	8.3	8.4	8.5	7.9
Doğu Anadolu	1.6	1.7	1.8	1.9	2.1	2.1	2.4	7.0
Marmara	9	9.8	10.8	11.8	13.8	14.5	14.6	8.4
Akdeniz	5.8	5.6	6.2	6.6	6.7	7.0	8.4	6.4
Güneydoğu Anadolu	2.9	3.3	3.8	4.4	4.8	5.7	5.9	12.6
Toplam	32.8	35.1	38.8	42.8	47.4	49.3	51.4	7.8

*Kaynak: Türkiye Çimento Müstahsilleri Birliği*

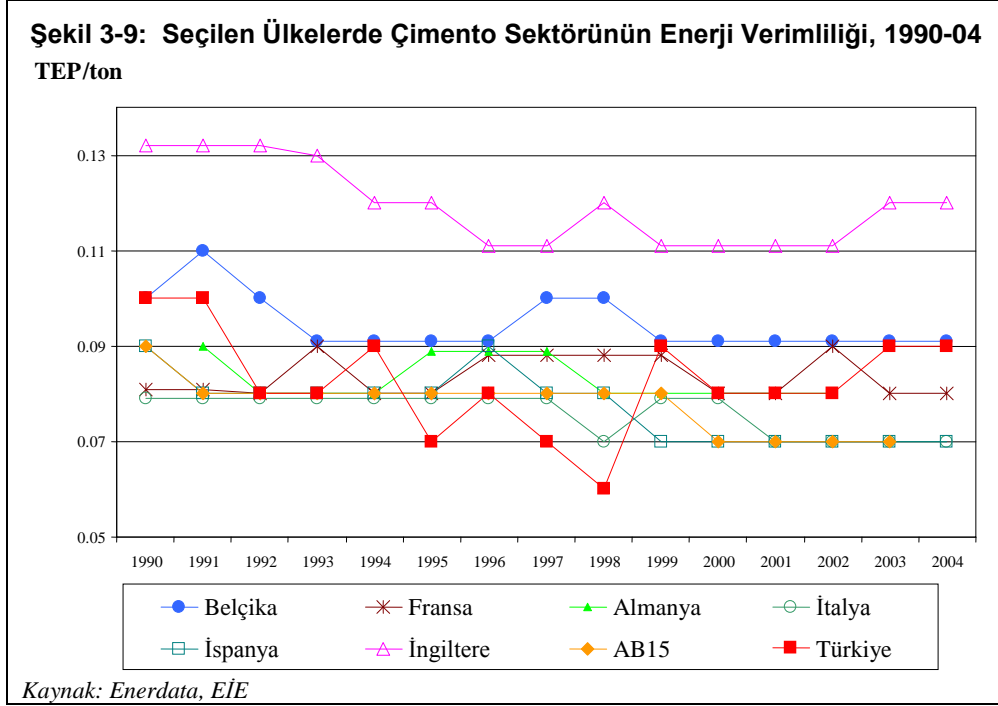
56. 2008 yılında, Türkiye’nin toplam çimento satışının yüzde 21’i ihraçtır. 2002 yılından bu yana, artan talep ve yaptırımların sona ermesi ile birlikte Irak’a olan ihracat hızlı bir şekilde artmıştır ve bu durum Türkiye’nin Akdeniz ve Güneydoğu Anadolu bölgelerinden yapılan ihracatı arttırmıştır. Diğer önemli ihracat pazarları Rusya, Suriye, İspanya, İtalya ve Fransa’dır.

### **Enerji Verimliliği**

57. Çimento, demir-çelik sektöründen sonra yüzde 12 ile en fazla sınai enerji tüketimi olan ikinci sektördür. Çimento enerji yoğun bir sektördür ve enerji maliyetleri toplam üretim maliyetlerinin yüzde 50’sini oluşturmaktadır.<sup>26</sup> Başlıca enerji kaynakları kömür, petrokok, fuel oil ve elektriktir.<sup>27</sup> Hem iç piyasada hem de uluslararası piyasalarda giderek daha fazla rekabet ile karşılaştıklarından dolayı Türkiye’deki üreticiler zamanla daha iyi enerji verimliliği önlemleri almaya başlamıştır (Şekil 3-7) ve bu önlemlerin uygulanması maliyetlerin düşürülmesine yardımcı olmuştur. Türkiye’deki üreticilerin enerji verimliliği performansı 1990-04 döneminde düzensiz bir seyir izlemiştir, ancak başta gelen Avrupalı üreticiler ile karşılaştırıldığında yine de makul bir düzeyde kalmıştır. (Şekil 3-9)

<sup>26</sup> Enerji Verimliliği Konferansında yapılan TÇMB sunumu, Ocak 2008.

<sup>27</sup> [http://www.EIE.gov.tr/duyurular/EV/EV\\_etkinlik/2008\\_bildiriler/01-OTURUM\\_SANAYiDE\\_ENERJi\\_VERiMLiLiGi/0102.pdf](http://www.EIE.gov.tr/duyurular/EV/EV_etkinlik/2008_bildiriler/01-OTURUM_SANAYiDE_ENERJi_VERiMLiLiGi/0102.pdf)



58. İyileşmelere rağmen, Türkiye çimento sektörü küresel en iyi uygulamaya göre daha kötü bir görünüm sergilemektedir; bu durum önemli düzeyde ekonomik olarak uygulanabilir enerji verimliliği potansiyelinin mevcut olduğunu göstermektedir. Mevcut son verilere göre, Türkiye'deki, çimento tesislerinin (klinker üretimi dahil) enerji verimliliği 0.083 TEP/ton ile 0.109 TEP/ton arasında değişmektedir ve ortalaması 0.09 TEP/ton'dur.<sup>28</sup> 2004 yılında, AB çimento sektörünün enerji verimliliği ortalaması 0.075 TEP/ton olmuştur.

### Tasarruf Potansiyeli

59. Karşılaştırma yaklaşımı kullanılarak yapılan EİE analizinin verileri, çimento alt sektöründe elektrikte yüzde 25'lik ve yakıt tüketiminde yüzde 29'luk bir tasarruf potansiyeli olduğunu göstermektedir (2000 rakamları). Türk şirketleri o zamandan bu yana enerji verimliliği yatırımları yapmıştır ancak Türkiye'deki sektörü karşılaştırmak için kullanılan sektördeki paralel iyileştirmeler göz önüne alındığında, bu oranların geçerli olmaya devam ettiği varsayılabilir. Bu varsayım dayalı olarak, enerji tasarrufu potansiyeli yıllık 1.1 milyon TEP olarak tahmin edilmektedir.

**Tablo 3-6: Türkiye Çimento Sektöründe Tasarruf Potansiyeli**

	Elektrik	Yakıt	Kaynak
Yoğunluk, TEP/ton			
Türkiye	0.008	0.085	EİE
En İyi Uygulama*	0.006	0.060	EİE
Tasarruf Potansiyeli, %**	25	29	EİE
Üretim prosesinde kullanılan enerji türüne göre %	12	88	TÜİK 2001
2007 Enerji Tüketimi, 000 TEP	3.893		IBS tahmini
Tasarruf Potansiyeli,, 000 TEP /yıl	1.124		IBS tahmini
* Benzer piyasa koşulları, ürün hatları ve proses bileşimleri dikkate alınarak EİE uzmanları tarafından belirlenmiştir.			
** 2007 EİE çalışmasında belirtildiği gibi			

<sup>28</sup> 2004, EİE Eşleştirme Projesi kapsamında Didier Bosseboeuf, ADEME ve Bruno Lapillonne, Enerdata sunumu. [http://www.eie.gov.tr/turkce/en\\_tasarrufu/uetm/twinning/sunular/EE\\_tahmin/TREE\\_Pres\\_Act2-3\\_May06\\_DataBase\\_followup\\_Bosseboeuf\\_Lapillonne\\_v2.pdf](http://www.eie.gov.tr/turkce/en_tasarrufu/uetm/twinning/sunular/EE_tahmin/TREE_Pres_Act2-3_May06_DataBase_followup_Bosseboeuf_Lapillonne_v2.pdf)

**Tablo 3-7: Türkiye’de Çimento Alt Sektörünün Yatırım Gereksinimleri**

Çalışma	Çimento Alt Sektöründe En İyi Teknolojiler	Türkiye Çimento ve Demir-Çelik Sektörlerinin Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına ve Sera Gazı Emisyonlarının Azaltılmasına Yönelik Önlemlerin Ekonomik Analizi
Yazar	EİE	Gazi ve TOBB Üniversiteleri
Çalışma Yılı	2007	2006
Tasarruf Potansiyeli	Elektrikte %25 Yakıtta %29	%29
Dönem		2004-2020
Gerekli Yatırım	787 Milyon \$	800 Milyon \$

Kaynak: EİE,

### 3.5 Cam

#### *Sektöre Genel Bakış*

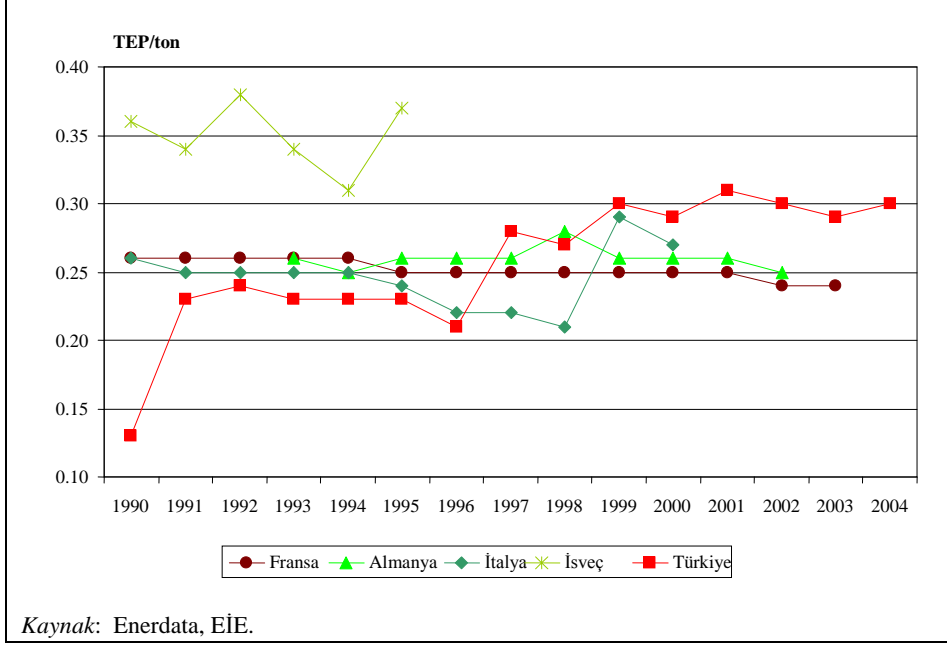
60. 2008 yılında Türkiye 2 milyon tonun üzerinde cam üretmiştir; ülke Avrupa’nın önde gelen cam üreticileri arasında yer almaktadır ve önemli bir cam ürünleri ihracatçısıdır. Şişecam Grubu sektörde ağırlığa sahiptir ve Türkiye’nin 2.9 milyar ABD\$ tutarındaki yıllık cam sektörü satışının yarısına sahiptir. Şirketin yıllık 490 milyon ABD\$’lık yatırımının bir kısmı enerji verimliliğinin arttırılması için ayrılmıştır. Şişecam Grubu’nun bağlı ortaklıkları arasında dünyanın üçüncü en büyük cam eşya üreticisi olan Paşabahçe Cam; önde gelen bir düz cam üreticisi olan Trakya Cam; önde gelen bir cam ambalaj üreticisi olan Anadolu Cam; soda külü ve krom kimyasalları üreten Soda Sanayii ve izolasyon amaçlı cam elyaf üreten Cam Elyaf yer almaktadır.

61. Şişecam Grubu’nun 2008 Yıllık Raporu, Trakya Cam’ın ulusal medya kampanyaları ve doğrudan tanıtım yoluyla enerji tasarruflu ürünlerin kullanımını nasıl teşvik ettiğini açıklamaktadır. Grup, Avrupa’da güneş enerjisi üretimi için kullanılan fotovoltaik paneller için düşük demirli desenli cam sağlamak amacıyla bir düşük demirli desenli enerji cam fırınına ve enerji camı işleme tesisine yatırım yapmaktadır.

#### *Enerji Verimliliği*

62. Cam sektöründe enerji tüketimi toplam sanayi tüketiminin yaklaşık yüzde 3’ünü oluşturmaktadır. Üretim enerji yoğunudur —üretim maliyetlerinin yüzde 15-20’si enerji maliyetidir. Türkiye cam sektörünün enerji verimliliği 2004 yılında 0.03 TEP/ton olmuştur ve bu rakam seçilen Avrupa ülkelerinden oldukça yüksektir. Şekil 3-10 Türkiye’deki ve seçilen Avrupa ülkelerindeki cam alt sektörü enerji verimliliği eğilimlerini göstermektedir.

**Şekil 3-10: Seçilen Ülkelerde Cam Sektörünün Enerji Verimliliği, 1990-2004**



63. Cam üretimi sadece enerji yoğun bir işlem değildir, aynı zamanda fosil yakıtlar kullanılır. Şişecam Grubu, yeni teknolojilere; eritme, rafinaj ve homojenleştirme proseslerini hızlandıran tekniklere; daha etkili sensörlere ve kontrol sistemlerine; atık ısı geri kazanımına (örneğin kırık cam ön ısıtma yoluyla); daha dayanıklı refraktörlere; ve fırınların faydalı ömürlerinin uzatılmasına yönelik yatırımlar yapmaktadır. Bu projelerden bazıları konsorsiyumlar ve/veya AB çerçeve sözleşmeleri kapsamında gerçekleştirilmektedir. Şişecam Grubu'nun 2008 Yıllık Raporuna göre, şirketin yukarıda açıklanan enerji verimliliği yatırımları önemli tasarruflar sağlamıştır. Yenilenen ve yeni fabrikalardaki enerji tüketimi bir kg cam başına 6.800 Mj'dur ve ortalama yıllık tüketim 2006 yılında 9.150 MJ/kg iken 2008 yılında 8.600 MJ/kg'a düşmüştür. İlave yatırımların ortalama çok daha düşürmesi beklenmektedir.

### ***Tasarruf Potansiyeli***

64. Türkiye'deki cam üretiminde EİE 2005 baz yılı için elektrikte yüzde 10'luk ve yakıtta yüzde 34'lük tasarruf potansiyeli tespit etmiştir. Bu rakamlara ve 2007 enerji tüketim varsayımlarına dayalı olarak, yıllık tasarruf potansiyeli 261.000 TEP olarak tahmin edilmektedir (Tablo 3-8).

**Tablo 3-8: Türkiye Cam Sektöründe Enerji Tasarruf Potansiyeli**

	Elektrik	Yakıt	Kaynak
Yoğunluk, TEP/ton			
Türkiye	0.031	0.274	EİE
En İyi Uygulama*	0.028	0.18	EİE
Tasarruf Potansiyeli, %	%10	%34	EİE
Üretim prosesinde kullanılan enerji türüne göre %	%15	%85	TÜİK 2001
2007 Enerji Tüketimi, '000 TEP	851		IBS tahmini
Tasarruf Potansiyeli, '000 TEP/yıl	261		IBS tahmini
* Benzer piyasa koşulları, ürün hatları ve proses bileşimleri dikkate alınarak EİE uzmanları tarafından belirlenmiştir.			

### 3.6 Kağıt

#### *Sektöre Genel Bakış*

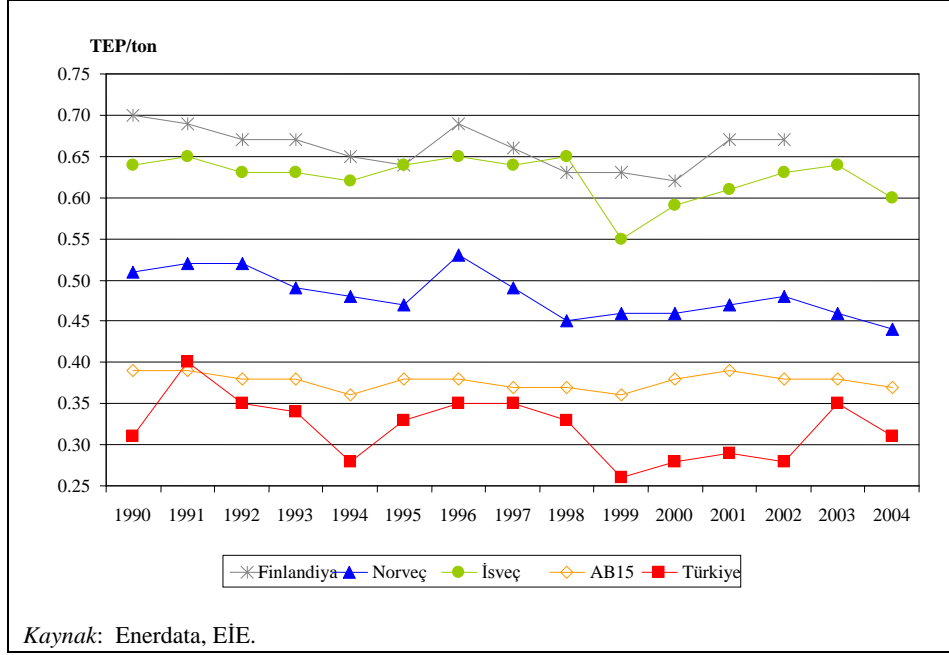
65. Türkiye 2.1 milyon ton üretimi ile dünyadaki kağıt ve mukavva üreticileri arasında 25. sıradadır ve yıllık 4-4.5 milyon ton tüketimi ile toplam tüketimde 18. sıradadır. Türkiye kağıt ürünlerinde net bir ithalatçı durumundadır.

66. Yıllık mukavva üretim kapasitesi yaklaşık 2.8 milyon tondur. Selüloz ve Kağıt Sanayii Vakfı verilerine göre, beyaz kağıt üreticileri hammadde olarak ithal kağıt hamuruna dayanmaktadır, ambalaj kağıdı üreticileri geri dönüşümlü elyaf kullanmaktadır ve atık kağıtların yaklaşık yüzde 40'ı her yıl geri dönüştürülmektedir. Kilit alt sektörlerden birisi, kağıt ve mukavva tüketiminin yaklaşık üçte birini oluşturan oluklu mukavvadır ve yıllık toplam satışı 1.4 milyon ton olan 100 faal şirket bulunmaktadır. Bu şirketlerin çoğu küçük ölçeklidir ve enerji verimliliği düzeyleri düşüktür, ancak Türkiye kağıdının çoğunu düşük enerjili bir proses olan atık kağıtların geri dönüşümü yoluyla üretmektedir.

#### *Enerji Verimliliği*

67. Kağıt üretimi enerji yoğun bir işlemdir —enerji maliyetleri toplam üretim maliyetlerinin yaklaşık yüzde 25'ini oluşturmaktadır. Kağıt sektörü enerji tüketiminin toplam sanayi enerji tüketimi içinde yüzde 3-4 paya sahip olduğu tahmin edilmektedir. Kağıt üretiminin toplam enerji verimliliği 2004 yılında 0.31 TEP/ton olmuştur ve bu rakam 0.37 TEP/ton olan AB-15 ortalamasının çok altındadır. Şekil 3-11 Türkiye'deki ve seçilen Avrupa ülkelerindeki enerji verimliliği eğilimini göstermektedir. Grafikte yer alan ülkeler, selülozdan kağıt üretimine göre daha enerji yoğun bir proses olan kağıt hamurundan kağıt üretmektedir.

**Şekil 3-11: Seçilen Ülkelerde Kağıt Sektöründe Enerji Verimliliği, 1990-04**



### **Tasarruf Potansiyeli**

68. Şekil 3-11 Türkiye’yi enerji verimliliği bakımından en iyi uygulama olarak göstermektedir; bunun sebebi belki de Türkiye’deki kağıt fabrikalarının çoğunun düşük enerji yoğunluklu bir proses olan geri dönüşümlü kağıt ve elyaf kullanmasıdır. Ancak, kağıt hamurundan üretilen kağıt hamur işleme ve kurutma sırasında enerji verimliliğini artırma fırsatları sunmaktadır. EİE’nin sektördeki en iyi uygulama ile karşılaştırma uygulaması, kağıt alt sektöründe elektrik için yüzde 22’lik ve yakıt için yüzde 21’lik bir tasarruf potansiyeli ortaya koymaktadır ve bu potansiyel yılda 206.000 TEP’e karşılık gelmektedir.

**Tablo 3-9: Türkiye’de Kağıt Sektöründe Enerji Tasarrufu Potansiyeli**

	<b>Elektrik</b>	<b>Yakıt</b>	<b>Kaynak</b>
Yoğunluk, TEP/ton			
Türkiye	0.09	0.19	EİE
En İyi Uygulama*	0.07	0.15	EİE
Tasarruf Potansiyeli, %	22	21	EİE
Üretim prosesinde kullanılan enerji türüne göre yüzde	10	90	TÜİK (2001)
2007 Enerji Tüketimi, ‘000 TEP	974		IBS tahmini
Tasarruf Potansiyeli, ‘000 TEP /yıl	206		IBS tahmini
* Benzer piyasa koşulları, ürün hatları ve proses bileşimleri dikkate alınarak EİE uzmanları tarafından belirlenmiştir.			

### 3.7 Tekstil

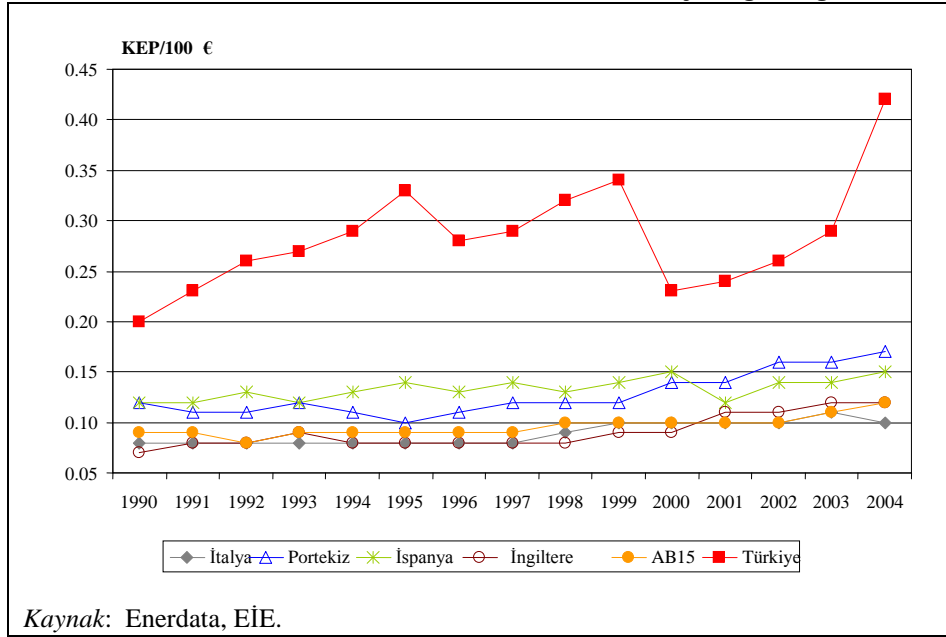
#### Sektöre Genel Bakış

69. Tekstil alt sektörü, endüstriyel kalkınmada Türkiye'nin bir başarı öyküsüdür. AB'ye giysi ve ev tekstili tedarikinde Türkiye Çin ile rekabet etmektedir. Türkiye'nin tekstil sektörü tamamen entegredir —iplik, dokuma, boyama, apreleme ve hazır giyim üretimi— ve büyük bir küresel sentetik lif üreticisidir.

#### Enerji Yoğunluğu

70. Süreçlerin çeşitliliği sebebiyle, sektöre ait mevcut tek toplu veri enerji yoğunluğuna dayalı verilerdir— parasal çıktı başına enerji tüketimi. Tekstil üretimi enerji yoğun bir faaliyet olmamasına rağmen, toplam sanayi tüketimindeki yüksek payı —yüzde 9.0— potansiyel enerji verimliliği fırsatları için bu sektörü iyi bir aday yapmaktadır. AB ülkeleri ile karşılaştırıldığında, Türkiye tekstil sektörünün enerji yoğunluğu yüksektir ve hızla artan bir eğilim izlemektedir. 2004 yılındaki enerji yoğunluğu 0.42 KEP/00 €'dur ve bu 0.12 KEP/00 € olan AB-15 ortalamasının 3.5 katıdır. Bunun temel sebebi AB ve Türkiye üretimlerinin katma değerleri arasındaki farktır; yani İtalya daha pahalı moda kıyafetleri üretmektedir. Şekil 3-12 tekstil sektöründeki enerji yoğunluğu eğilimini göstermektedir.

Şekil 3-12: Seçilen Ülkelerde Tekstil Sektöründeki Enerji Yoğunluğu, 1990-2004



#### Tasarruf Potansiyeli

71. Süreç teknolojilerinin, endüstriyel faaliyetlerin ve ürünlerin çeşitliliği Türkiye'de enerji verimliliği verilerinin toplanmasını ve bu alt sektördeki enerji verimliliği fırsatlarının tespit edilmesini ve değerlendirmesini güçleştirmektedir. Süreç teknolojilerindeki ve ülkeler arasındaki katma değer farklılıklarını göz önünde bulundurarak, EİE alt sektör en iyi uygulamasını belirlemiş ve elektrikte yüzde 57'lik, yakıt tüketiminde ise yüzde 30'luk bir tasarruf potansiyeli hesaplamıştır (Tablo 3-9). EİE çalışmasının baz yılı 2005 olmasına rağmen, EİE rakamlarının hala geçerli olduğu varsayılarak ve alt sektörde 2007 yılındaki tahmini enerji tüketimi esas alınarak, sektör için tahmin edilen tasarruf potansiyeli yıllık 1.1 milyon TEP olarak tespit edilmiştir.

**Tablo 3-10: Türkiye Tekstil Sektöründe Enerji Tasarrufu Potansiyeli**

	Elektrik	Yakıt	Kaynak
Yoğunluk, TEP/ton			
Türkiye	0.22	0.19	EİE
En İyi Uygulama*	0.10	0.14	EİE
Tasarruf Potansiyeli, %	57	30	EİE
Türe göre enerji tüketim % 'si	30	70	TÜİK (2001)
2007 Enerji Tüketimi, 000 TEP	2.878		IBS tahmini
Tasarruf Potansiyeli, 000 TEP /yıl	1.097		IBS tahmini
* Benzer piyasa koşulları, ürün hatları ve proses bileşimleri dikkate alınarak EİE uzmanları tarafından belirlenmiştir.			

72. EİE'nin 2006 yılında yaptığı “*Tekstil Sektöründe En İyi Teknolojiler*” çalışmasına göre, potansiyel tasarrufları gerçekleştirebilmek için 331 milyon ABD\$ tutarında bir yatırıma ihtiyaç duyulmaktadır.

### 3.8 Türkiye'deki Diğer Sanayi Alt Sektörleri

73. Enerji verimliliği potansiyelinin bulunduğu başka sektörler de mevcuttur, ancak bunlarla ilgili bilgiler ya bulunmamaktadır ya da çok dağınıktır. Dolayısıyla, ayrıntılı sektör çalışmalarının yapılması, sistematik olarak veri toplanması ve bunların enerji verimliliklerinin analizinin yapılması tavsiye edilmektedir. Aşağıda kısa sektör değerlendirmeleri sunulmaktadır:

#### **Kimyasallar**

74. 2007 itibarıyla, kimyasallar alt sektörü sanayi enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 10'una sahiptir. 2004 Enerdata/EİE rakamlarına göre, bu alt sektörün ortalama enerji yoğunluğu AB-15 ülkelerinde 0.27 KEP/00 € iken Türkiye'de 0.88 KEP/00€ ile çok daha yüksektir. Kimyasallar alt sektörü rafineri, lastik, plastik ve suni/sentetik elyaf gibi çok çeşitli şirketler ve ürünler içermektedir. Çıktıların, kullanılan proseslerin, kimyasal kategorilerinin ve şirket türlerinin çeşitliliği karşılaştırmaları güçleştirmektedir. EİE çalışmasında 2004 yılı baz yıl olarak alınmıştır ve elektrikte yüzde 18'lik, yakıt tüketiminde ise yüzde 64'lük bir tasarruf potansiyeli öngörülmüştür; ancak veri eksikliği sektör çapında bir analiz yapılmasını engellemektedir.

#### **Gıda**

75. Enerji yoğun olmamakla birlikte, gıda alt sektörü önemli bir endüstridir ve toplam sanayi enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 9'una sahiptir. Tekstil ve kimyasal alt sektörlerinde olduğu gibi, çıktı ve proseslerdeki çeşitlilik sektör çapında bir değerlendirmeyi güçleştirmektedir. Ayrıca, bu alt sektördeki şirketlerin çoğu KOBİ'dir ve bu durum veri toplamayı ve sistematik desteği karmaşıktır. 2004 yılının baz yıl olarak alındığı EİE çalışması, elektrikte yüzde 18'lik ve yakıt tüketiminde yüzde 32'lik bir tasarruf potansiyeli olduğunu belirtmektedir.

76. Bu alt sektörde, temel olarak şeker pancarının işlendiği şeker endüstrisi özellikle enerji yoğunudur. EİE, 2006 yılını baz yıl olarak alarak şeker sektörünü ayrı olarak incelemiştir ve elektrikte yüzde 31 ve yakıt tüketiminde yüzde 58'lik bir tasarruf potansiyeli olduğunu belirtmiştir; 2006 yılında EİE tarafından hazırlanan “*Şeker Sektöründe Enerji Verimliliği*” raporunda şeker sektöründe tasarruf potansiyelinin kullanılabilmesi için gerekli yatırımın yaklaşık 147 milyon ABD\$ olacağı belirtilmektedir.

## *Seramik*

77. Türkiye'nin seramik sektörü başarılı bir alt sektördür ve Türkiye AB'ye ve diğer ülkelere vitrifiye ürünleri ihracatında başı çekmektedir. Seramik enerji yoğun bir alt sektördür ve toplam sanayi tüketiminin yaklaşık yüzde 4-5'ine sahiptir. Bu alt sektör çıktı ve değer bakımından çeşitlilik arz etmektedir; ancak çok az uyumlu veri mevcuttur dolayısıyla sektör analizi güçtür.

## 4. BİNA SEKTÖRÜNDE ENERJİ VERİMLİLİĞİ

### 4.1 Binalarda Enerji Tasarrufu Potansiyeli

78. Türkiye’de yapılan çeşitli çalışmalarda, EİE binalarda yüzde 20-50 gibi ağır bir tasarruf potansiyeli olduğunu tahmin etti. Bu rakam, bu rapor için yapılan ayrıntılı analiz ile uyusmaktadır. Daha sonra da belirtildiği gibi, gerçekleşen verilere veya diğer mevcut tahminlere dayalı olarak yapılan bir tasarruf potansiyeli tahmini de yüzde 30’luk bir toplam enerji tasarrufu potansiyeli ortaya koymaktadır. Bu rakam 7 milyon TEP’ten fazlaya veya Türkiye’deki toplam enerji tüketiminin yüzde 7’sine karşılık gelmektedir.

79. Isıtma, binalardaki enerji tüketiminin yüzde 75’ini oluşturmaktadır. Dolayısıyla, enerji tasarrufu potansiyelinin büyük bir kısmı ısı kaybını önlemeye yönelik ısı yalıtımının daha yaygın kullanımı ile ilişkilidir. Türkiye’deki binaların çoğu 2000 yılında ısı yalıtımı ile ilgili düzenlemeler uygulanmaya başlamadan önce yapılmıştır; dolayısıyla, tasarruf potansiyelinin gerçekleştirilmesinde binaların ısı yalıtımı en büyük katkıda bulunan önlem olacaktır. Bu raporda kabul edilen varsayım, 2000 yılından önce inşa edilen binaların ısı yalıtımı yapılması halinde yüzde 40’lık bir tasarruf potansiyeline sahip olacaklarıdır.<sup>29</sup> Genel olarak, Türkiye’deki bina stokunun hesaplanmasında zorluklar mevcuttur. Daha sıkı yalıtım gereklilikleri kapsamında daha fazla konut inşa edildikçe, tasarruf potansiyelinin enerjinin ısıtma amaçlı daha verimli kullanımından son yıllarda olağanüstü bir hızla artan elektrik tüketimine kayması beklenmektedir.(4.2 Binalarda Enerji Tüketimi).

**Tablo 4-1: Binalar için Enerji Tasarruf Potansiyeli**  
(aşağıdaki hesaplamaların özeti)

Parametre	Konut	Ticarethane ve Kamu	Toplam
Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP 2007)	14.774	3.451	18.225
Tasarruf Potansiyeli, %	29	29	29
Enerji Verimliliği Potansiyeli Gerçekleştikten Sonraki Tüketim ('000 TEP 2007)	10.553	2.465	13.018
Elektrik Enerjisi Tüketimi ('000 TEP 2007)*	3.144	2.593	5.737
Tasarruf Potansiyeli, %	46	20	34
Enerji Verimliliği Potansiyeli Gerçekleştikten Sonraki Tüketim ('000 TEP 2007)	1.710	2.074	3.785
<b>Toplam Enerji Tüketimi ('000 TEP 2007)</b>	<b>17.918</b>	<b>6.044</b>	<b>23.962</b>
<b>Tasarruf Potansiyeli, %</b>	<b>32</b>	<b>25</b>	<b>30</b>
<b>Enerji Verimliliği Potansiyeli Gerçekleştikten Sonraki Tüketim ('000 TEP 2007)</b>	<b>12.263</b>	<b>4.539</b>	<b>16.802</b>
<b>Tasarruf Potansiyeli ('000 TEP 2007)</b>	<b>5.655</b>	<b>1.505</b>	<b>7.160</b>

\*: Bu uygulamadaki elektrik tüketim rakamları TEDAŞ’ın Türkiye toplam tüketim rakamlarına dayanmaktadır; yani dağıtım işletmelerinin faaliyetleri ile sınırlı değildir. TEDAŞ’a göre, mesken, ticarethane ve resmi dairelerin toplamı 5.737 TEP’dir.

<sup>29</sup> EİE ve İZODER (Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği) tarafından gerçekleştirilen pilot projede, kamu binalarında yüzde 50-60 enerji tasarrufu potansiyeli olduğu bulunmuştur. (Sedat Arıman, 15-16 Ocak 2009’da gerçekleştirilen Enerji Verimliliği Forumu’ndaki “Enerji Verimliliği Politikaları ve Programları” sunumu). Ayrıca, EİE’nin 1999 yılında kamu binaları ile ilgili olarak yaptığı çalışmada, seçilen kamu binalarında toplam yüzde 63’lük enerji tasarrufu potansiyeli belirtilmiştir. Dolayısıyla, kamu ve özel sektör binaları arasındaki fark dikkate alındığında bile, 1999 yılından önce inşa edilen binalar için yüzde 40’lık enerji tasarrufu potansiyeli, ihtiyatlı bir tahmin olarak düşünülmektedir.

### Binalar ile ilgili Veri Kaynakları

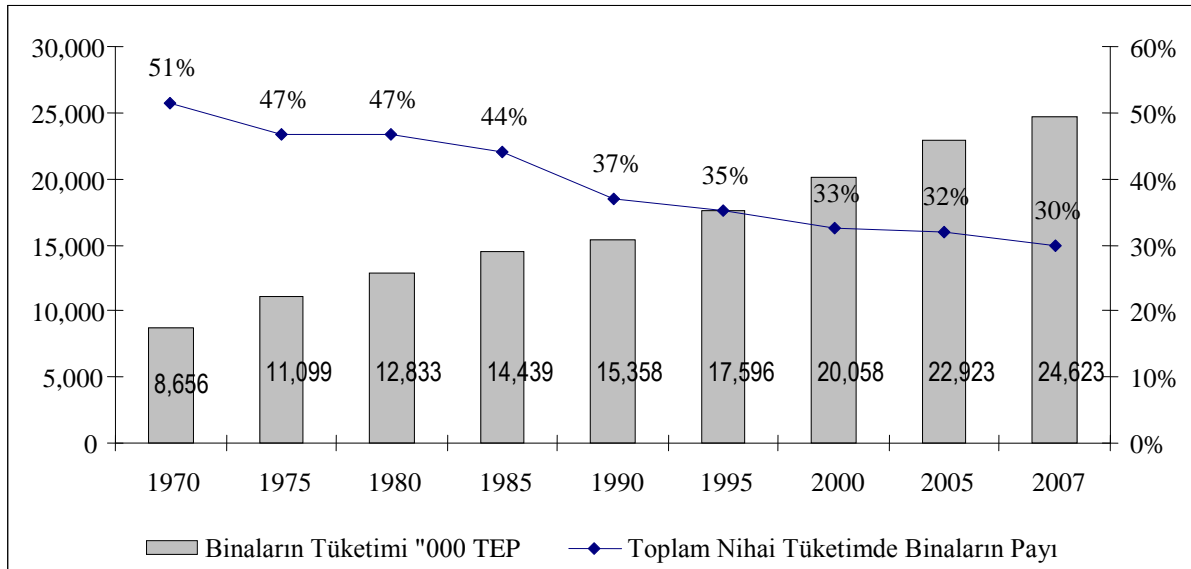
Veriler, tahminler ve varsayımlar, EİE, proje ortakları, STK'lar, TÜİK, TEDAŞ ve ETKB gibi kaynaklardan derlenmiştir. Aynı zamanda yüksek oranda kayıt dışı (yasa dışı olmasa da) binaya hizmet sağladığından dolayı TEDAŞ Türkiye'deki bina ve konut sayısı hakkında iyi bir bilgi kaynağıdır.

Türkiye'deki binalarda enerji verimliliği potansiyeli hakkındaki gelişmeleri daha doğru bir şekilde tahmin ve takip edebilmek için, ilgili parametrelerin olduğu bir bina envanterine ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun için, kamu organlarına ve STK'lara yönelik olarak tek bir metodoloji kapsamında verilerin nasıl toplanacağı, ölçüleceği ve sınıflandırılacağı hakkında açık kılavuzların hazırlanması ve yayınlanması gerekmektedir.

## 4.2 Binalarda Enerji Tüketimi

80. 2007 yılında, konutlarda ve ticarethanelerdeki enerji tüketimi, 24.6 mTEP ile Türkiye'nin nihai enerji tüketiminin yüzde 30'unu oluşturmuştur. 1980 yılından bu yana, enerji tüketimi iki katına çıkmıştır ve artmaya devam etmesi beklenmektedir.

Şekil 4-1: Nihai Enerji Tüketiminde Binaların Payı, 1970-2007



Kaynak: ETKB

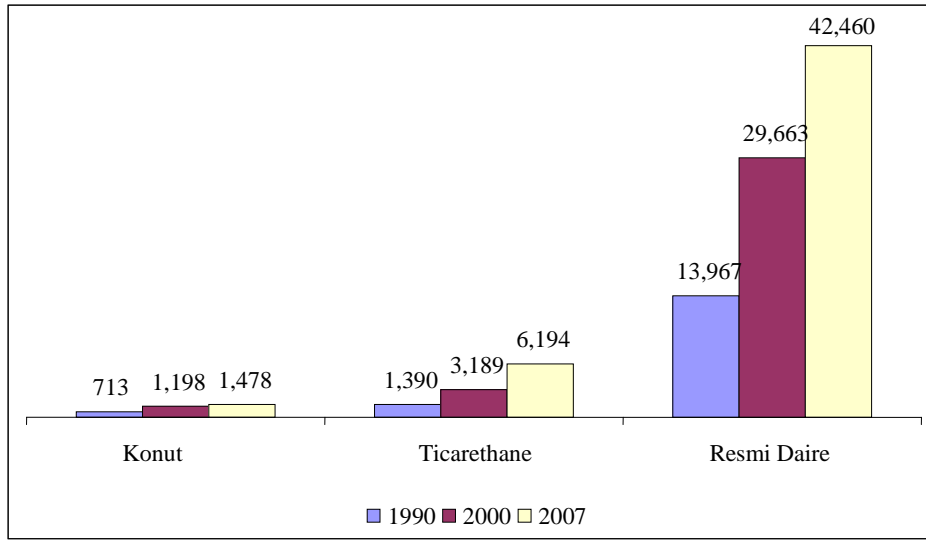
81. Türkiye'nin hızlı sanayileşmesi, sanayinin ardından ikinci sırada yer alan binaların enerji tüketiminde de kendini göstermektedir. 2007 yılı itibariyle, tüketimin yüzde 31'ini oluşturan doğal gaz ana enerji kaynağıdır. Doğal gazı yüzde 26 ile elektrik ve yüzde 25 ile yenilenebilir enerji kaynakları —yüzde 62 odun, yüzde 18 biyokütle, yüzde 15 jeotermal ve yüzde 5 güneş enerjisi- takip etmektedir. Konutların ve ticarethanelerin elektrik tüketimindeki artış dikkat çekmektedir. 1990 ile 2008 yılları arasında, binalardaki elektrik tüketimi beş kattan fazla artış göstermiş ve toplam tüketimin yüzde 28'inden yüzde 44'üne çıkmıştır. Elektrik aboneleri tabanı nüfusun yüzde 26'sından yüzde 42'sine çıkmıştır ve bina başına tüketim üç kat artmıştır. Tablo 4.2 bu büyümede ticarethanelerdeki artışın önemli bir rol oynadığını, 1990'da elektrik tüketimindeki payı yüzde 5 iken 2008'de yüzde 15'e çıktığını göstermektedir.

**Tablo 4-2: Binalarda Elektrik Tüketimi, 1990-2008**

	1990	2000	2007	2008
Türkiye Toplam Tüketimi (GWh)	46.820	98.296	155.135	161.948
<i>Konut Tüketimi (GWh)</i>	<i>9.162</i>	<i>23.888</i>	<i>36.476</i>	<i>39.584</i>
<i>Ticarethane Tüketimi (GWh)</i>	<i>2.558</i>	<i>9.339</i>	<i>23.141</i>	<i>23.903</i>
<i>Resmi Daire Tüketimi (GWh)</i>	<i>1.463</i>	<i>4.108</i>	<i>6.933</i>	<i>7.344</i>
Toplam Bina Tüketimi (GWh)	13.183	37.335	66.550	70.831
Toplam Tüketimde Binaların % Payı	28	38	43	44
Nüfus	56.473.000	67.804.000	70.586.256	71.517.100
Kişi Başına Konut KWh Tüketimi	162	352	517	553

Kaynak: TEDAŞ

**Şekil 4-2: Abone Başına Elektrik Tüketimi, 1990-07 (KWh)**



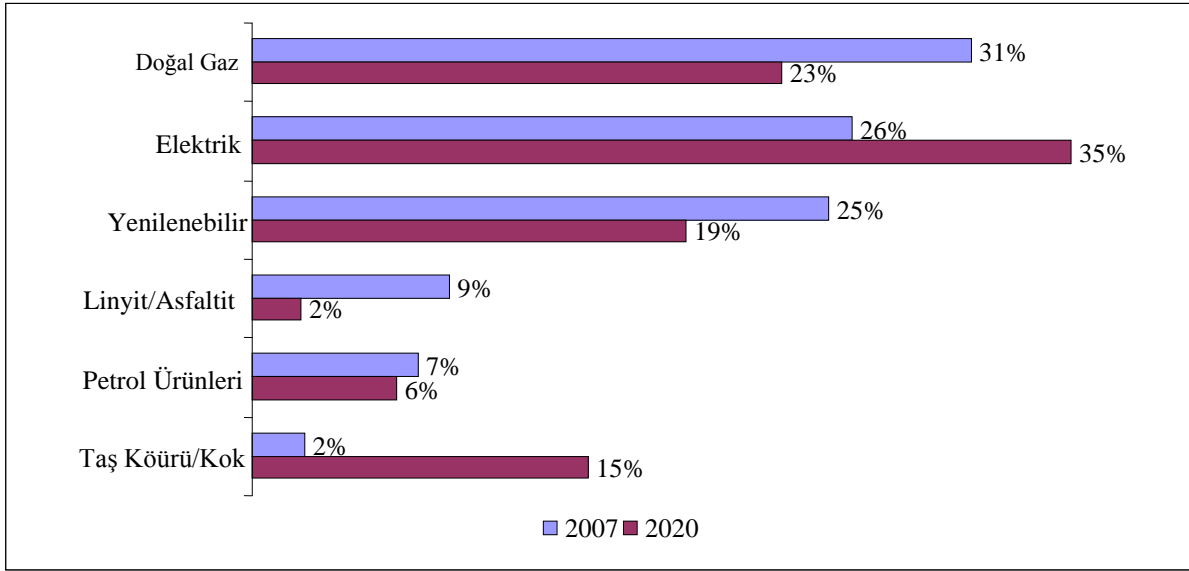
Kaynak: TEDAŞ.

82. Şekil 4-2 en fazla artışın ticarethane elektrik tüketiminde görüldüğünü göstermektedir:

- Tüketim/mesken abonesi 2000 yılından bu yana yüzde 20, 1990'dan bu yana yüzde 107 artmıştır.
- Tüketim/ ticarethane abonesi 2000 yılından bu yana yüzde 94, 1990'dan bu yana yüzde 346 artmıştır.
- Tüketim/resmi daire abonesi 2000 yılından bu yana yüzde 43, 1990'dan bu yana yüzde 204 artmıştır.

83. Elektrik tüketimindeki artışın devam etmesi beklenmektedir. ETKB, EÜAŞ ve TEİAŞ tarafından hazırlanan 2006 Enerji Sektörü Modellemesi Nihai Raporu binalarda kullanılan ana yakıt olarak elektriğin doğal gazın yerini alacağını öngörmektedir.

**Şekil 4-3: Yakıt Türüne Göre Binalarda Enerji Tüketimi**



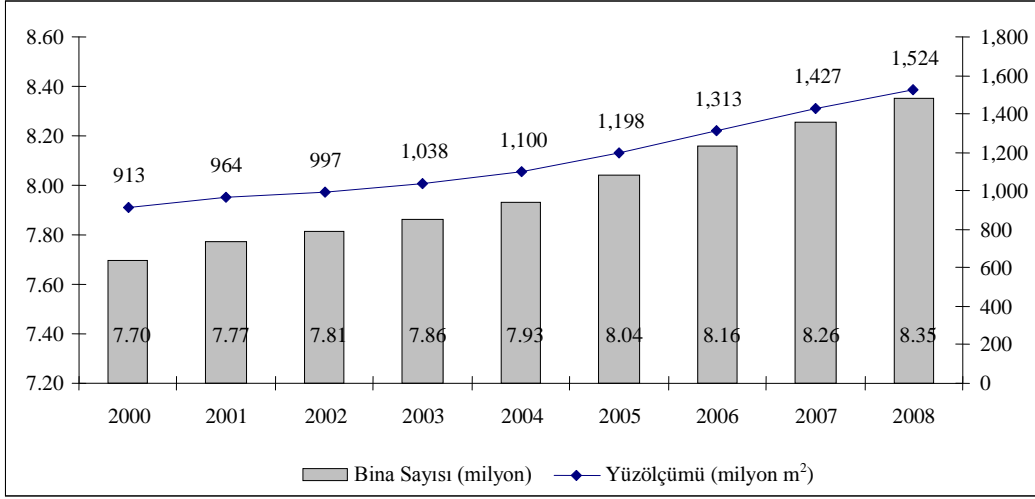
*Kaynak: 2007 yılı için ETKB, 2006 yılını için EÜAŞ ve TEİAŞ'ın Enerji Sektörü Modellemesi Nihai Raporu; 2020 yılı için Konut Sektörü Referans Senaryosu.*

84. Daha önce de belirtildiği gibi, binalardaki enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 75'i ısıtma amaçlıdır. Dolayısıyla, bina sektöründe enerji verimliliğinin artırılabilmesi için ısı yalıtımı bir önceliktir. Isıtma amaçlı kullanılan yakıt türleri doğal gaz ve elektrik ile birlikte çeşitlenmiştir, ancak özellikle konut tüketicileri için odun ve biyokütle hala enerji kaynaklarının yüzde 21'ini oluşturmaktadır. Doğal gaz tüketimi artarken, yerli ve ithal kömürün payı düşmüştür. Hava kirliliğini azaltmak amacıyla belediyeler ve il çevre müdürlükleri kömürden doğal gaza geçişi teşvik etmiştir —Türkiye'deki 80 ilden 61'i doğal gaz şebekesine bağlıdır. Elektrik ışıklandırma, ev ve ofis ekipmanları, bina hizmetleri ve klimalar için kullanılmaktadır.

85. 2000 Bina Sayımı sonuçlarına göre, Türkiye'de 7.8 milyon bina bulunmaktadır; sanayi binaları hariç tutulduğunda bu rakam 7.7 milyondur. Sayımda konut ve ticarethane binalarının toplam yüzölçümünün 913 milyon m<sup>2</sup> olduğu, bunun yaklaşık 400 milyon m<sup>2</sup>'sinin ısıtıldığı tespit edilmiştir. 2000 ile 2007 sonu arasında verilen inşaat ruhsatlarına göre,<sup>30</sup> sanayi dışı binaların sayısı yüzde 7 artışla 8.3 milyona, yüzölçümleri 1.427 milyon m<sup>2</sup>'ye çıkmıştır; 2008 yılında da artışlar devam etmiştir. Bu artış oranları bina sektöründe enerji tasarrufu önlemlerinin önemini ve aciliyetinin altını çizmektedir. *Bu rakamlar, toplam bina stoku yüzölçümünün üçte birinin 2000 yılından sonra inşa edildiğini, dolayısıyla uluslararası standartlara uyum için Mayıs 2008'de revize edilen TS 825 yalıtım standardına uyumlu olması gerektiğini göstermektedir..*

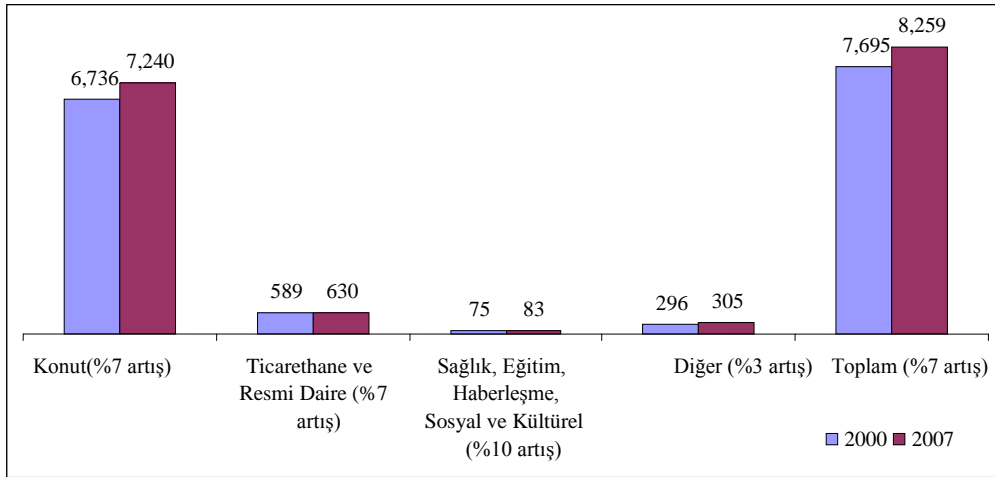
<sup>30</sup> Daha geniş bir bina tabanını kapsadığından dolayı yapı kullanma izinlerinin yerine inşaat ruhsatları kullanılmıştır.

**Şekil 4-4: Türkiye'de Bina Tabanının Gelişimi, 2000-08**



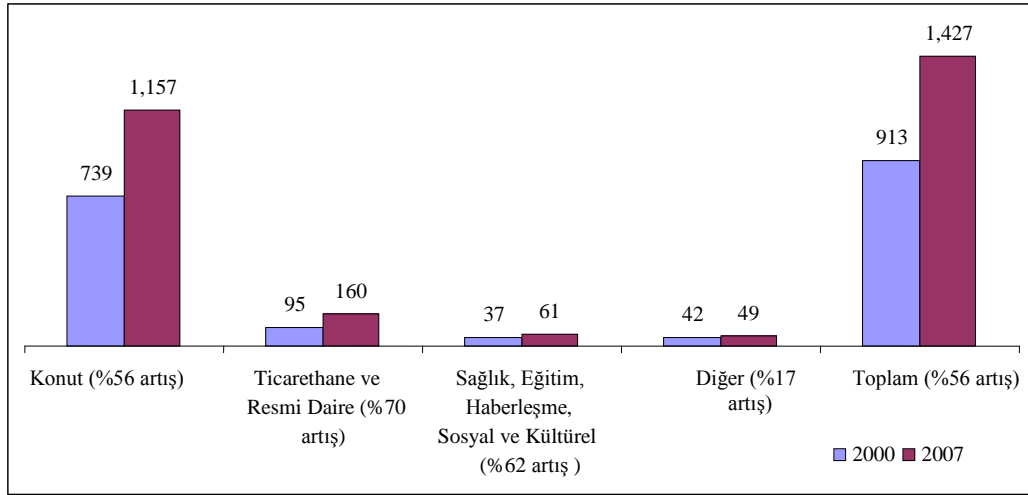
Kaynak: TÜİK.

**Şekil 4-5: 2000 ve 2007 Yıllarında Kategorije Göre Bina Sayıları ('000)**



Kaynak: TÜİK

**Şekil 4-6: 2000 ve 2007 Yıllarında Kategoriyeye Göre Bina Yüzölçümleri (milyon m<sup>2</sup>)**



Kaynak: TÜİK.

86. Yakın zamanda Bina Sayımı için bir plan bulunmamaktadır. Bunun yerine, TÜİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemini (ADNKS) kullanarak konut amaçlı kullanılan bina anketi yapmayı planlamaktadır. Bu veri tabanı TÜİK tarafından geliştirilmiştir ve belediyeler ile ortaklaşa yürütülmek üzere İç İşleri Bakanlığı'na aktarılmıştır. Yeterli verilerin mevcut olduğu durumlarda yeni anket örneklemeye dayalı olacak, verilerin yetersiz olduğu durumlarda ise saha araştırmalarına dayalı olacaktır.

**Tablo 4-3: Bina ve Konut Büyüklüğüne İlişkin Alternatif Veri Kaynakları**

	ADNKS*	Elektrik Aboneleri
<b>Konutlar</b>	<b>26.265.108</b>	<b>25.697.113</b>
<b>Özel İşyerleri, Sanayi dahil</b>	<b>4.159.475</b>	<b>4.189.336</b>
Okullar	292.956	
İbadethaneler	70.906	
Sağlık	72.841	
Yurtlar	23.572	
Belediyeler	14.896	
Resmi Daireler	19.455	
<b>Kamu, Diğer dahil</b>	<b>517.715</b>	<b>168.333</b>

Kaynak: ADNKS için TÜİK, elektrik aboneleri için TEDAŞ

87. Konut rakamları için, Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sisteminde (ADNKS) yer alan veriler elektrik abonelerinin verileri ile oldukça uyumludur. Bu durumda, ADNKS kapı numaralarını kullanmak yerine yaşanabilir her bir meskeni saymaktadır. Resmi binalar için, ADNKS binaya verilen kapı numaralarının miktarlarına dayanmaktadır; resmi binalara birden fazla kapı numarası verilebilmektedir ve bu durum yukarıdaki tabloda görülen farkları ortaya çıkarmaktadır.

88. Bayındırlık Bakanlığı şu anda AB ile uyumlaşma Ulusal Programı kapsamında 2010 yılı için planlanan bir bina envanteri projesini koordine etmektedir. Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında, Bakanlık bir bina envanterinin tutulmasından sorumludur 6 milyon €'luk proje bütçesinin 1.5 milyon €'luk kısmını sağlamaktadır. Ancak, bu envanter projesi enerji verimliliği değil deprem riskini azaltma çalışmalarını desteklemek için veri oluşturmaktadır.

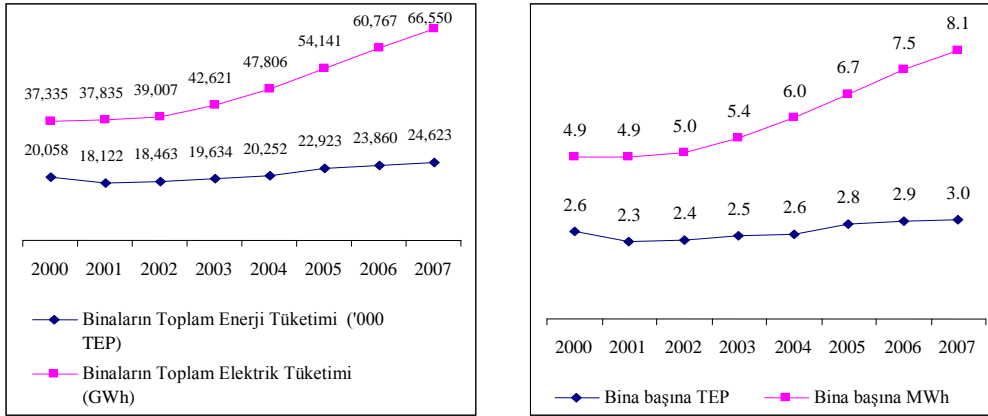
89. Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi (UNFCCC) yükümlülükleri kapsamında, Türkiye'nin binalar ile ilgili verileri takip etmesi ve sağlaması beklenmektedir. Buradaki başlıca veri sınırlamaları aşağıda belirtilmiştir:

- Kayıt dışı binaların sayısı ile ilgili olarak bir tahmin veya sayımın yapılabilmesine olanak tanıyacak herhangi bir mekanizma bulunmamaktadır. Kayıt dışı binalar ile ilgili tahminler elektrik-su-gaz abonelik sayılarına dayanmaktadır; bu da kayıt dışı binaların şu anda büyük şehirlerdeki bina stokunun yüzde 60 kadarını oluşturduğunu göstermektedir.
- Bazı bina sahipleri, vergi kaçırmak için yapı kullanım izni almaktan kaçınmaktadır. Ancak, bu durum bu binaların bina yönetmeliğine uymadığı anlamına gelmemektedir.

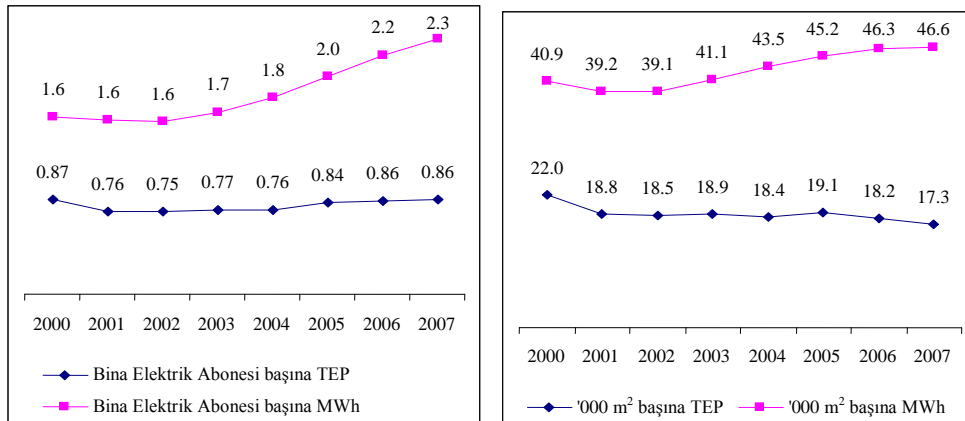
90. 2000-07 dönemine ait veriler binaların enerji tüketiminde aşağıdaki eğilimleri göstermektedir:

- Elektrik tüketim artışı, toplam enerji tüketimindeki artıştan daha fazladır. Bina başına elektrik tüketimi yüzde 60'ın üzerinde artmıştır.
- Elektrik tüketimi/abone artışı durağandır, ancak elektrik tüketimi yüzde 50 artmıştır.
- Enerji tüketimi/bina m<sup>2</sup>'si düşüyor; elektrik tüketimi/m<sup>2</sup> artıyor.

**Şekil 4-7: Birim Enerji ve Elektrik Tüketimi, 2000-07**



**Şekil 4-8: 2000-07 Birim Enerji ve Elektrik Tüketimi**



Kaynak: TÜİK, 2000 Bina Sayımı, ETKB, TEDAŞ, CC sistemi sınıflandırması öncesi toplanan 2001 inşaat ruhsatı verileri.<sup>31</sup>

91. Birim tüketim rakamlarını aşağıdaki faktörler etkilemektedir:

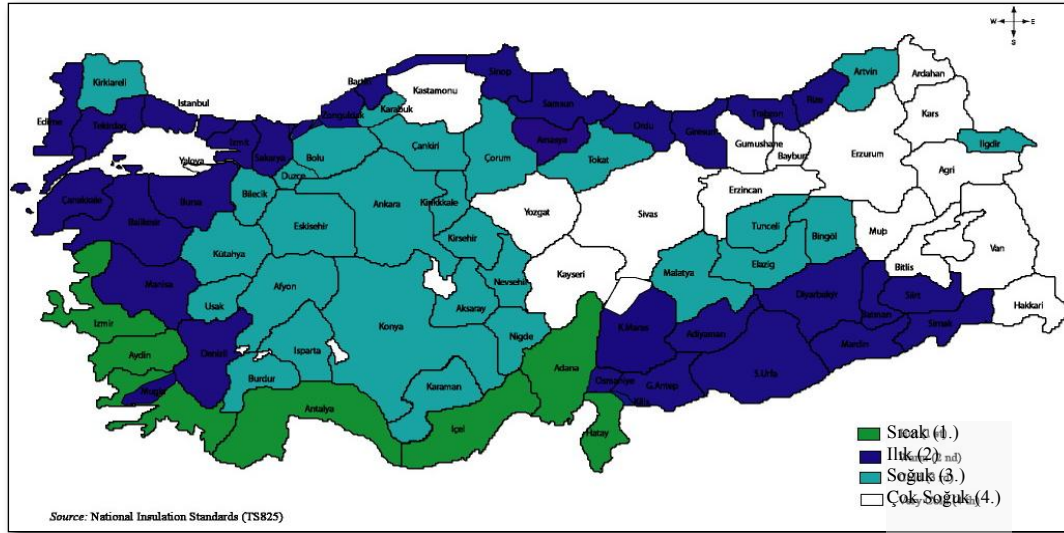
<sup>31</sup> Yeni CC sisteminin kullanılması halinde sonuçlar değişecektir: Her bir sınıflandırma sistemi için 2002-04 verileri mevcuttur ve bunlar önemli ölçüde değişiklik göstermektedir. Yeni CC sistemi yeni binaların eski binalara ilave olduğunu, eskilerinin yerini almadığını varsaymaktadır. Sanayi binaları ve sanayi tüketimi dahil edilmemiştir.

- Mevcut bina stokunun üçte biri 2000 yılından sonra inşa edilmiştir yani yeni yönetim yönetmeliklerine uygun olması, dolayısıyla birim enerji tüketimini düşürüyor olması gerekmektedir.
- Ruhsat alan binaların payındaki değişiklikler birim tüketim parametrelerini etkileyebilir; ancak bu değişiklikleri nicellemek güçtür.
- Yeni inşa edilen konutların büyük bir kısmı satılmamış durumdadır. İstanbul Emlak Müşavirleri Derneği 0.4 milyon yeni binanın satılık olduğunu tahmin etmektedir. Bunlar konut stokunu arttırmakta ve enerji tüketimi/m<sup>2</sup> oranındaki düşüşler için yanıltıcı rakamlar ortaya çıkarmaktadır.
- Özellikle klima olmak üzere elektrikli aletlerin kullanımındaki artış elektrik tüketiminde ani artışlara yol açmaktadır.

#### 4.3 Isı Yalıtımı Yönetmeliği ve Uluslararası Karşılaştırma

92. “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” binalarda enerji verimliliği ile ilgili ana düzenlemedir.<sup>32</sup> Yönetmelik, yalıtım malzemeleri için azami ısı kaybı standartlarını, ısıtma sistemlerinin verimli kullanımı ile ilgili standartları ve ısı hesaplama yöntemlerini belirlemektedir. Yönetmelik ısı yalıtımı standartlarını belirlemek için Türkiye’yi dört iklim bölgesine ayırmaktadır ve yeni binaların yıllık enerji tüketimini, daha önceki uygulamanın neredeyse yarısı olan 200-250 kWh/m<sup>2</sup> ile 100-120 kWh/m<sup>2</sup> arasında sınırlamaktadır. Her bir binanın ısı gereksinimlerini belirleyen bir enerji sertifikası olması gerekmektedir.

Şekil 4-9: Dört İklim Bölgesi



93. Yönetmeliğin Mayıs 2008’den önceki versiyonunda yer alan yeni binaların enerji verimliliği ile ilgili standartlar, revize edilen standartlara göre ısıtma için en az yüzde 50 daha fazla enerji gerektirecekti. Artık uluslararası standartlar ile uyumlaştırılmış olmasına rağmen, Mayıs 2008 öncesindeki standartlara göre inşa edilmiş olan binalar, mevcut bina stokunun enerji tüketiminin ve verimliliğinin hesaplanması konusunda zorluklar doğurmaktadır.

<sup>32</sup> Bakınız ayrıca Ek 2.

**Tablo 4-4: Türkiye’de ve Seçilen Ülkelerde Azami Isı İletim Katsayıları (W/m<sup>2</sup> K<sup>33</sup>)**

	U-Pencere	U-Duvar	U-Tavan	U-Taban
Avusturya	1.70	0.35	0.20	0.40
Danimarka	1.80	0.30	0.15	0.20
Finlandiya	1.80	0.28	0.22	0.22
Fransa	2.45	0.28	0.20	0.37
Almanya	1.65	0.50	0.22	0.35
Yunanistan	3.50	0.60	0.60	0.60
İrlanda	3.30	0.45	0.25	0.45
İtalya	2.75	0.58	0.75	0.74
Norveç	1.60	0.22	0.15	0.15
Portekiz	4.20	0.95	0.75	0.75
İsveç	1.60	0.22	0.15	0.15
İngiltere	2.20	0.35	0.25	0.25
<b>Türkiye-1. Bölge</b>	<b>2.40</b>	<b>0.70</b>	<b>0.45</b>	<b>0.70</b>
<b>Türkiye-2. Bölge</b>	<b>2.40</b>	<b>0.60</b>	<b>0.40</b>	<b>0.60</b>
<b>Türkiye-3. Bölge</b>	<b>2.40</b>	<b>0.50</b>	<b>0.30</b>	<b>0.45</b>
<b>Türkiye-4. Bölge</b>	<b>2.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.25</b>	<b>0.40</b>
<b>Türkiye – I. Bölge (Mayıs 2008 öncesi)</b>	<b>2.80</b>	<b>0.80</b>	<b>0.50</b>	<b>0.80</b>
<b>Türkiye – II. Bölge (Mayıs 2008 öncesi)</b>	<b>2.60</b>	<b>0.60</b>	<b>0.40</b>	<b>0.60</b>
<b>Türkiye – III. Bölge (Mayıs 2008 öncesi)</b>	<b>2.60</b>	<b>0.50</b>	<b>0.30</b>	<b>0.45</b>
<b>Türkiye – IV. Bölge (Mayıs 2008 öncesi)</b>	<b>2.40</b>	<b>0.40</b>	<b>0.25</b>	<b>0.40</b>

Kaynak: İZODER

94. Kişi başına yalıtım standartları ABD’de 1.0 m<sup>3</sup>, Avrupa’da 0.6 m<sup>3</sup> ve Türkiye’de 0.1 m<sup>3</sup>’tür. Avrupa’nın çoğu ülkesinde, pencerelerin yüzde 50’si çift camlıdır; Finlandiya’da yüzde 100’ü; Danimarka ve İrlanda’da yüzde 80’i ve Türkiye’de yüzde 12’si çift camlıdır.

95. Geçmişteki eğilimlere dayalı olarak, yıllık 100.000’in üzerinde yeni bina inşaatı beklenebilir ve bunlar yeni enerji verimliliği düzenlemelerine tabi olacaktır. Bir sektör kuruluşu olan “Isı Su Ses ve Yangın Yalıtımcıları Derneği (İZODER)” yalıtım kalınlığı ile ilgili DIN standartlarına dayalı olan TS 825 yalıtım standardı hükümlerini yeterli görmektedir.

96. *Uyumun izlenmesi genellikle zaman alıcı ve emek yoğun bir iştir.* Türkiye’de, sorumlulukların çalışması sebebiyle uygulama karmaşıklaşmaktadır. Bayındırlık Bakanlığı’nın Kuruluşu ve Görevleri hakkındaki 209 sayılı kanunun 32. maddesi, belediyelerin mevcut yalıtım standartlarının uygulanmasının denetlenmesine ilişkin sorumluluklarını düzenlemektedir. Ancak, 19 ilde “Bina Teftiş Kurumları” kurulmuştur ve bu teftişleri yapmak üzere Bayındırlık Bakanlığı tarafından yetkilendirilmiştir.

<sup>33</sup> Fark derecesi başına her bir metre kare için iki yüzey arasında iletilen ısı.

#### 4.4 Konut Binalarında Enerji Verimliliği Yoluyla Enerji Tasarrufu Potansiyeli

##### Tüketici Bilinci

Enerji verimliliği popüler hale gelmekte olmasına rağmen, enverIPAB projesi kapsamında EİE tarafından başlatılan Türkiye enerji verimliliği bilinci araştırmasına göre tüketicilerin enerji verimliliğinin önemi hakkındaki bilinç düzeyinin yükseltilmesi konusunda daha çok yol kat edilmesi gerekmektedir.

- Araştırmaya katılanların yüzde 58'inin evlerinde enerji tasarruflu ampul bulunmaktadır. Kullandığı ampul türünü isimlendirebilenler arasında, yüzde 86 enerji tasarruflu ampul kullandığını, yüzde 29 akkor flamanlı lamba kullandığını (AB tarafından giderek yaygın bir şekilde yasaklanmaktadır) ve yüzde 1 kompakt florasan lamba (CFL) kullandığını bildirmiştir (CFL) (çoklu cevaplar kabul edilmiştir)
- Katılımcıların sadece yüzde 46'sı evde enerji tasarruflu eşyalar kullanmaya dikkat ettiğini bildirmiştir.
- Sadece yüzde 38'inin evinde bulaşık makinesi mevcuttur.
- Sadece yüzde 28'i eşyalarının enerji verimliliği derecesini bilmektedir. Bu grup içinde, yüzde 75 A sınıfı buzdolabı, yüzde 71 A sınıfı çamaşır makinesi, yüzde 49 A sınıfı bulaşık makinesi ve yüzde 18 A sınıfı klima kullanmaktadır.
- Katılımcıların yüzde 76'sı yalıtımsız binalarda yaşamaktadır.
- Katılımcıların yüzde 58'i çift camlı pencereye, yüzde 39'u tek camlı pencereye ve yüzde 6'sı yalıtımlı cama sahiptir.
- Katılımcıların yüzde 49'u soba ile; yüzde 29'u doğal gaz veya kömür yakıtlı merkezi ısıtma sistemi ile, yüzde 9'u elektrikli ısıtıcı ile ısınmaktadır; yüzde 8'i klima kullanmaktadır ve yüzde 5'i doğal gazlı ocak ile yemek pişirmektedir.
- Katılımcıların yüzde 33'ü televizyon gibi elektronik eşyaları tamamen kapatmak yerine stand-by modunda bırakmaktadır.

**Kaynak:** enverIPAB projesi için gerçekleştirilen tüketici araştırması. **Not:** Soba ile ısınmaya ilişkin rakamlar diğer kaynaklardan farklılık göstermektedir.

97. Bu bölüm, en son kapsamlı veriler olan 2007 rakamları kullanılarak konut sektöründeki enerji tasarrufu potansiyelini ölçmeyi amaçlamaktadır. Bu bölüm EİE'nin enerji verimliliği ölçümleri ve STK'ların ürettiği tahminler gibi çeşitli verilere dayanmaktadır.

**Tablo 4-5: Konut Binalarının Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli – Elektrik Tüketimi**

	Hanehalkı Tüketimindeki Yüzdeleri Payı	Tüketim Dağılımı (2007, GWh)	Tasarruf Potansiyeli %	Tasarrufun Gerçekleşmesi Sonrası Tüketim (GWh)
Buzdolabı ve dondurucu	31.1	11.344	68.5	3.577
Çamaşır makinesi	8.5	3.100	31.6	2.121
Bulaşık makinesi	3.5	1.277	36.0	817
Kurutucu	3.2	1.167	14.7	995
Televizyon	6.7	2.444	58.4	1.017
Aydınlatma	11.7	4.268	72.8	1.161
Isıtıcı	9.3	3.392	66.7	1.131
Klima <sup>34</sup>	15.0	5.471	0.0	5.471
Diğer	11.0	4.012	11.5	3.550
<b>Hanehalklarının Toplam Elektrik Tüketimi (HH)**</b>	<b>100.0</b>	<b>36.476</b>	<b>45.6</b>	<b>19.841</b>

**Kaynak:** Tüketimdeki pay ve potansiyel tasarruf oranları için EİE Eşleştirme Çalışması; 2008 tüketimi için TEDAŞ.

\*\* Bu uygulama tüketim rakamlarına dayanmaktadır. Tahmini olarak 16 milyon elektrikli ev aleti 10 yaşın üzerindedir; bunların enerji tasarruflu modeller ile değiştirilmesi yıllık yaklaşık 2.5 milyon MWh tasarruf sağlayabilir.<sup>35</sup>

<sup>34</sup> Klimaların enerji verimliliklerindeki farklılıklar tasarruf potansiyelinin hesaplanmasını güçleştirir de, aşağıdaki senaryo olası tasarrufları hesaplamamıza olanak tanımaktadır. Satılan klimaların çoğu 2,7 ile 3,6 kW arasında bir kapasiteye sahiptir. Her bir klima için A ve D sınıfları arasındaki enerji tüketimi farkı 2,7 kW kapasiteli klimalar için 0,195 kWh, 3,6 kW kapasiteli klimalar için 0,260 kWh'dur. Bir A sınıfı klima D sınıfı klimaya göre yüzde 23 daha az enerji tüketmektedir. 2006 yılında satılan 1,2 milyon klimanın yaklaşık yüzde 25'i veya 300.000 klima A sınıfıdır. Klima kullanımı ile ilgili yukarıdaki varsayımaya dayalı olarak, her yıl yaklaşık 1,2 milyon kWh enerji tasarrufu yapılabilir —veya satılan tüm klimaların A sınıfı verimliliğe sahip olması halinde yılda 50 milyon kWh.

**Tablo 4-6: Isı Yalıtımı Yoluyla Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli \***

Parametre	Yalıtımlı	Yalıtımsız	Toplam
Yalıtımlı ve yalıtımsız binaların yüzdeler payı **	40	60	-
Yalıtımdan önceki mevcut birim tüketim (ısı tüketiminin yüzde 40'ı kadar tasarruf)***	60 (=100-40)	100	
Enerji verimliliği önlemleri öncesindeki mevcut toplam tüketim	24	60	84
Yalıtım sonrası birim tüketim (ısı tüketiminin yüzde 40'ı kadar tasarruf)***	60	60	
Yalıtım sonrası toplam tüketim	24	36	60
Enerji verimliliği artış potansiyeli, %			29 (=60/84)

\* Elektrikli aletler ile ısıtma ve elektrik dışı yakıtların ısıtma dışı kullanımları dikkate alınmamıştır

\*\* TÜİK'in inşaat ruhsatı verileri, 2000 yılından sonra inşa edilen mevcut bina stokunun, 2008 sonu itibarıyla toplam bina stokunun sayı olarak yüzde 8'ini yüzölçümü olarak yüzde 40'ını oluşturduğunu göstermektedir. 2000 yılında önce iyi yalıtımlı şekilde inşa edilen binaların 2000 yılından sonra inşa edilen kötü yalıtımlı binaları dengelediği varsayılmıştır; dolayısıyla yüzde 40-60 dağılımı tüm bina stokunu temsil etmektedir.

\*\*\* EİE web sitesinde ısı yalıtımı ile yüzde 25-50 tasarrufun mümkün olabileceği belirtilmektedir.

**Tablo 4-7: Konut Binaları için Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli - Toplam**

Parametre	Kaynak/ Not	Rakam
Binaların Toplam Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	ETKB	24.623
Bina Tüketiminde Elektrik Dışı Yakıtların Payı (2007)	ETKB	%74
Binaların Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	ETKB	18.225
Toplam Bina Alanında Konutların Payı (2007)	TÜİK Bina Sayımı ve inşaat ruhsatları	%81
Konut Binalarının Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	Konut ve konut dışı binaların yüzölçümü dağılımının, elektrik dışı tüketimin iyi bir tahmini olduğu varsayılmıştır. Yalıtımsız binaların oranının, konut segmentinde, toplamdaki ile aynı olduğu varsayılmıştır.	14.774
Yalıtımla Tasarruf Potansiyeli	Tüm elektrik dışı tüketimin ısıtma amaçlı olduğu, bina stokunun üçte birinin 2000 yılından sonra TS 825 düzenlemesi sonrasında inşa edildiği ve yalıtımın yüzde 40'lık bir tasarruf sağladığı varsayılmıştır.	%29
Yalıtım Sonrasında Konut Binalarının Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP)	<i>Hesaplanmıştır</i>	10.553
Konutların Elektrik Tüketimi ('000 TEP, 2007)	Not: Bu veriler elektrik tüketimi için konut binalarının payının daha düşük olduğunu göstermektedir.	3.144
Enerji Verimliliği Çalışmaları ile Tasarruf Potansiyeli	<i>Yukarıdaki tabloda hesaplanmıştır</i>	%46
Enerji Verimliliğinin Gerçekleşmesi Sonrasındaki Elektrik Tüketimi ('000 TEP)	<i>Hesaplanmıştır</i>	1.710
Enerji Verimliliği Öncesi Konut Binalarının Toplam Enerji Tüketimi ('000 TEP)	<i>Hesaplanmıştır</i>	17.918
Enerji Verimliliği Sonrası Konut Binalarının Toplam Enerji Tüketimi ('000 TEP)	<i>Hesaplanmıştır</i>	12.263
<b>Konut Binalarının Enerji Verimliliği Potansiyeli</b>	<i>Hesaplanmıştır</i>	<b>%32</b>
<b>Enerji Tasarrufu Potansiyeli ('000 TEP)</b>	<i>Hesaplanmıştır</i>	<b>5.655</b>
<b>Türkiye'nin Toplam Enerji Tüketiminde Konut Tasarruf Potansiyelinin Payı</b>	<i>Hesaplanmıştır. Her ikisi de konut yalıtım kazanımı bileşenine sahip olduğundan dolayı , bu rakam ile daha önce hesaplanan yalıtım tasarrufları örtüşmektedir.</i>	<b>%7</b>

Not: Bu hesaplamada kullanıcıların tüm elektrikli aletleri ve ampulleri hızlı bir şekilde enerji tasarruflu modeller ile değiştirdiği varsayılmaktadır. Aslında, stok yenileme süresinin 8-10 yıl olduğu görülmektedir. (Satışların tahmini stoka oranı penetrasyon bakımından olgunlaşmış bir ürün olan buzdolaplarında tutarlı bir şekilde yüzde 12 olmuştur. Çamaşır makineleri ve bulaşık makineleri yüzde 12-15 yıllık yenileme oranlarına sahiptir). Sektör derneği olan BESD yeni satışların yüzde kaçının B, A veya A+ sınıfı olduğuna ilişkin veri tutmamaktadır.

## ***Binalarda Enerji Tüketim Alanları***

### ***1. Isıtma ve Sıcak Su***

98. Tipik olarak, Türkiye'de evlerdeki enerji tüketiminin yüzde 85'i ısıtma ve sıcak sudan kaynaklanmaktadır – bu oran AB çapında geçerli olan yüzde 60-80 aralığından daha yüksektir.<sup>36</sup> Genellikle, eski binaların çok az çatı yalıtımı (mevcut binaların sadece yüzde 10'u) ve çift camlı penceresi (pencerelerin sadece yüzde 12'si) mevcuttur. İlk zorunlu yalıtım standardı uygulaması Temmuz 2000'de getirilmiştir ve (yüzölçümü esasına göre) mevcut bina stokunun sadece yüzde 40'ına uygulanmıştır; Mayıs 2008'e kadar yalıtım standartları düşüktü.

<sup>36</sup> Seppo Silvonon, enver-IPAB EİE Eşleştirme Projesi'nin ekip lideri.

99. Ayrıca, eski veya kalitesiz soba kullanımı verimsiz yakıt tüketimi anlamına gelmektedir. 2000 Bina Anketine göre, Türkiye'deki binaların yaklaşık yüzde 87'si soba ile ısınmaktadır. Gaz dağıtım şebekesinin genişletilmesi kullanıcıları daha verimli merkezi ısıtma sistemleri kullanmaya teşvik ettiğinden dolayı bu oranda hafif bir düşüş meydana gelmiştir.<sup>37</sup> Ancak, TÜİK yapı kullanım izni verileri 2002-08 döneminde konutlar verilen izinlerin yüzde 62'sinin soba ile ısınan evler için verildiğini göstermektedir. Tahmin edilen mevcut soba oranı yaklaşık yüzde 85'tir.

100. Yeni yönetmelikler, yeni binaların yatılımlar ve verimlilik bakımlarından AB standartlarına uyumlu olmasını gerektirmektedir. Bununla birlikte, mevcut konut bina stoku için uyumun sağlanması ve enerji verimliliğini arttırmaya yönelik iyileştirmelerin uygulanması güçtür. Bina sayısının çok fazla olması ve nispeten küçük bireysel yatırımlar sebebiyle, standartların uygulanması ve izlenmesi zordur ve maliyetlidir. Dolayısıyla, bina stokunun yenilenmesi süreci ilerlemesine rağmen, ısı yalıtımı yakın vadede binalarda enerji verimliliğini artırma çabaları için ana hedef olmaya devam edeceği görülmektedir.

## **2. İç Mekan Aydınlatması**

101. Aydınlatma, perakende zincirlerinin elektrik tüketiminin yüzde 30'unu, işyerlerinin tüketiminin yüzde 40'ını ve evlerin tüketiminin yüzde 12'sini oluşturmaktadır.<sup>38</sup> Türkiye'de satılan aydınlatma armatürlerinin çoğu, kompakt floresan lambalardan yüzde 80 daha az verimli olan akkor flamanlı ampullerdir. Türkiye Aydınlatma Gereçleri İmalatçıları Derneği (AGİD) tarafından gerçekleştirilen bir müşteri anketine göre, Türkiye'de tahmini olarak 123 milyon evsel aydınlatma noktası bulunmaktadır ve bunların 1000 milyonunda akkor flamanlı ampul ve 20-30 milyonunda kompakt floresan lamba kullanılmaktadır.

102. Türkiye piyasasında daha verimli lamba kullanımında üç önemli sıçrama noktası olmuştur. Bunlardan birincisi küresel ısınma ile ilgili kampanyalardan kaynaklanmıştır; ikincisi Ocak 2008'de yapılan elektrik fiyat artışlarından sonra gerçekleşmiştir; üçüncüsü ve en çarpıcısı ise mevcut ekonomik yavaşlama 2008-09 kış aylarında bütçeleri etkilemeye başladıktan sonra gerçekleşmiştir.

103. Yapılan bir demonstrasyon projesinde, İstanbul'daki 1000 haneye dört kompakt floresan lamba verilmiştir ve İstanbul Üniversitesi Enerji Enstitüsü tarafından yapılan ölçümlere göre bu hanelerin elektrik tüketimlerinde yıllık yüzde 9'luk tasarruf sağlanmıştır.<sup>39</sup>

104. Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) de benzer bir çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışma sonucunda, 3 milyon hanehalkının kompakt floresan lambaya geçiş yapması halinde, haftada 45 saatlik bir aydınlatmaya dayalı olarak sağlanacak tasarrufun elektrik enerjisi olarak yıllık 688 milyon kWh, kapasite olarak 125 MW kadar olabileceği bildirilmiştir.<sup>40</sup> Tablo 4-8 TEİAŞ analizini özetlemektedir.

<sup>37</sup> Bazı çalışmalar, bazı merkezi ısıtma sistemi kazanlarının kötü tasarımı olduğunu ve bunun da verimlilik kayıplarına yol açtığını savunmaktadır; örneğin, Enerji Verimliliği ve Türkiye, Müslüme Narin/ Gazi Üniversitesi, Sevim Akdemir/Abant İzzet Baysal Üniversitesi.

<sup>38</sup> 15-16 Ocak 2009 tarihinde İstanbul'da gerçekleştirilen Enerji Verimliliği (EnVer) Forumunda Osram tarafından yapılan "Akıllı Aydınlatma ile Enerji Tasarrufu" sunumu.

<sup>39</sup> Evler için, kaynak EİE Eşleştirme çalışmasıdır. Bu rakam düşük görünmektedir. Ticari binalar ve oteller için enerji performansı değerlendirme yöntemlerinin geliştirilmesi, bina aydınlatması ve hanehalkı enerji yönetimi konularında İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü'nde lisansüstü tez çalışmaları yapılmaktadır.

<sup>40</sup> Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2008-17), TEİA, Temmuz 2008.

**Tablo 4-8: Tasarruflu Ampullere Geçişten Sağlanacak Enerji Verimliliği Tasarruf Potansiyeli**

HANEHALKI (SAYI)	AYDINLATMA TÜKETİMİ (GWh)	AYDINLATMADAN TASARRUF (GWh)	KAPASİTE TASARRUFU	TASARRUF SONRASI AYDINLATMA TÜKETİMİ (GWh)	TÜRKİYE'NİN NET TÜKETİMİ (GWh)	TOPLAM NET TÜKETİM İÇİNDE TASARRUFUN PAYI (%)
24.055.682	6.893.2	5.514.6	1.002.6	1.378.6	137.555.9	3.85
15.000.000	4.298.3	3.438.6	625.2	859.7	139.631.9	2.40
12.000.000	3.438.6	2.750.9	500.2	687.7	140.319.6	1.92
9.000.000	2.579.0	2.063.2	375.1	515.8	141.007.3	1.44
6.000.000	1.719.3	1.375.5	250.1	343.9	141.695.0	0.96
3.000.000	859.7	687.7	125.0	171.9	142.382.8	0.48

Kaynak: TEİAŞ

### 3. Dayanıklı Tüketim Malları (soğutucular ve klimalar dahil)

105. Türkiye Avrupa'da dayanıklı tüketim malları üreticileri arasında ikinci sırada yer almaktadır ve dayanıklı tüketim malları Türkiye'nin ana ihracat kalemlerinden birisidir. Türkiye de dahil olmak üzere ev aletlerinin enerji verimliliğini arttırmaya yönelik olarak AB çapında bir program uygulanmıştır. 1990'daki modeller ile karşılaştırıldığında bugün en verimli buzdolapları yüzde 75 daha az enerji tüketmektedir; çamaşır makineleri ve bulaşık makineleri ise yüzde 40 daha verimlidir. Verimlilik artışları, enerji tasarruflu ev aletlerinin üreticilerine ve tüketicilerine devlet desteklerinin sağlandığı bir program olan etiketleme ve verimlilik düzenlemelerine atfedilmektedir.

106. AB standartları ile uyumlaştırma çerçevesi içerisinde, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı buzdolapları (Mart 2002); çamaşır makineleri, kurutucular, bulaşık makineleri ve ev tipi ampuller (Ağustos 2002) ve ev tipi elektrikli fırınlar (Şubat 2003) için enerji verimliliği etiketleme standartları yayınlamıştır. Bu düzenlemeler enerji tasarruflu ürünlerin tüketicilerini bilgilendirmeyi, etkilemeyi ve üreticileri enerji tasarruflu ev aletleri üretmeye teşvik etmeyi amaçlamaktadır. Son zamanlarda enerji tasarruflu ev aletlerinin piyasaya girişi hızlanmıştır. 2007 yılında en fazla satan elektrikli ev aletleri A sınıfı veya daha üst sınıftakiler olmuştur (buzdolapları yüzde 61; çamaşır makineleri yüzde 85; bulaşık makineleri yüzde 83; elektrikli fırınlar yüzde 53, ve klimalar yüzde 20).<sup>41</sup> Enerji verimli ev aletlerinin teşvik edilmesi ve bunların maliyet tasarrufu faydalarının tanıtılabilmesi için pazarlama ve halk eğitimi çok önemlidir.

**Tablo 4-9: Dayanıklı Tüketim Malı Sahiplik Oranları, 2002 ve 2006**

	2002	Sahiplik Oranı, %	2006	Sahiplik Oranı, %
Buzdolabı	15.862.474	96	17.427.101	99
Derin Dondurucu	958.778	6	822.762	5
Çamaşır Makinesi	12.240.582	74	15.789.411	89
Bulaşık Makinesi	3.293.264	20	4.532.228	26
Klima	440.151	3	1.235.678	7
Televizyon	15.659.484	95	17.354.332	98
DVD/ VCD	1.933.466	12	7.263.443	41
Kişisel Bilgisayar	1.257.252	8	3.299.982	19
<b>Toplam Hanehalkı</b>	<b>16.446.644</b>		<b>17.689.552</b>	

Kaynak: TÜİK.

<sup>41</sup> TÜRKBEŞD, EnverİPAB Forumu'nda Rifat Öztaşkın'ın sunumu.

**Tablo 4-10: Ürün Türüne Göre Dayanıklı Tüketim Mallarının Yurt İçi Satış Rakamları**

	2004	2005	2006	2007	2008
Buzdolabı*	2.003.525	2.092.728	2.109.663	1.940.274	1.906.573
Çamaşır Makinesi*	1.916.831	1.827.998	1.778.523	1.575.269	1.452.735
Bulaşık Makinesi*	525.645	631.827	838.722	1.054.100	1.107.602
Split tip klima **	753.375	1.117.613	1.269.217	1.211.230	1.106.357
Fırın*	598.687	636.581	726.408	785.911	699.858
Kişisel Bilgisayar***	880.000	1.830.000	2.450.000	2.960.000	3.400.000
Televizyon***	2.938.200	3.344.000	3.000.000	2.214.269	1.847.541
DVD/VCD***	664.000	980.000	950.000	950.000	940.000

\* *Kaynak:* BESD, Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği.

\*\* *Kaynak:* İSKİD, İklimlendirme Soğutma Klima İmalatçıları Derneği. Split Klimaların dahili üniteleri. Veriler üyeler ile sınırlıdır - üretimin yüzde 90'ını ve ithalatın yüzde 70'ini temsil etmektedir. Diğer küçük ürünler dikkate alınmamıştır.

\*\*\**Kaynak:* DPT'nin 9. Beş Yıllık Kalkınma Planı, Elektronik Sektörü Raporu. Televizyon ve DVD/VCD için, 2004 ve 2005 yıllarına ait gerçekleşen veriler; diğer yıllar için tahmin. Televizyon için, 2007 ve 2008 yıllarına ait veriler Elektronik Cihazlar İmalatçıları Derneği'nden (ECİD) alınmıştır.

107. Türkiye'de gelir düzeyleri arttıkça ve yaşam tarzları değiştikçe elektrikli ev aletlerinin satışları artmaktadır. Satışlardaki bu artış konut elektrik tüketiminin ana etkenidir ve bunda toplam konut elektrik tüketiminin yüzde 32'sine sahip olan buzdolapları başı çekmektedir.<sup>42</sup> Ekonomik kalkınma ve artan gelirler klima satışlarında hızlı bir artışa yol açmıştır; İSKİD verilerine göre bugün altı-yedi milyon klima kullanılmaktadır.<sup>43</sup> Konut ve turizm sektörlerinde klima kullanımındaki hızlı artış puant elektrik talebinin geleneksel puant ayı olan Aralık'tan Temmuz-Ağustos'a kaymasına sebep olmuştur (bakınız Ek 1). As AB standartlarının kabul edilmesi süreci kapsamında, klimaların ithalat için 2010 yılına kadar yurt içinde üretilen birimler için ise 2014 yılına kadar enerji verimli olması gerekmektedir. Ancak, potansiyel tasarrufların gerçeğe dönüştürülebilmesi için, bilgilendirme ve enerji tasarruflu birimlerin teşvik edilmesi çok önemlidir.

#### 4.5 Ticari Binalarda ve Kamu Binalarında Enerji Tasarrufu Potansiyeli

108. Tablo 4-11 daha iyi yalıtım ile sağlanabilecek enerji tasarrufu potansiyeli özetlenmektedir.

<sup>42</sup> Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği'nin(BESD), Nisan 2008'de Ankara'da gerçekleştirilen EnverIPAB Konferansındaki sunumu.

<sup>43</sup> Klima birim kapasitesinin 3 kW olduğu ve yılda üç ay boyunca günde dört saat çalıştırıldığı varsayıldığında, klimalara atfedilebilecek toplam elektrik tüketimi yılda toplam 6,5 milyar kWh veya 2008 yılındaki toplam elektrik üretiminin yüzde 3,3'üdür.

**Tablo 4-11: Isı Yalıtımı ile Enerji Tasarrufu Potansiyeli***(Tablo 4.6'nın devamı)*

Parametre	Kaynak/ Not	Rakam
Binaların Toplam Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	ETKB	24.623
Bina Tüketiminde Elektrik Dışı Yakıtların Payı (2007)	ETKB	%74
Binaların Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	<i>Hesaplanmıştır</i>	18.225
Toplam Bina Alanında Ticari Binaların ve Kamu Binalarının Payı (2007)	TÜİK Bina Sayımı ve inşaat ruhsatları	%19
Ticari Binaların ve Kamu Binalarının Elektrik Dışı Enerji Tüketimi ('000 TEP, 2007)	Konut ve konut dışı binaların yüzölçümü dağılımının, elektrik dışı tüketimin iyi bir tahmini olduğu varsayılmıştır. Yalıtımsız binaların oranının, konut dışı segmentinde, toplamdaki ile aynı olduğu varsayılmıştır.	3.463
Yalıtım ile Tasarruf Potansiyeli, %	Tablo 4.6 ile aynı	29
Ticari Binalarda ve Kamu Binalarında Yalıtım ile Tasarruf Potansiyeli ('000 TEP, 2007)	Elektrikli aletler ile ısıtma ve elektrik dışı yakıtların ısıtma dışı kullanımları dikkate alınmamıştır	986
Ticari Binalarda ve Kamu Binalarında Elektrik Tüketimi	TEDAŞ	30.074 GWh (veya 2.593.000 TEP)
<b>Ticari Binaların ve Kamu Binalarının Elektrik Enerji Verimliliği Potansiyeli</b>	Tahmin APMD çalışmasında (aşağıda değinilmiştir) alışveriş merkezleri için belirtilen yüzde 20'lik tasarruf potansiyeline dayanmaktadır, ki bu EİE'nin Türkiye'deki binalarda yüzde 20-50 tasarruf potansiyeli bulunduğu dair genel ifadesi ile uyumludur.	%20 (veya 518.523 TEP)
Ticari Binalarda ve Kamu Binalarında Toplam Tasarruf Potansiyeli ('000 TEP, 2007)		1.505
<b>Türkiye'nin Toplam Enerji Tüketiminde Yalıtım Tasarruf Potansiyelinin Yüzdeleri Payı</b>		<b>1.8</b>

***Kamu Binalarındaki ve Ticari Binalardaki Tüketim Alanlarına İlişkin Çalışmalar******1. Isıtma***

109. Tablo 4-12, EİE'nin 1999 yılında Türkiye'nin yedi ilinde 2.307 kamu binasında enerji tüketimi ve tasarruf potansiyeli ile ilgili olarak yaptığı çalışmanın sonuçlarını göstermektedir. Söz konusu çalışma binaların yüzde 28'inin çatı yalıtımı olduğunu, yüzde 38'nin çift camlı veya daha iyi pencereye sahip olduğunu ve yüzde 20'sinin klimaya sahip olduğunu göstermiştir.

**Tablo 4-12: Türkiye'nin Seçilen İllerinde Kamu Binalarının Enerji Tüketimleri**

İl	Bina Sayısı	Tüketim kWh/m <sup>2</sup>			DD Esasına Göre Tüketim kWh/m <sup>2</sup> -DD	
		Elektrik	Yakıt	Toplam	Yakıt	Toplam
1. Bölge	209	36	186	222	232	268
2. Bölge	926	34	263	297	203	237
3. Bölge	810	28	265	293	148	176
4. Bölge	362	22	308	330	132	154

*Kaynak: EİE Kamu Binaları Anketi, 1999.*

110. Yukarıda da belirtildiği gibi, 1999 yılında, kamu binalarının tüketilen enerji/m<sup>2</sup> oranı TS 825'te öngörülen orandan (100-120 kWh/ m<sup>2</sup>) oldukça yüksekti); bu durum enerji verimliliği güçlendirmesi ve iyileştirmeleri için önemli bir fırsat olduğunu göstermektedir.

111. Aynı çalışma, çatı yalıtımı ve/veya çift camlı penceresi olan binaların yakıt tüketimlerinde ortalama yüzde 25-30 azalma olduğunu göstermiştir ve ilave güçlendirmelerin ve iyileştirmelerin yüzde 50'ye kadar enerji tasarrufu potansiyeli yaratabileceği sonucuna varmıştır (Tablo 4-13).

**Tablo 4-13: Yalıtım Faktörlerine Göre Kamu Binalarının Enerji Tüketimi**

Çatı Yalıtımı	Bina Sayısı	Bina Yüzdesi	Yakıt Tüketimi kWh/m <sup>2</sup> -DD	Not
Yalıtımsız	12.870	72	205	<i>%38 daha fazla harcıyor</i>
Yalıtımlı	4.950	28	149	<i>Baz</i>
<b>TOPLAM</b>	17.820	100	-	-

Pencere Türü	Bina Sayısı	Bina Yüzdesi	Yakıt Tüketimi kWh/m <sup>2</sup> -DD	Not
Tek Cam	8.593	62	212	<i>%51 daha fazla harcıyor</i>
Çift Cam	4.980	36	141	<i>Baz</i>
Tek + Çift Cam	320	2	132	<i>%6 daha az harcıyor</i>
<b>TOPLAM</b>	13.893	100	-	-

*Kaynak: EİE Kamu Binaları Anketi, 1999.*

112. Diğer bulgular arasında şunlar bulunmaktadır:

- Yalıtımlı inşaat malzemelerinin kullanımı sadece yüzde 3'tür.
- Isıtma sistemlerinin sadece yüzde 17'si bir otomatik kontrol sistemine sahiptir.
- Klima kullanımı yüzde 20'dir.
- TSE 825'e göre bölgesel ısıtma enerji değerleri dikkate alınarak değerlendirme sonuçlarından yapılan bir genelleme, tüm kamu binaları için yüzde 50'ye kadar bir enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu ortaya koymaktadır.

## 2. İç Mekan Aydınlatması ve Elektrikli Aletler

113. Ağustos 2008'den bu yana, bir Hükümet genelgesi uyarınca çoğu resmi daire daha verimli ampullere geçmiştir. O tarihten bu yana, 1.8 milyon akkor filamanlı ampul kompakt florasan lamba ile değiştirilmiş ve yıllık tahmini 41 milyon TL'lik tasarruf sağlanmıştır. Diyanet İşleri Başkanlığı'nın verilerine göre, 2008 yılında Türkiye'deki 80.013 camide 961.247 akkor flamanlı ampul 895.390 enerji tasarruflu lamba ile değiştirilmiştir ve camilerin elektrik maliyetlerinde yüzde 65'lik bir azalma sağlanmıştır. Başkanlık kış aylarında sıcaklığın 20° C'nin altında tutulmasını gerektiren ısıtma politikaları geliştirmiştir. Benzer bir politika okullardaki sıcaklık için uygulamaya konulmuştur. 2008 yılında Milli Eğitim Bakanlığı ve Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı arasında yapılan ortak bir protokol ile ilköğretim okullarına 2.8 milyon enerji tasarruflu ampul sağlanmış ve 1.8 milyon akkor flamanlı ampul değiştirilmiştir. Bu girişimler TBMM Çevre Komisyonu tarafından desteklenmiştir ve komisyon için bu konuda bir rapor hazırlayan Prof. Mustafa Oktay tarafından belgelenmiştir.

114. Buzdolapları ve klimalar gibi elektrikli aletlerin kullanımı ile ilgili veriler konut ve konut dışı olarak ayrıştırılmıştır. Kamu binalarına ilişkin potansiyel tasarruflar konut enerjisi bölümüne dahil edilmiştir.

#### **Enerji Verimliliği Potansiyeli Tespit Etmeye Yönelik Genel Çalışmalar**

İZODER ile işbirliği içerisinde, EİE tarafından kamu binaları ile ilgili olarak geliştirilen değerli bir proje, SHÇEK'e bağlı yurtların enerji tasarrufu önlemlerinin uygulanmasında dikkate alınmıştır. Bu örnek proje yüzde 63'lük bir enerji tasarrufu sağlamıştır.

Son zamanlarda alışveriş merkezleri Türkiye'de çok popüler hale gelmiştir. Alışveriş Merkezleri ve Perakendeciler Derneği (AMPD), EİE ile bir pilot proje uygulayarak perakende sektörünün yüzde 20'lik bir enerji tasarrufu potansiyeli olduğunu ve bunun yılda 1.5 milyar ABD\$'na karşılık geldiğini ortaya çıkarmıştır. AMPD verilerine göre, 2008 sonu itibarıyla Türkiye'de toplam alanı 5 milyon m<sup>2</sup> olan 202 alışveriş merkezi bulunmaktadır. Ocak 2009 itibarıyla, 82 yeni alışveriş merkezi daha yapılmaktadır. Alışveriş merkezleri iklimlendirme ve aydınlatma için önemli miktarlarda elektrik tüketmektedir. Benzer bir çaba kapsamında, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü bir "Türkiye Bina Envanteri" veri tabanı geliştirmektedir. Veri tabanı tasarımına yardımcı olmak amacıyla 35 ticari binanın enerji tüketimi incelenmiştir.

## 5. ENERJİ VERİMLİLİĞİNİ ARTTIRMAYA YÖNELİK ÇERÇEVE

### 5.1 Özet

115. Türkiye enerji verimliliğini teşvik etmeye yönelik düzenleyici ve kurumsal çerçevelerin oluşturulması bakımından önemli sonuçlar elde etmiştir. Ulusal Enerji Verimliliği Stratejisi enerji verimliliği yatırımlarının tespit edilmesi ve uygulanması için kurumsal ve mali destek sağlanmasına yönelik bir politika ortaya koymaktadır. Enerji Verimliliği Kanunu ve ikincil mevzuatı, enerji denetçileri gibi enerji hizmet şirketlerinin (ESCO) kurulması ve işletilmesi ve enerji tasarrufu yatırımlarını teşvik etmeye yönelik Gönüllü Anlaşma programları da dahil olmak üzere enerji verimliliği artışlarını teşvik etmeye ve desteklemeye yönelik yasal dayanağı ve önlemleri sunmaktadır. Enerji Verimliliği Strateji Belgesi şu anda hazırlanmaktadır ve 2010 sonuna kadar tamamlanacak olan bu belgede enerji verimliliği artışlarına yönelik ulusal ve sektörel hedeflerin belirlenmesi beklenmektedir.

116. Hükümet'in oluşturduğu bu temeli esas alarak, Türkiye'deki sanayi ve bina sektörü, bu raporun daha önceki bölümlerinde yer alan özet verilerde (bakınız Tablo 5-1) belirtildiği gibi önemli bir enerji verimliliği potansiyelini uygulayabilir ve gerçeğe dönüştürebilir. Sektörler arasında potansiyel enerji verimliliği kazanımları farklılıklar sergilemesine rağmen, sanayide önemli miktardaki enerji tüketimi bu sektörü enerji verimliliği yatırımlarının teşvik edilmesi için öncelikli hedef sektör yapmaktadır. Diğer taraftan, bina sektöründe şu ana kadar çok az şey yapıldığından dolayı bu sektörde daha yüksek bir verimlilik artışı potansiyeli mevcuttur. Bina yönetmeliklerinde gerekli revizyonlardan bazıları yapılmış olmasına ve bir etiketleme yönetmeliği yayınlanmış olmasına rağmen, mevcut bina stoku ve kurulu elektrikli eşya tabanı şu anda kullanılmayan büyük bir enerji verimliliği potansiyeli sunmaktadır.

**Tablo 5-1: Türkiye'de Sanayi ve Bina Sektörlerinde Enerji Verimliliği Potansiyelinin Özeti**

	Tasarruf Potansiyeli, %		Tasarruf Potansiyeli, '000 TEP/yıl
	Elektrik	Yakıt	
<b>Sanayi</b>	<b>%25</b>		<b>8.015</b>
Demir-Çelik	21	19	1.402
Çimento	25	29	1.124
Cam	10	34	261
Kağıt	22	21	206
Tekstil	57	30	1.097
Gıda	18	32	891
Kimyasal	18	64	2.283
Diğer	yok	yok	729
<b>Bina Sektörü</b>	<b>%30</b>		<b>7.160</b>
Konut	29	46	5.655
Kamu ve Ticari	29	20	1.505
<b>Toplam</b>	<b>%27</b>		<b>15.152</b>

Kaynak: EİE, ETKB, TÜİK, IBS tahminleri

117. Çelik, çimento ve kağıt gibi alt sektörlerde enerji verimliliğini arttırmaya yönelik çabalar devam etmektedir. Ancak bunlar hala işletmelerin bireysel olarak kendi çabalarına dayalıdır ve ulusal düzeyde yatırımcılara teşvik sağlamak için uyumlu bir çaba mevcut değildir. Enerji verimliliği önlemlerini uygulayan şirketler kaynak ve teknik kapasite bakımından büyük

şirketlerdir ve bu olanaklar gerekli önlemleri ve yatırımları dahili olarak tespit etmelerine, değerlendirmelerine ve uygulamalarına olanak tanımaktadır. Daha az kaynağa ve kapasiteye sahip küçük şirketler ise potansiyel enerji verimliliği kazanımlarını gerçeğe dönüştürememiştir.

## 5.2 Enerji Verimliliğini Arttırmanın Önündeki Engeller

Aşağıda, Türkiye’de enerji verimliliği yatırımlarını yaygınlaştırmanın önünde tespit edilen bazı piyasa önlemleri açıklanmıştır:

118. **Veri Eksikliği.** Veriler elde edilinceye kadar, politikalar geliştirmek, yatırımları önceliklendirmek veya teşvikler sağlamak mümkün olmayacaktır. Enerji verimliliği verilerinin toplanması, bu amaca yönelik sürekli kaynak akışını gerektiren zaman alıcı bir süreçtir. Doğru ve toplulaştırılmış enerji verimliliği bilgileri birçok piyasa engelini aşılmasını sağlayacaktır. Veriler politika geliştirme ve enerji verimliliğini arttırmaya yönelik etkili ve etkin teşviklerin ve desteklerin tasarımı, seçilmesi ve sağlanması bakımlarından çok önemlidir. Enerji Verimliliği Kanunu EİE’nin bir “ulusal enerji bilgi yönetim merkezi” kurmasını açık bir şekilde öngörmektedir, ancak bunu destekleyici faaliyetler ve kaynaklar belirtilmemiştir.

119. **Düşük Bilinç Düzeyi.** Enerji verimliliğinin faydaları hakkında bilgi eksikliği, özellikle orta ve büyük ölçekli şirketler olmak üzere işletmelerin enerji verimliliği projelerini yüksek ön sermaye gereksinimleri sebebiyle yüksek riskli projeler olarak görmelerine yol açmaktadır. Bu durum çelik veya cam gibi büyük ölçekli sektörlerde özellikle geçerlidir. Doğru bilgi olmadan, teknik riskler ve enerji verimliliği yatırımının finansal getirileri hakkında yanlış algılamalar ortaya çıkmaktadır. Enerji verimliliği teknolojilerinin ve süreçlerinin çeşitliliği, en iyi uygulamalar ve enerji tasarrufu yatırımlarının finansal getirileri hakkında aşinalık olmaması, sanayi işletmeleri arasında yanlış bir yüksek risk algılaması doğurmuştur. Bilinçlendirme faaliyetlerinin çoğu sanayi ve şirket kitleleri yerine genel kamuoyuna yönelik olduğundan dolayı, bu faaliyetler yanlış algılamaları ortadan kaldıramamıştır. Enerji yöneticilerine yönelik gereklilikler ve eğitim bu konuda yardımcı olacaktır, ancak enerji verimliliği yatırımlarını uyum gerekliliklerinin ötesinde teşvik etmek için yetersiz kalacaktır.

120. **Yüksek İşlem Maliyetleri ve Yetersiz Kapasite.** Enerji denetimleri ve fizibilite etütleri, işletmelerin kapanmasını, rehabilitasyon uygulamasını veya parça değiştirmesini gerektirecek ise yüksek işlem maliyetlerine yol açabilir. Nitelikli şirket veya enerji verimliliği projelerini tespit etmek ve hazırlamak için yeterli bilgi ve deneyime sahip danışman arzının yetersiz olması halinde işlem maliyetleri daha da artabilir—hem sanayi hem de finansal sektör için. Bunlar, özellikle küçük ölçekli projeler ve KOBİ’ler için olmak üzere finansman kaynaklarının yetersizliğine yol açabilir. Potansiyel proje sponsorları ve finansörleri arasında enerji verimliliği projelerini değerlendirme ve uygulama kapasitesinin yetersiz olması, enerji verimliliğinin gelişimi bakımından bir başka önemli kısıttır. Enerji Verimliliği Kanunu enerji hizmet şirketlerinin kurulmasını ve ruhsatlandırılmasını ve evrimlilik artııcı projelerin gerçekleştirilmesini öngörmesine rağmen, enerji hizmetleri sektörünün geliştirilmesi ve bu piyasaya girecek tarafların teşvik edilmesi için bir politikaya ihtiyaç duyulmaktadır. Yetişmiş ve nitelikli profesyonellerin azlığı uygulanabilecek yatırımların ölçeğini ve sayısını sınırlamaktadır.

121. **Finansman Eksikliği.** Enerji verimliliği ile ilgili bilgi, bilinç ve kapasite düzeyi düşük olduğundan dolayı, enerji verimliliği yatırımlarının geliştirilmesi ve uygulanması için kullanılacak finansal kaynaklar da azdır. Enerji verimliliği projelerini değerlendirmeye yönelik teknik kapasite eksikliği, finansal kurumların enerji verimliliği sektörünü yüksek riskli bir sektör olarak görmesi anlamına gelmektedir ve potansiyel borçlular genellikle projelerinin

bankalar için kabul edilebilirliğini gösterememektedir. Türkiye’de, mevcut finansmanın çok kısa vadeli ve yüksek maliyetli olması finansman kısıtlarını daha da ağırlaştırmaktadır. Bankalar maliyetleri ve verimsizlikleri azaltan projeler yerine üretkenliği veya kapasiteyi arttıran yatırımları tercih etmektedir – finansal sonucun olumlu etkileri aynı olmasına rağmen.

122. **Kaynakların ve Desteklerin Yetersizliği.** Uluslararası standartlar ile uyumlu bir düzenleyici çerçeve mevcut olmasına rağmen, Enerji Verimliliği Kanunu ve ikincil mevzuatının getirdiği yeni gereklilikler ile uyumun sağlanabilmesi için Hükümet’in enerji verimliliği programlarını uygulama kapasitesinin artırılması gerekmektedir. Enerji verimliliği yatırımlarının Kanunun öngördüğü asgari gerekliliklerinin ötesinde teşvik edilebilmesi için açık teşviklere ve destekleyici kaynaklara ihtiyaç vardır. Enerji verimliliğini teşvik etmek için kaynakların ve kapasitenin sürdürülebilir bir şekilde geliştirilmesi için, teşvikler ve destekler hem EİE gibi kamu kurumları hem de enerji hizmet şirketleri ve bankalar gibi özel sektör için önemlidir.

### 5.3 Gelecekteki Politika Seçenekleri ve Kurumsal Düzenlemeler

123. Düzenleyici ve kurumsal çerçevenin büyük bir kısmı hazır olduğuna göre, Hükümet yeni, düzenlemeler ile uyum sağlamak ve enerji verimliliği yatırımlarını arttırmak için kurumsal ve teknik kapasiteyi genişleterek ve geliştirerek özel sektör katılımı için uygun bir ortam yaratmak üzerinde odaklanmalıdır. Hükümet kaynaklarını en üst düzeye çıkarmak ve harekete geçirmek için, özel sektör sermayesini ve kapasitesini çekmeye yönelik olarak enerji verimliliği hizmetleri ve yatırımları için bir piyasanın teşvik edilmesi ve geliştirilmesi gerekmektedir.

124. Hükümet, enerji verimliliği yatırımları için özel sektör sermayesini ve kapasitesini çekmek amacıyla, destekleri enerji verimliliği için önemli bir talep ve piyasa geliştirmeye yönlendirebilir. Polonya’da (bakınız aşağıdaki metin kutusu), enerji verimliliği yatırım fırsatları hakkında bilgi sağlanması, teknik kapasitenin geliştirilmesi ve piyasa geliştirme ve daha düşük işlem maliyetleri için başlangıç mali desteklerinin aktarılması enerji verimliliği yatırımlarının arttırılmasında önemli faktörler olmuştur. Özel sektör şirketleri ve ticari bankalar hükümet kaynaklarının daha iyi tahsis edilmesini harekete geçirilmesini sağlarlar ve enerji verimliliği yatırımları ile işletmelerin ticari açıdan sürdürülebilir bir iş modeli olmasına yardımcı olurlar.

#### **Bulgaristan ve Polonya: Enerji Verimliliğinin Finansmanında Özel Sektör Katılımının Sağlanması**

Geçtiğimiz beş yıl içerisinde, Bulgaristan AB katılım çabalarının desteği ve enerji verimliliği üzerindeki ulusal odaklanmanın artması ile orta-uzun vadeli enerji verimliliği stratejileri, mevzuat ve eylem planları uygulamaya koymuştur. Ticari finansal kuruluşlar da dahil olmak üzere önemli düzeydeki özel sektör katılımı, piyasanın başlangıçta donör programları ve devlet bütçesi ile finanse edilen teşvik rejimine cevap verdiğini göstermektedir. Bulgaristan aynı zamanda Bulgar Enerji Verimliliği Fonu ve bu amaca özel kredi hatları gibi kamu-özel sektör ortaklıkları da geliştirmiştir. Bulgaristan Enerji Verimliliği ve Yenilenebilir Enerji Kredi Hattı (BEERECL), enerji verimliliği projelerinin finanse edilmesi için yerel bankalar yoluyla ticari finansmanın harekete geçirilmesine yönelik başarılı bir yaklaşımın örneğini teşkil etmektedir. 2004 yılından bu yana, BEERCL toplam tutarı 150 milyon € olan 157 enerji projesi için 93 milyon €’luk kredi kullandırmıştır.

Polonya da piyasa tabanlı mekanizmalar kullanarak tüm ekonomik sektörlerde önemli enerji verimliliği artışları sağlamıştır. 1996 ile 2006 arasında, enerji yoğunluğu sanayi sektöründe yüzde 55 ve konut sektöründe yüzde 28 düşmüştür. Hükümet’in enerji verimliliğini arttırmaya yönelik stratejisi kapsamında; (i) doğrudan düzenleme (standartlar); (ii) piyasa teşviki (ekonomik ve mali); ve (iii) destekleyici araçlar (bilgilendirme, eğitim, araştırma ve geliştirme) yoluyla enerji verimliliği için bir çerçeve oluşturulmuştur. Sonuç olarak, enerji, verimliliği yatırımlarını teşvik etmeye yönelik birçok program enerji verimliliği hizmetlerine yönelik piyasanın gelişmesini hızlandırmış ve

önemli düzeyde bir özel sektör katılımı sağlamıştır. Bir enerji verimliliği programının iyi bir örneği, en büyük ulusal enerji verimliliği destek programlarından birisi olan Termo-Modernizasyon Fonu'dur. Fon, binalarda ısı yalıtımı iyileştirmelerini finanse etmek için kullanılan kredilerin yüzde 20'sine kadarını karşılayan bir prim (katılımcı finansal kuruluşlar yoluyla devlet tarafından geri ödenen) yoluyla finansal destek sağlamaktadır. 2008 yılında, Termo-Modernizasyon Fonu 15 ticari banka yoluyla 80 milyon € hibe sağlamıştır ve böylelikle 320 milyon €'luk özel sermaye ve ticari finansmanı harekete geçirmiştir.

125. Uluslararası deneyimlere dayalı olarak enerji verimliliği hizmetlerine yönelik sürdürülebilir bir piyasa altyapısının geliştirilmesine yönelik uzun vadeli çabalar kapsamındaki ilave politika seçenekleri aşağıda üç başlık altında özetlenmektedir – kapsamlı veri toplama sisteminin geliştirilmesi, enerji hizmet şirketi piyasasını geliştirmeye yönelik yasal destek, ve EİE'nin kurumsal gelişimi:

*(I) Enerji verimliliğinin ölçülmesine ve izlenmesine yönelik kapasite geliştirilmesi*

126. Türkiye'de enerji verimliliği ile ilgili verilerin çoğu geçicidir ve zaman içinde tutarsız hale gelmektedir; bu durum enerji verimliliği potansiyelini değerlendirmeyi ve yatırımlardan veya politikadan kaynaklanan verimlilik artışlarını izlemeyi güçleştirmektedir. AB'de EUROSTAT ve ODYSEE gibi veri tabanları politika yapımcıların enerji verimliliği politikalarını planlayabilmeleri, değerlendirebilmeleri ve ilerlemeyi izleyebilmeleri için tutarlı zamansal veriler sağlamaktadır. EİE, enerji verimliliği için kapsamlı bir veri tabanının tutulabilmesi için verilerin toplanması ve koordinasyonu konusunda görevlendirilmelidir ve bu amaçla sürekli bütçe kaynakları sağlanmalıdır. Bu, politika yapımcıların enerji verimliliği artışları için açık hedefler belirlemesine ve hedeflere ulaşmak için eylem planları geliştirmesine olanak tanıyacaktır. Veri toplama ve izlemeye ilişkin uluslararası deneyimler eğitilmiş uzmanların ve finansmanın başarılı izleme programlarının geliştirilmesi için çok önemli olduğunu göstermiştir.

127. Uluslararası deneyimlere dayalı olarak, sektörel veri toplama beş tür gösterge üzerinde odaklanmalıdır:

- Enerji tüketimini veya CO2 emisyonlarını makroekonomik değişkenler ile ilişkilendiren **ekonomik oranlar** (« enerji yoğunlukları, karbon yoğunlukları»);
- Enerji tüketimini veya CO2 emisyonlarını fiziksel olarak ölçülen bir faaliyet göstergesi ile ilişkilendiren **teknik-ekonomik oranlar** (« birim» veya «özellik tüketim »): ton eşdeğer petrol veya ton çimento başına ton CO2; alet veya konut başına kWh veya gram CO2, vs;
- Tasarruf edilen enerji miktarlarını veya CO2'yi mutlak değerlerle (örneğin mTEP) veya nispi bazda değerlendiren **enerji tasarrufu** veya CO2 azaltım göstergeleri;
- En iyi performansla sahip ülkelere dayalı olarak potansiyel iyileşmeyi sektörlere göre gösteren **karşılaştırma/hedef göstergeleri**; ve
- Enerji tasarruflu teknolojilerin (satılan tasarruflu ampul sayısı; yeni elektrikli alet satışlarında A veya A++ etiketli olanların yüzdesi) ve uygulamaların piyasaya girişini; yolcu taşımacılığının toplu taşıma modlarına, motorsuz modlara göre yüzdesini; demiryolu ile, kombine demiryolu-karayolu ile taşınan yüklerin yüzdesini; sanayideki verimli proseslerin yüzdesini; ve yenilenebilir kaynakların son kullanımını (güneş enerjili su ısıtma sistemlerinin sayısı, ısıtma amaçlı kullanılan odun yakıtlı kazanların yüzdesi, biyo-yakıtların yüzdesi) izlemeye yönelik **yayınım göstergeleri**. Bu göstergelerin izlenmesi, son kullanıcı tüketim verilerinin mevcudiyetine dayalı enerji verimliliği göstergelerine göre daha kolaydır ve daha hızlı bir şekilde güncellenebilirler.

128. Örneğin, ODYSEE veri tabanındaki sektörel veriler ve göstergeler Ek-4'te sunulmuştur.

129. EİE'nin sanayideki enerji verimliliğini analiz etmeye yönelik çalışmaları devam etmelidir, ancak bu kapsamlı ve sistematik bir veri toplama çalışması çerçevesinde gerçekleştirilmelidir. EİE bu çalışmaları örneğin İç İşleri Bakanlığı'nın bina stoku verileri gibi diğer kamu kurumları ile koordine edebilir; bu, Türkiye'nin enerji verimliliği durumu ile ilgili kapsamlı bir veri tabanı oluşturma sürecini başlatabilir. Özel sektörden veri toplamaya yönelik erişim programları da bu çabanın önemli bir bileşeni olacaktır. Enerji verimliliği fırsatları ve gerekli kapasite/sermaye özel sektörde bulunduğu için, enerji verimliliği verilerinin toplanması ve eğilimlerin izlenmesi, enerji verimliliği iyileştirme hedeflerinin ve öncelikli önlemlerin veya yatırımların belirlenmesi için çok önemli bilgiler sağlayacaktır. Enerji verimliliği ile ilgili bilgilerin birleştirilmesi aynı zamanda politika yapıcılara, şirketlere ve kamu kurumlarına faaliyetlerinin verimliliğini karşılaştırmaları ve değerlendirmeleri için imkan tanıyacaktır. Bu, birçok tarafın enerji verimliliği önlemlerinin veya yatırımlarının faydalarını ve maliyet tasarrufu potansiyelini kolaylıkla değerlendirmesini sağlayacaktır.

130. Şirketlerin sayısı, çeşitli sektörlerde uygulanan proseslerin ve teknolojilerin çeşitliliği ve bilgi gizliliği ile ilgili sorunlar özel sektörden veri toplanmasını güçleştirmektedir. Halihazırdaki veri toplama faaliyetleri diğer uygun kuruluşlara yaptırılabilir. Akademik kuruluşlar ve STK'lar gibi başka kuruluşlar düşünülebilir. Bunun için yine de şirketler ile kuruluşlar arasında gizlilik anlaşması yapılması gerekecektir; ancak tüm anketlerin ve verilerin anonim bir şekilde derlenmesi yoluyla hukuki dorunlar azaltılabilir. Özellikle enerji yoğun olanlar olmak üzere, sektörlerin çoğu için, sektör dernekleri enerji tüketimi ve verimliliği verilerine toplulaştırılmış bazda zaten sahiptir. Sektör derneklerinden toplulaştırılmış verilerin toplanması gizlilik sorunun aşılmasını sağlayacaktır, ancak bireysel verilerin doğrulanmasını daha da güçleştirecektir. Her halükarda, EİE'nin (i) kullanılacak yöntemi ve toplanacak verileri belirlemek, (ii) verileri toplulaştırmak ve bunları göstergeler altında yeniden düzenlemek, ve (iii) bilgileri dağıtmak için özel bir stratejiye ve eylem planına sahip olması gerekecektir.

131. Özet olarak, EİE için kapsamlı bir enerji verimliliği verileri toplama ve izleme programı geliştirilmesi amacıyla takip edilecek adımlar aşağıdakileri içerecektir:

- Tutarlı ölçüm protokolleri ve ölçüleri üzerinde uzlaşa geliştirilmesi ve oluşturulması (Enerji Verimliliği göstergelerinin tanımlanması, hesaplanması ve yorumlanması);
- Uyumlaştırılmış kriterlere dayalı olarak verilerin toplanması;
- Özel sektör (özellikle sanayi) ile teknik koordinasyonun sağlanması ve veri birleştirmeyi ve transferini kolaylaştırmak için kapasite oluşturmaya yardımcı olunması;
- Veri birleştirme ve dağıtımına yardımcı olacak araçların geliştirilmesi (örneğin internet)
- Sonuçların ulusal düzeyde duyurulması.

## **(II) Enerji verimliliğini yaygınlaştırmaya yönelik spesifik kanunlar ve yönetmelikler**

132. Mevcut yasal ve düzenleyici çerçeveler, katılım sürecine yönelik AB düzenlemelerine uyum bağlamında büyük ölçüde uyumludur (bakınız Ek 2). Kabul edilmesi veya uyumlaştırılması gereken sadece birkaç düzenleme kalmıştır ve bunların çoğunun 2010 yılında kadar tamamlanması planlanmaktadır (bakınız aşağıdaki Tablo 5 – 2).

<b>Tablo 5-2: Enerji Verimliliği ile ilgili AB ve Türkiye Mevzuatının Uyumlaştırılmasına İlişkin Hedefler</b>			
<b>AB Mevzuatı</b>	<b>Taslak Türkiye Mevzuatı</b>	<b>Yayınlanma Tarihi</b>	<b>Durum</b>
			<b>Ağustos 2009</b>
94/2/AT sayılı Direktif	Elektrikli Ev Aletlerinin Etiketlenmesi Hakkındaki Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	2009	Bekliyor
2002/91/AT ve 2006/32/AT sayılı Direktifler	Milli Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Okullarda Enerji Yönetimi Hakkında Yönetmelik	2009	Tamamlandı
2005/32/AT sayılı Direktif	Enerji Tüketen Ürünlerin Eko-Tasarımı Hakkında Yönetmelik	2009	Bekliyor
2003/30/AT sayılı Direktif	Biyoyakıt Kanunu	> 2011	Bekliyor
<i>Kaynak: 3. Ulusal Program</i>			

133. Enerji verimliliği yatırımlarının artırılmasını teşvik etmeye yönelik mekanizmalar mevcut yasal çerçevede sunulmaktadır: gönüllü anlaşmalar, destek programı ve Verimlilik Arttırıcı Projeler (ESCO modeli) (Ek 2). Ancak, ESCO modelini hazırlamak ve uygulamak için çok az rehberlik sağlanmıştır. Dolayısıyla, teknik hizmetleri satın almak ve uzun vadeli finansal sözleşmeler yapabilmek için gerekli bilgi birikimine ve kaynaklara sahip olduklarından dolayı büyük sanayi şirketleri enerji verimliliği yatırımlarını uygulayan tek şirketlerdir. Eğitim ve destek programı haricinde, enerji tasarrufu için önemli potansiyele sahip olabilecek ancak bu fırsattan yararlanma kapasitesine sahip olmayan diğer kamu ve özel sektör kuruluşları için çok az destek mevcuttur..

134. *Hükümet, ESCO sektörünü daha da geliştirmeye ve desteklemeye yönelik mevzuatı kabul etmeyi düşünmelidir.* Enerji hizmet şirketleri enerji verimliliği yatırımlarını tespit etmek ve uygulamak için son kullanıcılar ile çalışırlar. Enerji hizmet şirketleri finansal verimliliği arttırmak için küçük ölçekli enerji verimliliği yatırımlarını birleştirirler; bu enerji verimliliği teknolojilerinin ve yatırımlarının uygulamaya konulabilmesi için bir katalizör işlevi görebilir. Başarılı olduklarında, enerji verimliliği piyasasının gelişimi için etkin bir araç olabilirler.

135. Mevcut enerji verimliliği kanunları ve yönetmelikleri enerji hizmet şirketlerinin ve proje yoluyla enerji tasarruflarının gerçekleşmesini garanti altına alan hizmet sözleşmeleri kapsamında uygulanan Verimlilik Arttırıcı Projelerin lisanslandırılmasını kapsamaktadır. Kanun ayrıca hizmet sözleşmeleri kapsamında garanti edilen tasarrufları gerçekleştirilemeyen enerji hizmet şirketleri için bir yaptırım mekanizması öngörmektedir. Ancak, enerji hizmet işine yeni girecekleri teşvik etmek için çok az veya sıfır destek sunmaktadır.

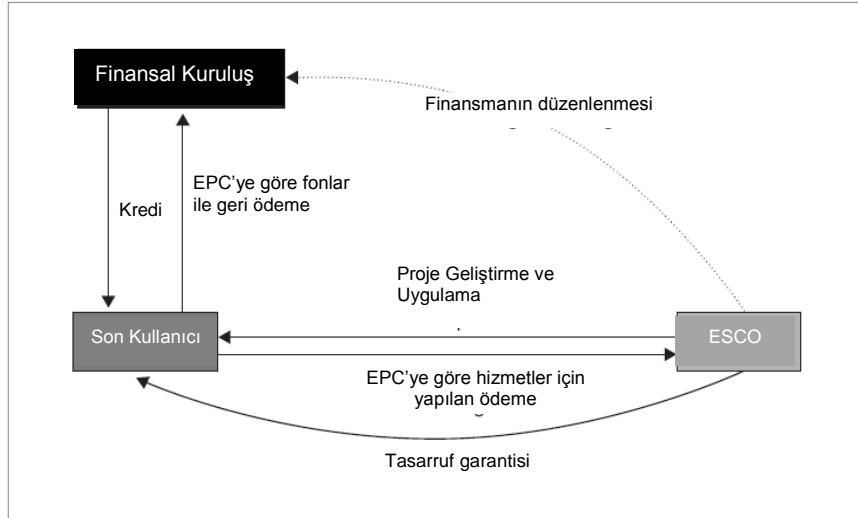
136. Enerji hizmet şirketleri genellikle finansman ve uzmanlık bilgisi ile uygulama kapasitesi sağladığından dolayı, enerji verimliliği yatırımlarının uygulama risklerinin çoğunu üstlenmektedirler. Bununla birlikte, enerji hizmet şirketlerine ücret ödemelerinin yapılmadığı durumlar için açık bir başvuru veya tahkim mekanizması bulunmamaktadır. Genellikle enerji verimliliği yatırımları için finansman da sağladıklarından dolayı, bu şirketlerin finansal sağlığı ölçülen enerji tasarruflarına dayalı olarak ücret ödemelerinin zamanında yapılmasına bağlıdır. Sağlanan tasarruflar ile ilgili ihtilaflar enerji hizmet şirketleri ve finansörleri için önemli bir risk doğurmaktadır. Dolayısıyla, enerji hizmet şirketleri için iş risklerini açıklığa kavuşturacak ve

sınırlayacak şeffaf bir ihtilaf çözüm süreci oluşturmak amacıyla, enerji hizmet şirketleri ile müşterileri arasında bir tahkim mekanizması düşünülebilir.

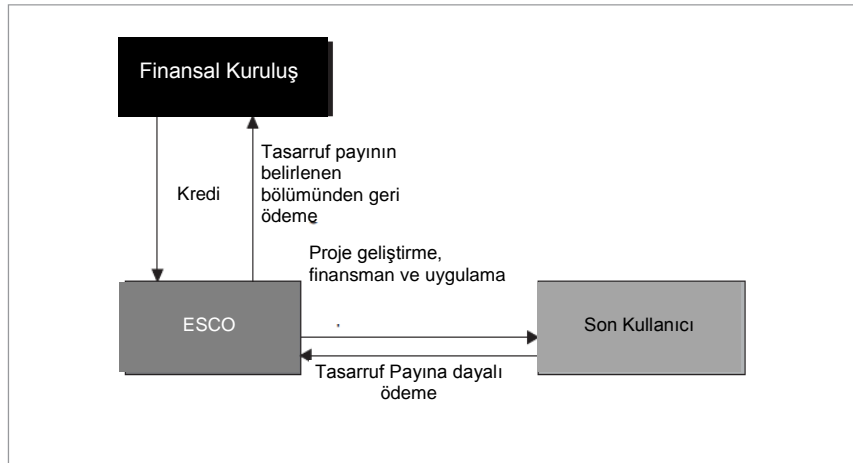
137. Ayrıca, alternatif hizmet sözleşmesi modelleri (Enerji Performans Sözleşmeleri veya EPC) düşünülebilir. Şu anda, ikincil mevzuat sadece Garantili Tasarruf Sözleşmeleri gibi “garantili tasarruf” modelini öngörmektedir (Şekil 5.1). Yönetmeliğe bir başka EPC modeli – Paylaşılan Tasarruf Model- dahil edilebilir. Bu model, son kullanıcıların, gerçekleşen enerji tasarrufuna dayalı olarak, enerji maliyeti tasarrufunun önceden belirlenen yüzdelere göre hesaplanan bir ücret ödemesini gerektirmektedir (bakınız Şekil 5.2). Model son kullanıcılar için EPC sözleşmesi riskini azaltmaktadır, ancak gerçekleşen tasarrufları izleme ile ilişkili maliyetleri ve kapasite gereksinimlerini arttırmaktadır. Bu model, enerji tüketimlerini takip edebilen şirketlere hitap edebilir. Sözleşme modelindeki esneklik enerji hizmet şirketleri ve bunların hizmetleri için daha geniş bir piyasa sağlayabilir.

138.

**Şekil 5-1: Garantili Tasarruf Sözleşme Modeli**



**Şekil 5-2: Paylaşılan Tasarruf Sözleşme Modeli**



Kaynak: “Enerji Verimliliğinin Finansmanı”, Dünya Bankası.

### (iii) EİE'nin Öngörülen Rolü ve Kurumsal Düzenlemesi

139. Enerji verimliliği uygulama düzenlemeleri üç bölüme ayrılabilir —yönetişim, program yönetimi ve hizmet sunumu. (bakınız aşağıdaki tablo)

140. Hükümet, enerji verimliliği çerçevelerinin, politikalarının, düzenlemelerinin, stratejilerinin (bakınız yukarıdaki bölüm) geliştirilmesinde ve uygulamada öncü rolü üstlenmiştir; bu işlevler ETKB, düzenleyici ve EVKK tarafından üstlenilmiştir. Kurumsal yapıda program yönetimi ikinci seviyeyi oluşturmaktadır ve ETKB'ye bağlı bir kuruluş olan EİE tarafından gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla, enerji verimliliği program yönetimi ve EİE yönetimi doğrudan hükümet tarafından değil ETKB aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Son olarak, enerji verimliliği mal ve hizmetlerinin sunumu da dahil olmak üzere program uygulamasının EİE ve çeşitli kamu veya özel sektör paydaşları tarafından gerçekleştirileceği öngörülmektedir.

**Tablo 5-3: Türkiye'de Enerji Verimliliğine Yönelik Mevcut Kurumsal Düzenleme**

Yönetişim/Gözetim	- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı - Düzenleyici - Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu
Program yönetimi	EİE
Hizmet sunumu	- EİE - Sanayi - Özel enerji hizmet şirketleri - Finansal araçlar - Ekipman (cihaz) imalatçıları veya perakendecileri, vs.

141. EİE'nin mevcut kurumsal çerçevesi Tablo 5-4'teki 2. kategoriye girmektedir -temel olarak temiz enerji üzerinde odaklanan bir kamu kurumu. EİE görevi enerji verimliliğini artırmak olarak belirlenen kurum olmasına rağmen, aynı zamanda yenilenebilir enerjiye ek olarak hidro ve termik gibi geleneksel enerjinin geliştirilmesi ve araştırılması görevi de bulunmaktadır.

142. Bu düzenlemenin açık bir avantajı daha eşgüdümlü bir yaklaşım olması ve ulusal enerji verimliliği ve diğer temiz enerji politikalarının ilişkilendirilmesidir. Ancak bu modelde düşünülmesi gereken bazı sorunlar bulunmaktadır:

- EİE, enerji konuları ile ilgili daha geniş bir yelpazeden sorumlu daha büyük bir kurumun bünyesinde yer almaktadır ve gerekli bütçe kaynaklarının elde edilmesi ve karar vericilere veya kanun yapıcılara erişim konularında güçlükler yaşamıştır.
- Zayıf kurumsal pozisyon ve sınırlı mali kaynaklar sonucunda,<sup>44</sup> enerji verimliliği ile görevler, 2009 yılına kadar özellikle enerji verimliliği üzerinde çalışan bir birim olmayan Enerji Kaynakları Araştırma Dairesine verilmiştir. Bu durum, EİE'nin Türkiye gibi büyük bir ülkede görevlerini yerine getirebilmesi için yapması gereken çok fazla iş düşünüldüğünde daha da ağırlaşmaktadır.
- EİE'nin 200-2013 Stratejik Planı'nda enerji verimliliği için hiçbir politika hedefi bulunmamaktadır. Eğitim katılımcıları için bir hedef belirtilmiş olmasına rağmen, enerji verimliliği planında herhangi bir nicelenebilir ve ölçülebilir hedef veya amaç yer

<sup>44</sup> Türkiye: 2005 Gözden Geçirmesi, IEA.

almamaktadır. Bununla birlikte, Şu anda enerji verimliliği için bazı hedefleri içermesi beklenen yeni bir stratejinin hazırlanması dŐŐŐnŐlmektedir.

143. Yukarıdaki hususlar göz ŐnŐnde bulundurulduğunda, aşağıdaki tavsiyelerin dŐŐŐnŐlmesi gerekmektedir:

- i. **Enerji verimliliği için açık hedeflerin tanımlanması:** EİE tarafından hem ulusal dŐzeyde hem de alt sektör dŐzeyinde enerji tasarrufu için açık hedeflerin belirlenmesi gerekmektedir. Bu, EİE'nin ulaşmak zorunda olduğu politika amacı Őzerinde odaklanılmasını sağlayacak ve aynı zamanda ilerlemeyi izlemesine olanak tanıyacaktır. Daha Önce de belirtildiği gibi, Enerji Verimliliği Strateji Belgesi Şu anda EİE tarafından hazırlanmaktadır ve 2010 sonuna kadar tamamlanacak olan bu belgede belirli ulusal ve sektörel enerji tasarrufu hedeflerinin belirlenmesi beklenmektedir.
- ii. **Enerji verimliliği için bu amaca Özel birimin kurulması ve kaynakların sağlanması için yeniden őrđŐtlenme:** Enerji verimliliği, elektrik őrretiminden veya yenilenebilir enerjiden tamamen farklı konular içermektedir. Enerji Kaynakları Araştırma Dairesine verilen gŐrevin sadece enerji verimliliğinin teşvik edilmesi olarak 2009 yılında değiştirilmesi bir ilerlemedir. Strateji belgesinde bu birime yönelik olarak sağlanması gereken enerji verimliliği iyileştirmeleri için spesifik hedefler ve ele alınması gereken engeller (Örneğin bilgi ve bilinç sorunları, mŐŐteri faktŐrleri, finansman sorunları, vs.) belirtilmelidir, ancak aynı zamanda hedeflere ulaŐılması ve birime verilen gŐrevlerin yerine getirilmesi için sadece bu alanda çalışacak personel ve kaynaklar tahsis edilmelidir.
- iii. **Kapasite ve yetkinliklerin oluŐturulabilmesi için yeterli kaynakların sağlanması:** EİE aşağıdaki fonksiyonları yerine getirmek için gerekli çekirdek yetkinliklerin oluşturulması Őzerinde yođunlaŐabilir:
  - Ulusal enerji politika yapıcılarına liderlik etmek ve yol göstermek.
  - Enerji verimliliği ile ilgili paydaşları sŐrece dahil etmek ve onlarla eŐŐŐdŐm ve işbirliği içerisinde çalıŐmak. Enerji verimliliği hizmetlerinin karlılığını göstermek ve bilinç yaratmak (Örneğin, bina sektŐrŐnde Özellikle yalıtım ve aydınlatma konusundaki bilinç dŐzeyini yŐkseltmek),
  - Enerji verimliliği uygulamalarına Özel sektör katılımını sağlamak.
  - Kamu hizmet Şirketleri ve enerji hizmet Şirketleri de dahil olmak Őzere enerji mal ve hizmet sağlayıcılarını etkilemek.
  - Hem makro dŐzeyde hem de bireysel sektör dŐzeyinde enerji verimliliği sonuçlarını Őlmek, izlemek ve doğrulamak için gŐvenilir bir sistem ve prosedŐrleri uygulamaya koymak.
- iv. **Politika koordinasyon rolŐnŐn gŐlendirilmesi:** Benzer görev alanlarına sahip diğer kuruluşlar ve İŐve'teki ADEME ve ek Enerji Ajansı gibi kuruluşlar, çevresel etkilerin azaltılması ve iklim değişikliği gibi sektörler arası sorunların ele alınması konusunda ilgili bakanlıklar ile yakın bir Şekilde işbirliği yapmaktadır. Enerji iklim değişikliği gŐndeminin Önemli bir bileşeni olduğundan dolayı, evre Bakanlığı ve DSİ gibi kurumlar ile daha fazla eŐŐŐdŐm, enerji verimliliğinin temiz enerji alanındaki lider rolŐnŐ yerine getirmesine katkıda bulunacaktır. Ayrıca, ilgili tŐm bakanlıklar burada temsil edildiğinden dolayı, Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu'nun fonksiyonu da daha geniş politika konularına ilişkin görevleri yerine getirebilmesi için gŐlendirilmelidir.

144. *Bu üç başlık altında açıklanan seçeneklerin katkıda bulunabileceği politika amacını açıklığa kavuşturmak için, Hükümet enerji verimliliği politikası için hedef göstergeleri olarak ulusal ve sektörel hedefler belirlemeyi düşünebilir.* Hedefler politika amaçlarını açıklığa kavuşturacak ve enerji verimliliği önlemlerinin ve yatırımlarının değerlendirilmesinde kullanılacak karşılaştırma ölçütleri belirleyebilir. AB'nin, 2020 yılına kadar primer enerji tüketimini yüzde 20 azaltmak olarak belirlediği enerji tasarrufu hedefi iyi bir örnektir. Böyle bir enerji tasarrufu hedefi, yukarıda belirlenen üç temel direk de dahil olmak üzere Hükümet desteği ve finansmanı ile sağlanan çerçeve için bir esas oluşturacaktır. Halihazırda enerji verimliliği hedeflerinin olmaması, özel sektör yatırımlarının hükümet ve uluslararası kuruluşlar tarafından desteklediği yenilenebilir enerjide hükümet tarafından belirlenen hedefler ile açık bir tezat oluşturmaktadır. Türkiye'de yenilenebilir enerjide ve AB'de görüldüğü gibi, hedef belirleme, hükümet kurumlarından, özel sektörden, uluslararası kuruluşlardan ve STK'lardan çeşitli paydaşların katılımını teşvik edecektir. Bu, enerji verimliliği gündemindeki genel artışa ek olarak enerji verimliliği hizmetleri ve yatırımları için bir piyasa geliştirilmesi sürecini kolaylaştırabilir. Daha önce belirtilen Strateji Belgesi bu hedefleri ve bu hedeflere ulaşmak için uygulanacak eylem planlarını ortaya koymalıdır.

145. *Ayrıca, kamu finansmanlı desteği ve finansmanı sağlamaya yönelik optimal mekanizmaların belirlenmesi de önemlidir.* Yukarıda belirtilen üç temel direğe ek olarak, finansman desteği ve teşvikleri, başlangıçtaki piyasa gelişiminde/dönüşümünde ve enerji verimliliğini artırma yönündeki politika amacına ulaşmada önemli bir rol oynamıştır. Finansmana erişimin olmayışı, birçok ülkede enerji verimliliği yatırımlarının önündeki önemli bir piyasa engelidir. Bu durum orta ve uzun vadeli finansman eksikliğinin enerji verimliliği yatırımları için daha düşük öncelik anlamına geldiği Türkiye için özellikle geçerlidir. Hem Bulgaristan'da hem de Polonya'da (bakınız yukarıdaki metin kutusu), hükümetin sağladığı yatırım kaynakları enerji hizmetleri ve yatırımları için bir piyasanın geliştirilmesinde ve genişletilmesinde bir katalizör işlevi görmüştür. Enerji verimliliği yatırımlarına dönük diğer finansman mekanizmaları arasında, Polonya, Çin ve Macaristan'da başarılı bir şekilde uygulanan kredi garantileri ve kısmi kredi garanti programları yer almaktadır. Vergi indirimleri ve sübvansiyonlu finansman gibi finansal teşvikler, gelişmiş ülkeler de dahil olmak üzere birçok piyasada kullanılmıştır; bu programlar aynı zamanda enerji verimliliği ürünlerini ve teknolojilerini teşvik etmek için de etkili bir şekilde kullanılmıştır. Ancak, politika amaçlarına ulaşmak için kullanılacak optimal aracı belirlemek amacıyla, her bir finansman aracının fizibilitesi desteklerin nasıl etkili bir şekilde sağlanabileceği konusunda yol gösterici olabilir ve Türkiye bağlamında teşvikler de düşünülmelidir. Dünya Bankası, yerel finansal araçlar yoluyla yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği yatırımlarını desteklemek amacıyla 2009 yılında Özel Sektör Yenilenebilir Enerji ve Enerji Verimliliği Projesini başlatmıştır. Projeden çıkarılan dersler gelecekteki benzer çalışmalar için bilgi girdisi sağlayabilir.

**Tablo 5-4: Enerji Verimliliği Uygulaması için Kurumsal Modeller**

Model	Avantajları	Sınırlamaları
<b>1. Geniş enerji sorumluluklarına sahip kamu kurumu</b>	Paydaşlar nezdinde daha fazla güvenilirlik. Kamu kurumları kamu finansmanına erişime sahiptir. Enerji verimliliğini daha geniş sektör amaçları ile bütünleştirebilir.	Enerji verimliliği, kaynaklar ve yönetimin ilgisi için diğer enerji programları ile rekabet etmek zorundadır. Bürokrasinin fazlalığı karar vermeyi engelleyebilir. Personeli çekmek ve tutmak zordur.
<b>2. Özellikle enerji verimliliği/ yenilenebilir enerji/temiz enerji üzerinde odaklanan kamu kurumu</b>	Kurum odağı enerji verimliliği ile tutarlıdır. Bu amaca yönelik personeli çekmek daha kolaydır. Özellikle “temiz enerji” konusunda çalışan kurum sektör politikasında daha fazla söz sahibidir ve bu amaca yönelik kaynaklara erişebilir .	Daha dar odak etki alanını daraltır. Temiz enerji şemsiyesi altında teknolojilerin (EV, YE) rekabet etmesi olasılığı.
<b>3. Tamamen enerji verimliliği üzerinde odaklanan kamu kurumu</b>	Enerji verimliliğine yönelik kurum kültürü oluşturmak için bir fırsat sunar. Bu amaca yönelik personeli çekmek daha kolaydır ve dinamik bir yönetim söz konusudur. Diğer kaynakları harekete geçirme potansiyeli (örneğin GEF, donörler).	Daha dar odak etki alanını daraltır Başarı büyük ölçüde etkili bir üst yönetime bağlıdır. Kurum daha geniş enerji politikası gündeminde ayrılmayabilir. Kurumun kaynaklar için rekabet etmesi gerekir.
<b>4. Enerji verimliliği üzerinde odaklanan bağımsız yasal kurum (ISA)</b>	Bağımsızlık operasyonel takdir yetkisini kolaylaştırır. Dışarıdan danışmanlık ve desteğe erişim esnekliği. ISA’lar yönetim ve personel işe alımı konusunda esnekliğe sahiptir. ISA’lar kaynak yaratma ve karar verme konusunda esnekliğe sahiptir.	Kurum değeri marjinal olarak görülebilir – ana akım dışında. ISA ve kamu kurumları arasında potansiyel rekabet. ISA’ların kamu finansmanına doğrudan erişimi daha azdır. Değişen kapsam mevzuat gerektirebilir.
<b>5. Enerji verimliliği üzerinde odaklanan bağımsız şirket</b>	Bağımsızlık operasyonel takdir yetkisini kolaylaştırır. Bağımsız şirketler özel sektör becerilerine ve teknik kapasitesine erişebilir. Ortak girişimler ve bağlı ortaklıklar oluşturabilir. Hisselerin halka arzı da dahil olmak üzere dışarıdan girdi ve kaynak sağlama esnekliği.	Bağımsız şirketlerin kamu finansmanına doğrudan erişimi daha azdır. Kurul seçimi ve bileşimi etkililiği belirleyicidir. Kurum değeri marjinal olarak görülebilir – ana akım dışında. Bağımsız şirket ile kamu kurumları arasında potansiyel rekabet mevcuttur.
<b>6. Enerji verimliliği üzerinde odaklanan kamu/özel sektör ortaklığı</b>	Ortaklıklar özel sektör girdileri (ve belki de finansmanı) sağlayabilir. Bağımsızlık kararlarda daha fazla özgürlük ve esneklik sağlar.	Kamu ve özel sektör perspektifleri arasında potansiyel çatışmalar. Ortaklıkların kamu finansmanına doğrudan erişimi daha azdır.
<b>7. Enerji verimliliği üzerinde odaklanan sivil toplum kuruluşu. STK’lar bazı paydaşlar nezdinde daha fazla güvenilirliğe sahiptir.</b>	Konuya özel personelin ve yönetimin çekilmesini ve tutulmasını sağlar. Enerji verimliliği odağı çekirdek yeteneklerin oluşturulmasına yardımcı olur. Dışarıdan girdi ve finansman sağlama esnekliği.	STK’ların kamu finansmanına doğrudan erişimi daha azdır, daha az etkilidirler. STK’lar kamu ve özel sektör paydaşlarının gözünde güvenilirliğe sahip olmayabilir STK yönetim yapısı başka sınırlamalara yol açabilir.

Kaynak: Enerji Verimliliği Uygulaması için Kurumsal Çerçevelerin bir Analitik İncelemesi, ESMAP, 200X.

# EK 1: TÜRKİYE'DE ENERJİ SEKTÖRÜ REFORMLARI VE POLİTİKASI

## I Sektör Reformları

1. Türkiye elektrik sektöründe rekabetçi bir piyasaya özel sektör katılımını arttırmayı ve elektriği etkili ve maliyet etkin bir şekilde sağlamayı amaçlayan kapsamlı bir reform ve yeniden yapılandırma süreci yaşanmaktadır. Bu reformlar geniş anlamda AB müktesebatı ile uyumludur ve aşağıdakileri içermektedir: (a) sektörün ayrı iş faaliyetleri şeklinde ayrıştırılması (iletim, üretim, dağıtım, toptan ticaret ve perakende arz); (b) Mevcut kamu teşekküllerinin bağımsız şirketler olarak yeniden yapılandırılması ve satıcıların ve alıcıların çeşitlendirilmesi; (c) bağımsız bir enerji sektör düzenleyicisinin oluşturulması (EPDK) ve bir düzenleyici çerçevenin ve lisanslandırma rejiminin uygulanması; (d) kamuya ait dağıtım ve üretim işletmelerinin özelleştirilmesi; ve (e) rekabetçi toptan satış ve perakende elektrik piyasalarının oluşturulması. Türkiye reform gündeminin uygulanmasında önemli ilerleme kaydetmiştir.
2. Elektrik piyasasının serbestleştirilmesi 2001 tarihli Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında başlatılmıştır ve kademeli olarak uygulanmıştır. Ekim 2001'de Elektrik Piyasası Kanunu uyarınca eski entegre üretim ve iletim şirketi olan TEAŞ bir üretim şirketi (EÜAŞ), bir ticaret şirketi (TETAŞ) ve bir iletim şirketi (TEİAŞ) olarak yeniden yapılandırılmıştır. Kamuya ait dağıtım şirketi olan TEDAŞ TEAŞ'ın selefi olan TEK'ten daha önce ayrılmıştı. 2004 yılında TEDAŞ özelleştirmeye hazırlık olarak ayrı bölgesel dağıtım şirketleri olarak yeniden yapılandırılmıştır.
3. Elektrik Piyasası Kanunu ayrıca bir düzenleyici kurum olan Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu'nun (EPDK) kurulmasını öngörmüştür. EPDK'nin görev alanı lisanslandırmayı, piyasa kurallarının ve yönetmeliklerinin onaylanmasını, tarife belirleme ve müşteri hizmetleri konularını kapsamaktadır. Bir ikili sözleşme piyasası oluşturulmuştur. Yıllık tüketimi 0,1 GWh'u geçen tüketiciler kendi tedarikçilerini seçebilmektedir. Bir dengeleme ve uzlaştırma sistemi oluşturulmuştur ve TEİAŞ tarafından işletilmektedir. Nisan 2009'da EPDK toptan satış piyasasının işleyişini iyileştirmek amacıyla yeni dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliği yayınlamıştır. Buna göre, saatlik ölçüm ve saatlik uzlaştırma olanakları uygulamaya konulmuştur ve Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi (PMUM) Aralık 2009'da saatlik uzlaştırmaya geçmiştir.
4. Enerji gündeminin temel direklerinden birisi sektöre özel sektör yatırımcılarının katılımını teşvik etmektir. Dağıtım özelleştirme programı başarılı bir şekilde uygulanmaktadır. Özelleştirme İdaresi Başkanlığı 2008 yılında dört dağıtım şirketinin ihalelerini tamamlamıştır. Yedi dağıtım şirketi daha 2009 yılında ihaleye çıkarılmıştır ve ihaleler tamamlanmıştır. Ayrıca, Özelleştirme İdaresi Başkanlığı, EPDK ve Enerji Bakanlığı kısa süre önce elektrik üretim özelleştirmesine yönelik stratejiyi de belirlemiştir.

## Hükümet Programı ve Stratejisi

5. Türkiye'nin orta vadeli ekonomik kalkınma politikası 1 Temmuz 2006 tarihinde Resmi Gazete'de yayınlanan ve Türkiye'nin sürdürülebilir kalkınma vizyonunu ortaya koyan Dokuzuncu Kalkınma Planında (2007-2013) belirtilmiştir. Kilit uzsun vadeli kalkınma hedefleri arasında ülkenin ekonomik ve sosyal yapısının etkili bir bölgesel ekonomik güç haline gelecek şekilde dönüştürülmesi; sağlık ve eğitim düzeyinin yükseltilmesi; gelir

dağılımının iyileştirilmesi; bilimsel ve teknik kapasitenin güçlendirilmesi; altyapı hizmetlerinde etkililiğin artırılması ve çevrenin korunması yer almaktadır. Ortaya konulan vizyon, modern ve laik bir katılımcı demokrasi, Avrupa Birliği ile tam entegrasyon, bölgede kritik bir rol oynamak ve ihracata dönük, teknoloji yoğun bir üretim yapısına sahip olmaktır. Türkiye AB'ye katılım sürecini uluslararası normlar ve standartlar ile uyum için önemli bir fırsat olarak görmektedir.

6. Mayıs 2009'da, Hükümet Türkiye'nin artan elektrik talebini etkili ve sürdürülebilir bir şekilde karşılayabilmek için ulusal elektrik stratejisini güncellemiştir. Yeni "*Elektrik Piyasası ve Arz Güvenliği Strateji Belgesi*", Dokuzuncu Kalkınma Planının, bir yandan enerji arz güvenliğini sağlarken diğer yandan çevresel etkileri azaltmak ve enerjide dışarıya bağımlılığı azaltmak amacıyla yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarını teşvik etmek amacı ile tutarlıdır. *Bölüm 1.1'de açıklandığı gibi, strateji, enerji kullanımında verimliliğin artırılmasına önem vermektedir.*
7. Yeni stratejide, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliği enerji arz güvenliğini arttırmaya yönelik politika öncelikleri olarak ortaya çıkmıştır. Strateji ilkeleri arasında aşağıdakiler bulunmaktadır: (a) piyasa yapısının ve piyasa faaliyetlerinin oluşturulması ve sürdürülmesi; (b) enerji politikalarının iklim değişikliğini ve çevresel etkileri dikkate almasını sağlamak; (c) kaynak çeşitlendirmesi için teşvikler sağlanması ve yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanan yeni teknolojilerin özendirilmesi; (d) enerjide yerel yatırımları arttırmak; (e) elektrik üretim, iletim, dağıtım ve tüketiminde kayıpları en aza indirmek ve verimliliği arttırmak.
8. Türkiye'nin kısa-orta vadeli stratejisi elektrik arz/talep dengesizliklerini piyasa odaklı bir şekilde ele almaktadır. Elektrik arz ve tüketiminde verimliliği arttırmaya ve arz/talep dengesizliklerini gidermeye yönelik önlemler arasında şunlar bulunmaktadır: (a) tarifeler; (b) kaçakların azaltılması ve tahsilat oranının artırılması; (c) iletim ve dağıtım şebekelerine yeterli yatırım yapılmasının sağlanması; (d) mevcut üretim tesislerinin rehabilite edilmesi; (e) dağıtım şebekelerinin ve seçilen üretim tesislerinin özelleştirilmesi.

### **Primer Enerji**

9. Türkiye önemli miktarlarda yerli enerji kaynaklarına sahip değildir ve enerji ihtiyacının %70'ini ithalat yoluyla karşılamaktadır (temel olarak doğal gaz, petrol ve biraz da kömür). Başlıca yerli kaynaklar arasında; kömür (temel olarak linyit), hidroelektrik (yıllık hidrolojik koşullara dayalı olarak toplam elektrik tüketiminin yaklaşık yüzde 20'sini karşılamaktadır) ve petrol (toplam petrol tüketiminin yaklaşık yüzde 5'ini karşılamaktadır) yer almaktadır. Türkiye, Hazar Denizi ve Orta Doğu ile Avrupa arasında giderek daha fazla önem kazanan petrol ve gaz transit güzergahları üzerinde yer alan konumu itibarıyla primer enerjide önemli bir stratejik role sahiptir.
10. 2008 yılında, Türkiye'nin primer enerji tüketimi 108 milyon TEP'e ulaşmıştır ve yerli primer enerji üretimi 27.5 milyon TEP olmuştur. Primer enerji tüketiminin 2010 yılında 105.8 milyon TEP düzeyine inmesi beklenmektedir.<sup>45</sup>

<sup>45</sup> Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)

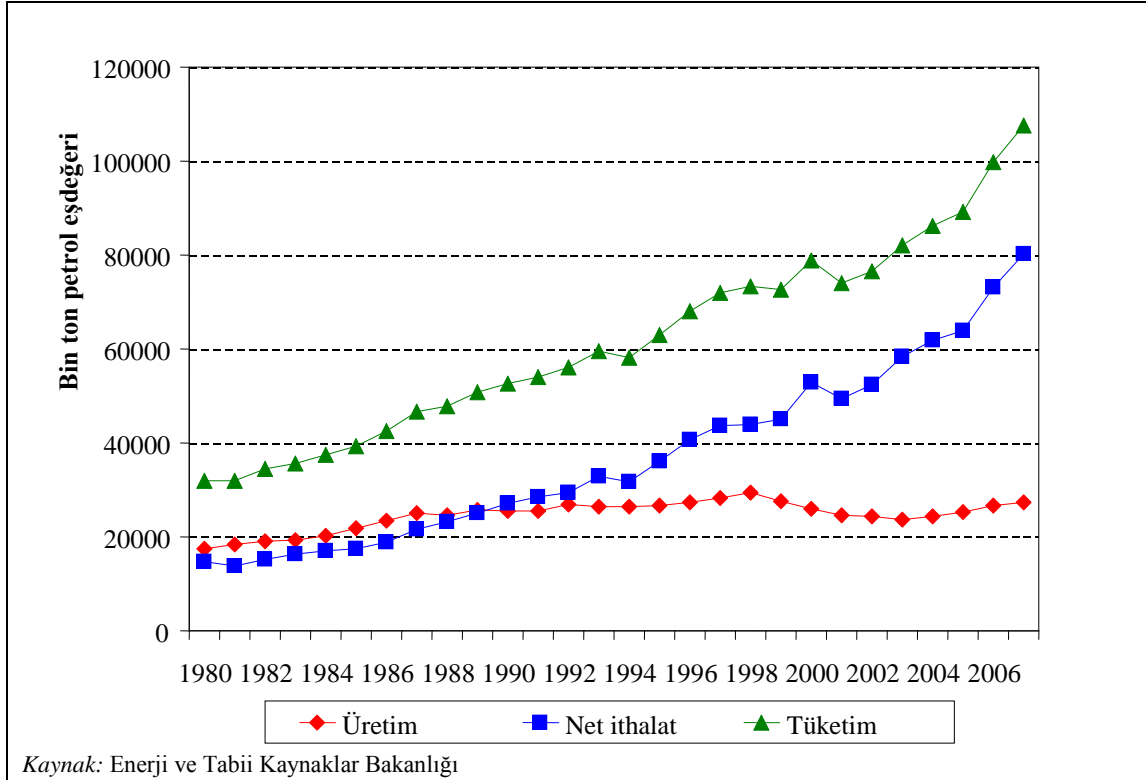
**Tablo A1- 1: 2007 Primer Enerji Üretimi ve Arzı**

(1.000 TEP)	Kömür	Linyit	Petrol	Doğal Gaz	Yenilenebilir ve Diğer	TOPLAM
<b>Primer Enerji Üretimi</b>	1.089	13.372	2.241	827	9.925	<b>27.454</b>
<b>Primer Enerji Tüketimi</b>	17.193*	13.444	33.310	33.953	9.727	<b>107.627</b>

\* İkincil kömür ve petrokok dahil.

Kaynak: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı

**Şekil A1- 1: Enerji Tüketiminde, Üretiminde ve İthalatında Gelişmeler, 1980-2007**



11. 2008 yılında, net petrol ve petrol ürünleri ithalatı 29.99 mTEP; doğal gaz 33.6 mTEP ve kömür 12.7 mTEP olmuştur. 2006 yılında toplam enerji ithalatı maliyeti 29 milyar ABD\$, 2006 yılında 34 milyar ABD\$, ve 2008 yılında 48 milyar ABD\$ olmuştur (Türkiye'nin toplam ihracatının sırasıyla yüzde 34, 31 ve 36'sı). Enerji ithalatlarının önemli bir bölümü özellikle doğal gaz olmak üzere elektrik üretimi için kullanılmaktadır.

## II Elektrik

12. Yakın vadede önemli düzeyde ithalat seçenekleri sınırlı olduğundan dolayı, Türkiye temel olarak yerli elektrik üretimine dayanmaktadır. Yerli kurulu kapasite 2009 itibarıyla yaklaşık 44.9 GW'tır: linyit ve kömür yakıtlı 10.9 GW; gaz ve petrol yakıtlı 18.3 GW; hidrolik 14.6 GW; rüzgar, jeotermal ve biyogaz 1.0 GW (bakınız Tablo 1.2). Çoğu linyit yakıtlı santral eski ve bakımsız olduğundan ve düşük yağış düzeyleri hidroelektrik tesislerinin emrehamdeliğini düşürdüğünden dolayı, emrehamde kapasite tahminleri daha düşüktür —yaklaşık 33 GW.
13. Hükümet'in elektrik stratejisi özellikle hidrolik kaynakların geliştirilmesi ve iddialı bir rüzgar enerjisi programının uygulanması (2023 yılına kadar 20.000 MW rüzgar enerjisi hedefi) yoluyla yenilenebilir kaynaklardan üretilen elektriğin payının 2023 yılına kadar yüzde 30'a çıkarılmasını (2008'deki yüzde 17 düzeyinden) öngörmektedir.

	2006		2007		2008	
	Kurulu Kapasite	Gerçekleşen Üretim	Kurulu Kapasite	Gerçekleşen Üretim	Kurulu Kapasite	Gerçekleşen Üretim
Kömür	1.986	15.136	1.986	15.474	2.391	16.596
Linyit	8.211	38.295	8.111	41.943	8.199	39.090
Fuel Oil	1.772	6.470	1.745	9.282	1.651	4.440
Dizel, LPG, Nafta	228	57	228	1.762	48	364
Doğal Gaz	11.647	95.025	11.746	95.627	11.825	96.095
Çoklu Yakıt *	3.384	0	3.722	0	5.138	0
Biyogaz-Atık	43	214	47	129	87	340
<b>Termik I (alt toplam)</b>	<b>27.271</b>	<b>155.197</b>	<b>27.585</b>	<b>164.216</b>	<b>29.339</b>	<b>156.923</b>
Hidroelektrik	13.395	35.851	13.829	33.307	14.553	35.958
Jeotermal	23	156	30	98	77	436
Rüzgar	146	355	373	797	792	1.495
<b>TOPLAM</b>	<b>40.835</b>	<b>191.559</b>	<b>41.817</b>	<b>198.419</b>	<b>41.817</b>	<b>198.419</b>

Kaynak: TEİAŞ

(\*) Gerçekleşen üretim kullanılan yakıtta göre dağıtılmıştır.

14. 2008 yılında Türkiye 161.95 milyar kWh elektrik tüketmiştir ve **kurulu kapasite** 41.817 MW'a ulaşmıştır. Tüketimin dağılımı şu şekilde olmuştur: sanayi yüzde 45; konut yüzde 24.4; ticari yüzde 14; diğer yüzde 16.6. Kişi başına düşen yıllık net tüketim yaklaşık 2.264 kWh'dur.
15. 1999-08 döneminde, elektrik tüketiminde bileşik yıllık artış oranı (BYAO) yüzde 5.9'a yükselmiştir. (Tablo A1-3) 2008 yılında, özellikle son çeyrekte, küresel mali kriz Türkiye sanayiinde yavaşlamaya sebep olmuştur ve bu durum elektrik tüketimini düşürmüştür. 2009 tüketim tahminleri yüzde 2.4'lük bir düşüş ortaya koymaktadır, ancak önümüzdeki on yılda yüzde 7-8 gibi önemli bir bileşik yıllık artış oranı beklenmektedir; bu da arz güvenliğini sağlamak için önemli düzeyde yeni kapasiteye ihtiyaç duyulacağı anlamına gelmektedir.

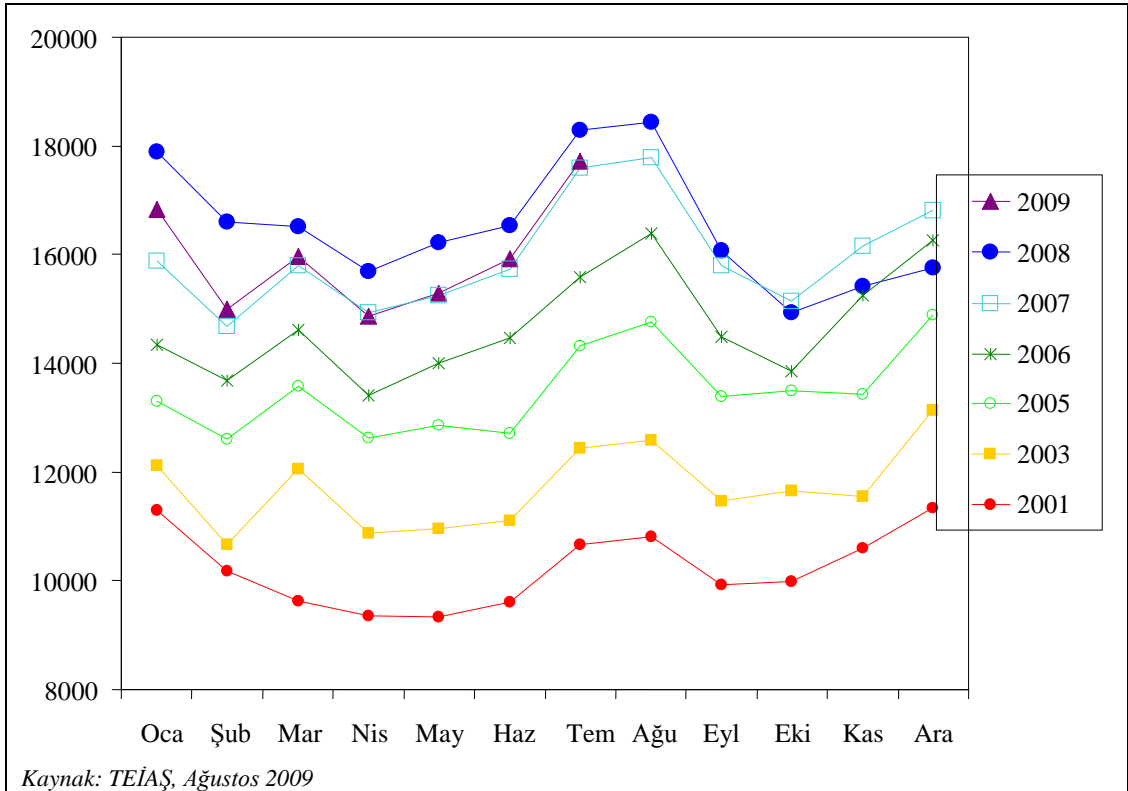
**Tablo A1- 3: Türkiye Enerji Sistemi: Puant Yük ve Elektrik Tüketimi, 1999-08**

	Puant Yük (MW)	Artış (%)	Enerji Tüketimi (GWh)	Artış (%)
1999	18.939	6.4	118.485	3.9
2000	19.390	2.4	128.276	8.3
2001	19.612	1.1	126.871	-1.1
2002	21.006	7.1	132.553	4.5
2003	21.729	3.4	141.151	6.5
2004	23.485	8.1	150.018	6.3
2005	25.174	7.2	160.794	7.2
2006	27.594	9.6	174.637	8.6
2007	29.249	6.0	190.000	8.8
2008	30.517	4.3	198.085	4.2

Kaynak: Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu, TEİAŞ, Temmuz 2009

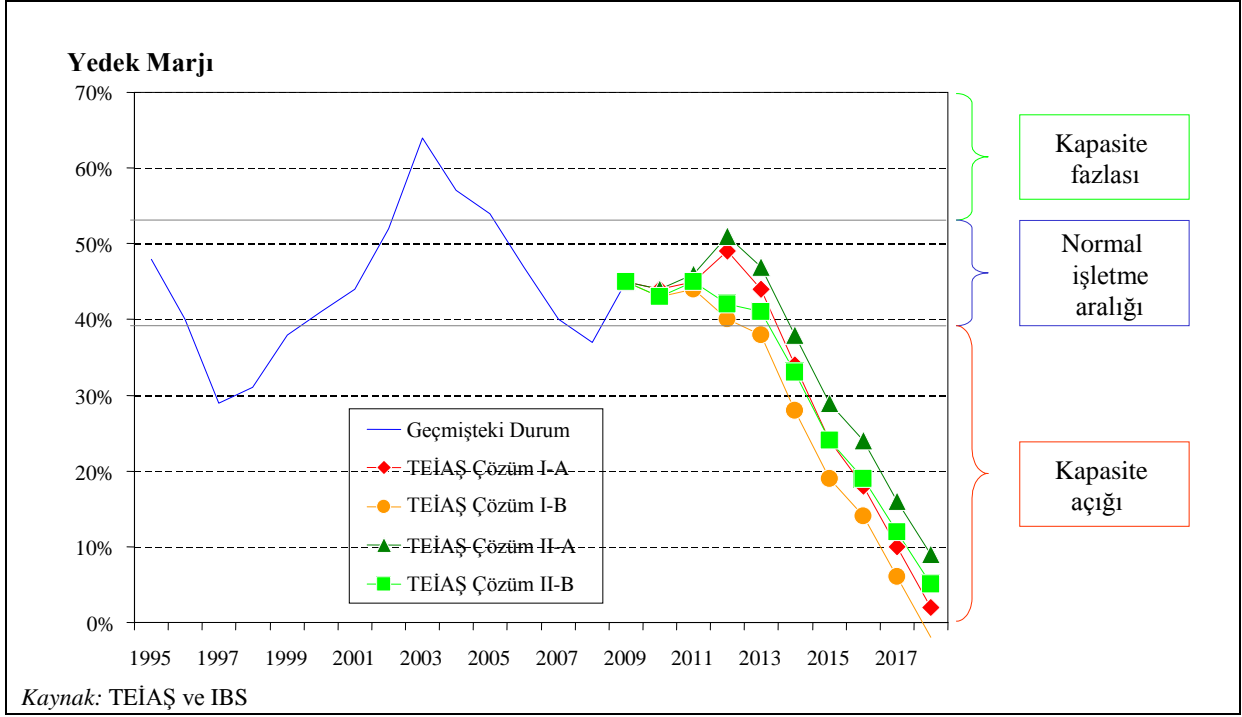
16. Son zamanlarda, puant ve normal talep ile elektrik üretimi arasındaki fark kapanmaktadır; bu durum, artan klima kullanımı Ağustos ayında elektrik talebini yükseltmesi sebebiyle Ağustos ve Aralık aylarındaki puant mevsimlerde enerji açığı olasılığına işaret etmektedir (Şekil 1.5). Bu sisteme ilave bir yük getirmektedir konut, ticaret ve sanayi sektörleri için elektrik açıkları olasılığını artırmaktadır.

**Şekil A1- 2: Aylara Göre Elektrik Talebindeki Gelişmeler, GWh, 2001-09**



17. Son zamanlarda, elektrik talebindeki hızlı artış, mevcut termik santrallerin nispeten düşük emreamadelik düzeyi (son iyileştirmelere rağmen) ve olumsuz hidrolojik koşullar sebebiyle elektrik arzı yedek marjı düşmektedir. (Şekil 1.6)

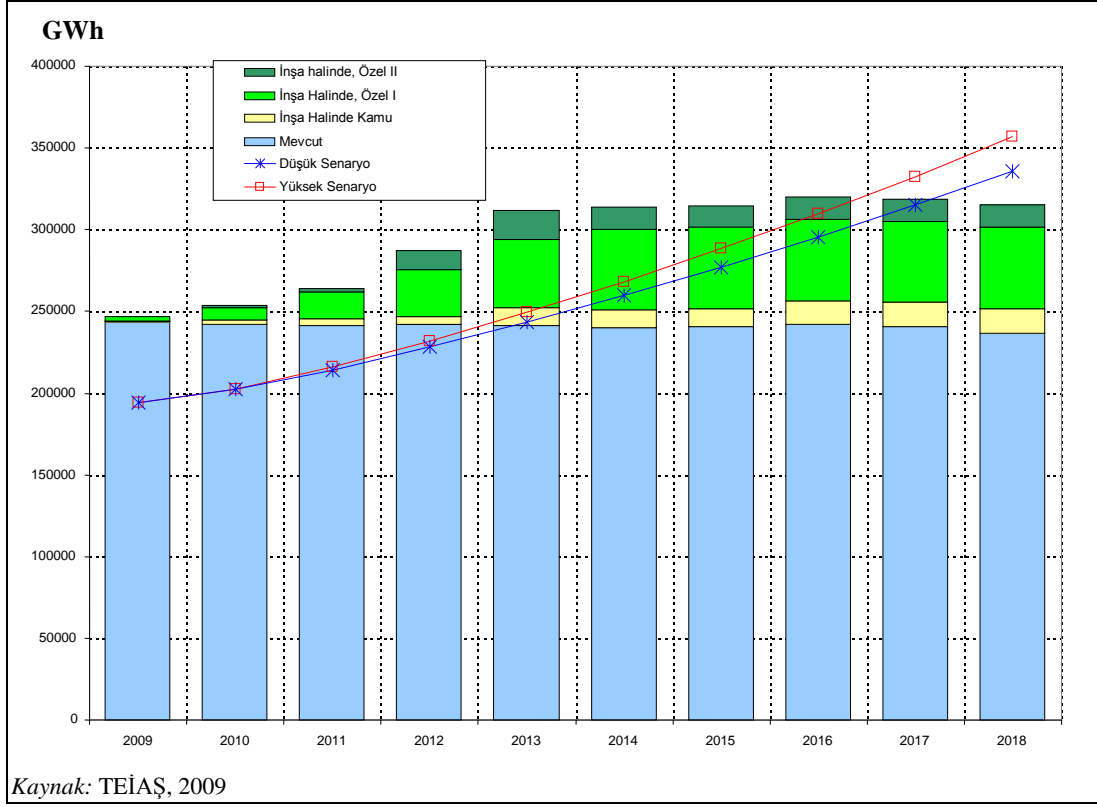
Şekil A1- 3: Türkiye Elektrik Sisteminin Elektrik Yedek Marjı (1995-2017)



18. Önümüzdeki birkaç yılda elektrik arz açığı riskini değerlendiren bazı çalışmalar yapılmıştır.<sup>46</sup> Dünya Bankası tarafından yapılan bir çalışmada, arz/talep dengesizlerinin en erken hangi yılda ortaya çıkabileceği araştırılmıştır. Analizde, bir dizi GSYİH artış varsayımına karşılık gelen yüksek ve düşük elektrik tüketim senaryoları ve bir kurak yıla karşılık gelen elektrik arz projeksiyonları kullanılmıştır. Yüksek talep senaryosunda, öngörülen elektrik tüketimi öngörülen güvenli arzı 2016 yılından itibaren aşarken, düşük senaryoda ilk dengesizliğin 2017 yılından itibaren ortaya çıkması olasıdır. Analizde ayrıca düşük hidroelektrik üretimi durumunda, yüksek talebin devam etmesi halinde 2013 yılına kadar önemli bir arz/talep dengesizliğinin meydana gelebileceği bulunmuştur. Elektrik talep artışında 2008 ortasında yaşanan yavaşlama ve 2008 sonunda ve 2009 başında yaşanan talep düşüşü Türkiye'ye daha fazla üretim kapasitesi ve elektrik verimliliği yatırımının çekilmesi için bir fırsat penceresi sunmaktadır. Yedek marjları rahatlatmıştır ve TEAŞ'ın son tahminlerine göre 2013-2015'e kadar normal işletme aralığında kalacaktır. (Şekil 1.8)

<sup>46</sup> Bir dizi senaryonun incelendiği son çalışmalar, yaklaşan olası arz/talep dengesizlikleri ile ilgili tahminler sunmuştur (örneğin, bakınız TEİAŞ tarafından Temmuz 2009'da EPDK'ya sunulan 2009-2018 Üretim Kapasitesi Projeksiyonu'ndaki Tablo 32).

Şekil A1- 4: Arz ve Talep Projeksiyonları (2009-2018)



19. İlave üretim tesislerinin devreye alınmasındaki potansiyel gecikmeler ile ilişkili arz belirsizlikleri ve/veya mevcut tesislerin emreamadeliklerinin düşük düzeyi arz/talep dengesizliği risklerini arttırmaktadır. 2007 yılındaki olumsuz hidrolojik koşullar ve son iklim değişikliği çalışmaları Türkiye’de kuraklık riskinin daha büyük olduğunu göstermektedir; böyle bir durum elektrik arz ve talebinde daha erken ve daha büyük çaplı dengesizlik riskini arttıracaktır.
20. Türkiye şu anda primer enerji ihtiyacının yüzde 73’ünü ithal etmektedir; ithalat oranının daha da artması Türkiye ekonomisinin enerji arz veya fiyat volatilitésinden kaynaklanabilecek dış risklere karşı kırılganlığını arttıracaktır.

#### Elektrik Sektöründe Enerji Verimliliği

Türkiye elektrik sektöründe enerji verimliliğini arttırmak için önemli bir kapasiteye sahiptir, ancak bu alan bu raporun kapsamı dışında kalmaktadır. Kurulu kapasitesinin yaklaşık yüzde 10’u kombine ısı ve elektrik sistemleri (CHP) ile donatılmış olmasına rağmen, üretimin sadece yüzde 4’ü CHP olarak gerçekleştirilmektedir. 2020 yılına kadar olan resmi CHP tahminleri yüzde 8 ile 12 arasında değişmektedir (PIMS 3367, 2006: Birinci Ulusal Bildirim Projesi). Yeni enerji piyasası strateji belgesi yüksek verimli kojenerasyon sistemlerinin daha fazla kullanılmasını öngörmektedir.

Türkiye’de birim başına yakıt tüketimi nispeten yüksektir; termik santraller MWh başına 214 m<sup>2</sup> doğal gaz; kWh başına 1.570 gram linyit ve kWh başına 393 gram kömür kullanmaktadır. Tablo A1-4, farklı yakıtlar kullanan üretim tesislerinin verimlilik aralıklarını ve çeşitli eski tesislerin verimlilik artışı potansiyellerini göstermektedir. Aşağıda listelenen tesislerin kurulu kapasitesinin ağırlıklı ortalama verimliliği doğal gaz için yüzde 53.7 ve linyit ve kömür için yüzde 33.9’dur; bu rakamlar yeni yatırımlardan beklenen verimlilik düzeylerinden önemli ölçüde daha düşüktür.

**Tablo A1- 4: Seçilen elektrik üretim tesislerinin verimlilik düzeyleri, 2004**

Tesis	Yakıt Türü	Kurulu Kapasite (MW)	Ortalama Isıl Değer (kcal/kg)	Verimlilik %
Çatalağzı B	Taş Kömürü	300	3200	33.9
İsken	İthal Kömür	1.516	6000	36.5
Çan	Linyit	320	2600	45.0
Orhaneli	Linyit	210	2350	37.1
Elbistan B	Linyit	1.376	1050	36.6
Yeniköy	Linyit	420	1647	35.6
Kemerköy	Linyit	630	1689	35.1
Çayırhan	Linyit	620	1184	33.3
Seyitömer	Linyit	600	1750	32.7
Yatağan	Linyit	630	1906	32.7
Soma B	Linyit	1.032	2300	31.9
Tunçbilek	Linyit	366	2350	31.8
Kangal	Linyit	456	1300	31.5
Elbistan A 1-4	Linyit	1.356	1050	31.3
Bot	Doğal Gaz	1.450	8347	55.1
Bursa	Doğal Gaz	1.432	8347	55.0
Bo	Doğal Gaz	4.753	8347	55.0
Otop-Ipp DG	Doğal Gaz	4.681	8347	55.0
Ambarlı DG	Doğal Gaz	1.350	8383	48.9
Hamitabat	Doğal Gaz	1.120	8116	45.6

Kaynak: TEİAŞ, 2004 ve IBS

### **III Diğer İlgili Hükümet Politikaları ve Stratejileri**

#### **AB düzenlemeleri ve hedefleri ile uyumlaşma**

21. Türkiye enerji sektörü düzenlemelerini ve sektör kalkınma hedeflerini uluslararası en iyi uygulamalar ve AB tarafından kabul edilen yaklaşım ile uyumlaştırmada önemli ilerleme kaydetmiştir. Aralık 1999'da yapılan Helsinki Zirvesi'nde Türkiye AB'ye katılım için bir aday olarak kabul edilmiştir ve Türkiye-AB ilişkilerinde yeni bir çağ başlamıştır. Aralık 2004'te, Avrupa Konseyi Türkiye'nin Kopenhag siyasi kriterlerini yerine getirdiğini kararlaştırmış ve AB 3 Ekim 2005 tarihinde Türkiye ile AB katılım müzakerelerini başlatmıştır. Türkiye, AB'ye katılım ile ilgili kısa ve orta vadeli politika eylemlerini ve yapısal reform önceliklerini ayrıntılandıran yıllık AB Katılım Öncesi Ekonomik Programları hazırlamaktadır. Aralık 2007'de, 2008-2010 dönemini kapsayan Katılım Öncesi Program AB Komisyonu'na sunulmuştur.

22. AB enerji politikası amaçları arasında; piyasa rekabetinin artırılması, enerji arz güvenliğinin sağlanması ve enerji verimliliği hedeflerini vurgulayarak ve iklim değişikliği sorunlarını ele alarak çevre koruma önlemlerini uygulamak yer almaktadır. AB, Üye Devletlerin Enerji müktesebatına uymasını zorunlu kılmaktadır —rekabet ve devlet sübvansiyonları (kömür sektörü dahil olmak üzere), dahili enerji piyasası (elektrik ve gaz piyasalarının açılması ve yenilenebilir enerji kaynaklarının teşvik edilmesi), enerji verimliliği, nükleer enerji, nükleer güvenlik ve radyasyondan korunma ile ilgili kurallar ve prosedürler. Bu bakımdan, Türkiye enerji sektörü, serbestleşme ve iklim değişikliği

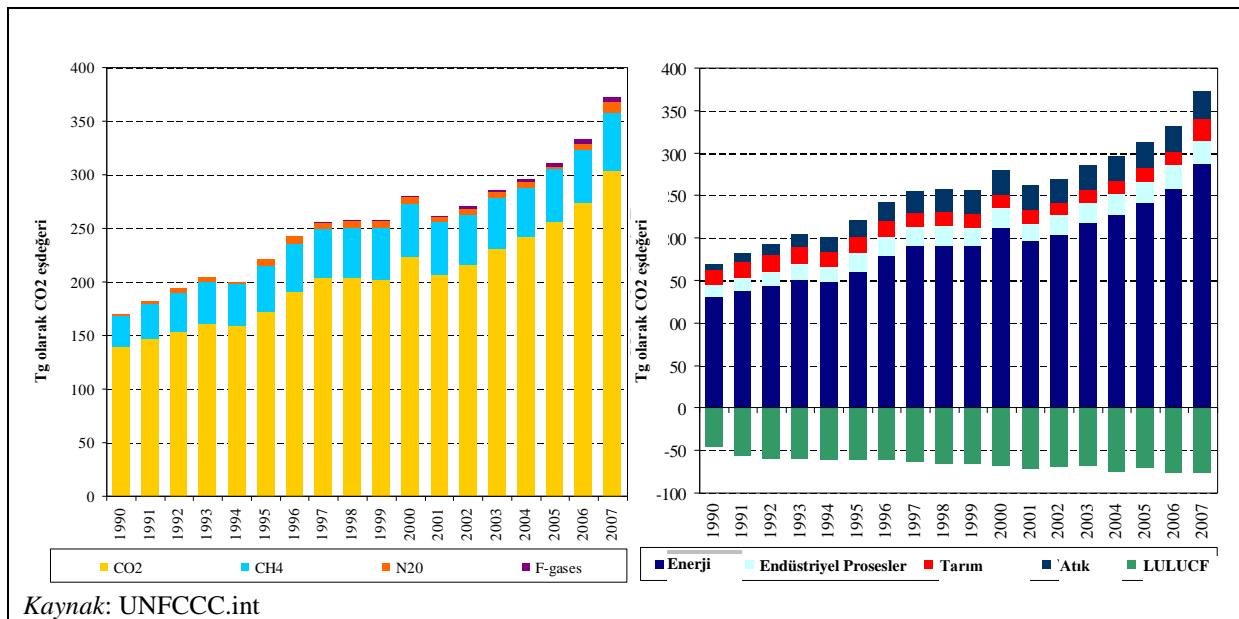
konularını Türkiye’deki mevcut politikalarından daha fazla vurgulayan AB enerji ve çevre politikaları ile yakınlaşma yoluyla dönüştürülecektir. Ekim 2006’da, AB Komisyonu, sera gazı emisyon azaltım hedeflerini belirlemenin yanında Üye Devletlerin primer enerji tüketimlerini 2020 yılına kadar yüzde 20 azaltılmasını öngören “Enerji Verimliliği Eylem Planı: Potansiyelin Gerçeğe Dönüştürülmesi” belgesini kabul etmiştir.

### İklim Değişikliği Gündemi

23. Hükümet bir politika önceliği olarak iklim değişikliği üzerindeki odağını arttırmıştır. Türkiye Enerji Verimliliği ve İlgili Çevresel Hususlar Hakkındaki Enerji Şartı Anlaşmasını ve Enerji Şartı Protokolünü ve Birleşmiş Milletler İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesini (UNFCCC) sırasıyla 2000 ve 2004 yıllarında imzalamıştır. Türkiye 5 Şubat 2009 tarihinde de Kyoto Protokolünü onaylamıştır. Bu uluslararası taahhütlere ek olarak, son iklim değişikliği çalışmaları ve 2007 yılındaki hidrolojik koşullar Türkiye’de kuraklık riskinin arttığını, dolayısıyla elektrik arz/talep dengesizliklerinin daha erken ve daha büyük ölçekte yaşanması riskinin de arttığını göstermektedir. İklim değişikliği Türkiye için önemli bir enerji sektörü gündem maddesi olarak ortaya çıkmaktadır.
24. Türkiye’nin sera gazı emisyonları hızlı bir şekilde artmaktadır. Toplam sera gazı emisyonları 1990 yılında 170 milyon ton karbondioksit (CO<sub>2</sub>) eşdeğeri iken, 2007 yılında 373 mtCO<sub>2</sub> eşdeğerine yükselmiştir (Arazi Kullanımı, Arazi Kullanım Değişikliği ve Ormancılık (LULUCF) dışında, CO<sub>2</sub> emisyonları tutarlı olarak toplam emisyonların yüzde 81.7’sini ve 304 mtCO<sub>2</sub> eşdeğerini oluşturmaktadır). Bu dönemde enerji sektörü emisyonları en hızlı artış gösteren emisyonlar olmuştur ve enerji sektörü Türkiye’nin sera gazı emisyonlarının yüzde 77’sini oluşturmaktadır. Hükümet’in Ocak 2007’de UNFCCC’ye sunduğu 1. İklim Değişikliği Ulusal Bildiriminde sunulan Referans Durum senaryosunda, 2007 yılında 304 mtCO<sub>2</sub> olan CO<sub>2</sub> emisyonlarının 2020 yılında 604 mtCO<sub>2</sub> düzeyini geçeceği öngörülmektedir.

Şekil A1- 5: Sera Gazı Emisyonları

Şekil A1- 6: Sektörel Sera Gazı Emisyonları



25. Referans Senaryo, Türkiye’nin sera gazı emisyon düzeylerini normal senaryoya göre yüzde 11 düşüreceğini varsaymaktadır. Referans senaryodaki azaltım aşağıdaki

varsayımlara dayanmaktadır: (a) yenilenebilir enerji üretimi iki kattan daha fazla artacak; (b) elektriğin yüzde 5'i nükleer güçten sağlanacak; (c) ulaşımda modlar arası geçişler meydana gelecek. Türkiye yenilenebilir enerji kaynaklarının daha agresif kullanımı ve enerji verimliliği önlemleri yoluyla daha agresif ve hızlı bir emisyon azaltım senaryosu gerçekleştirebilir (normal senaryo ile karşılaştırıldığında sera gazı emisyon azaltım düzeyinin yüzde 31'i kadar). Sanayide enerji ve elektrik tüketiminin yüzde 15, konutlarda enerji ve elektrik tüketiminin yüzde 10 azaltılması gerekecektir. Bu enerji verimliliği iyileştirmeleri, Türkiye'nin iklim değişikliği ile mücadele sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır ve sera gazı emisyonlarının azaltımı için maliyet etkin bir çözümdür.

26. Ulusal İklim Değişikliği Bildiriminde sunulan talep tarafı yönetimi (TTY) senaryosu, sanayi elektrik tüketiminde yüzde 15'lik ve konut elektrik tüketiminde yüzde 10'luk bir azalmanın etkilerini analiz etmektedir. Uluslararası deneyimler, bu gibi önlemleri uygulamanın ekonomi ve çevre için oldukça yararlı olacağını göstermektedir. 2020 yılında, Türkiye'nin CO<sub>2</sub> emisyonları normal senaryonun 75 mtCO<sub>2</sub> (yüzde 11) altında olacak, toplam kümülatif CO<sub>2</sub> emisyonları ise yaklaşık yüzde 7.1 azaltılacaktır.

## EK 2: ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKASI

27. Enerji verimliliği, enerji güvenliği risklerini ve ithalata bağımlılığı azaltmak ve iklim değişikliği sorunlarını ele almak önemli olduğundan dolayı ulusal enerji politikasının ayrılmaz bir parçasıdır. Birbirini takip eden hükümetler, enerji tüketimini azaltmak ve enerji verimliliğini arttırmaya yönelik teşvikler sağlamak için kanunlar ve yönetmelikler yürürlüğe koymuştur. Hükümetler ayrıca enerji verimliliği ile ilgili kamuoyunu bilinci oluşturmak ve enerji tasarruflarını teşvik etmek amacıyla kamuoyu bilgilendirme kampanyaları ve eğitim programları başlatmışlardır.
28. Türkiye'nin politikası Avrupa Birliği politikaları ile büyük ölçüde uyumludur. Türkiye AB ile tam üyelik müzakerelerine Aralık 2005'te başlamıştır ve şu anda enerji verimliliği de dahil olmak üzere çok geniş bir yelpazeye yayılan AB Direktiflerinin karşılanmasına yönelik düzenlemeler, içeren üçüncü Ulusal Programını uygulamaktadır.

### A. Enerji Verimliliği Politikası ve Stratejisi

29. EİE'nin ülkenin ilk enerji tasarrufu planlarını başlattığı 1981 yılında Türkiye'de ciddi enerji tasarrufu çalışmaları başlatılmıştır. 1993 yılında EİE kapsamlı ve etkin enerji tasarrufu faaliyetleri gerçekleştirmek üzere bir Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) kurmuştur. UETM "Sanayide Enerji Tasarrufu" ve "Binalarda ve Ulaştırımda Enerji Tasarrufu" adında iki bölüme sahiptir.

Sanayide Enerji Tasarrufu bölümü enerji yönetimi eğitimi, sanayide enerji denetimi ve tanıtım faaliyetleri gerçekleştirmiştir. Bölümün görev alanında uluslararası projeler geliştirmek ve gerçekleştirmek yer almaktaydı. Bu projeler arasında aşağıdakiler yer almaktadır:

- ❑ UNIDO, 1980: Demir-çelik, cam, alüminyum ve tekstil sektörlerinde gerçekleştirilen enerji denetimlerinde 274.000 TEP'lik bir enerji tasarrufu potansiyeli tespit edilmiştir.
- ❑ Dünya Bankası I, 1982-84: Proje kapsamında, beş enerji yoğun sektörden –demir-çelik, cam, kağıt hamuru ve kağıt, tekstil, elektrik üretimi- seçilen 11 tesiste tasarruf potansiyeli tespit edilmiş ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.
- ❑ Dünya Bankası II, 1988-91: Bu kapasite oluşturma projesi ile UETM kurulmuştur ve proje kapsamında bir ekip eğitilmiş ve son teknolojik gelişmeler ile donatılmıştır.
- ❑ JICA I, 1995-96: Japon mühendisler ile işbirliği içerisinde gerçekleştirilen "Türkiye'de Sanayide Enerjinin Rasyonel Kullanımı" projesi kapsamında, farklı sektörlerden beş sanayi tesisinin enerji denetimleri yapılmış ve enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik tavsiyelerde bulunulmuştur.
- ❑ JICA II, 2000-05: Bu proje kapsamında enerji yöneticileri için bir eğitim merkezi olarak pilot bir "örnek" fabrika oluşturulmuştur; 2006-10 döneminde enerji verimliliğinde yüzde 10'luk bir artış sağlanması amaçlanmıştır.
- ❑ Fransız ADEME kurumu ve Hollandalı SENTERNOVEM kurumu ile oluşturulan bir konsorsiyum ile birlikte gerçekleştirilen bir AB Eşleştirme Projesi. Proje, enerji tasarrufu uygulamaları ve politikaları bakımından EİE yapılarının Avrupa'daki modele uygun olarak geliştirilmesi amaçlanmaktadır.

30. 2004 yılında, danışmanlar AB Mali İşbirliği Programı çerçevesinde Türkiye için bir Ulusal Enerji Verimliliği Stratejisi hazırlamıştır. Strateji, sanayi, konut, ulaştırma ve belediye sektörlerinde enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik önlemlerin ve bir yol haritasının tanımlanmasını amaçlamaktadır. Stratejide belirlenen temel amaçlar şunlardır:

- Hedefli/entegre bir enerji verimliliği politikasının tanımlanmasında ve uygulanmasında kamu idarelerini ve belediyeleri desteklemek.
- Etkili araçlar yoluyla –bilgilendirme, danışmanlık hizmetleri, uygun koşullu krediler (yumuşak krediler)- son kullanıcılara ve sanayi kuruluşlarına teknik/mali yardım sağlamak ve böylelikle son kullanıcıların enerji verimliliğini arttırmaya yönelik önlemleri uygulamalarını sağlamak.
- Mevcut kurumsal yapıyı ve yasal ortamı geliştirmek.
- Yasal ve kurumsal düzenlemelerin geliştirilmesini ve enerji verimliliği faaliyetlerinin finansmanını/eş finansmanını desteklemek için AB ve diğer donör kuruluşlar ile işbirliğini arttırmak.

31. 2004 yılından bu yana, Hükümet yasal düzenlemeleri güçlendirmiştir (bakınız aşağıdaki bölüm) ve 2008’i Enerji Verimliliği Yılı olarak ilan etmiştir. 2008 Enerji Verimliliği Yılında, Başbakanlık ilgili düzenlemeler, eğitim programları, teşvikler ve enerji verimliliği kamuoyu bilinçlendirme kampanyası ile birlikte bir “Ulusal Enerji Verimliliği Kampanyası” başlatmıştır. 2009 yılı özellikle enerji verimliliği yılı olarak belirlenmemiş olmasına rağmen, bilinçlendirme kampanyası uzatılmıştır.

## B. Enerji Verimliliği Mevzuatı ve Düzenlemeleri

32. Enerji verimliliği ile ilgili ana kanun Mayıs 2007’de çıkarılan ve bazı yönetmelikler ve tebliğler ile tamamlanan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu’dur.

33. 2001 yılında çıkarılan, 4703 sayılı Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun, elektrikli ev aletlerinin etiketlenmesine ilişkin hükümler içerdiğinden dolayı enerji verimliliği ile de ilgilidir.

Aşağıdaki tabloda enerji verimliliğine ilişkin ana kanun ve yönetmelikler sıralanmıştır:

ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATI			
Mevzuat	Sorumlu Kurum	Yürürlüğe Giriş Tarihi	
<b>Enerji Verimliliği Kanunu (5627 sayılı kanun)</b>			ETKB
İlgili Yönetmelikler	Enerji Kaynaklarının Ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik	ETKB	Ekim 08
	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	Aralık 08
	Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik	Ulaştırma Bakanlığı	Haziran 08
	KOSGEB Destekleri Yönetmeliğinin Değiştirilmesi Hakkında Yönetmelik	KOSGEB	Ekim 08
	Milli Eğitim Bakanlığı’na Bağlı Okullarda Enerji Yöneticisi Görevlendirilmesine İlişkin Yönetmelik	Milli Eğitim Bakanlığı	Nisan 09
<b>Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun (4703 sayılı kanun)</b>			Sanayi ve Ticaret Bakanlığı
İlgili Yönetmelikler	Sıvı Ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklere Dair Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Haziran 08
	Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Haziran 07
	Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Aralık 06

	Ev Tipi Elektrikli Buzdolapları, Dondurucular Ve Kombinasyonlarının Enerji Verimlilik Şartları İle İlgili Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Aralık 06
	Florasan Aydınlatma Balastların Enerji Verimlilik Şartları İle İlgili Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Aralık 06
<b>Diğer</b>			
	Binalarda Isı Yalıtımına İlişkin Yönetmelik	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	Ekim 08
	Merkezi Isıtma Ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma Ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik	Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	Nisan 08
	Tanıtma Ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik	Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Ekim 07
Kaynak: EİE			

### ***Enerji Verimliliği Kanunu (5627 sayılı Kanun)***

34. Türkiye Büyük Millet Meclisi Enerji Verimliliği Kanununu Mayıs 2007’de kabul etmiştir. Kanunun amaçları şunlardır: (i) enerjinin verimli kullanımını sağlamak; (ii) enerji kayıplarını azaltmak; (iii) enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünü hafifletmek; (iv) enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliği arttırmak; ve (v) çevreyi korumak. Söz konusu kanun, sanayi tesislerine, binalara, hizmetlere, elektrik üretimine ve elektrik iletim ve dağıtım şebekelerine yönelik yönetmelikler ve teşvikler ile desteklenmektedir.

35. Kanunun enerji verimliliği teknolojileri ve hizmetleri için uygun bir ortamın yaratılmasına yardımcı olması beklenmektedir. Kanun aşağıdakiler için yasal dayanak sağlamaktadır:

- Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu’nun oluşturulması
- EİE’nin görev ve yetki alanlarının belirlenmesi
- Sanayi tesisleri ile toplam inşaat alanı 20.000 m<sup>2</sup> ve üzeri olan veya yıllık enerji tüketimi 5.000 TEP olan sanayi bölgelerinde ve toplam inşaat alanı 10.000 m<sup>2</sup> ve üzeri olan veya yıllık enerji tüketimi 250 TEP veya üzeri olan kamu binalarında görevlendirilecek Enerji Yöneticilerinin görev ve sorumluluklarının belirlenmesi.
- Enerji verimliliğinin teşvik edilmesine yönelik sübvansiyonların ve desteklerin sağlanması
- Uyumsuzluk için para cezalarının ve yaptırımların belirlenmesi
- Enerji verimliliği ile ilgili yönetmeliklerin uygulanması

### ***Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmelik***

36. Ekim 2008’de, ETKB Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Arttırılmasına Dair Yönetmeliği yayınlamıştır. Yönetmelik Enerji Verimliliği Kanununun uygulanmasına ve Enerji Verimliliği projelerinin ve programlarının nispeten küçük ölçekleri, yüksek işlem maliyetleri, yatırımcıların ve finansörlerin risk algılamaları, bilinçsizlik, teşviklerin olmaması vs. gibi sebeplerle çoğu ülkede (Türkiye de dahil üzere) karşılaştığı engellerin aşılmasına ilişkin yaklaşımları ve prosedürleri ortaya koymaktadır.

37. Yönetmeliğin başlıca hükümleri şunlardır:

- Enerji Verimliliği hizmetlerinin teşvik edilmesi:

- üniversitelerin, sektör derneklerinin ve mühendis odalarının Enerji Yönetici eğitimleri vermek üzere yetkilendirilmesi
- Enerji hizmet şirketlerinin Enerji Yöneticisi eğitimleri ve enerji denetimleri gerçekleştirmek üzere yetkilendirilmesi
- Eğitim programlarının yetkilendirme kriterlerinin ve kapsamının belirlenmesi
- Sanayide Enerji Verimliliği Önlemleri
  - Yıllık toplam enerji tüketimi 1.000 TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerin Enerji Yöneticisi görevlendirilmesi ve yıllık enerji tüketimi 1.000 TEP'ten az olan endüstriyel işletmelere teknik destek sağlamak üzere organize sanayi bölgelerinde Enerji Yönetim Birimi kurulması.
  - Bedeli 500.000 TL'ye kadar ve geri ödeme süresi beş yıla kadar olan enerji verimliliği projeleri için, proje maliyetinin yüzde 20'sine kadar mali destek sağlanması: EİE bünyesinde oluşturulan bir komisyon enerji potansiyelinin ve öngörülen geri ödeme süresinin bir incelemesine dayalı olarak projeleri seçecektir.
  - Endüstriyel işletmeler ile Gönüllü Anlaşmaların uygulanması. EİE tarafından yönetilen anlaşmalar kapsamında, üç yıllık bir dönem içinde enerji yoğunluklarını yıllık ortalama yüzde 10 düzeyinde düşüren işletmelere, anlaşmanın ilk yılındaki enerji maliyetinin yüzde 20'si geri ödenecektir (100.000 TL'yi veya 65.000 ABD\$'nı geçmemek üzere).
- Binalarda ve Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği Önlemleri
  - Toplam inşaat alanı 20.000 m<sup>2</sup> veya üzeri olan veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP olan ticari binalar veya kamu binaları için Enerji Yöneticisi görevlendirme yükümlülüğü. Kamu binaları için, toplam inşaat alanı 10.000 m<sup>2</sup> ve üzeri olan binalar için Enerji Yöneticisi görevlendirilmesi zorunludur.
  - Kamu binalarında zorunlu enerji verimliliği önlemlerinin uygulanması
  - Toplu Konut İdaresi Başkanlığı'nın (TOKİ) maliyeti toplam proje maliyetinin yüzde 10'unu geçmemesi kaydıyla toplu konut projelerinde kojenerasyon, ısı pompası ve güneş enerjisi sistemlerini uygulamasının zorunlu kılınması.
  - Elektrikli ev aletlerinin enerji tüketimlerinin etiketlenmesi
- Elektrik Üretiminde Enerji Verimliliği Önlemleri
  - Kurulu gücü 100 MW ve üzeri olan elektrik üretim tesislerinde Enerji Yöneticilerinin görevlendirilmesi
  - Tüm üretim lisansı sahibi tüzel kişilerin yıllık enerji tüketimlerini EİE'ye bildirme yükümlülüğünün getirilmesi
  - ETKB, termik santraller için yıllık asgari enerji verimliliği düzeylerini ilan edecektir.
  - Termik santrallerde atık ısı kullanımı ile ilgili analiz yapılması
  - Üretim, iletim ve dağıtımda kullanılan tüm ekipmanların uluslararası standartlara uygun olma şartının getirilmesi
  - Sokak aydınlatmasının iyileştirilmesi
  - Ar-Ge çalışmaları yapan kamu kuruluşlarının yenilenebilir enerji projelerine öncelik vermesi
- Enerji Verimliliği Bilinci
  - Her yıl Ocak ayının ikinci haftasının Enerji Verimliliği Haftası olarak ilan edilmesi ve büyükşehir belediyelerinin ve yerel eğitim yetkililerinin bilinçlendirme programları uygulamasının zorunlu kılınması
  - Kamu sektörü eğitim ve bilinçlendirme programları yürütecektir.
  - EİE enerji verimliliği bilincini arttırmak için yarışmalar düzenleyecektir.

- Bilgi Verme Yükümlülüğü
  - Enerji Yöneticisi görevlendirme yükümlülüğü olan endüstriyel tesislerin, elektrik santrallerinin ve kamu ve özel sektör binalarının sahipleri, yıllık enerji tüketimlerinin EİE'ye bildirmekle yükümlüdür. 5627 sayılı Kanun kapsamında, bina ve tesis sahipleri yanlış bilgi verme halinde 12.006 TL, bilgi verme yükümlülüğünün yerine getirilmemesi halinde 60.032 TL para cezasına çarptırılır.
  - Enerji hizmet şirketleri veya dışarıdan harici kurumlar vasıtasıyla enerji verimliliği önlemlerini uygulayan endüstriyel işletmeler, ticari haklarının korunmasını sağlarlar.

### ***Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği***

38. Aralık 2008'de, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, toplam bina enerji tüketiminin hesaplanmasına ve değerlendirilmesine ilişkin esasları belirleyen Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğini yayınlamıştır. Yönetmelik yeni inşa edilen binalar için veya önemli ölçüde tadilat yapılan mevcut binalar için uygulanmaktadır. Yönetmelik ayrıca enerji performansı için bina sınıflandırmasına ve bölgesine göre değişen asgari gereklilikler belirlemektedir.
39. Yönetmelik, bir sonraki bölümde açıklanan TS 825 gibi diğer bina kodlarına ve yönetmeliklerine atıfta bulunmakta ve bunlar tarafından desteklenmektedir. Yönetmelik ayrıca ısı kayıpları, yalıtım, hava sirkülasyonu, ısıtma ve soğutma sistemleri, havalandırma ve iklimlendirme, sıhhi sıcak su hazırlama ve dağıtım, otomatik kontrol, elektrik tesisatı ve aydınlatma sistemi, yenilenebilir enerji ve kojenerasyon kullanımı, bakım, enerji kimlik belgesi ile ilgili asgari gereklilikleri ve uyumsuzluk halinde uygulanacak ceza ve yaptırımları belirlemektedir..

### ***Binalarda Isı Yalıtımına İlişkin Yönetmelik***

40. Aralık 2008'de, kapsamlı bir kamuoyu istişare sürecinin ardından "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği" yayınlamıştır; Yönetmelik Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından EİE ve Türk Standartları Enstitüsü ile birlikte hazırlanmıştır. Yönetmelik binaların enerji tüketimini yüzde 50 azaltmayı amaçlamaktadır.<sup>47</sup> Enerji Performansı Yönetmeliği Aralık 2009'dan bu yana yürürlükte ve Nisan 2010'da değiştirilmiştir.
41. Yönetmelik, 24'ü EN veya ISO ile uyumlu olan 32 standart ile desteklenmektedir. Bunlardan en önemlisi, 1970 yılında yayınlanan ve en son Mayıs 2008'de revize edilen TS 825 – Binalarda Isı Yalıtımı'dır. 2000 yılından bu yana, yeni binalarda ısı yalıtımı zorunludur.

### ***4703 Sayılı Kanun: Ürünlere İlişkin Teknik Mevzuatın Hazırlanması ve Uygulanmasına Dair Kanun***

42. 2001 yılında kabul edilen bu Kanun genellikle etiketleme kanunu olarak bilinmektedir; Kanun Türkiye'nin mevzuatını AB Enerji Etiketleme Çerçeve Direktifi (92/75/EEC) ve uygulama direktifleri ile uyumlaştırmayı amaçlamaktadır. 2002 yılından bu yana, elektrikli ev aletlerinin enerji etiketlemesine ilişkin yönetmelikler ve tebliğler yayınlanmaktadır. Bu yönetmelikler ürün verimliliği ve zorunlu enerji performansı etiketlemesi ile ilgili standartları belirlemektedir.
43. Mevcut yönetmelikler ve tebliğler şunlardır:

#### **Yönetmelikler**

Sıvı Ve Gaz Yakıtlı Yeni Sıcak Su Kazanlarının Verimlilik Gereklilerine Dair Yönetmelik  
Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına

#### **Tarih**

Haziran 08

<sup>47</sup> Yönetmelik, daha önce kısmen yerini tutan 1999 tarihli "Isı Yalıtımı Yönetmeliği'nin yerine yürürlüğe konulmuştur. Enerji Verimliliği Kanunu Madde 7/c AB'nin 2002/91/EC sayılı Direktifine karşılık gelen bir yönetmeliğin hazırlanmasını öngörmektedir.

Dair Yönetmelik	Haziran 07
Ev Tipi Klimaların Enerji Etiketlemesine İlişkin Yönetmelik	Aralık 06
Ev Tipi Elektrikli Buzdolapları, Dondurucular Ve Kombinasyonlarının Enerji Verimlilik Şartları İle İlgili Yönetmelik	Aralık 06
Florasın Aydınlatma Balastlarının Enerji Verimlilik Şartları İle İlgili Yönetmelik	Aralık 06
<b>Tebliğler</b>	<b>Tarih</b>
Ev Tipi Ampullerin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Şubat 02
Ev Tipi Çamaşır Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Mart 02
Ev Tipi Bulaşık Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Nisan 02
Ev Tipi Çamaşır Kurutma Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Mayıs 02
Ev Tipi Kurutmalı Çamaşır Makinelerinin Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Haziran 02
Ev Tipi Elektrik Fırınlarının Enerji Etiketlemesine İlişkin Tebliğ	Ocak 03

### C. Enerji Verimliliğine Yönelik Teşvik Programları

#### *Enerji Verimliliği Yatırımlarına Yönelik Teşvikler*

44. Enerji Verimliliği Yönetmeliği endüstriyel işletmelerde enerji verimliliğini arttırmayı amaçlayan ve geri ödeme süresi beş yıla kadar azami tutarı da 500.000 TL'ye kadar olan projelerin EİE tarafından yönetilen bir program kapsamında yatırım maliyetlerinin yüzde 20'sine kadar bir hibeden yararlanabileceğini belirtmektedir. Endüstriyel işletmelerin bu program kapsamında hibe başvurularını her yıl Ocak ayında sunmaları gerekmektedir: enerji tasarrufu daha büyük ve geri ödeme süreleri daha kısa olan projelere öncelik verilecektir.
45. Hazine Müsteşarlığı, "Yatırımlarda Devlet Yardımları Hakkında Karar"<sup>48</sup> çerçevesinde yüksek verimli kojenerasyon tesisleri gibi yatırım bedeli 500.000 TL'yi geçen projeler için destek sağlayabilmektedir. Söz konusu Karar yatırım teşvik belgeleri kapsamında yatırımcılara gümrük vergisi muafiyeti, Katma Değer Vergisi istisnası ve faiz desteği gibi olanakların sağlanmasını öngörmektedir.

#### *Gönüllü Anlaşmalar*

46. 2008 yılında, Hükümet enerji verimliliği yatırımlarını teşvik etmek için yeni bir program başlatmıştır. Program kapsamında, yatırımcılar EİE ile Gönüllü Anlaşma imzalamaktadır ve Anlaşmanın ilk üç yılı içerisinde enerji yoğunluklarını yıllık ortalama yüzde 10 düşürmeleri kaydıyla anlaşmanın ilk yılındaki enerji maliyetlerinin yüzde 20'si kadar bir hibe alabilmektedirler. Ödeme belirtilen süre sonunda yapılmaktadır ve 100.000 TL'yi (65.000 ABD\$ eşdeğeri) geçmemektedir.
47. Bu Yönetmelik ileri yenilenebilir enerji teknolojilerinin kullanımını ve enerji verimliliğini arttırmak amacıyla ilave teşvikler sağlamaktadır. İşletmeler, (i) modern atık yakma tekniklerinin kullanıldığı CHP, (ii) verimlilik düzeyi yüzde 80'in üzerinde olan yurt içinde üretilmiş kojenerasyon tesislerinden; veya (iii) hidro, rüzgar, jeotermal, güneş veya biyokütle enerjisinden üretilen enerji tüketimleri için sadece tek bir kredi alabilmektedir.

#### *KOBİ'ler için Kapasite Oluşturma*

48. Hükümet, enerji verimliliği ve enerji denetimleri ile ilgili eğitimler için KOBİ'lere kaynak sağlamaktadır. Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeleri Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) denetim öncesi etütler, enerji denetimleri, müşavirlik hizmetler, ve eğitim için yapılan giderlerin yüzde 70'ini karşılayacaktır —denetim öncesi etütler için 1.000 TL'ye kadar,

<sup>48</sup> 06 Ekim 2006 tarihli ve 26311 sayılı Resmi Gazete'de yayınlanan 28 Ağustos 2006 tarihli ve 2006/10921 sayılı Karar.

enerji denetimleri için 20.000 TL'ye kadar ve müşavirlik hizmetleri için 10.000 TL'ye kadar. Bu ödemeler KOSGEB Destekleri Yönetmeliğinde belirtilmektedir.

#### **D. Kurumsal Çerçeve**

49. Enerji verimliliği önlemlerini uygulamakla ve teşvik etmekle görevli kurumlar aşağıda açıklanmaktadır:

##### ***Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB)***

ETKB, enerji verimliliği de dahil olmak üzere enerji politikasının uygulanmasından sorumlu ana kuruluştur. Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM) ETKB bünyesindeki ana politika organıdır ve doğal gaz ve elektrik sektörü reform programları da dahil olmak üzere enerji politikası önlemlerinin koordinasyonundan sorumludur.

##### ***Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)***

ETKB'ye bağlı bir kurum olan Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) enerji verimliliği ile ilgili araştırmaların yapılmasından ve enerji verimliliğinin artırılmasından sorumludur. EİE'nin temel görevi, enerjinin rasyonel kullanımını sağlamak ve ilgili kuruluşlar ile uyumlu ve entegre işbirliği içerisinde enerji verimliliğine olan talebi arttırmaktır. 1980 yılından bu yana, EİE son kullanıcı sektörlerinde enerji verimliliği etütleri gerçekleştirmekte, enerji yoğun sektörlerde enerji denetimleri yapmakta ve eğitim, kamuoyu bilinçlendirme kampanyaları ile politika ve mevzuat alanında çalışmalar yapma sorumluluğunu üstlenmektedir.

1992 yılında, sanayide enerji verimliliğini arttırmaya yönelik önlemler hakkında yayınlanan 11 Kasım 1995 tarihli yönetmeliği uygulamak üzere EİE bünyesinde Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) kurulmuştur.

Enerji verimliliğini arttırmaya yönelik olarak Avrupa Birliği, Japon Uluslararası İşbirliği Ajansı (JICA), UNIDO ve Dünya Bankası ile birlikte gerçekleştirilen çalışmalarda EİE ana muhatap kuruluş olmuştur. 2009 yılında, EİE yönetimi tarafından alınan bir karar ile, Enerji Kaynakları Araştırma Dairesi enerji verimliliğinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmaları yürütecek özel birim olarak atanmıştır.

##### ***Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu (EVKK)***

Enerji Verimliliği Kanunu, enerji verimliliği ile ilgili tüm bakanlıkların, STK'ların ve özel sektörün üst düzey temsilcilerinden oluşan merkezi bir organın –Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulu- kurulmasını öngörmüştür. Kurul'un başlıca katılımcıları arasında şunlar bulunmaktadır: İçişleri Bakanlığı, Maliye Bakanlığı, Milli Eğitim Bakanlığı, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı, Ulaştırma Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Çevre ve Orman Bakanlığı; Devlet Planlama Teşkilatı ve Hazine Müsteşarlıkları; Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu, Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği, Türkiye Mimar ve Mühendis Odaları Birliği ve Türkiye Belediyeler Birliği. EVKK'nun başkanlığını ETKB Müsteşar Yardımcısı yapmaktadır. EVKK'nun temel görevleri enerji verimliliği stratejilerini hazırlamak, enerji verimliliği politikalarını belirlemek ve gerçekleştirilecek eylemler için kurumları görevlendirmektir.

#### **E. AB Mevzuatı ile Uyumlaşma**

50. Türkiye'nin enerji verimliliği mevzuatı AB mevzuatı ile büyük ölçüde uyumludur; 2008 yılında hazırlanan AB İlerleme Raporu'nda Türkiye'nin EİE'yi güçlendirmesi ve ulusal enerji verimliliği hedefleri yayınlaması istenmiştir. Türkiye'nin, Müktesebatın Kabulüne İlişkin 2008

Ulusal Programı<sup>49</sup> atılacak sonraki adımları ve bunların bir takvimini içermektedir. Aşağıda, uyumlaştırılması gereken mevzuatın bir listesi sunulmuştur:

<b>ENERJİ VERİMLİLİĞİ İLE İLGİLİ AB VE TÜRKİYE MEVZUATININ UYUMLAŞTIRILMASINA İLİŞKİN HEDEFLER</b>			
<b>AB Mevzuatı</b>	<b>Taslak Türkiye Mevzuatı</b>	<b>Yayınlanma Tarihi</b>	<b>Ağustos 2009</b>
94/2/AT sayılı Direktif	Elektrikli Ev Aletlerinin Etiketlenmesi Hakkındaki Yönetmelikte Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik	2009	Bekliyor
2002/91/AT ve 2006/32/AT sayılı Direktifler	Milli Eğitim Bakanlığı'na Bağlı Okullarda Enerji Yönetimi Hakkında Yönetmelik	2009	Tamamlandı
2005/32/AT sayılı Direktif	Enerji Tüketen Ürünlerin Eko-Tasarımı Hakkında Yönetmelik	2009	Bekliyor
2003/30/AT sayılı Direktif	Biyoyakıt Kanunu	> 2011	Bekliyor
<i>Kaynak: 3. Ulusal Program</i>			

51. Program aynı zamanda uyumlaştırma programı kapsamında yürürlüğe konulan yönetmeliklerin uygulanması için gerekli eylemleri de kapsamaktadır. Bunlar hükümet organlarının yapılandırılmasını içermektedir.

<b>SORUMLU KURULUŞLARIN YAPILANDIRILMASINA İLİŞKİN GEREKLİLİKLER</b>		
<b>Kuruluş</b>	<b>Gerekliklik</b>	<b>Tarih</b>
Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	Bakanlık personelinin 2005/32/AT sayılı Direktif konusunda eğitilmesi	2009
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	Bakanlık bünyesinde, binaların enerji performansı ile ilgili mevzuatın hazırlanması ve denetiminden sorumlu olacak bir birimin oluşturulması	2010
	Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğinin uygulanmasını sağlamak üzere kapasite oluşturma	2010
	Binalarda enerji performansı ile ilgili Ar-Ge, eğitim ve analiz çalışmalarının yapılacağı bir laboratuvarın kurulması	2010
ETKB-EİE	İdari ve kurumsal yapının güçlendirilmesi	2010
Ulaştırma Bakanlığı	Bakanlık bünyesinde, Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Arttırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmeliğin uygulanması konusunda veri toplama ve değerlendirme çalışmaları yapacak bir birimi,n kurulması	>2011
<i>Kaynak: 3. Ulusal Program</i>		

52. Program yukarıdaki hedeflere ulaşılabilmesi için 43 milyon €'luk bir bütçe öngörmektedir; bu bütçenin 18 milyon €'luk bölümü AB kaynaklarından, 25 milyon €'luk bölümü ise Hükümet tarafından sağlanacaktır.

#### UYUMLAŞTIRMA PROGRAMININ BÜTÇESİ

<sup>49</sup> Topluluk Müktesebatının Kabul Edilmesine İlişkin Ulusal Program (NPAA) Mart 2001'de hazırlanmaya başlamıştır ve katılım sürecinde AB ile uyumlaşmaya ilişkin taahhütler içermektedir. Birinci Ulusal Program 2001 yılında, ikincisi 2003 yılında ve üçüncüsü 2008 yılında yayınlanmıştır.

<b>000 €</b>			
	<b>Ulusal Bütçe</b>	<b>AB Kaynakları</b>	<b>Toplam</b>
Sanayi ve Ticaret Bakanlığı	0	20	20
Bayındırlık ve İskan Bakanlığı	3.675	16.800	20.475
ETKB-EİE	21.370	720	22.090
Ulaştırma Bakanlığı	20	120	140
<i>Toplam</i>	<i>25.065</i>	<i>17.660</i>	<i>42.725</i>
<i>Kaynak: 3. Ulusal Program</i>			

### EK 3: SON KULLANICI ANKETİNİN ÖZETİ

53. Bu raporun hazırlanması sırasında, mevcut enerji tasarrufu potansiyeli ve yatırım gereklilikleri ile ilgili bilgileri güncellemek amacıyla hedef sektörlerde bir son kullanıcılar anketi yapılmıştır. İmalat sektöründe mevcut tasarruf ve ilgili yatırım potansiyelini araştırmak amacıyla büyük sektör derneklerine bir anket formu gönderilmiştir. Rapor hazırlama döneminde gerçekleştirilen kısa bir sanayi sektörü incelemesi, 19 tesiste yapılacak 219 milyon ABD\$ tutarında bir yatırım ile 178 milyon ABD\$ tutarında bir enerji tasarrufu potansiyelinin gerçekleştirilebileceğini göstermiştir. Anket verileri sektör çapında nicel bir analiz yapmak için yetersizdir, ancak bu sektörlerde ihtiyaç duyulan yatırımlar ile ilgili yeterli açıklayıcı bilgi sağlamaktadır. Anket verilerine dayalı olarak, tespit edilen yatırımlardaki enerji tasarrufu potansiyeli ile ilgili kaba tahminler hazırlanmıştır: 128 milyon m<sup>3</sup> doğal gaz ve 1.5 milyar kWh elektrik tasarrufu – sanayide elektrik ve doğal gaz tüketiminin her biri için neredeyse yüzde 2’si (Tablo A3-1).

**Tablo A3- 1: Sanayide Enerji Verimliliği Yatırım Anketi Sonuçları**

SEKTÖR/ ankete cevap veren tesis sayısı (*)	Doğal Gaz Tasarruf Potansiyeli		Elektrik Tasarruf Potansiyeli		Toplam Maliyet Tasarrufu	Yatırım Tutarı
	m <sup>3</sup> /yıl	US\$/yıl	KWh/yıl	US\$/yıl	ABD\$	ABD\$
<b>Çelik- 2</b>	112.336.050	42.840.019	1.483.797.909	126.051.065	168.891.084	197.432.000
<b>Kağıt -3</b>	1.574.545	2.582.489	1.424.000	153.660	2.736.149	12.955.300
<b>Çimento-1</b>	0	0	3.518.125	365.885	365.885	737.706
<b>Tekstil -13</b>	14.061.707	4.545.680	10.702.660	981.155	5.526.835	7.607.729
	<b>127.972.303</b>	<b>49.968.188</b>	<b>1.499.442.694</b>	<b>127.551.765</b>	<b>177.519.953</b>	<b>218.732.735</b>

(\*) Tesisler tarafından bildirilmeyen rakamlar toplamlara dahil edilmemiştir.

#### Çelik

54. Ankete iki Entegre Çelik Tesisi cevap vermiştir. Tespit edilen enerji verimliliği yatırımları, yaklaşık 170 milyon ABD\$ tutarında maliyet tasarrufu göstermektedir. Bu sektörde önemli enerji verimliliği potansiyelleri mevcuttur, ancak 1 ile 150 milyon ABD\$ arasında değişen yatırım sermaye maliyetleri bu projeleri Enerji Verimliliği Kanunu kapsamında sağlanan proje desteklerinden yararlanmalarını engellemektedir. Örneğin, toplam yatırım gereksinimi 197.4 milyon ABD\$ olan bir şirket, iki yıllık bir geri ödeme süresi ile 99 milyon ABD\$ gibi yüksek bir maliyet tasarrufu potansiyeline sahiptir, ancak finansman mümkün değildir. En yüksek yatırım gereksinimi 150 milyon ABD\$’dır ve bu yatırımın yıllık 112 milyon m<sup>3</sup>’lük doğal gaz ve 572 milyon kWh’lik elektrik tasarrufu getirisi sağlayacağı öngörülmektedir –bu tasarruf rakamları bir bütün olarak Türkiye enerji sektöründe önemli bir iyileşme sağlanması için yeterince yüksektir.

55. Tablo A3-2, çelik sektöründe enerji verimliliği ile ilişkili enerji tasarrufu örneklerini göstermektedir.

<b>Tablo A3- 2: Çelik Üretiminde Potansiyel Enerji Tasarrufu Projeleri</b>		
	<b>Elektrik Tasarrufu Önlemleri</b>	<b>Yakıt Tasarrufu Önlemleri</b>
<b>Entegre Çelik Tesislerine Yönelik Önlemler/Yatırımlar</b>	İşletme alanında, buhar kaybının önlenmesi ve geri kazanılan buharın elektrik üretimi amacıyla kullanımı.	Kok ve kömür neminin izlenmesi
	Kojenerasyon tesislerinin rasyonel bir şekilde işletilmesi yoluyla kazanlarda yüksek fırın gazının ve çelik gazının kullanımının artırılması	Kok gazı ve yüksek fırın gazı gibi yan ürün gazından yararlanmak için buhar kazanlarının iyileştirilmesi ve fuel oil tüketiminin azaltılması
	Yaz aylarında kojenerasyon tesislerinde ısı kazanlarının verimliliğinin artırılması.	Haddehanede paralel çalışan hidrolik pompa motorlarının gereksiz ısı kazanlarının durdurulması
		Kazanlarda hava kaçaklarının önlenmesi
		Kok yerine pulverize kömür enjeksiyonlarının kullanılması
		Yakma verimliliğinin artırılması ve gaz emisyonlarının kontrol altına alınması
<b>Elektrik Ark Fırınlara Yönelik Önlemler/Yatırımlar</b>	Değişken hız tahrik üniteleri olan toz toplama fanlarının kullanılması	Haddehanede hidrolik pompa motorlarının gereksiz yere paralel çalışmasının durdurulması
	Kalitenin artırılması için hurdaların toplanması, yıkanması ve zenginleştirilmesi	Slab fırınlarının sıcak gazlarının ve atık ısılarının geri kazanımı
	Hurda ön ısıtma sisteminin kurulması	Sürekli dökümde otomatik soğutma suyu yoluyla su tüketiminin kontrol altına alınması
	Ark fırınında jet yakıcıların kimyasal enerji kullanımını arttırarak döküm süresinin azaltılması	
	Ark fırınında elektrotlara enerji sağlayan iletim sistemlerinin modern alüminyum kollar ile değiştirilmesi suretiyle döküm süresinin azaltılması	
	Eritme sürecinde, oksijen tüketiminin artırılmasına ek olarak karbon enjekte edilmesi	
	Elektrik ark fırınında elektrik tüketiminin azaltılması	
	Erime süresini etkileyen dönüştürme gücünün artırılması	
	İki yükleme arasında enjeksiyon kömürünün kullanılması	
	Eritme sıcaklığının düşürülmesi	
	Haddehanede soğutma ünitesinde yüksek basınçlı düşük verimli pompaların, yüksek verimli pompalar ile değiştirilmesi	
	<i>Kaynak:</i> Bu rapor için yapılan son kullanıcı anketi	

## Çimento

56. Ankete cevap veren bir çimento üreticisi, iki yıldan kısa bir geri ödeme süresi ile yıllık elektrik maliyetlerini 365.885 ABD\$ azaltacak 3.518 MWh'lik bir elektrik tasarrufu sağlayacak toplam 737.706 ABD\$ tutarında bir yatırım tespit etmiştir —bu bariz şekilde cazip bir yatırımdır.

57. Anketin tespit ettiği potansiyel enerji verimliliği yatırımları; özgül ısı ve elektrik tasarruflarını, yatırımları ve Türkiye'nin toplam üretim kapasitesinin uygulanabilirlik oranlarını gösteren Tablo A3-3'te sunulmuştur.

**Tablo A3- 3: Enerji Verimliliği Önlemlerinin Ortalama Özgül Isı ve Elektrik Tasarrufları ve Yatırım Maliyetleri**

Önlem	Özgül Isı Tasarrufu (GJ/ton)	Özgül Elektrik Tasarrufu (kWh/ton)	Özgül Yatırım Maliyeti (ABD\$/ton-kapasite)
<b>Farin Hazırlama ile ilgili Önlemler</b>			
Verimli Nakil Sistemlerinin Kullanımı	0	2.25	6.61
Verimli Farin Homojenizasyon Sisteminin Kullanımı	0	1.79	8.16
Sürekli Homojenizasyon Sisteminin Kullanımı	0	0.5	3
Ezici Pres ve Valsli Değirmen Kullanımı	0	4.55	11.68
Yüksek Verimli Separatör Kullanımı	0	1.75	4.41
<b>Klinker Üretimi ile ilgili Önlemler</b>			
Fırın Yakma Sistemi İyileştirmeleri	0.052	0	1.21
Fırın Yüzeyi Isı Kayıplarının Azaltılması	0.15	0	0.31
Atık Yakıtların Kullanımı (%3 atık. %6 atık ve %12 atık alternatifleri ile)	0.10	0	1.23
	0.21	0	1.23
	0.42	0	1.23
Modern Izgaralı Soğutuculara Dönüşüm	0.3	-3	0.74
Elektrik Üretimi için Isı Geri Kazanımı (sadece yaş proseste uzun fırınlar için)	0	20	
Ön Isıtıcı, Ön Kalsinatörlü Fırınlar ile Yaş Prosesten Kuru Proseste Dönüşüm	2.8	-10	92.59
Kuru Proseste Çok Kademeli Siklon Tipi Ön Isıtıcılara Dönüşüm	0.9	0	24.69
Kuru Proseste Düşük Basınç Kayıplı. Çok Kademeli Siklon ve Süspansiyonlu Ön Isıtıcılara Dönüşüm	0	4	3.70
Izgaralı Soğutucularda Isı Geri Kazanımının Optimizasyonu	0.08	0	0.25
Uzun Kuru Fırından, Çok Kademeli Ön Isıtıcı ve Ön Kalsinatörlü Fırına Geçiş (Kuru Proses)	1.3	0	34.57
Ön Isıtıcı Fırına Ön Kalsinatör İlavesi	0.4	0	5.92
<b>Çimento Öğütme ile ilgili Önlemler</b>			
Verimli Nakil Sistemlerinin Kullanımı	0	2	3.70
Bilyeli Değirmenden Önce Ezici Pres Ön Öğütücüsünün Kullanımı	0	8	3.09
Bilyeli Değirmenden Horomile Dönüşüm	0	27	4.94
Yüksek Verimli Separatör Kullanımı	0	2.5	2.78
Değirmen İç Donanımlarının İyileştirilmesi	0	2	0.86
<b>Genel Enerji Tasarrufu Önlemleri</b>			
Önleyici Bakım (Yalıtım, basınçlı hava kayıplarının azaltılması, önleyici bakım, vs)	0.05	3	0.12
Proses Kontrolü ve Enerji Yönetimi	0.2	4	1.85
Yüksek Verimli Motor Kullanımı	0	1	0.25
Değişken Hızlı Tahrik Ünitesine Sahip Fan Kullanımı	0	4	0.12

Kaynak: EİE, Bu rapor için yapılan son kullanıcı anketi

58. Yukarıdaki çalışmada tespit edilen potansiyel enerji verimliliği yatırımları; özgül ısı ve elektrik tasarrufları, yatırımları ve toplam üretim kapasitesi için uygulanabilirlik oranları ile birlikte Tablo A3-4’te sunulmuştur.

**Tablo A3- 4: Enerji Verimliliği Önlemlerinin Ortalama Özgül Isı ve Elektrik Tasarrufları ve Yatırım Maliyetleri**

Önem	Özgül Isı Tasarrufu (GJ/ton)	Özgül Elektrik Tasarrufu (kWh/ton)	Özgül Yatırım Maliyeti (ABD\$/ton-kapasite)
<b>Farin Hazırlama ile ilgili Önlemler</b>			
Verimli Nakil Sistemlerinin Kullanımı	0	2,25	6.61
Verimli Farin Homojenizasyon Sisteminin Kullanımı	0	1.79	8.16
Sürekli Homojenizasyon Sisteminin Kullanımı	0	0.5	3
Ezici Pres ve Valsli Değirmen Kullanımı	0	4.55	11.68
Yüksek Verimli Separatör Kullanımı	0	1.75	4.41
<b>Klinker Üretimi ile ilgili Önlemler</b>			
Fırın Yakma Sistemi İyileştirmeleri	0.052	0	1.21
Fırın Yüzeyi Isı Kayıplarının Azaltılması	0.15	0	0.31
Atık Yakıtların Kullanımı (%3 atık, %6 atık ve %12 atık alternatifleri ile)	0.10	0	1.23
	0.21	0	1.23
	0.42	0	1.23
Modern Izgaralı Soğutuculara Dönüşüm	0.3	-3	0.74
Elektrik Üretimi için Isı Geri Kazanımı (sadece yaş prosteşte uzun fırınlar için)	0	20	
Ön Isıtıcı, Ön Kalsinatörlü Fırınlar ile Yaş Prosten Kuru Prose Dönüşüm	2.8	-10	92.59
Kuru Prosteşte Çok Kademeli Siklon Tipi Ön Isıtıcılara Dönüşüm	0.9	0	24.69
Kuru Prosteşte Düşük Basınç Kayıplı, Çok Kademeli Siklon ve Süspansiyonlu Ön Isıtıcılara Dönüşüm	0	4	3.70
Izgaralı Soğutucularda Isı Geri Kazanımının Optimizasyonu	0.08	0	0.25
Uzun Kuru Fırından, Çok Kademeli Ön Isıtıcı ve Ön Kalsinatörlü Fırına Geçiş (Kuru Proses)	1.3	0	34.57
Ön Isıtıcı Fırına Ön Kalsinatör İlavesi	0.4	0	5.92
<b>Çimento Öğütme ile ilgili Önlemler</b>			
Verimli Nakil Sistemlerinin Kullanımı	0	2	3.70
Bilyeli Değirmenden Önce Ezici Pres Ön Öğütücüsünün Kullanımı	0	8	3.09
Bilyeli Değirmenden Horomile Dönüşüm	0	27	4.94
Yüksek Verimli Separatör Kullanımı	0	2.5	2.78
Değirmen İç Donanımlarının İyileştirilmesi	0	2	0.86
<b>Genel Enerji Tasarrufu Önlemleri</b>			
Önleyici Bakım (Yalıtım, basınçlı hava kayıplarının azaltılması, önleyici bakım, vs)	0.05	3	0.12
Proses Kontrolü ve Enerji Yönetimi	0.2	4	1.85
Yüksek Verimli Motor Kullanımı	0	1	0.25
Değişken Hızlı Tahrik Ünitesine Sahip Fan Kullanımı	0	4	0.12

Kaynak: EİE, Bu rapor için yapılan son kullanıcı anketi

## **Kağıt**

59. Selüloz ve kağıt sektöründen ankete cevap veren üç katılımcı, 2.7 milyon ABD\$ maliyet tasarrufuna karşılık gelen 1.5 milyon m<sup>3</sup> doğal gaz ve 1.4 milyar kWh elektrik tasarrufu sağlaması öngörülen 7.6 milyon ABD\$ tutarında yatırım tespit etmiştir. Gerekli yatırım, bir tesisteki, yatırım maliyetleri bakımından uzak gözlem olarak kabul edilen bir kojenerasyon tesisi projesi sebebiyle 13 milyon ABD\$'dır.

## **Tekstil**

60. Tekstil sektöründen ankete cevap veren 13 katılımcı, potansiyel olarak 5.5 milyon ABD\$'na karşılık gelen 14 milyon m<sup>3</sup> doğal gaz ve 10.7 milyon kWh elektrik tasarrufu sağlayabilecek enerji verimliliği yatırımları tespit etmiştir. Yatırım portföyünün toplam sermaye maliyeti 7.6 milyon ABD\$'dır. Bu küçük ölçekli yatırımların finansmanı daha kolaydır, ancak buradaki zorluk bu gibi çeşitli proseslerin teşvik edilmesidir.

## EK 4: ENERJİ VERİMLİLİĞİ VERİ VE GÖSTERGELERİNİN LİSTESİ

(ODYSEE veri tabanına dayalıdır)

Sanayi veri ve göstergeleri

	İçerik	Açıklama
VERİLER	Sanayi Tüketimi	kömür, petrol, gaz, ısı, elektrik, biyokütle, toplam
	İmalat	enerjiye göre
	*Tüm Kimyasallar	enerjiye göre
	- Kimyasallar	enerjiye göre
	- Kauçuk, Plastik	enerjiye göre
	*Birincil Metaller	enerjiye göre
	-Çelik	enerjiye göre
	-Demir Dışı Metaller	enerjiye göre
	*Metal Dışı Madenler	enerjiye göre
	-Çimento	enerjiye göre
	-Cam	enerjiye göre
	*Kağıt, Matbaacılık	enerjiye göre
	-Selüloz, Kağıt	enerjiye göre
	*Gıda	enerjiye göre
	*Tekstil ve Deri	enerjiye göre
	*Ekipman ve Mallar	enerjiye göre
	-Makine	enerjiye göre
	-Ulaştırma Ekipmanları	enerjiye göre
	- Fabrikasyon Metal Ürünleri	enerjiye göre
	*Diğer Sektörler	enerjiye göre
	Madencilik	enerjiye göre
	Sınai Üretim Endeksi	branşa göre
	Katma Değer	branşa göre
	Fiziksel Üretim	çelik, alüminyum, kağıt, çimento, cam
	Enerji Fiyatları	ortalama, elektrik
	CO2 Emisyonları	branşa göre
GÖSTERGELER	Enerji Yoğunluğu	toplam, branşa göre
	Uyarlanmış enerji yoğunluğu	yapıdan uyarlanmış
	Enerji verimliliği endeksi	
	Birim tüketim	çelik, alüminyum, kağıt, çimento, cam
	CO2 yoğunluğu	branşa göre (doğrudan veya toplam*)

**Konut veri ve göstergeleri**

	<b>İçerik</b>	<b>Açıklama</b>
VERİLER	Toplam Tüketim	kömür, petrol, gaz, ısı, elektrik, biyokütle, toplam, iklim düzeltmeleri ile birlikte toplam
	-mekan ısıtma	enerjiye göre
	*Tek aile konutları	enerjiye göre
	*Çok aileli konutlar	enerjiye göre
	-su ısıtma	enerjiye göre
	-yemek pişirme	enerjiye göre
	-elektrikli aletler / aydınlatma	
	Konut stoku	toplam, evler, daireler, merkezi ısıtmalı, oda ısıtmalı
	- yeni konut stoku	
	Konutların taban alanı	ortalama, evler, daireler (mevcut konutlar, yeni konutlar)
	Elektrikli ev aleti stoku, cihaz oranı	buzdolabı, dondurucu, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, televizyon
	Enerji fiyatları	elektrik, ortalama
	Derece gün	
	GÖSTERGELER	Hane başına birim tüketim
Enerji verimliliği endeksi		
Yeni konutların özgül tüketimi		evler, daireler
Elektrikli ev aletlerinin özgül tüketimi		buzdolabı, dondurucu, çamaşır makinesi, bulaşık makinesi, televizyon
CO2 emisyonları		doğrudan ve toplam *: konut başına, mekan ısıtma için