

KIRIKKALE – KIRŞEHİR BÖLGESİNDE DOĞALGAZ TÜKETİM ANALİZİ

Dr. M. Emin AKAY

Kırıkkale Üniversitesi - Kırıkkale Meslek Yüksek Okulu, Teknik Programlar Bölümü,
Ankara yolu 7. km, 71450, Yahşıhan, Kırıkkale.

ÖZET

Bu bildiride Kırıkkale ve Kırşehir illerinde dağıtımı ve kullanımı yapılan doğalgazın; evsel ve endüstriyel kullanımı analiz edilmiştir. Çalışmada doğalgazın ilk kullanılmaya başladığı Ekim 2005’den bu yana geçen zaman içinde, her iki kentte; döşenen hatlar, doğalgaz abonelerinin endüstriyel ve evsel dağılımı, tüketilen doğalgaz miktarı sosyo-ekonomik değişmelerle paralel olarak değerlendirilmiştir. Sonuçta geleceğe dönük önerilerde bulunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Doğalgaz, evsel ve endüstriyel yakıt kullanımı, Kırıkkale-Kırşehir, hava kalitesi.

1. GİRİŞ

1.1. Türkiye’nin Enerji İhtiyacı

Ülkemizin genel enerji tüketimi 2007 yılında 107,6 Mtep olurken, birincil enerji kaynakları üretimi 27,5 Mtep değerinde kalmıştır. Bunun anlamı Türkiye’nin ihtiyacının ancak % 25,6 lık kısmını üretebildiği anlamına gelmektedir(Güler, 2008). Sonuçta ülkemiz enerjide dışa bağımlı durumdadır. Genel enerji tüketiminde % 32 ile doğalgaz en büyük payı almış olup; bunu % 31 ile petrol, % 29 ile kömür ve geri kalan % 8’lik bölümü ise hidrolik olmak üzere yenilenebilir kaynaklar izlemiştir. Ülkenin sosyo-ekonomik gelişmesine paralel olarak, enerji ihtiyacı da artmaktadır. Aksoy (2005) Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerini kullandığı, çalışmasında yıllar itibarıyla enerji tüketiminin paylarını ortaya koymuş ve bu veriler Tablo 1’de gösterilmiştir(Aksoy, 2005).

Tablo 1 incelendiğinde, zaman içinde petrolün tüketiminin azalacağı, doğalgaz ve kömür tüketiminin artacağı görülmektedir. Diğer yandan Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının çalışmalarında, enerji ihtiyacı “alçak ve yüksek senaryo” olarak tespit edilmiştir. Ülkede Elektrik enerjisi üretimi 2007 yılında 191,6 milyar kWh olarak gerçekleşmiş olup, 2008 yılı sonu itibarıyla yaklaşık 203,4 milyar kWh olarak gerçekleşmesi beklenmektedir.

Tablo 1. Türkiye’de yıllar itibarıyla enerji tüketiminin payları (%)

Enerji çeşidi	2000	2010	2023
Petrol	40,6	26,1	21,6
Doğalgaz	16,0	29,3	25,2
Kömür	30,4	37,3	42,5
Hidroelektrik	3,0	3,3	2,8
Diğer	10,0	4,0	7,9

Türkiye’nin uzun dönem enerji talebini belirlemek üzere Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının koordinatörlüğünde DPT, Hazine, EPDK ve diğer ilgili kuruluşların katılımı ile yapılan talep projeksiyonu çalışma sonuçlarına göre; genel enerji talebimizin 2010 yılında 126 milyon tep’e, 2020 yılında ise 222 milyon tep’e ulaşması beklenmektedir. 2007 yılı sonu itibariyle 190,0 milyar kWh olarak gerçekleşen brüt elektrik enerjisi talebinin 2010 ve 2020 yıllarında sırasıyla yüksek senaryoda 236,1 milyar kWh ve 483,6 milyar kWh, düşük senaryoda ise 230,7 milyar kWh ve 440,1 milyar kWh civarında olması beklenmektedir. 2020 yılında kurulu gücün yüksek senaryoya göre 96.000 MW, düşük senaryoya göre ise 80.000 MW civarında olacağı tahmin edilmektedir(Güler, 2008).

Türkiye enerji ihtiyacını aşağıda sıralanan yöntemlerle karşılamaya çalışmaktadır(Aksoy, 2005):

- Enerji kaynaklarını çeşitlendirmek, yerli kaynakları iyi tanımak ve öncelik vermek,
- Enerji arz güvenliğini ve Enerji verimliliğini arttırmak,
- Enerji üreten ve tüketen ülkeler arasında enerji köprüsü ve terminali olmak
- Avrupa Birliği müktesebatına ve dünya şartlarına uygun olarak, enerji sektörünü yeniden yapılandırmak ve rekabete açmak

1.2. Doğalgaz ve Türkiye

1.2.1. Doğalgazın Özellikleri

Literatüre göre doğalgaz; bileşimi açısından kuru ve yaş olarak iki çeşittir. Bünyesinde metan ve etan gibi C₁ ve C₂ hidrokarbonları yüksek oranda bulunduran doğalgaz “kuru doğalgaz” olarak, propan, butan, pentan, heksan gibi C₃, C₄ ve C₅ tipi hidrokarbonlarını yüksek oranda bulunduran doğalgaz da “yaş doğalgaz” olarak adlandırılır. Yaş doğalgazın ısı değeri kuru doğalgazdan daha yüksektir(Schwaller & Gilberti, 1996). Doğalgaz havadan hafif, renksiz ve kokusuz ve bir gazdır. Tam yanması halinde mavi alev verir. Hava ile % 5-15 oranlarında karışması “patlama tehlikesi” doğurur. Kaçak halinde fark edilmesi için BOTAŞ tarafından kokulandırılır. Çeşitli yakıtların yanma verimleri Tablo 2’de verilmiştir. Burada görüleceği gibi, doğalgaz diğer yakıtlardan daha yüksek yanma verimine sahiptir.

Tablo 2. Çeşitli yakıtların yanma verimleri (Habaş, 2008)

Yakıt	Yanma verimi (%)	Yakıt	Yanma verimi (%)
Doğalgaz (LNG)	95	Gaz yağı	84
Doğalgaz (CNG)	95	Motorin	84
Doğalgaz (Boru Hattı)	93	Fuel Oil 6 (% 1 Kükürtlü)	82
Dökme LPG	92	Fuel Oil (No:4)	80
Dökme Propan	92	Linyit Kömürü (Soma)	65
Tüplü LPG (12 kg)	90	Odun	60

Doğalgaz rezervuarlardan kullanım bölgelerine; boru hattıyla getirilir, sıkıştırılmış doğalgaz (CNG) olarak ve sıvılaştırılmış (LNG) olarak nakledilir ve kullanıma hazır tutulur. Türkiye de diğer doğalgaz ithal eden ülkeler gibi, doğalgaz arz kaynaklarının çeşitlendirilmesi, arz güvenliğinin ve arz esnekliğinin artırılması için; hem baz yük tesisi olarak çalıştırmak, hem de ihtiyaç duyulduğunda “tüketim dengeleyici” olarak devreye sokulmak üzere doğalgaz depolaması yapmaktadır. Bu amaçla Tuz gölü havzasında yeraltı deposu inşa etmektedir. Marmara Ereğlisi'ndeki LNG İthal Terminali 1994 yılında, Silivri yeraltı deposu da Nisan 2007'de hizmete girmiştir. Bu gibi depolar sayesinde doğalgaz depolaması sağlanacaktır (MTA, 2007).

Evsel ve endüstriyel şartlarda kullanılan; katı ve sıvı yakıtların sahip olduğu dezavantajlar, tüketicileri bu yakıtlardan uzaklaştırmaya itmektedir. Bu mahzurlar;

- Yüksek inorganik madde (safsızlıklar) ihtiva etmesi ve kül doğurması,
- Kükürt oranının yüksekliği ve zehirli kükürt oksitleri (SO_x) doğması,
- Yanma verimlerinin düşüklüğü,
- Alımlarda hile ve hatalı ürün riski,
- Yakma sistemlerinde yaşanan arızalar,
- Yüksek işletme giderleri,
- Ehliyetli ateşçi bulundurma mecburiyeti,

Gibi sıralanmaktadır. İşte bu şartlarda doğalgaz yüksek yanma verimine sahip, yanma emisyonları düşük, tüketicinin güvendiği bir yakıt olarak ön plana çıkmaktadır.

1.2.2. Doğalgaz'ın Türkiye İçin Önemi ve Kullanımı

Türkiye'nin doğalgaz potansiyeli incelendiğinde; 21 milyar m³ yerinde rezerv tespit edilmiştir. Bunun 15 milyar m³ üretilebilir olup, 9 milyar m³'ü halen üretilmektedir. 2006 sonu itibarıyla

piyasaya 31,128 milyar m³ doğalgaz arz edilmiştir(Gün, 2007). Doğalgaz kimya ve petrokimya önemli bir hammaddesidir. Diğer yandan doğalgaz ülkemizde devlet desteğine sahip bir yakıttır. Bu desteğin en önemli yansıması BOTAŞ tarafından bütün illere dağıtım hatlarının kurulması şeklinde kendini göstermektedir. Bu destek; doğalgazlı çevrim santrallerinde, endüstriyel yakıt olarak sanayide, evsel tüketimde ve yavaş yavaş yayılan otomotiv yakıtı şeklinde topluma yansımaktadır.

2. KIRIKKALE - KIRŞEHİR BÖLGESİNİN İNCELENMESİ

2.1. Sosyo ve Ekonomik Göstergeler

Bölgede dönemsel nüfus değişimi Tablo 3’de verilmiştir. Buna göre, Kırıkkale’de nüfus 1.310 kişi azalmış, Kırşehir’de ise 14.567 kişi artmıştır. Bölgede her hanede 4 kişinin yaşadığının kabulüyle, hane sayıları tespit edilmiştir. Hane sayıları Kırıkkale’de 54.771 ve Kırşehir’de 22.026 olmuştur.

Tablo 3. Kırşehir ve Kırıkkale bölgesinde dönemsel nüfus değişimi

Şehirler	Nüfus değişimi			Mrk. Hane sayısı (4 Kişi / Hane), 2000
	1990	2000	Değişim	
Kırıkkale*	220.393	219.083	- 1.310	54.771
Kırşehir	73.538	88.105	14.567	22.026

* Yahşıhan ve Bahşılı dahil.

Türkiye İstatistik Kurumu verilerine göre, 1990 - 2001 yılları arasında bölgenin ekonomik şartları Tablo 4’de verilmiştir. Milli gelir her iki şehirde de 1995 yılından 2001 yılına kadar; Cari fiyatlarla Kişi Başına Düşen GSMH ve Satınalma Gücü Paritesine göre kişi başına GSMH cinsinden artmış, Cari fiyatlarla Kişi Başına Düşen GSMH cinsinden azalmıştır.

Tabo 4. Bölgede milli gelir

Kentler	Cari fiyatlarla Kişi Başına Düşen GSMH (TL)		Cari fiyatlarla Kişi Başına Düşen GSMH (\$)		Satınalma Gücü Paritesine göre kişi başına GSMH (\$)	
	1995	2001	1995	2001	1995	2001
Kırıkkale	154	3.301	3.343	2.725	6.740	7.784
Kırşehir	78	1.803	1.687	1.488	3.401	4.251

2.2. Kırıkkale - Kırşehir Bölgesinde Doğalgaz Tüketimi

EPDK tarafından 04.06.2004 tarihli lisans ile, her iki şehirde de eş zamanlı olarak çalışmalara başlanılmış, 4 Ekim 2005 tarihinden itibaren aboneler gaz kullanımına başlamıştır. Mevzuata göre Bir bölgenin Doğalgaz dağıtım hakkını alan firma bölgedeki belediyelere % 10 hisse vererek Anonim Şirket kurulmaktadır. Daha sonra belediyelerin yönlendirmesiyle doğalgaz dağıtımı

yapılacak mahalleler seçilmektedir. Kentlerde görülen uygulamalara göre, dağıtım genellikle yoğun yapılaşmanın olduğu semtlerden ve resmi dairelerden başlamaktadır. Dağıtıcı firma altyapıyı yapmakta, doğalgaz dönüşümü için mühendislik bürolarına yetki vermektedir. Doğalgaz dönüşümü; fabrikalarda, resmi dairelerde ve konutlarda olmak üzere üç farklı mekânda incelenebilir. Fabrikalarda dönüşüm; LPG’den veya kalyak’tan yapılmaktadır. Resmi dairelerde ise; kömürden ve kalyak’tan olmaktadır (Kuru, 2007).

Doğalgaz dağıtımı; lisans sahibi Kırğaz AŞ tarafından Kırşehir ve Kırıkkale kent merkezleri ile, Kırıkkale’nin Yahşihan ve Bahşılı ilçelerine yapılmaktadır. Gaz bedeli 0,158 cent/kW.h olarak belirlenmiştir. Bu fiyat Birim hizmet ve amortisman bedelini kapsamaktadır. Bölgede 15.09.2008 tarihi itibari ile yatırımlar Tablo 5’de topluca gösterilmiştir.

Tablo 5. Kırıkkale – Kırşehir Bölgesinde doğalgaz şebekesi yatırımları

Kentler	Yatırımlar				
	Çelik hatlar (m)	PE Anahatlar (m)	PE Servis hatları (m)	Servis kutusu	Bölge regülatörü
Kırıkkale	38.214	141.443	73.841	4.736	7
Kırşehir	12.324,35	145.857,44	57.567	3.946	7

Kırşehir’deki doğalgaz şebekesi için, Çelik hatlar 8" ve 4" arasında değişen çaplarda, PE Anahatlar; Ø 125, 63 ve 40 m ölçülerinde, PE Servis hatları; Ø 32 ve 20 mm ebatlarında döşenmiş, Servis kutuları; Yerde ve gömülü tipi olarak takılmış ve Bölge regülâtörleri tesis edilmiştir. Kırıkkale’de ise; Çelik hatlar 16" ve 3" arasında değişen çaplarda, PE Anahatlar; Ø 125, 90, 63 ve 40 mm çaplarında toplam ölçülerinde, PE Servis hatları; Ø 32 ve 20 mm ebatlarında, Servis kutuları; Yerde ve gömülü tipi olmak üzere ve Bölge regülâtörleri kurulmuştur.

18 Ocak 2009 itibariyle Kırıkkale ve Kırşehir’de doğalgaz bağlantıları ve kullanıcıları Tablo 6’da verilmiştir. Bu tabloda ayrıca iki kente ait hanelerdeki; dağıtıcı firma ile yapılan bağlantı ve kullanım anlaşma oranları da gösterilmiştir.

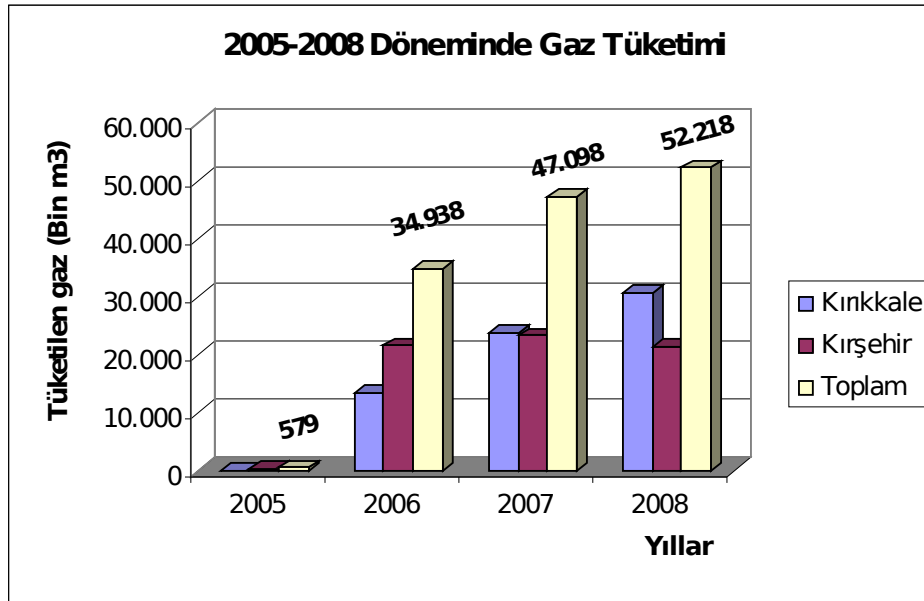
Tablo 6. Bölgede doğalgaz bağlantıları ve kullanıcıları

Kentler	Yatırımlar		Hane / Doğalgaz oranları	
	Bağlantı Anlaşması	Gaz Kullanıcısı	Bağlantı / Hane (%)	Kullanım / Hane (%)
Kırıkkale	12.668	10.160	23,1	18,5
Kırşehir	15.877	12.557	72,1	57,1

Tablo 6'ya göre, her iki bölgede dağıtıcı firma ile yapılan bağlantı ve kullanım anlaşma oranları incelemesi sonucunda aşağıda sıralanan hususlar dikkat çekmektedir:

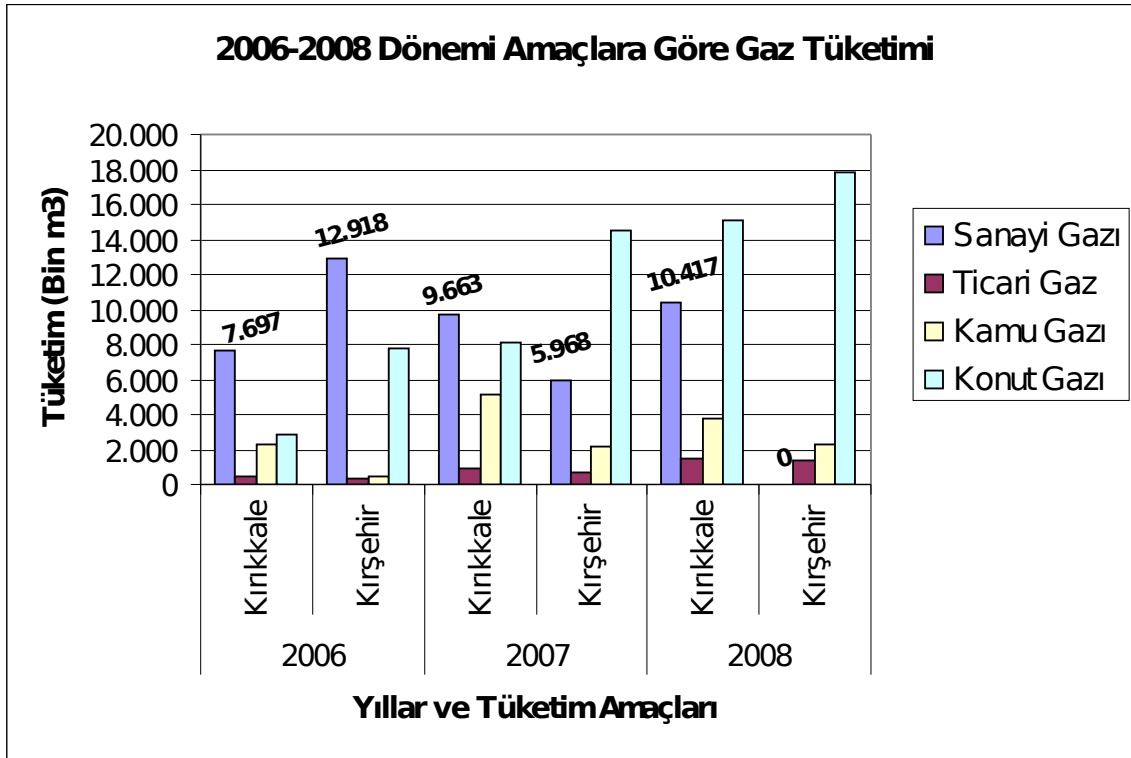
- Bağlantı / Hane oranları; Kırıkkale'de % 23,1 Kırşehir'de % 72,1 olmuştur. Kırşehir de oldukça yüksek bir “doğalgaz bağlantı oranı” görülmektedir.
- Kullanım / Hane oranları incelendiğinde, Kırıkkale % 18,5 Kırşehir'de % 57,1 oranlarında kullanımın gerçekleştiği görülmektedir. Sonuç olarak, Doğalgaz kullanım oranı Kırşehir'de yüksektir.

Bölgede 2005 yılında 579.634 m³, 2006 da 34.936.540 m³, 2007 yılında 47.098.865 m³ ve 2008 sonunda ise 52.218.015 m³ toplam gaz harcanmıştır. Şekil 1'de görüleceği gibi, 2005 ve 2006 yıllarında tüketimde Kırşehir önde iken, 2007'den itibaren Kırıkkale daha çok tüketmeye başlamıştır. Bölgede doğalgaz tüketimi; 2006 da büyük bir hızla artmış, 2007 de % 35 ve 2008 de % 11 oranında tüketim artışı görülmüştür.



Şekil 1. Kırıkkale - Kırşehir Bölgesinde 2005-2008 Dönemi Toplam Gaz Tüketimi

Kullanma amaçlarına göre gaz tüketimi değerleri Şekil 2'de verilmiştir. 2005 yılı başlangıç olarak düşük tüketime sahip olduğu için analiz dışı bırakılmıştır.



Şekil 2. Kırıkkale - Kırşehir Bölgesinde 2005-2008 Dönemi Amaçlara Göre Gaz Tüketimi

Grafikte sanayi amaçlı gaz tüketimine dikkat çekilmiştir. 2006'dan 2007 yılına sanayi amaçlı doğalgaz tüketimi her iki kentte 2007'de düşme, 2008'de artma yaşanmıştır. Ticarethanelerde harcanan gaz miktarları kararlı bir seyir izlemektedir. Kamusal amaçlı tüketimlerde dalgalı bir eğilim varken, Konutlarda tüketilen gaz miktarında düzenli bir artış görülmektedir.

3. DOĞALGAZ KULLANIMI TECRÜBELERİ VE YAPILMASI GEREKENLER

Doğalgaz dönüşümü sonrasında binalarda avantajlar ve dezavantajlar birlikte yaşanmaktadır. Evsel LPG'nin yerini doğalgazın almasıyla, binalarda büyük oranlarda "yakıt gideri düşmesi" yaşanmaktadır. Isıtma amaçlı kullanımlarda ise durum farklıdır.

Gerek müstakil, gerekse ortak Kombili kalorifer sistemlerinde "yüksek faturalar" şikâyet konusu olmaktadır. Burada temel sorun, binaların yalıtılmamış olması ve kalitesiz yapı malzemeleri ve işçiliğin kullanılmış olmasıdır. Yalıtılmamış binalarda enerji kaybının büyük boyutlara ulaştığı ve insanların "yeterli şekilde ısınmadığı" ve "yüksek doğalgaz faturaları ödediği" acı bir şekilde görülmektedir. Bu konudaki aksaklıkları düzeltmek ve sorunu "kökünden çözmek" ana kural olmalıdır.

3.1. Binalarda ve Sanayi Tesislerinde Enerji Yönetimi Yaklaşımı

İlk yapılacak hareket 5627 sayılı "Enerji Verimliliği Kanununun" amacında belirtilen "enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün

hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması” hedefini gerçekleştirmektir. Çünkü temel mühendislik yaklaşımı işi en az enerjiyle görmek olmalıdır. Enerji Verimliliği Kanunundan yola çıkarak, Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” Resmi Gazete’de (05.12.2008 / 27075) yayınlanmıştır. Kanun ve yönetmelik, enerjinin verimli kullanımı için; enerji yönetimi kavramını ortaya koymuş, enerji üretim-tüketim sürecini bütün olarak ele almış; Enerji yöneticisi, Enerji kimlik belgesi, Enerji verimliliği hizmeti ve Onaylanmış denetleme kuruluşları kavramlarını uygulamaya koymuştur.

3.2. Belediyelere ve Meslek Kuruluşlarına Düşen Görevler

Kişilerin ve kurumların ısınma amaçlı tüketimleri hususundaki ilk rehberleri TS 825 - Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı ve bu Standarda göre çıkarılmış Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği olmalıdır. Türkiye’de binalarda birim alanı veya hacmi ısıtmak için harcanan enerjinin Avrupa ülkelerine göre 2-3 kat daha fazla olması nedeniyle, 1985 tarihli Binalarda Isı Yalıtımı Kurallarını belirleyen TS 825 Standardı, EİE raportörlüğünde diğer kurum ve kuruluşlar ile işbirliği yapılarak revize edilmiştir. Yeni standart, 14 Haziran 2000 tarihinden itibaren zorunlu uygulamaya girmiştir. Böylece, yeni inşa edilecek binalarda bina zarfından olan yıllık ısı kayıplarının yarı yarıya azaltılması sağlanabilmektedir. TS 825 Standardı revizyon çalışmasının tamamlanması üzerine, 1985 tarihli Bayındırlık ve İskan Bakanlığı Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliğinin yeni standartla paralellik sağlayacak şekilde değiştirilmesi için gerekli çalışmalar yapılmış ve yeni yönetmelik 8 Mayıs 2000 tarihinde Resmi Gazete’de yayınlanarak 14 Haziran 2000’den itibaren yürürlüğe girmiştir

Standart ve yönetmeliğin uygulanması için; mimari tasarım, inşaat ve kontrol aşamalarında ilgili taraflar olan; Mülki İdare Amirlerine, Belediyelere, Meslek odalarına, Yüksek Öğretim Kurumlarına, Sanayi ve Ticaret Odasına, Sivil Toplum Kuruluşlarına görevler düşmektedir.

Doğalgaz kullanan kentlerdeki tecrübelerin ışığında; ilgili kurumlar ve kullanıcılar için aşağıda sıralanan tavsiyeler yapılabilir:

- TS 825 - Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı ve bu Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği’ni titizlikle uygulamak,
- Doğalgaz dağıtımına yapılaşmanın yoğun olduğu (daire / apartman) bölgelerden başlamak, kamu binaları, okullar, iş hanlarına öncelik vermek,
- Bina ve fabrikaların “Enerji Sorumluları” için eğitim vermek ve Sanayicilerle “Verimli Kullanım” toplantıları yapmak,

- Elektrik tesisatına termik manyetik şalter (TMS) takmak,
- Halkı “Doğalgazın Emniyetli Kullanımı” hususunda bilgilendirmek,
- Taksitlendirmeler, İndirimler ve dönüşüm kredileri uygulamak,
- Belediye ve Doğalgaz Dağıtım Firması işbirliği halinde “Doğalgaz Günleri” düzenlemek ve bu sayede doğalgazın “Enerji Verimliliğini” ve “Çevreyi Daha Az Kirlüten Yakıt Oluşunu” vurgulamak,
- Binalarda yalıtımın önemini vurgulayıcı seminerler vermek ve “En ucuz enerjinin tasarruf edilen” olduğunu bilinciyle hareket etmek gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Schwaller, Anthony E., Gilberti, Anthony F., Energy Technology; Sources of Power, 2nd Edition, Thomson Learning Tools, Cincinnati, OH, 1996.
2. Çetinkaya, S., “Taşıtlarda CNG kullanımının teknolojik ve ekonomik açıdan değerlendirilmesi”, III. LPG – CNG Kongresi ve Sergisi 2007, Makina Mühendisleri Odası, 8 - 9 Haziran 2007, Ankara.
3. Güler, M. H., “Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2009 Bütçesi Sunuş Konuşması”,
4. http://www.enerji.gov.tr/duyurular/2009_Butce_Konusmasi.pdf
5. Aksoy, S., “Dünya enerji politikalarında Türkiye’nin yeri”, V. Enerji Sempozyumu, Küreselleşmenin Enerji Sektöründe Yapısal Değişim Programı ve Enerji Politikaları, TMMOB, 21 - 23 Aralık 2005, Milli Kütüphane, Ankara.
6. Gün, V., “Türkiye’nin Enerji Yapısı ve Geleceği”, EMO İçanadolu Enerji Forumu, Haziran 2007, Nevşehir.
7. İnce, A., LPG ve Doğalgaz Bilgisi, Likpetder-Likit Petrol Gaz Otogaz ve Tüpgazcılar Bayileri derneği web sayfası, Ocak 2009, <http://www.likpetder.com/mrk9.asp>
8. Kuru, İ., “Sözlü görüşme”, MKE Destek Tesisleri İşletme Müdürlüğü, 2007, Kırıkkale.
9. MTA web sayfası, www.mta.gov.tr, 2007.
10. <http://www.kirsehir.gov.tr/index.asp>
11. http://www.cedgm.gov.tr/icd_raporlari/kirsehir05.pdf
12. http://www.cedgm.gov.tr/icd_raporlari/kirikkale%2005.pdf
13. Habaş AŞ web sayfası, http://www.habas.com.tr/dg/dg_avn.asp