

BEP-TR YAZILIMI İLE KONUTLARDA ENERJİ KİMLİK BELGESİ UYGULAMASI VE AYDINLATMAYA YÖNELİK TÜKETİLEN ENERJİNİN TASARRUF POTANSİYELİNİN BELİRLENMESİ

Bora ACARKAN, Kenan YİĞİT

Y.T.Ü. Elektrik-Elektronik Fakültesi

Elektrik Mühendisliği Bölümü

acarkan@yildiz.edu.tr, kenanyigit58@hotmail.com

Özet – Bu çalışmada, ülkemizdeki mevcut konutların genel durumuna, enerji tüketimindeki payına ve aydınlatmaya yönelik enerji tasarruf potansiyeline vurgu yapılmıştır. BEP-TR yazılımı ile 2000 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası yapı bileşenleri kullanılarak iki adet örnek konut tasarlanıp ülkemizdeki mevcut konutların genel enerji performans sınıfı değerlendirilmiştir. Ayrıca tasarlanan örnek konutlarda, evlerimizde aydınlatma amaçlı yaygın olarak kullanılan enkandesan ve kompakt floresan lambaların yıllık enerji tüketim değerleri ve tasarruf potansiyelleri BEP-TR yazılımı ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: BEP-TR Yazılımı, Enerji Kimlik Belgesi, Aydınlatma, Konutlarda Enerji Verimliliği.

1. GİRİŞ

Sürdürülebilir kalkınmanın öneminin gittikçe daha çok anlaşıldığı günümüzde, enerji verimliliğine yönelik çabaların değeri de aynı oranda artmaktadır. Bu çerçevede, enerji üretimi ve iletiminden nihai tüketime kadar olan bütün aşamalarda enerji verimliliğinin geliştirilmesi, bilinçsiz kullanımın ve israfın önlenmesi, enerji yoğunluğunun gerek sektörler bazında gerekse makro düzeyde azaltılması ulusal enerji politikasının öncelikli ve önemli bileşenleri haline gelmiştir.

Bu kapsamda ülkemizde enerji verimliliği ile ilgili 18.04.2007 tarihinde yayınlanan “Enerji Verimliliği Kanunu”, 05.12.2008 tarihinde yayınlanan “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği”, 25.10.2008 tarihinde yayınlanan “Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik”, 25.02.2012 tarihinde yayınlanan “Enerji Verimliliği Strateji Belgesi” başta olmak üzere yaklaşık 1 Kanun, 13 Yönetmelik, 11 Tebliğ, 2 Genelge yayınlanmış ve yayınlanmaya da devam etmektedir.

Bu yasalar çerçevesinde 2023 yılında Türkiye'nin GSYİH başına tüketilen enerji miktarının (enerji

yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltılması hedeflenmektedir [1].

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı verilerine göre ülkemizin 2011 yılı Toplam Nihai Enerji Tüketimi 86952,2 TEP'tir. 2011 yılı Toplam Nihai Enerji Tüketiminin sektörlere göre dağılımı ise; Sanayi 30830,2 TEP, Ulaştırma 15950,2 TEP, Konut ve Hizmetler 29973,9 TEP, Tarım 5755,5 TEP, Enerji Dışı (girişimlerin bir enerji kaynağını enerji amaçlı kullanmayı hammadde vb. olarak kullanmaları durumundaki tüketilen enerji) 4442,3 TEP olarak gerçekleşmiştir. Verilerden anlaşılacağı üzere ülkemizin 2011 yılı nihai enerji tüketiminin %35'ini sanayi, %35'ini konut ve hizmetler, %18'ini ulaştırma, %7'sini tarım, %5'ini enerji dışı sektörler oluşturmaktadır [2].

Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş.'nin 2011 yılı faaliyet raporuna göre, satın aldığı elektrik enerjisi miktarı 92,5 Milyar kWh olup dağıtım kayıp ve kaçaklar %24,1'lik bir oranla 22,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. TEDAŞ'ın net elektrik satış toplamı, 70,2 Milyar kWh olarak kaydedilmiştir. Bu miktarın %35,2'si mesken, %31,3'ü sanayi, %15,3'ü ticaret, %5,8'i resmi daire, %12,4'ü diğer sektör abonelerine satılmıştır [3].

Ülkemizdeki enerjinin sektörel dağılımlarına baktığımızda; konut ve hizmetler sektörünün %35'lik bir paya sahip olduğu, elektrik enerjinin sektörel dağılımına baktığımızda da meskenlerin %35'lik bir paya sahip olduğu görülmektedir. Buradan hareketle ülkemizdeki konutlarda verimliliğin artırılmasına yönelik yapılan her türlü faaliyetin ülke genelinde büyük bir orana tekabül edeceği aşikârdır.

Ülkemizdeki binalarda tüketilen elektrik enerjisinin yaklaşık yüzde 20'si aydınlatma amaçlı kullanılması göz önünde bulundurulduğunda, enerji tasarrufu sağlayacak ürünler kullanmak ve bu konuda bazı önlemler almak adeta bir zorunluluk haline gelmektedir [4].

2. BEP-TR YAZILIMI

05.12.2008 tarihinde “Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği” kapsamında 01.01.2011 tarihi itibarı ile binalarda enerji kimlik belgesi uygulaması başlamıştır. Enerji Kimlik Belgesi, asgari olarak binanın enerji ihtiyacı ve enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ve ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ile ilgili bilgileri içeren belge olup, BEP-TR yazılımını kullanılmak suretiyle düzenlenir. BEP-TR, binanın enerji performansı ve sera gazı emisyonu sınıfını belirlemek üzere Bakanlık sunucuları üzerinden internet tabanlı olarak çalışan bir yazılım programıdır.

BEP-TR yazılım programına, Bakanlık tarafından eğitimi tamamlamış ve sınavdan başarılı olmuş Enerji Kimlik Belgesi (EKB) Uzmanlarına, kişiye özgü kullanıcı adı ve şifre verilerek erişim sağlanmaktadır. Uzmanlar, şifreleriyle giriş yaptıkları yazılımın internet sitesinde, binaya ait bilgilerin girişini yaparak binanın enerji performansını hesaplamış olurlar. Enerji Kimlik Belgesi Uzmanı olabilmek için, üniversitelerin Mimarlık ve Mühendislik Fakültelerinden Mimar, İnşaat Mühendisi, Makine Mühendisi, Elektrik, Elektronik ve Elektrik-Elektronik Mühendisi olarak mezun olunması şarttır. Enerji Kimlik Belgesi için, 01.01.2011 tarihinden önce yapı ruhsatı almış olan binalar mevcut bina olarak değerlendirilmekte ve Enerji Verimliliği Kanununa göre mevcut binalar 02.05.2017 tarihine kadar Enerji Kimlik Belgesi almak mecburiyetindedir. 01.01.2011 tarihinden sonra yapı ruhsatı alan binalar ise yeni bina olarak değerlendirilmekte olup, yapı kullanım izin belgesi aşamasında Enerji Kimlik Belgesi almak durumundadır. Yeni binalar en az C sınıfına sahip olabilirken, mevcut binalar A ile G arasında bir sınıfa sahip olabilir [5]-[8].

3. BEP-TR YAZILIMI İLE ENERJİ KİMLİK BELGESİ UYGULAMASI

Uygulama kapsamında aşağıda ifade edilen istatistiksel veriler temel alınarak, 2000 yılı öncesi ve 2000 yılı sonrası yapı bileşenleri temel alınarak BEP-TR yazılımı ile 2 adet konut tasarlanmıştır. Tasarlanan her konutta sadece enkandesan lamba, hem enkandesan lamba hem de kompakt floresan lamba ve sadece kompakt floresan lamba kullanmak sureti ile üç farklı durum için toplamda altı adet enerji kimlik belgesi sertifikası elde edilmiştir.

Türkiye İstatistik Kurumunun 2011 yılı nüfus ve konut araştırması verilerine göre, ülkemizdeki hane sayısının 19 481 678, ortalama hane halkı büyüklüğü

ise 3,8'dir. Ayrıca hane halklarının %21,8'inin 10 ve daha az yaşta binalardaki konutlarda yaşamakta olup, oda başına düşen kişi sayısı (salon dahil, mutfak, banyo ve tuvaletler hariç) 1,1'dir [9].

Devlet İstatistik Enstitüsünün şimdiki adı ile Türkiye İstatistik Kurumunun 1998 yılı Konutların Enerji Tüketim Karakteristikleri Anket Çalışması Geçici Sonuçları verilerine göre ülkemizdeki konutların aydınlatmasında %78,5'inde enkandesan lamba, %21'inde floresan, %0,5'inde diğer cihazlar bulunduğu ve aydınlatma cihazlarından konut başına ortalama 6 enkandesan lamba ve 2 floresan lamba kullanılmaktadır. Ayrıca, ülkemizdeki mevcut konutların net kullanım alanlarına göre; yaklaşık %73'ü 80-120 m² arasında kullanım alanına sahiptir [10].

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü “Hane Halkına Yönelik Araştırma Raporu” verilerine göre evlerde sadece tasarruflu lamba kullananların %44,4; sadece normal lamba kullananların %13,5; hem tasarruflu hem normal lamba kullananların ise %42,1'lik bir orana sahip olduğu belirtilmiştir [11]. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün evlerde sık kullanılan 100 W'lık enkandesan lamba ile 23 W'lık kompakt floresan lambalara vurgu yaparak enerji verimliliğine dikkat çekmektedir [12].

Mevcut istatistiksel veriler kapsamında BEP-TR yazılımı ile 2000 yılı öncesine ve 2000 yılı sonrasında ait yapı bileşenleri kullanarak; 4 oda, 1 mutfak, 1 banyo, 1 tuvaletten oluşan ve her bölüme ait 1 adet penceresi bulunan, toplamda 8 adet lamba kullanılan ve toplamda 100 m²'lik kullanım alanına sahip iki adet konut tasarlanmıştır.

Tablo 1: BEP-TR yazılımında tasarlanan konutlara ait veriler

BEP-TR Yazılımında Tasarlanan Konutlara Ait Veriler		
	2000 Yılı Öncesi Örnek Konut Verileri	2000 Yılı Sonrası Örnek Konut Verileri
Bina Yapılış Yılı	1997	2008
Bina Tipi	Müstakil Konut	Müstakil Konut
Bina Konstrüksiyon Tipi	Tuğla veya Blok Bina	Tuğla veya Blok Bina
Kapalı Kullanım Alanı	100 m ²	100 m ²
Aydınlatma Sistemi Verileri		
Sadece Enkandesan Lamba Kullanıldığında	8 Adet 100W (1360 Lümen) Enkandesan	8 Adet 100W (1360 Lümen) Enkandesan
Hem Enkandesan, Hem Kompakt Floresan Kullanıldığında	4 Adet 100W (1360 Lümen) Enkandesan, 4 Adet 23W (1400 Lümen) Kompakt Floresan	4 Adet 100W (1360 Lümen) Enkandesan, 4 Adet 23W (1400 Lümen) Kompakt Floresan
Sadece Kompakt Floresan Lamba Kullanıldığında	8 Adet 23W (1400 Lümen) Kompakt Floresan	8 Adet 23W (1400 Lümen) Kompakt Floresan

Tablo 2: BEP -TR yazılımı ile tasarlanan konutlara ait enerji kimlik belgesi sertifikası değerleri

Örnek Konutlara Ait Enerji Kimlik Belgesi Sertifika Değerleri							
	Sertifika Adı	Enerji Kullanım Alanı	Kullanılan Sistem	Nihai Tüketim (kWh/yıl)	Birincil Tüketim (kWh/yıl)	m ² başına tüketim	Sınıfı
1	Örnek Konut-2000 Yılı Öncesi-Sadece Enkandesan Lamba	TOPLAM		27.290,17	35.799,72	272,90	G
		Isıtma	Isıtma Sistemi	19.826,63	19.826,63	198,27	G
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	3.871,44	9.136,60	38,71	B
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Enkandesan	2.385,58	5.629,97	23,86	G
		Sera Gazı Emisyonu					54,92
2	Örnek Konut-2000 Yılı Öncesi-Kompakt Floresan+Enkandesan Lamba	TOPLAM		26.579,23	33.762,64	265,79	F
		Isıtma	Isıtma Sistemi	20.090,79	20.090,79	200,91	G
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	3.814,79	9.002,90	38,15	B
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Kompakt Floresan, Enkandesan	1.467,13	3.462,43	14,67	E
		Sera Gazı Emisyonu					54,86
3	Örnek Konut-2000 Yılı Öncesi-Sadece Kompakt Floresan Lamba	TOPLAM		25.870,63	31.729,39	258,71	F
		Isıtma	Isıtma Sistemi	20.356,19	20.356,19	203,56	G
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	3.759,23	8.871,79	37,59	B
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Kompakt Floresan	548,68	1.294,89	5,49	B
		Sera Gazı Emisyonu					54,79
4	Örnek Konut-2000 Yılı Sonrası-Sadece Enkandesan Lamba	TOPLAM		16.290,04	27.985,46	162,90	C
		Isıtma	Isıtma Sistemi	6.483,93	6.483,93	64,84	B
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	6.214,00	14.665,03	62,14	D
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Enkandesan	2.385,58	5.629,97	23,86	G
		Sera Gazı Emisyonu					56,50
5	Örnek Konut-2000 Yılı Sonrası-Kompakt Floresan+Enkandesan Lamba	TOPLAM		15.465,36	25.781,25	154,65	C
		Isıtma	Isıtma Sistemi	6.673,61	6.673,61	66,74	B
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	6.118,09	14.438,69	61,18	D
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Kompakt Floresan, Enkandesan	1.467,13	3.462,43	14,67	E
		Sera Gazı Emisyonu					56,47
6	Örnek Konut-2000 Yılı Sonrası-Sadece Kompakt Floresan Lamba	TOPLAM		14.648,32	23.586,18	146,48	C
		Isıtma	Isıtma Sistemi	6.869,85	6.869,85	68,70	B
		Sihhi Sıcak Su	Sıcak Su Sistemi	1.206,53	1.206,53	12,07	C
		Soğutma	Soğutma Sistemi	6.023,27	14.214,91	60,23	D
		Havalandırma		-	-	-	-
		Aydınlatma	Kompakt Floresan	548,68	1.294,89	5,49	B
		Sera Gazı Emisyonu					56,45

Tasarlanan konutlar için 100 W'lık sadece enkandesan lamba; hem 23 W'lık kompakt floresan lamba hem de 100 W'lık enkandesan lamba; 23 W'lık sadece kompakt floresan lamba, kullanılarak üç farklı senaryo oluşturularak toplamda altı adet enerji kimlik belgesi sertifikası elde edilmiştir. Tasarlanan örnek konutlara ait veriler Tablo 1'de, Enerji Kimlik Belgesi Sertifikası sonuçları ise Tablo 2'de verilmiştir.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmada elde edilen enerji kimlik belgesi sertifika değerleri incelendiğinde 2000 yılı öncesi yapılan konutların genel enerji performans sınıfının **F** ve **G** sınıfı, 2000 yılı sonrası yapılan konutların da genel enerji performans sınıfının **C** sınıfı olduğu görülmektedir (Tablo 2).

Türkiye İstatistik Kurumunun 2011 yılı nüfus ve konut araştırmasına göre ülkemizdeki hane sayısının 19 481 678 olduğu ve hane halklarının %21,8'inin 10 ve daha az yaştaki binalarda yaşadığı açıklanmıştır. Buna verilere göre genel olarak ülkemizdeki hane halklarının yaklaşık %22'sinin **C** sınıfı, yaklaşık %78'inin ise **F** ve **G** sınıfı konutlarda yaşadığı kabul edilebilir. Tablo 2'de de görüleceği üzere özellikle 2000 yılı öncesi konutlarda aydınlatmada yapılacak enerji tasarrufuna yönelik iyileştirmelerin konutun enerji performansına önemli derecede etki edeceği ve sınıfını yükselteceği görülmüştür.

BEP-TR yazılımı ile ele alınan örnek konutun nihai enerji tüketim değerleri elde edilmiştir. Aydınlatmadan kaynaklanan yıllık nihai enerji tüketim değerleri, sadece enkandesan lamba kullanılan konut için 2386 kWh/yıl, enkandesan ve kompakt floresan lamba kullanılan konut için 1467 kWh/yıl, sadece kompakt floresan lamba kullanılan konut için ise 549 kWh/yıl olarak hesaplanmıştır (Tablo 2).

Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü'nün hane halkına yönelik araştırma raporuna göre evlerinde sadece enkandesan lamba kullananların oranı %13,5; enkandesan ve kompakt floresan lamba kullananların oranı %42,1; sadece kompakt floresan lamba kullananların oranı ise %44,4 olarak belirtilmiştir. Ülkemizdeki 19 481 678 adet konutun yaklaşık 2 630 026'sında sadece enkandesan lamba, 8 201 786'sında enkandesan ve kompakt floresan lamba, 8 649 866'sında ise sadece kompakt floresan lamba kullanıldığı kabul edilebilir. Bu yaklaşımla enkandesan lamba kullanılan bir konutta tamamen kompakt floresan lamba kullanması ile yılda yaklaşık 1836 kWh/yıl; enkandesan ve kompakt floresan

lamba kullanılan bir konutta tamamen kompakt floresan lamba kullanması ile yılda yaklaşık 918 kWh/yıl enerji tasarrufu sağlayacağı hesaplanabilir. Enkandesan lamba kullanılan evde aydınlatmaya yönelik tüketilen enerji miktarında yaklaşık %77, enkandesan ve kompakt floresan lamba kullanılan evde ise yaklaşık %62 oranında tasarruf potansiyeli olduğu öngörülebilmektedir.

Konut başına elde edilen tasarruf potansiyeli, Türkiye genelindeki konut sayısı ile oranlandığında enkandesan lamba kullanan konutlarda toplam 4829 GWh/yıl, enkandesan ve kompakt floresan lamba kullanılan konutlarda 7529 GWh/yıl, ülke genelinde ise toplamda yaklaşık 12 358 GWh/yıl tasarruf potansiyeli olduğu hesaplanmıştır. Bu değer 2012 yılında dışarıdan alınan enerji miktarının yaklaşık 3 katına karşılık gelmektedir ve 1410 MW'lık santral yatırımına tekabül etmektedir.

TEİAŞ'ın "Yük Tevzi 2012 Yılı Özet" verilerine göre; Türkiye tüketimi 2012 yılında 241 974 GWh olarak gerçekleşmiştir [13]. Türkiye genelinde evlerde kullanılan enkandesan lambaların kompakt floresan lambalarla değiştirilmesi ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin yaklaşık %5 oranında azalması sağlanabilir ve 2023 yılında tüketilen enerji miktarının (enerji yoğunluğunun) 2011 yılı değerine göre en az %20 azaltılması hedefine önemli katkıda bulunulabilir.

Ülkemizde 1998 yılında enkandesan lamba kullanımı %78 oranlarında iken bu oranın günümüzde %13 seviyelerine gerilemesi, ülkemizdeki verimlilik bilincinin günden güne arttığının göstergesidir. Bu bilinç oluşturma çalışmalarıyla beraber daha verimli aydınlatma sistemlerinin (LED ışık kaynakları, günışığı kullanımı, ışık boruları, aydınlatma otomasyonu, fiberoptik ile aydınlatma vb.) ekonomik hale gelmesi ve konutlarda da yaygın olarak kullanılmasıyla aydınlatmaya yönelik tüketilen enerji miktarındaki tasarruf potansiyeli daha da yüksek seviyelere ulaşabilecektir.

Ülkemizdeki konutların enerji performansını değerlendirmek üzere uygulamaya konulan ve hâlihazırda geliştirilmesi devam eden BEP-TR yazılımının aydınlatma alanındaki gelişmelere paralel olarak sürekli güncellenmesi gerekmektedir. BEP-TR yazılımının çekirdeğini oluşturan uluslararası standartlara benzer şekilde bir "bina enerji performansı hesaplama kriteri" olarak uluslararası platformlarda da kabul görmesi ve standart bir yazılım olarak kullanılabilmesi hedeflenmelidir.

KAYNAKLAR

- [1] Enerji Verimliliği Strateji Belgesi (2012-2023), Resmi Gazete Tarihi: 25.02.2012, Resmi Gazete Sayısı:28215
[Online] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/02/20120225-7.htm>
- [2] Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB), “Toplam Nihai Enerji Tüketiminin TEP Cinsinden Sektörel Dağılımı, 2011”
[Online] http://www.enerji.gov.tr/EKLENTI_VIEW/index.php/raporlar/detayGoster/71073
- [3] Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ), “Faaliyet Raporu, 2011”
[Online] <http://www.tedas.gov.tr/BilgiBankasi/KitaplikIstatistikBilgiler/2011%20y%C4%B1%C4%B1%20faaliyet%20raporu.pdf>
- [4] Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), “Aydınlatma ve Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği”
[Online] http://www.eie.gov.tr/verimlilik/b_en_ver_b_1.aspx
- [5] Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Resmi Gazete Tarihi: 05.12.2008, Resmi Gazete Sayısı: 27075
[Online] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/12/20081205-9.htm>
- [6] Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Mesleki Hizmetler Genel Müdürlüğü Enerji Verimliliği Dairesi Başkanlığı “BEP-Tr Sık Sorulan Sorular”
[Online] http://www.bep.gov.tr/dosya/antalya_sunugitim.rar

- [7] Enerji Kimlik Belgesi Uzmanlarına ve Eğitici Kuruluşlara Verilecek Eğitimlere Dair Tebliğ, Resmi Gazete Tarihi: 10.06.2010, Resmi Gazete Sayısı: 27607
[Online] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/06/20100610-9.htm>
- [8] BEP-TR Hesaplama Yöntemi-2 Aydınlatma Enerjisi Gereksinimlerinin Hesaplanması
[Online] <http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2010/12/20101207M1-1-5.pdf>
- [9] Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), “TÜİK Nüfus ve Konut Araştırması, 2011”
[Online] <http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=15843>
- [10] Devlet İstatistik Enstitüsü (DİE) “Konutların Enerji Tüketim Karakteristikleri, 1998” Anket Çalışması Geçici Sonuçları
[Online] http://www.emo.org.tr/ekler/fd2308e9e752639_ek.pdf?tipi=41&turu=X&sube=0
- [11] Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), “Hane Halkına Yönelik Enerji Verimliliği Araştırma Raporu”
[Online] http://www.eie.gov.tr/document/YEGM_enerji_ver_anket_deg_raporu.pps
- [12] Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüğü (YEGM), “Aydınlatma ve Elektrikli Ev Aletlerinde Enerji Verimliliği”
[Online] http://www.eie.gov.tr/verimlilik/b_en_ver_b_1.aspx
- [13] Türkiye Elektrik İletim A.Ş. (TEİAŞ), Yük Tevzi 2012 Yılı Özeti