

# TÜRKİYE’NİN ENERJİ GÖRÜNÜMÜ

**Oğuz TÜRKYILMAZ**

Bu bildiri, Odamızın üyesi olduğu ve Yönetim Kurulunda temsil edildiği Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesinin (DEK-TMK) hazırladığı ve Odamızın enerji alanında yürüttüğü çeşitli çalışmalarının sonuçlarının da aktarıldığı; “2007-2008 Türkiye Enerji Raporu”ndan hareketle hazırlanmıştır.

DEK-TMK’nin söz konusu Raporu, Odamız Enerji Verimliliği Danışmanı ve DEK-TMK Denetim Kurulu Üyesi MMO üyesi Makine Mühendisi Tülin Keskin’in Başkanlığında, içlerinde benim de yer aldığım bir Çalışma Grubu tarafından hazırlanmıştır.

## 1. Türkiye’nin Enerji Talebindeki Gelişmeler

Türkiye yüzölçümü ve nüfusu itibariyle dünya üzerinde kayda değer bir duruma sahiptir. Nüfusu 70 milyon’u aşmakta ve GSYİH olarak 656.8 milyar \$’lık bir büyüklüğe sahiptir. Kişi başına düşen milli gelir 9305 \$ seviyesindedir. Milli gelir’in %11.1 tarımdan, %29.7 sanayi ve %60.1 hizmetlerden oluşmaktadır. Türkiye’nin enerji tüketimi 2007 yılında 107.6 mtp’e ulaşmıştır. Elektrik üretimi 2008 yılında 198.3 milyar kwh’ye varmıştır.

Elektrik üretim kapasitesi ise,2007 yılında(40836 MW), bir önceki yıla göre kayda değer bir artış göstermemiş,2008’de ise 912 MW’lik, (%2.23) bir artışla 41748 MW’ye ulaşmıştır. Kişi başına birincil enerji tüketimi 1525 kgpe gibi oldukça düşük bir değerdedir. Aynı şekilde kişi başına elektrik enerjisi tüketimi de 2805 kwh (brüt) seviyesinde olup AB değerleri ile kıyaslandığında çok düşük kalmaktadır.

**Tablo1.** Göstergeler

Alanı	783 562 km <sup>2</sup>
Tarımsal alan	35 %
Orman alanı	27 %
Nüfus (milyon)	70,586(*)
GSYİH ppp (Milyar \$)( satın alma gücüne göre)	576.82
GSYİH cari fiyatlarla (Milyar \$)	656.8 (**)
Kişi başına GSYİH (\$)	9305
GSYİH Sektörel Dağılımı (**)	
• Tarım	% 11.1
• sanayi	% 29.7
• hizmetler	% 60.1
Birincil Enerji (milyon TEP)	107.6 (***)
Elektrik Üretim( TWh)	198.3
Kurulu Güç (MW)	41 748
Kişi başına birincil enerji tüketimi (kgoe)	1525 (***)
Kişi başına elektrik enerjisi tüketimi (kWh-gross)	2 805

(\*) *TÜİK ve DTM*(\*\*) *DPT*(\*\*\*) *ETKB Kasım 2008*

2007 yılının ikinci yarısından itibaren göstergeleri olumsuzlaşan Dünya Enerji Pazarı, 2008 yılının son çeyreğinden itibaren bir kriz ortamına girmeye başladı. 2008 Ocak ayında ABD'de ham petrolün varili 100 dolara alıcı buldu. Giderek artan petrol fiyatları, Mart 2008 ayında varili 104 dolar, Temmuz 2008'de 147 dolar'a çıkarak, doğalgaz ve kömür fiyatlarının da artmasına neden oldu. Temmuz sonundan itibaren, AB'de ve ABD'de ekonomideki yavaşlamanın hissedilir bir seviyeye inmesinden sonra, ham petrol fiyatları düşme eğilimine girerek, Eylül 2008'de 95 dolar oldu, Aralık 2008'de ise 38 doların altına inen petrol fiyatları, bugün 50 dolar düzeyinde. Enerji gelişmelerinin anahtarını teşkil eden, petroldeki bu istikrarsız durumun ana nedenlerinden biri olarak, ABD ve AB'de başlayan finansal krizin enerji sektörüne kaçınılmaz yansımaları gösterilebilir. Enerjide arz güvenliği darboğazını yaşayan AB ve diğer büyük ekonomiler için olduğu kadar, özellikle gelişmekte olan ülkeleri de içine alan finansal kriz, enerji yatırımlarında ertelemelere neden olacak ve uzun vadeli hedefler daha mütevazı değerler içinde kalacaktır. Bir taraftan sanayi üretimi azalırken enerji talepleri de azalacak ve enerji alanındaki gelişmeler yavaşlayacaktır. Büyük bir sorunlar yumağı halindeki dünyanın enerji problemlerinin çözümden giderek uzaklaştığı ve sorunların yoğunlaşarak gelecek yıllara devir edildiğini gözlemlemekteyiz.

Bu gelişmeler, dünya'da refah ve barışa ulaşılmasında enerji problemlerinin olumsuz etkisinin daha belirgin görüleceği bir geleceğe doğru yol aldığımızı göstermektedir. Dünya'da artarak devam edecek olan petrol talebinin, gelecekte karşılanmasının zor ve petrol fiyatları dolayısıyla diğer fosil yakıtların

fiyatlarında önemli yükselmeler olacağı tahmin edilmektedir. Ucuz petrol ve doğalgaz devrinin kapandığı yetkili ağızlardan dile getirilmektedir. Uluslar arası petrol şirketlerinin yeni petrol rezervlerine ulaşmaları giderek zorlaşmakta, petrol üretimi ve arzı giderek ulusal karaktere dönüşmekte ve uluslararası siyasetin bir silahı olarak kullanılma imkanı artmaktadır. Bu durum Dünya'da yeni çatışmalar için uygun ortam yaratacaktır.

Şüphesiz fosil yakıtlardaki fiyat artış eğilimi zaman içinde sera gazları emisyonunun artışını frenleyecektir. Ancak, enerji ihtiyaçları nasıl karşılanacaktır? Dünya'daki 1,6 milyar insan için elektrik sağlanmasında, sosyal ve ekonomik refahın tesisinde enerji nasıl destek verecektir? Enerji dünyasında, özellikle yoğun sorunların yaşandığı bir dönemde, gelecek için neler yapılmalıdır? Bu sorgulamanın, giderek, daha belirgin şekilde cevaplandırılması gerekecektir. Mevcut gelişmeleri olduğu gibi kabul ederek, yalnızca buna göre artan belirsizlikler içinde politikalar oluşturmak, enerji problemlerinin çözümü ya da hafifletilmesi için geçici bir yöntem olabilir. Ancak, bu yaklaşım, enerjiye bağımlı çatışmaları ve sosyal rahatsızlıkları önleyemeyecektir. Sürdürülebilir bir gelecek için yeni fikirlere ve eylem programlarına ihtiyaç vardır. Enerjiye ucuz, güvenilir, kaliteli, yeterli ve sürdürülebilir şekilde erişimin temel bir insan hakkı olduğu kabulünden hareketle, enerji sorununun çözümü için işbirliğinin artması ve çözümler geliştirilmesi için Dünya Enerji Konseyi (WEC) ve Birleşmiş Milletlere ve bağlı kuruluşlarına görevler düşmektedir.

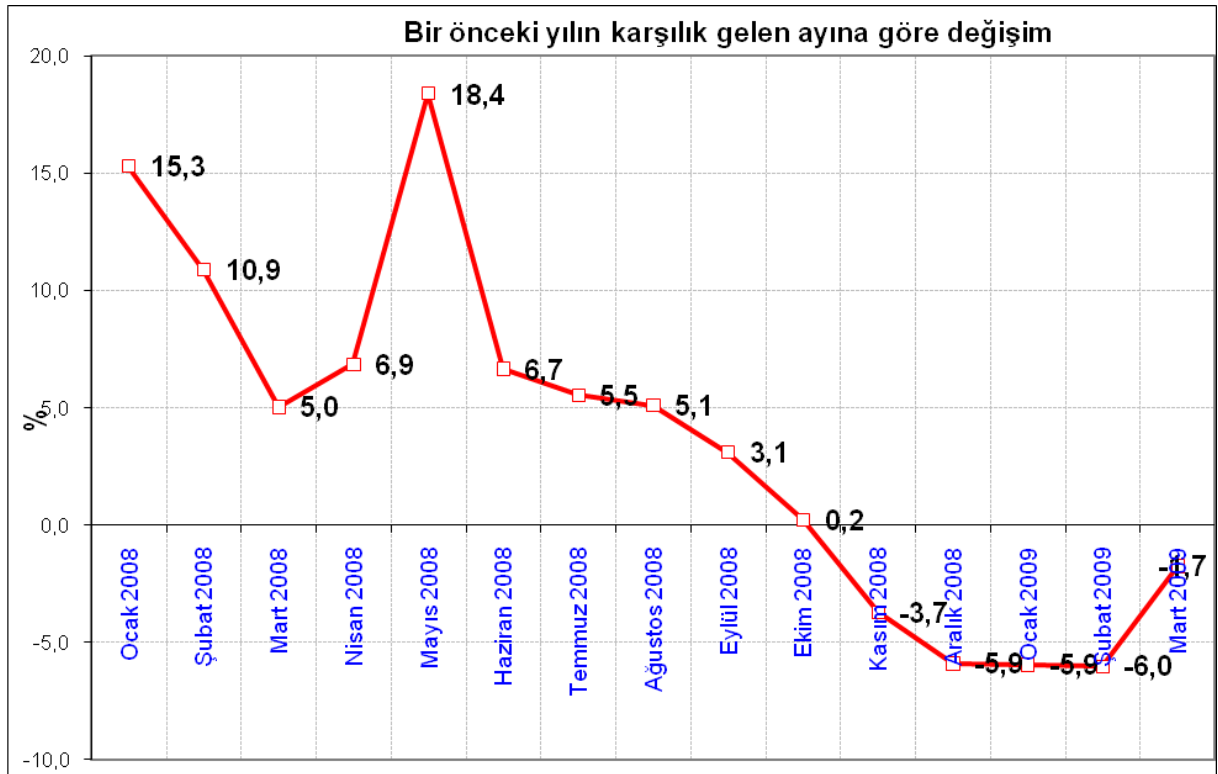
Dünya'daki ekonomik gelişmeler, Türkiye'yi de etkilemiştir. Buna bağlı olarak, 2007 yılında ve 2008 yılının ilk yarısında, enerji tüketiminde artışlar yaşanmıştır. 2006 yılında 99,6 milyon TEP olan enerji tüketimimiz, 2007 yılında %8 artışla, 107,6 milyon TEP'e ulaşmıştır. Bu artış dünya ülkeleri arasında kayda değer bir artıştır. Son beş yılda Türkiye'nin birincil enerji tüketimi ise %35 oranında artmıştır. 2006 yılında 176,2 milyar kwh olan elektrik tüketimi 2007 yılında %7,8 artışla 191,6 milyar kwh ulaşmıştır. Son beş yılda Türkiye'nin elektrik enerjisi tüketimi artışı %43'dür. Bu artış da dünya ülkeleri arasında en yüksek artışlardan biridir.

2008 yılının ilk yarısında artışlar gösteren elektrik enerjisi talebi, ikinci yarıdan itibaren artış hızını azaltmış ve bir önceki yılın aynı ayına göre, Ekim 2008'de %0.2, Kasım 2008'de %3.7, Aralık 2008'de %5.9, Ocak 2009'da %5.9, Şubat 2009'da %6.0, Mart 2009'da %1.7 oranında düşmüştür. 2008 yılı başında 203 milyar kwh olacağı tahmin edilen elektrik üretimi 198 milyar kwh'de kalmıştır. Talep, üretim ve tüketimdeki düşüş eğilimi 2009'un ilk çeyreğinde de sürmüştür. Ekonomik krizin elektrik enerjisi talebinde artışı frenleyeceği ve yeterli yatırım yapılmayışından dolayı, 2010 yılında ortaya çıkması beklenen elektrik enerjisi krizini birkaç yıl erteleyeceği tahmin edilmektedir.

	Tüketim (Milyon kWh)		
	2007	2008	2009
1	15.506.934	17.878.817	16.817.547
2	14.377.086	15.942.887	14.985.108
3	15.453.928	16.232.771	15.950.846
4	14.609.863	15.610.898	
5	13.735.108	16.260.364	
6	15.476.021	16.505.314	
7	17.321.890	18.280.607	
8	17.478.754	18.371.062	
9	15.522.055	16.004.955	
10	14.722.842	14.756.021	
11	15.889.824	15.300.019	
12	16.687.155	15.706.382	

### Bir Önceki Yılın Karşılık Gelen Ayına Göre Değişim

Ocak 2008	15,3
Şubat 2008	10,9
Mart 2008	5,0
Nisan 2008	6,9
Mayıs 2008	18,4
Haziran 2008	6,7
Temmuz 2008	5,5
Ağustos 2008	5,1
Eylül 2008	3,1
Ekim 2008	0,2
Kasım 2008	-3,7
Aralık 2008	-5,9
Ocak 2009	-5,9
Şubat 2009	-6,0
Mart 2009	-1,7



2008 yılında enerji konusunda kayda değer olaylar aşağıda belirtildiği şekilde sıralanabilir:

2008 yılının başlangıcı, elektrik tarifelerine yapılan %19,5'lik zamlarla hatırlanacaktır. Esasında OECD ortalama elektrik fiyatının üzerinde elektrik fiyatlarına sahip Türkiye'nin, bu yeni fiyat artışı tartışma konusu olmuştur. Türkiye'de 2008 yılının 2. çeyreğinde sanayide elektrik satış fiyatı 12,6 cent/kwh olarak gerçekleşmiştir. Aynı dönemde, sanayide elektrik satış fiyatı, ABD'de 6,6 cent/kwh, Kore'de 5,9 cent/kwh, İsviçre'de 9,7 cent/kwh olmuştur. Bu durum, sanayiciler arasında, Türkiye'nin endüstriyel üretiminin uluslararası pazarda rekabetçi olmayacağı değerlendirilmesinin yapılmasına neden olmuş ve bu pahalı fiyatların gözden geçirilmesi istenmiştir. 2008 içinde yapılan zamlarla elektrik fiyatı %56,13 oranında artmıştır.

2008 yılının başlangıcında İran'dan sağlanan doğalgazda kesintilerden dolayı sıkıntılar yaşanmıştır. 2009 başında ise Rusya'nın Ukrayna üzerinden sağladığı gaz arzını durdurması nedeniyle, Türkiye gaz arzında yine sıkıntılarla karşı karşıya kalmıştır.

2008 içinde yapılan zamlarla doğalgaz fiyatları %82.15 oranında artmış, Şubat 2009'da yapılan indirimle zam oranı %52.03'e gerilemiştir.

## 2. Enerji Üretim İmkânları

Türkiye 107.6 mtpe enerji tüketmesine karşılık, bu değer ancak % 25.5'i seviyesinde yerli kaynaklara dayalı enerji üretebilmektedir.

**Tablo 2.** Türkiye'nin Birincil Enerji Üretimi ve Talebi mtpe (2007)

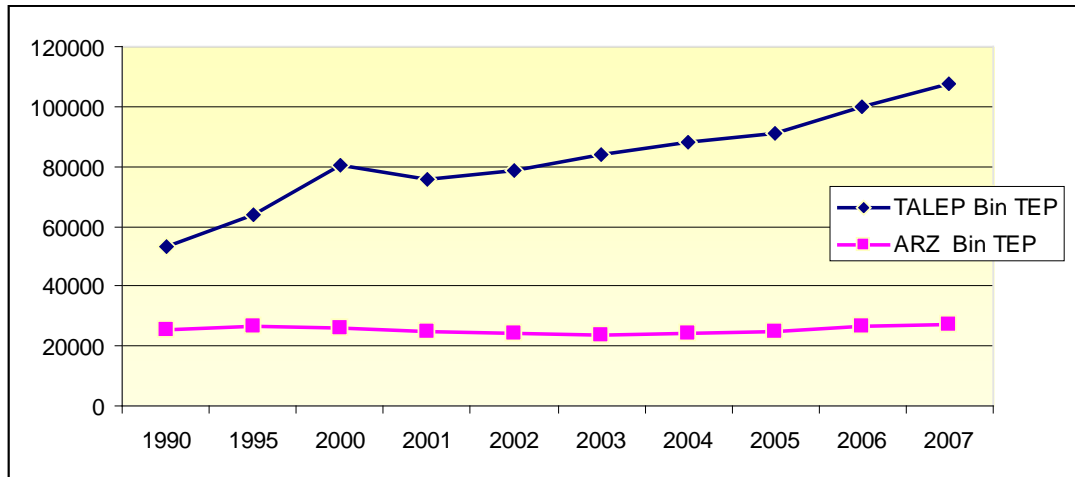
Kaynaklar	Kömür	Odun+Bitki	Petrol	Doğalgaz	Yenilenebilir	Elektrik (İthalat-İhracat)	Toplam
<b>Birincil Enerji Üretimi</b>	14.797	4.995	2.241	827	4.592	0	27.453
<b>Üretim İçindeki payı %</b>	<b>53,9</b>	<b>18,2</b>	<b>8,2</b>	<b>3,0</b>	<b>16,7</b>	<b>0,0</b>	<b>100,0</b>
<b>Birincil Enerji Talebi</b>	30.909	4.995	33.310	33.953	4.592	-134	107.625
<b>Talep İçindeki payı %</b>	<b>28,7</b>	<b>4,6</b>	<b>30,9</b>	<b>31,5</b>	<b>4,3</b>	<b>-0,1</b>	<b>100,0</b>
<b>Üretimin Talebi Karşılama Oranı %</b>	47,9	100,0	6,7	2,4	100,0	0,0	25,5

Yerli enerji üretimimiz yalnızca 27.5 mtpe seviyesinde kalmıştır. Bu değer %54'ü linyit ve daha az miktarda taşkömürü oluşturmaktadır. Hidrolik ve diğer yenilenebilir kaynaklarımızdan yaptığımız üretim, yerli üretimimizin %17'sini oluşturmakta ve toplam enerji talebimizin %4.3'nü teşkil etmektedir. Katı olmayan fosil yakıtlarımız (petrol ve doğal gaz) yerli üretim içinde %11 gibi çok düşük bir paya sahiptirler. Hatta ticari olmayan odun ve bitki'nin yerli üretimdeki payı %18.2 ile petrol ve doğalgaz toplamını geçmektedir.

**Tablo 3.** Birincil Enerji Kaynakları Üretimi  
(Orijinal Birimler)

YILLAR	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Taşkömürü (bin ton)</b>	2745	2248	2392	2494	2319	2059	1946	2170	2319	<b>2462</b>
<b>Linyit (bin ton)</b>	44407	52758	60854	59572	51660	46168	43709	57708	61484	<b>72121</b>
<b>Asfaltit (bin ton)</b>	276	67	22	31	5	336	722	888	452,4	<b>782</b>
<b>Petrol (bin ton)</b>	3717	3516	2749	2551	2442	2375	2276	2281	2175,5	<b>2134</b>
<b>Doğal Gaz (10<sup>6</sup> m3)</b>	212	182	639	312	378	561	708	897	907	<b>893</b>
<b>Hidrolik+ Jeotermal (GWh)(*)</b>	23228	35627	30955	24100	33789	35419	46177	39655	44338	<b>36007</b>
<b>Jeoter. Isı (bin TEP)</b>	364	437	648	687	730	784	811	926	898	<b>914</b>
<b>Rüzgar (GWh)</b>			33	62	48	61	58	59	127	<b>355</b>
<b>Güneş bin TEP)</b>	28	143	262	287	318	350	375	385	403	<b>420</b>
<b>Odun (bin ton)</b>	17870	18374	16938	16263	15614	14991	14393	13819	13411	<b>12932</b>
<b>Hayvan ve Bitki Art. (bin ton)</b>	8030	6765	5981	5790	5609	5439	5278	5127	4984	<b>4850</b>
<b>Biyoyakıt (bin ton)</b>									2	<b>12</b>
<b>Toplam(bin TEP)</b>	25478	26719	26047	24576	24282	23783	24332	24549	26580	<b>27453</b>

\* 2007 yılı Hidrolik GWh ve Jeotermal elektrik. (GWh) verileri birlikte verilmiştir.  
Kaynak: 2008 ETKB EİGM



**Şekil 1.** Enerji Arz ve Talebin Gelişimi

**Tablo 4.** Enerji Talep – Üretim- İthalat ve İhracatının Gelişimi  
(Bin TEP)

	1990	1995	2000	2001	2002*	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Talep</b>	52987	63679	80501	75403	78354	83826	87818	91362	99590	107625
<b>Üretim*</b>	25656	26749	26156	24681	24324	23783	24332	24549	26802	27453
<b>İthalat</b>	30936	39779	56342	52780	58629	65239	67885	73480	80514	87614
<b>İhracat</b>	2104	1947	1584	2620	3162	4090	4022	5171	6572	6925,5
<b>İhrakiye</b>	355	464	467	624	1233	644	631	628	588	91,71
<b>Net İthalat</b>	28477	37368	54291	49536	54234	60505	63232	67681	73354	81111,8
<b>TYÜKO** (%)</b>	48,1	42,0	33,1	32,6	31,0	28,4	27,7	26,9	26,9	25,5

\*Rafineri dışı üretim dahildir.

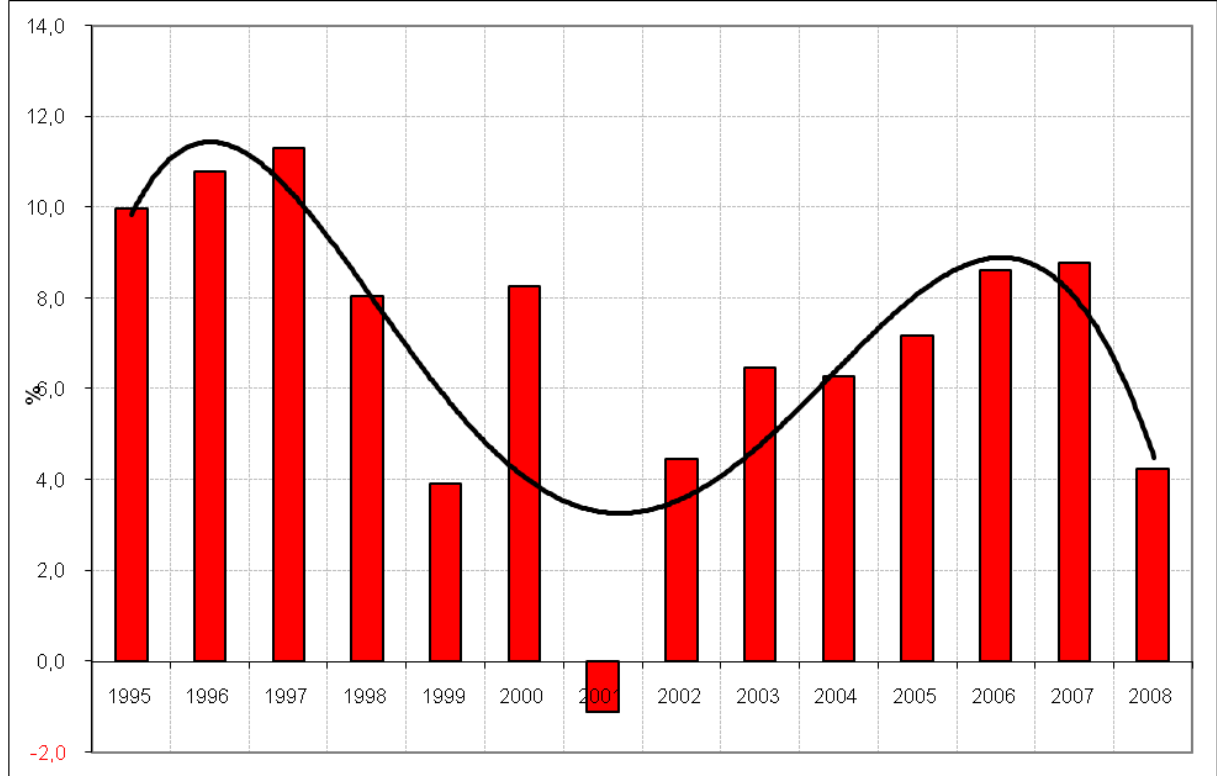
\*\*TYÜKO: Talebin Yerli Üretimle Karşılama Oranı

Kaynak: ETKB/APKK/PFD ve 2008 ETKB EİGM

Yukarıda yer alan tablolardan da görüleceği gibi Türkiye'nin yerli kaynaklarla enerji talebini karşılama durumu her geçen gün azalmaktadır. Türkiye enerji talebi artış oranında yerli kaynakları hizmete alamamaktadır. Türkiye'nin 2008 yılında enerji girdileri ithalatına ödediği rakam 48.2 milyar dolara ulaşmıştır.

Bu olumsuz durumun nedenlerinin başında enerjinin kamusal bir hizmet olarak görülmeyip, basit bir piyasa faaliyetine dönüştürme plan ve uygulamaları yatmaktadır. Özellikle 2000'li yılların başından itibaren elektrik enerjisi ve doğal gaz ile ilgili Dünya Bankası, IMF, OECD, AB vb. kuruluşların talepleri doğrultusunda enerji sektörünün piyasalaştırılması amacıyla kurulan EPDK, uygulamaya konan mevzuat, , 4628 sayılı yasanın kamu teşebbüslerine elektrik enerjisi üretimi için yatırım yapmada engel teşkil etmesi ve enerji alanında yapılmak istenen özelleştirmelerin sürekli olarak gündemi işgal ederek, yeni yatırım imkanları yerine daha cazip ve risk taşımayan seçenekler koyarak yatırımcıları caydırması olarak ele alınabilir.

	<b>BRÜT TÜKETİM (Milyon kWh)</b>	<b>Artış (%)</b>
<b>1995</b>	<b>85551,5</b>	<b>10,0</b>
<b>1996</b>	<b>94788,7</b>	<b>10,8</b>
<b>1997</b>	<b>105517,1</b>	<b>11,3</b>
<b>1998</b>	<b>114022,7</b>	<b>8,1</b>
<b>1999</b>	<b>118484,9</b>	<b>3,9</b>
<b>2000</b>	<b>128275,6</b>	<b>8,3</b>
<b>2001</b>	<b>126871,3</b>	<b>-1,1</b>
<b>2002</b>	<b>132552,6</b>	<b>4,5</b>
<b>2003</b>	<b>141150,9</b>	<b>6,5</b>
<b>2004</b>	<b>150017,5</b>	<b>6,3</b>
<b>2005</b>	<b>160794,0</b>	<b>7,2</b>
<b>2006</b>	<b>174637,3</b>	<b>8,6</b>
<b>2007</b>	<b>190000,2</b>	<b>8,8</b>
<b>2008</b>	<b>198057,7</b>	<b>4,2</b>



## SONUÇ

DEK-TMK Denetim Kurulu üyesi makina y.mühendisi MMO üyesi Muzaffer Başaran'ın hazırladığı ve Türkiye'de 2008 elektrik üretimini kuruluşlara ve kaynaklara göre dağılımını gösteren aşağıdaki tablolar fazlaca yoruma ihtiyaç bırakmamaktadır.

**Tablo.5.** Türkiye 2008 Elektrik Üretimini Kuruluşlara Göre Dağılımı

Kuruluş	GWh	%
EÜAŞ	97.859	49,34
Yap İşlet	43.437	21,90
Serbest Üretici	23.615	11,91
Otoprodüktör	15.327	7,73
Yap İşlet Devret	13.162	6,64
İşletme Hakkı Devri	4.315	2,18
ADÜAŞ	323	0,16
Mobil Santraller	293	0,15
<b>Toplam</b>	<b>198.330</b>	<b>100,00</b>

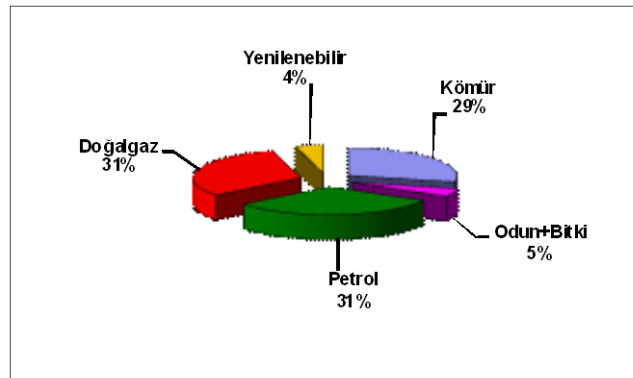


2008 elektrik üretiminin kaynaklara göre dağılımı da Tablo 4'de verilmektedir.

**Tablo 6.** Türkiye 2008 Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı

Kaynak	GWh	%
Doğal Gaz	95.530,74	48,17
Yerli Kömür	44.917,07	22,65
Hidrolik	33.264,46	16,77
İthal Kömür	12.551,47	6,33
Sıvı Yakıt	9.772,30	4,93
Rüzgar	797,30	0,40
Jeotermal	161,67	0,08
Diğer	1.334,47	0,67
<b>Toplam</b>	<b>198.329,48</b>	<b>100,00</b>

Türkiye, enerji alanında sancılı bir dönem yaşamaktadır. Enerjide dışa bağımlılık giderek artmaktadır. 2007 yılında %25.5 olan yerli üretimin payının çok fazla değişmeyeceği ve bugüne değin izlenen politikaların sürdürülmesi halinde, ülkemizin enerji alanında dışa bağımlılığının artarak süreceği söylenebilir. 2008 yıl sonuna kadar EPDK'ya yapılan 426 adet 26.554.80 MW gücündeki doğal gaz yakıtlı, 68 adet 22.923.90 MW gücündeki ithal kömür yakıtlı santral başvurusu, enerjide dışa bağımlılığın daha da artacağını göstermektedir. Ülkemizin 2008 sonu kurulu gücü olan 41.717.49 MW'nin %118.6'sı oranında yeni ithal kömür ve doğal gaz santralleri başvuruları, özel olarak elektrik üretiminde ve genel olarak enerji üretiminde, dışa bağımlılığın hangi noktalara varabileceğini göstermektedir.



Dışa bağımlılığın bu denli yüksek olduğu ülkemizde, doğal gaz üretimi 2007'de 893 milyon m<sup>3</sup> olurken, ithalat 35.883 milyon m<sup>3</sup> olmuş ve yerli üretim 36.682 milyon m<sup>3</sup>lük arzın yalnızca %2.43'ünü karşılayabilmiştir. TPAO'nun Akçakoca açıklarında gaz bulunduğu kuyuların tamamının önümüzdeki yıllarda devreye alınmasıyla; yerli üretim yılda 1.5-2 milyar m<sup>3</sup>'e ulaşabilecektir. EPDK'nın, 2009 yılı tüketim tahmininin 35 milyar m<sup>3</sup>, BOTAS'ın doğal gaz tüketim tahminleri 2010 için 43.801 milyon m<sup>3</sup>, 2020 için 65.867 milyon m<sup>3</sup> ve 2030 için 76.378 milyon m<sup>3</sup> olduğu göz önüne alındığında, 1.5-2 milyar m<sup>3</sup>'e ulaşsa bile, yerli doğal gaz üretiminin payının toplam tüketim içinde payının çok sınırlı kalacağı açıktır.

2007 yılı yerli petrol üretimi 2134 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. 2000-2004 ve 2005-2007 dönemlerinde petrol üretiminde sürekli bir azalma olduğu dikkate alındığında, 2008 petrol üretimi kesin rakamlarının da, 2007 yılı üretim düzeyinde gerçekleştiği tahmin edilebilir. 2007 yılı petrol tüketimi 32.417 milyon ton olmuştur. Yerli üretimin toplam tüketim içindeki payı 2007'de %6.6 oranında kalmıştır.

Doğal gazın ikame edici etkisi nedeniyle, ülkemizde son yıllarda petrol tüketimi kayda değer bir artış göstermemektedir. Bu nedenle, petrolde %93 oranındaki dışa bağımlılığın süreceği, öte yanda, yeni doğal gaz yakıtlı santral projeleri nedeniyle, önümüzdeki yıllarda ciddi talep artışlarının olacağı ve doğal gazda bugün %97 olan dışa bağımlılık oranının; daha da artacağını söylemek mümkündür.

Ülkemizde 2007 yılında üretilen birincil enerjinin %54'ü, 14.8 MTEP ile yerli kömürdür. Ancak kömürün birincil enerji tüketimindeki payı, doğal gazla verilen ağırlık nedeniyle, 2000 yılında %15.5 iken 2007 yılında %13.6 seviyesine gerilemiştir.

1990 yılında 2.745 milyon ton olan yerli taş kömürü üretimi, 2000 yılında 2.392 milyon tona gerilemiş, 2007 yılında ise küçük bir artışla 2.462 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Oysa taş kömür ithalatı 1990'da 5.557 milyon ton iken, 2007 yılında %304.82'lik artışla 22.496 milyon tona ulaşmıştır. EPDK'ya lisans için başvuran ithal taş kömür yakıtlı santrallerin kurulu gücünün 22.923 MW olduğu göz önüne alındığında; önümüzdeki yıllarda taş kömürü ithalatının çok daha fazla artacağı görülmektedir.

Ülkemizde linyit üretimi artmaktadır. 1990'da 44.407 bin ton, 2000'de 60.854 milyon ton olan linyit üretimi, 2007'de 72.121 milyon tona ulaşmıştır. Mevcut kurulu güce ek olarak 10.000 MW kapasitede santral kurulmasına yeterli kapasitede olan linyit potansiyelinin tamamının değerlendirilmesi halinde; yıllık linyit üretimi, bugünkü 71.1 milyon ton düzeyinin iki katından fazlasına, 150 milyon tona yükselmesi söz konusu olabilecektir.

Geçtiğimiz yıl, teknik kriterler ayrıntılı bir şekilde oluşturulmadan, kapsamlı bir teknik şartname hazırlanmadan, deneyimli bir uluslararası mühendislik-müşavirlik firması istihdam edilmeden, adeta yangından mal kaçırırçasına, 5000 MW kapasitede nükleer santral ihalesine çıkılmıştır. İhalenin tek teklifçi olan Rus firmasına verilmesinin beklendiği yolunda basında yer alan haberler ise yalanlanmamıştır.

Türkiye uzun vadeli enerji planlamasında, nükleer enerjiyi de dikkate almalı ancak öncelik ve ağırlığı yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına vermelidir.

Afşin-Elbistan'da mevcut A ve B santrallerine ek olarak 5 600 MW kapasitede yeni santral kurulmasına yeterli linyit rezervi mevcuttur. Bu linyitlerin çevreye zarar vermeden yakılmasını sağlayacak kazanları ülkemizde tasarlanabilir ve imal edilebilir. Bölgedeki linyitlerin enerji üretimi için değerlendirilmesini sağlayacak mühendislik, imalat ve müteahhitlik çalışmaları, EÜAŞ'ın öncülüğünde yerli kuruluşlar eliyle gerçekleştirilebilir. Afşin-Elbistan havzasında linyit üretimini havza madenciliği anlayışıyla değerlendirecek, santral yatırımlarını çevresel etkenlerle uyumlu bir şekilde gerçekleştirecek kamu öncelikli ve denetimli bütüncül bir yatırım politikası mümkündür.

Türkiye'nin linyit haricindeki diğer yerli kaynakları da değerlendirilmeyi beklemektedir. Son çalışmalarla yılda 170 milyar kWh elektrik üretim kapasitesine sahip olduğu tahmin edilen Türkiye hidroelektrik potansiyelinin 47 milyar kWh'lik bölümü işletmede, 21 milyar kWh'lik kısmı ise yatırım aşamasındadır. Ülkemizin 2008 elektrik üretiminin yarısından fazla bir kapasite olan 102 milyar kWh'lik kısım ise henüz atıl bir durumdadır.

48.000 MW'lik rüzgara dayalı elektrik üretim kapasitesinin, EİEİ verilerine göre işletmede olan bölümü 333.35 MW, inşa halindeki bölümü ise 142.80 MW'dir. Türbin tedarik sözleşmeleri imzalanan projelerin toplamı ise 1.070 MW'ye varmaktadır. Lisans verilen bütün projelerin toplamının 3 274 MW, başvurusu uygun bulunan projelerin ise 1.156.70 MW olduğu göz önüne alındığında, 48 000 MW'lik kapasitenin %90.8'inin de değerlendirmeyi beklediği görülmektedir.

Halihazırdaki kapasitesi 500 MW olarak hesap edilen, yeni sondajlarla 2.000 MW'ye çıkması beklenen jeotermale dayalı elektrik üretim kapasitesine karşılık lisans alan yatırımların kurulu gücü yalnızca 94.4 MW'dir.

EİEİ tarafından yapılan çalışmalarda, teknik kapasitesi 405 milyar kWh, ekonomik potansiyeli 131 milyar kWh olarak tahmin edilen, güneşe dayalı elektrik üretim kapasitesi de bütünüyle değerlendirilmeyi beklemektedir.

Bütün bu veriler, Türkiye de enerjide dışa bağımlılığı azaltacak yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının bulunduğunu göstermektedir.

## ENERJİ VERİMLİLİĞİ

Enerji üretimi amacıyla yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmenin yanı sıra, ağırlık verilmesi gereken temel bir politika da; enerji verimliliğinin artırılmasıdır.

Odamız Enerji Verimliliği danışmanı makine mühendisi Tülin Keskin'in çeşitli çalışmalarında ifade ettiği üzere, yapılmış olan çeşitli çözümler ve karşılaştırma çalışmaları ülkemizdeki üretim ve hizmet sektöründeki ekonomik faaliyetler ve yaşam standardı için harcanan enerjinin azaltılabilmesinde ciddi boyutta potansiyelin varlığını teyit etmektedir. Enerji Verimliliği Kanunu içinde bir hedef belirlenmemişse de, kanun gerekçesinde; kanunun etkin hale gelmesi ile 2020 yılındaki beklenen birincil enerji tüketimi olan 222 MTEP'in % 15 altında (33 MTEP) bir enerji tüketimi gerçekleştirilebileceği belirtilmektedir. Bu değer bugün tüm sanayi sektörümüzün tükettiği enerjiden büyüktür. Aynı şekilde, ETKB tarafından enerji tahminleri ve enerjinin CO<sub>2</sub> üretimine etkisini incelemek amacıyla yapılmış senaryo çalışmasında incelenen seçeneklerden birisi de, Talep Tarafı Yönetimi Senaryosudur. Bu senaryoda enerji tasarrufu ve talep yönetimi politikaları uygulandığında, sadece elektrik tüketiminin 2020 itibarı ile konutlarda 20 TWh ve sanayide 34 TWh azaltılabileceği hesaplanmıştır.

Hâlihazırda ortalama olarak binalarda %50, sanayide %20, ulaşımda %15 olarak ifade edilen enerji tasarruf potansiyeli, toplam enerji tüketiminde ortalama %25 oranında tasarruf imkânına işaret etmektedir.

Birim gayrisafi yurt içi hasıla üretmek için tüketilen birincil enerji miktarını ifade eden, Enerji Yoğunluğu değerinin gelişmiş ülkelerle karşılaştırılması da bu konudaki potansiyeli vurgulamaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı'nın dolar bazındaki ortalama enerji yoğunluğu göstergesi 0,19 iken Türkiye'nin 0,35 ve AB 15'nin Euro cinsinden göstergesi 208 iken Türkiye'nin göstergesi 480'dir.

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

Türkiye'nin önündeki en önemli politika hedeflerinden birisi, enerji yoğunluğunda düzenli bir düşme trendinin yakalanması olmalıdır. Bu şekilde Türkiye'de henüz yeterince tartışılmayan karbon yoğunluğunun azaltılmasında önemli başarı sağlanacaktır.

Enerji verimliliğinin artırılması Türkiye'nin önündeki en önemli hedef olmalıdır. En kısa sürede ilgili bütün kesimlerin görüş ve katkısı ile Enerji Verimliliği Eylem Planı hazırlanmalıdır. Bu politika; enerji ihtiyacı olduğunda öncelikli olarak, yeni arz kaynaklarının devreye sokulması için yatırım yapma alışkanlığına dayanan politikaları terk eden ve diğer sektör politikaları ile de kesişen birçok önlemin alınacağı bir politika olacaktır. Birbiri ile bütünleşmiş ve sanayi, bina, hizmetler, ulaştırma gibi sektörlerce sektör politikası olarak içselleştirilmiş politikalar artık ülkemiz de öncelikli olmalıdır.

Enerji verimliliğinin ne kadar çok yönlü, çok boyutlu yararları sahip olduğu, son yıllardaki yayınlanan enerji stratejileri ve raporlarında açıkça görülmektedir. Enerji verimliliğinin artırılması; enerji güvenliğine, iklim değişikliği etkilerinin azaltılmasına ve ekonomiye olan katkıları nedeniyle öne çıkarılırken istihdam üzerindeki olumlu etkisi de son birkaç yıldır konu edilmeye başlanmıştır.

Yaklaşık olarak 25 milyon TEP olarak hesaplanabilen tasarruf potansiyeli için Avrupa Birliği'nin her 1 milyon TEP enerji tasarrufu için 2000 tam zamanlı iş gösterge rakamları kullanması durumunda söz konusu potansiyel rakamı 50 000 tam zamanlı işi tanımlamaktadır. 2-3 katı yan işlerle birlikte istihdamın 150 000 lere ulaşabileceğini söylemek mümkündür. İşsizliğin özellikle yüksek tahsilli teknik eğitim almış gençler arasında büyük sorun olduğu günümüzde bu çok değerli bir istihdam kaynağıdır.

## ÖNERİLER

1. Enerjiden yararlanmak çağdaş bir insan hakkıdır. Bu nedenle, enerjinin tüm tüketicilere yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve sürdürülebilir bir şekilde sunulması temel bir enerji politikası olmalıdır.
2. Enerji üretiminde ağırlık; yerli, yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarına verilmelidir. Enerji planlamaları, ulusal ve kamusal çıkarların korunmasına ve toplumsal yararın artırılmasını, yurttaşları ucuz, sürekli ve güvenilir enerjiye kolaylıkla erişebilmesini hedeflemelidir.
3. Ülkemizde enerji sektöründe 20 yıldır uygulanan politikalarla toplumsal ihtiyaçlar ve bunların karşılanabilirliği arasındaki açığı her geçen gün daha da artmaktadır. Enerji politikaları üretimden tüketime bir bütündür, bu nedenle bütüncül bir yaklaşım esas olmalıdır. Ülkemiz gerçekleri de göz önüne alınarak şartıyla, enerji sektörünün gerek stratejik önemi, gerekse kaynakların rasyonel kullanımı ve düzenleme, planlama, eşgüdüm ve denetleme faaliyetlerinin koordinasyonu açısından merkezi bir yapıya ihtiyaç vardır.
4. ETKB, ülke, halk ve kamu çıkarları doğrultusunda temel stratejileri ve politikaları geliştirmek ve uygulamakla yükümlüdür. Hal böyle iken, basında yer alan ETKB'nin ikiye bölünmesi planlarından vaz geçilmelidir. ETKB güçlendirilmeli, uzman ve liyakatli kadrolar istihdam etmelidir. Güçlü bir ETKB'nin ülke çıkarlarına uygun politikalar geliştirmesi ve uygulaması sağlanmalıdır.
5. ETKB'nin Doğal Gaz Strateji Belgesinin oluşturulması yönündeki girişimleri olumlu bir gelişmedir. Benzer bir biçimde, diğer enerji sektörleri olan petrol, kömür, hidrolik, jeotermal, rüzgâr, güneş, biyoyakıt vb. için de Strateji Belgeleri hazırlanmalıdır. Daha sonra bütün bu alt sektör strateji belgelerini dikkate alan Türkiye Enerji Strateji Belgesi oluşturulmalıdır.

Bu strateji belgelerinin hazırlık çalışmalarına üniversiteler, bilimsel araştırma kurumları, meslek odaları ve uzmanlık derneklerinin katılım ve katkıları sağlanmalıdır.

Bu amaçla, genel olarak enerji planlaması, özel olarak elektrik enerjisi ve doğal gaz, kömür, petrol vb. enerji kaynaklarının üretimi ile tüketim planlamasında, strateji, politika ve önceliklerin tartışılıp, yeniden belirleneceği, toplumun tüm kesimlerinin ve konunun tüm taraflarının görüşlerini ifade edebileceği geniş katılımlı bir platform oluşturulmalıdır. Ayrıca ETKB bünyesinde, bu platformla eşgüdüm içinde olacak bir "ULUSAL ENERJİ STRATEJİ MERKEZİ" kurulmalıdır. Bu Merkezde yerli kaynaklar ve yenilenebilir enerji kaynakları dikkate alınarak enerji yatırımlarına yön verecek enerji arz talep projeksiyonları hazırlanıp sektöre sunulmalıdır.

Türkiye'nin bir enerji envanteri çıkarılmalıdır. Kamusal planlama, kamusal üretim ve yerli kaynak kullanımını reddeden özelleştirme politikaları gözden geçirilmeli, kamunun eli kolu bağlanmamalı ve kamu eliyle yatırımlar yapılabilirdir.

TEİAŞ tarafından hazırlanan 2007-2016 dönemini kapsayan "Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyon (2007-2016) Çalışması" yenilenebilir enerji kaynaklarının tam olarak değerlendirilmesini hedeflemekte, yenilenebilir enerjiye dayalı üretim yatırımlarının düşük kapasitede tesisini öngörmektedir. Yerli ve yenilenebilir enerjiye dayalı elektrik ve yakıt üretim hedefleri kısa-orta-uzun vadeli olarak belirlenmelidir.

"ULUSAL ENERJİ STRATEJİ MERKEZİ"nde hazırlanacak kısa, orta ve uzun vadeli projeksiyonların gerçekleştirilmesi ve ETKB'nin arz güvenliğini ve sürdürülebilir enerji politikalarının hayata geçirilmesi için enerji vergilerinin ve enerji yatırımlarına yapılacak teşviklerin açık bir şekilde belirlenmesi ve kamu yatırımlarının yanı sıra, lisans alan özel sektör yatırımlarının gerçekleştirilmesi için gerekli takip ve yaptırım mekanizmalarının kurulması gerekmektedir. Bu amaçla diğer Bakanlıklarla gerekli koordinasyonun sağlanması ve SANAYİ ENVANTERİ'nin de hazırlanması gerekmektedir.

ETKB Enerji İşleri Genel Müdürlüğü'nün, Uluslararası Enerji Ajansı modelini esas alarak hazırlık çalışmalarını sürdürdüğü yeni Ulusal Enerji Talep Tahmin Modeli, taslak olarak, kamuoyunun bilgi ve görüşüne sunulmalı, mesleki kuruluşlar, uzmanlar ve akademisyenlerin katılacağı tartışmalar sürecinde oluşan görüş ve öneriler dikkate alınarak modele son biçimi verilmelidir.

6. Ülkemiz gerçekleri de göz önüne alınarak şartıyla, enerji sektörünün gerek stratejik önemi gerekse kaynakların rasyonel kullanımı açısından düzenleme, planlama, eşgüdüm ve denetleme

- faaliyetlerinin koordinasyonu için merkezi bir yapıya ihtiyacı vardır. Bu çerçevede enerji sektöründe yapılacak yeni yatırımların lisanslanması, teknik açıdan denetlenmesi ve gerekli yatırım ihalelerinin yapılması da dahil olmak üzere ETKB'nin yukarıda belirtilen asli görevlerini ifa etmesi; EPDK'nın ise oluşturulmakta olduğu öne sürülen enerji piyasalarındaki düzenleme ve denetimler ile müteakip yaptırımları belirleyen hakem rolüne dönmesi daha gerçekçi bir yapı olarak düşünülmektedir. Bu bağlamda enerji sektöründeki kamu kuruluşlarının küçültülmesi, bölünmesi ve işlevsizleştirilmesi uygulamaları son bulmalıdır.
7. Dünyada bu kadar geniş bir faaliyet alanına sahip ilk ve halen tek düzenleyici kurul olma özelliğine sahip olan EPDK'nın işlevsel, yapısal ve kadrosal açıdan yeniden düzenlenmesi gerekir. Ayrıca, demokratik teamüllere ters düşen bir şekilde EPDK, hem lisans vermekte hem de kural koyucu, denetleyici ve yargılayıcı bir durumda bulunmaktadır. Birçok batılı ülkede de halen tartışılmakta olan bu durumun, bir an önce gözden geçirilerek düzeltilmesi zorunludur. Bu bağlamda EPDK'nın görevinin esas itibarı ile idari ve mali denetleme alanında yoğunlaşması daha uygun olacaktır.
  8. ETKB tarafından arz güvenliği için gerekli önlemler alınmalı ve kriz durumları için uygulanabilir acil eylem planları hazırlanmalıdır.
  9. Enerji yatırımlarına lisans verilirken, ulusal ve kamusal çıkarları gözetilen ve toplumsal yararı esas alarak hazırlanmış olan Enerji Talep ve Yatırım Tahminlerini esas alınmalı, ithal kömür ve doğal gaz yakıtlı yeni santral projeleri, elektrik enerjisi üretimi içinde ithal kaynakların payının düşürülmesini öngören hedef ve politikalara uygun olmalıdır.
  10. Enerji sektöründe süregelen ve sorunlara çözüm getirmediği ortaya çıkan kamu kurumlarını küçültme, işlevsizleştirme, özelleştirme amaçlı politika ve uygulamalar son bulmalı; mevcut kamu kuruluşları etkinleştirilmeli ve güçlendirilmelidir. Bu kapsamda; doğal gaz ve petrol arama, üretim, iletim, rafinaj, dağıtım ve satış faaliyetlerinin entegre bir yapı içinde sürdürülmesi için BOTAŞ ve TPAO, Türkiye Petrol ve Doğal Gaz Kurumu bünyesinde; elektrik üretim, iletim, dağıtım faaliyetleri bütünlük içinde olması için de, EÜAŞ, TEİAŞ, TEDAŞ, TETAŞ, eskiden olduğu gibi Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) bünyesinde birleştirilmelidir.
  11. Yetişmiş ve nitelikli insan gücümüz özelleştirme uygulamaları ve politik müdahalelerle tasfiye edilmemelidir. Enerjinin üretimi ve yönetiminde en temel unsur olan insan kaynağımızın eğitimi, istihdamı, ücreti v.b. konular enerji politikalarının temeli olmalıdır.
  12. Genel olarak enerji yatırımlarda, özel olarak elektrik enerjisi üretim yatırımlarında çevreye zarar verilmemesi temel bir ilke olmalıdır. Kömür yakıtlı santrallerde akışkan yataklı teknolojiler kullanılmalı, mevcut santrallerde baca gazı arıtma tesisleri ve elektro filtreler ivedilikle kurulmalıdır. Hidrolik santral ve regülatör yapımında da çevrenin korunması esas olmalı baraj yerlerinin seçiminde su altında kalacak bölgelerin, tarihi eser ve kültürel varlıklar içermemesine özen gösterilmelidir.
  13. Enerji açısından dışa bağımlı olan ülkemizde enerjinin verimli ve etkin kullanımı ulusal politika haline getirilmelidir. Öngörülen tasarruf hedeflerine ulaşmak için, gerekli düzenlemeler bir an önce yürürlüğe konulmalıdır. Sanayi üretiminde enerji yoğunluğu bugünkü 0.39'dan OECD üyesi ülkeler ortalaması olan 0.19 düzeyine düşürülmesi için planlama yapılmalıdır.
  14. Özel sektör tarafından yapılan enerji yatırımlarını kamusal çıkarları gözetilen bir anlayışla mali denetimin yanı sıra, teknik olarak da denetlenmesine imkan veren düzenlemeler bir an önce yürürlüğe konmalıdır.
  15. Doğal gazın kentlerde ve sanayide kullanımının yaygınlaşmasının yanı sıra, yeni tesis edilecek santrallerde yakıt olarak kullanılmasıyla, doğal gaz talebinin daha da artacağı tahmin edilmektedir. Doğal gaz tüketim artışındaki en büyük etken, elektrik enerjisi üretiminin yaygın bir biçimde doğal gaza dayandırılmasıdır. Elektrik üretimi içinde doğal gazın payı bugünkü %50'lerden kademeli olarak önce %40'lara, daha sonra %30'lara ve nihai olarak %25'ler düzeyine mutlaka düşürülmelidir. Elektrik üretiminde hidroliğin payının %25, kömür ve doğal gazın payının %60, rüzgar-jeotermal-güneş-biyoyakıt-vb. yenilenebilir enerji kaynaklarının payının %15 olmasını hedefleyen politikalar uygulanmalıdır.
  16. Termik santrallerimizde gerekli bakım, onarım, iyileştirme, kapasite artırımı çalışmaları hızla sonuçlandırılmalı çevre kirliliğini önleyecek önlemler alınmalı, bu santraller tam kapasitede çalıştırılmalıdır. Revizyon, bakım ve onarım çalışmaları hızla sonuçlandırılmalı, atıl durumdaki kapasiteler devreye alınmalı, kömüre dayalı termik santrallerin teknik verimleri ve emre amadeliği yükseltilmelidir. Öte yanda kamu kaynakları kullanılarak rehabilite edilen santrallerin özelleştirilmesi uygulamasına son verilmelidir.
  17. Hidroelektrik, yerli ve yenilenebilir bir kaynak olarak stratejik özelliği ile enerji alanındaki bağımlılığı azaltacaktır. Türkiye'nin önemli, temiz ve yenilenebilir enerji kaynağı olan hidroelektriğin, yukarıda



- açıklanan karakteristik ve faydaları da göz önüne alınarak bir an önce geliştirilmesi ve bu amaçla yeni HES'lerin yapımına destek verilmesi, teşvik edilmesi gerekmektedir.
18. Kamunun devam eden hidrolik santraller projelerinin gerekli kaynaklar aktararak hızla sonuçlandırılması sağlanmalıdır. EPDK, lisans verdiği santrallerin yapım çalışmalarının öngörülen süre içinde sonuçlanıp sonuçlanmadığını denetlemelidir. EPDK'dan lisans alan termik santral projelerinin yalnızca dörtte birinin yatırım gerçekleşme oranı %36'nın üzerinde olması durumun ciddiyetini ortaya koymaktadır. Enerji sorununun çözümü için salt lisans vermektense, verilen lisansların sayısının artmasından söz etmekle yetinmeyip değil, lisans alan yatırımların öngörülen süreler içinde gerçekleşmesi ve devreye girmelerinin takibi gerekir.
  19. Mevcut sulama amaçlı barajların rezervuarlarında mevcut bulunan küçük HES potansiyeli değerlendirilmelidir. İşletmede olan ve enerji üretimi amacıyla barajlarda enerji üretebilme imkanları araştırılmalıdır.
  20. Kurulu gücümüzdeki atıl potansiyelin puant saatlerde değerlendirilmesi ve rüzgar/güneş gibi değişken kaynaklardan daha çok yararlanılması amacıyla, pompajlı hidroelektrik santral uygulamaları başlatılmalıdır. Böylece, farklı yüksekliklerdeki rezervuarlar arasında suyu taşıyarak pik saatlerdeki talebi karşılamak için elektrik depolamaya imkan veren bir üretim uygulaması mümkün olabilecektir.
  21. Rüzgar enerjisi potansiyelinin tamamından yararlanılması amacıyla teknik ve ekonomik sorunları, çözümleri ve yol haritalarını ortaya koyan bir Rüzgar Enerjisi Stratejisi Planı hazırlanmalıdır. 48.000 MW kapasitenin devreye girmesine çalışılmalıdır. Şebekeye bağlanma ve sistem dengesi konusundaki sorunlar teknik olarak incelenmeli, bu konudaki problemler gerekirse AR-GE destekleri ile çözümlenmelidir.
  22. Rüzgar enerjisi ile ilgili konularının detaylı bir şekilde incelendiği (ölçüm, fizibilite hazırlama, kanat ve türbin testleri v.b.) standartlara uygun bir rüzgar enerjisi laboratuvarı kamu sektöründe kurulmalıdır. Rüzgar enerjisi bu laboratuvarla birlikte kamu tarafında sahipli bir hale getirilmelidir. Rüzgar ölçüm cihazlarının ülkemizde üretilmesi için gerekli adımlar bir an önce atılmalıdır.
  23. Jeotermal kaynaklı elektrik üretimi için mevcut 500 MW kapasite değerlendirilmelidir. Jeotermal su kaynakları değerlendirilerek on binlerce evin jeotermal sıcak su ile ısıtılması sağlanmalıdır. Jeotermal kaynakların yoğun kentsel yerleşkelerin bölgesel ısıtılmasında öncelikli kullanılmasının zorunlu olması yönünde politikalar geliştirilerek yasa ve mevzuatlara yansıtılmalıdır. Jeotermal kaynağın entegre kullanımı ile doğrudan ve dolaylı yararlanma olanakları optimize edilerek maksimum fayda sağlanmalıdır.
  24. Konutlarda tüketilen enerjinin % 80'i ısınmaya harcanmaktadır. Bu nedenle güneş mimarisi önemsenerek uygulanmalı, öncelikle büyük şehirlerden başlanarak yeni yapılmakta olan binalarda yönlendirme ve yalıtıma büyük önem verilmeli, ek maliyet getirmeden % 30'lara varan ısı kazancı sağlayan mimari özellikler kullanılmalıdır. Bu konuda ilgili meslek odaları ile işbirliği yapılarak bilinçlendirme kampanyaları düzenlenmelidir.
  25. Bol güneş alan ülkemizde güneş kolektörlerinin tüm binalarda kullanımının zorunlu hale getirilmesi ve desteklenmesi ile binaların sıcak su ihtiyacının önemli bir bölümü güneş enerjisi ile karşılanmalıdır. İlgili yasa ve yönetmeliklerde, gerekli düzenlemeler yapılmalıdır. Güneş kolektörlerinin kullanımında, tüketici bazında (düşük KDV, ucuz kredi vb) teşvikler uygulanmalıdır.
  26. Güneş enerjisi sistemlerinin testlerinin yapıldığı akredite laboratuvarların ulusal düzeyde oluşturulması, mevcutların iyileştirilmesi ve yaygınlaştırılması için ilgili taraflarca gerekli çalışmalar yapılmalı, yurt dışındaki laboratuvarlara ödenen test ücretlerinin yurt içinde kalması sağlanmalıdır.
  27. Güneş enerjisinden yararlanma konusunda teşvik edici politika oluşturulmalı, önümüzdeki yıllarda kuruluş maliyetleri düşeceği tahmin edilen fotovoltaik pillerin (PV) yerli üretimi için sektördeki gelişmeler izlenerek AR-GE çalışmalarına hız verilmelidir. PV Güç Sistemlerinde (PVGS) maliyetlerin düşürülmesi için, ETKB, üniversiteler, ilgili sektör temsilcileri, DPT, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı, Sanayi ve Ticaret Odaları ve Meslek Odalarının temsilcilerinin katılımı ile ulusal düzeyde stratejik bir eylem planı geliştirilerek uygulamaya konulmalıdır. Güneş enerjisine dayalı elektrik alımında yüksek fiyatlar uygulanarak, bu tarz üretim teşvik edilmelidir.
  28. Petrol ithalatını azaltacak, yerli yağlı tohum tarımını geliştirecek, kırsal kesimin sosyo ekonomik yapısını ve yerel sanayi olumlu yönde etkileyecek yerli biyo yakıt üretimi ve kullanımı desteklenmelidir. Türkiye'de taşımacılıkta ve askeri taşıtlarda kullanılan biyodizel veya dizel-biyodizel karışımı yakıtın üretimi ve kullanımı çeşitli yasal teşviklerle desteklenmelidir.
  29. Yurt dışından tohum ve biyodizel girişi engellenmeli ve yurt içi üretim gıda ihtiyacını sektöre uğratmayacak ve orman alanlarına, biyolojik çeşitliliğimize zarar vermeyecek şekilde desteklenmelidir. Bu uygulamada biyodizel ve tohumların değişik isimler altında (örneğin kanola,

- kolza; biyodizel, yağ asidi metil etil esteri, yağ asidi etil esteri gibi) ülkemize giriş yapılmasını engelleyecek düzenlemelerin yapılması gereklidir.
30. Ülkemizde emisyon emen alanlar olan ormanların artırılması çalışmalarının sistematik bir şekilde başlatılması ile CO<sub>2</sub> emisyonunun azaltılması hedeflenmelidir. Odun ile ısınmanın yaygın olduğu ülkemizde ormanların kurtarılması için enerji ormanları uygulamaları gündeme getirilmelidir. Orman alanlarındaki köy ve kasaba evlerinin daha az yakıtla ısınacak şekilde rehabilitasyonunun yapılması için teknik ve mali destek sağlanmalı ve yakıt verimliliği yüksek çok amaçlı sobaların geliştirilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması için çalışmalar yapılmalıdır.
  31. Binalarda mimari tasarım, ısıtma/soğutma ihtiyaçları ve ekipmanları, yalıtım ihtiyaçları ve malzemeleri, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularında normları, standartları, asgari performans kriterlerini ve prosedürleri kapsayan yönetmelikler; EİE, Bayındırlık ve İskan Bakanlığı ve Meslek Odalarının katılımıyla hazırlanarak yürürlüğe konulmalı, uygulamalar denetlenmelidir.
  32. Enerji tasarrufunu sağlayıcı politika ve zorunlu uygulamalar yürürlüğe konulmalıdır. Elektrikte % 15'lere varan kayıp ve kaçak oranını azaltacak yatırımlar hızla yapılmalıdır. Enerji tüketiminde tasarrufu teşvik edici uygulamalara gidilmelidir. Tasarruf ve verimlilik konularında gerekli hukuksal düzenlemeler yapılmalıdır.
  33. Enerji santralleri konusunda ülkemize uygun teknoloji geliştirilmeli, projelendirme ve tasarım konularına destek verilmelidir. Ülkemizde yeterli ve donanımlı teknik eleman ve iş gücü bulunmasına rağmen projelendirme ve tasarım konularında yabancı firmalara büyük bedeller ödendiği, özellikle hidroelektrik enerji santrallerinin elektromekanik teçhizat bedeli olan % 18 ile % 26 arası bir bedelin proje ve tasarım ücreti olarak yabancı firmalara ödendiği ve enerji yatırımlarındaki rakamlara göre bu tutarların milyarlarca dolara ulaştığı dikkate alınarak, bu durumun aşılması için üniversite ve sanayi işbirliği ile proje-tasarım konularında çalışılmalı, gerekli mali destek devlet tarafından sağlanmalı, yatırımlarda yerli sanayinin oranı artırılmalıdır.
  34. Ülkemizdeki elektromekanik imalatların uluslararası standartlara uygunluk testlerini yapabilecek bölgesel laboratuvarlar kurulmalıdır. Bu konuda AR-GE çalışma grupları oluşturulmalı, üniversitelerle işbirliği içinde projeler üretilmelidir. Seçilecek olan hedef ürünler için oluşturulacak AR-GE'ye imalatçı kârlarından ayrılacak bir fon ile kaynak temini sağlanmalıdır. Onaylı üretici şartnamesi ve akredite olmuş özerk laboratuvarlar vasıtası ile de kalite yönünden ilerleme sağlanmalıdır.
  35. Enerji üretiminde yerli teknoloji, makina, ekipman üretim çalışmaları desteklenmelidir. Rüzgar türbinlerinin, hidrolik türbinlerin, jeotermal enerji ekipman ve cihazlarının, termik santral kazan ve ekipmanlarının Türkiye'de üretimine yönelik çalışmalar bir Master Plan dahilinde ele alınmalı, yerli üretim desteklenmelidir. Bu amaçla üniversitelere destek sağlanmalı, konuyla ilgili lisans sonrası çalışmalar (master, doktora vb.) teşvik edilmelidir. Yenilenebilir enerji için enerji kaynaklarının yoğun olduğu bölgelerde örneğin rüzgar enerjisinin yoğun olduğu Ege bölgesinde TÜBİTAK bünyesinde Rüzgar Teknolojisi Geliştirme Merkezi, gibi merkezler açılarak araştırmalar devlet tarafından finanse edilmelidir.

## KAYNAKÇA

- [1] Yenilenebilir Enerji Kaynakları MMO Raporu
- [2] Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Verimliliği MMO Raporu
- [3] Türkiye'nin Doğal Gaz Temin ve Tüketim Politikalarının Değerlendirilmesi MMO Raporu
- [4] DEK-TMK 2007-2008 Enerji Raporu

## BAYINDIRLIK VE İSKAN BAKANLIĞI'NIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ İLE İLGİLİ ÇALIŞMALARI

Yusuf YILDIZ

Enerji ülkelerin kalkınmaları için önemli girdilerin başında bulunmaktadır. Enerji ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan fosil yakıt rezervlerinin hızla tükenmesi, enerji tüketimindeki hızlı artışa bağlı olarak sera gazı emisyonlarının insan yaşamını tehdit eder duruma gelmesi nedeniyle, enerji günümüzün en önemli sorunlarından birisi haline almıştır.

Enerji talebinin % 70'ini ithalatta karşılayan Türkiye'de kalkınma ve sanayileşmede bir engel oluşturmaması için enerjinin verimli kullanılması önemli hâle gelmiştir. Yapılan çalışmalara göre sadece enerjiyi verimli kullanarak yıllık nihai enerji tüketiminin %30'u kadar tasarruf sağlanabileceği ön görülmektedir.

Enerji sorunlarının giderek arttığı, ancak kaynakların azaldığı bir dünyada enerjinin verimli kullanımı önem kazanmıştır.

**Enerji verimliliği**, Tüketilen enerji miktarının, üretimdeki miktar ve kaliteyi düşürmeden iktisadi kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeden en aza indirilmesi biçiminde ifade edilmiştir.

Bakanlığımız görev kapsamı olarak, kamu hizmet binalarının yaptırılması sürecinde yapının hizmet fonksiyonuna uygun olarak ihtiyaç duyulan ısıtma, soğutma, havalandırma, temiz ve atık su, aydınlatma, iletişim, çevre, otomasyon tesisat mühendisliği uygulamaları yapılmaktadır.

Binalarının ısıtılması ve soğutulmasında, aydınlatma, güncel yaşamda gerekli enerjini miktarını sınırlamak, minimum seviyeye indirmek, dolayısıyla enerji tasarrufu sağlamaya yönelik önlemler almak zorunlu olmaktadır.

Türkiye'de enerjinin yaklaşık % 35'i, toplam elektrik tüketiminin ise yaklaşık % 40'ı binalarda kullanılmaktadır. Bina sektörü, enerji tüketiminde sanayi sektöründen sonra ikinci sırada yer almaktadır. Dolayısıyla binalarda enerji tasarrufuna yönelik çalışmalar, enerji kaynaklarının etkin kullanımı açısından önemlidir.

### **Bina Sektörü Olarak Enerji İle İlişkimizi Değerlendirdiğimizde;**

- Enerjiyi kullanmak/ tüketmek,
- Kullandığımız enerjiyi de uygun cihaz ve sistem tasarımlarıyla en verimli şekilde kullanmak,
- Kullandığımız enerjiyi de korumak,
- Atık enerjiyi de sisteme geri kazanmak gibi bir zorunlulukla karşı karşıya kalmaktayız.

Bu nedenle tüm mühendislik disiplinleri çalışmalarında konuyu önemsemek ve tasarımlarını küresel teknolojik anlayışla bütünleştirmek suretiyle enerji verimliliğini yönlendirmek ve bir **enerji kültürü** yaratmak/yaşatmak ulusal politika olmaktadır.

Tüketmek ve verimli kullanmak hususunda mühendislik tasarımı ve uygulama, işletme ve yönetim yönünden beceri ve yeteneği iyi kullanmak dışında bir noktadan sonra yapacak bir şeyimiz kalmıyor. Ancak, enerjiyi korumaya gelince mühendislik tasarım ve hesaplamalarının yanında proje ve uygulama safhasında şantiye ortamında duvarcısı, kalıpcısı, yalıtım ustası gibi ara ve yardımcı elemanların rolleri sonuca etki edecek boyutta olmaktadır.



Türkiye'de binalarda birim alanı veya hacmi ısıtmak için harcanan enerjinin Avrupa Birliği ülkelerine göre 2-3 kat daha fazla olması nedeniyle ısı yalıtımını kurallarını belirleyen Türk Standardı TS 825 2008 yılında güncellenmiştir.

Ayrıca, Bakanlığımız Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliğini de, standartla paralellik sağlayacak şekilde değiştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılmış ve Binalarda Isı Yalıtım **Yönetmeliği-2008 Resmî Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir.**

Bu yönetmeliğin ve mecburi standardının uygulanması ile yeni inşa edilen binalarda bina dış kabuğundan kaynaklı ısı kayıplarının %50'den fazla azaltılması hedeflenmektedir.

Enerjinin üretim, iletim, dağıtım ve tüketim aşamalarında, endüstriyel işletmelerde, binalarda, elektrik enerjisi üretim tesislerinde, iletim ve dağıtım şebekeleri ile ulaşımda enerji verimliliğinin artırılmasına ve desteklenmesine, toplum genelinde enerji bilincinin geliştirilmesine, yenilenebilir enerji kaynaklarından yararlanılmasına yönelik uygulanacak usûl ve esaslarını kapsayan 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu 2007 yılında yürürlüğe girmiştir.

Enerji verimliliği kanunu Bakanlığımıza iki yönetmenlik hazırlama görevi vermiştir.

Birincisi “**merkezi ısıtma sistemlerinde ısınma giderlerinin paylaşılmasına ilişkin usul ve esaslarını kapsayan yönetmeliğin hazırlanması**ydı. Bu yönetmeliği “ **Merkezi Isıtma Ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma Ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaşılmasına İlişkin Yönetmelik**” olarak hazırlanıp 14 Nisan 2008 tarihinde yürürlüğe girdi.

İkincisi de; Toplam inşaat alanı yönetmelikte belirlenen mesken amaçlı kullanılan binalarda, ticari binalarda ve hizmet binalarında uygulanmak üzere mimari tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtım, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgari performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayan “**Binalarda Enerji Performansına İlişkin Usul ve Esasları kapsayan yönetmelik**” düzenlenmesi idi., Avrupa Birliği üye ülkelerinin yasal mevzuatlarındaki incelemeler ve ülkemizdeki ilgili sektör dernek ve odalarının konusunda uzmanları ile yapılan toplantılar sonucunda direktifin uyumlaştırılması ve yasal mevzuatın oluşturulması aşamasında nelere dikkat edilmesi gerektiği ortaya konulmuş ve bu doğrultuda Enerji Verimliliği kanunu ve ilgili Avrupa Birliğinin 2002/91/EC konsey direktifinin isteklerini karşılayacak binalarda enerji performansı yönetmeliği hazırlanarak 05 Aralık 2009 tarihinde yürürlüğe girmek kaydıyla resmi gazetede yayınlanmıştır.

Bu çalışmalarda Makine Mühendisleri Odası ve Türk Tesisat Mühendisleri Derneği katkılarıyla yaklaşık 40 uzmanın katılımıyla çalıştaylar düzenlenerek altmış yedi kurum ve kuruluşların görüşüne sunulan bir taslak hazırlanmıştır.

Ayrıca, yönetmelik eki olarak verilmesi planlanan enerji sertifikasyonu için gerekli olan hesaplama yöntemi ile ilgili akademik destekli çalışmalarımız da sürmektedir. Yönetmeliğin yürürlüğe gireceği tarihe kadar bitirmeyi planlıyoruz.

Bakanlık olarak bina sektöründe enerji verimliliği ile ilgili çalışmalarını hem yasal düzenlemeler olarak hem de yapımını üstlendiğimiz kamu binalarında uygulanmaktadır.. Yerel yönetimlerdeki personelin ve bu sektörde çalışmakta olan sektör temsilcilerinde bilincinin artırılmasını sağlayacak eğitimler planlanmaktadır.

**Merkezi Isıtma Ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaşılmasına İlişkin Yönetmelik gereği görevlerimizi şöyle sıralayabiliriz;**

- 1- Ölçüm Şirketlerine yetkilendirme belgesi vermek,
- 2- Yetki almış Ölçüm Şirketlerinin faaliyetlerinin takibi,
- 3- Yönetmelikle ilgili kurum, kuruluş ve şahısların tereddüde düştikleri teknik konular ve gerekse anlaşmazlık konularında Bakanlık adına açıklık getirilecek bilgilerin verilmesi,
- 4- Yönetmeliğin uygulanmasında ortaya çıkabilecek aksaklıklara göre daha uygun şekilde gelişmesi için çalışmasına devam etmek ve ihtiyaç duyulan konularda tebliğler, genelgeler vb. yayınlamak,

- 5- Avrupa Birliğinin konu ile ilgili gelişmelerini takip etmek (direktif, Standard, parlamento kararları vb.) ve üye ülkelerinin yasal mevzuatlarındaki gelişmeleri takip etmek,
- 6- Yönetmelik hakkında ve bu sistemler ile ilgili olarak yerel yönetimleri, ilgili kurum ve kuruluşları bilgilendirmek amacıyla seminer ve eğitimler düzenlemek, Yönetmeliğin uygulanabilirliğinin artırılmasını sağlamak,
- 7- Bu sisteme uygun yeni yapılacak binaların ve dönüşümleri sağlanacak mevcut binaların, ölçüm şirketlerinin veri bankalarından da alınacak bilgilerle veri tabanı oluşturulup yönetmeliğin gelişimi ile ilgili yıllık durumunu belirlemek, istatistiklerini tutmak. Uygulama başlangıcı itibarıyla Türkiye'deki binaların Enerji Verimliliği ve CO<sub>2</sub> gazı salımı hakkında bilgi edinmek.

### **Binalarda Enerji Performans Yönetmeliği İle İlgili Görevlerimiz;**

- 1- Enerji Kimlik Belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar ile ilgili düzenlemeleri yapmak, yeni uygulanacak metotlar için tebliğler çıkartmak,
- 2- Enerji kimlik belgesi düzenlemeye yetkili kuruluşlar ile ilgili Türkiye genelinde veri bankası oluşturmak ve bu kuruluşlar ile ilgili bilgilerin kontrol altında tutmak,
- 3- Onaylanmış denetleme kuruluşları (enerji kimlik belgesi alan binaların bu kimlik belgesine uygun olarak işletilmesinin kontrol ve denetlemelerini yapacak olan kuruluşlar) ile ilgili tüm düzenleme ve yetkilendirme prosedürlerini belirlemek, tüm bu kuruluşların faaliyetlerini ve denetleme yaptıkları binaların kayıtlarını tutmak,
- 4- Yönetmelikle ilgili kurum, kuruluş ve şahısların tereddüde düştükleri teknik konular ve gerekse anlaşmazlık konularında Bakanlık adına açıklık getirilecek bilgilerin verilmesi,
- 5- Yönetmelikte geçen binanın enerji tüketimleri ve CO<sub>2</sub> tüketimlerine göre sınıflandırmasını belirleyen Enerji Performans sınır değerlerinin günümüz şartlarına, teknolojik gelişmelere ve bina sınıflarına göre revizyonunu yapmak, hesaplama yöntemi için gerekli olan (özellikle ülkemizde eksik olan soğutma enerjisine yönelik) iklim bölgelerinin hem ısıtma hem de soğutma enerjilerine göre yeniden hazırlanması,
- 6- Yönetmeliğin uygulanmasında ortaya çıkabilecek aksaklıklara göre daha uygun şekilde gelişmesi için çalışmasına devam etmek ve ihtiyaç duyulan konularda tebliğler, genelgeler vb. yayınlamak,
- 7- Avrupa Birliğinin konu ile ilgili gelişmelerini takip etmek (direktif, Standard, parlamento kararları vb.) ve üye ülkelerinin yasal mevzuatlarındaki gelişmeleri takip etmek,
- 8- Özellikle henüz Avrupa Birliği üye ülkelerinde üzerinde çalışmakta olduğu mevcut binalarda alınması gereken önlemler ile ilgili yasal düzenlemeleri ve uygulamaları hazırlamak ve uygulanabilir hale getirmek,
- 9- Yönetmelik hakkında yerel yönetimleri, ilgili kurum ve kuruluşları bilgilendirmek amacıyla seminer ve eğitimler düzenlemek, ilgili hesaplama metotları ile ilgili tüm kullanıcıların bilgilendirilmesini ve yönetmeliğin uygulanabilirliğinin artırılmasını sağlamak,
- 10- Bu sisteme uygun yeni yapılacak binaların ve dönüşümleri sağlanacak mevcut binaların, ölçüm şirketlerinin veri bankalarından da alınacak bilgilerle veri tabanı oluşturulup yönetmeliğin gelişimi ile ilgili yıllık durumunu belirlemek, istatistiklerini tutmak. Uygulama başlangıcı itibarıyla Türkiye'deki binaların Enerji Verimliliği ve CO<sub>2</sub> gazı salımı hakkında bilgi edinmek.

Söz konusu Programımız Mevzuatın uygulaması için gerekli sistemi oluşturmak amacıyla orta ve uzun vadede ulusal ve kurumsal hedeflerimizi gerçekleştirmek üzere tasarlanmıştır.

Binalarda Enerji Verimliliğinin sağlanması ile ulaşılabilecek bu hedefleri de özetleyecek olursak;

- 1- Bireylerin ve Devletimizin daha az yakıt harcaması,
- 2- Bu yolla yakıt harcamalarında tasarruf sağlanması ve ithal edilen enerjiye bağımlılığın azalması,
- 3- Daha az CO<sub>2</sub> salımı,
- 4- Binalardan kaynaklanan CO<sub>2</sub> emisyonunun belirlenmesi ve ticaretinin yapılmasına olanak sağlanması,
- 5- Binalarda alternatif ve yenilenebilir enerji kaynağı uygulamalarının İmar Kanununa entegre edilerek yeni yapılacak yapıların enerji bağımlılığının azaltılması,
- 6- Bütünleşik sürdürülebilir kentsel gelişmeye katkı,
- 7- Yapı stokunun enerji verimliliği anlamında iyileştirilmesine katkı,
- 8- Binalarda yenileme çalışmaları ile ısı yalıtım alanında, KOBİ'lerde üretim ve istihdam açısından ekonominin büyümesine katkı,

- 9- Uluslararası taahhütlerimizin yerine getirilmesinde ve Sözleşmesini imzalayacağımız Kyoto Protokolünün getireceği mali yüklerin hafifletilmesinde binalardan kaynaklanan emisyonun öncelikli azaltılması ile ülkemizin çevre, enerji, sanayi ve ulaştırma gibi diğer sektörlerdeki yükümlülüğünü öteleyecek fırsatların sağlanması mümkün olacaktır.

Binalarda enerji verimliliği konusunu AB açısından bu şekilde özetledikten sonra Bakanlığımızca yürütülmekte olan bir çalışmadan; **Kentleşme Şurasından** da kısaca bahsetmek istiyorum.

**Kentleşme Şurası** özellikle yerleşme-şehircilik ekseninde, yaşam kalitesi, afetlere duyarlı yerleşme ve şehircilik, doğal ve kültürel varlıkların korunması, kaçak yapılaşma, kentsel yenileme/dönüşüm, teknik ve sosyal altyapı, yerel kalkınma, kentlilik bilinci, yönetim ve yerel yönetimler ile sürdürülebilir kentsel gelişme konularında yoğunlaşmıştır. Şûra Komisyonları sürecinde; bilim adamları, kamu kurum ve kuruluşlarının temsilcileri, yerel yönetimlerimizin yönetici ve çalışanları, sivil toplum, iş dünyası ve meslek örgütlerinin mensupları ve konunun özel sektördeki kişi, kuruluş ve uzmanları **Türkiye'nin Ulusal Kentleşme gündemi ile ilgili çalışmalar yapacak ve bu çalışmalarını Şura Genel Kuruluna sunacaklardır.**

Şûra kapsamında; kentleşmenin hemen her alanını kapsayan 10 ayrı komisyon kurulmuştur. Bu komisyonlardan birisi de benimde katıldığım **İklim Değişikliği, Doğal Kaynaklar, Ekolojik Denge, Enerji Verimliliği ve Kentleşme Komisyonudur.**

Bu komisyonumuz;

- Kentleşme Olgusu ve İçinde Yer Aldığı Çevrenin Mikro Klimasıyla Etkileşimi, Ekosistemle Uyumu Kent Makro Formu
- Küresel İklim Değişikliğinin Kentlere Etkisi
- Yenilenebilir, Sağlıklı Enerji Kaynaklarının Geliştirilmesi
- Katı Atık Yönetimi
- Hava Kirletici Kaynakların Yönetimi
- Su Kaynaklarının Yönetimi
- Enerji Verimliliği ve Sürdürülebilir Kentleşme İlişkisi
- Kent İçerisinde Doğal/Ekolojik Veriler
- Su Kaynakları, Ormanlar, Sit Alanları, Tarım Alanları Üzerindeki Kentleşme Baskısı
- Kentsel Yayılma, Saçaklaşmanın Etkileri
- Kıyı Alanları, Ekosistem ve Yerleşmeler
- Gıda Temini ve Sürdürülebilirlik (Kent ve Tarım Alanı İlişkisi)
- 0 Karbon Kentler / Karbon Sonrası Kentler,

Konularında çalışmakta olup, diğer konularda olduğu gibi Enerji Verimliliği konusunda ortaya koyacağı görüş ve öneriler Bakanlığımız için rehber olacaktır. Şura çalışmalarını bugün itibarıyla sonuçlandırılmıştır. Hepinizi saygıyla selamlıyor. Çalışmalarınızda başarılar diliyorum.

# BİNALARDA ENERJİ PERFORMANSI, YÖNETMELİKLER VE UYGULAMALAR

Zerrin YILMAZ

## 1. GİRİŞ

Bilindiği gibi binalar bir ülkenin toplam enerjisinin neredeyse yarısını ısıtma, havalandırma, soğutma ve aydınlatma gereksinimi nedeniyle tüketmektedirler. O nedenle, bir ülkenin enerji sorunlarını çözme yolunda unutulmaması gereken zorunlulukların başında binaların enerji verimli olarak tasarlanması, yapımı ve işletilmesi gelmektedir. Bu amaçla da özellikle dünyada enerji krizinin en etkin hissedildiği 70'li yıllardan itibaren çeşitli ülkelerde olduğu gibi ülkemizde de konuyla ilgili yönetmelikler ve standartlar yayınlanmıştır. Günümüzde ise tüm dünya ve AB ülkeleriyle birlikte, özellikle AB yasaları uyum çerçevesinde Bina Enerji Performansı Direktifleri doğrultusunda, Bina Enerji Performansı (BEP) Yönetmeliği bu yıl sonunda yürürlüğe girmek üzere TC Bayındırlık ve İskan bakanlığı tarafından yayınlanmıştır. Bu yönetmelik genel anlamıyla binalarda enerji verimliliğini artırmak için alınacak önlemleri ve binalara enerji sertifikası verilebilmesi için izlenecek yolu tanımlamaktadır, ancak bina enerji performansını belirlemek için ulusal hesap modeli henüz yoktur. Bu bildiride bina enerji performansını etkileyen parametreler ve bu parametrelerin doğru değerlerinin belirlenmesi için İTÜ-Fiziksel Çevre Kontrolü Birimi'nde yapılan çalışmalar ve konuyla ilgili kullanılan hesaplama modelleri özetlenecektir.

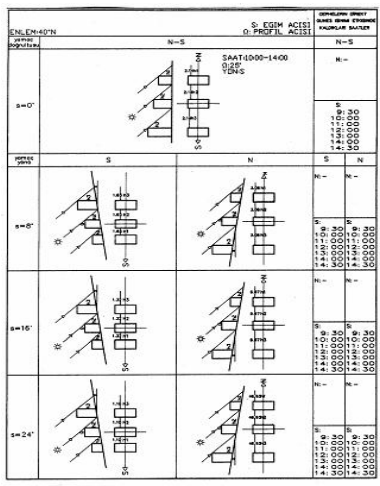
İTÜ, Fiziksel Çevre Kontrolü Biriminde, enerji etkin bina tasarımı ve binalarda sürdürülebilir enerji, özellikle güneş enerjisi konusunda çalışmalar 1950'li yıllarda Prof.Lütfi Zeren tarafından başlatılmış ve bu çalışmalarla bugünkü Mimarlık Fakültesi Fiziksel Çevre Kontrolü Birimi'nin temelleri de atılmıştır. Uluslararası ilişkilerle sürdürülen bu ilk çalışmalarla Güneş Işınımı Hesaplama Diyagramları geliştirilmiş ve devam eden araştırmalar sonucunda Türkiye'nin farklı iklim bölgeleri için yılın "En Sıcak Dönem" ve "En Az Sıcak Dönem"leri belirlenmiş bunu izleyen çalışmalarda binaların enerji etkin tasarımında etkili olan parametrelerin uygun değerlerinin belirlenmesine yönelik yöntemler geliştirilmiş ve yürütülen doktora tezlerinde ve araştırma çalışmalarında enerji konusu konfor koşullarıyla birlikte farklı ölçeklerde ele alınmıştır. 1976'da tamamlanan bir doktora çalışmasında, iklimsel konfor ve görsel konfor koşullarının sağlanması amacıyla pencere tasarımına ilişkin bir model geliştirilerek grupta aydınlatma konusunu ele alan ilk çalışma gerçekleştirilmiştir ve bu konudaki çalışmalar İngiltere'de "Building Research Establishment"e bağlı "Building Research Station" ile bağlantılı olarak doğal aydınlatma konularında araştırmalarla devam etmiştir. 1980'lerden başlayarak güneş ışınımı hesaplamalarında gerçek atmosfer koşulları temel alınmıştır. ABD Lawrence Berkeley Laboratory'de grup elemanlarının Passive Solar Group ile yaptığı çalışmalarla binalarda zamana bağlı ısı geçişi ve mekan içerisinde ısısal konfor koşullarının belirlenmesine yönelik konular derinlik kazanmıştır ve devam eden diğer çalışmalarla, iklimsel karaktere ve yerleşme yoğunluğu ilişkisi araştırılmıştır. Grubun gerek kendi bünyesinde ve gerekse uluslararası eğitim araştırma kurumlarıyla ortaklaşa yaptığı araştırmalarla iklimsel ve aydınlatma açısından enerji etkin tasarım çalışmaları günün gereklerine uygun olarak tüm yönleriyle ele alınarak devam etmiştir. 1995 yılında tamamlanan "Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı" adlı araştırma çalışmasında Türkiye'nin 5 iklim bölgesi için iklimsel konfor ve görsel konfor koşullarının minimum enerji harcanarak sağlanabilmesi amacıyla konutların ve yerleşmelerin tasarlanmasında yol gösterici bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Bu araştırma kapsamında Türkiye'nin coğrafi ve meteorolojik koşullarına uygulanan Ortalama Gök Modeli, daha sonraki tüm doğal aydınlatma çalışmalarında temel alınmıştır. Tüm bu çalışmaların gerçekleştiği süreçte birimde deneysel çalışmaya olanak verecek laboratuvar üniteleri geliştirilmiş ve çalışmaların bir bölümü deneysel olarak gerçekleştirilmiştir. Birimdeki rüzgar tüneline yapılan deneysel çalışmalara dayanan araştırmalarda, fiziksel çevresel bir etken olan rüzgar, bina ve yerleşme tasarımı açısından ele alınarak daha sonraki çalışmalara temel olabilecek bazı sonuçlara ulaşılmıştır. Son yapılan çalışmalarda enerji etkin tasarım, maliyet boyutu da göz önünde bulundurularak araştırılmıştır.

Enerji konusunun günümüzde taşıdığı anlam göz önüne alındığında “enerji etkin tasarım” konusu disiplinler arası bir niteliğe kavuşmuştur. Temelleri Mimarlık Fakültesi Fiziksek Çevre Kontrolü Birimi’nde atılan İTÜ SÜRDÜRÜLEBİLİR ENERJİ GRUBU, bugün üniversitemizin farklı fakültelerinden katılan ve enerji etkin tasarımın farklı boyutlarıyla ilgilenen öğretim üyelerinden oluşmaktadır. Grubun çalışmaları ulusal ve başta AB projeleri olmak üzere uluslararası araştırma projeleri ile konunun tüm parametreleri ve boyutları ele alınarak devam etmektedir.

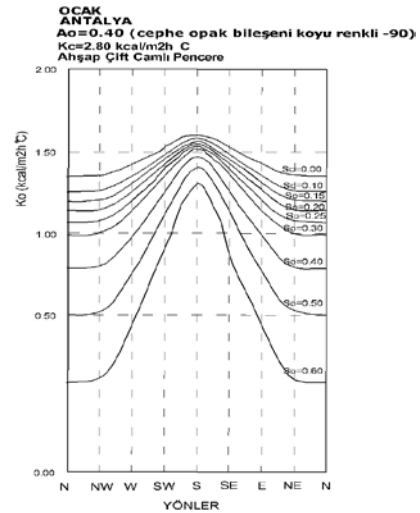
## 2. ENERJİ ETKİN TASARIM ve BİNA ENERJİ PERFORMANSI KONUSUNDA İTÜ-SERG TARAFINDAN SON YILLARDA YAPILAN ÇALIŞMALAR ÖRNEKLER

Enerji etkin tasarım konusunda grup tarafından son 10 yılda yapılan çalışmalara bakıldığında, çok sayıda araştırma, y.lisans ve doktora tezi, danışmanlık ve konuyla ilgili bilimsel toplantıların olduğu görülmektedir. Bu bildiride, bu çalışmalardan sadece bazılarını çok kısa olarak değinilecektir.

Son yıllardaki TÜBİTAK araştırmalarından biri olan ‘Enerji Etkin Konut ve Yerleşme Tasarımı’ konulu araştırmada bina ve yerleşme ölçeğinde gerek iklimsel ve gerekse görsel konforu etkileyen tüm tasarım parametreleri ele alınmış ve enerji etkin tasarım için bu parametrelerin optimum bileşimleri Türkiye’nin ılımlı nemli, ılımlı kuru, soğuk, sıcak nemli ve sıcak kuru bölgelerini temsil eden İstanbul, Ankara, Erzurum, Antalya ve Diyarbakır için belirlenmiştir. Şekil 1 de binaların güneş ışınımından yeteri kadar yararlanması için enleme ve yönlere bağlı olarak binalar arasında olması gereken mesafeleri veren bir örnek grafik, şekil 2 de ise bina kabuğu opak bileşeninin olması gereken sınır U katsayılarının yön, saydamlık oranı ve pencere türüne bağlı olarak değişimine örnek bir grafik görülmektedir.



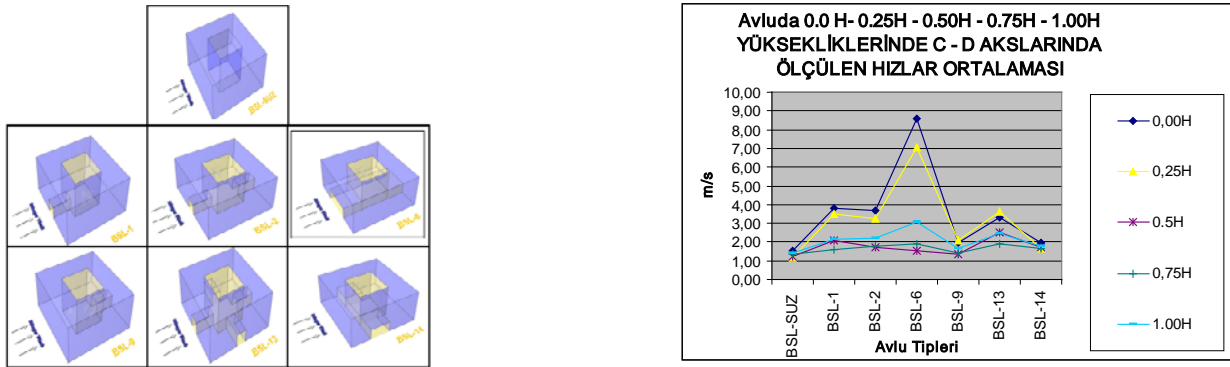
Şekil 1. Yeterli Güneş Işınımı Almaları İçin Binalar Arası Gerekli Mesafeler



Şekil 2. Bina Kabuğu Opak Bileşeninin Sınır U Katsayıları

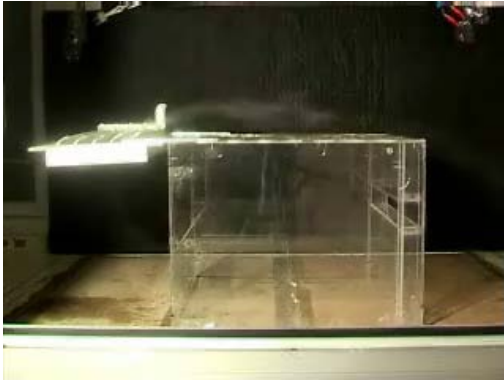
Bir diğer araştırma, ‘Bina ve Yerleşme Tasarımı için Kullanılan Rüzgar Tünelinde Yüzey Pürüzlülüğünün Hız Dağılımı Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi’ konusunda olup, İTÜ Mimarlık Fakültesinde bulunan rüzgar tünelinde yapılan deneylerin sonuçları benzer çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırıldıktan sonra mevcut tünel ıslah edilmiştir. Bu çalışmadan sonra ise, geliştirilen rüzgar tünelinde ‘Açık Şehir Mekanlarında Bina Parametrelerinin Rüzgar Hızı ve Hava Akımı Tipi Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi’ konulu deneysel bir çalışma yapılmıştır. Rüzgar tünelinde yapılan son araştırmalardan biri avlulu bina tiplerinde hava akımının incelenmesi, bir diğeri de cephe üzerindeki güneş kontrolü elemanlarının bina soğutma yüklerinin etkisi üzerinedir. Şekil 3. de avlulu bina hava akımı modellemesi için deney sonuçlarına örnek görülmektedir.





**Şekil 3.** Avlulu Binalarda Hava Akımının Rüzgar Tünelinde Modellenmesi ve Örnek Sonuçları

Şekil 4. de is güneş kontrol elemanlarını hava akımına etkisi konusunda rüzgar tünelineki deneysel çalışmaya örnek fotoğraf görülmektedir. Güneş bacalarının mekan içerisindeki, hava akımlarına etkisi de gerçek model üzerinde deneysel olarak incelenmiştir. Şekil 5. de İTÜ Gümüşsuyu yerleşkesi bahçesindeki güneş bacası deney odası görülmektedir.



**Şekil 4.** Güneş Kontrol Elemanlarının Mekan İçerisindeki Hava Akımına Etkisi Deneyleri



**Şekil 5.** İTÜ Güneş Bacası Deney Odası

Yine son yıllarda yapılan araştırmalardan bir diğeri, 'Isıtma Enerjisi Tasarrufu Açısından Bina Kabuğu Isı Geçirime Katsayısının Bina Formuna Bağlı Olarak Belirlenmesi' konusunda olup, çalışmada zamanın mevcut ısı korunumu yönetmeliğinin değerlendirilmesi hedeflenmiştir. Mimarları tasarımda esnek bırakmak üzere kabuğun forma göre belirlenmesi için söz konusu araştırmada geliştirilen yöntem ısıtma giderlerinin çok önemli olduğu Ankara ve Erzurum'a uygulanmış ve sonuçlar kullanım kolaylığı açısından grafikler şeklinde yayınlanmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına örnek olarak şekil 6 da İstanbul ve Erzurum için bina kabuğu ısı geçirime katsayılarının bina formuna bağlı olarak değişimi görülmektedir.

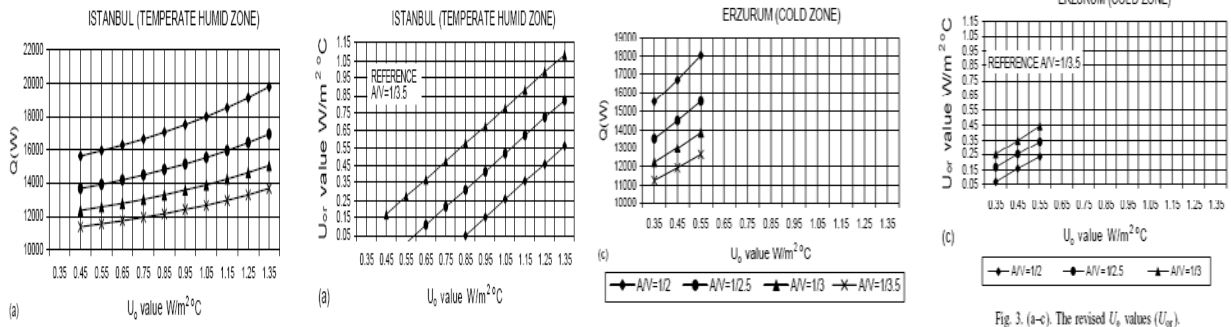


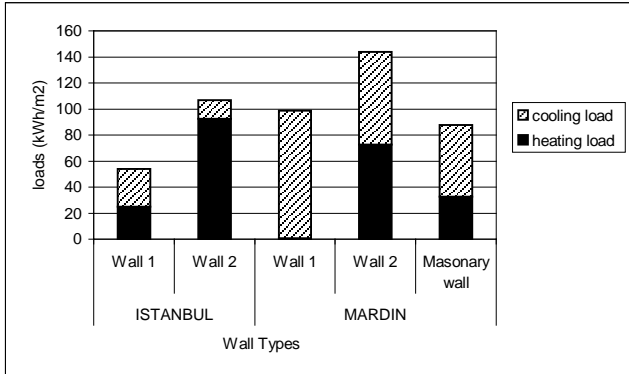
Fig. 2. (a-c). The total heat loss through the building envelope.

Fig. 3. (a-c). The revised U<sub>e</sub> values (U<sub>er</sub>).

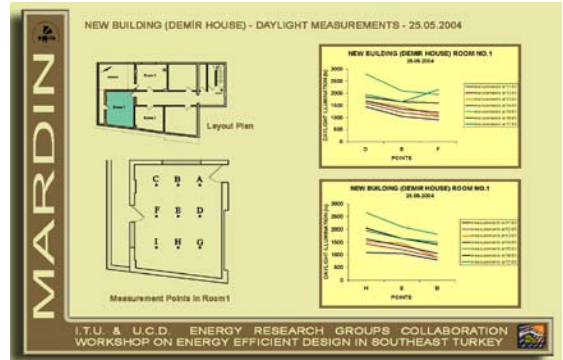
### Şekil 6. Bina Kabuğu Isı Geçirme Katsayılarının Bina Formuna Bağlı Olarak Değişimi

Son yıllardaki uluslararası çalışmaların birisinde de bina kabuğunun ısı kütlesinin bina enerji performansına ve iç çevre iklimsel konfor üzerine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmada ısı analizlerin yanısıra aydınlık düzeyi, iç iklim kalitesi gibi konularda da alan çalışması yapılmıştır. Şekil 7 de, farklı kabukların Mardin ve İstanbul'da ısıtma soğutma yüküne etkileri, şekil 8 de ise Mardin alan çalışmasında aydınlık düzeyi ölçüm sonuçlarına bir örnek görülmektedir.

Binalarda enerji performansı konusunda halen sürmekte olan araştırmalardan biri CITYNET başlıklı Ab 6. çerçeve projesidir. Avrupa'dan 7 üniversite ile birlikte İTÜ-SERG'in de içerisinde bulunduğu bu araştırmanın ana amacı, şehir bölgelerinde ve binalarda enerji verimliliğini iyileştirmek üzere alınacak pasif ve aktif önlemlerin geliştirilmesini, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanılarak CO<sub>2</sub> emisyonlarının %30 düşürülmesini hedeflemektedir. 8 üniversitede bu ana amca yönelik yapılan çalışmaların sonucunda bir "online simulasyon" aracının geliştirilmesi hedeflenmektedir.



Şekil 7. Farklı Kabukların Mardin ve İstanbul'da Isıtma Soğutma Yüklerine Etkisi



Şekil 8. Mardin Alan Çalışmasında ve Aydınlık Düzeyi Ölçümlerinden Bir Örnek

Dünya 4. Yapı Fiziği Kongresi de ibpc4 İTÜ de birimiz tarafından 15-18 haziran 2009 tarihleri arasında gerçekleşmek üzere düzenlenmektedir. <http://www.ibpc4istanbul.itu.edu.tr>

### 3. SONUÇ

Bütün dünyada bina enerji performansının iyileştirilmesine yönelik çalışmalar, hem yapı sektöründeki hem de enerji alanındaki teknolojik gelişmelere paralel olarak sürekli yenilenerek ve geliştirilerek devam etmektedir. Türkiye'de bu konunun önceliğini yapmış olan birimiz dünyadaki bu gelişmelere paralel olarak konudaki çalışmalarını disiplinlerarası ve uluslar arası düzeyde sürdürmektedir. İTÜ-SERG'in çalışmaları [www.serg.itu.edu.tr](http://www.serg.itu.edu.tr) adresinden izlenebilir.



# ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUAT VE UYGULAMALAR

Erdal ÇALIKOĞLU  
Genel Müdür Yardımcısı V.



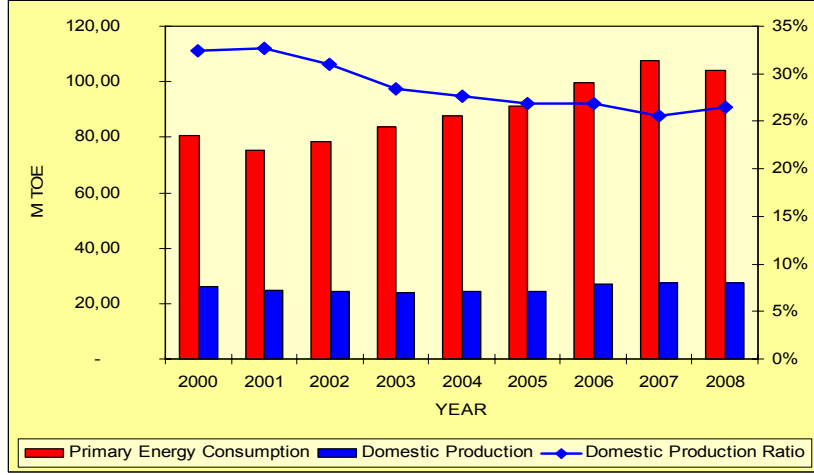
## Sunum Planı

- ↳ Göstergeler
- ↳ Potansiyeller
- ↳ Yasal Çerçeve
- ↳ Uygulamalar
- ↳ Planlananlar
- ↳ Sonuç

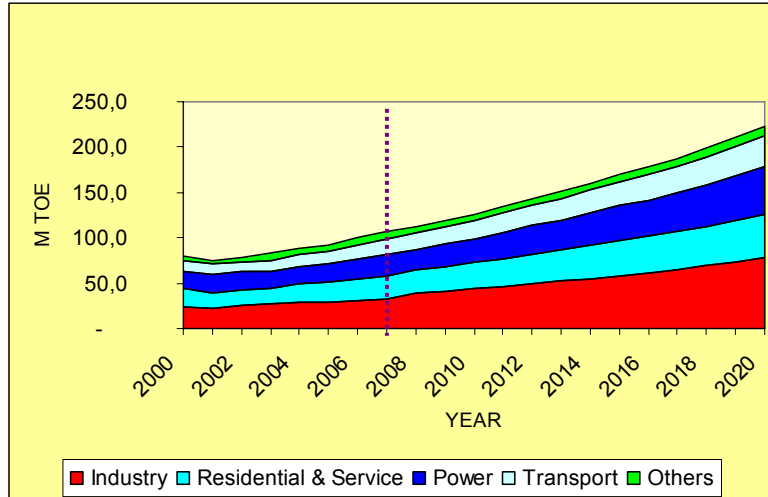




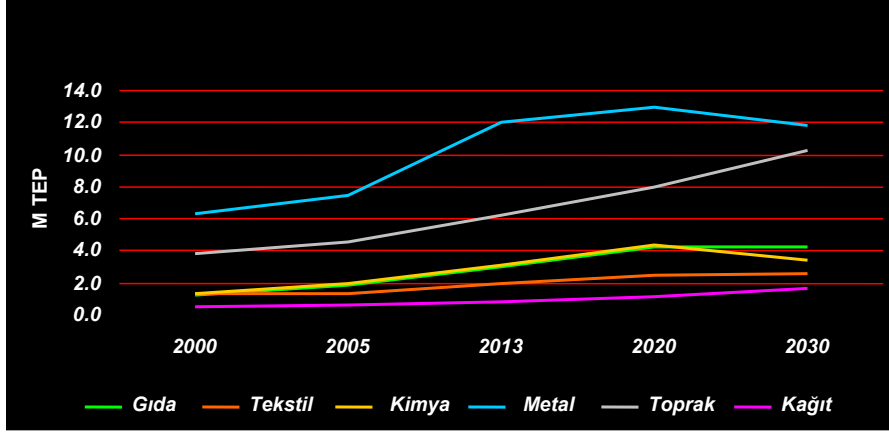
## Toplam Enerji Tüketimi & Yerli Üretim



## Sektörel Enerji Tüketimleri



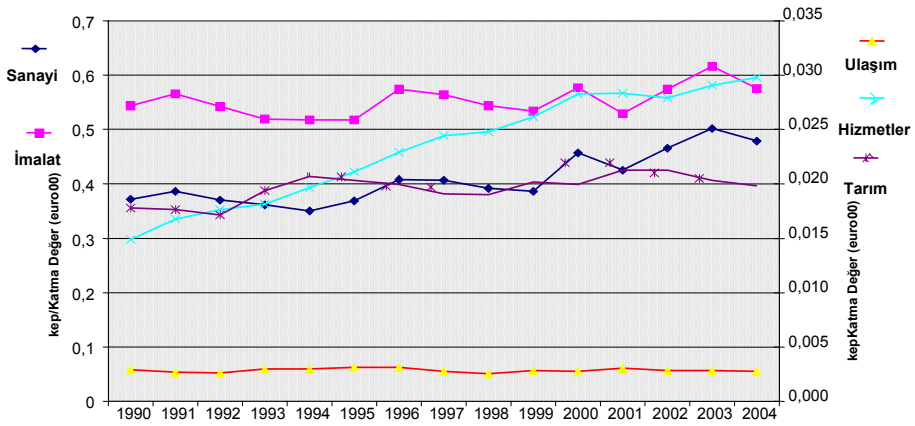
## Sanayide Enerji Tüketim Trendi



ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

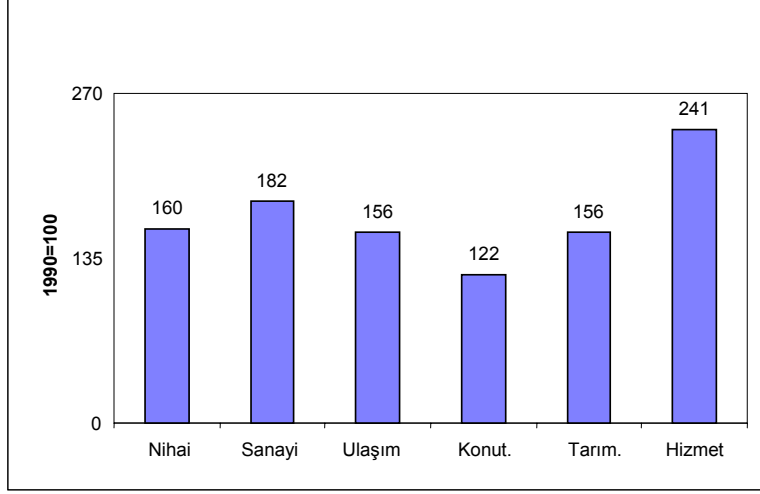
## Sektörel Enerji Yoğunlukları



ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

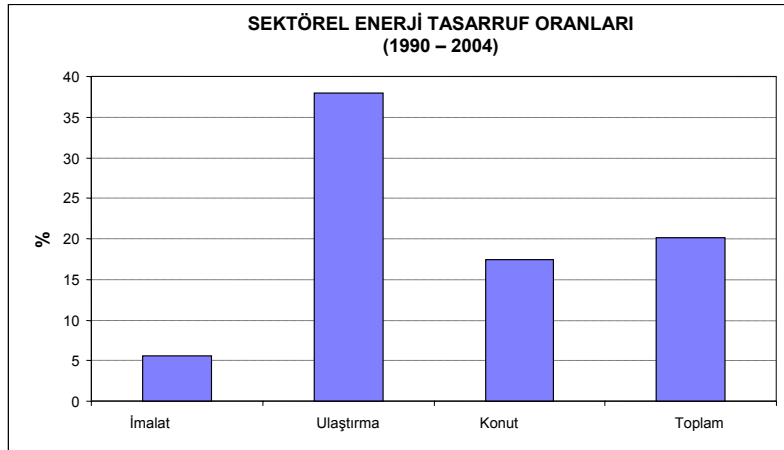
## Nihai Sektörlerde CO<sub>2</sub> Emisyon Artışı (1990 – 2004)



Kaynak : TÜİK - EİE

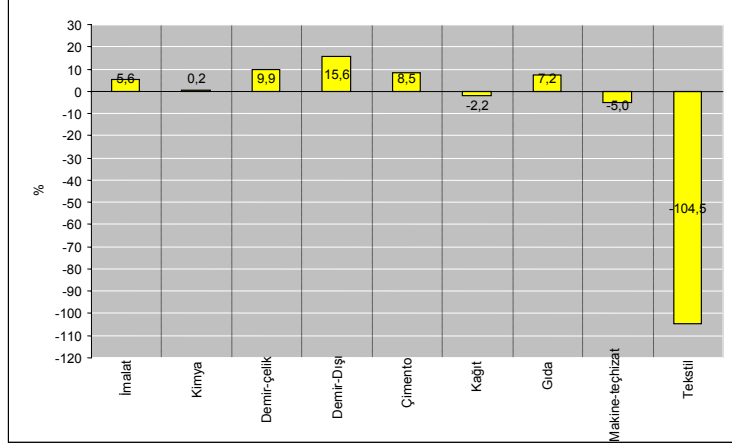


## Enerji Verimliliği Eğilimi - Sektörler



## Enerji Verimliliği Eğilimi – İmalat Sanayi

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

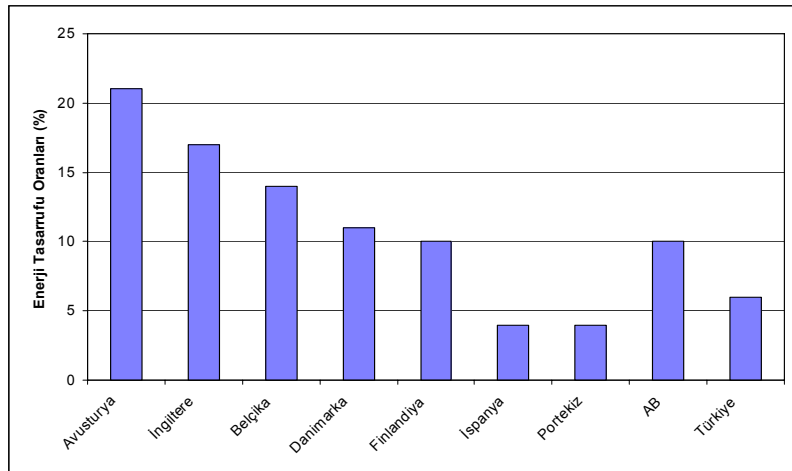


ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

## İmalat Sanayii

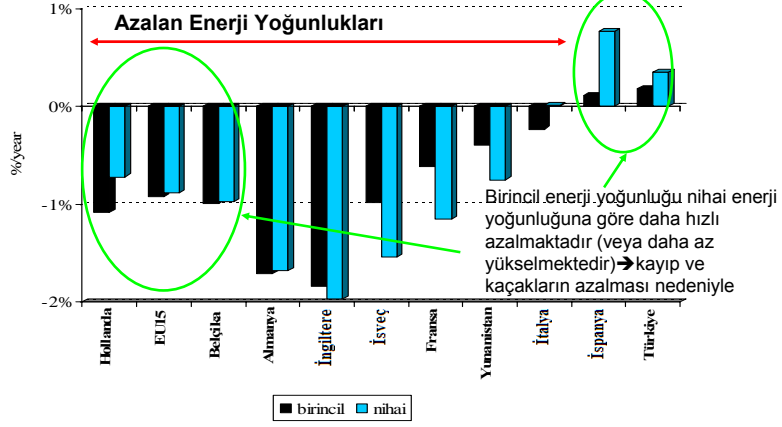
Enerji Tasarrufu Oranlarının Bazı AB Ülkeleri İle Karşılaştırılması  
(1990-2004)



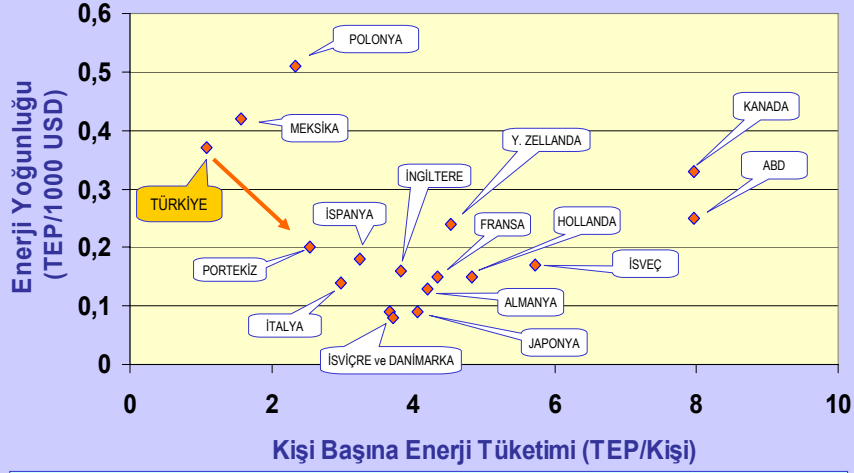
ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

## Birincil ve Nihai Enerji Yoğunlukları Artış/Azalışlarının Bazı AB Ülkeleri İle Karşılaştırılması (1990-2004)

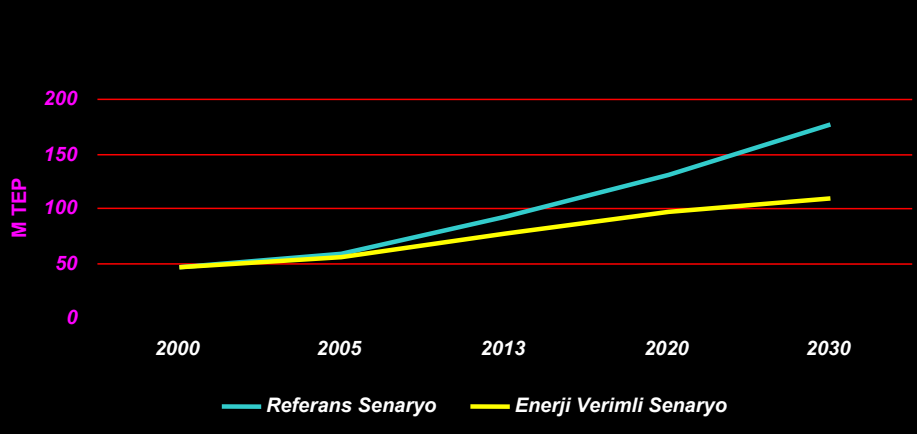


## Kişi Başına Enerji Tüketimi - Enerji Yoğunluğu



Türkiye'nin ok yönünde gelişim göstermesi hedeflenmektedir.

## Nihai Tüketimde Enerji Tasarrufu



### VİZYONUMUZ

**Enerjinin tamamını faydaya dönüştüren bir Türkiye..**  
**Kişi başına enerji tüketimi yüksek ve enerji yoğunluğu düşük**  
**ülkeler arasında yer alan bir Türkiye...**

### TEMEL HEDEFİMİZ

Sanayide, binalarda, ulaşımda ve enerji sektöründe, Türkiye pratiklerinde uygulanabilir tedbirler ile;

**Birim milli gelir başına tükettiğimiz enerjiyi (Enerji Yoğunluğunu), 2020 yılına kadar en az %15 azaltmak**



## Yasal Çerçeve (1/2)

### ↳ Enerji Verimliliği Kanunu

- ✓ Millî Eğitim Bakanlığına Bağlı Okullarda Enerji Yöneticisi Görevlendirilmesine İlişkin Yönetmelik (17/4/2009)
- ✓ Bina Enerji Performansı Yönetmeliği (5/12/2008)
- ✓ Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına İlişkin Yönetmelik (25/12/2008)
  - 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu Kapsamında Yapılacak Yetkilendirmeler, Sertifikalandırmalar, Raporlamalar ve Projeler Konusunda Uygulanacak Usûl ve Esaslar Hakkında Tebliğ (6/2/2009)
- ✓ Küçük ve Orta Ölçekli Sanayi Geliştirme ve Destekleme İdaresi Başkanlığı (KOSGEB) Destekleri Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik (18/10/2008)
- ✓ Ulaşımında Enerji Verimliliğinin Artırılmasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik (9/6/2008)



## Yasal Çerçeve (2/2)

- ✓ Merkezi Isıtma ve Sıhhi Sıcak Su Sistemlerinde Isınma ve Sıhhi Sıcak Su Giderlerinin Paylaştırılmasına İlişkin Yönetmelik (14/4/2008)
- ✓ Tanıtma Ve Kullanma Kılavuzu Uygulama Esaslarına Dair Yönetmelikte Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik (8/10/2007)
- ✓ 16/2/2008 tarihli ve 2008/2 sayılı Başbakanlık Genelgesi
- ✓ 13/8/2008 tarihli ve 2008/19 sayılı Başbakanlık Genelgesi



## Yasal Uygulamalar (1/4)

- Enerji Yönetimi
  - Organize Sanayi Bölgeleri
  - Endüstriyel İşletmeler
  - Elektrik Üretim Tesisleri
  - Kamu, ticari ve hizmet binaları
- Teşvikler & Destekler
  - Endüstriyel işletmelerde verimlilik artırıcı projeler (VAP)
  - KOBİ'ler için ENVER hizmetleri
  - Ar-Ge Projeleri
- Gönüllü Anlaşmalar
  - Enerji yoğunluğunda en az %10 azaltım
  - Kojenerasyon, yenilenebilir enerji ve atık kullanımı
  - Teşvik uygulaması



## Yasal Uygulamalar (2/4)

- Binalarda Enerji Performansı
  - Tasarım
  - Kojenerasyon, merkezi ve bölgesel ısıtma ve yenilenebilir enerji kullanımı
  - Enerji kimlik belgesi
  - Merkezi ve bölgesel ısıtmada bireysel ölçüm
  - Isı ve sıcaklık kontrolü
  - Isı yalıtımı
  - Yardımcı işletmeler (ısıtma, soğutma, havalandırma, tesisat, aydınlatma vb)
- Asgari ENVER gereksinimleri
  - Kazanlar, kombiler, kat kaloriferleri ve brülörler
  - Elektrik motorları
  - Klimalar
  - Elektrikli ev aletleri
  - Lambalar





## Yasal Uygulamalar (3/4)

- Kojenerasyon & Mikro kojenerasyon
  - Lisans muafiyetleri
  - Asgari 80% verimlilik
  - Hazine teşvikleri
- Yenilenebilir enerji
  - 500 kW altı tesisler için lisans muafiyetleri
  - Toplu konutlar
- Kamu kurumları
  - Enerji yönetimi
  - Enerji etütleri
  - İzleme
  - Teknik tedbirler
  - Kamu alımlarında klimalar, elektrik motorları ve ofis ekipmanları için asgari verimlilik sınırlamaları

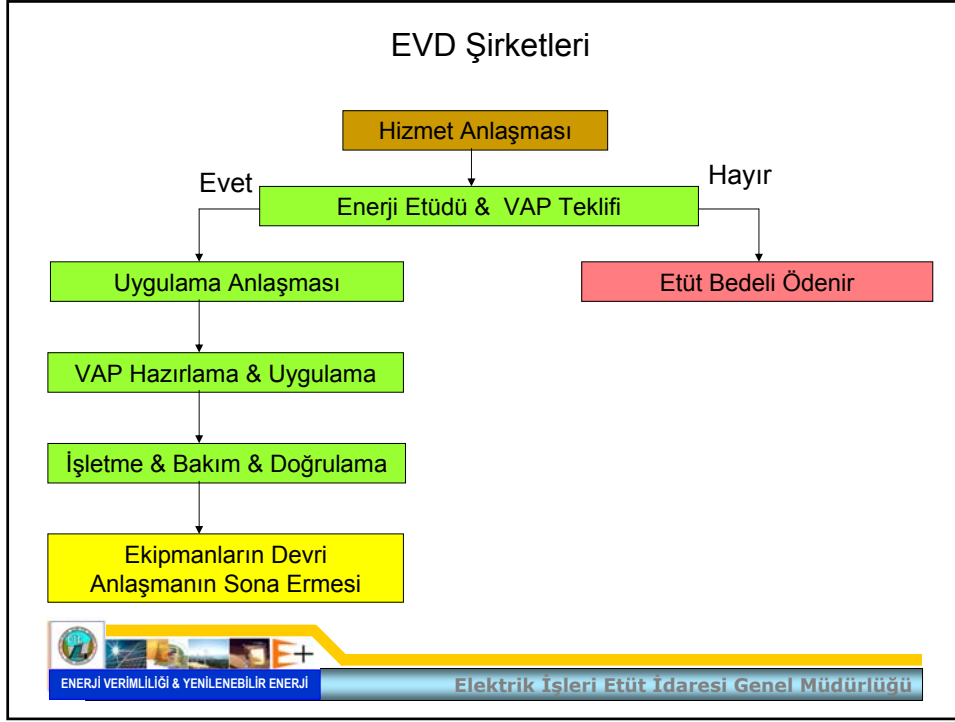


## Yasal Uygulamalar (4/4)

- Bilinçlendirme
  - Enerji Verimliliği Haftası
  - Okul müfredatlarında ENVER
  - Tüketicinin bilgilendirilmesi uygulamaları
  - Hizmetiçi eğitimlerde ENVER
  - Elektrik motorları, klimalar, buzdolapları ve lambalar için ENVER etiketi
- Diğer
  - İzleme
  - Ulaşımında ENVER
  - Elektrik üretim, iletim ve dağıtımında ENVER







**Ulusal Enerji Verimliliği Hareketi**

- 2008 – Enerji Verimliliği Yılı
- İllerde ENVER Eylem Planları
- Ortak Hareketler;
  - Elektrik Motor Hareketi
  - Yalıtım Hareketi
  - Turizm Hareketi
  - Alışveriş Merkezleri Hareketi
  - Elektrikli Ev Aletleri Hareketi
- Enerji Verimliliği Haftası & Ulusal Enerji Verimliliği Forumu
- Kamu Kesiminde Enerji Verimliliğinin İyileştirilmesi
- Bakanlıklar Arası İşbirlikleri
- Yarışmalar, Seminerler, Sempozyumlar, Konferanslar ...

ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ **Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü**

## Uygulamalar (1/2)

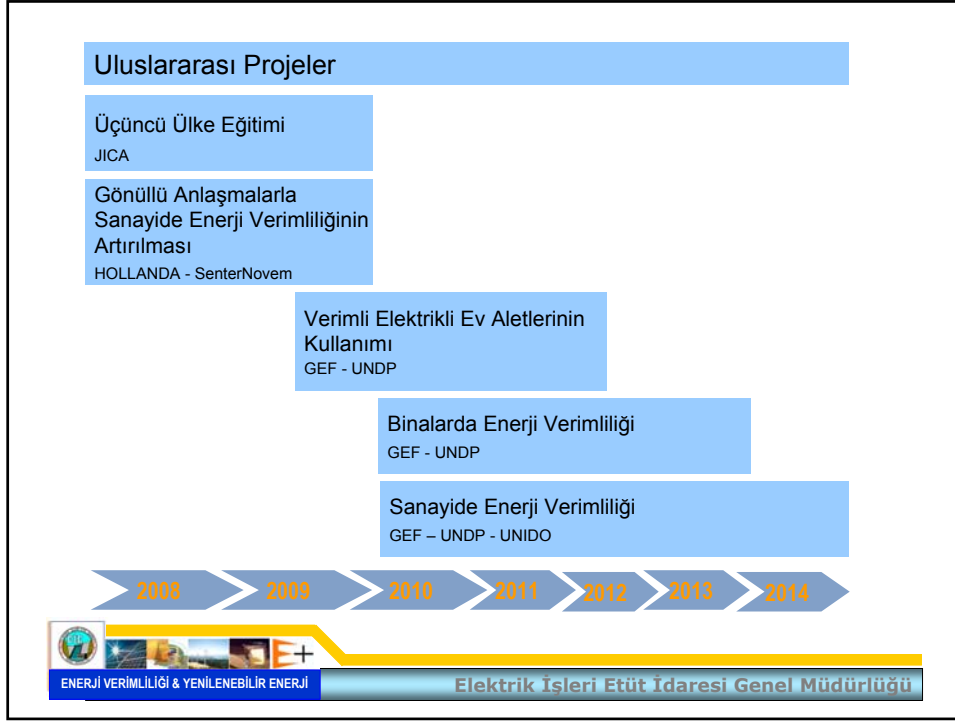
- Yetkilendirmeler
  - Nisan 2009 itibarı ile başlamıştır.
- Eğitim
  - Enerji yöneticisi eğitimleri
  - Eğitim-etüt-proje eğitimleri
  - Uluslararası kurslar
  - E-learning
- Teşvikler
  - Ocak 2009 itibarı ile 53 endüstriyel işletme 72 projesi ile başvurmuştur.
  - 2009 bütçesi 5,000,000 TL
- Gönüllü anlaşmalar
  - Ocak 2009 itibarı ile 23 endüstriyel işletme başvurmuştur.



## Uygulamalar (1/2)

- İzleme ve potansiyel belirleme
  - Benchmarking (Kıyaslama)
    - Çimento
    - Demirçelik
    - Seramik
    - Tekstil
  - Enerji Etütleri
    - Kamu sektörü
  - Veri tabanı oluşumu
  - Modelleme
- Araştırma ve Geliştirme Projeleri
  - Termik Santrallerin Atık Isılarının Değerlendirilmesi
  - Yakıt Pili Mikro kojenerasyon
  - Dolaşimli Akışkan Yatak





Gelecek ne getirecek ?

- **Ölçüm, izleme ve değerlendirme**
- **Mevcut binaların rehabilitasyonu (Yalıtım) hareketi**
- Teşvik kapsamının genişletilmesi
- Mali mekanizmaların geliştirilmesi
- Ekolojik binaların tasarımı ve yaygınlaştırılması
- Yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili küçük ölçekli yatırımların artırılması
- Ulusal ve uluslararası işbirliklerinin güçlendirilmesi
- Daha etkin ve geniş katımlı bilinçlendirme kampanyaları

ENERJİ VERİMLİLİĞİ & YENİLENEBİLİR ENERJİ

Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü

## Sonuç ve Değerlendirme

- Türkiye dikkate değer enerji tasarrufu ve yenilenebilir enerji potansiyellerine sahip
- Mevzuat ortamı girişimciler ve işbirlikleri için çok cazip fırsatlar sunmakta
- Kamu tarafı enerjide bağımlılığın azaltılması ve çevrenin korunmasına yönelik her türlü işbirliğine açık

*Verimli Kullanırsak  
Enerji Gelecektir*



**KATILIMINIZDAN DOLAYI TEŞEKKÜR EDERİZ**



ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI  
ELEKTRİK İŞLERİ ETÜT İDARESİ GENEL MÜDÜRLÜĞÜ

**ecalikoglu@eie.gov.tr**  
**www.eie.gov.tr**

# ENERJİ VERİMLİLİĞİ MEVZUATINDA ODAMIZIN YERİ VE GÖREVLERİ

Şuayip YALMAN

## GİRİŞ

Enerji Verimliliği son yıllarda enerji sektörünün en önemli konularından birisi haline gelmiştir. Enerji sektörünün; arz güvenliği, yatırımlarda finansman sorunu, iklim değişikliği politikaları gibi birçok sorununa, kendi mühendislerimiz ve hizmetlerimizle çözüm bulmak noktasında önemli bir yere sahip olan enerji verimliliği konusu, biz makine mühendisleri tarafından desteklenen politikaların başında gelmektedir.

Enerji verimliliği kapsamındaki konular, Makina Mühendisliği meslek disiplinin önemli çalışma alanlarından birisini teşkil etmektedir. Bu nedenle 2 Mayıs 2007 tarihinde 26510 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe giren 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve bağlı yönetmeliklerinin tasarı sürecinin her aşamasında Odamız görüş ve önerileri ile süreçte etkin katılımcı olmuştur. Bu süreçte Odamız, hem meslek alanımızdaki bu kapsamda olan faaliyetlerin; uzman makina mühendisleri tarafından yapılması konusunun göz önünde tutulması hususunda ısrarcı olmuş, hem de uzmanlık gerektiren konularda kamu yararı açısından bilimsel katkı sağlamıştır. Örneğin Bina Enerji İkincil mevzuat hazırlanması aşamasında “Performans Değerlendirme Metodu” oluşturulması konusunda bir çalışma gerçekleştirilmiştir.

Odamızın mevzuat hazırlanması sürecinde belirttiği önerilerinin bir bölümü bu çalışmalara yansımaya da, kanun ve yönetmelikler önemli bir başlangıç ifade etmekte ve enerji verimliliğinde yeni bir sayfa açmaktadır. Meslektaşlarımızın hizmetine daha fazla başvurulacak bir dönemin kapıları aralanmıştır.

## Enerji Verimliliği Mevzuatındaki MMO İlgilendiren Hususlar

Enerji Verimliliği Kanunu ve ilgili yönetmelikleri Odamıza kurumsal olarak ta etkin rol alma fırsatı sağlamıştır. Kanun yetkilendirmeler başlığı 5. Maddesi Üniversitelere meslek odalarına (MMO ve EMO) enerji yöneticisi için teorik ve uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirmeleri görevini vermektedir. Ayrıca Kanun Enerji Verimliliği çalışmalarının ülke genelinde tüm ilgili kuruluşların katılımıyla etkin olarak yürütülmesi için kurul oluşumuna yer verilmiştir. Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunda TMMOB’ den de bir temsilci bulunmaktadır. Odamız bu temsilci ile yakın çalışarak gerekli katkıları sağlamaktadır.

25 Ekim 2008 tarihli Yönetmelikte çeşitli çalışma ve projelerde öncelikle göz önüne alınacak önlemler sayılmaktadır. Bu önlemler;

Verimli yakma sistemleri, ısıtma, soğutma, iklimlendirme ve ısı transferinde en yüksek verimin elde edilmesi, sıcak ve soğuk yüzeylerin ısı yalıtımı, atık ısı geri kazanımı, ısının işe dönüştürülmesiyle verimliliğin artırılması, istenmeyen ısı kayıpları veya ısı kazançları en alt düzeyde olacak şekilde projelendirilmesi, yenilenebilir enerji, ısı pompası ve kojenerasyon uygulamaları gibi hususları kapsamaktadır. Bu konular zaten enerji verimliliği açısından ele alınmamış bile olsa, Makina Mühendisliği meslek disiplini içerisinde yer almaktadır. Bu nedenle meslektaşlarımızın bu projeler altında imzası olması kaçınılmazdır. İlerleyen dönemlerde bu konulardaki yetkinliklerin artırılması için bu alanda çalışan tecrübeli ve profesyonel kişilerden destek alınarak VAP projeleri hazırlamak üzere eğitimler verilmesi de planlanmaktadır.

Yönetmeliğin Enerji yöneticisi görevlendirilmesi ve enerji yönetim birimi kurulması başlıklı bölümünde;

“ *Toplam inşaat alanı en az yirmi bin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi beşyüz TEP ve üzeri olan ticari binaların ve hizmet binalarının yönetimleri ile, toplam alanı en az on bin metrekare veya yıllık toplam enerji tüketimi iki yüz elli TEP ve üzeri olan kamu kesimi binaların yönetimleri, bina sahipleri enerji yöneticisi görevlendirir ve şirketlerden veya enerji yöneticilerinden hizmet alır*” denilmektedir. Ve yine aynı yönetmeliğe göre yıllık enerji tüketimi bin TEP’ten az olan endüstriyel işlemlerde Organize Sanayi bölgelerinde enerji yönetim birimi kurulması gerekmektedir.

Bu hükümler doğrultusunda sanayi tesislerinde, büyük bina işletmelerinde ve organize sanayi bölgelerinde enerji yönetimi teknikleri konusunda aldıkları eğitimler sonrasında iki yıl ve üzerinde mesleki tecrübeye sahip odamıza kayıtlı Makina Mühendisleri de öncelikli olarak enerji yöneticisi olarak görev yapabileceklerdir.

Bu çerçevede Odamız yetki alarak; üyelerini ve sadece sanayi sektöründe enerji yöneticisi olarak çalışabilecek TMMOB odalarına kayıtlı mühendisleri eğiterek enerji yöneticisi sertifikası verebilecektir. Elektrik Mühendisleri Odası ile birlikte bu yetkiyi almak üzere hazırlık ve girişimler Genel merkezimiz tarafından tüm odalarımızı kapsayacak şekilde sürdürülmektedir. Bir başvuru dosyası hazırlanmış, 1 Nisan tarihinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi’ ne sunulmuştur. Yetki alınmasını müteakip ilk kurs, sanayi sektörüne yönelik olarak düzenlenecektir. Mayıs-Haziran 2009 aylarında düzenlenebileceği tahmin edilen ilk kursun yönetmelik gereklerini karşılamasının yanı sıra, enerji verimliliğinde güncel uygulama ve bilgileri de içermesi planlanmaktadır.

Enerji verimliliği konusunda danışmanlık, eğitim, etüt ve uygulama hizmetlerini yürütmek üzere kanunda Şirket tanımına yer verilmiştir. Şirketlerin de yine EİE veya MMO, EMO ve üniversiteler gibi yetkilendirilmiş kurumlar tarafından düzenlenecek yetki belgesine sahip olması şartı getirilmiş ve şirketlerde makina mühendisi çalıştırılması zorunlu kılınmıştır.

Odamız Serbest Müşavirlik Mühendislik Hizmetleri mevzuatı kapsamında serbest çalışan Makina Mühendislerini uzun senelerdir denetlemektedir. Bu konudaki tecrübe birikiminden de yararlanarak yapılacak bazı uyarlamalarla yetkilendirilmiş şirketlerin mesleki denetimlerini kolayca yapabileceklerdir. Bu konuda yeni formatlar geliştirilmesi planlanmaktadır.

5 Aralık 2008 tarihinde, bir yılsonunda yürürlüğe girmek üzere yayınlanan Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği; *enerji kimlik belgesi* vermeye yetkili kuruluşları “*Yeni tasarlanan binalar için binanın ısıtma ve/veya soğutma ve/veya ısı yalıtım projesini hazırlayan gerçek ve tüzel kişileri, mevcut binalar için Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketlerini*” ifade eder” şeklinde tanımlamıştır.

Binalarda enerji kimlik belgesi vermeye yetkili kuruluşlar tanımlanırken, yetkilendirme ile ilgili olarak tüm üyelerinin meslek içi eğitim ve belgelendirme işlerini TÜRKAK’dan aldığı Personel Belgelendirme yetkisi çerçevesinde üstlenen, üyelerinin sicillerini tutan TMMOB Makina Mühendisleri Odasından söz edilmemiştir. Ayrıca projeler tüzel kişilerin değil gerçek kişilerin imzası ile geçerlidir. Yani projelerin sorumluluklarını şirketler değil mühendisler taşır. Binaların ısıtma, soğutma veya ısı yalıtım hesap ve projesinin hazırlanması makine mühendisliği meslek disiplini içindedir. Serbest faaliyet gösteren bütün makina mühendislerinin uzmanlık, eğitim ve belgelendirme işlerinin yürütüldüğü tek yer Makine Mühendisleri Odasıdır. Uzmanlık gerektiren işlerle ilgili yetkilendirme ve belgelendirme işlerinin odaya verilmemesi, bu alanda yapılacak çalışmalarda boşluğa, denetimsizliğe ve kamusal anlamda zarara yol açacaktır.

Bu nedenle bu belgelerin tanzimi Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketleri yerine, bu konuda uzman ve yetkili kuruluş olan Bayındırlık ve İskan Bakanlığının belirleyeceği çerçevede ve formatta Odamız tarafından eğitilmiş ve belgelendirilmiş makine mühendisleri tarafından yapılmalı ve Bayındırlık İskan Bakanlığınca Yapı Denetim Kuruluşları gibi izlenmelidir. Bu çalışmaların Enerji Verimliliği Danışmanlık Şirketleri tarafından yapılması; yönetmelikten (BEP) sorumlu kuruluş olan Bayındırlık ve İskan Bakanlığının etki ve izleme alanının dışına taşınacağından, yönetmeliğin uygulama başarısını etkileyecektir.

Yine BEP yönetmeliğinde “Isıtma sistemleri uygulama esasları” başlıklı 14. maddesinin 2. fıkrasında “*Kazanlardan birisi işletme döneminin başlangıcında diğeri ortasında olmak üzere yılda en az iki kez baca*



*gazı analizi, bir kez de sistem bakımı yaptırılır. Sistem performansının kontrolü yapılarak raporlanır.”* denilmektedir.

Baca analizlerinin ve sistem bakımının Makina Mühendisleri Odasından yetki almış mühendis ve servislere yaptırılması gerektiği hususu Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca bir tebliğ ile mutlaka belirtilmelidir. Baca ve sistemin diğer unsurları ile ilgili sorunlar can güvenliği açısından büyük önem taşımaktadır. Bu cihazların kullanımı konusunda halk yeterli bilince sahip değildir. Ülke genelinde bu sistemlerin bakım, onarım, denetim ve kontrol mekanizmasının kurulması gerekmektedir. Raporların MMO tarafından bu konuda verilen eğitimlerden geçerek yetkilendirilmiş oda üyesi Makina Mühendisi tarafından düzenlenmesi ve raporunun bir nüshasının arşivlenmek üzere, incelemenin yapıldığı bölge veya ildeki MMO şubesine gönderilmesi gerekli olduğu düşünülmektedir. Ayrıca doğalgaz yakan ev tipi kazanların yılda iki kez test edilmesi hiç rasyonel değildir. Bu durumun büyük bir fark yaratması beklenmez ve bina sahipleri için ek bir külfet getirir. Yine aynı şekilde diğer yakıtlı kazanlarında hiçbir kurulu güç limiti belirtilmeden yılda 2 kere test edilmesinin istenmesi, bu konuda bir kaynak israfına yol açabilir ve uygulanmayarak murad edilen sonucun elde edilmesini engelleyebilir.

Bunların dışında istenen bu raporların ne işe yaracağı ve nerede arşivleneceği konusun da açıklığa kavuşturularak, sorumlu kurumun belirlenmesi gereklidir.

BEP yönetmeliği *“Isıtma sistemleri uygulama esasları”* başlığı altında *“Kazanların yakıt cinsine göre dönüşümlerinin; verimlerinde düşüğe sebep olacak ise, bu dönüşümler yapılmaz. Yapılacak kazan dönüşümlerinde, kazan verimleri dönüşüm öncesinde ve sonrasında raporlanmalıdır”* şeklinde ifadeler vardır. Ayrıca *“Isıtma sisteminde kullanılan katı yakıtlı kazanlardan 15 yılını, sıvı ve gaz yakıtlı kazanlardan 20 yılını dolduran kazanların değişimleri şarttır”* şeklinde hükümler içermektedir. Bu konunun da kullanıcının inisiyatifine bırakılmayacak kadar önemli olduğu düşünülmektedir. Kazan verimleri dönüşüm öncesinde ve sonrasında yetkili Makine Mühendisi tarafından raporlanmalı ve değişim kararı Makina Mühendisleri Odasınca onaylanmalıdır. Kazanların mevcut durumu tam olarak değerlendirilmeden değişim önerisi de yapılması hatalıdır. Yıllık baca gazı ölçüm sonucunda benzer tipteki kazanların standartta belirtilen verimlerine % 10 ve üzerinde verim kaybına uğradığı tespit edilenler iyileştirilir veya değiştirilir gibi bir ifade değişim kararı için daha rasyoneldir. Halkın bazı fırsatçı çevrelerce yanıltılmasının önüne geçilmesi bu şekilde mümkün olabileceği düşünülmektedir.

Benzer olarak havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin değerlendirmesi de yapılmalıdır. Sonuçlar yıllık olarak MMO tarafından Bayındırlık ve İskan Bakanlığı' na raporlanarak Bakanlığın bu konudaki gelişmeleri izleyerek politikalarını düzenlemesi sağlanabilir.

BEP yönetmeliği *“İlkeler”* başlığında *“Yeni bina tasarımında, mevcut binaların proje değişikliği gerektiren esaslı onarım ve tadilat projelerinde mekanik ve elektrik tesisat değişikliklerinde binanın özelliklerine göre bu yönetmelikte öngörülen esaslar göz önüne alınır”* denmektedir.

Yönetmelik maddesinde esaslı onarım ve tadilat projelerinde yüzde kaçında mekanik tesisat tadilat ve onarım yapıldığında proje değişikliği gerektireceği muğlak bırakılmıştır. Hâlbuki eski *“Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği”* nde *“esaslı onarım ve tadilat”* net oranla % 15 olarak belirtilmiştir. Bu belirsizliğin giderilmesi örneğin binanın dış yüzünün % 15' i ve daha fazlasının etkileyecek tadilat-tamirat işlerinde ısı yalıtımı zorunluluğu getirilmelidir.

Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği *“Isıtma sistemleri tasarım esasları”* başlıklı 13. maddesinde *“Merkezi ısıtma ve/veya kullanım alanı 250 m<sup>2</sup> nin üstünde olup bireysel ısıtma sistemine sahip gaz yakıt kullanılan binalarda yoğunlaşmalı tip ısıtıcı cihazlar kullanılır.”*

Bu madde ile merkezi ısıtma sistemine sahip bütün binalara konulacak kazanların alternatif çözümleri olmasına rağmen kazanların yoğunlaşmalı tip olması zorunlu tutulmuştur. Gerçekten doğal gaz yakıtlı kazan ve kombiler içinde yoğunlaşmalı tiplerde en yüksek verim elde edilmektedir. Bununla birlikte kazana ekonomizer takılarak, yoğunlaşmalı kazana oldukça yakın verimi sağlayan yöntemler ulusal mevzuatımızda mevcut olup uygulaması yapılmaktadır. Yoğunlaşmalı cihazlar henüz ülkemizde yaygın olarak üretilmemekte ve ağırlıklı olarak ithalata bağımlı ve pahalı ürünlerdir. Bu maddenin uygulamasında en az 3 yıllık geçiş süreci tanımlanmalıdır.

“Havalandırma ve iklimlendirme sistemleri uygulama” başlıklı 18. maddesinde “*Havalandırma ve iklimlendirme sistemlerinin, bina sahibi, yönetici veya enerji yöneticisinin sorumluluğu altında, ilgili standartlarda belirtilen sistemin gerektirdiği periyodik kontrole, teste ve bakıma tabi tutularak raporlanması şarttır*” denmektedir. Tereddütler oluşmaması için periyodik kontrolün zaman sınırlarının belirlenmesi gerekir. Ayrıca periyodik kontrollerin bir kurum tarafından takibinin yapılması gerekmektedir. Bu husus Odamızca yerine getirilebilir.

“*Yeni yapılacak olan ve 1.000 m<sup>2</sup>'nin üzerinde kullanım alanına sahip binalardaki ısıtma, soğutma, havalandırma, sıhhi sıcak su, elektrik ve aydınlatma enerjisi ihtiyaçlarının tamamen veya kısmen karşılanması amacıyla, hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, biyogaz, dalga, akıntı enerjisi ve gel-git gibi fosil olmayan enerji kaynaklı sistem çözümleri tasarımcılar tarafından rapor halinde ilgili idarelere sunulur. İlgili idare yapı kullanma izni verilmesi safhasında bu raporda sunulan sistem çözümlerinin uygulamasını dikkate alır.*”

Yenilenebilir enerji sistemleri, bölgeye göre değişiklik gösteren özel çalışmalardır ve uygulamacılar için belirsizler olabilir. Örneğin Karadeniz Bölgesinde güneş enerjisinden yararlanmak daha maliyetli ve daha az verimli iken, güney bölgelerde bu sistemlerin mutlaka kullanılması gerekir. Bu nedenle ilgili Bakanlık tarafından çalışmalar yapılarak, her bölge için araştırılıp, mutlaka kullanılması gereken kaynaklar tespit edilmelidir. Kriterler ve tablolar oluşturulup, enerji bölgeleri belirlenmelidir. Hazırlanan Yenilenebilir Enerji Raporu bölgeler için farklı düzenlenirse belirlenen kriterler çerçevesinde kanun ve yönetmeliklerin amaçlarını yerine getirmede daha etkili olacaktır.

Odamız enerji konusundaki bilimsel araştırmaları ve teknik uygulamaları “enerji ve enerji verimliliği etkinliklerinde ortaya koymaktadır. Enerji Verimliliği konusunda giderek artan sayıda, yurdun dört bir yanında bilimsel toplantılar, paneller, sempozyumlar ve kongreler yapmaya devam etmektedir. Buralarda üretilen görüşlerin ilgililerince dikkate alınacağına inanıyoruz. Etkinliklerden bazıları 16-17 Ekim’ de Yeni Yenilenebilir Enerji Sempozyumu-KAYSERİ, 6-7 Kasım’ da Güneş Enerjisi Sempozyumu-MERSİN’ dur.