

**T.C.  
HARRAN ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**ADİYAMAN İLİNDEKİ KAMU BİNALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ  
TEKNO EKONOMİK ANALİZİ**

**Mehmet GÜVENÇ**

**MAKİNA MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

**ŞANLIURFA  
2013**

Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA danışmanlığında, Mehmet Güvenç'in hazırladığı "Adıyaman İlindeki Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Tekno Ekonomik Analizi" konulu bu çalışma 09/10/2013 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Makina Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA

Üye : Doç. Dr. Mehmet Azmi AKTACİR

Üye : Yrd. Doç. Dr. Mehmet Akif NACAR

**Bu Tezin Makina Mühendisliği Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylıyorum.**

**Prof. Dr. SİNAN UYANIK**  
**Enstitü Müdürü**

**Not:** Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ABSTRACT .....	ii
TEŞEKKÜR .....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	v
SİMGELER DİZİNİ .....	vi
1. GİRİŞ .....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR .....	3
2.1. Enerji .....	3
2.2. Enerjinin Önemi .....	3
2.3. Türkiye de Sektörel Enerji Tüketimi .....	6
2.4. Bina Sektörünün Enerji Tüketimi .....	7
2.5. Enerji Verimliliği .....	9
2.6. Kavramsal Çerçeve/Yaklaşımlar .....	11
2.6.1. AB Enerji Verimliliği Yaklaşımı .....	11
2.6.2. ABD Enerji Verimliliği Yaklaşımı .....	11
2.7. AB Binalarında Enerji Verimliliği Çalışmaları .....	12
2.8. Enerji Kimlik Belgesi .....	17
2.9. TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı .....	18
2.10. Türkiye'deki Mevzuat .....	18
2.11. Enerji Verimliliği Kanunu .....	19
2.12. Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği .....	19
2.13. Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği .....	20
3. MATERYAL ve YÖNTEM .....	22
3.1. Tezin Amacı ve Hedefleri .....	22
3.2. Anket Çalışması ve İçeriği .....	22
3.3. Enerji Verimliliği Etüt Çalışması .....	24
3.3.1. Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Genel Bina Bilgileri .....	25
3.3.2. Etüt Çalışmasında Kullanılan Cihazlar ve Alınan Ölçümler .....	25
3.4. Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi .....	26
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA .....	32
4.1. Kamu Binaların Genel Özellikleri .....	32
4.2. Anket Verileri .....	35
4.2.1. Kamu Binalarında Isıtma Anket Verileri .....	35
4.2.3. Kamu Binalarında Soğutma Anket Verileri .....	37
4.2.4. Kamu Binalarında Oda Klimalarının Anket Verileri .....	37
4.2.5. Kamu Binalarında Fan, Vantilatör Anket Verileri .....	39

4.2.6. Kamu Binalarında Su Kullanımı Anket Verileri.....	39
4.2.7. Kamu Binalarında Aydınlatma Anket Verileri .....	40
4.2.8. Kamu Binalarında Diğer Cihazların Kullanımı Anket Verileri .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
4.3. Enerji Verimliliği Etüt Çalışması Analizi.....	42
4.3.1. Binanın 2012 yılına Ait Enerji Tüketimleri ve Maliyetleri.....	42
4.3.2. Binanın Mevcut Isıl Durumu .....	43
4.3.3. Binanın Mevcut Yalıtım Durumu .....	46
4.3.4. Binanın Klima, kazan ve kompresör Durumu .....	50
4.3.5. Binanın Enerji Kimlik Sınıfının Hesaplanması .....	52
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	55
5.1. Sonuçlar.....	55
5.2. Öneriler.....	60
5.3. Gözlemler .....	62
KAYNAKLAR .....	64
ÖZGEÇMİŞ .....	66
ÖZET .....	67
SUMMARY .....	70
7. EKLER.....	73
Ek-1.....	73
Ek-2.....	74
Ek-3.....	75

## ÖZET

### YÜKSEK LİSANS TEZİ

#### ADİYAMAN İLİNDEKİ KAMU BİNALARINDA ENERJİ VERİMLİLİĞİ TEKNO EKONOMİK ANALİZİ

MEHMET GÜVENÇ

**Tezin Yürütüldüğü Anabilim Dalı: Makina Mühendisliği**

**Danışmanın Adı: Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA**

**Yıl: 2013, Sayfa: 78**

Konut sektörünün enerji tüketim payı; 80 Milyon TEP (Ton Eşdeğer Petrol) enerji tüketiminin aşıldığı tüketim sektörleri arasında % 34'ü geçmiştir. Enerji maliyetlerinin artış eğiliminde olması, fosil yakıt tüketiminin neden olduğu çevresel etkiler, enerjinin verimli kullanımını ve kontrollü tüketimini zorunluluk hâline getirmiştir. Kamu binalarında enerji verimliliği çalışması kapsamında, en çok enerji tüketim payına sahip olduğundan öncelikle hedefler kamu kurumlarının enerji verimliliği ve enerji tasarrufu hakkında bilinçlendirmek ve enerji tüketiminin en fazla olduğu alanları belirlemektir. Bu bağlamda mantıklı çözümler ortaya konulmuştur. Bu kapsamda Adıyaman ilindeki 19 resmi kamu kuruluşlarında çalışma yapılmıştır. Hazırlanan anket 8 ana başlık altında toplanmış ve kamu binaları enerji verimliliği adına ayrıntılı bir şekilde incelenmiştir. Anket çalışmalarının sonunda ayrıntılı istatistiksel değerlendirme yapılmış olup veriler grafiklere yansıtılarak net veriler ortaya konulmuştur. Ayrıca Adıyaman ilinde bulunan Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Enerji verimliliği Etüt çalışması yapılmıştır. Sonuç olarak ayrıntılı istatistiksel değerlendirmenin ışığı altında enerji verimliliği adına çözüm önerilerinde bulunulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, Enerji tasarrufu, Enerji Verimliliği, Anket Çalışması, EVD

## **ABSTRACT**

**MSc Thesis**

### **TECHNO-ECONOMIC ANALYSIS OF ENERGY EFFICIENCY IN PUBLIC BUILDINGS ADIYAMAN**

**MEHMET GÜVENÇ**

**Harran University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Mechanical Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA  
Year: 2013, Page: 78**

The share of energy consumption of the housing sector; 80 million TOE (tons of oil equivalent) of energy consumption has exceeded 34% of the consumption sectors. Tend to increase energy costs, environmental impacts caused by the consumption of fossil fuels, the use of energy-efficient and controlled consumption has become a necessity. Part of the study of energy efficiency in public buildings, that primarily targets the most energy consumption of public institutions has its share of awareness about energy efficiency and energy saving, and to determine the areas where the most energy consumption. Solutions that make sense in this context been demonstrated. In this context, in the province of Adiyaman 19 official studies have been conducted in public organizations. The survey gathered under eight main headings and analyzed in a detailed manner in the name of energy efficiency in public buildings. At the end of the work chart for detailed statistical analysis is made of the survey data reflect the explicit data are put forward. Also located in the province of Adiyaman University Training and Research Hospital Survey was conducted energy efficiency. As a result, a detailed statistical evaluation of the solution in the light of recommendations made in the name of energy efficiency.

**KEY WORDS:** Energy, Energy saving, Energy efficiency

## TEŞEKKÜR

Bu tez alıŐmasının baŐından sonuna kadar her aşamasında bana yardımcı olan ve deneyimlerini titizlikle aktaran danıŐmanım, Prof. Dr. Bülent YEŞİLATA'ya, çalışmanın tamamlanmasında birçok farklı noktadaki katkılarından dolayı Doç. Dr. M. Azmi AKTACİR (HRÜ), başta ArŐ. Görevlisi Yusuf İŐIKER olmak üzere Makine Mühendisi arkadaşım Emrah YAKA' ya ve Makine Mühendisliği Bölüm hocalarına can-ı gönülden teşekkür ediyorum. Enerji etüt çalışmasında desteklerini veren ERKA EVD firmasına teşekkür ederim. Ayrıca tüm öğrenim hayatım boyunca benden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen ailemin tüm bireyelerine Őükranlarımı sunuyorum



## ŞEKİLLER DİZİNİ

	Sayfa No
Şekil 2.1. Türkiye de Sektörel Enerji Tüketimi (Tay ve Akpınar-2012).....	6
Şekil 2.2. Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Keskin, 2010) .....	7
Şekil 2.3. Enerji Türlerine Göre Binalar Sektörü Enerji Tüketimi.....	8
Şekil 2.4. Konutlarda Elektrik Tüketiminin Dağılımı .....	9
Şekil 2.5. Enerjide Arz ve Talebin Gelişimi (Türkyılmaz, 2011) .....	17
Şekil 2.6. Türkiye’deki Isı Yalıtımı Bölgeleri (Öztürk, 2002) .....	20
Şekil 3.1. Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine ait görüntü.....	24
Şekil 4.1. 2012 Yılına Ait Hastanenin Yıllık Enerji Maliyeti .....	42
Şekil 4.2. Bina Dış Cephe Termal Kamera Görüntüleri.....	44
Şekil 4.3. Bina Kapı, Pencere Ve İç Duvar Termal Kamera Görüntüleri.....	45
Şekil 4.4. Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Yalıtım Kalınlığı-Maliyet İlişkisi.....	48
Şekil 4.4. Sıkıştırılmış Polistiren (Taş yünü) İçin Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Enerji Tasarrufu Yalıtım Kalınlığı İlişkisi.....	49
Şekil 4.5. Genleştirilmiş Polistiren (EPS) İçin Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Enerji Tasarrufu Yalıtım Kalınlığı İlişkisi.....	49
Şekil 4.5. Hastanenin Dış Durumunu Gösterimi .....	50
Şekil 4.6. Kazan Ve Kompresör Dairesinden Görünüm .....	51
Şekil 4.6. Su Pompasına Ait Görüntü.....	52
Şekil.5.1. Binaların Yapılış Tarihi.....	55
Şekil 5.2 Binalarda Yalıtım Oranı .....	56
Şekil 5.3 Pencere Tek Ve Çift Cam .....	57
Şekil 5.4. Binalarda Merkezi Soğutma Ve Oda Kliması .....	58



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa No</b>
Çizelge 2.1. 2002 İtibariyle Türkiye'nin Enerji Rezervleri (Satman, 2007) .....	16
Çizelge 2.2. 2002 İtibariyle Türkiye'de Enerji Üretim Ve Tüketim Düzeyleri (Satman, 2007). .....	16
Çizelge 3.1. Binanın Genel Özellikleri .....	25
Çizelge 3.2. Kullanılan Cihazlar .....	26
Çizelge 3.3. Birincil Enerjiye Göre Referans Göstergesi (Rg) (Kwh/M <sup>2</sup> .Yıl) .....	27
Çizelge 3.4. Sera Gazı Referans Göstergesi (Srg) (Kg Eşd.Co2/M2.Yıl) .....	28
Çizelge 3.5 Yakıtların Isıl Değerleri .....	29
Çizelge 3.6 Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (Ep) (Kwh/M <sup>2</sup> .Yıl) .....	30
Çizelge 3.7 Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (Seg) (Kg Eşd.Co2/M <sup>2</sup> .Yıl).....	31
Çizelge 4.1. Kamu Binalarının Teknik Özellikleri.....	33
Çizelge 4.2. Kamu Binalarının Enerji Verimliliği Özellikleri.....	34
Çizelge 4.3. Kamu Binalarının Enerji Verimliliği Artırma Önlemleri .....	34
Çizelge 4.4. Kamu Binalarının Isıtma Özellikleri .....	35
Çizelge 4.5. Kamu Binalarının Ek Isıtıcı Kullanma Verileri Analizi .....	36
Çizelge 4.6. Ana Isıtma Sistemi Ve Termostat Kullanımı .....	36
Çizelge 4.7.Kamu Binalarında Merkezi Soğutma Sistemleri .....	37
Çizelge 4.8. Kamu Binalarında Kullanılan Oda Klimaların Genel Özellikleri Ve Kullanım Oranları. ....	38
Çizelge 4.9. Fan, Vantilatör Çeşitleri Ve Kullanım Oranları .....	39
Çizelge 4.10. Su Tüketiminde Tasarruflu Musluklar Ve Bina Temizliğinde Su Tüketimi .....	39
Çizelge 4.11 Binalarda Aydınlatmada Kullanılan Ampul Ve Lambaların Özellikleri .....	40
Çizelge 4.12 Kamu Binalarında Bulunan Elektronik Cihazların Bulunma Oranları.....	41
Çizelge 4.13. 2012 Enerji Tüketim Maliyetleri .....	42
Çizelge 4.14. Harcanan Elektrik Enerjisi Miktarı .....	43
Çizelge 4.15. Binanın Mahal Ortalama Sıcaklık Ve Aydınlatma Değerleri.....	46
Çizelge 4.15. Yalıtımın Yapılması Sonucu, Ortaya Çıkan Tasarruf Verileri .....	50
Çizelge 4.16. Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (Ep) (Kwh/M <sup>2</sup> .Yıl) .....	53
Çizelge 4.17. Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (Seg) (Kg Eşd.Co2/M <sup>2</sup> .Yıl) .....	54

## SİMGELER DİZİNİ

TEP	Ton eşdeğer petrol
YE	Yenilenebilir Enerji
GAP	Güneydoğu Anadolu Bölgesi
AB	Avrupa Birliği
ABD	Amerika Birleşik Devletleri
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü
UETM	Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi



## 1. GİRİŞ

Enerji verimliliği, uygun teknolojiler vasıtasıyla standartlarından taviz vermeden enerjiyi daha etkin kullanmak anlamına gelir. Enerji verimliliği kavramı, günlük hayatımızda olduğu kadar bu enerjinin çok önemli bölümünü kullanan binalarda da hayati önem taşımaktadır. Türkiye'de 2010 yılı enerji tüketiminin %37'si sanayide, %35'i konut ve hizmetler, %6'sı tarımda, %4'ü enerji dış kullanım ve %18'i Ulaştırımda meydana gelmektedir. Türkiye'de binalarda yıllık 28,3 milyon TEP (ton eşdeğer petrol) enerji tüketimi vardır. Mevcut veriler, binalarda kullanılan enerjinin %50'den fazlasının tasarruf edilebileceğini göstermektedir.

Kamu binaları başta olmak üzere yapı stokumuzun, sağlıklı ve enerji tasarruflu olarak yenilenmesi ülkemizin en önemli meselesidir. Elektrik ve doğal gaz kullanımındaki aşırılıklar, enerji talebinin yerli üretimle karşılanma oranının %25'in altına düşmesi, dış alımlarımızdaki enerji payının nerede ise yarıya yaklaşması, dünyayı kirleten ülkeler sıralamasında ülkemizin yeri, üretim süreçlerindeki kayıplarımız, su ve besin israfı, konfor ve sağlık sorunları, bu önemi ortaya koyan ipuçlarının bazılarıdır. Yapıların sürdürülebilir planlama yöntemleri ile yenilenmesi ve eko tasarım, günümüzde en çok çalışılan konulardan biridir. Günümüzde binaların sıfır veya artı enerjili olması, içinde yaşayanların ihtiyacı olan enerji-su ve besinin tamamının ya da ihtiyaçlarından daha fazlasının bina içi ve çevresinde teminidir.

Bu temel gelişme ölçütünün göstergelerindedir. GAP Bölgesinde dikkate alınması ve uygulanması durumunda, göstergelerin bu bölgedeki yapı ve yaşam tarzı, geçmişte olduğu gibi yeniden dünyaya örnek olacaktır. Bölgede uygulamaların lokomotifini kamu binaları olup; enerji kayıplarını azaltacak yalıtım önlemlerinden başlayarak; ısıtma, soğutma, aydınlatma ve su kullanımındaki verimlilik ilkelerinin bir bütün olarak ele alınması sonucunda, bölgede örnek olabilecek, tekrarlanması kolay ve mümkün bir uygulama modeli oluşturulabilecektir.

Bu nedenle bu tez çalışmasında; Adıyaman ilinin kamu binalarında enerji verimliliği durum tespiti ve ön etüt çalışmaları ile bina enerji performansının arttırılmasına yönelik ortak tedbirlerin belirlenmesi hedeflenmektedir.



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

### 2.1. Enerji

Enerji, evrensel bir kavramdır. Enerji hakkında birçok tanım yapılmıştır. En kısa şekilde tanımlamak gerekirse enerji, iş yapabilme gücüdür. Enerji, üretim işlemlerinde kullanılması mecburi bir girdi ve toplumların refah düzeylerinin yükseltilmesi için gerekli bir hizmet aracı olarak, ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel taşlarından biridir (Şahin, 1994). Nüfusun artması endüstrinin gelişmesi ve yaşam standartlarının yükselmesiyle enerji tüketiminde de bir artışla karşılaşmıştır. Bu artışa karşılık; enerji kaynaklarının sınırlı olması, yeni sorunların gündeme gelmesine neden olmuştur. Enerji; üretimin en temel girdilerinden biri olmasının yanı sıra, insanın günlük hayatının da vazgeçilmez bir parçasıdır. Evimizde ısınmak, serinlemek, televizyon seyretmek, yemek gibi temel ihtiyaçlarımızı karşılayabilmek için hepimiz belli bir miktar enerji tüketmekteyiz. Bu ihtiyaçlarımızı gidermek için satın almak durumunda olduğumuz araç gerecin üretiminde de, yani sanayide de enerji vazgeçilmez bir gerekliliktir. Kısaca, enerji insan yaşamının en temel gereksinimlerinden biridir.

### 2.2. Enerjinin Önemi

Enerji, iş yapabilme yeteneği, potansiyeli ve gücü olarak tanımlanabilir. 20. yüzyılın ilk çeyreğinden itibaren hızlı bir şekilde artmaya başlayan enerji ihtiyacı günümüzde insan hayatının vazgeçilmezleri arasında ilk sıradadır. Makinelerimizi çalıştıran, arabalarımızı yürüten, üretimi sağlayan, bizi aydınlatan, bilgisayarlarımızı çalıştıran güç; kimi zaman elektrik enerjisi, kimi zaman kimyasal enerji, kimi zaman potansiyel, kimi zaman da manyetik enerji olarak karşımıza çıkmaktadır. Doğada bulunan ve/veya yapay olarak üretilen potansiyel, kinetik ve manyetik enerjilerin

başka enerji türlerine çevrilmesi ile insanlığın kullanımına sunulan enerji artık ülkelerin stratejik gücü haline gelmiştir. 2003 yılından bu yana 65 milyondan fazla olan Türkiye nüfusu da yılda %1.7 artış göstermekte ve 2022 yılında 8.4 milyon olması tahmin edilmektedir (Evrendilek ve Erteken, 2003). Nüfus artışıyla birlikte enerji ihtiyacının da artacağı bilinmektedir. Nüfus artışının daha çok, gelişmekte olan ülkelerde gerçekleşeceği bu nedenle söz konusu ülkelerde aşırı enerji tüketimi söz konusu olacağı öngörülmektedir. Gelişmekte olan ülkeler, pek yakında dünyanın en büyük enerji pazarı haline geleceklerdir. Çünkü ülkelerin enerji tüketimi hâlihazırda zengin ülkelerin yarısı kadar olmakla birlikte, bu tüketim her on beş yılda bir iki katına çıkmaktadır. Bu artışta binalardaki enerji tüketimi önemli rol oynamaktadır.

Bina enerji performansı; binanın standart kullanımının getirdiği farklı ihtiyaçları karşılamak üzere, fiili olarak harcanan veya harcanacağı tahmin edilen, ısıtma, sıcak su, soğutma, havalandırma, aydınlatma ve diğer bazı ihtiyaçların giderilmesi ile ilgili hizmetler için harcanan enerji miktarı olarak tanımlanmaktadır. Bu miktar, yalıtım, teknik ve tesisatla ilgili özellikler, iklim özelliklerine bağlı tasarım ve konumlanma, güneşe maruz kalma ve çevredeki yapıların etkisi, kendi enerjisini üretme ve iç mekân iklimi gibi enerji talebini etkileyen diğer faktörleri de dikkate alarak hesaplanan bir veya daha fazla sayısal veriden oluşmaktadır. (Heperkan ve ark. 2010).

Binalarda enerji performansını artırma gereksinimi; artan enerji maliyetleri ile artan CO<sub>2</sub> emisyonunun sebep olduğu küresel ısınma nedeniyle ortaya çıkmıştır. Bu nedenle, bir binadaki enerji gereksinimini azaltmak kadar önemli olan bir diğer konudan, enerji ihtiyacının bir kısmının temiz ve yenilenebilir enerji kaynaklarıyla teminidir (Heperkan ve ark. 2010). Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı sırasında düşük enerji tüketimli cihaz ya da donanım kullanımı temel prensip olduğundan; yenilenebilir enerji kullanımı ve enerji verimliliği birbirinden ayrılmaz kavramlardır.

Avrupa ve Amerika'da kamu binalarının enerji verimliliğinin iyileştirilmesi konusunda birçok program yürütülmektedir. Bunun nedenleri; kamunun öncü rolü,

kamu harcamalarının azaltılması, kamu üzerinden inşaat piyasasının şekillendirilmesi ve istihdam yaratmak olarak belirtilmektedir. Genellikle kamu binaları 8-10 yıllık performans kontratları ile Enerji Servis Şirketleri tarafından iyileştirilmekte ve işletilmektedir. Böylece devlet yatırım yapmadan hatta biraz da karlı olarak binasının enerji giderlerinden olan tasarrufu paylaşarak binalarda enerji verimliliğini arttırmaktadır. Binaların enerji verimliliğinin iyileştirilmesi konusunda ülkemizde de son yıllarda hızla gelişen bir sektör söz konusudur. Sponsorlar desteği ile iyileştirme yapılmış bazı okul, yurt binaları mevcuttur. Ankara'da Çocuk Esirgeme Kurumuna ait bir yurttaki yapı elemanlarının yalıtımı ile yapılan iyileştirmenin ısıtma amaçlı enerji tüketiminde %55 azalttığı gözlemlenmiştir. Diğer yandan örnek teşkil etmesi amacıyla son birkaç yıldır genellikle de bazı belediyeler ve üniversiteler, hatta özel sektör tarafından "sıfır" enerjili veya düşük enerjili yeni binalar yapılmakta ve tanıtılmaktadır. GAP Bölgesinde ise; Diyarbakır belediyesine ait böyle bir bina AB desteği ile yapılmış olup, ziyaretçi merkezi olarak kullanılmaktadır. Ziyaretçilere bilgi ve dokümantasyon verilmektedir. Bu merkez birçok yerel yöneticiye daha büyük çaplı projeler için ilham vermektedir. Ayrıca bölgelerinde de binalarda enerji verimliliği teknolojileri ile ilgili çalışmaları yürütülmektedir.

Bölgede binaların genellikle yalıtımsız olması ve ısı transferi açısından dirençli olmayan yapı kabuğu ve mimarisi seçilmesi nedeniyle soğutmada enerji tüketimi çok önemli seviyelere yükselmektedir. Üstelik bu binaların yazı soğutulmasında merkezi sistemler yerine çoğunlukla split klimalardan yararlanılmaktadır. Kamu binaları dâhil hemen hemen bütün binaların yüzeyinde çok sayıda split klima dış ünitesi görmek mümkündür.

Türkiye, iklim değişikliğinin etkilerinin azaltılmasına yönelik küresel çabalara kendi özel koşulları ve imkânları çerçevesinde katkıda bulunmak ve enerji sektöründe telaffuz edilen referans senaryoya göre %7'lik salım sınırlamasını sağlayabilmek amacıyla Ulusal İklim Değişikliği Stratejisini hazırlamış ve strateji Yüksek Planlama Kurulu tarafından Nisan 2010 tarihinde onaylanmıştır (Anonim, 2010). Söz konusu strateji dokümanında; enerji sektörüne yönelik stratejilerin büyük

bir çoğunluğunun; binalar sektöründe enerji verimliliği önlemleri olduğu görülmektedir. Türkiye'deki yaşam kalitesinin gelişmiş ülkelerdeki seviyelere yaklaşılabilmesi için enerji ihtiyaçlarının planlı bir şekilde karşılanması kaçınılmazdır. GAP Bölgesi'nin belirtilen doğrultudaki yüksek yaşam standardı ve düşük enerji tüketim yoğunluğu hedeflerine ulaşmada, zaman kaybetmemesi gerektiği de aşikârdır. 2008 de açıklanan GAP Eylem Planın da, örnek ve öncü uygulamalarla Güney Doğu Anadolu Bölgesinde ekonomik gelişme, rekabet edebilirlik ve istihdamın artırılmasında, yenilenebilir enerji ve enerji verimliliğinin bir araç olarak kullanılmasını öngörmektedir (Yeşilata, 2010).

### 2.3. Türkiye de Sektörel Enerji Tüketimi

Enerji, ülkelerin sosyal ve ekonomik yönden kalkınabilmesi için oldukça önemlidir. Ülkelerin artan nüfusları, teknolojik gelişmeler ve artan refahı ile yeni tüketim alışkanlıkları kazanan ülkemizin enerji talebi de hızla artmaktadır. Gelişme çabasındaki Türkiye'nin karşılaştığı en önemli sorunlardan birisi, ekonomik kalkınmanın motorunu ateşleyecek enerjiyi sağlamaktır. 2002 yılı verilerine göre Türkiye' nin birincil enerji arzı 78 milyon ton eşdeğer petrol (TEP) olup, toplam enerji tüketimi 58 milyon TEP' dir. 2002 yılı sektörel enerji tüketimi Şekil 2.1' de gösterilmiştir. Diğer taraftan Türkiye 2002 yılında toplam enerji arzının %68' ini ithal etmiştir (Tay ve Akpınar-2012).



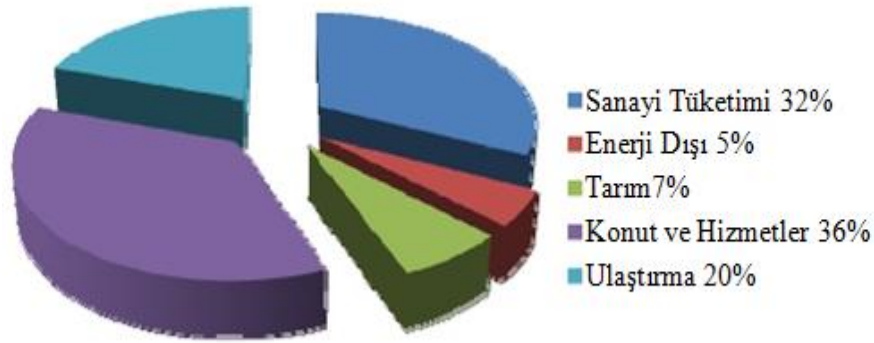
Şekil 2.1. Türkiye de Sektörel Enerji Tüketimi (Tay ve Akpınar 2012)



Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi (EİE/UETM) tarafından yapılan araştırmalar ve çalışmalar sonucu sanayi, bina ve ulaşım sektörlerinde yıllık enerji tasarrufu potansiyelinin %30, bu oranın maddi parasal karşılığının ise 3 milyar dolardan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Enerji tüketimimizin %82 si ısıtma için kullanılmaktadır. Isı yalıtım önlemlerinin alınması ile bu kayıplar azaltılabilir. Binaların yalıtımı ile %25 den %50'ye varan yakıt tasarrufu sağlanması mümkün olmaktadır (Tay ve Akpınar 2012).

#### 2.4. Bina Sektörünün Enerji Tüketimi

Türkiye'nin 2008 yılı birincil enerji tüketimi yaklaşık olarak 108 milyon ton eşdeğeri petrol(TEP) iken, üretimi 29 milyon TEP seviyesinde kalmıştır. Dünyada yaşanan ekonomik kriz nedeniyle sanayi sektörünün enerji tüketiminde hissedilir derece azalma gözlenirken konut ve hizmet sektöründe ise enerji tüketimi artış olmuştur. Şekil 2.2' de gösterildiği gibi binalar sektörü yıllık 28,3 milyon TEP enerji tüketim düzeyi ile nihai enerji tüketiminde %36'lık paya ulaşmıştır. (Keskin, 2010)

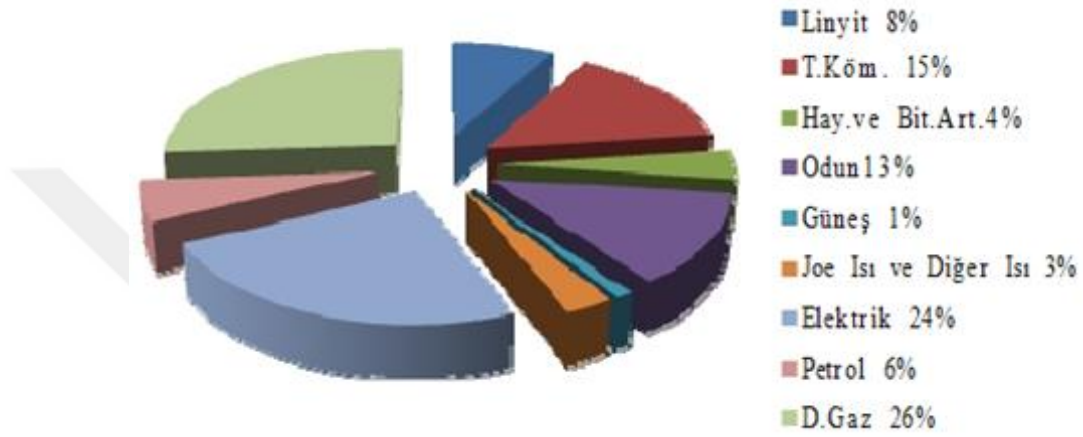


Şekil 2.2. Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Keskin, 2010)

Ülkemizdeki göç olgusu ve artan nüfus konut üretimini plansız bir şekilde gelişmeye zorlamakta yönetimler de oy kaygısı ile adeta bu gelişmelere destek vermektedir. Merkezi ve yerel yönetimler ilk yatırımları düşük maliyetle gerçekleştirmek için enerji giderlerini azaltıcı ancak ilk yatırım tutarlarında artırıcı

etkisi olan enerji verimliliğini göz ardı etmektedirler. Bunun sonucunda kullanıma sunulan binalarda oturan ailelerin yıllık enerji faturaları her geçen yıl kabarmaktadır.

Konutların ısınmasında yakıtlar kullanılmakta iken özellikle klimalar ile ısınma ve soğutma, aydınlatma, elektrikli cihazlarda elektrik enerjisi kullanılmaktadır. Elektrik tüketimi ülkemizde doğal gazdan sonra en çok tüketilen enerji olup %24'lük bir paya sahiptir (Şekil 2.3) (Keskin, 2010) .

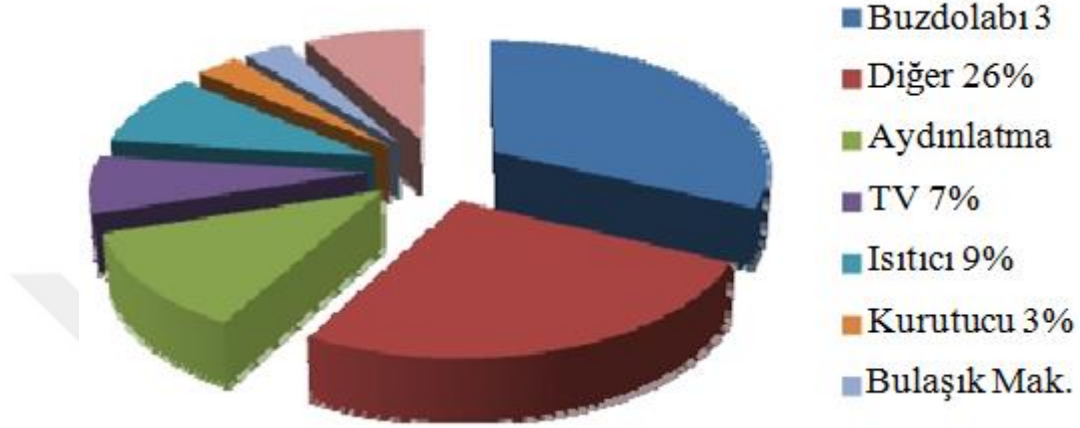


Şekil 2.3. Enerji Türlerine Göre Binalar Sektörü Enerji Tüketimi

Ülkemizde konutların ısıtılmasında özellikle alım gücü düşük olan ailelerde soba kullanılmaktadır. Sobalar enerji tasarrufu açısından oldukça kötü olduklarından bunların yerine doğal gazın yaygınlaşmasıyla kombiler devreye girmektedir. Ancak kombiler de merkezi ısıtma sistemine göre enerji verimliliği düşük olan araçlardır. Türkiye’de yaklaşık 20 yıl öncesinden bugüne ısınma amaçlı kömür tercih edilmiştir. Kalorisi yüksek olan ve çevreye daha az zarar verdiği gerekçesiyle ithal edilen kömürler ısınmada kullanılmasına rağmen doğal gaz tüm kentlerde yaygınlaştıkça ithal kömür kullanımı da azalma eğilimine girmiştir. Bu gün ülkemizde yıllık bazda kullanılan kömür miktarı 14 milyon ton civarında olduğu tahmin edilmektedir.

Doğal gaz sağlanan il sayısı 2009 yılı sonu itibariyle 66’ya çıkmıştır. 2012 yılında ise tüm illerin doğal gaza kavuşması beklendiğinden ısınma amaçlı doğal gaz kullanım oranı da artacaktır. 2008 yılı verileri doğal gazın ısınmada kullanılma oranının %26 olduğunu göstermektedir.

Elektrik enerjisi tüketimi bütün konutlarda aynı seviyede değildir. Ailelerin gelir seviyesi ve özellikle kullandıkları cihazların teknolojisiyle ilgili olmakla birlikte Türkiye Beyaz Eşya Sanayicileri Derneği'nin araştırma sonuçlarına göre evlerde kullanılan elektriğin %85'i elektrikli ve elektronik eşyalar tarafından tüketilmektedir.(Keskin, 2010)



Şekil 2.4. Konutlarda Elektrik Tüketiminin Dağılımı

## 2.5. Enerji Verimliliği

Son yılların önemli kavramlarından biri olması nedeni ile literatürde enerji verimliliği ile ilgili çok sayıda tanım mevcuttur. Bu tanımlardan bazıları şöyledir:

Enerji verimliliği; enerji girdisinin üretim içindeki payının azaltılması, aynı üretimin daha az enerji tüketerek gerçekleştirilmesidir. Başka bir tanıma göre ise, Enerji verimliliği; tüketilen enerji miktarının, üretimdeki miktar ve kaliteyi düşürmeden iktisadi, ekonomi kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeden ve sadece enerji tüketimini en aza indirilmesi biçiminde ifade edilebilir.

Daha geniş bir tanımla enerji verimliliği; ısı, hava, buhar, su ve elektrik enerji kayıplarını engellenmesi, çeşitli atıkların geri kazanımı ve değerlendirilmesi veya ileri teknoloji vasıtasıyla üretimi düşürmeden enerji talebini azaltması, daha verimli enerji kaynakları, gelişmiş endüstriyel süreçler, kojenerasyon ve enerji geri

kazanımları ile enerji üretimini artırıcı önlemlerin tamamı olarak ifade edilmektedir. Enerji verimliliğinde en önemli faktör enerji tasarrufudur. Genel olarak az enerji harcamak olarak ifade edilebilen enerji tasarrufu; enerji atıklarının değerlendirilmesi, enerji kayıplarını daha çok önlenmesi amacıyla enerji tüketimini en aza indirmektir. Enerji verimliliği, kuruluşlarının fiziksel performansını etkileyen en hızlı ve en ekonomik kazanım yöntemlerinden biridir (Özdabak, 2002). Bu nedenle enerji girdilerinin yüksek olduğu kuruluşlarda, enerji girdilerinde süreklilik, kalite ve düşük maliyetin sağlanması kaçınılmazdır.

Türkiye’de enerji tasarrufu çalışmalarını desteklemek amacıyla 1995 yılında Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından sanayi kuruluşlarının enerji tüketiminde verimliliğin artırılması için alacakları tedbirler hakkında yönetmelik yayımlanmıştır. Bu yönetmeliğe göre, enerji tüketimi 2000 (TEP) ve üzeri tüm fabrikaların, enerji tüketiminde verimliliğin artırılması için enerji yönetimi sistemi oluşturmaları istenmiştir. Buna ilave olarak 1997 yılında Başbakanlıkça kamu kuruluşlarına yönelik yayımlanan genelgeye göre, tüm kamu kuruluşlarınca tüketim aşamasında, söz konusu enerjinin verimli kullanılması konusunda şube müdürlükleri oluşturmaları ve 1995 yılında yayımlanan yönetmeliğe uygun faaliyet sürdürmeleri istenmiştir (Söğüt, 2009). Enerji Verimliliği Kanunu ile yürürlüğe giren ve toplam inşaat alanı en az 20 000 m<sup>2</sup> veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP olan binalarda ve yıllık enerji tüketimi 1000 TEP’ten fazla olan işletmelerde, bulundurulması zorunlu hâle getirilen enerji yöneticilerinin verimliliğe yönelik çalışmalar yapmaları yükümlülük haline getirilmiştir (Söğüt, 2009).

Verimlilik statik değil, dinamik bir ölçüdür. Keza, verimliliğin ölçümü için belli bir üretim döneminde (saat, gün, hafta, ay ve yıl gibi) üretime katılan her bir faktörün birimine düşen üretim miktarının ölçülmesi ve değişik dönemler arasındaki faktör verimliliğinin birbiriyle karşılaştırılması asıl olmaktadır.

## 2.6. Kavramsal Çerçeve/Yaklaşımlar

### 2.6.1. AB Enerji Verimliliği Yaklaşımı

AB politika hedeflerini belirleyen Yeşil Tebliği 1997 yılından bugüne sürekli güncellenmektedir. Enerji verimliliği sağlamayı sadece bir enerji tasarrufu olarak görmeyen AB bunu bir istihdam politikası olarak da görmektedir. Verimlilik artışlarından elde edilecek kazanımlar yeni iş alanları yaratacaktır.

AB enerji verimliliğinde “Daha Azla Daha Çok Etkinlik” başlığı altında bir tebliği 2005 yılında görüşe açmıştır. Bu tebliğde enerji verimliliğinin; sera gazları emisyonunu azaltmada ve hava kirliliğine karşı etkin mücadelede önemi vurgulanmış, Topluluk üyesi ülkelere Kyoto Protokolünün uygulanmasındaki rolleri hatırlatılmıştır.

Enerji verimliliği projelerinin finanse edilmesi için Topluluk, yenilikçi yaklaşım ve modellerin ortaya çıkarılmasına önem vermektedir. Üye ülkeler değişik şekillerde destek politikaları yürütmektedir. Bu destekler enerji verimliliğini yükseltirken aynı zamanda üretimde artış ve çevre sorunlarının çözümüne yönelik yenilikleri kapsayan girişimlere ağırlık verilmesi istenmektedir. Enerji verimliliği sadece mevzuatla desteklenmektedir. Topluluk programları ile üye ülkelerin çevre ve enerji projeleri desteklenerek finansman ve bilgi paylaşımı da sağlanmaktadır. 1997’de yayınlanan AB Yenilenebilir Enerji Beyaz Dosyası, Yenilenebilir Enerji’yi toplumun enerji politikasının ana unsuru olarak belirlemiş ve YE’yi desteklemek amacıyla çeşitli önlemler(vergi teşviki, yatırım kolaylığı, piyasa düzenlemesi, vb.) belirlemiştir.

### 2.6.2. ABD Enerji Verimliliği Yaklaşımı

Enerji verimliliği çalışmalarını en aktif bir şekilde sürdürerek somut sonuçlar elde eden ülkelerin başında ABD gelmektedir. Ülkede otuz yılda ileri teknoloji

ürünleri kullanarak önemli miktarda enerji tasarrufu sağlanmıştır. 1973 yılı ile kıyaslandığında 30 yılda Amerikan ekonomisi %126 büyürken aynı dönemde enerji kullanım oranındaki artış sadece %30 olmuştur (Kavak, 2005).

ABD Başkanı Obama'nın 2010 bütçesinde bir dizi büyük enerji hedefi yer almıştır. Bunlar;

- Önümüzdeki 10 yıl içinde yenilenebilir enerji çabalarına 150 milyar dolar yatırım yaparak beş milyon yeşil iş oluşturma,
- 2012 yılına kadar elektrik ihtiyacının %10'unu ve 2025 yılına kadar elektrik ihtiyacının %25'ini içine alacak şekilde, alternatif enerji üretimini iki katına çıkarma,
- Özellikle yenilenebilir enerjiyi daha iyi bütünleşmiş edebilecek bir elektrik dağıtım şebekesi inşa etmeye odaklanarak, ülkenin enerji altyapısının modernize ele revize edilmesi, genişletilmesi,
- Diğer önlemlere ek olarak binaları güçlendirerek ve ulaşım sistemlerini modernize ederek enerji tasarrufunu teşvik etme,
- Temiz kömür için 800 milyon \$, endüstriyel karbon yakalama için 1,5 milyar \$, biyoyakıt için 800 milyon \$ ve jeotermal enerji için 400 milyon \$ da dâhil olmak üzere, tek başına 8,8 milyar \$ tutarında teşvik edici bütçe ile enerji Ar-Ge çalışmalarına büyük yatırım yapma ve önem verme.

Başkan Obama, 2010 Şubat ayında yürürlüğe koyduğu Kurtarma Yasası ile enerji ve çevre projelerine 70 milyar \$ gibi bir para ayırmıştır ve bu durum ülkenin gördüğü bilimsel çalışmalar için yapılan tarihteki en büyük tek parçalı teşviktir.

### 2.7. AB Binalarında Enerji Verimliliği Çalışmaları

AB'de enerji verimliliği ile ilgili en önemli çalışma, 1991 yılında başlayan SAVE programıdır. Bu programın amacı; sanayi ve ulaştırma gibi yurtiçi sektörlerde enerji verimliliğini geliştirmek ve enerji tasarrufunu teşvik etmektir. Bu programda enerji politikaları önlemleri, bilgilendirme çalışmaları, yöresel ve bölgesel enerji ajansları kurulması gibi birçok çalışma yer almıştır. Bu program 1995 yılında tamamlanmış ve beş yıllığına SAVE II programı devreye sokulmuş, 2000 yılında ise topluluk stratejisini belirleyen Enerji Çatı Programı kapsamı içine alınmıştır

(Brussels, 2007).

Bu çalışmaların yanı sıra AB’de binalarda, ulaşırmada, sanayide ve ev aletlerinde enerji verimliliğine yönelik uygulamalar başlatılmıştır. Enerjide dışa bağımlılığı azaltmak, enerji güvenliğini artırmak ve iklim değışiklikleriyle mücadele, Avrupa Birliği’nin yeni enerji verimliliği eylem planının en önemli hedefleri olarak belirlenmiştir. Avrupa Komisyonu’nun 2006 yılında onayladığı enerji verimliliği Eylem Planı kapsamında 2020 yılına kadar %20 oranında enerji tasarrufu sağlanarak her yıl 780 ton daha az CO<sub>2</sub> açığa çıkarması ve aynı zamanda 100 milyar Euro kazanım elde edilmesi öngörülmektedir. AB’nin enerji tasarrufu ile atmosfere salınan sera gazlarında 2020 yılına kadar %20 azalma beklentisi yer almaktadır. Bu stratejik hedeflere ulaşabilmek için topluluk öncelikli alanlar belirlemiştir. 2007 ile 2012 yılları arasında uygulanması öngörülen eylemlerden bazıları aşağıda verilmiştir.

- Aydınlatma, televizyon ve buzdolabı gibi dayanıklı tüketim ürünleri enerji verimliliği standartlarına uygun hale getirildi.
- Binalarda Enerji Performansı Direktifinde yeni düzenlemeler yapıldı.
- Avrupa birliğine üye ülkelerden ulaşım araçlarının egzozlarından çıkan karbondioksit gazlarının sınırlandırılması ile ilgili mevzuat çıkarıldı.

Enerji verimliliğinde belirlenen hedeflere ulaşılabilmesi için üye devletlerin enerji eylem planlarını, aynı zamanda %16 enerji tasarrufu hedeflerine nasıl ulaşacakları konusunda gerekli açıklamaları içeren genel bir çerçeveyi Avrupa Komisyonuna sunmaları istenmektedir. Planın ara değerlendirmesi 2009 yılında yapılmış, Komisyon ise 2010 yılı sonunda eylem planının gözden geçirme sonuçlarını açıklamıştır.

2010 yılı Eylül ayında yayınlanan Ecofys and Fraunhofer ISI tarafından yapılan çalışmaların ilk sonuçlarına göre Birliğin aldığı tedbirleri üç katına çıkarılması halinde hedeflere ulaşılabileceğini göstermektedir. Bunun sonucunda enerji faturalarında yaklaşık olarak 78 milyar Euro tasarruf sağlanacağı, bir milyon kişiye istihdam yaratılacağı ve 560 milyon ton CO<sub>2</sub> salınımının engelleneceği belirtilmektedir. Komisyon enerji verimliliği eylem planında özellikle binalara ve ulaşım sektörüne ağırlık verdiğini göstermiştir. Gerekli yasal düzenlemelerin ilk

ayağını Enerji Verimliliği ve Enerji Hizmetleri Yönergesinin oluşturacağını bildirmiştir. Komisyon, 15 milyon binanın 2020 yılına kadar yenilenmesini teşvik etmek için, Avrupa Binaları Girişimi ve inşaat sektörüne doğru yönelmeyi, tüm üye devletlerin de Ulusal Enerji Verimliliği Fonu kurmaları için imtiyazlı tahvilleri ve risk paylaşımı olanaklarını desteklemeyi önermektedir. AB'nin enerji tüketiminde %40'lara varan tasarruf hedefi stratejisinin merkezinde binalar yer almıştır.. Akıllı sayaçlar, yüksek enerji performansına sahip binaların oluşturulması gibi bir dizi önlemlerin hayata geçirilmesi planlanmıştır.

Enerji verimliliğinin başarıya ulaşmasında temel gereklerin başında eğitimin olduğu vurgulanmaktadır. Oluşturulması istenen Avrupa eğitim stratejisi sayesinde yetenekli mimarlar, inşaatçılar ve sertifikalı uzmanların yetiştirilmesi istenmektedir. Enerji Verimliliğini Artırma Eylem Planı'nın kapsadığı sektörlerden bir diğeri de ulaştırma sektörüdür. Ulaşım araçlarında yenilenebilir enerjinin ve alternatif yakıtların kullanılmasının teşviki istenmektedir. 2010 yılı için Avrupa Ulaştırma Politikası konulu Beyaz Kitap'ta 2020 yılına kadar sürdürülebilir enerji verimliliğinin sağlanabilmesi için alınabilecek önlemler sıralanmaktadır.

AB, 25 ile 30 arasında akıllı şehirler ağı oluşturulması ve bu şehirlerde yenilenebilir enerji kullanımı ile verimliliğin artışını somut biçimde göstermeyi planlamaktadır. Bu planın amacı, yeni yapılacak binaları enerji verimliliğine uygun olmasına özendirme. Ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı; %60'ı biokütle (%47 odun, %13 hayvan ve bitki atıkları), %29'u hidrolik ve %11'i diğer yenilenebilirler (rüzgâr, güneş, jeotermal vb.) şeklindedir (Külebi, 2007).

Bugün, hemen bütün ülkeler, sanayi, konut, ulaşım başta olmak üzere birçok sektörde enerjinin verimli kullanımını uyguladıkları enerji politikaları ile teşvik etmektedirler (Özkılıç, 2008).

Türkiye'nin uzun dönem enerji arz ve talep durumunu belirlemek üzere Enerji Bakanlığı'nın başkanlığında TEİAŞ, DPT, Hazine, EPDK ve diğer ilgili kuruluşların katılımı ile yapılan talep projeksiyonu çalışmaları sonucu bir tahmin yapılmıştır. 2005 yılı itibariyle Türkiye'nin birincil enerji talebinin ancak %29'u yerli



kaynaklarla karşılanabilirken, bu oranın 2010 yılında %30, 2020 yılında ise %32'ye ulaşması öngörülmektedir(Yaşar, 2011).

Türkiye'nin temel enerji politikaları,

- Maliyet, zaman ve miktar yönünden enerjinin tüketiciler için erişilebilir olması
  - Serbest piyasa uygulamaları içinde kamu ve özel kesim imkânlarının harekete geçirilmesi
  - Enerji ve tabii kaynakların üretiminde ve kullanımında çevre üzerindeki olumsuz etkilerin en aza indirilmesi
  - Enerji verimliliğinin artırılması
  - Yenilenebilir kaynakların azami oranda kullanılmasının sağlanması
  - Kaynak, güzergâh ve teknoloji çeşitliliğinin sağlanması
  - Enerji alanında ülkemizin bölgesel ve küresel etkinliğinin artırılması
  - Dışa bağımlılığın azaltılması
- şeklinde özetlenebilir.

Türkiye'nin genel enerji talebinin 2010 yılında 154 milyon ton, 2020 yılında 282 milyon tona ulaşması beklenirken, bunun ancak %31'i yerli kaynaklar tarafından karşılanabilecektir. Enerji tüketiminin %39'u petrolden, %27'si kömür ile, %21'i petrolden, %27'si kömür ile, %21'i doğalgaz, %13'lük bölümü ise hidrolik dahil yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır. Türkiye'nin %69 gibi yüksek bir oranda dışa bağımlılığı söz konusudur.

Kömür ve yenilenebilir birincil kaynaklarımızın rezerv ve potansiyelleri, girmeyi hedeflediğimiz Avrupa Birliği ülkelerine kıyasla iyi seviyede olmasına rağmen, toplam enerji tüketimimizin %60'ını oluşturan petrolde ve doğalgazda görünür rezervlerimiz yok denecek seviyedir (Satman, 2007). Birincil enerji kaynakları olarak: petrol, doğal gaz, kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ve hidrolik enerji, rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisi gibi yenilenebilir enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Türkiye'de enerji üretiminde, üretim düzeyindeki sırasıyla doğal gaz, linyit, akaryakıt, hidrolik ve taş kömürü enerji elde edilmesinden kullanılmaktadır. Üretimin talebi karşılamadığı durumlarda enerji ithalat yoluyla tedarik edilmektedir. Ülkemiz ve AB ülkelerinin çoğu dışarıdan ithal edilen enerji

kaynakları içinden en büyük pay petrol ve doğal gaz yer almaktadır

Türkiye'nin başlıca enerji kaynak rezervleri aşağıda gösterilmiştir.

Enerji Kaynakları	Toplam Rezerv
Taşkömürü (Milyon Ton)	1.126
Linyit (Milyon Ton)	8.075
Hidrolik(GWh)	125.000
Ham Petrol (Milyon Ton)	41.8
Doğal Gaz (Milyar Metreküp)	8.7

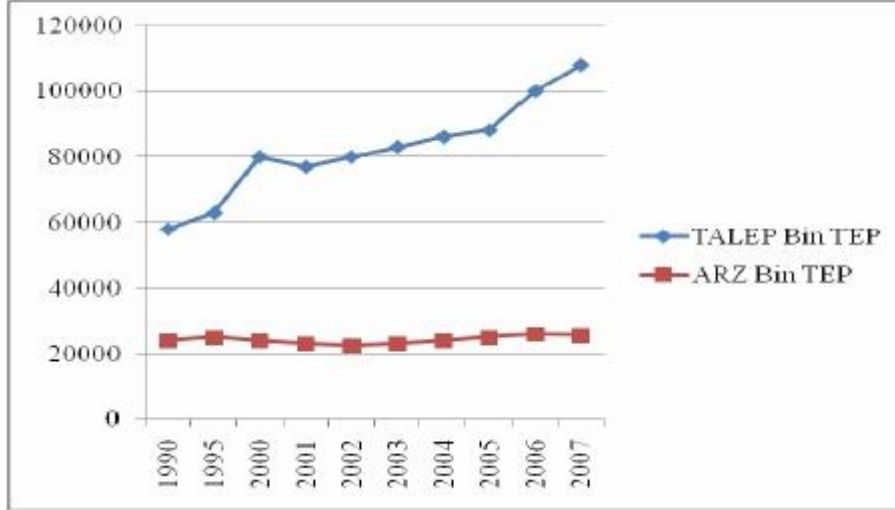
Çizelge 2.1. 2002 İtibariyle Türkiye'nin Enerji Rezervleri (Satman, 2007)

Çizelge 2.1'de görüldüğü gibi, ülkemizde önemli bir linyit ve hidrolik enerji potansiyeli mevcuttur. Ancak aşağıda verilen Çizelge 2.2'de görüldüğü gibi, önemli bir potansiyel olmasına rağmen, üretim düzeyi talebin oldukça altında kalmaktadır (Satman, 2007).

Enerji Kaynakları	Üretim	Tüketim
Taşkömürü (Bin Ton)	2.357	11.039
Linyit (Bin Ton)	63.445	64.883
Doğal Gaz (Milyon Metreküp)	312	16.339
Petrol (Bin Ton)	2.551	29.661
Hidrolik (GWh)	24.010	24.010
Rüzgâr-Jeotermal (Bin TEP)	618	618
Odun (Bin Ton)	16.263	16.263
Hayvan ve Bitki Artıkları (Bin Ton)	5.790	5.790
<b>Toplam (Milyon TEP)</b>	<b>27.4</b>	<b>70.2</b>

Çizelge 2.2. 2002 İtibariyle Türkiye'de Enerji Üretim ve Tüketim Düzeyleri (Satman, 2007).

Türkiye'nin enerji açığı yıllar itibariyle de sürekli artış eğilimindedir. Bu durum aşağıda verilen şekilde açıkça görülmektedir.



Şekil 2.5. Enerjide Arz ve Talebin Gelişimi (Türkyılmaz, 2011)

## 2.8. Enerji Kimlik Belgesi

Bir binanın mimari, mekanik ve elektrik projelerine ilave olarak enerji tasarrufu açısından yönetmelikteki şartlara uygunluk olmadığı takdirde yapı ruhsatı verilmeyecektir. Yapı inşaatında projeye uygun davranılmaması durumunda yapım aşaması bitse bile bina iskân izni verilmeyecektir. Yeni bina tasarımı ve eski binaların önemli tadilat projelerinde, mekanik ve elektrik tesisat değişikliklerinde yönetmeliğe uygunluk şartı aranacaktır.

Binanın enerji ihtiyacı, enerji tüketim sınıflandırması, yalıtım özellikleri ile ısıtma soğutma sistemlerinin verimiyle ilgili bilgileri içeren belge olarak tanımlanmıştır. Enerji kimlik belgesi vermeye yetkili kuruluş tarafından hazırlanacak ve ilgili idarece onaylanacaktır. Bu belge, yeni binalar için yapı kullanım izin belgesinin ayrılmaz bir parçası olacaktır ve mevcut binaların ise 10 yıl içinde belgeyi temin etmesi gerekmektedir. Belgenin bir nüshası bina sahibi, yöneticisi, yönetim kurulu veya enerji yöneticisinde muhafaza edilecektir. Bir nüshası ise bina girişinde asılı tutulacaktır.

### 2.9. TS 825 Binalarda Isı Yalıtımı Kuralları Standardı

TS 825'in amacı, ülkemizde binaların ısıtılmasında kullanılan enerji miktarlarını sınırlamayı, dolayısıyla enerji tasarrufunu artırmayı ve enerji ihtiyacının hesaplanması sırasında kullanılacak standart hesap metodunu ve değerlerini belirlemektir.

Ayrıca bu standart;

- İdeal enerji performansını sağlayacak tasarım seçeneğini belirlemek,
- Mevcut binaların net ısıtma enerjisi tüketimlerini belirlemek,
- Kullanılmakta olan bir binaya tadilat projesi uygulamadan önce, Uygulanabilecek enerji tasarruf tedbirlerinin ne kadar getirisi olacağını belirlemek,
- Konut sektörünü temsil edebilecek değişik binaların enerji ihtiyacını hesaplayarak, ulusal düzeyde gelecekteki enerji ihtiyacını tahmin etme amaçları için de kullanılabilir.

TS 825 standardı, konut, idari binalar, eğitim binaları, sağlık için hizmet veren binalara, ticari binalara ve genel kullanım amaçları dolayısıyla iç sıcaklıkları 15 °C olacak şekilde ısıtılan endüstri ve sanayi binalarına uygulanmaktadır. Yeni yapılan binaların TS 825'te verilen hesaplama metoduna göre birim alan veya birim hacim başına ihtiyaç duydukları ısıtma enerjisi ihtiyacı belirlenmektedir. Enerjinin verimli ve etkin kullanımını özendirmek ve bu hedefle çeşitli çalışmalar yapmak, bazı uygulamaları zorunlu hale getirmek, yapılan çalışma ve uygulamaları denetlemek amacı ile ülkemizde de yakın zamanda bir takım yasal düzenlemeler yapılmıştır.

### 2.10. Türkiye'deki Mevzuat

Enerji verimliliği konusunda, Enerji Bakanlığı bünyesinde Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ) Genel Müdürlüğü uzun süredir çalışmalar yürütmektedir. Bu amaçla enerji verimliliğinin artırılması için etüt, eğitim, bilinçlendirme, istatistik, değerlendirme ve mevzuat geliştirme çalışmaları yürütülmektedir. Enerji verimliliği

konusunda yürürlüğe giren mevzuat, yayınlanma tarihlerine göre sıralanmış olarak aşağıda görülmektedir. ( Heperkan ve Ark. 2009)

1. 2 Mayıs 2007 Enerji Verimliliği Kanunu Kanun No. 5627
2. 09 Ekim 2008 Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği Sayı: 27019
3. 25.10.2008 Enerji Kaynaklarının ve Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik Sayı: 27035
4. 5 Aralık 2008 Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği Sayı: 27075
5. 6 Şubat 2009 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu Kapsamında Yapılacak Yetkilendirmeler, Sertifikalandırmalar, Raporlamalar ve Projeler Konusunda Uygulanacak Usul ve Esaslar Hakkında Tebliğ Sayı: 2

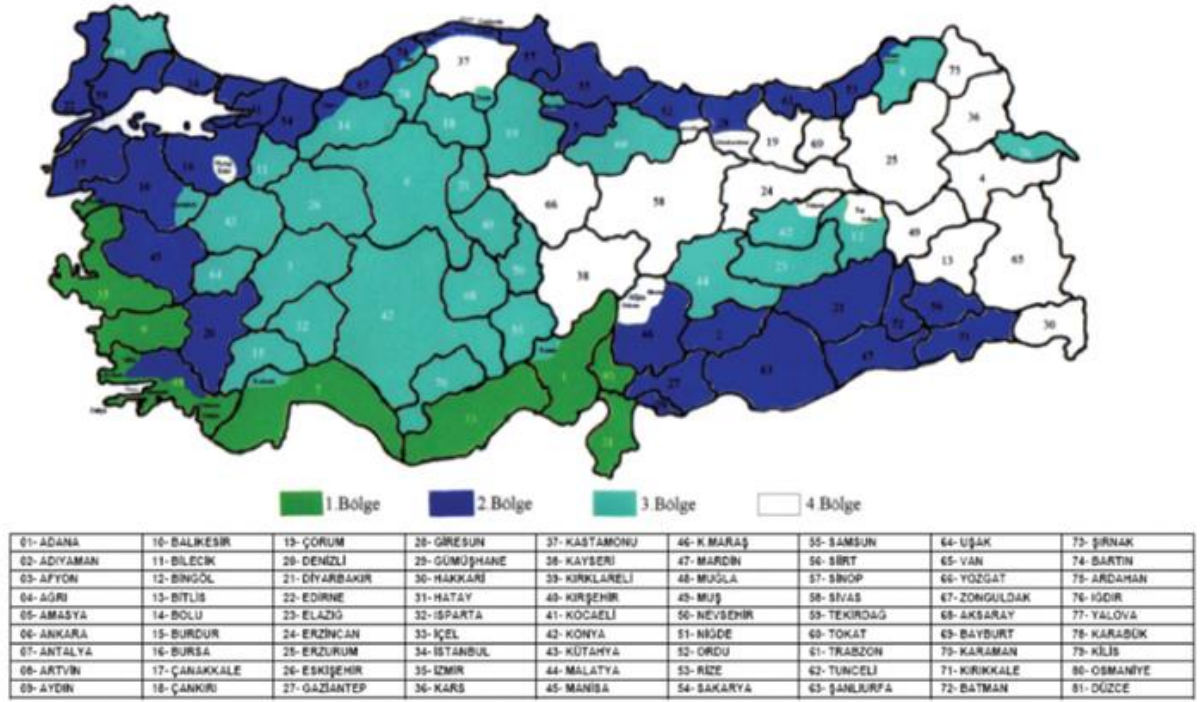
### 2.11.Enerji Verimliliği Kanunu

Enerjinin etkin kullanılması, israfın önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amacı ile 5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu 02 Mayıs 2007 tarihli Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe girmiştir (Heperkan ve ark. 2007).

### 2.12.Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği

Bu Yönetmeliğin amacı; binalardaki ısı kayıplarının azaltılmasına, enerji tasarrufu sağlanmasına ve uygulamaya dair usul ve esasları düzenlemektir. Bu Yönetmelik, 10.7.2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu kapsamındaki belediyeler dâhil olmak üzere, bütün yerleşim birimlerindeki binalarda uygulanır (Anderson, 1996). Türkiye'de binalarda ısı yalıtımı uygulamaları bakımından oluşturulan dört bölgede yer alan il ve ilçeler, Yönetmelik ekindeki Ek 1-A'da listede ve Ek 1-B'de harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 2.6). Listede yer almayan belediyeler, bağlı oldukları ilçe değerlerini esas alır. Yönetmeliğin,

uygulamaya yönelik dikkat çeken bir maddesi, dış duvarlara monte edilen radyatörlerin arkasına, üzeri yansıtıcı levha veya film kaplanmış yalıtım panelleri konulmasını zorunlu hale getiren 15.maddedir. Bu yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden önce yapım işi ihalesi ilan edilmiş olan kamu binaları ve yapı ruhsatı alınmış özel binalar hakkında bu yönetmelik hükümleri uygulanmaz.



Şekil 2.6. Türkiye'deki Isı Yalıtımı Bölgeleri (Öztürk, 2002)

### 2.13.Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği

05.12.2008 tarih ve 27075 sayılı Resmi Gazete 'de yayımlanarak yürürlüğe giren bu yönetmeliğin amacı, dış iklim şartlarını, iç mekân gereksinimlerini, mahalli şartları ve maliyet etkinliğini de dikkate alarak, bir binanın bütün enerji kullanımlarının değerlendirilmesini sağlayacak hesaplama kurallarının belirlenmesini, birincil enerji ve karbondioksit (CO<sub>2</sub>) emisyonu açısından sınıflandırılmasını, yeni ve önemli oranda tadilat yapılacak mevcut binalar için minimum enerji performans gereklerinin belirlenmesidir. Yenilenebilir enerji

kaynaklarının uygulanabilirliğinin değerlendirilmesini, ısıtma ve soğutma sistemlerinin kontrolünü, sera gazı emisyonlarının sınırlandırılmasını, binalarda performans kriterlerinin ve uygulama esaslarının belirlenmesini ve çevrenin korunmasını düzenlemektir (Anderson, 1996) .



### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1. Tezin Amacı ve Hedefleri

Adıyaman'daki kamu kurum binalarının enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda gerekli mercileri bilinçlendirmek ve buna bağlı olarak yapılan çalışmalarla en fazla enerji tüketiminin olduğu noktaların alanların belirlenmesi ve enerjinin etkin kullanılması için çözümler sunulmasıdır. Kamu binalarında enerjinin verimli kullanılmasını sağlayarak, büyük oranda ithal edilen enerji tüketiminin azaltılarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.

Bunların yanında ayrıca;

- Enerji Verimliliği Kanunu'nun eski binalar için uygulanmasında karşılaşılan mali sorunlara çözüm yollarının belirlenmesi,
- Enerji tasarrufu amacıyla halkın sahip olduğu davranış biçiminin ortaya konması,
- Enerji verimliliği kavramı üzerinde yöre halkına uyarıcı sorular sorularak toplum bilinci oluşmasına katkı amaçlanmıştır

#### 3.2 Anket Çalışması ve İçeriği

Tez konumuz kapsamında Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Anket Çalışması değerlendirmesi için anketimiz 8 başlık altında hazırlanmıştır. Bu başlıklar:

Bina ve Kurumun Temel Özellikleri

- Isıtma
- Su kullanımı
- Aydınlatma
- Enerji tüketimi
- Yemekhane



- Soğutma
- Diğer cihazlar

bu temel başlıklar altında kamu binalarında enerji verimliliği ayrıntılı bir şekilde incelenmiş olup, enerji tüketiminin en fazla hangi alanlarda var olduğu ve bu alanlarda enerji tasarrufu tedbirlerinin alınıp alınmadığına dair net bir bilgi elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda 19 kamu kurum binasında anket uygulanmıştır.

Bilindiği üzere enerji verimliliği, ülkemizde yaklaşık 40 yıl gecikme ile gündeme getirilmiş ve bugün için artık ertelenmesi mümkün olmayan dev bir sorunun çözülmesi için atılmış bir adım olarak görülmektedir. Ülke olarak topyekûn enerji verimliliği seferberliğine 2007 yılı itibari ile geçilmiştir.

Bu kapsamda, alan araştırmasının (anketin) hedefleri şunlardır:

- a. Adıyaman da yapılan kamu binaların ne kadarında ısı yalıtımı uygulaması olduğunu ortaya çıkarmak,
- b. Adıyaman ilindeki 500 m<sup>2</sup> 'nin üzerinde kamu binalarının (eğer mümkün olursa ayrıca 5 000 m<sup>2</sup> 'nin üzerinde otel, alışveriş merkezi, hastane ofis vb, hizmet amaçlı özel mülkiyeti binaların) enerji performansına yönelik mevcut kayıtlardan tespiti ve veri tabanı oluşturulması amacıyla bir anket çalışması gerçekleştirilmesi.
- c. Madde (a)'da oluşturulan veri tabanı içerisinde belirlenen 4 kamu kurumu binasında ve 4 okulda enerji tüketimleri ve enerji verimliliği -yenilenebilir enerji uygulama potansiyelinin ortaya çıkarılması amacıyla geliştirilmiş anket uygulaması yapılması, binalarla ilgili mevcut durum ve ön etüt raporu hazırlanması.
- d. Madde (b)'de belirtilen binaların her biri için uygulanacak enerji verimliliğini arttırıcı çözümlerin; enerji tüketimi üzerinde sağlayacağı fark ile maliyet - geri ödeme süresi gibi parametreler arasındaki ilişkinin irdelenmesi.

Ülkemizde enerjinin en verimsiz kullanıldığı alanlardan birisi binalardır. Hem konut hem de ticaret amaçlı binaların yalıtım sorunlarının olduğu bilinmektedir. Ülkemizde binalarda tüketilen enerjinin yaklaşık dörtte üçünün ısıtma/soğutma

amaçlı olarak kullanıldığı tahmin edilmektedir. Ancak ısıtma/soğutma uygulamalarının yeterince yüksek verimle gerçekleştirilebildiğini söylemek zordur. Kamu binalarının enerji performanslarının geliştirilmesi konusunda atılması gereken adımlar ilgili mevzuat ile düzenlenmiştir. Bu çerçevede, kamu kuruluşlarının 250 TEP ‘ten fazla enerji tüketen veya 10 bin m<sup>2</sup>’nin üzerinde kamu binaları için 2011 yılı sonuna kadar enerji verimliliği raporlarını hazırlatmaları gerekmektedir.

### 3.3. Enerji Verimliliği Etüt Çalışması

Bu çalışmada, Şekil 3.1.’de gösterilen Adıyaman ilinde bulunan Adıyaman Üniversitesi bünyesindeki Eğitim ve Araştırma hastanesinin enerjisinin etkin kullanılması, enerji maliyetlerinin ülke ekonomisi üzerindeki yükünün hafifletilmesi, sera gazı emisyonunun azaltılması, enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması ve tasarruf potansiyellerinin belirlenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine ait görüntü

### 3.3.1. Eğitim ve Araştırma Hastanesinin Genel Bina Bilgileri

Enerji Verimliliği Etüdü yapılan bina 2. Derece ısı yalıtım bölgesinde bulunmaktadır. Hastane binasına ait Genel özellikler Çizelge 3.1.'de gösterilmiştir. Ayrıca bu hastane bina ve bloklarının çoğunun cephesinde ısı yalıtımı olmayıp, genelde pencerelerin tek cam ve pvc doğrama olduğu, aydınlatma olarak çoğunlukla mekanik balanslı flüoresan kullanılmaktadır.

Bina Genel Bilgileri	Özellikleri
HİZMETE AÇILIŞ YILI	1989
KULLANIM AMACI	ACİL-HASTANE-EĞİTİM ve ARAŞTIRMA
KAPALI HACİM	1400
İNŞAAT ALANI	8500
KULLANIM ALANI	1400
YILLIK ISITMA GÜN SAYISI	120
YILLIK SOĞUTMA GÜN SAYISI	245
ISITMA/SOĞUTMA SİSTEMİ	FUEL OİL KAZANI ve KLİMA
YALITIM DURUMU	YALITIMSIZ
HASTANEYE GELEN KİŞİ SAYISI	(ÇALIŞAN KADRO DAHİL) 650
YILLIK ORTALAMA ENERJİ TÜKETİMİ (TEP)	307.4 TEP (2012 YILI)

Çizelge 3.1. Binanın Genel Özellikleri

### 3.3.2. Etüt Çalışmasında Kullanılan Cihazlar ve Alınan Ölçümler

Yapılan Enerji etüdü ölçümlerinde Çizelge 3.2.' de gösterilen ERKA-EVD firmasına ait ölçüm cihazları kullanılmıştır. Bu kapsamda aşağıdaki sistemler incelenmiştir.

- Tüm aydınlatma sistemleri: aydınlatma sistemlerinin şiddeti ve ilgili armatürlerin verimlilik açısından incelenmesi,
- Klima- soğutma sistemleri: kullanılan soğutma sistemlerinin kapasitesi ve harcadığı enerji,

- Elektrik Motorları ve Pompalar: Motor ve pompaların verimlilik sınıfı, yüklenme durumlarının tespiti, pompa sistemleri ve çalışma periyotlarının incelenmesi, neticesinde pompaların eğri içinde çalışıp çalışılmadığının kontrolü ve çektiği güçlerin ölçümü,
- Kompresörler: Kompresör sistemlerinin incelenerek, basınç kayıpları, yüklenmeleri ve kompresör verimlerinin incelenmesi, boşta yükte çalışmasına göre çalışma şekillerinin incelenmesi,
- Kazanlar: Kazanlarda ısı kayıplarının ve baca gazlarının ölçülmesi, yanma veriminin tespiti için gereken incelemelerin yapılması brülör verimleri.

Cihaz adı	Seri no	Kalibrasyon Bilgileri			Etüt sırasında Kullanıldığı yerler
		Tarihi	Geçerlilik süresi	Yapan Kurum/ Kuruluş	
LUXMETER TESTO-0500	809 8393 0098 Gb	-	-	TESTO	Aydınlatma
ENERJİ ANALİZÖRÜ METREL	091205	-	-	TESTO	Pompa motorları, fanlar ve trafolar
ENERJİ ANALİZÖRÜ NANOVIP	26198	-	-	NANOVIP	Pompa motorları, fanlar ve trafolar
BACA GAZI ÖLÇÜM CİHAZI TESTO 350 XL	01616875	-	-	TESTO	Kazan bacaları, kurutma bacaları
DİJİTAL TERMOMETRE TESTO 925	33756677	-	-	TESTO	Kazan yüzeyleri, sıcak su hatları, kurutma yüzeyleri
ULTRASONİK DEBİMETRE TEKSAN SONOPRO 2100	05079639	-	-	SONOPRO	Soğutma devresi hatları ve kompresör soğutma hattında
TERMAL KAMERA FLIR T 200	T197063	-	-	FLIR	Kazan, pano, pompa motorları, buhar hatları, sıcak su hatları, bina dış cephe ölçümü

Çizelge 3.2. Kullanılan Cihazlar

### 3.4. Bina Enerji Performansı Hesaplama Yöntemi

Başlangıç aşamasında Bakanlığın Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliğine bağlı binanın m<sup>2</sup> başına düşen yıllık enerji tüketiminin belirlenmesi, bu değere göre CO<sub>2</sub> salınımının hesaplanması, bu değerlerin referans bir binanınki ile kıyaslanması ve kıyaslama sonucuna göre A-G arası bir enerji sınıfına yerleştirilmesi ile gerçekleşir. Binanın yıllık ısıtma, soğutma, sıcak su, aydınlatma ve havalandırma tüketimleri birincil enerji olarak belirlenir. Bu tüketim değerlerine bağlı olarak CO<sub>2</sub> salınım hesaplanarak yenilenebilir enerji kaynakları kullanımını da hesaba katılarak çizelge 3.3 ve 3.4' te bulunan referans binanın değerleriyle karşılaştırılır (Kaya ve ark., 2010).

Bina Tipleri	Kullanım Amaçları	1. Isıtma bölgesi (RG)	2. Isıtma bölgesi (RG)	3. Isıtma bölgesi (RG)	4. Isıtma bölgesi (RG)
<b>Konutlar</b>	Tek ve İkiz Aile Evleri	165	240	285	420
	Apartman Blokları	180	255	300	435
<b>Hizmet Binaları</b>	Ofis ve Büro Binaları	240	300	360	495
	Eğitim Binaları( okullar yurtlar, spor tesisleri vb.)	180	255	300	450
	Sağlık Binaları (Hastaneler, huzurevleri, yetiştirme yurtları, sağlık ocakları vb.)	600			
<b>Ticari Binalar</b>	Otel, Motel, Restoran	540			
	Alışveriş Ve Ticaret Merkezleri	750			

Çizelge 3.3. Birincil Enerjiye Göre Referans Göstergesi (RG) (kWh/m<sup>2</sup>.yıl)

Bina Tipleri	Kullanım Amaçları	1.Isıtma bölgesi (SRG)	2.Isıtma bölgesi (SRG)	3.Isıtma bölgesi (SRG)	4.Isıtma bölgesi (SRG)
<b>Konutlar</b>	Tek ve İkiz Aile Evleri	28	40	47	70
	Apartman Blokları	30	43	50	73
<b>Hizmet Binaları</b>	Ofis ve Büro Binaları	40	50	60	80
	Eğitim Binaları( okullar yurtlar,spor tesisleri vb.)	30	45	50	75
	Sağlık Binaları (Hastaneler, huzurevleri,yetiş tirme yurtları, sağlık ocakları vb.)	120			
<b>Ticari Binalar</b>	Otel, Motel, Restoran	100			
	Alışveriş Ve Ticaret Merkezleri	150			

Çizelge 3.4. Sera Gazı Referans Göstergesi (SRG) (kg eşd.CO2/m2.yıl)

Binanın 2012 yılına ait enerji tüketim miktarları hastanenin personelinden alınmıştır. Harcamış olduğu elektrik enerjisi miktarı 2.850.000 kWh ve 63,180 kg Fueloil harcandığı tespit edilmiştir. Çizelge 3.5.'te verilen enerji kaynakların alt ısı değerleri ve petrol eşdeğerine çevrim katsayıları ile hesaplanmıştır. Ayrıca çizelge 3.6' da verilen sera gazları emisyon dönüşüm katsayıları kullanılmıştır. Elektrik enerjisinin alt ısı değer enerjisinin petrol eşdeğer çevrim katsayısına dönüşümün de çizelge 3.5'te gösterildiği gibi elektrik 0.086, fueloil ise 0.986 olarak hesaplamada kullanılmıştır. Sera gazları dönüşüm katsayısı olarak fueloil dönüşüm katsayısı 0.330 ve karışık elektrik ise 0.617 olarak hesaplamada kullanılmıştır.

Kaynakların Alt Isıl Değerleri ve Petrol Eşdeğerine Çevrim Katsayıları						
Miktar		Enerji kaynağı	Yoğunluk	Isıl Değer	Isıl Değer birimi	Çevrim Katsayısı (TEP)
1	ton	Taşkömürü		6100	kCal/kg	0.610
1	ton	Kok Kömürü		7200	kCal/kg	0.720
1	ton	Briket		5000	kCal/kg	0.500
1	ton	Linyit lesin ve sanayi		3000	kCal/kg	0.300
1	ton	Linyit santral		2000	kCal/kg	0.200
1	ton	Elbistan Linyiti		1100	kCal/kg	0.110
1	ton	Petrokok		7600	kCal/kg	0.760
1	ton	Prina		4300	kCal/kg	0.430
1	ton	Talaş		3000	kCal/kg	0.300
1	ton	Kabuk		2250	kCal/kg	0.225
1	ton	Grafit		8000	kCal/kg	0.800
1	ton	Kok tozu (*)		6000	kCal/kg	0.600
1	ton	Maden		5500	kCal/kg	0.550
1	ton	Elbistan Linyiti		1100	kCal/kg	0.110
1	ton	Asfaltit		4300	kCal/kg	0.430
1	ton	Odun		3000	kCal/kg	0.300
1	ton	Hayvan ve Bitki Artığı		2300	kCal/kg	0.230
1	ton	Ham Petrol		10500	kCal/kg	1.050
1	ton	Fuel Oil No:4		9600	kCal/kg	0.960
1	ton	Fuel Oil No:5	0.920 Kg/lt	10025	kCal/kg	1.003
1	ton	Fuel Oil No:5	0.940 Kg/lt	9860	kCal/kg	0.986
1	ton	Motorin	0.830 Kg/lt	10200	kCal/kg	1.020
1	ton	Benzin	0.735 Kg/lt	10400	kCal/kg	1.040
1	ton	Gazyağı	0.780 Kg/lt	8920	kCal/kg	0.829
1	ton	Siyah Likör		3000	kCal/kg	0.300
1	ton	Nafta		10400	kCal/kg	1.040
bin	m3	Doğal Gaz	0.670Kg/m3	8250	kCal/m3	0.825
1	ton	Kok Gazı (*)		8220	kCal/kg	0.820
bin	m3	Kok Gazı (*)	0.490Kg/m3	4028	kCal/m3	0.403
1	ton	Yüksek Fırın Gazı (*)		791	kCal/kg	0.080
bin	m3	Yüksek Fırın Gazı (*)	1.290Kg/m3	1019	kCal/m3	0.102
bin	m3	Rafineri Gazı		8783	kCal/m3	0.878
bin	m3	Asetilen		14230	kCal/m3	1.423
bin	m3	Propan		10200	kCal/m3	1.020
1	ton	LPG		10900	kCal/kg	1.090
bin	m3	LPG	2.477Kg/m3	27000	kCal/m3	2.700
bin	kWh	Elektrik		860	kCal/kWh	0.086
bin	kWh	Hidrolik		860	kCal/kWh	0.086
bin	kWh	Jeotermal		8600	kCal/kWh	0.086

Çizelge 3.5 yakıtların ısıl değerleri

Enerji kaynağı	SEG Dönüşüm Katsayısı [kg eşd.CO <sub>2</sub> /kWh]
Fuel-Oil	0.330
Doğalgaz	0.234
Gaz (propan, butan, metan, biyogaz)	0.277
Diğer fosil yakıtlar	0.320
Antrasit	0.394
Linyit	0.433
Kok	0.467
Talas	0.004
Kutuk, biokütü	0.014
Kayın kutuğu	0.013
Koknar kutuğu	0.020
Hidrolik enerji santralinden elektrik	0.007
Nükleer enerji santralinden elektrik	0.016
Kömür enerji santralinden elektrik	1.340
Doğalgaz enerji santralinden elektrik	0.819
Karışık elektrik	0.617

Çizelge 3.6 Sera gazları dönüşüm katsayıları

Birincil enerji cinsinden referans göstergesi (RG) kWh/m<sup>2</sup>.yıl olarak Çizelge 3.3'te belirtildiği gibi hizmet binalarından sağlık binaları için RG değeri 600 olarak alınmıştır. Çizelge 3.6.'da gösterildiği üzere birincil enerji tüketimlerine göre enerji sınıfı (EP) hesaplanması m<sup>2</sup>'ye düşen toplam elektrik tüketimini ile m<sup>2</sup>'ye düşen toplam fueloil tüketiminin toplanması ile toplam m<sup>2</sup>'ye düşen Enerji tüketimi (EP) değeri bulunur ve Çizelge 3.6'daki EP ve RG değerleri arasındaki ilişkiye göre binanın enerji sınıfı bulunur.

Enerji Sınıfı	Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı Endeksi (EP)
<b>A</b>	$EP < 0,4 * RG$
<b>B</b>	$0,4 * RG \leq EP < 0,8 * RG$
<b>C</b>	$0,8 * RG \leq EP < RG$
<b>D</b>	$RG \leq EP < 1,20 * RG$
<b>E</b>	$1,20 * RG \leq EP < 1,40 * RG$
<b>F</b>	$1,40 * RG \leq EP < 1,75 * RG$
<b>G</b>	$1,75 * RG \leq EP$

Çizelge 3.6 Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (EP) (kWh/m<sup>2</sup>.yıl)



Nihai enerji tüketimlerine göre sera gazı emisyon göstergesi (SRG) aralık değerleri çizelge 3.4'te belirtilmiştir. Sera gazları emisyon göstergesi birim olarak kg eşd.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.yıl olarak alınmış olup sağlık binaları için (hastaneler, huzur evleri, yetiştirme yurtlar, sağlık ocakları vb.) için SRG değeri 120 olarak hesaplamada kullanılmıştır. Sera gazı emisyon sınıfını bulmada m<sup>2</sup>'ye düşen topla elektrik tüketimini CO<sub>2</sub> emisyon katsayısı (0.617) ile çarparak daha sonra m<sup>2</sup>'ye düşen ortalama fueloil tüketimini, fueloil tüketimi CO<sub>2</sub> emisyon katsayısı (0.330) ile çarparak çıkan her iki sonuç toplanarak m<sup>2</sup>'ye düşen sera gazları emisyon göstergesi bulunur. Çizelge 3.7'deki SEG ve SRG değerleri arasındaki ilişkiye göre binanın enerji sınıfı bulunur.

Enerji Sınıfı	Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyonu Sınıfı Endeksi (SEG)
<b>A</b>	SEP<0,4*SRG
<b>B</b>	0,4*SRG≤SEG<0,8*SRG
<b>C</b>	0,8*SRG≤SEG<SRG
<b>D</b>	SRG≤SEG<1,20*RG
<b>E</b>	1,20*SRG≤SEG<1,40*SRG
<b>F</b>	1,40*SRG≤SEG<1,75*SRG
<b>G</b>	1,75*SRG≤SEG

Çizelge 3.7 Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (SEG) (kg eşd.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.yıl)

**4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA****4.1. Kamu Binaların Genel Özellikleri**

Kamu binaların genel özelliklerini 13 soruda ve genellikle 4 kategoride sınıflayarak binaların tipi, yapılış tarihi, yılın hangi aylarında ve ne kadar zaman da faal olarak hizmet verdikleri, yalıtım sistemi olup olmadığı vb. özellikleri ankette belirtildiği gibi uygulanmıştır.



	Yüzde oranları (%)
1- Kullanılan bina tipinin özellikleri	
Yüksek katlı (4 veya daha fazla)	% 62.94
Alçak katlı (1-3 arası)	% 37.06
Konak	%0
Diğer	%0
2- Kamu binalarının çalışma zamanları	
Yıl boyunca	% 80.35
Sadece yazın	%0
Sadece kışın	%0
Diğer	% 19.65
3-Kamu binalarının çalışma saat aralığı ve ortalama günlük hizmet saatleri	
07.00-17.00 Ort.11,14 saat Hizmet verilmektedir.	
4- Kamu binalarının yapılış tarihleri	
Yeni (2006'dan sonra)	% 5.26
2005-2002	% 15.78
2001- 1993	% 15.78
1992 -1978	% 42.10
1978'den önce	% 21.08
5-Kamu binalarının oda ve bölüm sayıları (Sadece yaşam alanı, WC ve koridorlar hariç)	
Ort. 40 odadan oluşmakta	
6-Binanın faal olarak kullanılan bölümü metrekaare özellikleri. (Garaj, bodrum ve tavan arası hariç)	
500-750 m <sup>2</sup>	% 6.25
750-1000 m <sup>2</sup>	% 6.25
1000-1250 m <sup>2</sup>	% 6.25
1250-1500 m <sup>2</sup>	%42.85
Diğer	% 38.40
7- kurumlardaki mevcut personel ortalama sayısı	
Ort. 174	
8-Kurumlarda hizmet alan günlük birey sayısı?	
Resmi kurumlarda ort.419 birey, okullarda ort.1214 öğrenci	

Çizelge 4.1. Kamu Binalarının teknik özellikleri

Çizelge 4.1 göre ankete katılan 19 kamu kuruluş binasının % 62.94'ü yüksek katlı (4 veya daha fazla) ve % 37.06'ı alçak katlı (1-3 arası) binalar tespit edilmiştir. Kamu binaları çalışma zamanları bakımında incelendiklerinde ise % 80.35'i yıl boyunca hizmet vermekte iken sadece yazın ve kışın hizmet veren kamu kuruluşu olmayıp % 19.652'i diğer zamanlarda hizmet vermektedirler. Bu kapsamda bazı kamu kuruluşları 24 saat hizmet vermekte olup gece nöbetçi memur görevli şeklinde hizmet veren kuruluşların var olduğu belirtilmiştir. Ankete katılan binaların yapılış tarihleri % 5.26 yeni

binalar olup 2006'dan sonra yapılan ve faaliyete geçen binalardır. %15.78'i 2002-2005 arası yapılan binalar, % 15.78'si 1993-2001 yılları arası yapılan binalar, % 42.10'si 1992 -1978 yılları arasında yapılan binalar ve % 21.08'u ise 1978'den önce yapılmış olan binalardır. Bu kapsamda anketi yapılan kamu binalarının % 6.25'i 500-750 m<sup>2</sup> , % 6.25'i 750-1000 m<sup>2</sup> , % 6.25'i 1000-1250 m<sup>2</sup> , %42.85'i 1250-1500 m<sup>2</sup> boyutlarındadır. 1500 m<sup>2</sup> üstü diğer binalar ise % 38.40 oranındadır. Anket yapılan kamu kurumlarında ortalama 174 personel görev yapmakta olup bu kurumlarda hizmet alan ortalama 419 ve anket yapılan okullarda ortalama 1219 öğrenciye hizmet verilmektedir.

1- Kamu binalarının yalıtım durumları.	
Evet	1 bina
Hayır	18 bina
2-Pencere durumları.	
Yüzde oranları (%)	
Hepsi veya çoğu çift camlı	% 63.83
Hepsi veya çoğu tek camlı	% 25.89
Karışık camlılar (Tek ve çift)	% 10.28

Çizelge 4.2. Kamu binalarının enerji verimliliği özellikleri

Yapılan anket çalışmasına göre Çizelge 4.2 'de gösterildiği gibi kamu binalarındaki yalıtım durumu sadece bir binada yalıtım sistemi mevcut olup dış cephede mantolama yapılmıştır. Anketi yapılan binaların pencere durumları ise % 63.83'ü hepsi veya çoğu çift camlı, % 25.89'u hepsi veya çoğu tek camlı ve % 10.28'i tek ve çift camlılar karışımıdır. Bu durum göstermektedir ki kamu binalarının yalıtım sistemleri mevcut olmayıp bu konuda gerekli alt yapının oluşturulması gerekmektedir.

3- Binalardaki yapısalda değişiklik yapmayı düşünüyor musunuz?	
Evet, 1 yıl içerisinde	% 3.12
Evet, birkaç yıl içerisinde	%27.68
Hayır	% 69.20
4-Kurumunuzda, binanızda enerji verimliliği ve tasarruf tedbirleri alınmış mıdır?	
Evet	% 57.58
Hayır	% 42.42

Çizelge 4.3. Kamu binalarının enerji verimliliği artırma önlemleri

Anket yapılan kamu kurum binalarının enerji verimliliği ile ilgili önlem almada Çizelge 4.3'te gösterildiği gibi % 69.20'u binalarında herhangi bir değişiklik yapmak istemedikleri % 69.20'si birkaç yıl içerisinde değişiklik yapmak istediklerin, % 3.12'si bir yıl içinde değişiklik yapmak istediklerini belirtmişlerdir. Bunun kapsamında % 57.58'i enerji verimliliği hakkında önlem aldıklarını belirtirken anket içeriğini analizinde aldıkları önlemlerin çok yetersiz olduğu görülmüştür. % 42.42'si ise enerji tasarrufu hakkında herhangi bir önlem almamışlardır.

## 4.2 Anket Verileri

### 4.2.1 Kamu Binalarında Isıtma anket verileri

1- Binalarda hangi tür ısıtma sistemi kullanılmaktadır? (Spot veya taşınabilir ısıtıcılar dahil etmeyin Eğer birden fazla ısıtma sistemi mevcut ise "Ana Isıtma" ve "Ek Isıtma" olarak belirtiniz)		
	Ana Isıtıcı	Ek Isıtıcı
Doğal Gaz	%47.42	-
Merkezi cebri hava fırını sistemi	-	-
Duvar/Zemin ısıtıcı	-	-
Diğer	%43.58	-
Rezistans/tabana/tavan	-	-
Klima (Isı pompası)	-	%7.15
Duvar/Zemin ısıtıcı	-	-
Cebri hava fırını	-	-
Duvar /Zemin ısıtıcı	-	-

### Çizelge 4.4. Kamu binalarının ısıtma özellikleri

Çizelge 4.4'te gösterildiği gibi 19 kamu binasında %47.42'inde ana ısıtıcı olarak doğalgaz kullanılmakta, %43.58'ise ana ısıtıcı olarak diğer yakıtları (kömür, fueloil vb.) kullanılmaktadırlar. %7.15'i ek ısıtıcı olarak pencere duvar tipi klimalar kullanılmaktadırlar.

1-Kış aylarında ne kadar sıklıkla ek ısıtıcı sistemleri kullanıyorsunuz?	
Ek ısıtıcı kullanılmıyor	%40.18
Nadiren	%44.19
Bazen	%3.15
Sıklıkla	%12.48
Her zaman	%0

Çizelge 4.5. Kamu binalarının ek ısıtıcı kullanma verileri analizi

Anket yapılan kamu binalarında Çizelge 4.5'te %40.18'i ek ısıtıcı kullanılmadığı, %44.19'u nadiren , %3.15'i bazen, %12.48'i sıklıkla ek ısıtıcı kullanıldığı belirtilmiştir.

1- Ana ısıtma sisteminiz kaç yıllıktır?	
Yeni (1 yıldan az)	%30.27
1-5 yıl	% 29.02
6-10 yıl	%7.15
11-15 yıl	%7.15
16-30 yıl	%26.41
2-Termostatınızı kışın kaç santigrat derecede kullanımı	
13-15 C°	%0
16-18 C°	%33.93
19-21 C°	%22.89
22-24 C°	%7.30
24 C" ve üzeri	%26.79

Çizelge 4.6. ana ısıtma sistemi ve termostat kullanımı

Çizelge 4.6'da gösterildiği gibi anket yapılan kamu binalarının ana ısıtma sistemlerinin %30.27'si bir yıldan az kullanılmakta olup (doğalgaza geçildiği için), % 29.02' 1-5 yıl, %7.15'i 6-10 yıl %7.15'i 11-15 yıl %26.41'i 16-30 yıllar arası sistemlerdir. Anket yapılan kurumlarda ana ısıtma sistemlerinde termostat sıcaklığını kaç santigrat dereceye ayarlama %33,93'ü 16-18 C°, %22.89'u 19-21, C° %7.30'u 22-24 C°, %26.79'u 24 C°, ve üzeri derelerde kullanılmaktadırlar.

### 4.2.3. Kamu Binalarında Soğutma anket verileri

1-Aşağıdaki soğutma sistemlerinden hangilerini kullanıyorsunuz?	
Merkezi soğutma sistemi mevcut değil.	Hiçbir binada mevcut değil
Standart merkezi sistem	-
Merkezi sistem ile evaporatif ön soğutucu	-
Klima (Isı pompası)	-

#### Çizelge 4.7.kamu binalarında merkezi soğutma sistemleri

Yapılan anket çalışmasında çizelge 4.7' de gösterildiği gibi hiçbir kurumda merkezi soğutma mevcut değildir. Soğutma olarak pencere duvar tipi oda klimaları kullanılmaktadır.

## 4.2.4. Kamu Binalarında Oda Klimaların Anket Verileri

1-Kaç adet pencere/duvar tipi klima kullanıyorsunuz?	
Hiç (vantilatör, fan kullanılır)	
5-10	%60.71
11-15	%18.75
16-20	-
20 ve üzeri	%20.54
2-En çok kullanılan pencere/duvar tipi klimalarınız kaç yıllıktır?	
Yeni (1 yıldan az)	%6.25
1-5 yıl	%87.5
6-10 yıl	%6.25
11-15 yıl	-
16 yıldan fazla	-
3-Oda klimalarınızı yaz aylarında ne kadar sıklıkla kullanırsınız?	
Hiç	%6.15
Nadiren	%33.93
Bazen	%33.04
Sıklıkla	%6.15
Her zaman	%20.73

Çizelge 4.8. kamu binalarında kullanılan oda klimaların genel özellikleri ve kullanım oranları.

Çizelge 4.8. 'de gösterildiği gibi anketi yapılan 19 kamu kurum binasında toplam 212 adet oda kliması mevcut olup, bu klimaların %6.25'i bir yıldan az olup yeni kullanılmakta iken %87.5'i 1-5 yılları arasında kullanıma sunulan ve %6.25'i ise 6-10 yıllık kullanılan klimalardır. Bu kapsamda oda klimaların %33.93'ü nadiren, %33.93'ü bazen,%6.15'i sıklıkla ve %20.73'ü her zaman klima kullanılmaktadır. %67.5'i A sınıfı ve %37.5'i B-C sınıf klimalardır.



#### 4.2.5. Kamu Binalarında Fan, Vantilatör anket verileri

1-Binanızda aşağıdaki fan, vantilatör tipi kullanılmakta mıdır?	
Tavan arası havalandırma fanı	%0
Taşınabilir vantilatör	%12.5
Tavan vantilatörü	%25
Kullanılmamakta	%62.5
2- Tüm bina için tek fan sisteminden mi yararlanıyorsunuz?	
Evet	-
Hayır	%100

Çizelge 4.9. Fan, vantilatör çeşitleri ve kullanım oranları

Anket yapılan kamu binalarında Çizelge 4.9’da gösterildiği üzere %12.50 taşınabilir vantilatör,%25 tavan vantilatörü ve% 62.50 ise hiç fan, vantilatör kullanılmaktadır. Bu kapsamda anket yapılan binalarda tek fan sistemi mevcut değildir.

#### 4.2.6. Kamu Binalarında Su Kullanımı anket verileri

1- Kurumunuzda kullandığınız musluklar tasarruflu mudur?(düşük akımlı, sensörlü)	
Evet, hepsi	%3.12
Evet, bazıları	%10.30
Hayır	%86.58
2- Kaldırım ve bina girişleri ne sıklıkla yıkanır?	
Hiç	
Günlük	%54.46
Haftalık	%45.54
Aylık	

Çizelge 4.10. Su tüketiminde tasarruflu musluklar ve bina temizliğinde su tüketimi

Çizelge 4.10'da belirtildiği üzere ankete katılan 19 kamu binalarında su kullanımı ile tasarruflu ampuller kullanımında %86.58'i tasarruflu ampuller kullanılmamakta, %10.30'si bazı muslukları tasarruflu ve %3.12'sinde ise tamamı düşük akımlı sensörlü musluklardan oluşmaktadır. Bu kapsamda anket yapılan kurumların %10.27'sinde su arıtma sistemi mevcut iken %89.73'ünde su arıtma sistemi mevcut değildir. Su tüketimi en çok okullar da olup tüketimin, %53.14'ü el yüz yıkarken ve %46.86'sı ise bina temizliği yapılırken tüketimi görülmektedir.

#### 4.2.7. Kamu Binalarında Aydınlatma anket verileri

1- Aşağıdaki aydınlatma elemanlarından hangileri, % olarak binanın aydınlatmasında kullanılır?		
	Hiç	%
Standart akkor ampuller		-
Pist aydınlatma		%26.31
Spot veya sel lambalar		% 36.84
Floresan lambaları		% 100
Kompakt floresan ampuller		% 36.84
Kompakt floresan tablo/zemin lambaları		%10.52
Tasarruflu ampuller (Sensörlü)		%10.52
2- Aşağıdaki aydınlatma kontrollerinden hangilerini kullanırsınız?		
Zamanlayıcılar		%15.78
Hareket dedektörleri veya doluluk sensörleri		-
Kısma anahtarları		% 63.15
Karanlık sensörleri		% 5.26
Hiçbiri		% 15.78

Çizelge 4.11 binalarda aydınlatmada kullanılan ampul ve lambaların özellikleri

Anket yapılan binaların Çizelge 4.11'da gösterildiği gibi %26.31'inde pist aydınlatma, %36.84'inde spot veya sel lambalar %100 floresan lambalar,%36.84 kompakt floresan lambalar,%10.52'inde sensörlü, tasarruflu ampuller kullanılmaktadır. Bu kapsam da aydınlatmada kontrollerinden: zamanlayıcılar %15.78, kısma anahtarları % 63.15, karanlık sensörleri % 5.26 kullanılmaktadır.

#### 4.2.8. Kamu Binalarında Diğer Cihazların Kullanımı anket verileri

Çizelge 4.12’de gösterildiği üzere ankete katılan kamu binalarda %46.25 plazma TV, %100 TV, %53.75 LCDTV, %36.84 VCR/DVD %100 masa üstü ve dizüstü bilgisayar, %100 fotokopi makinesi, yazıcı ve modem, %87.50 santral telefon, %25 mini buzdolabı, %37.5’i ise su ısıtıcı mevcut olup binalarda %52.63’inde güvenlik sistemi mevcut iken %47.37’ünde güvenlik sistemi yoktur.

1- Aşağıdaki cihazlardan hangileri ve hangi oranda bulunmaktadır?	
	Sayı
Plazma TV	% 46.25
TV(Plazma ve LCDTV dahil)	% 100
LCDTV	%53.75
VCR/DVD	%36.84
Diz üstü ve masa üstü PC	% 100
Fotokopi makinesi ve yazıcı Kablolü veya DSL modem	% 100
Santral Telefon	%87.5
Akvaryum	
Mini buzdolabı	%26.31
Su ısıtıcısı	%37.5
2- Bina güvenlik sisteminiz var mıdır?	
Evet	% 52.63
Hayır	% 47.37

Çizelge 4.12 kamu binalarında bulunun elektronik cihazların bulunma oranları

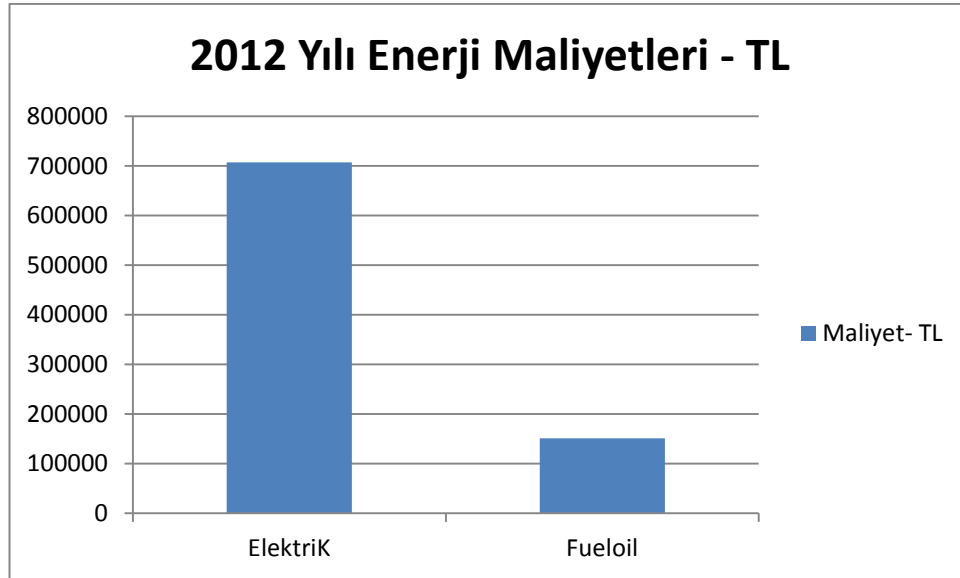
### 4.3. Enerji Verimliliği Etüt Çalışması Analizi

#### 4.3.1. Binanın 2012 yılına Ait Enerji Tüketimleri ve Maliyetleri

2012 yılına ait tüketilen enerji türleri ve miktarları, bunların enerji karşılıkları toplam enerji içerisindeki oranları, maliyetler ve toplam maliyet içerisindeki yüzdeleri hastane alınarak Çizelge 4.13'te verilmiştir. Bu kapsamda maliyet miktarları şekil 4.1 'de gösterilmiştir.

Enerji Türü	Tüketim				Maliyet		Birim Maliyet
	Miktar	Birim	TEP	% Toplam	TL	% Toplam	TL / TEP
Elektrik	1.360.000	kwh	116.96	65.25	706.800	82.36	6.043,09
Fueloil	63.180	kg	62.29	34.75	151.341	17,64	2.429,62
<b>TOPLAM</b>			<b>179.25</b>	<b>100</b>	<b>858.141</b>	<b>100</b>	<b>8.472,71</b>

Çizelge 4.13. 2012 Enerji tüketim maliyetleri



Şekil 4.1. 2012 yılına ait hastanenin yıllık enerji maliyeti

Yapılan incelemeler sonucunda hastane binalarının 2012 yılına ait toplam enerji tüketimi 307.4 TEP olup, bu tüketimin %65.25'sini Elektrik (116.96 TEP), %34.75'ini Fuel oil (62.29 TEP) tüketimi oluşturmaktadır. Hastanenin 2012 yılına ait toplam enerji maliyeti ise, 858.141 TL olup, bu maliyetin % 80'nini ELEKTRİK (706.800 TL), % 20'sini Fuel oil (151.341 TL) tüketimlerinden oluşmaktadır. Hastaneden alınan verilere göre hastane de bulunan günlük kişi sayısı (personel+hasta) = 650 Kişi

	Kişi Başı Harcanan Elektrik Enerjisi (kWh/kişi)	Kişi Başı Harcanan Fuel Oil Enerjisi (kWh/kişi)	Metrekareye Harcanan Elektrik Enerjisi (kWh/m2)	Metrekareye Harcanan Fuel Oil Enerjisi (kWh/m2)
2012 YILI	2.093	1.113	972	517

Çizelge 4.14. harcanan Elektrik Enerjisi miktarı

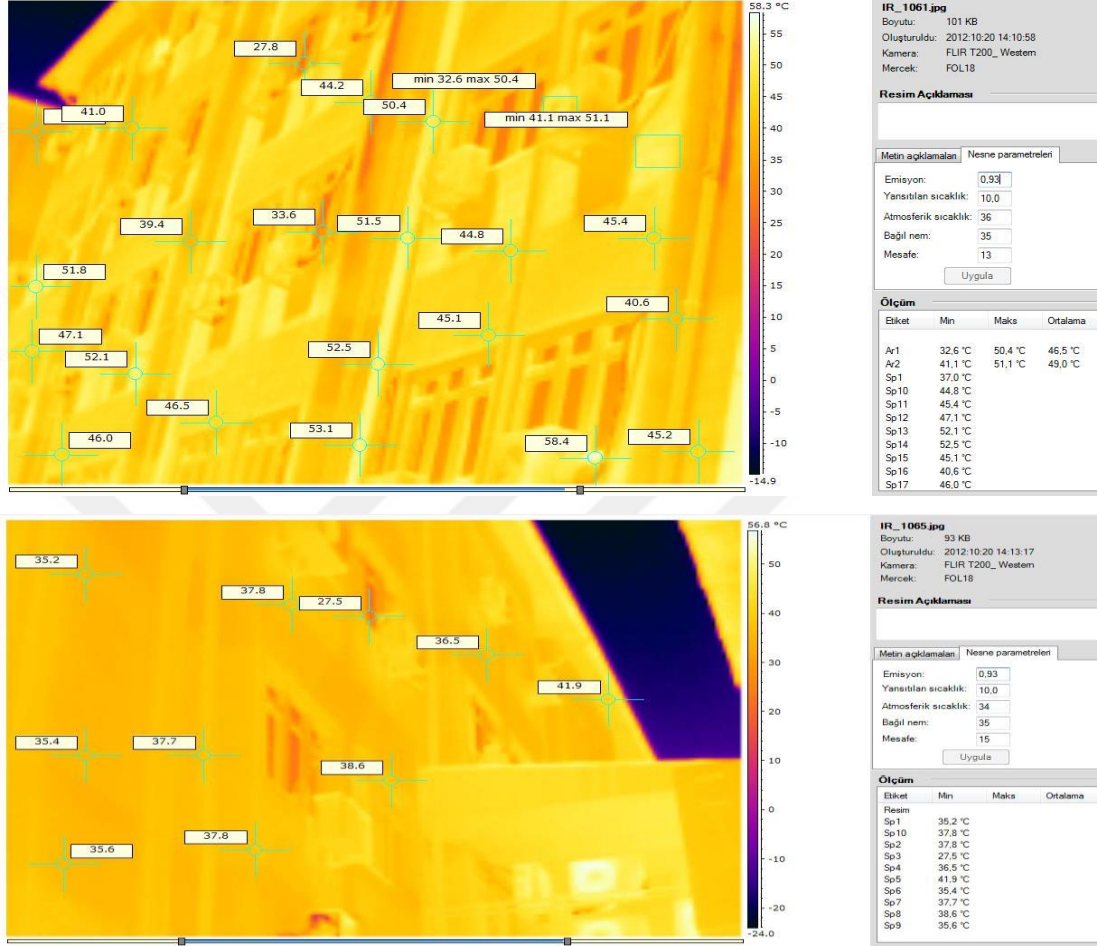
Şekil 4.1. ve Çizelge 4.14 'ten anlaşılacağı üzere, Elektrik enerjisinin toplam tüketimdeki payı %82 ve toplam enerji maliyetindeki payı %80'dir. Buradan elektrik enerjisinin maliyetinin daha yüksek olduğu görülmektedir. Dolayısıyla ELEKTRİK tüketiminde yapılacak tasarruf daha büyük önem arz etmektedir. Enerji tüketimleri ay bazında değil yıllık bazda verildiği için yıllık değerlendirme yapılmıştır.

Adıyaman ilinin çok sıcak bir il olmasından dolayı hastanenin soğutma yükü çok yüksektir. Bu da elektrik sarfiyatının yüksek olmasına sebep olmaktadır. Hastanenin toplam alanı ve kullanılabilir alanı bilinmediği için metrekare enerji tüketimleri hesaplanmamıştır.

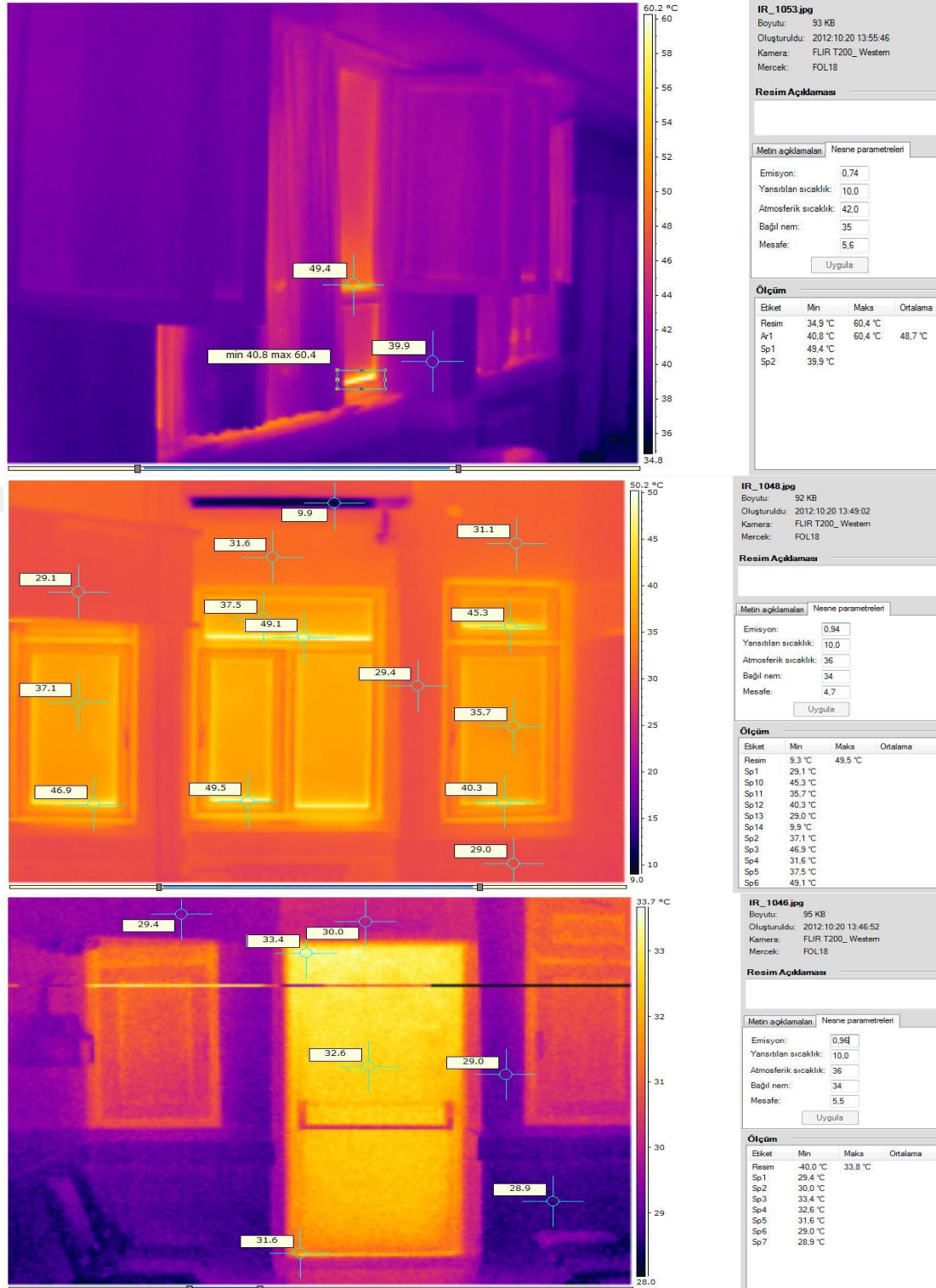
#### 4.3.2. Binanın Mevcut Isıl Durumu

Araştırması yapılan binanın ısısal durumunu incelemek için farklı noktalardan şekil 4.2 ve 4.3.'te gösterildiği gibi termal kamera görüntüleri alınmıştır. Bu

kapsamda elde edilen görüntülere ait ortalama sıcaklık, aydınlatma değerleri ve nerden çekim yapıldığı çizelge 4.15.'te gösterilmiştir.



Şekil 4.2. Bina dış cephe termal kamera görüntüleri



Şekil 4.3. Bina kapı, pencere ve iç duvar termal kamera görüntüleri

Bölüm Adı	Ortam Sıcaklığı(°C)	Termal Resim Adı	Aydınlatma Değeri(lüx)
Alçı Pansuman Odası	29,3	IR1043	105
Ayniye - Personel Odası	31,5	IR1044	131
Patoloji Koridoru	30,5	IR1045	185
Yangın Merdiven Çıkış	28,7	IR1046	70
Biyokimya Laboratuvarı	23,3	IR1047	140
Plastik Cerrahi Pol. 1	25,4	IR1048	150
Plastik Cerrahi Pol. 2	26	IR1049	332
<b>3. Kat</b>			
Bölüm Adı	Ortam Sıcaklığı(°C)	Termal Resim Adı	Aydınlatma Değeri(lüx)
Hemşire Odası	28,7	IR1050	122
Hasta Odası 1	29,7	IR1051	140
Hasta Odası 2	30,5	IR1052	124
Yoğun Bakım Koridoru	30,7	IR1053	130
Hasta Odası 3	31,5	IR1054	163
<b>4. Kat</b>			
Bölüm Adı	Ortam Sıcaklığı(°C)	Termal Resim Adı	Aydınlatma Değeri(lüx)
Anestezi Bölümü	28,5	IR1055	135
Hasta Odası 4	29	IR1056	60
<b>Bina Dış Çekim Bilgileri</b>			
Bölüm Adı	Ortam Sıcaklığı(°C)	Termal Resim Adı	Aydınlatma Değeri(lüx)
Dış Ortam Sıcaklığı ön cephe	40	IR1057, IR1058, IR1059	
Dış Ortam Sıcaklığı sol cephe	40	IR1061, IR1062	
Dış Ortam Sıcaklığı sağ cephe	40	IR1063, IR1064	
Dış Ortam Sıcaklığı arka cephe	40	IR1065	

Çizelge 4.15. Binanın mahal ortalama sıcaklık ve aydınlatma değerleri

Bina ve blokların dış kabuğu yalıtımsız olup, zemin kat pencerelerindeki ısı kayıplarının yüksek olduğu görülmüştür. Yalıtım uygulaması ile beraber pencere doğrama ve camlarının elden geçirilmesi ve değiştirilmesi uygun olacaktır.

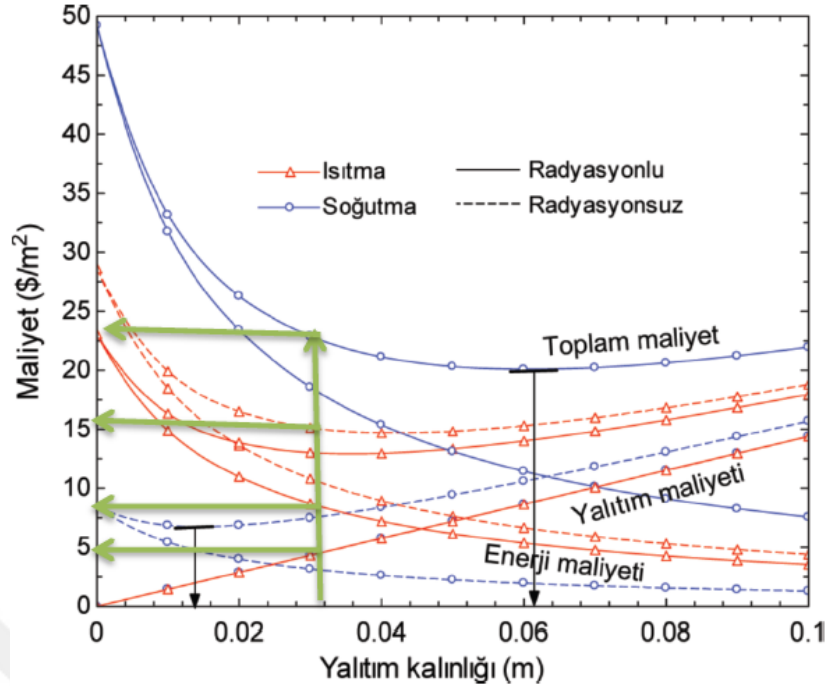


### 4.3.3. Binanın Mevcut Yalıtım Durumu

Bina da yaz aylarında çekilen termal kamera görüntülerinde, genel olarak ısı kayıpları ve ısı köprüleri görülmüştür. Cephede mimariden kaynaklı dışarı taşan kolonlardan daha çok ısı kayıpları ve ısı köprüleri olduğu gözlemlenmiştir.

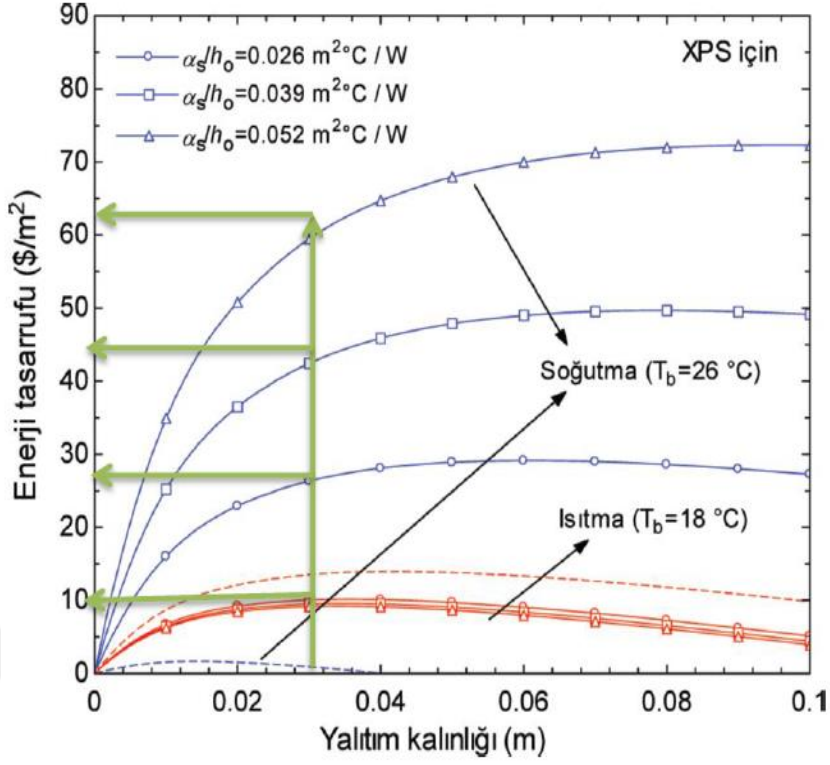
Termal kamera çekimi esnasında yapılan gözlemlerde bloğun tamamına yakınında (dış kabuğunda) ısı yalıtımının olmadığı görülmüştür. Ayrıca pencere sistemlerinin PVC doğrama olmasına rağmen camların tek cam olmasından ve pencere ile duvar arsının iyi bir şekilde izole edilmemesinden dolayı ısı kayıpları yoğun bir şekilde tespit edilmiştir.

Termal Kamera görüntülerinde ve  $U=5.9 \text{ m}^2\text{K/W}$  değeri (Isıl Geçirgenlik Katsayısı) ölçülerek binanın yalıtımsız olduğu ortaya çıkmıştır. Hastane'nin bir sağlık kuruluşu olması nedeniyle yanmaz A1 Yanma Sınıfı bir malzeme olan, taş yünü ile mantolanması gerekmektedir. Şekil 4.4.' te gösterildiği gibi yapılan hesaplamalarda 3 cm taş yünü kullanıldığında yalıtım kalınlığına bağlı olarak maliyet ilişkisi gösterilmiştir. Radyasyonlu durumlarda soğutma maliyeti daha çok artırmaktadır.

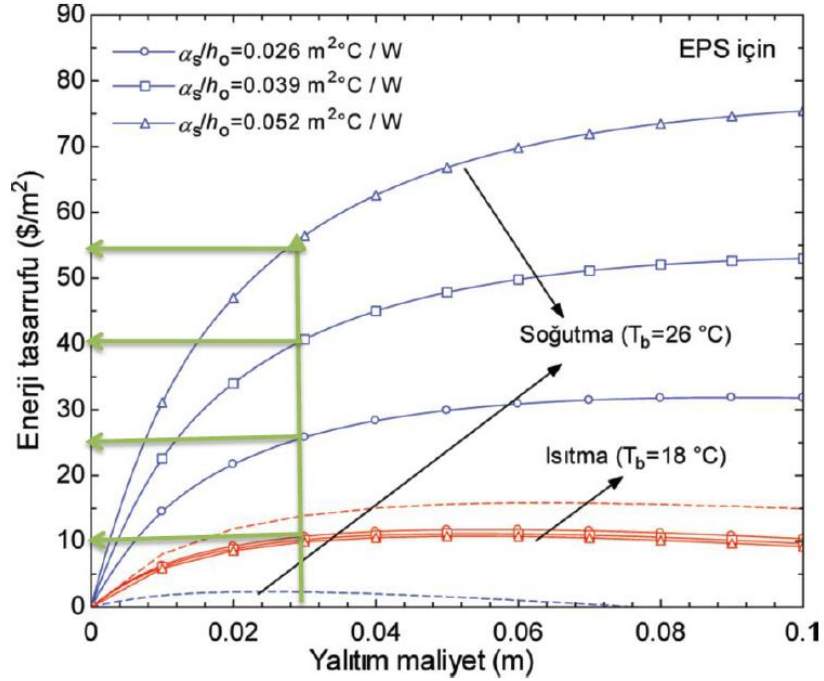


Şekil 4.4. Güneş Radyasyonlu ( $A_s/H_o=0.026 \text{ M}^2\text{°C/W}$ ) ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Yalıtım Kalınlığı-Maliyet İlişkisi

Enerji tasarrufu bakımından incelendiğinde iki farklı yalıtım malzemesi olarak Sıkıştırılmış Polistiren (XPS, Taş yünü) ve Genleştirilmiş Polistiren (EPS) için Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Enerji Tasarrufu Yalıtım Kalınlığı İlişkisi incelendiğinde şekil 4.5. ve 4.6'da gösterildiği gibi her iki malzemede 3 cm kullanıldığında enerji tasarrufu olarak XPS malzemenin daha fazla tasarruf edildiği görülmektedir.



Şekil 4.4. Sıkıştırılmış Polistiren (Taş yünü) İçin Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Enerji Tasarrufu Yalıtım Kalınlığı İlişkisi



Şekil 4.5. Genleştirilmiş Polistiren (EPS) İçin Güneş Radyasyonlu ve Radyasyonsuz Isıtma ve Soğutma Yüklerine Göre Enerji Tasarrufu Yalıtım Kalınlığı İlişkisi

Yakıtlar	Tasarruf Miktarı -		
	Miktar ( 2012 / Yıl )	Enerji ( TEP / Yıl )	Tasarruf ( TL / Yıl )
Elektrik - kwh	353.400	30.39	84.816
Fueloil - kg	9.477	9.34	22.701
Toplam			107.517

Çizelge 4.15. Yalıtımın yapılması sonucu, ortaya çıkan tasarruf verileri

Yapılan hesaplamalarda çizelge 4.15.'te gösterildiği gibi alınan verilere göre Çevre Ve Şehircilik Bakanlığındaki programında yapılan hesaplara göre girilen verilerden toplam tasarruf miktarı 107.517 TL tasarruf edilebilmektedir. Yaklaşık olarak yılda %8 tasarruf yapılabilecektir. Bu nedenden dolayı, bu kayıpların asgariye indirilmesi için, Isıcam Konfor ile PVC esaslı kasaların kullanılması ısı kayıplarını azaltacaktır. Ayrıca, ısı kayıplarını önlemek için, tüm binaların dış kabuğunun Taş Yünü ile mantolanması önerilmektedir.

#### 4.3.4. Binanın Klima, kazan ve kompresör Durumu

Yapılan incelemelerde klimaların dış ünitelerinin güney cephe de bulunması dikkatten kaçmamıştır. Şekil 4.5.'te gösterildiği gibi hastanede 1500 Wh' lik güce sahip 120 adet klima bulunmaktadır. Buda enerji maliyetini artırmakta yapılacak düzenlemeyle bu hastane binasına merkezi soğutma sistemi yerleştirilerek hem görüntü kirliliği son bulacak hem de enerji tüketiminde tasarruf edilecektir.



Şekil 4.5. Hastanenin dış durumunu gösterimi

Yapmış olduğumuz analiz yaz ayında gerçekleştiğinden dolayı fueloil kazanının verimi tespit edilememiştir. Günümüz teknolojisinde doğalgaza geçme ile iyi bir tasarruf edilmesi göz önünde tutulmalıdır. Hastane de bulunan 2 adet kompresörler hava soğutmalı olup kazan dairesi bölümünde dar bir odada bulunmaktadır. Bu kompresörler yerine frekans kontrollü bir adet kompresör konularak iyi bir hava kalitesi diğer taraftan da ciddi bir tasarruf yapılması öngörülmektedir.



Şekil 4.6. Kazan ve kompresör dairesinden görüntü

Şekil 4.7’de gösterildiği gibi hastaneye su basan pompa gurubu eski nesil verimsiz motor sınıfı ve verimsiz hidrolik nokta da çalıştığı tespit edilmiştir. Pompa gurubunun emişi çok uzaktan olup pompaların çalışması için uygun bir bağlantıya sahip değildir. Bu pompa gurupları frekans kontrolünde çalışan pompa gurupları ile değiştirilmesi iyi bir tasarruf sağlayacaktır.



Şekil 4.6. Su Pompasına ait görüntü

#### 4.3.5. Binanın Enerji Kimlik Sınıfının Hesaplanması

Binanın 2012 yılına ait enerji tüketim miktarlarına bağlı olarak elektrik enerjisi 1.360.000 kWh/Yıl ve 723.450 kWh/Yıl Fueloil harcadığı tespit edilmiştir. Bu değerlere bağlı olarak:

Birincil Enerji Tüketimine Göre Bina Enerji Sınıfı :

Bina 1. Isıtma bölgesinde olup, Birincil enerjiye göre ( Sağlık Binaları ) **RG=600** değeri alınarak binanın birincil enerji tüketimlerine göre enerji sınıfı;

Toplam Elektrik Tüketimi= 1.360.800 kWh/Yıl,

m<sup>2</sup>'ye düşen Elektrik Tüketimi = 1.360.800kWh / 1400 m<sup>2</sup> = 972 kWh/m<sup>2</sup>

Toplam Fuel oil Tüketimi= 723.450 kWh/Yıl, m<sup>2</sup>'ye düşen Jeotermal Tüketimi =723.450 / 1400 m<sup>2</sup>=516.7 kWh/m<sup>2</sup>

Toplam m<sup>2</sup>'ye düşen Enerji Tüketimi ( EP ) = 972 + 516.7 = 1.488,7 (Satın alınan fuel oile göre hesaplanmıştır)

$$EP = 1.488,7kWh / m^2$$

$$RG = 600$$

$1,75 \times RG \leq EP$  ----- Değerine Göre çizelge 4.16. göre Binanın Enerji Sınıfı; **G** olarak tespit edilmiştir.

<b>Enerji Sınıfı</b>	<b>Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı Endeksi (EP)</b>
<b>A</b>	$EP < 0,4 * RG$
<b>B</b>	$0,4 * RG \leq EP < 0,8 * RG$
<b>C</b>	$0,8 * RG \leq EP < RG$
<b>D</b>	$RG \leq EP < 1,20 * RG$
<b>E</b>	$1,20 * RG \leq EP < 1,40 * RG$
<b>F</b>	$1,40 * RG \leq EP < 1,75 * RG$
<b>G</b>	$1,75 * RG \leq EP$

Çizelge 4.16. Birincil Enerji Tüketimlerine Göre Enerji Sınıfı (EP) (kWh/m<sup>2</sup>.yıl)

Nihai Enerji Tüketimine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı:

Bina I. Isıtma bölgesinde olup, Sera Gazı Referans Göstergesi ( Sağlık Binalar )

**SRG= 150** değeri alınarak binanın Nihai enerji tüketimlerine göre Sera Gazı

Emisyon sınıfı;

Toplam Elektrik Tüketimi= 1.360.800 kWh/Yıl,

m<sup>2</sup>'ye düşen Elektrik Tüketimi =  $1.360.800 \text{ kWh} / 1400 \text{ m}^2 = 972 \text{ kWh/m}^2$

m<sup>2</sup>'ye düşen elektrik tüketimi CO<sub>2</sub> emisyon katsayısı ile çarpıldığında;  $972 \text{ kWh/m}^2 \times 0.617 \text{ Kg CO}_2/\text{kW} = 599.7 \text{ Kg CO}_2/\text{m}^2$

Toplam Fuel Oil Tüketimi= 723.450 kWh/Yıl, m<sup>2</sup>'ye düşen Elektrik Tüketimi  
=  $723.450 / 1400 \text{ m}^2 = 516,7 \text{ kWh/m}^2$

m<sup>2</sup>'ye düşen fuel oil tüketimi CO<sub>2</sub> emisyon katsayısı ile çarpıldığında;

$516.7 \text{ kWh/m}^2 \times 0.330 \text{ Kg CO}_2/\text{kWh} = 170.5 \text{ Kg CO}_2/\text{m}^2$  (Satın alınan fuel oile göre hesaplanmıştır)



Toplam m<sup>2</sup>'ye düşen Sera Gazı emisyon Göstergesi

$$(SEG) = 599.7 + 170.5 = 770.2 \text{ Kg CO}_2/\text{m}^2$$

$$SEG = 770.2 \text{ Kg CO}_2/\text{m}^2$$

$$SRG = 150$$

$1.75 \times SRG \leq SEG$  -----Çizelge 4.17' göre Binanın Sera Gazı Emisyon Sınıfı

**G** olarak tespit edilmiştir.

Enerji Sınıfı	Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyonu Sınıfı Endeksi (SEG)
<b>A</b>	$SEP < 0,4 * SRG$
<b>B</b>	$0,4 * SRG \leq SEG < 0,8 * SRG$
<b>C</b>	$0,8 * SRG \leq SEG < SRG$
<b>D</b>	$SRG \leq SEG < 1,20 * RG$
<b>E</b>	$1,20 * SRG \leq SEG < 1,40 * SRG$
<b>F</b>	$1,40 * SRG \leq SEG < 1,75 * SRG$
<b>G</b>	$1,75 * SRG \leq SEG$

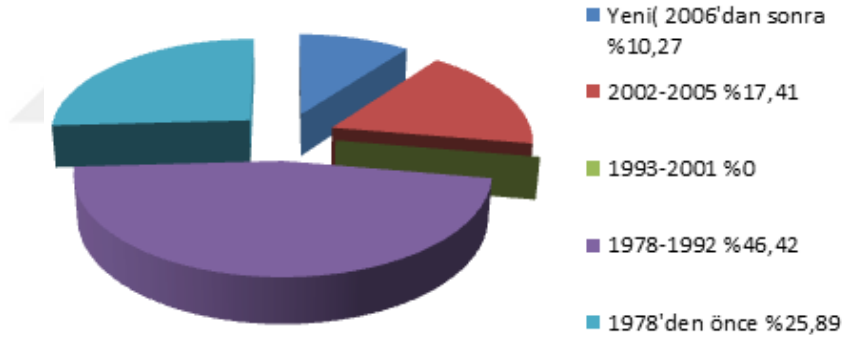
Çizelge 4.17. Nihai Enerji Tüketimlerine Göre Sera Gazı Emisyon Sınıfı Endeksi (SEG) (kg eşd.CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>.yıl)



## 5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

### 5.1. Sonuçlar

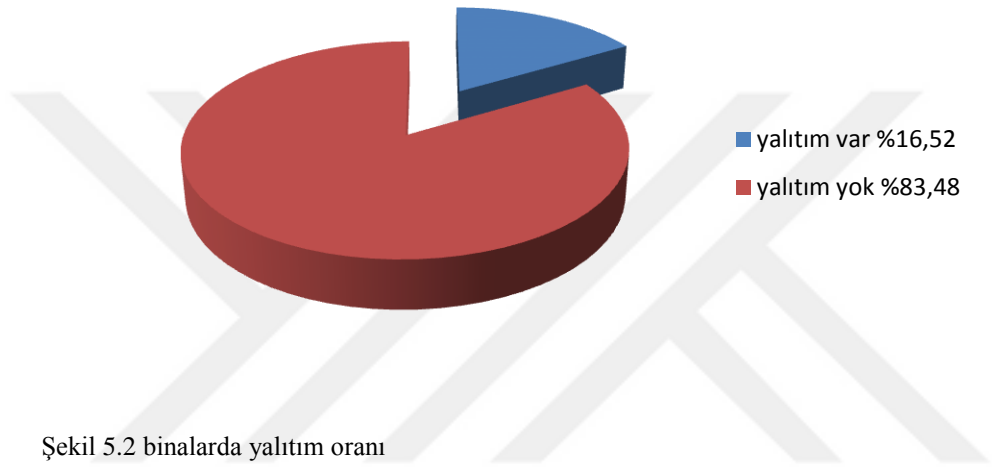
Ankete katılan binaların %' 25,89 si 1978'den önce yapılmış olup 30 yıldan daha fazla önce yapılan binalar mevcuttur. Bu da ankete katılan binaların yarısının eski olduğunu göstermektedir. 30 yıl öncesi teknoloji ile yapılan binalar ile günümüz teknolojisi ile yapılan binalar arasında dağlar kadar fark vardır. Şüphesiz ki eski binalar, yapısal anlam da enerji verimliliği önlemleri açısından da yetersiz kalmaktadır. Bunun sonucunda eski binaların yapısal anlamda enerji verimliliği konusunda daha iyi duruma gelmesini sağlamak için binaların günümüz teknolojisine göre revize etmek gereklidir. Anket çalışması yapılan binaların %62,94 çok katlı olup % 37.06 i de alçak katlı binalardan oluşmaktadır.



Şekil.5.1. Binaların yapılış tarihi

Şekil.5.2'de belirtildiği üzere anket çalışması yapılan kurumlardan sadece 2 tanesinde ısı yalıtımı yapıldığı diğer kurum ve okullarda yalıtım sisteminin mevcut olmadığı görülmektedir. Sadece iki binada mantolama ile dış cephede ısı yalıtımı yapılmıştır. Anket çalışması yapılan binaların % 83,48 i ende herhangi bir yalıtım sistemi yoktur. Oysa yalıtım sistemi ile en az % 40-50 ye varan enerji tasarrufu yapılabilmektedir. Kurum binalarımız yalıtım sistemi ile sınıfta kaldıklarını bariz bir şekilde kaldıklarını söyleyebiliriz ki 2006 dan dan sonra yapılan binalar da dahi

yalıtım sisteminin olamayışı kanun ve yönetmenliklerin uygulanmadığının ya da denetlenmediğini gösterir. Ülkemizde üretilen ısı yalıtım malzemeleri genellikle şunlardır: Cam yünü, plastik köpük (polistren, poliüretan, vb.) perlit, mantar, sentetik elyaflar, odun lifi, yonga, rende talaşı, vb. Prese edilmiş kamış levhalar, amyant levha, boşluklu beton, gaz beton, delikli tuğla, boşluklu briket, bims tuğlalar, asmolen gibi malzemeler ile ısı yalıtımı yapılmaktadır. Ülkemizde enerji verimliliği ve tasarrufu konusunda yapılacak en küçük çalışmanın ve alınacak tedbirlerin ülke ekonomisi için ne kadar önemli olduğu açıktır.



Şekil 5.2 binalarda yalıtım oranı

Isı yalıtım malzemeleri, ısı kaybı ve kazançlarının azaltılmasında kullanılan hafif ve ısı geçişine karşı yüksek direnç gösteren özel malzemelerdir. Türkiye’de yaygın olarak;

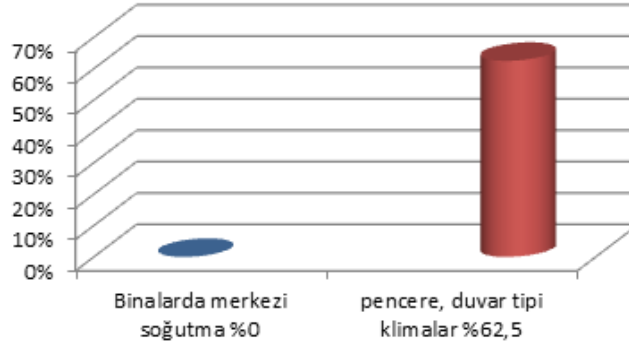
- Duvar, döşeme ve çatılarda camyünü, taşyünü, EPS, XPS, poliüretan ve ahşap yünü,
- Pencerelerde, ısı, güneş ve ısı+güneş kontrol kaplamalı yalıtım camı üniteleri ve yalıtımlı doğramalar,
- Hava kanalları, borular, vanalar gibi tesisat elemanlarında, camyünü, taş yünü, polietilen köpüğü, elastomerik kauçuk köpüğü, poliolefin köpüğü gibi ısı yalıtım malzemeleri kullanılmaktadır.

Şekil 5.3’de belirtildiği üzere anket çalışması yapılan kurum ve okullarda % 63,83 çift camlıdır ve % 25,89’i tek camlıdır. % 10,28 ise tek veya çift camlı karışımıdır. Anket yaptığımız kurumların yarısından fazlası pencere çift cam ile ısı ve ses yalıtımı yapılmıştır. Isı yalıtımın da kullanılan malzemeler ses yalıtımında da kullanılabilir. Durgun hava, cam yünü, polistren köpük, taş yünü ve keçe gibi malzemeler de bu amaçla kullanılabilir. Cam, yapılar da kapladığı geniş yüzey alanları nedeniyle enerji tasarrufu sağlanabilecek önemli bir alandır. Binalarda ısı kayıplarının önemli bir kısmı pencerelerden gerçekleşmektedir. Pencerelerde tek cam yerine çift cam kullanıldığı zaman ısı kayıpları yarı yarıya azalacaktır.



Şekil 5.3 pencereler tek ve çift cam

Şekil 5.4’ te görüldüğü üzere kamu binalarında % 100 merkezi soğutma mevcut değildir. Kamu binalarında soğutma genel olarak oda kliması ile yapılmaktadır. Kullanılan enerji sınıfı iyi değildir, bu da elektrik enerjisi tüketimini ciddi şekilde artırır. Oda kliması alınırken, soğutulacak yerlerin kapasitesiyle örtüşen ayrıca iklim şartları ve bina yapısına uygun, enerji sınıfı yüksek klimaları tercih edilmelidir. Merkezi soğutma yerine % 62,5 yüzdesi ile pencere duvar tipi klimalar kullanılmaktadır.



Şekil 5.4. Binalarda merkezi soğutma ve oda kliması

Türkiye'nin özellikle kıyı bölgeleri yaz aylarında oldukça sıcak olduğundan bu bölgelerde klima kullanımı zorunluluk arz etmektedir. Bu araçların kullanımında enerji verimliliği açısından uygun kapasitede olanları tercih etmek önemlidir. Soğutulması planlanan hacim dikkate alınmadan büyük ölçekli klima almak hem ilk yatırımın maliyeti hem de enerji tasarrufu açısından uygun değildir.

Klimalar kullanılırken bazı hususlara dikkat edilmelidir. Bunlar:

- Klimaların bakımına önem verilmeli, araç ile ilgili kullanım kılavuzundaki anlatılan periyodik bakımlar ihmal edilmemelidir. Filtrelerin değiştirilmesi, fan kayışının ayarlanması hem enerji tasarrufu sağlar hem de aracı ömrünü uzatır.
- Konutların güneşe karşı gelen yüzeylerinin fazla ısınmaması için ağaçlarla gölgelendirilmesi bu mümkün değilse pencere ve duvarlarda pasif soğutma yöntemleri klimaların fazla çalışmalarını engelleyebilir.

Yapılan çalışmalarda okullarda en çok tüketilen enerji diğer kurumlarda olduğu gibi elektrik enerji en büyük paya sahip iken okullarda enerji tüketimi yönünde diğer farkı su tüketimlerinin oranı çok fazla olmasıdır. Ve bunun en önemli nedeni öğrencilerin el ve yüz yıkarken muslukları açık unutmaları olduğu saptanmıştır. Okullarda kullanılan muslukların %3,12 hepsi düşük akımlı, sensörlü tasarruflu musluklar iken %10,27 ise bazıları sensörlü tasarruflu muslukları iken %86,58'i ise düşük akımlı sensörlü musluklar kullanmadığı belirtilmiştir. Anket çalışması yapılan kurumların % 10,27'de su arıtma sistemi mevcut iken %89,73'de su arıtma sistemi mevcut değildir. Okullarda % 75 oranında suyu açık bırakılırken, resmi kurumlarda ise temizlik yapılırken musluk suyu açık bırakılmaktadır.

Türkiye'nin 2010 yılı dış ticaret açığı 71,6 milyar dolar olarak gerçekleşmiş ve bunun 34 milyar doları enerji ithalatından kaynaklanmıştır. Türkiye'de 8,5 milyon bina ve 18 milyon konut bulunmakta ve yaklaşık 13 milyar dolar (toplam enerji tüketiminin %40'ı) tutarındaki enerji bu alanda kullanılmaktadır. Enerjiyi az kullanan, sürdürülebilir enerji kullanan ve sürdürülebilir bir çevre için kullanılan fosil yakıt tüketimini en aza indiren konutlara Türkiye'nin ihtiyacı her geçen gün artmaktadır. Dışa bağımlılık, enerji konusunda sürdürülebilirliğin kalmadığı günümüzde ülke ekonomisi ve halk üzerinde enerji fiyatlarını baskı unsuru haline getirmiştir. Enerji fiyatlarının her geçen gün artarak devam etmesi durumunda Türk sanayisinin dünya pazarlarında rekabet edebilme gücü de ortadan kalkacaktır.

Türkiye'nin enerji verimliliğinin artırılması ve enerji yoğunluğunun düzenli bir düşme eğilimine girmesi için enerji politikasını yeniden gözden geçirmesi gerekmektedir. Enerji verimliliği uygulamalarında sonuç alınabilecek en uygun sektörün konut sektörü olduğu düşünülmelidir. Tekniğine uygun ısı yalıtımı yapılarak sürdürülebilir konutlar üretmek mümkündür. İlk yatırımı konut maliyetinin yaklaşık %4-5'i olarak gerçekleşmesi mümkün ısı yalıtımı uygulamaları ile enerjiden sağlanan tasarruf bu yatırımın 4-5 yılda geri dönmesini sağlamaktadır. Geri dönme(amorti) süresi, enerji kayıplarını ya da istenmeyen kazanımları en iyi şekilde engelleyen iyi bir ısı yalıtımı ile değişiklik gösterebilmektedir. Geri ödeme süresi uzun olan durumlarda yenileme veya onarım gibi durumlar söz konusu olduğundan istenen maliyet kazanımları sağlanamamaktadır. Türkiye'de 01.01.2011 tarihi itibarıyla yeni yapılan tüm konutlarda ısı yalıtımı yapılması ve bununla ilgili projenin diğer yapı projelerine eklenmesi kanunla zorunlu hale getirilmiştir. Ancak daha önceki yıllarda inşa edilmiş ve halen kullanımda olan konutlar için 2017 yılına kadar süre tanınmıştır. Bugün için Türkiye'deki 18 milyon konutun %90'ında ısı yalıtımı uygulaması yoktur ve dışarıdan ithal edilen enerjinin önemli bir kısmı havaya uçup gitmektedir.

Yapılan etüd çalışması sonucunda, Termal kamera ile, **82. Yıl Devlet Hastanesi'nde** Temmuz 2013 tarihlerinde yapılan, yalıtım performansının değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda elde edilen termal kamera görüntülerinde, genel olarak ısı kayıpları ve ısı köprüleri görülmüştür. Cephede açık renkte görülen bölgelerden daha çok ısı kayıpları olduğu anlaşılmaktadır. Termal kamera çekimi

esnasında yaptığımız gözlemlerimizde binaların dış kabuğunda ısı yalıtımının olmadığı ve mimariden kaynaklanan kolonların bina dış kabuğundan dışarı taşması sonucu ısı köprüleri olduğu görülmüştür. Ayrıca pencere çerçevelerinin tam bir ısı köprüsü (ısı geçişi) oluşumu sağlayan PVC malzemeden yapıldığı tespit edilmiştir. Sızdırmazlık sağlayan lastik contaların bazı yerlerde eksik ve bozuk olduğu gözlemlenmiştir. termal resimler, yapılan ölçümler ve gözlemlerler neticesinde binanın yalıtım durumunun olmadığı, çok fazla sayıda bina dış cepesinde klima olduğu, binada bulunan cihazların eski olduğu, pencerelerin tek cam olduğu, camların yan taraflarında çok fazla ısı kaybettiği gözlemlenmiştir. Yapılan hesaplamalara göre binanın enerji sınıfı en kötü olan G olarak tespit edilmiştir.

## 5.2. Öneriler

- Yalıtımı bir bütün olarak düşünecek olursak ısı kayıpları binalarda yapının dış kabuğunu oluşturan duvar, pencere, kapı, taban ve çatıda gerçekleşmektedir. Bu yüzden dış duvarların yalıtımının yanında pencereler de iyi nitelikli, ısıyı geçirmeyen doğrama ve camlarla dizayn edilmeli ve çatı arasının da kullanılıp kullanılmama durumuna göre muhakkak suretle standartlara uygun yalıtımının yapılması gerekmektedir.
- Mevcut yönetmelikler konutların enerji tüketimlerini kısıtlayan maddeler İçerecek şekilde yeniden düzenlenmelidir.
- Mevcut yapı malzeme ve sistemlerinin enerji tasarrufu sağlayacak Şekilde geliştirilme imkânları araştırılmalıdır.
- Konutlarda ısı yalıtım malzemelerine uygulanan %18'lik KDV oranının düşürülmesi ilk yatırım maliyetini azaltacağından halkın ilgisini artıracaktır. Bu alandaki faaliyetlerin artmasıyla hem üretim hem de istihdam artışı sağlanacaktır.
- Eğitim faaliyetleri ile üreticilerin, uygulayıcı personelin, denetimde görevli teknik elemanların ve en önemlisi evde ikamet eden insanların mutlaka bilinçlendirilmesi gerekmektedir
- Isı yalıtımı olmayan konutlara yüksek vergi uygulaması ya da yalıtımlı Konutlara düşük vergi uygulaması ile yeni teşvik sistemleri geliştirilebilir.
- Konutların yılda ısı yalıtımı olmadığı için enerji kaybı maliyeti yaklaşık 5

milyar dolar olarak hesaplanmaktadır. Cari açık sorununun ekonomiyi darboğaza sürüklediği Türkiye’de devletin %90’ı ısı yalıtımından yoksun olan konutlar için hibe şeklinde yardım yapması düşünülmelidir.

- Yapı tasarımlarında görevli ve yetkili teknik elemanların enerji verimliliği konusunda hassasiyet göstermeleri için yasal düzenlemelerle zorlayıcı hükümler getirilmelidir.
- Günümüzde bazı bankaların ısı yalıtımını teşvik amacıyla düşük faizli kredi verdikleri bilinmektedir. Ancak anket çalışması aşamasında halkın görüşleri sorulduğunda bu tür krediler hakkında yeterli bilgiye sahip olmadıkları anlaşılmıştır. Bankaların devlet desteği ile koşulları daha cazip hale getirmeleri gerekir.
- Gelecek nesiller için yaşanacak bir dünya bırakmak her bireyin vazgeçilmez görevidir. Küresel ısınma ve çevre üzerinde eğitici çalışmalara ağırlık verilmeli, enerji verimliliği ile bağlantılı onlarca konu halka anlatılmalıdır. Bilinçli toplum, bilinçli tüketim anlayışı çerçevesinde toplumun bütün fertlerine verimlilik bilinci aşılanmalıdır.
- Yapılan etüt neticesinde yalıtımı bir bütün olarak düşünecek olursak ısı kayıpları binalarda yapının dış kabuğunu oluşturan duvar, pencere, kapı, taban ve çatıda gerçekleşmektedir. Bu yüzden dış duvarların yalıtımının yanında pencereler de iyi nitelikli, ısıyı geçirmeyen doğrama ve camlarla dizayn edilmeli ve çatı arasının da kullanılıp kullanılmama durumuna göre muhakkak suretle standartlara uygun yalıtımının yapılması gerekmektedir.
- Tüm dış duvarların dışarıdan TS-825 ısı yalıtım kuralları kapsamında sıvalı dış cephe ısı yalıtımı sistemleri ile yalıtılması yani mantolanması en sağlıklı çözüm olup, ısı kayıplarını azaltarak, ısıtma ve soğutmada yakıt tasarrufu sağlayacağı gibi, iç ortam konfor şartlarının korunmasına da yardımcı olacaktır.
- Dış duvarlarda yapılacak ısı yalıtım uygulaması, duvarın ısı iletim direncini artırmak, ısı kaybını azaltmak, yakıttan tasarruf etmek, yapı elemanlarında yoğuşmayı, rutubet ve küflenmeyi önlemek, sağlıklı iç yüzeyler ve ısıl konfor açısından uygun bir iç hacim elde etmek için gereklidir. Yapı elemanlarının yeterli ısı iletim direncini sağlayamaması duvar iç yüzey sıcaklıklarını düşürerek, su buharının bu soğuk yüzeylerde yoğuşmasına da neden olacaktır. Isı yalıtımı yapıldığı takdirde bu olumsuz durum giderilirken, daha az enerji tüketimi

sağlanacak ve daha sağlıklı bir iç mekânda yaşanacaktır.

- Yapılacak tüm çalışmalarda Aralık 2008’de yayımlanan ve Aralık 2009’da zorunlu olarak yürürlüğe giren Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği ve ilgili Enerji Kimlik Belgesi’nin mevcut binalar için 2017’ye kadar düzenlenmesi zorunluluğu maddesi de göz önünde bulundurulmalı, binanın ısı yalıtımı ile ilgili yapılacak tüm iyileştirmelerin mevcut binanın Enerji Kimlik Belgesi üzerinde yer alacak enerji tüketim ve sera gazı salım sınıflarını iyileştirici rol oynayacağına dikkat edilmelidir. Isı kayıplarını önlemek, daha az yakıt ile ısıtma ve soğutma imkanı verecek ,yakıt tasarrufu sağlanarak ısı yalıtım maliyetinin geri dönüşümü sağlanacak ve yapılan yalıtım sayesinde ülke ekonomisine de büyük katkı sağlanacaktır. Daha az yakıt atmosfere daha az karbon salımını mümkün kılacaktır.

### 5.3. GÖZLEMLER

Anket çalışması sırasında göze çarpan en belirgin durumlardan biri anketi doldurabilecek yani binanın genel olarak özelliklerini bilen ve enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda bilgi sahibi bir yetkili bulmakta yaşadığım zorluktur. Kamu binalarında görev yapan insanlarımızın büyük bir kısmı enerji verimliliği ve enerji tasarrufu konusunda bireysel hiçbir önlem almamaktadırlar. Bir diğer durum ise anketi dolduran yetkililerden 2 kişinin soruları cevaplandırdıklarına dair izlek gereği olarak imza atmak istememeleri ve bir kurumdan mühür kaşe basma da resmi belgelere ancak dilekçe ile cevap verebileceğini beyan ederek kaşe basmak istememeleridir. Diğer önemli bir mevzu ise çoğu kurumlarımızda anket çalışması yapmayı belirttiğimde ise yetkili mercilerin anket doldurmak istememeleri ve anket doldurmamalarını gerekçelerini ise kurumlarının üst amirlerinden izin istemelerini belirtmeleri ve yetkili mercilerden izin alındığı halde yine de bazı kurum yöneticileri anket doldurmaya yanaşmamışlardır. Büyük bir çoğunluk kurum yöneticileri ise kurum binalarının çok eski olduğunu ve yenisini yapacaklarını belirterek anket doldurmaya yanaşmamaları nedeni ile anket sayısı 19 ile sınırlı kalmıştır. Kamu kurumlarında çalışan personelin enerji tasarrufu konusunda bireysel olarak da bir şey



ortaya koymadıkları ve enerji tasarrufu konusun da üst amirlerinin görevinde olduklarını beyan ederek aktif olarak bir şey yapmadıkları görülmüştür.



## KAYNAKLAR

- ANDERSON, D., 1996. "Energy and the Environment: Technical and Economic Possibilities", Finance & Development, s.10.
- ANONİM, 2010. Ulusal İklim Değişikliği ve Strateji Belgesi, 2012-2020, Ankara.
- BAYINDIRLIK VE İSKÂN BAKANLIĞI, "Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği", Ankara, Resmi Gazete, Sayı 9 Ekim Perşembe, sayı:27019
- Binalarda Isı Yalıtımı Yönetmeliği, Sayı: 27019, Resmi Gazete, 09 Ekim 2008
- Binalarda Enerji Performansı Yönetmeliği, Sayı: 27075, Resmi Gazete, 5 Aralık 2008.
- Communation from The Commision to The Council and The European Parliament Renewable Eneregy Road Map Renewable Energies in the 21 st Century: Building a more sustainable Future, Brussels, 2007.COM (2006) 848 Final
- DOĞAN, Ü., 1987. Verimlilik Analizleri ve Verimlilik – Ergonomi İlişkileri, İzmir Ticaret Borsası Yayınları, No: 31, İzmir, s.26. .
- ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI, 1995. Sanayi Kuruluşlarının Enerji Tüketiminde Verimliliğin Arttırılması İçin Alacakları Önlemler Hakkında Yönetmelik.
- EVRENDİLEK, F. ve ERTEKİN, C., 2003. Assessing The Potential Of Renewable Energy Sources In Turkey, Renewable Energy, Volume 28, Issue 15, December, s.2304.
- GÜRAK, H., 2001. MPM Verimli Mi? Milli Prodüktivite Merkezi ve Makro Verimlilik, Verimlilik Dergisi, MPM Yayını, S.2001/2, s.9.
- GÜRAK, H., 2000. "Verimlilik Artışları ve Eğitimli Yaratıcı İnsan Kaynakları İlişkisi", Verimlilik Dergisi, MPM Yayını, S.2000/1, s.14.
- HEPERKAN, H.A. OLGUN, B., KURTULUŞ, O., GÜLTEK, A.Ş., 2009. Enerji Verimliliği ve Türkiye'deki Mevzuat, TESKON.
- HEPERKAN, H.A., OLGUN, B., KURTULUŞ, O., GÜLTEK, A.Ş., 2010. Konutlarda Enerji Verimliliği.
- KAVAK, K., 2005. Dünya'da ve Türkiye'de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, Yayın No:DPT:2689, Ankara, s.59.
- KESKİN T., 2010. Türkiye'nin İklim Değişikliği Ulusal Eylem Planı'nın Geliştirilmesi Projesi, Binalar Sektörü Mevcut Durum Değerlendirmesi Raporu, Ağustos, s. 10.13
- KÜLEBİ, A., 2007. Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Nükleer Gerekliklik, Bilgi Yayınevi, Ankara, s. 100
- ÖZDABAK, A., ERTEM, M.E., 2002. "Enerji Yönetim Teknikleri", Erdemir yayınları, Sayfa 9-13
- KAYA E., HASTEKİN A. ve KOBAS B., 2010 Enerji Kimlik Belgesi İçin BEP-TR Yazılımı 1. Bölüm, Termodinamik Dergisi, 209: 42-68
- ÖZKILIÇ KELEŞ, C., 2008. Türkiye'de Binalarda Enerji Verimliliği Açısından Fotovoltaik Sistemlerin Kullanılmasına Yönelik Bir İnceleme, İstanbul Teknik Üniversitesi, FBE, Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi, İstanbul, s. 14.
- ÖZTÜRK K., 2002. Küresel İklim Değişikliği ve Türkiye'ye Olası Etkileri, Gazi

- Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 22, Sayı 1, Ankara.
- SATMAN A., 2007. Türkiye’de Enerji ve Geleceği: İTÜ Görüşü, İstanbul Teknik Üniversitesi, Nisan, İstanbul, s. 155.
- SÖĞÜT, Z, 2009. Binalarda Enerji Taraması ve Örnek Uygulama, Dr.Öğ.Alb., Kara Harp Okulu Dekanlığı, Teknik Bilimler Bölümü Öğ.Elm. ANKARA, Kasım,2009, s.129
- ŞAHİN, V., 1994 Enerji Sektöründe Geleceğe Bakış (Arz, Talep ve Politikalar), TÜSİAD Yayınları, Yayın No: TÜSİAD-T/94, 11-168, İstanbul.
- TAY, B.S., AKPINAR, H., 2012. Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Anket Çalışması Harran Üniv. Bitirme Ödevi,s.1
- TURHAN, Ö., ÖZTÜRK B., ve YILDIZ S., 2010. Yeşil Ekonomiye Geçiş, Türkiye Enerji ve Enerji Verimliliği Çalışmaları Raporu, s.21
- TÜRKYILMAZ O., 2011. Türkiye’nin Enerji Görünümü, III. Enerji Verimliliği Kongresi, TÜBİTAK-UME, TMMOB, s.25.
- YAŞAR, N., 2011. Kentsel enerji politikaları bağlamında konutlarda enerji verimliliği algısı: Isparta örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, yüksek lisans Tezi, Isparta.
- YEŞİLATA, B., 2010. TRC2 (Diyarbakır- Şanlıurfa) Bölgesi Yenilenebilir Enerji Raporu, Karacadağ Kalkınma Ajansı

## ÖZGEÇMİŞ

1986 yılında Adıyaman da doğdu. İlkokul, Orta ve Lise öğrenimini Adıyaman'da tamamladı.2003 yılında Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Makine Mühendisliği Bölümü'nü okumaya hak kazandı. 2007 yılında Mezun oldu. 2008-2010 yılları arasında Londra'da dil eğitimi aldı. 2011 yılında Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Makine Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisansa başladı.



## ÖZET

Bu tez çalışmasında Adıyaman ilindeki kamu binalarının enerji verimliliği ile ilgili tekno-ekonomik analizini anket metodu ile belirleyerek enerji verimliliği hakkında kamu idarecileri ile toplumu bilinçlendirerek, buna bağlı olarak yapılan çalışmalarla en fazla enerji tüketiminin olduğu enerji alanların belirlenmesi ve enerjinin etkin kullanılması için çözümler sunulmasıdır. Kamu binalarında enerjinin verimli kullanılmasını sağlayarak, büyük oranda ithal edilen enerji tüketiminin azaltılarak ülke ekonomisine katkı sağlamaktır.

İlk aşamada konumuz kapsamında Kamu Binalarında Enerji Verimliliği Anket Çalışması değerlendirmesi için anketimiz 8 başlık altında hazırlanmıştır. Bu başlıklar: Bina ve Kurumun Temel Özellikleri, sıtma, Su kullanımı, Aydınlatma, Enerji tüketimi, Yemekhane, Soğutma ve Diğer cihazlar bu temel başlıklar altında kamu binalarında enerji verimliliği ayrıntılı bir şekilde incelenmiş olup, enerji tüketiminin en fazla hangi alanlarda olduğu ve bu alanlarda enerji tasarrufu tedbirlerinin alınıp alınmadığına dair net bir bilgi elde edilmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda Adıyaman ilinin merkez ilçesinde 19 kamu kurum binası bu anket uygulanarak enerji verimliliği incelenmiştir.

İkinci aşamada anketimizi Adıyaman merkez ilçesindeki kamu binalarının yapılış tarihlerini yılın hangi bölümlerinde faaliyet verdiklerine dair ölçüt olarak geçmiş ile günümüz kamu binalarını daha iyi karşılaştırabilmek için 4 seçenek üzerinden belirtmiş olup kamu kurum binalarının Adıyaman ilindeki 500 m<sup>2</sup> nin üzerinde kamu binalarının enerji performansına yönelik mevcut kayıtlardan tespiti ve veri tabanı oluşturulması amacıyla bir anket çalışması hazırlanıp uygulanmıştır.

Üçüncü aşamada anket sonuçlarımızı derleyerek derinlemesine analiz edip verilerimizi anketimiz üzerinden yüzdeler olarak belirterek böylece verileri daha iyi analiz edebilme ve veri sonuçlarını seçenekleri daha iyi bir şekilde görmemizi ve sonuçları karşılaştırma kolaylığı ve sonuçları bir bütün olarak görmemizi sağladı. Bulgularımızın sonuçlarını grafikleştirerek ve grafik üzerinden karşılaştırmalar yapılmıştır. Ankete katılan binaların %' 25,89 si 1978'den önce yapılmış olup 30 yıldan daha fazla önce yapılan binaların mevcut olduğunu göstermektedir. Bu eski

binaların geçmişte yapılan malzemeler ile yeni yapı malzemeleri arasında büyük farklar bulunmaktadır. Bu eski binaların yapıldığı zamandaki teknolojik farklılıkların çoktur. Bunların hepsi binalarda enerji verimliliğini olumsuz etkiler. Bu eski binaların enerji verimliliği hakkında da hiçbir çalışma yapılmamıştır. Anket yapılan 19 kamu kuruluşundan sadece 2 tanesinde yalıtım mevcut olup, anket çalışması yapılan kurumlardan 2 tanesinde ısı yalıtımı yapıldığı diğer kurum ve okullarda yalıtım sisteminin mevcut olmadığı görülmektedir. Sadece iki binada mantolama ile dış cephede ısı yalıtımı yapılmıştır. Anket çalışması yapılan binaların % 83,48 i ende herhangi bir yalıtım sistemi yoktur. Oysa ısı yalıtım malzemeleri ile enerji tasarrufu yapılabilir. Bu malzemelerden cam yünü, taş yünü, EPS, XPS, poliüretan ve ahşap yünü, kullanılarak ısı kaybı en az indirilerek enerji verimliliği sağlanabilir.

Anket yapılan kamu binalarının şekil 4.3'te gösterildiği gibi % 63,9 çift cam takılı olup, % 25,9 da tek camlı ve % 10,28'i ise tek-çift cam karışımıdır. Ses yalıtımı olarak çift cam kullanılması tam olarak yeterli değildir. . Isı yalıtımın da kullanılan malzemeler ses yalıtımı amaçlı olarak da kullanılabilir. Durgun hava, cam yünü, polistren köpük, taş yünü ve keçe gibi malzemeler de bu amaçla kullanılabilir. Pencerele kapladığı geniş yüzey alanları nedeniyle enerji tasarrufu sağlanabilecek önemli bir alandır. Binalarda ısı kayıplarının önemli bir kısmı pencerelerden gerçekleşmektedir. Pencerelerde tek cam yerine çift cam kullanıldığı zaman ısı kayıpları büyük oran da azalacaktır. Şekil 4,3'te gösterildiği gibi kamu Adıyaman merkez ilçesi kamu kurumlarının hiçbirinde merkezi soğutma sistemi mevcut değildir. Kamu binalarında soğutma olarak pencere ve duvar tipi klimalar (% 62,5) ile sağlanmaktadır. Oda kliması alınırken, soğutulacak yerlerin kapasitesiyle örtüşen ayrıca iklim şartları ve bina yapısına uygun, enerji sınıfı yüksek klimaları tercih edilmelidir. Klimaların bakım onarımına da dikkat edilmeli özellikle klimaların filtreleri periyodik aralıklar ile temizlenmeli ya da değiştirilmelidir. Yapılan çalışma da kamu kurumların da en çok enerji tüketilen enerji türü elektrik enerjisi olup sonrasında doğalgaz gelmektedir.

Su tüketimi olarak da okullarda su tüketimi daha çok yer almaktadır. Okullar da muslukların % 3, 12'i düşük akımlı sensörlü tasarruflu musluklar iken %10, 27 ise bazıları sensörlü tasarruf muslukları ve %86, 58'i ise düşük akımlı sensörlü musluklar kullanılmadığı ortaya çıkmıştır.

Son aşamada ise kamu binalarında örnek olarak seçilen 82. Yıl Devlet Hastanesinin enerji etüd çalışması yapılmıştır. Bunun sonucunda binanın enerji sınıfı G olarak tespit edilmiştir.



## **SUMMARY**

In this study, the energy efficiency of public buildings in the province of Adiyaman techno-economic analysis of the survey method for determining the energy efficiency of public managers and the community to raise awareness about it, and the studies on the determination of the more consumed energy fields and to present solutions for the efficient use of energy. Ensuring the efficient use of energy in public buildings, a large proportion of the country's economy to contribute to the reduction of energy consumption of imported.

Energy Efficiency in Public Buildings Survey topic of the first stage, for the assessment of the scope of our survey was commissioned under the 8 topics. These titles: Building and Basic Features of the organization, malaria, water use, lighting, energy consumption, dining hall, the main headings under refrigeration and other devices are examined in detail the energy efficiency of public buildings, energy consumption, and these areas are areas in which the maximum energy that they receive from saving measures aimed to gain clear knowledge. In this context, the central district of the city of Adiyaman 19 public institutions by applying the energy efficiency of buildings examined in this survey.

In the second stage dates of construction of public buildings in the center district of Adiyaman questionnaire which parts of the past and present activities as a criterion indicating that they have a better public buildings and public institutions in order to compare four options mentioned over 500 m<sup>2</sup> of buildings in the province of Adiyaman existing records for the energy performance of public buildings on the identification and prepared and administered a survey to create a database.

In the third stage, the results of a questionnaire compiled by specifying the percentage of in-depth analyzes and our data so that the data from our survey and be able to better analyze the data to see the results and consequences of a better way to compare the ease of options was provided and allowed us to see the results as a whole.

By creating graphics and graphic comparisons of the results of our findings completed. Figure 1.4 of the buildings surveyed also 25.89% have been made before



1978, indicates the presence of buildings with more than 30 years ago. And it's made in the past the old buildings are the major differences between materials and new building materials. There are many technological discrepancies at the time it was made of old buildings. All of these negative effects of the energy efficiency of buildings. There has not been any study about the energy efficiency of these old buildings. Out of 19 public institutions surveyed only two existing insulation and thermal insulation of a survey made with the institutions, two of them in schools and other institutions insulation system is not available. Thermal insulation of exterior walls with thermal insulation made of only two in the building. 83.48% of the buildings in a survey when there is no any insulation system. However, with the thermal insulation materials energy-saving can be made. Energy efficiency can be achieved by using the, glass wool, rock wool, EPS, XPS, PU and wood wool heat loss is reduced to a minimum.

Survey of the public buildings, as shown in Figure 4.3, Double glazing installed in 63.9% and 25.9% in the single-glazed, and 10.28% percent of the mixture of the odd-even glass. Sound insulation is not completely satisfactory as the use of double glazing. Thermal insulation materials can be used as sound insulation purposes. Stagnant air, glass wool, polystyrene foam, rock wool and felt like materials used for this purpose. Windows occupies an important area of energy can be saved because of the large surface areas. An important part of the heat loss takes place through windows in buildings. Double glazing is used instead of glass windows at one time the largest rate of heat loss will be reduced. As shown in Figure 4.3, the central district of the public Adiyaman central cooling system is not available in any of the public institutions. In public buildings, window and wall air conditioners, refrigerators (62.5%) are provided. When room air conditioner bought, climatic conditions, and the building structure is also cooled the appropriate places overlapping capacity, high energy class air conditioners should be preferred. Repair of air conditioners maintenance intervals should be considered, especially air conditioners filters cleaned or replaced periodically. The study of the public institutions, the most energy is consumed in the form of energy comes from, electricity and then natural gas.

Water consumption in schools is also higher than other institutions. As result of that, taps of 3.12% schools is click-saving low-flow sensor taps, while 10.27% of school taps with sensors, and the rest of remain of 86.58% have not been used in the low-flow sensor taps. In the last stage of public buildings energy-selected sample survey was conducted in Adiyaman State Hospital 82 years. As a result, the energy range of the building, G respectively.



## 7. EKLER

### Ek-1

Aşağıda belirtilen kamu kurumlarında yapılan anket çalışmaları ekte verilmiştir.

- 1- Adıyaman Anadolu Lisesi
- 2- Adıyaman Sosyal Güvenlik Kurumu
- 3- Adıyaman Kız Teknik ve Meslek Lisesi
- 4- Adıyaman Çevre ve Şehir İl Müdürlüğü
- 5- Adıyaman Merkez Halk Eğitim Merkezi
- 6- Adıyaman Hüsnü M.ÖZYEĞİN Lisesi
- 7- Adıyaman İl Kültür ve Turizm Müdürlüğü
- 8- Gazi İmam Hatip İlköğretim Okulu
- 9- Adıyaman İl Özel İdaresi
- 10- Adıyaman Belediye Başkanlığı Binası
- 11- Adıyaman Orman İşletme Müdürlüğü
- 12- Adıyaman Milli Parklar Şube Müdürlüğü
- 13- Adıyaman Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi
- 14- Adıyaman 82. Yıl Devlet Hastanesi
- 15- Adıyaman Atatürk İlköğretim Okulu
- 16- Altın şehir İlköğretim Okulu
- 17- Adıyaman İMKB Anadolu Lisesi
- 18- Adıyaman 50. Yıl İlköğretim Okulu
- 19- Adıyaman Öğrenciler İlköğretim Okulu

## Ek-2

### Adıyaman Şehir Merkezi Kamu Kurum listesi

1. Adıyaman Tarım ve Kredi Kop. Müdürlüğü
2. Adıyaman Organize Sanayi Bölgesi Müdürlüğü
3. Aile ve Sosyal Politikalar İl Müdürlüğü
4. Bilim Sanayi ve Teknoloji İl Müdürlüğü
5. Çalışma ve İş Kurumu İl Müdürlüğü
6. Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü
7. Devlet Hava Meydanları İl Müdürlüğü
8. Doğa Koruma ve Milli Parklar Genel Müdürlüğü
9. Gençlik Hizmetleri ve Spor İl Müdürlüğü
10. Gıda Tarım ve Hayvancılık İl Müdürlüğü
11. İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü
12. İl Defterdarlığı
13. İl Milli Eğitim Müdürlüğü
14. İl Müftülüğü
15. İl Nüfus ve Vatandaşlık İş Müdürlüğü
16. İl Sağlık Müdürlüğü (sağlık ocağı hastane toplam 11 tane şehir merkezinde)
17. İl Tapu ve Kadastro Müdürlüğü
18. Kara yolları 87. Şube Şefliği
19. Kredi ve Yurtlar Kurumu Müdürlüğü
20. Orman İşletme Müdürlüğü
21. PTT Baş Müdürlüğü
22. Sosyal Güvenlik Kurumu Müdürlüğü

Bayındırlık ve İskân Bakanlığından:  
**BİNALARDA ISI YALITIMI YÖNETMELİĞİ**  
**BİRİNCİ BÖLÜM**  
**Amaç, Kapsam ve Dayanak**

**Amaç ve kapsam**

**MADDE 1 – (1)** Bu Yönetmeliğin amacı; binalardaki ısı kayıplarının azaltılmasına, enerji tasarrufu sağlanmasına ve uygulamaya dair usul ve esasları düzenlemektir.

**(2)** Bu Yönetmelik, 10/7/2004 tarihli ve 5216 sayılı Büyükşehir Belediyesi Kanunu kapsamındaki belediyeler dahil olmak üzere, bütün yerleşim birimlerindeki binalarda uygulanır.

**(3)** Münferit olarak inşa edilen ve ısıtılmasına gerek duyulmayan depo, cephanelik, ardiye, ahır, ağıl ve benzeri binalarda bu Yönetmelik hükümlerinin uygulanması zorunlu değildir.

**(4)** 180 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükümünde

Kararnamenin 32 nci maddesi kapsamına giren kamu kurum ve kuruluşları, il özel idareleri ve belediyeler, bu

Yönetmeliğe uymak ve bu Yönetmeliği uygulamakla yükümlüdürler.

**Dayanak**

**MADDE 2 – (1)** Bu Yönetmelik, 13/12/1983 tarihli ve 180 sayılı Bayındırlık ve İskân Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanun Hükümünde Kararnamenin 2 nci maddesinin birinci fıkrasının (a) bendi ile 30/A maddesine dayanılarak hazırlanmıştır.

**İKİNCİ BÖLÜM****Projelendirme Genel Esasları****Isı bölgeleri**

**MADDE 3 – (1)** Türkiyede binalarda ısı yalıtımı uygulamaları bakımından oluşturulan dört bölgede yer alan il ve ilçeler EK 1-A'da listede ve EK 1-B'de harita üzerinde gösterilmiştir. Listede yer almayan belediyeler, bağlı oldukları ilçe değerlerini esas alır.

**(2)** Birinci bölgede yapılacak olan binalarda, merkezi klima sistemi uygulanacak ise, bu binalarda yapılacak olan ısı yalıtımı projesinde, EK-2/C'de yer alan tabloda tavsiye edilen "U" değerlerinden, ikinci bölge için olan "U" değerleri geçerli olur.

**Yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı**

**MADDE 4 – (1)** Binalar, ısı kayıpları bakımından çevre şartlarına ve ihtiyaçlarına uygun olarak yalıtılır. Binaların hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı, EK 2-A ve EK 2-B'de bölgelere göre verilen yıllık ısıtma enerjisi sınır değerlerini aşamaz.

**İç sıcaklık değerleri**

**MADDE 5 – (1)** Farklı amaçlarla kullanılan binalar için TS 825 hesaplamalarında kullanılacak aylık ortalama iç sıcaklık değerleri [0i (°C)], aşağıdaki tablodan alınır

	İstılacak binanın türü	Sıcaklığı (°C)
1	Konutlar	19
2	Yönetim binaları	
3	İş ve hizmet binaları	
4	Otel, motel ve lokantalar	20
5	Öğretim binaları	

6	Tiyatro ve konser salonları	
7	Kışlalar	
8	Ceza ve tutuk evleri	
9	Müze ve galeriler	
10	Hava limanları	
11	Hastaneler	22
12	Yüzme havuzları	26
13	İmalat ve atölye mahalleri	16

#### **Isı geçirgenlik katsayıları**

**MADDE 6 – (1)** Isı yalıtımı hesabı yapılan yeni binalarda, ısıtılan hacimleri ayıran duvar, döşeme ve/veya taban ile tavan ve/veya çatılar için alınacak "U" değerlerinin EK 2-C de yer alan tablodaki tavsiye edilen değerlerden büyük olmaması tercih edilir. Ancak bunlardan herhangi biri veya birkaçının, EK 2-C'de yer alan tablodaki tavsiye edilen değerlerden % 25 daha büyük olması durumunda, binanın ısı balansının korunması amacıyla, diğer "U" değerlerinden bir ya da birkaçı için seçilecek olan değerler, EK 2-C de yer alan tablodaki tavsiye edilen değerlerin % 25'inden daha küçük olamaz. Ancak bu durumda yapılacak olan hesaplamalar neticesinde hesaplanan (Q) Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacının, EK-2/A ve B'de verilen (Q') Sınırlandırılan Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacından küçük olduğu ( $Q' > Q$ ) gösterilmelidir.

#### **Proje zorunluluğu**

**MADDE 7 – (1)** Bu Yönetmelik hükümleri uyarınca TS 825 Standardında belirtilen hesap metoduna görevli makina mühendisi tarafından mimari proje sistem detaylarına uygun olarak hazırlanan "ısı yalıtımı projesi" imar mevzuatı gereğince yapı ruhsatı verilmesi safhasında ısıtma/soğutma tesisat projesi ile birlikte ilgili idarelerce istenir.

#### **Özel durumlar**

**MADDE 8 – (1)** Belediye sınırları ve mücavir alanlar içindeki mevcut binalarda, ısı yalıtımı yapılacaksa, TS 825'de belirtilen hesap metodu kullanılarak binanın ısı yalıtımı projesi hazırlanmalıdır. Bunun dışındaki özel durumlar için dikkat edilecek hususlar aşağıdaki gibidir.

a) Belediye hudutları ve mücavir alan sınırları dışında, köy nüfusuna kayıtlı ve köyde sürekli oturanların köy yerleşik alanları civarında ve mezralarda 2 kat'a kadar olan ve toplam döşeme alanı 100 m<sup>2</sup>'den küçük (dış havaya açık balkon, teras, merdiven, geçit, aydınlık ve benzerleri hariç olmak üzere) yeni binalar ile bu alanlardaki mevcut binalarda;

1) Yapı bileşenlerinin, ısı geçirgenlik katsayılarının (U) EK 2/C'deki tavsiye edilen "U" değerlerine eşit veya daha küçük olması,

2) Toplam pencere alanının, ısı kaybeden dış duvar alanının %12'sine eşit veya daha küçük olması şartlarını sağlayan konstrüksiyonlar ve detayların mimari projede gösterilmesi halinde, 7'nci maddede belirtilen "Isı Yalıtımı Projesi" yapılması şartı aranmaz. Bu durumda, yukarıdaki şartların sağlandığını gösteren bir "Isı Yalıtımı Raporu" düzenlenmesi yeterlidir. Ancak, herhangi bir "U" değerinin EK 2/C'deki tavsiye edilen "U" değerlerinden daha büyük olması halinde, bu binalar için ısı yalıtımı projesi hazırlanır.

b) Binanın ısı kaybeden düşey dış yüzeyleri toplam alanının % 60'ı ve üzerindeki oranlarda camlama yapılan binalarda, pencere sisteminin ısı geçirgenlik katsayısının ( $U_p$ ) 2,1 W/m<sup>2</sup>K veya bundan daha düşük değerde tasarlanması ve diğer ısı kaybeden bölümlerinin ısı geçirgenlik katsayılarının EK 2/C'deki tavsiye edilen "U" değerlerinden % 25 daha küçük olmasının sağlanması halinde, bu binalar standarda uygun kabul edilir.

Bu tür cam yüzeyi fazla olan binalar için ısı yalıtımı projesi ve hesaplamalar aynen yapılmalı ve bu hesaplamalar içerisinde, yukarıdaki belirtilen şartların yerine getirildiği ayrıca gösterilmelidir. Bununla birlikte, yaz aylarındaki istenmeyen güneş enerjisi kazançları da tasarım sırasında dikkate alınır.

c) Çok katlı olarak inşa edilecek ve bağımsız veya merkezi sistemle ısıtılacak olan binalardaki bağımsız bölümlerin ara döşemeleri ile komşu duvarları; ısıtılmayan iç hacimlere bitişik taban ve duvar gibi düşünülerek, Isı geçirgenlik direnci en az  $R=0,8 \text{ m}^2\text{K}/\text{W}$  olacak şekilde hesaplanır ve yalıtılır. Bu hesaplama, binanın iç ısı alışverişi kapsamında değerlendirileceğinden ısıtma enerjisi ihtiyacı (Q) hesaplamalarında dikkate alınmaz.

ç) Merkezi sistem ile ısıtılan binalardaki sıcak akışkanı ileten ana dağıtım (tesisat) boruları ve kolonlar, ekonomik yalıtım kalınlığı hesaplanarak uygun şekilde yalıtılır.

d) Kolon kalınlıklarının hesaplanmasında kolonun bağlı bulunduğu kiriş ile birleştiği yerdeki betonarme kiriş kalınlığı aynı zamanda kolon kalınlığı olarak alınır ve kolon kalınlığının kiriş kalınlığından daha fazla olması dikkate alınmaz.

e) Dış yüzeylerde yer alan bütün betonarme elemanlar (kolon, kiriş, hatıl ve perde duvar) yalıtılır. Dolgu duvarlar ise, hesap sonuçlarına göre gerekiyorsa yalıtılır.

#### **Projede bulunması istenilen belgeler**

**MADDE 9** – (1) Isı yalıtımı projesinde aşağıda belirtilen bilgiler bulunmalıdır.

a) Isı kayıpları, ısı kazançları, kazanç/kayıp oranı, kazanç kullanım faktörü ve aylık ve yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının büyüklükleri, TS 825'de verilen "Binanın Özgül Isı Kaybı" ve "Yıllık Isıtma Enerjisi İhtiyacı"

çizelgelerindeki örneklerde olduğu gibi çizelgeler halinde verilir ve hesaplanan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacının (Q), EK 2-B'deki sınırlandırılan yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı (Q') formülünden elde edilecek olan sınır değerden büyük olmadığı gösterilir.

b) Konutlar dışında farklı amaçlarla kullanılan binalar için yapılacak hesaplamalarda, binadaki farklı bölümler arasındaki sıcaklık farkı  $4^\circ\text{K}$ 'den daha fazla ve bu binada birden fazla bölüm için yıllık ısıtma enerjisi ihtiyacı hesabı yapılacak ise, bu bölümlerin sınırları şematik olarak çizilir, sınırların ölçüleri ve bölümlerin sıcaklık değerleri üzerinde gösterilir.

c) Binanın ısı kaybeden yüzeylerindeki dış duvar, tavan, taban/döşemelerde kullanılan malzemeler, bu malzemelerin eleman içindeki sıralanışı ve kalınlıkları, duvar, tavan, taban/döşeme elemanlarının alanları ve "U" değerleri belirtilir.

ç) Pencere sistemlerinde kullanılan cam ve çerçevenin tipi, bütün yönler için ayrı ayrı pencere alanları ve "U" değerleri ile çerçeve sistemi için gerekli olan hava değişim sayısı (nh) belirtilir.

d) Duvar-pencere, duvar-tavan, taban-döşeme-duvar birleşim yerlerine ait mimari proje kesit detayları verilmelidir.

e) Havalandırma tipi ve mekanik havalandırma sözkonusu ise, hesaplamalar ve sonuçları gösterilmelidir.

f) Isı yalıtımı projesinde, binanın ısı kaybeden yüzeylerinde meydana gelebilecek olan yoğunlaşma TS 825-EK F'de belirtilen şekilde tahkik edilir.

g) Mevcut binaların tamamında veya bağımsız bölümlerindeki yapılacak olan esaslı tamir, tadil ve eklemelerdeki uygulama yapılacak olan bölümler için, TS 825'te verilen ısı geçirgenlik katsayılarının EK-2/C'deki tavsiye edilen en yüksek "U" değerlerine eşit ya da bu değerlerden daha küçük değerde olması sağlanmalıdır.

ğ) TS 825'te belirtilen hesap metodunun kullanılması sırasında gerekli olan bilgiler, (yoğunlaşma hesabı da dâhil olmak üzere) TS 825 standardından (EK A - EK J) temin edilir.

h) Bitişik nizam olarak (sıra evler, ikiz evler) projelendirilmiş olan binaların, ısıtma enerjisi ihtiyacı (Q) hesabı yapılırken, komşu bina ile bitişik duvar olan bölümleri de dış duvar gibi değerlendirilir ve hesaba katılır.

ı) Bu maddede belirtilmeyen diğer hususlar hakkında TS 825 Mayıs 2008'e uyulur.

#### **Isı yalıtımı detayları**

**MADDE 10** – (1) Mimari proje düzenlenirken, ısı yalıtımı detaylarının hazırlanmasında yol gösterici olması amacıyla ısı yalıtımı detayları EK 4'te verilmiştir.

(2) Yapılacak hesaplar sonunda bulunacak yapı malzemesi kalınlıklarına göre detaylar keskinleştirilir.

(3) Yapı ve yalıtım malzemelerinin temasında (detayda) farklı "U" değerlerinden kaynaklanan ısı köprülerinin meydana gelmemesi için, yalıtım sırasında gereken tedbirler alınır.

(4) Teknolojik gelişmelere göre standartlarda yer alacak yeni malzemeler de detaylarda kullanılabilir.

#### **Mimari uygulama projesi**

**MADDE 11** – (1) Mimari uygulama projesi; sistem detaylarını, nokta detaylarını ve çatı-duvar, duvar-pencere ve taban-döşeme-duvar bileşim detaylarını ihtiva etmelidir. Isı yalıtımı projesi, mimari uygulama projesindeki detaylarda belirtilen malzemeler ve kalınlıklarına (yalıtım malzemesi hariç) göre hazırlanmalıdır.

#### **Isı ihtiyacı kimlik belgesi**

**MADDE 12** – (1) EK 3'te örneği verilen "Isı İhtiyacı Kimlik Belgesi", yetkili ısı yalıtımı projecisi ve Uygulamayı yapan makina mühendisleri tarafından doldurulup imzalandıktan ve Belediye veya Valilik tarafından Onaylandıktan sonra yapı kullanma izin belgesine eklenmelidir. Bu belge, bina yöneticisinin dosyasında bulundurulur ve bir kopyası da bina girişine asılır.

### **ÜÇÜNCÜ BÖLÜM**

#### **Kaloriferli Binalara Dair Uygulama Esasları**

##### **Kazan daireleri**

**MADDE 13** – (1) Kazan dairesi yapımında aşağıdaki hususlara uyulur:

- a) Kazan dairelerinin boyutları, yakıt cinsine göre belirlenir.
- b) Kazan daireleri, bir adet bina içine ve bir adet direkt bina dışına açılan, olmak üzere iki adet kapısı olacak şekilde düzenlenmelidir.
- c) Kazan dairesinin kapıları yanmaz malzemeden yapılır ve doğrudan merdiven boşluğuna açılmamalıdır. Koku, sızıntı ve yangın halinde, dumanın bina içine girmesini engellemek üzere arada küçük bir giriş odası yapılır ve bu odanın kapıları sızdırmaz özellikte olur ve alta eşik konulmalıdır.
- ç) Kazanların önü ve arkası ile sağ ve sol yanında, her türlü bakım onarım ve müdahalenin yapılmasına imkân sağlayacak açıklık bulunur.
- d) Kazan dairesinde, yakıt türüne göre gereken temiz havayı temin etmek ve egzoz havasını atmak üzere uygun havalandırma sağlanır.
- e) Kazan dairesinin dış duvarının olması veya ısı merkezinin ayrı bir binada bulunması halinde, doğal havalandırmanın sağlanabilmesi için kazan dairesi taban alanının en az 1/12'si kadar dış duvarlara pencere konulur.
- f) Temiz hava giriş menfezi zemin düzeyinde ve Egzoz (pis hava atma) bacası ağzının ise tavan düzeyinde olması sağlanır.
- g) Katı ve sıvı yakıt kullanılan tesiste taze hava giriş menfezi kesiti, duman bacası kesitinin % 50'sinden az olmamak üzere 50 kW (43000 kcal/h)'a kadar 300 cm<sup>2</sup>, sonraki her kW için 2,5 cm<sup>2</sup> ilave edilerek bulunur. Egzoz bacası kesiti ise duman bacası kesitinin % 25'i kadar olmalıdır.
- ğ) Gaz yakıtlı kazanlarda temiz hava giriş menfezi, duman bacası ve egzoz bacası kesitleri gaz firmaları ve ilgili gaz dağıtım kuruluşlarının istediği usul ve hesap değerlerine göre belirlenir. Kazan dairelerinde doğal havalandırma yapılamayan hallerde cebri havalandırma uygulanır. Bu durumda;
  - 1) Sıvı yakıtta bu havalandırma kapasitesi kazanın her kW'ı için 0,5 m<sup>3</sup>/h olmalı.
  - 2) Cebri havalandırılmalı sıvı yakıtlı kazan dairelerinde;  
Vantilatör kapasitesi = (Brülör fan kapasitesi + aspiratör kapasitesi) x 1,1 olmalı ve fanın brülör ile aynı anda birlikte çalışması sağlanmalıdır.
  - 3) Katı yakıt kullanılan teshin merkezlerinde mutlaka doğal havalandırma yapılır.
  - 4) Gaz yakıtlı kazan dairelerinde havalandırma seçimi, gaz firmaları ile gaz dağıtım kuruluşlarının kriterlerine göre yapılır. Sadece emiş veya egzoz yapılan yarı cebri havalandırılmalı kazan dairelerinde negatif basınç oluşacağından bu tür sistemler uygulanmaz.
- h) Kazan dairesinde farklı yakıtlı kazanlar var ise, en yüksek değerdeki baca ve havalandırma kriterleri esas alınır.
  - i) Soğuk bölgelerde ve sürekli kullanılmayan kazan dairelerinde donmaya karşı tedbir olarak havalandırma panjurlarını otomatik kapayan donanım yapılır.
  - ii) Kazan dairesi yüksekliği TS 2192' ye göre hesaplanır.
  - j) Kazan kullanıcılarının kullanılan yakıt cinsine göre eğitimleri yaptırılarak sertifikalandırılmaları sağlanır.
  - k) Sıvı veya gaz yakıt kullanılan kazan olması durumunda, gerekli tedbirleri almak koşuluyla, kazan daireleri çatıda tesis edilebilir. Bu durumda;
    - 1) Statik hesaplarda kazan dairesi etkisi dikkate alınmalıdır. (Yaklaşık 1000-2000 kg/m<sup>2</sup>)



2) Çatının altında ve yanındaki mahallere rahatsızlık verebilecek etkileri aktarmamak için yeterli ses yalıtımı uygulanmalıdır. Kazanların altına titreşim izoleli kaide yapılmalıdır.

3) Kazan dairesinden çıkış için uygun merdiven yapılmalıdır. Kapı ve pencereler kaçış yönünde, kiltsiz ve kolay açılabilir şekilde düzenlenmelidir.

4) Yakıt boru hattı, doğal havalandırılmalı, kolay müdahale edilebilen bir dikey tesisat kanalı veya merdiven boşluğunda duvara yakın olacak şekilde düzenlenmelidir.

5) Havalandırma ve diğer hususlardaki kriterler, bodrum katındaki kazan daireleri ile aynı olmalıdır.

#### **Bacalar**

**MADDE 14** – (1) Bacaların yapımında aşağıdaki hususlara uyulur:

a) Her kazan için standardına uygun ayrı bir baca yapılır. Ancak, gaz yakıtlı kazan bacalarında, gaz firmaları veya gaz dağıtım kuruluşlarınca önerilen kriterlere göre ortak baca uygulanabilir.

b) Kazan bacalarına, şofben, kombi, kat kaloriferi ve jeneratör gibi başka cihaz bacalarının bağlantısı yapılmaz.

c) Bacalar, mümkünse bina içinde olmalıdır. Zorunlu hallerde, bacanın bina dışında yapılması halinde, soğumaması için gerekli ısı yalıtımı ve dış koruması yapılmalıdır.

ç) Katı ve sıvı yakıtlı kazanlarda bacalar dolu tuğla (içi sıvalı) veya ateş tuğlası ile, gaz yakıtlı kazanlarda ise baca ısıya, yoğuşma etkilerine dayanıklı malzemelerden ve uygun üretim teknikleri ile yapılmalıdır. Metal bacalarda yanma sesinin yukarılara iletilmemesi için gerekli tedbirler alınmalı ve baca topraklaması yapılmalıdır.

d) Bacaların en altında bir temizleme kapağı bulunmalıdır.

e) Gaz yakıtlı kazanlarda, temizleme kapağına ek olarak drenaj düzeni yapılır.

f) Bacalar, yanlarındaki bina ve engellerden etkilenmeyecek şekilde tesis edilir; bu engellerin en üst noktasından veya münferit binalarda mahya kotundan en az 1 m yükseklikte olur ve üzerine şapka yapılır.

g) Bacalar, mümkün olduğunca dik yapılmalı, zorunlu hallerde ise yatayla en az 60° açıda tek sapmaya izin verilmelidir.

ğ) Duman kanalları, çelik malzemeden yapılır ve izole edilir. Gaz yakıtlı kazanlarda paslanmaz çelik tercih edilir. Kanallar, kolayca temizlenecek şekilde düzenlenir ve gaz analizi için üzerinde ölçüm delikleri bırakılır. Duman kanallarının yatay uzunluğu dikey bacanın 1/4'ünden daha fazla olmaz; kanal ana bacaya direkt ve % 5'lik yükselen eğimle bağlanır, 2 adet 45°'lik dirsekten fazla sapma olmaz ve 90°'lik dirsek kesinlikle kullanılamaz.

h) Baca ve duman kanallarında uygun yalıtım malzemeleri kullanılır.

i) Yüksek binaların bacalarında, genleşme ve bacanın kendini taşıması için gerekli tedbirler alınır.

i) Baca kesiti zorunlu olmadıkça dairesel olması gerekir.

#### **Radyatörler**

**MADDE 15** – (1) Dış duvarlara monte edilen radyatörlerin arkasına, üzeri yansıtıcı levha veya film kaplanmış yalıtım panelleri konulur.

#### **Otomatik kontrol**

**MADDE 16** – (1) Yakıt tasarrufu için sıvı ve gaz yakıtlı kazanlarda otomatik kontrol sistemi tercih edilir. Gaz firmaları ve ilgili gaz dağıtım kuruluşlarınca belirlenen esaslara göre, ayrıca gaz kaçak kontrol sistemi tesis edilir.

### **DÖRDÜNCÜ BÖLÜM**

#### **Çeşitli ve Son Hükümler**

#### **Yapı ve yalıtım malzemelerinin standarda uygunluğu**

**MADDE 17** – (1) Yapı ve yalıtım malzemelerinin ısı iletkenlik hesap değerleri TS 825 EK - E'de verilmiş olup, Isı yalıtımı projesi burada verilen değerlere göre hesaplanır. Bina yapımında kullanılacak yapı ve yalıtım malzemeleri için 8/9/2002 tarihli ve 24870 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Yapı Malzemeleri Yönetmeliği çerçevesinde, yapı ve yalıtım malzemelerinin CE veya G uygunluk işareti ve uygunluk beyanı veya belgesi zorunludur.

(2) Birinci fıkra hükümleri çerçevesinde beyan edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin TS 825 EK-E'deki değerlerden daha küçük olması ve bu değerlerin hesaplamalarda kullanılmak istenmesi halinde, bu tür malzemelerin değerleri için aynı hesap yöntemi kullanılır. Bu tür malzemelerin, beyan edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin hesaplamalarda kullanılabilmesi için, Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca bu amaç için özel olarak görevlendirilmiş bir kuruluş tarafından, malzemenin beyan

edilen ısı iletkenlik hesap değerlerinin belgelendirilmesi şarttır. Eğer bu belgelendirme yapılmamışsa, hesaplamalarda, söz konusu malzemenin beyan edilen ısı iletkenlik hesap değeri yerine TS 825 EK-E 'deki değerler alınır. Bu kuruluşun çalışma usul ve esasları Bayındırlık ve İskân Bakanlığınca belirlenir.

#### **Isı yalıtımı denetimi**

**MADDE 18** – (1) İnşaatın her safhasında ısı yalıtımı ile ilgili denetimler 29/6/2001 tarihli ve 4708 sayılı Yapı Denetim Hakkında Kanun kapsamındaki illerde, yapı denetim kuruluşları ile beraber belediye sınırları ve mücavir alanlarda belediyeler; belediye ve mücavir alan sınırları dışında il özel idareleri ve ruhsat verme yetkisine sahip diğer idarelerce yapılır.

(2) Binanın ısı yalıtımının kontrolü ile ilgili teknik sorumlu; inşaatın taban, döşeme, duvar ve tavan yapımı safhalarında uygulanan yalıtımın, projede verilen detaylara uygunluğunun kontrolünü yaparak, belediye veya il özel idarelerine rapor verir.

#### **Yürürlükten kaldırılan yönetmelik**

**MADDE 19** – (1) 8/5/2000 tarihli ve 24043 sayılı Resmî Gazete'de yayımlanan Binalarda Isı Yalıtım Yönetmeliği yürürlükten kaldırılmıştır.

#### **Yapım işi ihalesi ilan edilmiş olan kamu binaları ve yapı ruhsatı alınmış özel binalar**

**GEÇİCİ MADDE 1** – (1) Bu Yönetmeliğin yürürlüğe giriş tarihinden önce yapım işi ihalesi ilan edilmiş olan kamu binaları ve yapı ruhsatı alınmış özel binalar hakkında bu Yönetmelik hükümleri uygulanmaz.

#### **Yürürlük**

**MADDE 20** – (1) Bu Yönetmelik 1/11/2008 tarihinde yürürlüğe girer.

#### **Yürütme**

**MADDE 21** – (1) Bu Yönetmelik hükümlerini Bayındırlık ve İskân Bakanı yürütür.

Resmi Gazete Tarihi: 25.10.2008

Resmi Gazete Sayısı: 27035

## **ENERJİ KAYNAKLARININ VE KULLANIMINDA VERİMLİLİĞİN ARTIRILMASINA DAİR YÖNETMELİK**

### **BİRİNCİ BÖLÜM**

#### **Amaç, Kapsam, Dayanak ve Tanımlar**

##### **Amaç**

**MADDE 1** – (1) Bu Yönetmeliğin amacı; etkin kullanılması, enerji israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve kullanımında verimliliğin artırılmasına ilişkin usûl ve esasları düzenlemektir.

##### **Kapsam**

**MADDE 2** – (1) Bu Yönetmelik enerji verimliliğine yönelik hizmetler ile çalışmaların yönlendirilmesi ve yaygınlaştırılmasında üniversitelerin, meslek odalarının ve enerji verimliliği danışmanlık şirketlerinin yetkilendirilmesine, enerji yönetimi uygulamalarına, enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına, enerji verimliliği ile ilgili eğitim ve sertifikalandırma faaliyetlerine, enerji etütleri ve verimlilik artırıcı projelere, endüstriyel işletmelerde verimlilik artırıcı projelerin desteklenmesine ve gönüllü anlaşmalara, talep tarafı yönetimine, elektrik enerjisi üretiminde, iletiminde, dağıtımında ve tüketiminde enerji verimliliğinin artırılmasına, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ve idarî yaptırımlara ilişkin usûl ve esasları kapsar.

##### **Dayanak**

**MADDE 3** – (1) Bu Yönetmelik 14/6/1935 tarihli ve 2819 sayılı Elektrik İşleri Etüd İdaresi Teşkiline Dair Kanununun 2 nci maddesine, 19/2/1985 tarihli ve 3154 sayılı Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığının Teşkilat ve Görevleri Hakkındaki Kanununun 2 nci ve 28 inci maddelerine, 20/2/2001 tarihli ve 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununa ve 18/4/2007 tarihli ve 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununa dayanarak hazırlanmıştır.

##### **Tanımlar**

**MADDE 4** – (1) Bu Yönetmelikte geçen;

- Atık: Çevre ve Orman Bakanlığı tarafından yakıt olarak kullanılması uygun görülen kullanılmış lâstikler, boya çamurları, solventler, plâstikler, atık yağlar ve diğer atıkları,
- Bakanlık: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığını,
- Bina: Konut, hizmet ve ticarî amaçlı kullanıma yarayan yapı veya yapı topluluğunu,

- ç)** Bina sahibi: Bina üzerinde mülkiyet hakkına sahip binanın maliki, varsa intifa hakkı sahibi, ikisi de yoksa binaya malik gibi tasarruf eden gerçek veya tüzel kişiyi,
- d)** Bina yönetimi: Binanın işletmesinden ve/veya yönetiminden sorumlu gerçek veya tüzel kişiyi,
- e)** Eğitim-etüt-proje sertifikası: Bina, sanayi, ısı-mekanik ve/veya elektrik kategorilerinde eğitim, enerji etüdü, danışmanlık, enerji yöneticiliği ve verimlilik artırıcı proje hazırlanması gibi hizmetleri yürütebilmeleri için Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen belgeyi,
- f)** Elektrikli ev aleti: Elektrik enerjisi kullanan buzdolabı, dondurucu, klima, çamaşır makinesi, kurutmalı çamaşır makinesi, fırın, bulaşık makinesi, termosifon, elektrikli ısıtıcı, ampul ve flüoresan, ütü, televizyon, bilgisayar, müzik aleti gibi ürünleri,
- g)** Endüstriyel işletme: Elektrik üretim faaliyeti gösteren lisans sahibi tüzel kişiler dışındaki yıllık toplam enerji tüketimleri bin TEP ve üzeri olan ticaret ve sanayi odası, ticaret odası veya sanayi odasına bağlı olarak faaliyet gösteren ve her türlü mal üretimi yapan işletmeleri,
- ğ)** Enerji etiketi: Enerji tüketen ekipmanların enerji tüketim düzeyleri ile ilgili bilgileri içeren belgeyi,
- h)** Enerji etüdü: Enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik bilgi toplama, ölçüm, değerlendirme ve raporlama aşamalarından oluşan çalışmaları,
- ı)** Enerji verimliliği: Binalarda yaşam standardı ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerde ise üretim kalitesi ve miktarının düşüşüne yol açmadan birim hizmet veya ürün miktarı başına enerji tüketiminin azaltılmasını,
- i)** Enerji verimliliği hizmetleri: Enerji verimliliğini artırmak üzere enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü ve verimlilik artırıcı proje hazırlama, proje uygulama ve danışmanlık hizmetlerini,
- j)** Enerji yoğunluğu: Bir birim ekonomik değer üretebilmek için tüketilen enerji miktarını,
- k)** Enerji yöneticisi: Endüstriyel işletmelerde ve binalarda enerji yönetimi ile ilgili faaliyetleri yerine getirmekle sorumlu ve enerji yöneticisi veya eğitim-etüt-proje sertifikasına sahip kişiyi,
- l)** Enerji yöneticisi sertifikası: Enerji yöneticisi hizmetlerinin verilebileceğini gösteren belgeyi,
- m)** Enerji yönetimi: Enerji kaynaklarının ve verimli kullanılmasını sağlamak üzere yürütülen eğitim, enerji etüdü, ölçüm, izleme, planlama ve uygulama faaliyetlerini,
- n)** ENVER etiketi: Bu Yönetmelikte tanımlanan asgari enerji verimliliği gereksinimlerini sağlayanlara Genel Müdürlük tarafından verilen belgeyi,
- o)** Genel Müdür: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürünü,
- ö)** Genel Müdürlük: Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğünü,
- p)** Geri ödeme süresi: Endüstriyel işletmelerin mevcut sistemlerinde enerji verimliliğinin artırılması amacıyla hazırladıkları veya şirketlere hazırlattıkları projelerde ihtiyaç duyulan yatırım harcamalarının projede öngörülen tasarruflarla geri kazanılmasını sağlayan süreyi,
- r)** Hizmet anlaşması: Eğitim, enerji etüdü, verimlilik artırıcı proje ve danışmanlık hizmetlerinin verilmesinde endüstriyel işletmeler, bina sahipleri veya yönetimleri ile yapılan anlaşmaları,
- s)** Kamu kesimi: Kamu kurum ve kuruluşları ile bağlı ortaklıklarını, kamu kurumu niteliğindeki meslek kuruluşlarını, üniversiteleri ve mahallî idareleri,
- ş)** Kanun: 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanununu,
- t)** Kojenerasyon: Isı ve elektrik ve/veya mekanik aynı tesiste eş zamanlı olarak üretimini,
- u)** Kurul: Enerji Verimliliği Koordinasyon Kurulunu,
- ü)** Meslek odaları: Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı Elektrik Mühendisleri Odasını ve/veya Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliğine bağlı Makina Mühendisleri Odasını,
- v)** Referans enerji yoğunluğu: Endüstriyel işletmelerin son beş yıldaki enerji yoğunluklarının ortalamasını,
- y)** Şirket: Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar ile yaptıkları yetkilendirme anlaşması çerçevesinde, enerji verimliliği hizmetlerini yürütmek üzere yetki belgesi verilen enerji verimliliği danışmanlık şirketlerini,
- z)** TEP: Ton Eşdeğer Petrolü,
- aa)** Toplam inşaat alanı: Zemine oturan açık teraslar, avlular, ışıklıklar, her nevi hava bacaları ve saçaklar hariç binanın inşa edilen bütün alanlar toplamını, aynı yerleşke içinde, tek bir merkezden ısı veya elektrik enerjisi temin eden birden fazla bağımsız bina olması durumunda bağımsız binaların ayrı ayrı toplam inşaat alanlarının toplamını,

**bb)** Uygulama anlaşması: Şirketlerin VAP uygulanmasını gerçekleştirmek için yaptıkları anlaşmayı,

**cc)** VAP: Enerji etüt çalışması ile belirlenen önlemlerin uygulanması ve enerji tasarruf potansiyelinin geri kazanılması için hazırlanan verimlilik artırıcı projeyi,

**ç)** Yetki belgesi: Düzenlenen yetkilendirme anlaşmaları çerçevesinde üniversitelere ve meslek odalarına eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından; şirketlere ise enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü, danışmanlık, enerji yönetimi ve VAP hazırlama ve uygulama faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından verilen belgeyi,

**dd)** Yetkilendirilmiş kurumlar: Düzenlenen yetkilendirme anlaşması çerçevesinde eğitim, yetkilendirme ve izleme faaliyetlerini yürütmek üzere Genel Müdürlük tarafından Kurul onayı ile yetkilendirilen meslek odalarını ve üniversiteleri ifade eder.

## **İKİNCİ BÖLÜM**

### **Kurum ve Şirketlerin Yetkilendirilmesi, İzlenmesi ve Denetimi**

#### **Kurumların yetkilendirilmesi, izlenmesi ve denetimi**

**MADDE 5 – (1)** Üniversitelere ve meslek odalarına uygulamalı eğitim yapabilmeleri ve şirketleri yetkilendirebilmeleri için Kurul onayı ile Genel Müdürlük tarafından yetki belgesi verilir. Bu belgeler Kanun ve bu Yönetmelik hükümleri uyarınca her beş yılda bir yenilenir. Yetki belgesi yenilenmeyen veya iptal edilen kurumların şirketlere verdikleri yetki belgeleri ile ilgili işlemler, süreleri doluncaya kadar Genel Müdürlük tarafından yürütülür.

**(2)** Meslek odalarına verilen yetki belgesi, başvurusundaki isteğine bağlı olarak oda merkezinde veya herhangi bir şubesinde faaliyet yürütmek üzere verilir.

**(3)** Yetkilendirilmiş kurumlar enerji yöneticisi ve eğitim-etüt-proje eğitimi verir.

**(4)** Yetkilendirilmiş kurumlar, şirketlerle yaptıkları yetkilendirme anlaşması kapsamında yetki belgesi verdikleri şirketler tarafından düzenlenen enerji yöneticisi eğitimlerinin uygulama kısmı için laboratuvar kullanım desteği sağlar.

**(5)** Genel Müdürlük ile yetki belgesi verilmesi Kurul tarafından onaylanan üniversite veya meslek odaları arasında birinci fıkra uyarınca yetkilendirme anlaşması yapılır. Bu anlaşmayı takiben; enerji yöneticisi ve eğitim-etüt-proje eğitimleri uygulamak isteyen üniversiteye veya meslek odalarına A sınıfı, yalnızca enerji yöneticisi eğitimi uygulamak isteyen üniversiteye veya meslek odalarına ise B sınıfı yetki belgesi verilir.

**(6)** Üniversiteler ve meslek odaları yetki belgesi alabilmek veya yetki belgesi sınıfını değiştirmek için, her yıl Nisan ve Ekim aylarında Genel Müdürlüğe aşağıdaki belgelerle birlikte başvurur.

**a)** İstedığı yetki belgesi sınıfına giren eğitimleri, bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümler çerçevesinde yürüteceğine dair taahhünameyi de içeren başvuru yazısı,

**b)** Yetki belgesi sınıfına giren eğitimlerde kullanacağı dokümanların basılı ve elektronik ortamdaki birer sureti,

**c)** Eğitimlerde kullanacağı kapalı alan, tefriş, araç, gereç ve laboratuvar imkânlarının bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümleri karşıladığını gösteren belgeler,

**ç)** İstedığı yetki belgesi sınıfına giren eğitimlerin her birinde eğitici olacak en az üç kişinin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve Genel Müdürlükten alınmış enerji yöneticisi ve/veya eğitim-etüt-proje sertifikaları,

**d)** Yetki belgesi kapsamındaki faaliyetlerin oda merkezi veya hangi şube nezdinde yürütüleceğine dair belge.

**(7)** Genel Müdürlük tarafından her yıl Ocak ayında, en az daire başkanı düzeyinde bir kişinin başkanlığında ve Genel Müdürlüğün en az üç personelinden oluşan bir değerlendirme komisyonu oluşturulur. Değerlendirme komisyonunun belgeler üzerinden ve yerinde yaptığı incelemeleri içeren değerlendirme raporu başvuru tarihinden itibaren en fazla otuz gün içinde Genel Müdürün uygun görüşüne sunulur. Uygun görüş verilen değerlendirme raporları Genel Müdür tarafından başvuruyu takip eden ilk toplantısında Kurula sunulur.

Kurul yetki belgesi verilmesine, değiştirilmesine veya yeniden kullanıma açılmasına karar verir veya yerinde inceleme yapmak ve sonuçları bir sonraki toplantıda Kurula sunulmak üzere kendi içinden en az üç kişiden oluşan bir komisyon görevlendirir. Yetki belgesi verilmesine, değiştirilmesine veya yeniden kullanıma açılmasına ilişkin nihaî Kurul kararı, başvuru tarihinden itibaren en geç ikinci Kurul toplantısında alınır. Kurul kararları Kurul toplantısından itibaren onbeş gün içinde Genel Müdürlük tarafından başvuru sahibine bildirilir. Altıncı fıkrada sayılan belge ve kriterleri sağlayan ve

yerinde yapılan incelemeler neticesinde yeterliliği tutanakla tespit edilen üniversitelere ve meslek odalarına yetki belgesi verilir.

(8) Yetkilendirilmiş kurumlar hazırladıkları faaliyet raporunu her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe gönderir. Bu raporlar bu madde uyarınca oluşturulan değerlendirme komisyonu tarafından incelenir. Raporlar üzerinden ve yerinde yapılan incelemelere göre faaliyetlerde gözlenen eksikliklerin giderilmesi için yetkilendirilmiş kuruma, en fazla altı ay olmak üzere istediği süre tanınır. Kurul onayı ile, talep edilen süre boyunca, yetki belgesinin sınıfı değiştirilebilir veya yetki belgesi askıya alınabilir. Askıya alınan yetki belgelerinin yeniden kullanıma açılması için yetki belgesinin askıya alınmasına neden olan aksaklıklar ve bunların giderildiğine dair belgeler bir başvuru yazısı ekinde Genel Müdürlüğe sunulur. Sunulan belgeler yedinci fıkra hükümlerine göre değerlendirilir. Belgelerin yetersiz bulunması veya beş yıllık süresi içerisinde yetki belgesinin en az iki kez askıya alınması halinde, yetkilendirilmiş kurumun yetki belgesi Kurul onayı ile iptal edilir.

(9) Yetkilendirilmiş kurumun sertifikalandığı enerji yöneticilerinden, bunların çalıştığı endüstriyel işletmelerden, binalardan, şirketlerden veya bu şirketlerin müşterilerinden Genel Müdürlüğe iletilen şikayetler ile eğitimler sırasında katılımcılar tarafından doldurulan eğitim değerlendirme formları Genel Müdürlük tarafından incelenir. Şikayetlerin haklılığına, sayısına ve etkilerine bağlı olarak, yetkilendirilmiş kurumun yetki belgesi Kurul onayı ile iptal edilir.

(10) Yetki belgesi verilen, belgesi değiştirilen, askıya alınan, yeniden kullanıma açılan veya iptal edilen yetkilendirilmiş kurumlar, bu işlemlerin tamamlanma tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden duyurulur.

(11) Genel Müdürlük yetki belgesi alan kurumların katılımı ile her yıl Aralık ayında koordinasyon toplantısı düzenleyerek gelişmeleri, darboğazları ve çözüm önerilerini kapsayan toplantı sonuç raporunu yayımlar.

#### **Şirketlerin yetkilendirilmesi, izlenmesi ve denetimi**

**MADDE 6 – (1)** Enerji verimliliği hizmetlerini yerine getirmek üzere Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketlere yetki belgesi verilir. Bu belge Kanun ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırı bir durum olmadıkça her üç yılda bir yenilenir.

(2) Bina, sanayi sektörleri, ısı-mekanik ve elektrik konularında olmak üzere şirketlere verilen yetki belgesinin kategorisi, şirketler tarafından başvuru sırasında sunulan tercih formuna göre belirlenir.

(3) Şirketler endüstriyel işletmelere, bina sahiplerine veya yönetimlerine aşağıdaki hizmetleri sunar.

a) Hizmet anlaşması kapsamında enerji yöneticisi eğitimi, enerji etüdü ve verimlilik artırıcı proje (VAP) hazırlama ve uygulama, danışmanlık ve binalara yönelik enerji yöneticisi hizmetleri verilmesi,

b) Uygulama anlaşması kapsamında enerji tasarruf miktarını garanti etmek suretiyle VAP'ın uygulanması,(4) Şirketler yetki belgesi alabilmek veya yetki belgesinin kategorisini değiştirmek için her yıl Ocak ve Temmuz aylarında Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kurumlara aşağıdaki belgelerle birlikte başvurur:

a) Enerji verimliliği hizmetlerini bu Yönetmelik hükümleri doğrultusunda yerine getireceğine dair taahhünameyi de içeren başvuru yazısı,

b) Enerji yöneticisi eğitimlerinde kullanacağı dokümanların basılı ve elektronik ortamdaki birer sureti,

c) Enerji verimliliği hizmetlerini de içine alan şirket sözleşmesi ve ilgili odalara kayıt belgeleri,

ç) Hangi sektörlerde enerji etüdü, VAP uygulaması ve danışmanlık hizmetleri vereceğini gösteren tercih formu,

d) Enerji yöneticisi eğitimlerinde bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-1'deki hükümleri karşıladığını gösteren belgeler, eğitici olacak en az üç kişinin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve enerji yöneticisi ve/veya eğitim-etüt-proje sertifikaları,

e) Etüt-proje hizmetlerinde en az ikişer kişi olmak üzere, her bir yetki belgesi kategorisinde görevlendireceği personelin veya hizmet alacağı kişilerin kimlik bilgileri, özgeçmişleri ve eğitim-etüt-proje sertifikaları,

f) Enerji etüdü hizmetlerinde kullanılmak üzere bu Yönetmeliğin ekinde yer alan Ek-4'de listesi ve özellikleri verilen cihazlara sahip olduğuna dair faturaları veya bu cihazların yetki süresi boyunca kullanılabilmesine dair sözleşmeler,

g) Mevcut yetki belgesindeki tercihlerini yenilemek suretiyle yetki belgesini değiştirmek isteyen şirket için değişiklik gerekçesi,

ğ) ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesi veya ölçümlerin bu belge sahibi tüzel kişilerden hizmet alınmak suretiyle yapılacağına ilişkin sözleşme,

(5) (Değişik:R.G.-26/3/2009-27181) Dördüncü fıkradaki belgeleri eksiksiz olan ve bu belgeler kapsamındaki istekleri karşılayan şirkete yetkilendirme anlaşması yapmak suretiyle ve Genel Müdürlük onayı ile yetki belgesi verilir. ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesini almak üzere ilgili kurum veya kuruluşa müracaat edildiğine dair belgeyi başvuru dosyasında sunan şirkete de yetki belgesi verilir. Ancak, yetki anlaşmasının yapılmasını takip eden bir yıl içinde ISO 17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesini alamayan şirketin yetki belgesi askıya alınır. Yetki anlaşmasının yapılmasını takip eden ikinci yılın sonunda ISO

17025 laboratuvar akreditasyon yeterlilik belgesinin alınmaması veya ölçümlerin bu belge sahibi tüzel kişilerden hizmet alınmak suretiyle yapılacağına ilişkin sözleşme yapılamaması halinde, şirketin yetki belgesi iptal edilir.

(6) Şirketlerin başvuruları Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurumlar tarafından oluşturulan değerlendirme komisyonu tarafından incelenir. Değerlendirme sonuçları başvuru tarihinden itibaren en geç otuz gün içerisinde başvuru sahibine bildirilir. Değerlendirme yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yapılmış ise, sonuçlar en geç otuz gün içerisinde ayrıca Genel Müdürlüğe bildirilir.

(7) Yetki belgesi alan şirket, her yıl Ocak ayı sonuna kadar kendisini yetkilendiren kuruma yıllık faaliyet raporunu gönderir. Yerinde yapılan incelemelere göre faaliyet raporunda tespit edilen uyumsuzluklar şirket tarafından onbeş gün içerisinde düzeltilir. Faaliyetlerinde tespit edilen sertifikalı personel ve eğitim imkânları ile ilgili yetersizliklerin, enerji etütlerinde kullanılması gereken cihazlardaki eksikliklerin veya kullandığı cihazlardaki kalibrasyon sorunlarının giderilmesi için şirkete altı aydan fazla olmamak üzere istediği kadar süre tanınır ve bu süre içerisinde yetki belgesi askıya alınır. Üç yıllık süresi içerisinde yetki belgesi en az iki kez askıya alınan şirketin yetki belgesi iptal edilir. Askıya alınan yetki belgelerinin yeniden kullanıma açılmasında aşağıdaki usul ve esaslar uygulanır:

a) Şirket yetki belgesinin askıya alınmasına neden olan aksaklıkları giderdiğine dair belgeleri bir başvuru yazısı ekinde yetki belgesini aldığı Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kuruma sunar. Yetkilendirilmiş kurumlara sunulan belgeler on gün içerisinde ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından Genel Müdürlüğe gönderilir.

b) Şirkete yetki belgesi veren Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurum bu belgeleri yerinde yapacağı incelemeler ile birlikte değerlendirerek, aksaklıkları gideren şirketin yetki belgesini, başvuru yazısının kendisine intikal tarihinden itibaren otuz gün içerisinde kullanıma açar. Sunulan belgelerin yetersiz bulunması halinde, şirketin yetki belgesi iptal edilir.

c) Bu fıkradaki hususlarla birlikte yetki iptali ile ilgili diğer hususlar ve anlaşmazlıkların giderilmesine ilişkin konulara şirket ile Genel Müdürlük veya yetkilendirilmiş kurum arasında yapılan yetkilendirme anlaşmasında yer verilir.

(8) Uygulama anlaşması kapsamında garanti ettiği enerji tasarruf miktarını uygulama öncesi ve sonrası yapacağı ölçümlerle müşterisinin ve yetkilendirildiği kurumun temsilcileri huzurunda kanıtlayamayan şirket kendisine yetki belgesi veren Genel Müdürlüğün veya yetkilendirilmiş kurumun internet sayfası üzerinden ilân edilir. En fazla üç uygulama anlaşmasındaki taahhüdünü yerine getiremeyen şirketin yetki belgesi bir yıl süre ile askıya alınır.

(9) Yetkilendirilmiş kurumlar tarafından yetki belgesi verilen, değiştirilen, askıya alınan, yeniden kullanıma açılan veya iptal edilen şirketler ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından bu işlemlerin tamamlanma tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir. Bu bilgiler, bildirim tarihinden itibaren beş işgünü içerisinde Genel Müdürlüğün internet sayfası üzerinden yayınlanır.

(10) Şirketlerin uygulama anlaşmaları kapsamında ölçümlerle kanıtladıkları tasarruf miktarları kendisine yetki belgesi veren Genel Müdürlüğün veya yetkilendirilmiş kurumun internet sayfası üzerinden ilân edilir.

(11) Şirketlerin enerji etütlerinde kullandığı cihazların kalibrasyon durumları ve laboratuvar akreditasyon yeterlilikleri ile ilgili akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlardan alınmış belgeler yıllık faaliyet raporları kapsamında verilir.

(12) Yetkilendirilmiş kurumlar tarafından şirketlerin izlenmesinde ve denetiminde tespit edilen ve bu Yönetmelik hükümlerine aykırılık teşkil eden diğer hususlar ilgili yetkilendirilmiş kurum tarafından en geç otuz gün içerisinde Genel Müdürlüğe bildirilir.

(13) Şirketler tarafından endüstriyel işletmelerde ve binalarda yapılan enerji etüdü çalışmalarında, akredite olmuş ulusal veya uluslararası kuruluşlar tarafından kalibrasyonu yapılmış ve etiketlenmiş cihazlar kullanılır.

**Yetki belgesi ve sertifika bedelleri**

**MADDE 7 – (1)** Her yıl Ocak ayında Kurul tarafından belirlenen yetki belgesi ve sertifika bedelleri ve sertifika bedellerinin yetkilendirilmiş kurumlara ödenecek bölümü Genel Müdürlük tarafından Resmî Gazete’de tebliğ olarak yayımlanır. Şirketler bu belgeleri alabilmek için yetki belgesi bedelini ve enerji yöneticisi sertifikası bedelinin yüzde onundan fazla olmamak kaydıyla Kurul tarafından belirlenen bölümünü yetkilendirme anlaşması yaptıkları Genel Müdürlüğe veya yetkilendirilmiş kuruma öder. Bu bedelleri ödemeyen şirketin yetki belgesi iptal edilir.

