

TÜRKİYE’DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ VE TASARRUF POTANSİYELİ

Niyazi DEMİRCAN & Sercan UÇAK

(ndemircan@akdeniz.edu.tr), (ucaksercan@gmail.com)

Akdeniz Üniversitesi , Çevre Mühendisliği Bölümü

07070 / Antalya , 2009

1. Özet:

Enerji kaynakları açısından dışa bağımlı bir ülke olmamız, enerjinin üretiminden tüketimine kadar tüm evrelerde verimli kullanımı zorunlu kılmaktadır. Enerji yatırımlarının maliyetleri düşünüldüğünde, enerjinin verimli kullanımıyla sağlanacak mali kaynak tasarrufunun büyüklüğü ortaya çıkar.

Türkiye ekonomisinde çok büyük bir yere sahip olan enerji eldesindeki sorunlar konusunun yanı sıra, bu enerji türlerinin elde edilmesi sırasında gerek çevre kirliliği gerekse de doğal kaynakların tüketimi konusunu da göz önüne alınmalıdır. Bu konu ile ilgili olarak ilk başta bireye düşecek görevler arasında enerjinin verimli kullanılması konusu yer almaktadır. Bu ülkede yaşayan insanlar olarak vizyonumuz, “Enerjiyi nasıl elde ederim? “ sorusundan çok “Enerjiyi nasıl verimli kullanabilirim? “ sorusu olmalıdır.

Anahtar Kelimeler: Türkiye’de Enerji Verimliliği ve Tasarruf Potansiyeli, Enerji Verimliliği, Enerji Tasarrufu, Enerjinin Verimli Kullanılması, Konutlarda Enerji Tasarrufu, Sanayide Enerji Tasarrufu, Ulaşımında Enerji Tasarrufu

2. Giriş:

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın en önemli girdilerinden biri enerjidir. Sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması da yine enerji ile mümkündür. Ancak, enerji kaynaklarının en önemlisini oluşturan petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıt rezervlerinin hızla

tükenmekte oluşu ve enerji tüketimindeki hızlı artışa bağlı olarak bu kaynakların yol açtığı ozon tabakasının incilmesi, sera gazı emisyonları gibi çevresel sorunlar enerji verimliliğini gündeme getirmiştir. Enerjiyi üretmek kadar, üretilen enerjiden verimli şekilde faydalanmak da artık ülkelerin önemli konularından biri haline gelmiştir.

Enerji verimliliği; enerji girdisinin üretim içindeki payının azaltılması, aynı üretimin daha az enerji tüketerek gerçekleştirilmesidir.

Ülkemizde, enerjinin yoğun kullanıldığı sektörlerde %20-30 dolayında enerji tasarruf potansiyeli olduğu bilinmektedir. (Sanayi \geq %20, Bina ve Hizmet \geq %30, Ulaşım \geq %20) % 15’lik elektrik tasarruf potansiyeli geri kazanıldığında 6,5 milyar YTL’lik doğal gazlı santral yatırımı önlenebilir. Yılda 3,0 milyar USD’lık doğal gaz ithal edilmeyebilir. Binaların ve işletmelerin ısıtma ve soğutmasında % 35 ve ulaşımında % 15 tasarruf sağlandığında yılda 1,4 milyar USD’lık petrol ve doğal gaz ithal edilmeyebilir.¹

Toplumdaki enerji kültürünün ve verimlilik bilincinin geliştirilmesinin sağlanması halinde ülkemizde 2010 yılına kadar yılda 2,5 milyar YTL enerji tasarruf etme imkanı bulunmaktadır.²

Ülkemizde enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacıyla hazırlanan 5627

sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2 Mayıs 2007 tarih ve 26510 sayılı Resmi Gazete’de yayımlanmıştır.

3. Konutlara Enerji Verimliliği ve Tasarruf Potansiyeli

2006 verilerine göre konut sektörü Türkiye’deki toplam enerji tüketiminden %31 pay almıştır. Bu da 93 MTEP (Milyon Ton Eşdeğer Petrol) olan kullanımın 29 MTEP’lik kısmını oluşturduğu anlamına gelmektedir.³

Sanayi sektöründen sonra en fazla enerji kullanımının olduğu binalarda uygulanacak çeşitli teknikler ve alınacak çeşitli tedbirlerle büyük miktarlarda enerji tasarrufu yapılabileceği, dolayısıyla enerji verimliliğinin iyileştirilebileceği bugüne kadarki uygulamalarda görülmüştür.

Ancak, Türkiye’de çok sayıdaki eski binanın enerji tasarrufuna yönelik olarak inşa edilmeyişi, hızlı kentleşme olgusuyla yeni binaların enerji verimliliği standartlarına uygun olarak yapılmayışi gibi nedenlerle binalarda enerji kayıpları yüksektir. Yapılan araştırmalar sonucunda, konutların yalnızca % 14’ünün merkezi ısıtma sistemine, % 10’unun çatı ısı yalıtımına ve % 9’unun çift cama sahip olduğu belirlenmiştir.⁴

Tipik bir evin toplam faturasının %45’i ısıtma-soğutma için ödenmektedir. Ancak bu fatura tam anlamıyla ısıtma ve soğutmada kullanılan elektrik için yapılan harcamayı yansıtmamaktadır. Çünkü binalarda çatılardan %7, dış duvarlardan %40, döşemelerden %6, pencerelerden %30 ve kapılardan %17 oranlarında ısı kayıpları olmaktadır.



Şekil 1: Binalardaki enerji kayıplarının bina içerisindeki dağılımı

Binalardaki enerji verimliliğinin en önemli ayaklarından biri olan bina dış kabuğunun (duvarlar, çatı, zemin ve çerçeveler) enerji etkinliğinin iyileştirilmesi, yapı elemanlarının ısı geçirme katsayılarının düşürülerek ısı direncin yükseltilmesi ile ilgili bir konudur. Evlerin (veya ofislerin) ısıtılmasına harcanan enerjiden tasarruf etmek için iç ortam ısısının ortamda muhafaza edilmesi gereklidir. İç ortam ısısının içerde muhafaza edilebilmesi için, binanın çok iyi yalıtılmış olması gerekmektedir.

Birçok ülkede konutların yapı kabuğundan kaybettiği ısıyı sınırlandırmak için duvar ve çatılara ait en yüksek ısı geçirme katsayıları standart hale getirilmiştir.

Isı yalıtımında amaç, kışın bina ısısının dışa kaçışını azaltarak ısıtma enerjisi tüketimini düşürmek ve iç mekânın bütününde dengelenmiş bir sıcaklık ortamının devamını sağlamaktır. Binalarda bunun için kullanılan araçlardan biri de çift cam üniteleridir. Türkiye’de 1970’lerden beri kullanılan bu teknikte, iki cam arasına hapsedilen kuru ve durgun hava sayesinde bina ısısının dışa kaçışı yaklaşık olarak % 50 azaltılabilmektedir.⁵

Uygulaması yapılan bir projede 3 farklı bina modelinde yapılan araştırmalarda, aşağıdaki sonuçlar gözlenmiştir.⁶

3 Değişik Bina özelliği	100 m2, 250 m3 19 derece gündüz, 15 derece gece Kışın gece panjurlar açık Yazın gündüz panjurlar açık Pencere alanı 16m2 3 m2si güneyde	100 m2, 250 m3 19 derece gündüz, 15 derece gece Kışın gece panjurlar kapalı Yazın gündüz panjurlar % 85 kapalı Pencere alanı 16 m2 11m2 si güneyde	100 m2, 250 m3 19 derece gündüz, 15 derece gece Kışın gece panjurlar kapalı Yazın gündüz panjurlar % 85 kapalı Pencere alanı 28 m2 22 m2si güneyde
Duvar Yalıtımı	7 cm içte	7 cm içte	10 cm dışta
Çatı Yalıtımı	14 cm	14 cm	20 cm
Isıtma/soğutma İhtiyacı	14 300 Kwh	9 420 Kwh	5 057 kwh
FARK		% 34	% 65
	Arif KÜNAREİE enverİPAD Sunuş		

Tablo 1: Yalıtım uygulamasının 3 farklı bina modelinde karşılaştırılması

Mevzuatlar kapsamına giren Türkiye’de 14 Haziran 2000 yılından sonra yapılan binalarda (8.063.646 adet bina) sadece yalıtım yapılması halinde elde edilecek tasarruf yılda 7 milyar dolar olarak hesaplanmıştır.

Evlerimizde kullanılan enerjinin yaklaşık %20’si elektrikli ev aletleri tarafından tüketilmektedir. Kullanılacak olan yüksek enerji verimli ev aletleri ile %20 olan bu kayıp minimize edilmiş olacaktır.



Tasarruf 1789 kWh/yıl - %45

Grafik 1: Enerji tüketiminin, Geleneksel Cihazlarla ile Verimli Cihazlardaki karşılaştırılması.

4. Sanayide Enerji Verimliliği ve Tasarruf potansiyeli

Sanayide verimlilik kavramı gelişmiş toplumlar için önemli bir konu olup geliştirilmesi için ciddi adımlar atılmakta, araştırma ve geliştirmeye önem verilmektedir. Geri kalmış ülkelerdeki enerji problemi enerjinin temininde değil, verimli kullanılmamasından kaynaklanmaktadır. Üçüncü dünya ülkelerinin enerji

tüketiminin yarısının sanayiye gitmesi bunun bir sebebidir.

Türkiye’deki duruma bakılacak olunursa, sanayide enerji tüketiminde oran 2000’de % 29, 2001’de ise % 27 olarak gerçekleşmiştir.(2000’de yaşanan ekonomik kriz % 29’dan % 27’ye olan bu düşüşü açıklar)⁷. Sanayide bu kadar yüksek enerji talebi olumlu gibi görünse de gelişmiş ülkeler ile verimliliği kıyaslanınca üzücü bir durum ortaya çıkar.

Türkiye’de ilk planlı enerji tasarrufu çalışmaları, 1981 yılında Elektrik İşleri Etüd (EİE) İdaresi Genel Müdürlüğüne başlatılmıştır. Bu çalışmaların yurt genelinde daha etkili ve kapsamlı yürütülmesi amacıyla 1992 yılı sonunda EİE bünyesinde Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (UETM) oluşturulmuştur. EİE/UETM içinde yapılan Sanayide Enerji Verimliliği Şubesi, enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik çalışmalar yapmaktadır.⁸

Sanayi sektöründe enerji verimliliğini artırmak üzere hazırlanan "Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğinin Artırılması Hakkında Yönetmelik" 11 Kasım 1995 tarihli Resmi Gazete’de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir. Bu yönetmeliğe göre, enerji tüketimi yıllık 2000 ve daha fazla Ton Eşdeğer Petrol (TEP) olan tüm fabrikalar, enerji yönetim sisteminin kurulması kapsamında belirli yükümlülükleri yerine getirmek zorundadırlar.

Türkiye’de sanayide enerji tasarrufuna ilişkin farklı bilgiler mevcuttur. UETM tarafından yapılan bir çalışmada; 1996 yılı için enerji tasarruf potansiyeli, sanayinin o yıl kullandığı enerjisinin yaklaşık % 24’ünü oluşturan 4,2 milyon TEP olarak belirtilmiştir. Bu enerjinin nakit değeri de yıllık yaklaşık 1 milyar \$ olarak tahmin edilmiştir. Bu enerjinin tasarruf edilmesi için gerekli yatırım miktarı ise 2,3 milyar \$ olarak öngörülmüştür. Ayrıca bu yatırımların geri ödeme süresi minimum bir yıldan maksimum üç yıla kadar değişmektedir.⁹

Sanayide verimlilik kazançları elde etmek için dört çeşit önlem alınabilmektedir:

- Genellikle sanayi kuruluşunun enerji muhasebesi ve sayaçlama işlerini geliştirmek için gösterdiği çabayla bağlantılı olarak daha iyi yönetim, işletme ve bakım pratikleri,
- Genellikle düşük harcama gerektiren ve bir yıldan kısa sürede geri ödemesi tamamlanan kontrol sistemleri ve yalıtım gibi basit yatırımlar,
- Ekipman yenilemesi, yeni teknolojilerin eklenmesi, enerji ikameleri ve benzeri büyük harcama gerektiren yatırımlar,
- Yeni endüstriyel süreçler (prosesler).

5. Ulaşımada Enerji Verimliliği ve Tasarruf Potansiyeli

Türkiye'de tüketilen enerjinin yaklaşık % 20'si ulaştırma sektöründe kullanılmaktadır. 2005 yılı verilerine göre, bu oran % 19,7 olarak gerçekleşmiş olup sanayi ve konut sektöründen sonra üçüncü sırada ulaştırma yer almaktadır. Ayrıca bu sektördeki enerji kullanımının yaklaşık % 99'unu petrol ürünleri oluşturmaktadır. Dolayısıyla ulaştırma sektörü bu yönüyle tamamen dışa bağımlı durumdadır.

Ancak ekonomide büyük bir paya sahip olan ulaştırma sektöründe enerjinin rasyonel kullanımını sağlayacak hiçbir mevzuat ve yönetmelik bulunmamaktadır. Ulaştırmada enerji tasarrufuyla ilgili EİE'nin ağ sitesinde bir sayfa bulunmakta, ancak ulaşımda toplu taşıma önerme dışında herhangi bir çalışma ile karşılaşılmamaktadır.

Türkiye'de toplam taşımacılığın büyük bir kısmı kara taşıma araçlarıyla, özellikle de özel otomobillerle gerçekleştirilmektedir. Ulaştırma sektörü yoğun petrolün kullanıldığı bir sektöre ve petrolde de Türkiye dışa bağımlı bir ülke ise hem dış hem de iç şoklara açıktır. Petrol fiyatlarında ya da döviz

kurlarında ortaya çıkan değişimler, bu sektörü hemen etkilemektedir. Dolayısıyla öncelikle yolcu ve yük taşımacılığında karayolunun payının azaltılmasının ve diğer taşımacılık türlerine ağırlık verilmesinin önemli ölçüde yakıt tasarrufu sağlayacağı açıktır. İkinci olarak toplu taşıma araçlarına yönelmek de enerji tasarrufu sağlayacaktır.

Hem dünyada hem de Türkiye'de son yıllarda, özellikle 1990 yılından itibaren yanma sonrasında ortaya çıkan zararlı maddelerin havayı kirletmesini önlemek ve yakıt kullanımının verimini artırmak amacıyla motorlu araçlarda alternatif yakıt kullanımına doğru bir yöneliş gözlenmektedir. Bu doğrultuda motorlu araçlarda sıkıştırılmış doğalgaz (CNG), sıvı petrol gazı (LPG) gibi yakıtlar kullanılarak egzoz emisyonları ve yakıt tüketim maliyetinde bir azalma ortaya çıkmıştır.¹⁰

Türkiye'nin enerji tüketimi içinde % 6'lık bir paya sahip olan LPG ürünleri, 2002 yılında % 15 düzeyinde düşmüştür. 2001 yılında yaşanan ekonomik krize bağlı olarak sektör olumsuz etkilenmiştir. Bunun nedenleri ise devalüasyon nedeniyle sık ve yüksek fiyat artışlarına ve finansman sıkıntısı nedeniyle artırılan vergilere dayandırılmaktadır. Özellikle de 2001 yılında fiyatlar içinde % 16'lık pay oluşturan KDV ve Akaryakıt Tüketim Vergisi (ATV) oranı yeni düzenlemelerle 2001 yılı sonunda % 45'e yükselmiştir. Fiyatlardaki artış sonucunda tüketiciler bir yandan tüketimlerini kıstımlar, öte yandan da kaçak yakıtlara yönelmişlerdir.¹¹

Ulaştırma sektöründe üzerinde çok durulan konulardan biri temiz yakıtların daha yaygın kullanılması, diğeri ise daha etkin ulaştırma biçimlerine yönelmektir. Ulaştırma sektöründe yaşanan enerji sorunlarının yarattığı çevresel etkiler ve tehditler yalnızca sanayileşmiş ülkelerin değil, aynı zamanda gelişmekte olan ülkelerin de sorunudur. Ulaştırma sektöründe bu sorunları aşmada; gelişmiş

planlama, talep yönetimi, yakıt verimliliği ve temiz yakıtları kapsayan yaklaşımlar kullanılabilir.¹²

8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda, ulaştırma sektöründe alt sistemlerin birbirini tamamlayacak biçimde gelişebilmesi, ekonomik ve sosyal yaşamın gereksinimlerinin yerinde, zamanında, ekonomik ve güvenli biçimde gerçekleştirilebilmesi için sistemin bir bütün olarak ele alınmasını sağlayacak bir Ulaştırma Ana Planının bulunmadığı belirtilmektedir. Bu planın olmayışı, alt sektörlerin hemen hepsinde plansız, birbirinden bağımsız, kısa vadeli çözümlere yönelmesine neden olduğuna değinilmektedir.¹³ Anılan plan henüz tamamlanmamış olup, ancak acilen hazırlanması gerekmektedir.

6. Sonuç

Ülkemizin birincil enerji tüketimi ise, 2007 yılı rakamları ile toplam 106,3 milyon ton petrol eşdeğerine (GT) tekabül etmekte olup, bu miktarın yüzde 32,99'u petrol, yüzde 29,7'si doğalgaz, yüzde 28,6'sı kömür ve yüzde 3'ü de hidrolik kaynaklardan sağlanmıştır. 2007 yılında 106 milyon ton (TPE) olan birincil enerji tüketiminin, 2010 yılında 126 milyon tona, 2020 yılında ise 222 milyon tona çıkması beklenmektedir.¹⁴

Tüm bunların yanında 2007 verileri kullanılarak;

1. toplam enerji tüketiminin 106 milyon TEP,
 2. kullanılan toplam enerjinin %31 konut, %40 sanayi, %19 ulaşım için harcandığı,
 3. Petrolün varil fiyatının 121 \$ olduğu,
- Bilindiğine göre yapılan hesaplamalarda;

- Konutlarda gerekli tasarruf tedbirleri alındığında (bina yalıtımı, çift cam kullanımı, verimli elektronik eşya kullanımı v.b.) elde edilecek tasarruf %50'dir. Bu da toplam enerji tasarrufunun 15 milyar \$ (16.43 milyon TEP),

- Sanayide gerekli tasarruf tedbirleri alındığında (daha verimli son teknoloji cihazların kullanımı, soğutma suları olarak atıksu kullanımı, soğutma suları olarak kullanılan suların ısınma için kullanımı v.b.) elde edilecek tasarruf %40'tır. Bu da 7.6 milyar \$'lık (63.6 milyon TEP) tasarruf demektir,
- Ulaşım sektöründe tedbirlerin alınması halinde ise (toplu taşıma kullanımının yaygınlaşması, hibrit motorlu araçlar kullanımı, gereksiz yere bireysel araç kullanımının azaltılması v.b) % 19'luk bir tasarruf elde edilecektir ki bu da yaklaşık 3.7 milyar \$'lık (30.21 milyon TEP) tasarruf anlamına gelmektedir.
- Yani toplamda 3 sektör için yapılan tasarruf çalışmaları sayesinde yılda 26.3 milyar \$'lık bir enerji tasarrufu sağlanabilmektedir. Türkiye'de 2007 itibari ile;

♣ Bütçe Açığı: 16,7 Milyar YTL¹⁵

♣ M.E. B. Bütçesi: 21,3 Milyar YTL¹⁶

♣ Sağlık Bakanlığı Bütçesi: 6,6 Milyar YTL¹⁷

Sonuca bakılacak olursa neredeyse Türkiye'nin Bütçe açığını, M.E.B. Bütçesini ve Sağlık Bakanlığı Bütçesinin toplamı bir değer elde edilmektedir.

Unutmayalım... "EN TEMİZ ENERJİ TASARRUF EDİLENDİR..."

7. Kaynaklar

1. "İstanbul Büyükşehir Belediyesi Resmi Sonuçları, 2008"
2. "Enerji Verimliliği ve Suyun Verimli Kullanılması, Niyazi ÖZGÜR, Mart 2008, ANKARA"
3. "27. Enerji Verimliliği Haftası Konferansı ve Fuarı, 10-13 Ocak 2008, Ankara / Türkiye"
4. "Turan, 2004: 93"
5. "27. Enerji Verimliliği Haftası Konferansı ve Fuarı, 10-13 Ocak 2008, Ankara / Türkiye"
6. "Arif KÜNARE, EİE Enver IPAD Sunuş, 2008"

7. “Top Runner, Yenilene Enerji Tasarrufu Kanununu TV Programı, 1999, Japonya.”
8. “EİE, 2006b”
9. “IEA, 2001: 46”
10. “Özpolat, 2006”
11. “Coşkun, 2002”
12. “WEHAB Working Group, 2002: 13”
13. “DPT, 2000:153”
14. “http://www.enerji2023.org/index.php?option=com_content&view=article&id=34:enerji-sektoeruendek-son-gelmeler&catid=7:goerueler&Itemid=18”
15. “http://www.yayed.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=316&tipi=2&sube=0”
16. “<http://www.meb.gov.tr/haberler/haberayrinti.asp?ID=1117>”
17. “http://www.yayed.org.tr/genel/bizden_detay.php?kod=316&tipi=2&sube=0”