

## Elektrikli Ev Aletlerinde Yaşam Döngüsü Değerlendirmesi



Elk. Müh. Yücel Tekin  
EMO Teknik Görevlisi

Kullanılabilir durumda olan elektrikli ev aletlerinin daha verimliliyle değişiminin toplam enerji tüketimi açısından değerlendirilebilmesi için, kullanım sırasında tüketilen enerjinin yanı sıra enerji verimli bir ev aletinin üretimi ve yenilenmesi sürecinde tüketilen enerji de dikkate alınmalıdır.

Bir sanayi ürününün ömrünün tüm aşamalarında (hammadde çıkarılması ve işlenmesi, üretimi, taşınması, kullanımı, bakımı, yenilenmesi / geri dönüştürülmesi) çevre üzerindeki etkilerini incelemek üzere yaşam döngüsü değerlendirmeleri (life cycle assessment) yapılmaktadır. Bu şekilde bir ürünün ömrü boyunca toplam ne kadar hammadde, enerji, su tüketimine ya da ne kadar sera gazı salımına yol açtığı belirlenebilmektedir.

Bir buzdolabının üretiminde kullanılan demir, çelik, alüminyum, plastik, soğutucu gazlar ve diğer maddelerin her birinin üretimde girdi haline gelebilmesi için farklı yoğunlukta enerji tüketilmektedir. Bu maddelerin enerji yoğunlukları ve bir buzdolabı için her birinden kullanılan miktarları dikkate alınarak hammaddelerin toplam ne kadar enerji tüketimine yol açtığı hesaplanabilmektedir. Derin dondurucu

culu bir buzdolabı için gerekli üretim girdilerinin çıkarılması, işlenmesi ve fabrikaya taşınması aşamalarında; daha sonra da buzdolabının fabrikada üretimi sırasında tüketilen toplam enerji, bu konuda 2004-2010 yılları arasında yapılan çeşitli araştırmalarda 5100 – 6850 MJ (1417 – 1903 kWh) arasında hesaplanmıştır. Bu değerlerin ortalaması 1650 kWh'tir.

Bir buzdolabının verimli olmasıyla değişiminin, üretim enerji maliyetini (hammadde çıkarılması ve işlenmesi, buzdolabı üretimi ve taşınması aşamalarında harcanan enerji) kaç

yılda karşıladığı Çizelge 1'de görülmektedir. Yılda 1027 kWh elektrik harcayan G sınıfı bir buzdolabını A++ sınıfı olanıyla değiştirmek yılda 790 kWh elektrik tasarrufu sağlamaktadır. Bu tasarruf, enerji verimli bir buzdolabının üretiminde harcandığı kabul edilen 1650 kWh'e eşdeğer enerjiyi 2,1 yılda karşılamaktadır.

Bir buzdolabının kullanım süresi 10 yıl olarak kabul edilirse, verimlilik sınıfı C ve altı olan buzdolaplarını A veya A++ sınıfı olanlarla değiştirmenin toplam enerji tüketiminde düşüş sağlayacağı söylenebilir.

Bir buzdolabını oluşturan sistemlerin kullanım süresi boyunca eskime-

Buzdolabı		
Yeni sınıf	A++	A
Eski sınıf		
G	2,1 yıl	2,6 yıl
F	2,4 yıl	3,0 yıl
E	2,8 yıl	3,7 yıl
D	3,2 yıl	4,5 yıl
C	4,0 yıl	6,2 yıl
B	6,0 yıl	12,7 yıl
A	11,3 yıl	
A+	35,1 yıl	

Çizelge 1. Bir buzdolabının enerji verimli olmasıyla değişimi sonrası yapılan tasarrufun; yeni ürünün hammadde çıkarımı, üretimi ve taşınması sırasında tüketilen toplam enerjiyi karşılama süresi

Çamaşır Makinesi		
Yeni sınıf	A	A
Eski sınıf		
G	2,5 yıl	6,1 yıl
F	2,9 yıl	7,5 yıl
E	3,7 yıl	9,6 yıl
D	4,9 yıl	13,4 yıl
C	7,4 yıl	21,9 yıl
B	14,8 yıl	63,7 yıl

Çizelge 2. Bir elektrikli ev aletinin enerji verimli olmasıyla değişimi sonrası yapılan tasarrufun; yeni ürünün hammadde çıkarımı, üretimi ve taşınması sırasında tüketilen toplam enerjiyi karşılama süresi

si, enerji tüketimini etiketteki değerin %40-60 üzerine çıkarabilmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, buzdolaplarının enerji verimli olanlarıyla değişimiyle yapılacak tasarrufun üretim enerji maliyetini karşılama süresi daha da düşmektedir.

Benzer şekilde, hammadde çıkarılması, işlenmesi, üretim ve taşıma sırasında harcanan toplam enerji bir çamaşır makinesi için 4412 MJ (1225 kWh), bir bulaşık makinesi için 4818 MJ (1338 kWh) olarak kabul edildiğinde, değişimin yarattığı tasarrufun üretim enerji maliyetini karşılama süreleri Çizelge 2'de yer almaktadır.

Kullanım süreleri 10 yıl kabul edildiğinde, verimlilik sınıfı C ve altı olan çamaşır makinelerinin değişimi toplam enerji tüketimine olumlu katkı sağlarken, bu durum bulaşık makineleri için F ve G sınıflarında geçerli olmaktadır.

Kullanılabilir durumda olan elektrikli ev aletlerinin verimliliyle değişimi enerji tüketimi açısından olumlu olsa da, konunun hammadde tüketimi boyutu göz ardı edilmemelidir. Atıkların geri dönüşümünün yaygınlaştırılması bu kapsamda önem kazanmaktadır.

Elektrikli ev aletlerinin değişiminin tüketiciye etkisi değerlendirildiğinde, ekonomik açıdan tüketicinin tasarruf etme süresi toplam enerji tüketimi açısından ortaya çıkan sürelerden daha uzun olmaktadır. Bu alanda enerji verimliliğinin artırılması, tüketicinin enerji tasarrufu sağlayacak koşullarda değişime teşvik edilmesi için çeşitli yöntemlerin geliştirilmesi-ne bağlıdır.

Beyaz eşyada ve özellikle buzdolabında minimum enerji performansı ile ilgili düzenlemeler yapılmış, tüketicilerin verimli ürünleri kullanması

için teşvik mekanizmaları geliştirilmiş olup, ülkelerde uygulanan teşviklerin bir bölümü aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Kaynakça

- Boustani, A. (2010). *Appliance Remanufacturing and Energy Savings*
- Kim, H. C. (2005). *Optimal Household Refrigerator Replacement Policy For Life Cycle Energy, Greenhouse Gas Emissions, and Cost*
- Horie, Y. A. (2004). *Life Cycle Optimization of Household Refrigerator-Freezer Replacement*
- Boustani, A. (2010). *Appliance Remanufacturing and Energy Savings*
- Çengel, "ABD'de Enerji Verimliliğinin dünü ...", 2011

## Değişik Ülkelerde Yüksek Verimli Beyaz Eşyaya Verilen Teşvik Uygulamaları Özeti

Ürünler	Buzdolabı			Çamaşır Makinası	Bulaşık Makinası	Fırın	İndüksiyonlu Ocak	Ödeme Yöntemi
	A++	A+	A	AA	AA	A	A	
İtalya	%20 indirim (azami 200 €)							Gelir vergisi indirimi
Fransa	80 €	30 €						Alışveriş esnasında indirim
İngiltere								Elektrik satıcısı şirketin geri ödemesi
Belçika	150 €	150 €		150 €				Elektrik satıcısı şirketin geri ödemesi
İspanya	125 €	105 €	85 €	105 €	105 €	70 €	85 € / 105 €	Alışveriş esnasında indirim
Almanya	İlk sırada A++ buzdolapları, ikinci sırada kurutucuya 150 € teşvik teklifi.							Alışveriş esnasında indirim
Danimarka	130 €	65 €	65 €					Alışveriş esnasında indirim
Hollanda	100 €	100 €	50 €	100 €	50 €			
ABD	75 \$ - 175 \$			100 \$	100 \$			Elektrik satıcısı şirketin geri ödemesi

Kaynak: Çengel, "ABD'de Enerji Verimliliğinin, Dünü, Bugünü, Yarını", 2011

Çizelge 8. Çeşitli ülkelerde enerji verimli beyaz eşyalar için uygulanan teşvikler