



**KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ  
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ  
ENERJİ YÖNETİMİ ANABİLİM DALI  
TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI ÖZELİNDE KONYA  
İLİNDEKİ FİRMALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNEM VE EĞİLİM  
DÜZEYLERİ**

**Vehbi MEŞİN**

**Yüksek Lisans Tezi**

**KONYA  
Eylül 2020**

TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI ÖZELİNDE KONYA  
İLİNDEKİ FİRMALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNEM VE EĞİLİM DÜZEYLERİ

Vehbi MEŞİN

KTO Karatay Üniversitesi  
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Enerji Yönetimi Anabilim Dalı  
Tezli Yüksek Lisans Programı

Yüksek Lisans Tezi

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU

Konya  
Eylül 2020

## KABUL VE ONAY

Öğrenci **Vehbi MEŞİN** tarafından hazırlanan “**TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI ÖZELİNDE KONYA İLİNDEKİ FİRMALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNEM VE EĞİLİM DÜZEYLERİ**” başlıklı bu çalışma, **04 Eylül 2020** tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda başarılı bulunarak jürimiz tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Jüri Başkanı:** **Doç. Dr. Mustafa Agah TEKİNDAL** \_\_\_\_\_  
İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi

**Tez Danışmanı:** **Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU** \_\_\_\_\_  
KTO Karatay Üniversitesi

**Jüri Üyesi:** **Dr. Öğr. Üyesi Ahmet ÇALIK** \_\_\_\_\_  
KTO Karatay Üniversitesi

Jüri tarafından kabul edilen bu çalışmanın Yüksek Lisans Tezi olması için gerekli şartları yerine getirdiğini onaylıyorum.

\_\_\_\_\_  
**Prof. Dr. Hüseyin Bekir YILDIZ**  
Enstitü Müdürü

## BİLDİRİM

Enstitü tarafından onaylanan Yüksek Lisans tezimin tamamını veya herhangi bir kısmını basılı veya dijital biçimde arşivleme ve aşağıda belirtilen koşullar dahilinde erişime açma iznini KTO Karatay Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle, Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak ve gelecekteki çalışmalar (makale, kitap, lisans, patent vb.) için tezimin tamamının veya bir bölümünün kullanım hakları yalnızca bana ait olacaktır.

Tezimin bütünüyle kendi çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izinle kullanılması zorunlu olan kaynakları, yazılı izin alarak kullandığımı ve istenildiğinde izinlerin suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayımlanan “Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge” kapsamında, tezim, aşağıda belirtilen koşullar haricince, YÖK Ulusal Tez Merkezi ve KTO Karatay Üniversitesi Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

Enstitü / Fakülte Yönetim Kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir.<sup>1</sup>

Enstitü / Fakülte Yönetim Kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay en fazla 6 ay ertelenmiştir.<sup>2</sup>

Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.<sup>34</sup>

04 Eylül 2020

---

**Vehbi MEŞİN**

---

<sup>1</sup> MADDE 6(1) Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.

<sup>2</sup> MADDE 6(2) Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ay aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.

<sup>3</sup> MADDE 7(1) Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.

<sup>4</sup> MADDE 7(2) Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir.

## ETİK BEYAN

KTO Karatay Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Hazırlama ve Yazım Kurallarına uygun olarak Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU danışmanlığında tarafımdan üretilen bu tez çalışmasında; sunduğum tüm veri, enformasyon, bilgi ve belgeleri bilimsel etik kuralları çerçevesinde elde ettiğimi, tüm değerlendirme, analiz, bulgu ve sonuçları bilimsel usullere uygun olarak sunduğumu, tez/proje çalışmasında yararlandığım kaynakların tümüne bilimsel normlara uygun biçimde atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi, tezimin/projemin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

04 Eylül 2020

---

**Vehbi MEŞİN**

## TEŐEKKÖR

Bu tez çalınmasında Türkiye'de enerji verimliliği politikaları özelinde Konya ilindeki firmaların enerji verimliliği önem ve eğilim düzeyleri tespit edilmeye çalışılmış ve eksik yönlerin giderilmesi için tavsiyelerde bulunulmuştur.

Öncelikle varlıklarıyla her saniye bana güç veren eşime ve aileme, çalışma konusu seçiminde, çalışmanın yürütülmesinde yüksek hoşgörü ve desteğini esirgemeyen danışmanım Dr. Öğr. Üyesi şerife ÖZKAN NESİMİÖĞLU hocama teőekkürlerimi sunarım.

Eylöl, 2020

Vehbi MEŞİN

## ÖZET

Vehbi MEŞİN

Türkiye'de Enerji Verimliliği Politikaları Özelinde Konya İlindeki Firmaların Enerji Verimliliği Önem Ve Eğilim Düzeyleri

Yüksek Lisans Tezi

Konya, 2020

İnsanlık tarihi boyunca önemli bir konuma sahip olan enerji, insanların; ısınma, aydınlanma ve beslenme gibi birçok temel ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli olan zorunlu ihtiyaçlar arasındadır. Özellikle dünya tarihi açısından önemli dönüm noktalarından birisi olan sanayi devrimi ile birlikte insan gücüyle çalışan basit makinelerin yerini buhar makineleri alması, enerji kaynaklarına olan bağımlılığı arttırmış, insanlık tarihinin yeniden biçimlenmesinde önemli bir rol oynamıştır. Sanayi devrimi ile birlikte makineleşmenin giderek artması nedeniyle enerji, üretim girdileri arasında önemli bir yer edinmeye başlamıştır. 20.yy'dan itibaren sanayileşmenin artmasıyla birlikte enerji ihtiyacı da ona paralel olarak artmış böylece enerji-ekonomi ilişkisi ülkeler açısından daha büyük bir dikkatle üzerine düşülmesi gereken bir konu haline gelmiştir.

Sürdürülebilir kalkınmayı hedefleyen devletler açısından kalkınmışlık düzeyi, enerji yoğunluğu ve kişi başı enerji tüketim miktarı üzerinden hesaplanmaktadır. Kişi başı enerji tüketim miktarının yüksek olması ülkede enerji kullanımını gerektiren ekonomik faaliyetlerin ve refah düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda ülkemizde sanayileşme çalışmalarının devam etmesi, teknolojik gelişmelere uyum sağlanması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla devam eden çalışmalar kapsamında her geçen yıl daha fazla enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Giderek artan enerji tüketimi ve tüketime konu olan kaynakların neredeyse %90 üzerinde ithalatla elde edilmesi, enerji verimliliği kavramının özellikle 1990'lı yıllardan itibaren ülke gündemini daha yoğun bir şekilde meşgul etmesine zemin hazırlamıştır.

Bu kapsamda yapılan çalışmanın amacı, Türkiye'deki enerji verimliliği politikaları özelinde Konya ilinde yer alan firmaların enerji verimliliği önem ve eğilim düzeylerinin belirlenmesidir. Konya gibi sanayi faaliyetlerinin oldukça yoğun olarak gerçekleştiği bir örnek üzerinden, ülkemiz için de bazı tespit ve değerlendirmelerde bulunulabileceği öngörülmüştür. Enerji verimliliği açısından ülkemizde ve dünyada çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini saha çalışması yaparak, ortaya koyma çabası içerisinde olan çalışma sayısı oldukça sınırlıdır. Bu nedenle, firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini belirlemek amacıyla İmalat Sanayi Üretim Firmaları ve Hizmet Sektörü kuruluşlarına yönelik olarak enerji verimliliği açısından enerji kullanımının nasıl olması gerektiği ve mevcut enerji kullanımının durumu geniş bir perspektifle incelenmeye çalışılmıştır. Gerekli görülen yerlerde konunun uzmanlarından görüşler alınarak anket çalışması yapılmış, elde edilen bulgular üzerinden bir senteze ulaşılmaya çalışılmıştır. Araştırma yöntemi olarak "Kesitsel Analiz Yöntemi" kullanılmış olup genel tarama modelinden yararlanılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji, Enerji Politikaları, Enerji Verimliliği, Konya

## ABSTRACT

Vehbi MEŞİN

Energy Efficiency Policies And Energy Efficiency Of The Companies In The Private Province Of Konya In Turkey Is To Determine The Level Of Importance And Trends

Master's Thesis

Konya, 2020

Energy, which has an important role throughout human history, is among the basic needs of people to meet many fundamental needs in daily life, such as heating, enlightenment and nutrition. Within the Industrial Revolution, which is one of the most important turning points in world history, the replacement of simple machines powered by manpower with steam machines has increased dependence on energy resources and played an important role in the reshaping of human history. Due to the increasing mechanization with the industrial revolution, energy started to take an important place among the production inputs. Since the 20th century, with the increase of industrialization, the need for energy has increased in parallel with it, thus the energy-economy relationship has become an issue that should be dealt with greater attention for countries.

For states that have targeted sustainable development, the level of development is calculated on the basis of energy intensity and per capita energy consumption. The high amount of energy consumption per capita indicates that the economic activities that require energy use and the welfare level in the country are high. In this context, more energy consumption is realized every year within the scope of the ongoing studies in order to continue industrialization studies in our country, to adapt to technological developments, to improve the quality of life and to ensure sustainable development. The gradually increasing energy consumption and the fact that the resources subject to consumption are obtained with almost 90% of imports have prepared the ground for the energy efficiency concept to occupy the agenda of the country more intensely since the 1990s.

The aim of the study in this context, energy efficiency policies and energy efficiency of the companies in the private province of Konya in Turkey is to determine the level of importance and trends. It is predicted that some determinations and evaluations can be made for our country, based on an example where industrial activities are very intense, such as Konya. Although there are many studies in terms of energy efficiency in our country and in the world, the number of studies that are trying to demonstrate the importance of energy efficiency for companies by doing fieldwork is quite limited. For this reason, in order to determine the importance of energy efficiency for companies, it has been tried to examine how energy use should be in terms of energy efficiency and the current energy use for Manufacturing Industry Production Companies and Service Sector organizations. Where deemed necessary, a questionnaire study was conducted by taking



opinions of the experts of the subject, and a synthesis was tried to be achieved based on the findings. "Cross-Sectional Analysis Method" was used as the research method and general scanning model was used.

**Keywords:** Energy, Energy Policies, Energy Efficiency, Konya

## İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY .....	i
BİLDİRİM .....	ii
ETİK BEYAN.....	iii
TEŞEKKÜR.....	iv
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iii
İÇİNDEKİLER .....	v
TABLolar DİZİNİ .....	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	ix
KISALTMALAR DİZİNİ.....	xi
1. GİRİŞ .....	1
2. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ .....	12
2.1. Enerji Ve Enerji Kaynakları .....	13
2.1.1. Enerji Nedir?.....	13
2.1.2. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması.....	14
2.2. Enerji Politikaları .....	16
2.3. Enerji Talebi ve Enerji Arzı .....	17
2.4. Enerji Verimliliği .....	19
2.5. Enerji Yoğunluğu .....	20
3. DÜNYADA VE TÜRKİYEDE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ .....	23
3.1. Dünya Enerji Sektörünün Görünümü .....	23
3.2. Türkiye Enerjisi Sektörünün Görünümü .....	34
3.3. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Sektörünün Tarihsel Gelişimi.....	41
3.4. Günümüzde Türkiye’de Enerji ve Elektrik Üretim Politikaları .....	47
3.5. Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Kurumsal Çerçevesinin İncelenmesi.....	48
3.5.1. Tarım Sektöründe Enerji Verimliliği.....	50
3.5.2. Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği.....	52
3.5.3. Hizmet Sektöründe Enerji Verimliliği.....	52
3.6. Türkiye’de Enerji Tasarrufu ve Enerji Verimliliği Politikaları.....	55
4. TÜRKİYE’DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI ÖZELİNDE KONYA İLİNDEKİ FİRMALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNEM VE EĞİLİM DÜZEYLERİ .....	60

4.1. METODOLOJİ.....	60
4.1.1. Araştırma Modeli.....	60
4.1.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi.....	60
4.1.3. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Aracı .....	61
4.1.4. Araştırma Hipotezleri .....	63
4.2. BULGULAR .....	64
4.2.1. Katılımcı Firmalara İlişkin Frekans Analizi .....	64
4.2.2. Ölçeklere İlişkin Faktör Ve Güvenirlilik Analizi Bulguları .....	71
4.2.3. Fark Tanımlayıcı İstatistikler.....	79
4.2.4. Hipotezlerin Test Edilmesi ve Bulgular .....	81
5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	87
KAYNAKLAR .....	95
ÖZGEÇMİŞ .....	104
EK 1. ANKET FORMU.....	105
ETİK KURUL/KOMİSYON İZİNİ/MUAFİYETİ .....	113

## TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırması .....	15
Tablo 2. Dünya Genelinde Seçilmiş Ülkelerin Enerji Tüketimleri (Milyon TEP) .....	25
Ülkeler.....	25
Tablo 3. Türkiye’de Elektrik Enerjisi Üretim ve tüketim Miktarları (GWh) (ETKB 2018, 15) .....	35
Tablo 4. Türkiye’nin Elektrik Sisteminin Kaynaklara Göre Kurulu Gücü (2018 yılı sonu verileri).....	37
Tablo 5. 1951-1974 Dönemi Türkiye Nüfus ve Brüt Elektrik Üretim Artış Oranları (%) (Uzun 2013, 49-55) .....	42
Tablo 6. Türkiye Elektrik Dağıtım Şirketleri, Görev İlleri ve 2019 Yılı Elektrik Tüketim Miktarlarını Gösterir Tablo (EPDK 2019).....	46
Tablo 7. Firmanın Bulunduğu Sektöre Göre Frekans Dağılım Tablosu .....	64
Tablo 8. Firmaların Faaliyet Süresine Göre Frekans Dağılım Tablosu .....	65
Tablo 9. Firmaların İstihdam ettiği Kişi Sayısına Göre Frekans Dağılım Tablosu .....	66
Tablo 10. Firmaların Tesisinde Yıllık Harcanan Enerji Maliyetine Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	66
Tablo 11. Firmaların Harcanan Enerji Miktarını Nasıl Ölçtüğüne Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	67
Tablo 12. Firmaların Enerji Yöneticisi İstihdam Etmesine Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	68
Tablo 13. Firmaların Enerji Verimliliği Firmalarından Hizmet Almasına Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	69
Tablo 14. Firmaların Çalışanlarına Enerji Kullanım Eğitimi Vermesine Göre Frekans Dağılım Tablosu.....	69
Tablo 15. Firmaların Alternatif Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmalarının Olmasına Göre Frekans Dağılım Tablosu .....	70
Tablo 16. Enerji Verimliliği Açısından Firmalarda Enerji Kullanımını Belirleyen Faktörler .....	71
Tablo 17. Cronbach Alfa Güvenilirliği .....	74
Tablo 18. Anketin Geçerlilik Katsayısı.....	75
Tablo 19. Firmalar Açısından Enerji Kullanımında Enerji Verimliliği Eğilimini Belirleyen Faktörler .....	76
Tablo 20. Cronbach Alfa Güvenilirliği .....	78
Tablo 21. Anketin Geçerlilik Katsayısı.....	78
Tablo 22. Firmalar Açısından Enerji Kullanımının Önemi ve Enerji Verimliliğinin Eğilimini Belirleyen Değerlendirmelere İlişkin Farkları Tanımlayıcı İstatistikler.....	79

Tablo 23. Firmalar Açısından Enerji Kullanımı Göz Önüne Alındığında Enerji Verimliliği Eğilim Bulunduğu Sektöre Göre Farklılıklar .....	82
Tablo 24. Faaliyet Süresine Göre Farklılıklar .....	82
Tablo 25. İstihdam Edilen Kişi Sayısına Göre Farklılıklar .....	83
Tablo 26. Firmaların Tesislerinde Yıllık Maliyetlerin Yıllık Harcanan Enerji Maliyeti Oranına Göre Farklılıklar .....	83
Tablo 27. Harcanan Enerji Miktarının Ölçümüne Göre Farklılıklar.....	84
Tablo 28. Enerji Yöneticisi İstihdamına Göre Farklılıklar .....	84
Tablo 29. Enerji Verimliliği Değerlendirme Firmalarından Hizmet Alma Durumuna Göre Farklılıklar.....	85
Tablo 30. Çalışanların Enerji Eğitimi Alma Durumuna Göre Farklılıklar .....	85
Tablo 31. Yenilenebilir Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmaların Mevcut Durumuna Göre Farklılıklar.....	86

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. 2050 Yılı Dünya Nüfus Projeksiyonu.....	24
Şekil 2. Yıllara göre Dünya Hasıla ve Büyüme Oranları.....	24
Şekil 3. 1990-2040 Kaynak Bazında Dünya Enerji Talebi (Milyon Varil Petrol Eşdeğeri / Gün). .....	26
Şekil 4. 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları .....	27
Şekil 5. 2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi (Kaynak: TP, 2018:5) .....	28
Şekil 6. Dünya Çapında Yıllara Göre Petrol Tüketimi Gösterilmektedir Milyon v/g ....	29
Şekil 7. 2017 İtibariyle Bölge Bazında Rezerv Miktarları.....	30
Şekil 8. Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervlerinin Dağılımı (%).....	31
Şekil 9. Bölgelere Göre Doğal Gaz Üretiminin Dağılımı (%).....	31
Şekil 10. Doğal Gaz Tüketiminin Bölgelere Göre Dağılımı (ETKB 2016:13).....	32
Şekil 11. Yıllar İtibariyle Lisanslı Elektrik Üretiminin Kaynak Bazında Gelişimi (GWh) .....	36
Şekil 12. Yıllar İtibariyle Elektrik Talebi ve Artış Oranı (GWh-%).....	38
Şekil 13. Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı Yaptığı Ülkeler.....	39
Şekil 14. Kömür İthalatında Ülke Payları, 2017 .....	40
Şekil 15. 2018 Yılı Faturalanan Tüketimin Tüketici Türüne Göre Dağılımı(%).....	40
Şekil 16. Dağıtım Özelleştirme Süreci (RK 2015, 30-32) .....	44
Şekil 17. Türkiye'deki Elektrik Dağıtım Bölgeleri ve Dağıtım Şirketleri (EİGM 2016) <a href="https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi">https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi</a> .....	45
Şekil 18. Konut ve Hizmetler Sektörü Verimliliği (milyar avro/bin ton petrol eşdeğeri) .....	54
Şekil 19. Firmanın Bulunduğu Sektöre Göre Frekans Dağılımının Pasta Grafiği.....	64
Şekil 20. Firmaların Faaliyet Süresine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği.....	65
Şekil 21. Firmaların İstihdam Ettiği Kişi Sayısına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği .....	66
Şekil 22. Firmaların Tesisinde Yıllık Harcanan Enerji Maliyetine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği .....	67
Şekil 23. Firmaların Harcanan Enerji Miktarını Nasıl Ölçtüğüne Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği .....	68
Şekil 24. Firmaların Enerji Yöneticisi İstihdam Etmesine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği.....	68
Şekil 25. Firmaların Enerji Verimliliği Firmalarından Hizmet Almasına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği .....	69

Şekil 26. Firmaların Çalışanlarına Enerji Kullanım Eğitimi Vermesine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği .....	70
Şekil 27. Firmaların Alternatif Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmalarının Olmasına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği.....	70
Şekil 28. Firmalar Açısından Enerji Kullanımının Önemi ve Enerji Verimliliğinin Eğilimini Belirleyen Değerlendirmelere İlişkin Farkları Tanımlayıcı İstatistikler (grafik gösterimi). .....	81

## KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Kısaltma</b>	<b>Açıklama</b>
BEDAŞ	Boğaziçi Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
BP	British Petroleum
BTEP	Bin Ton Eşdeğer Petrol
EİE	Elektrik İşleri Etüt
EİEİ	Elektrik İşleri Etüd İdaresi
EPDK	Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu
EPIAŞ	Elektrik Piyasaları İşletme A.Ş
EÜAŞ	Elektrik Üretim A.Ş
GSHM	Gayri Safi Millî Hasıla
GSYİH	Gayri Safi Yurt İçi Hasıla
GWh	Giga Watt Hours
HSD	Honestly Significant Difference
IEA	Uluslararası Enerji Ajansı
LPG	Sıvılaştırılmış Petrol Gazı
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
SSPS	Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
TBMM	Türkiye Büyük Millet Meclisi
TDK	Türk Dil Kurumu
TEAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş
TEDAŞ	Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi
TEİAŞ	Elektrik Üretim A.Ş.
TEP	Ton Eşdeğer Petrol



TETAŞ : Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi  
TUIK : Türkiye İstatistik Kurumu  
UETM : Ulusal Enerji Tasarrufu Merkezi

## 1.GİRİŞ

İnsanlık ve enerji arasındaki ilişki neredeyse insanoğlunun var oluşu kadar eskidir. Dünyanın var oluşundan itibaren insanoğlunun ihtiyaçları doğrultusunda gelişen enerji, günümüzde insanların yaşamlarını devam ettirmesi açısından vazgeçilmez bir unsur haline gelmiştir. Bu kapsamda günümüzde toplumların refah düzeylerini doğrudan etkileyen bir olgu olarak enerji, Tarım, sanayi, inşaat, ticaret, ulaştırma, haberleşme, mali kuruluşlar, konut, kamu ve özel sektörde oluşan hizmetler dâhil, tüm bu alanların az ya da çok temel girdilerinden bir tanesi konumundadır. Dolayısıyla bu durum enerji ve ekonomiyi doğrudan birbiriyle ilintili kavramlar haline getirmektedir. Bu nedenle toplumlar açısından son derecede büyük önem arz eden enerji kaynaklarına ulaşım ve kullanım konusunda ülkelerin enerji politikaları üretmesi gerekmektedir.

Enerji kaynaklarının tükenebilir olması, küresel ısınmanın etkisiyle birlikte oluşan sera gazının neden olduğu iklim değişiklikleri ile gelecek nesilleri de göz ardı etmeden, ulusal ve bölgesel enerji politikaları yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle enerji politikaları üstünde çalışılırken enerjinin dağıtımı, depolanması, mevcut enerji talebinin karşılanması ve dönüşümü için planların yapılması ve stratejik planların belirlenmesi önemli hale gelmektedir.

Günümüzde küreselleşmenin de etkisiyle enerjinin önemi artmış ayrıca ülkelerin gelişmişlik seviyelerinde ve gelişimlerini devam ettirmelerinde de enerjinin etkisi büyüktür ve bu etki sürekli olarak artmaktadır. Bununla beraber bütün üretim faaliyetlerinde enerji kullanımı ön koşul haline gelmesinin yanı sıra teknolojik gelişmenin ve teknolojinin ekonomik ve sosyal hayatın içine iyice sızmasının ardından enerji tüketiminde de hızlı bir artış olduğu görülmektedir.

Dünya genelinde şehirleşmenin, ekonomik kalkınmanın devam etmesi ve nüfus artışında yaşanan gelişmelerin etkisiyle birlikte enerji ihtiyacı ve enerjiye olan talep her geçen gün artarak devam etmektedir. British Petroleum (BP)'nin hesaplamalarına göre dünya ekonomisinde 2017 yılında yaşanan güçlü ekonomik büyümenin etkisiyle birlikte birincil enerji tüketimi 2016 yılına göre %2,2 artış göstermiştir. Son 10 yılın ortalamasının %1,7 olduğu göz önüne alındığında, bu rakam kayda değer bir artışa işaret etmektedir (KPMG,2019:3). Aynı zamanda 2016 Dünya Bankası verilerine göre 2040 yılına kadar

dünya genelinde birincil enerji talebinin yaklaşık olarak %32 oranında artması beklenmektedir. Yine aynı rapor uyarınca, enerji talebini arttıran en önemli faktörlerden birisi olarak görülen GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla)'nın da dünya genelinde 2040 yılında %3,5 oranında artacağı öngörülmektedir (Gazbir, 2018:1). Öngörülen bu artışın karşılanabilmesi için gerekli planlamaların küresel ölçekte ve bugünden yapılması gerekmektedir.

Dünya genelinde gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesinde enerji sektörünün yeterli miktarda enerjiyi, ödenebilir fiyatlara ve kesintisiz bir şekilde tüketicilere arz etmesi önemli faktör olarak değerlendirilmektedir. Küresel ölçekte, az gelişmiş, gelişmekte olan ya da gelişmiş ülke ayrımı olmaksızın, enerji talebinin sürekli artması, ülkelerin enerji sektörüne yapılan yatırım planları ve ticaretinin gelişmesine yönelik çalışmaları her geçen gün arttırmaktadır. Bu nedenle pek çok ülkede yeterli enerji talebini sürdürülebilir bir şekilde karşılayabilmek amacıyla kurulu güç ve üretim değerlerini arttırmaya yönelik çalışmalara ağırlık verilmektedir. Bu ülkelerden bir tanesi de Türkiye'dir. Türkiye'nin enerji ihtiyacı ekonomik ve sosyal anlamda talebi negatif yönde etkileyen olayların gerçekleştiği istisnai dönemler haricinde sürekli artmaktadır. Bu artış göz önünde bulundurularak gerek yenilenebilir enerji gerekse nükleer enerji yatırımlarına verilen ağırlıkla Türkiye'nin kurulu gücü ve elektrik üretim kapasitesi de yıldan yıla arttırılmaktadır.

Sanayileşme, nüfus artışı, kentleşme gibi belli başlı faktörler pek çok ülkede olduğu gibi Türkiye'de de enerji talebini körükleyen temel parametreler olarak karşımıza çıkmaktadır.

Türkiye'nin enerji politikası, enerji arz güvenliğine öncelik verme, sürdürülebilir enerji teminini, çevresel faktörleri dikkate alarak gerçekleştirme gibi konular etrafında şekillenmiştir. Enerji politikasında temel olarak, kaynakların çeşitlendirilmesi, kaynak arama faaliyetlerinin çoğaltılması, alt yapının güçlendirilmesi, enerjinin yüksek verimli bir halde tüketilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve yerli kömürün daha verimli bir şekilde kullanılması, enerji teknolojilerinde katma değeri yüksek girişimlerde bulunulması amaçlanmaktadır.

Bu kapsamda ülkemizde 1995 yılında sanayi sektöründeki verimliliği artırmak amacıyla “Enerji Tasarrufu Yönetmeliği” yayımlanmıştır. Yayımlanan yönetmeliğe göre yılda 2000 TEP enerji tüketimi ve bu tüketimin üzerinde tüketim potansiyeli olan fabrikalara enerji yöneticileri atanması kararlaştırılmıştır. Ülkemizde 1999 yılında “Bina Dış Cephe Yalıtım Yönetmeliği” yayımlanarak, 2000 yılına gelindiğinde binaların buldukları bölgeye göre, ısı kayıplarında dört dereceye varan bir iyileşmenin gerçekleşmesi, böylece ısıtmada kullanılan enerjinin hem azalması hem de daha verimli bir şekilde kullanılması hedeflenmiştir (TMMOB, 2012; 125). Ayrıca, Türkiye, enerji politikalarının ana hattını oluşturma ve AB tam üyelik sürecini tamamlama, aynı zamanda sanayi alanındaki hedeflerini yerine getirebilme gibi başlıklara ağırlık vermeye başlamıştır. Bu kapsamda 2003 yılının Ekim ayında TBMM tarafından “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” kabul edilmiştir. Türkiye’nin Kyoto Protokolü’ne taraf olmasıyla da küresel ve ulusal ölçekte iklim değişikliğini önleyecek eylem planlarının uygulanmasına ağırlık verilmiş, bu kapsamda enerji verimliliği uygulamaları için politika üretme çabaları da hız kesmeden devam etmiştir. Aynı süreçte, AB de bu konuları uygulamaya koyacağı “Enerji Verimliliğinin Arttırılması İçin Eylem Planı”nı devreye sokmuştur. Ancak Türkiye’de bu dönemde enerji verimliliğine yönelik hukuki düzenlemeler yapılsa da, sahada bu düzenlemelerin hayata geçmesine vesile olacak yeterli düzeyde teşvik, destek ve denetim mekanizmaları hayata geçirilememiştir. (Cansevdi, 2004; 70-71).

Enerji verimliliğini arttırmaya yönelik projeler ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın denetlemekte olduğu Enerji Tasarruf Koordinasyon Kurulu’nca uygulanmaktadır. Ülkemizdeki çevre kirliliğini minimuma düşürmek ve enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamakla yükümlü olan kurum ise, Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)’ne bağlı olan Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi (UETM)’dir. 1990 yılından itibaren EİE ve UETM “Enerji Verimliliği Test Aracı Programı” dahilinde cihaz ve ekipman sanayisi sektöründe tasarrufa dair çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar sonucunda ülkemizde enerji tasarrufu kapasitesinin, yatırım maliyetlerini %40 oranında düşürecek işletme tedbirleri ile maksimize edilmesi amaçlanmaktadır (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2019).

Bu kapsamda yapılan çalışmada Türkiye’de enerji verimliliği politikaları özelinde firmaların enerji verimliliğine olan önem ve eğilim düzeylerini belirlemek gerekmektedir.

Bu kapsamda çalışmanın ilerleyen bölümünde Konya ilindeki firmalarda nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği kullanarak analiz yapılmıştır.

Dünya genelinde son yıllarda nüfusun artması ve sanayi sektöründe yaşanan gelişmeler nedeniyle enerji talebinde büyük artışlar yaşanmıştır. Dünya genelinde enerji talebinin büyük bir bölümünün fosil yakıtlarla karşılanması ve fosil yakıtların ise rezerv anlamında giderek azalması, özetle tükenbilir kaynak olması nedeniyle yeni enerji kaynaklarının keşfedilmesi ve elde bulunan enerji kaynaklarının daha verimli kullanılması bu kaynakların önemini koruyarak arttırmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda uluslararası kuruluşlar ve ülkeler tarafından enerji verimliliğini arttırmak adına önemli çalışmalar ve projeler gerçekleştirilmektedir. Ülkeler açısından enerji verimliliğinin öneminin giderek artması nedeniyle, akademik alanda bu konu ile ilgili yapılan çalışmalar da son dönemde giderek artış göstermektedir. Akademik alanda dünya genelinde enerji verimliliği konusunda yapılan bazı çalışmalar aşağıdaki gibidir;

Worrell ve Price (2001, s.1223-1241) ABD endüstrisi için enerji verimliliği potansiyellerini geleceğe dönük olarak incelemiş ve 2020 yılı için üç farklı politika senaryosuna göre derecelendirme yapmışlardır. ABD de birincil enerji kaynaklarını en fazla endüstriyel işletmeler tüketmektedir. ABD endüstriyel işletmelerinde orta ve uzun dönemli enerji verimliliği senaryolarında sırası ile %7 ve %17 oranlarında iyileştirme potansiyelinin bulunduğu sonucuna varmışlardır.

Christoffersen, Larsen ve Togeby (2006, s.516-526) 2006 yılında Danimarka'da sanayi üretiminde enerji yönetiminin varlığının ve etkinliğinin analizini yapmışlardır. Danimarka'daki endüstriyel işletmelerin enerji yönetimi konusundaki hassasiyetlerini, gelişime yönelik bilgi alma kaynaklarını, endüstriyel işletme yöneticilerinin tutum ve gelişimini incelemiştir. 304 endüstriyel işletme ile yapılan bu çalışma ile bundan sonra yapılması gerekenler konusunda mevcut durum tespiti sağlanmıştır.

Muller ve diğerleri (2007, s.2677-2686) yukarıdan aşağıya ve aşağıdan yukarıya olarak adlandırdıkları yaklaşımla gıda sektöründe enerji yönetimi için bir model geliştirmişlerdir. Yukarıdan aşağıya olan yaklaşımda endüstriyel işletmelerin enerji tüketimlerini ayrıştırarak istatistiksel modelleme yapmış ve tasarruf önlemleri ve enerji yoğunluğu hedefleri belirlenmiştir. Aşağıdan yukarı olan yaklaşımda süreçler (prosesler)

ile ilgili termodinamik mühendislik hesapları yapılmış ve gıda sektöründeki enerji ihtiyacı teorik olarak bulunmuştur. Her iki yaklaşım arasında kalan fark ise daha detaylı enerji verimliliği uygulama pratiklerinin oluşturulması aşamalarında değerlendirilmiştir. İsviçre Nestle fabrikasında yapılan bu çalışmada matematiksel modelleme olarak çoklu lineer regresyon kullanılmıştır.

Martínez (2010, s.94-103) Almanya ve Kolombiya'daki tekstil alt-sektörlerinin 1998 ve 2005 yılları arasındaki enerji tüketimlerini ve enerji verimliliklerini kıyaslamışlardır. Bu dönem içerisinde her iki ülke alt-sanayisi enerji verimliliği göstergelerinde iyileşme sağlandığını teyit etmiştir. Kolombiya ve Almaya da üretim maliyetlerine etki eden faktörler arasında önemli farklar olduğu gösterilmiştir. Çalışma sonucunda, Kolombiya tekstil alt-sektöründe üretim faaliyetlerinde enerji verimliliği ile ilgili artışların daha çok üretim süreçlerinde yapılan iyileştirme kazanımları ile elde edildiğini görülmüştür. Almanya'da ise enerji fiyatlarına ve enerji verimliliği ile ilgili çalışmalara verilen stratejik yatırım teşvik ve desteklerin, Ar-Ge ve yeni teknolojik yatırım süreçlerinin bir arada yürütülmesinin enerji verimliliği artışlarına sebep olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar tekstil-alt sektöründe ölçek ekonomisinin, teknolojinin, yürütülen enerji verimliliği politikalarının ve yönetim stratejilerinin enerji verimliliğinin artırılmasına yönelik olarak ne kadar önemli olduğunu da göstermiştir.

Thollander ve Ottosson (2010, s.1125-1133) İsveç'teki enerji yoğun alt sektörleri incelemiş ve enerji yönetimi ile ilgili pratikleri ele almışlardır Kağıt ve kağıt hamuru üreticilerinin yaklaşık üçte birinin proseslerindeki enerji yoğunluklarını ölçmeye yönelik ölçümlenmeleri yapmadıklarını ve yine beşte birinin uzun vadeli herhangi bir enerji yönetimi stratejilerinin olmadığını ortaya koymuşlardır. Aynı çalışmada dökümhanelerin ise yaklaşık beşte ikisinin proseslerindeki enerji yoğunluklarını ölçmeye yönelik ölçümlenmeleri yapmadıkları ve yarısının uzun vadeli herhangi bir enerji yönetimi stratejilerinin olmadığı ortaya konulmuştur. Bu çalışmada değerlendirilen ve İsveç'te faaliyet gösteren kağıt ve kağıt hamuru işletmelerinin sadece %40' ı ve döküm işletmelerinin ise sadece %25' inin başarılı bir enerji yönetimi sistematiğine ve bilincine sahip oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Saidur ve Mekhilef (2010, s.2746-2758) Malezya'da kauçuk ve lastik üreten sektörlerde, enerji kullanımını ve enerji verimliliği ile ilgili bir analiz yapmışlardır.

Bu çalışma neticesinde çok büyük bir enerji verimliliği potansiyelinin mevcut olduğu tespit edilmiştir. Yapılan saha incelemelerinde enerji etüdü yöntemi içerisinde üretim, üretim süreleri, ekipman makine bazında operasyon süresince tüketilen enerji, güç faktörleri gibi veriler toplanmıştır. 510 endüstriyel üreticinin ve 68700 çalışanın var olduğu Malezya kauçuk ve lastik üretim endüstrilerinde toplanan veriler enerji tüketiminin önemli bir kısmının elektrik motorları, pompalar, ısıtıcılar, soğutma sistemleri ve aydınlatma tarafından tüketildiğini göstermiştir. Elektrik motorlarında yüksek verimli motorlar ve/ veya değişken hızlı bir sürücülü motorun tercih edilmesinin, basınçlı hava sistemleri, kazanlar ve soğutucular için enerji tasarrufu sistemleri için yatırım alternatifleri çıkartılmış, enerji ve maliyet tasarrufu ve geri dönüş süreleri ile ilgili detaylı analizler yayınlanmıştır. Ayrıca bu olası iyileştirme veya yatırımların yapılması durumunda CO<sub>2</sub> salınımında sağlanacak avantajlar hesaplanmıştır.

Gordic ve diğerleri (2010, s.2783-2790) Sırbistan'da bulunan araba üreticileri üzerinde vaka çalışmaları yaparak endüstriyel işletmelerde enerji verimliliği yönetimi ile ilgili gelişmeleri araştırmışlardır. Enerji yönetim sistemlerinin fabrikaların üretim maliyetlerini düşürücü ve karlılık oranlarını arttırıcı yönünü vurgulamışlardır. Bunun yanında enerji etüdü süreci içinde gözden geçirilen üniteler (buhar, sıcak su, basınçlı hava, elektrik ve su gibi enerji tüketimine esas olan yardımcı işletmeler ve tüketimler) değerlendirilerek, buralardaki uygulamaların kolaylıkla diğer metal yoğun işletmelerde uygulanabileceğine dikkat çekilmiştir.

Hasanbeigi ve Price (2012, s.3648-3665) tekstil sektöründe enerji verimliliği teknolojilerini ve enerji tüketimini incelemişlerdir. Dünya genelinde 184 fabrikadan toplanan bilgiler eşliğinde mevcut alt proseslerdeki enerji yoğunlukları, enerji ölçümlerine dayalı enerji tasarruf fırsatları ve bunların yatırım geri dönüş süreleri ile ilgili detaylı bir inceleme yayınlanmıştır.

Türkiye, gelişen ekonomisi, artan enerji talebi ile dünya genelinde en büyük ekonomiye sahip ülkeler arasında yer almaktadır. Ülke sanayisinde enerji verimli kullanılmamakla birlikte yüksek bir iyileştirme potansiyeline sahiptir. Bu iyileştirme potansiyelinin kullanılması, enerjinin verimli kullanımı için oldukça büyük bir önem arz etmektedir.

Bu doğrultuda Türkiye’de çeşitli sanayi kollarında enerji verimliliği için çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları şunlardır.

Hepbaşlı ve Özalp (2003) Türk sanayi sektöründe enerji verimliliği ve enerji yönetimi uygulamalarında gelişimin Ağustos 2001’ e kadar olan süreci araştırmış ve özetlemişlerdir. Ege Üniversitesi Makine Mühendisliği Bölümü öğretim üyesi olan Prof. Dr. Arif Hepbaşlı endüstriyel işletmelerde enerji verimliliği konusunu en çok işleyen ve yayın yapan akademisyenlerdendir. Hepbaşlı’ya göre Dünya’da enerji verimliliğinin önemi 1970’li yıllarda yaşanan iki petrol krizinden sonra gündeme gelmiştir. Ülkemizde ise enerji verimliliği ile ilgili ihtiyaç 1980’li yıllarda ortaya çıkmış ve enerji verimliliği ile ilgili ilk bilinçli çalışmalar 1981 yılında Enerji İşleri Etüd İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE) önderliğinde başlatılmıştır.

Öztürk (2005) çalışmasında Türkiye’nin enerji tüketiminin nüfus artışı, hızlı kentleşme ve endüstriyel gelişiminin sürmesi sebebi ile çok hızlı bir şekilde arttığını vurgulamış ve en büyük ihracat kapısı olan tekstil sektöründeki enerji tüketimlerini incelenmiştir. Çalışmasında, Türk alt-tekstil sektöründe tüketim ve maliyetler üzerinde proseslerin kapasite kullanım ilişkilerini analiz etmiş ve değerlendirmiştir.

Üser ve diğerleri (2006) tipik bir endüstriyel tesisteki basınçlı hava üretim ve dağıtım sistemlerinde enerji tasarrufu analizi yapmışlar tasarruf edilecek enerji miktarı ile bunun mali değerinin ne kadar olduğunu hesaplamışlardır. Her bir tasarruf alternatifi için tasarruf miktarı, tasarrufun mali karşılığı, yatırım tutarı ve geri ödeme süreleri hesaplanmış ve bu tasarruf modellerine ilişkin uygulanabilecek önlemlere değinilmiştir.

Narin (2006) genel olarak enerji yoğunluğunun ne olduğunu incelemek, sonra da çeşitli ülkelerle karşılaştırarak Türkiye imalat sanayisindeki, özellikle farklı işyeri büyüklüğündeki imalat sanayi alt sektörlerinde enerji yoğunluğunu saptamak için çalışmalar yapmıştır. Bu doğrultuda enerji yoğunluğu kavramı üzerinde durulmuştur. Çeşitli ülke ve Türkiye imalat sanayilerindeki enerji yoğunluğu karşılaştırılmıştır. Farklı işyeri büyüklüğündeki alt-sektörlerde 1995-2001 döneminde enerji kullanımı, enerji yoğunluğu ve ortalama çalışan başına enerji kullanımı incelenmiştir. Ayrıca, Türkiye’de enerji tasarrufuna ilişkin yapılan bazı çalışmalara da yer verilmiştir.



Önüt vd. (2008) enerji kaynaklarına göre Türkiye'deki imalat sanayisinin kullandığı enerji kaynakları üzerine çalışma yapmışlardır. Yapılan çalışmada en yoğun olarak kullanılan enerji kaynakları büyüklük sırasına göre petrol, kömür, elektrik, LPG ve doğalgazdır. Çalışmaya göre, etkin bir enerji yönetimi programı yürütmek için her sektör için ayrı ayrı değerlendirilmek üzere uygun enerji kaynağı seçilmelidir. Başarıyla etkin bir enerji yönetimi programı yürütmek için, herhangi bir sektör ya da şirket için uygun bir enerji kaynağı değerlendirmek ve seçmek çok önemlidir. Mevcut enerji kaynak alternatiflerinin seçiminde öznel ve nitel yargılar içeren, farklı ve karmaşık faktörlerin ele alınması gerekmektedir. Bu nedenlerle çalışmada, enerji kaynaklarının seçimi problemlerinin çözümlenmesinde çoklu çıktı karar kriterleri yöntemini kullanılmıştır.

Satı ve Gülay (2012) bir enerji santralinde enerji verimliliğinin artırılması üretimi kayıplarına yol açan nedenlerin bulunması, üretimi etkileyen bu faktörlerin iyileştirilmesi ve verilerin istatistiksel yöntemlerle analizinde Altı Sigma Yöntemini kullanmışlardır. Yapılan Altı Sigma çalışmasında yıllık 100.000 USD – 110.000 USD arasında değişen tutarda verim artışı sağlandığı belirlenmiştir.

Andı ve Mıstıkoğlu (2012) enerjinin yoğun olarak kullanıldığı Türk demir çelik sektöründe kullanılan alternatif yakıtları ve maliyetlerini incelemişlerdir. Demir çelik sektörünün Türkiye'nin toplam enerji tüketimi içerisindeki payı ortalama %19, sanayinin enerji tüketimi içerisindeki payı ise %30-32 civarlarındadır ve metalürjik kok, enjeksiyon kömürü, elektrik, fueloil, doğalgaz, katran ve yan ürün gazları başlıca enerji girdileri olarak kullanılmaktadır. Entegre demir çelik tesislerinde yüksek fırın, kok, çelikhane gazları ve katran yan ürün yakıtları olmakla beraber tesislerin enerji ihtiyacının sadece bir kısmını karşılayabilmektedir. Enerji bilincinin nispeten yüksek olduğu bu sektörde maliyetlerin minimum seviyeye indirilebilmesi için yenilenebilir enerji kaynaklarının da sanayide kullanılabilirliği araştırılmalıdır. Bu konuda AR-GE çalışmalarına önem verilmeli, endüstriyel üretimde bu çalışmalara kaynak ayrılması gerektiği bildirilmiştir.

Yavaş (2018), sanayi işletmelerinin enerji verimliliği üzerine Konya ilinde bulunan sanayi işletmelerinde anket uygulaması yapmış olduğu çalışmada sanayi işletmelerinde enerji verimliliği ile ilgili uygulamaların yapıldığı, yapılan yatırımların arttığı, enerji tasarrufu konusunda bilinçlendirme eğitimi verilmekte olduğu ve çalışanlara enerji tasarrufu ile ilgili manevi ödüller vererek bu konuda çalışanlara destek olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Enerji verimliliği dünyada ve özellikle Avrupa'da önemli ölçüde desteklenmektedir. Bu anlamda hali hazırda belli bir düzeyde çalışmalar yürütülmekte ve önümüzdeki yıllar için hedefler belirlenmektedir. Ülkemizde son yıllarda enerji verimliliği uygulamaları önem kazanmıştır. Enerji verimliliği uygulamaları yönetmeliklerle teşvik edilmeye başlanmıştır. Enerji talebini karşılamak için kurulacak yeni elektrik üretim tesislerinin tartışılmasının yanı sıra enerji verimliliğinin tartışılması ve bu şekilde tüketimin azaltılması da önemli bir konu olarak, Türkiye enerji gündeminde yerini almaya başlamıştır (Öz, 2015: 1).

Yukarıda genel literatür taraması içerisinde incelenen çalışmalarda genellikle imalat sanayi firmalarının enerji verimliliği ve enerji tasarruflarına ilişkin analizler yapılarak sektör içerisinde ayrımlar yapıldığı görülmektedir. Bizim çalışmamızda ise literatürden farklı olarak firmanın bulunduğu sektör, işletmenin kaç yıldır faaliyet gösterdiği, işletmede istihdam edilen kişi sayısı, firma tesislerinde enerji maliyetlerinin yıllık bazda toplam işletme maliyetleri içerisindeki yüzdelik( %) payı, firma tesislerinde işletme faaliyetleri için harcanan enerji miktarının ölçüm şekli, firmada enerji yöneticisi istihdam edilip edilmediği, enerji verimliliği değerlendirme firmalarından hizmet alınıp alınmadığı, firma çalışanlarına enerji kullanımı konusunda eğitim verilip verilmediği ve yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmalarının olup olmadığı ile ilgili 9 maddelik bir değerlendirme çerçevesinde durum analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu durum ve bu analizin Konya ili özelinde yapılmış olması bu tez çalışmasının özgün karakterini oluşturmaktadır. Bununla birlikte çalışmada, sonuç ve tartışma kısmında görüleceği gibi genel literatür bulgularını da yansıtan bazı sonuçların Konya ili için de ifade edilebileceği görülmüştür. Buna göre, firmaların enerji verimliliği eğilim ve önem düzeyleri firmaların üretim maliyetleri üzerinde etkilidir. Firmalar gerekli önlemlerin alınması hususunda enerji verimliliğine eğilim ve önem göstermektedir. Bununla birlikte, enerji yoğunlukları ve enerji tüketim maliyetlerine yönelik ölçüm yapmamaktadır. Enerji yönetim stratejileri geliştirme eğilimlerinin düşüktür. Enerji yöneticisi istihdam düzeyleri düşüktür. Firmaların çalışanlarına yönelik enerji eğitimi verme eğilimleri zayıftır.

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK), 2017 yılı verilerine göre, sanayi ve hizmet sektörleri dahilinde 138 milyon 804 bin 506 MWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. İmalat sanayii 91 milyon 870 bin 286 MWh elektrik tüketimi ile en fazla elektrik tüketimi

gerçekleştiren sektör olmuştur. İmalat sanayii %66,2, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretim ve dağıtım %7,2 toptan ve perakende sektörü ise %6,7 ile toplam elektrik tüketimi içinde en çok pay sahibi sektörleri oluşturmaktadır. Sanayi ve hizmet sektörleri içinde elektrik enerjisinin %78,6'sı mal ve hizmet üretimi sürecinde, %10,8'i ise aydınlatma ve elektrikli büro gereçlerinde tüketilmiştir. Elektrik üretimi için 46 milyon 280 TEP enerji harcanmış, enerji kullanım alanları bağlamında, en fazla enerji tüketimi %42,9 ile elektrik üretimi sürecinde ve %33,4 ile mal ve hizmet üretimi kapsamında gerçekleştirilmiştir (<http://www.tuik.gov.tr/> Erş:15.06.2020). Aynı zamanda TÜİK verileri incelendiğinde yıllara göre Türkiye'nin sektörel enerji talebinin giderek arttığı gözlenmektedir. Bu verilerden hareketle, ülkemizde enerji verimliliği uygulamaları önem kazanmış ve para cezası gibi maddi yaptırımların da söz konusu olduğu bir dizi uygulama ile daha yoğun bir şekilde teşvik edilmeye başlanmıştır.

Tüm bu gelişmelerle birlikte firmalarda enerji verimliliğini arttırmak amacıyla enerji yönetimi uygulamaları başlamıştır. Enerji yönetiminin, fabrikalardaki odak noktası, enerji tasarrufunun sağlanması için tüm işletme birimleri arasında koordinasyonun sağlanarak enerjinin kontrol altına alınması ile belli bir enerji programının yürütülmesi olarak açıklanabilir (Taner, 2013: 27). Tüm bu ifadelerle birlikte ülkemizde enerjinin büyük çoğunluğunu kullanan işletmelerin enerji verimliliği politikalarında daha ön planda olduğu görülmektedir. Nitekim işletmelerde enerji verimliliği enerjide ithalat bağımlısı olan ülkemiz için oldukça önem taşıyan bir olgudur.

Bu çalışmanın temel amacı, Türkiye'deki enerji verimliliği politikaları özelinde firmaların enerji verimliliği önem ve eğilim düzeylerinin belirlenmesidir. Bu kapsamda öncelikle, firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini açıklama ve yorumlama amacı güdülmektedir. Enerji verimliliği açısından ülkemizde ve dünyada yukarıda görüldüğü üzere farklı sektörler ölçeğinde verimliliği ölçmeye yönelik çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini ortaya koyan benzer çalışmaların oldukça az olduğu görülmüştür. Halbuki, herhangi bir alanda faaliyet gösteren bir firmanın enerji verimliliğine verdiği önem ve eğilim düzeyinin belirlenmesi, firmalar özelinde enerji verimliliğine ilişkin genel yaklaşımın ne olduğunun ortaya konulması ve yine bu anlamda temel motivasyonların ya da isteksizliklerin nedenlerini anlamlandırmak açısından oldukça önemlidir. Önem ve eğilim düzeyine ilişkin tespitler, enerji verimliliğine ilişkin hukuki düzenlemelerin ve teşviklerin daha hedef odaklı olarak

planlanması konusunda yol gösterici olacağından, bu alanda devlet ve özel sektörde faaliyet gösteren ve üniversitelere kadar uzanan bir çizgide rehberlik edecektir. Yukarıda bahsedilen ve sonuçta elde edilmesi umulan bu muhtemel kazanımlar sebebiyle bu çalışmada, İmalat Sanayi Üretim Firmaları ve Hizmet Sektörü kuruluşlarının enerji kullanımları açısından enerji verimliliği eğilim ve önem düzeylerini belirlemek üzere anket çalışması yapılarak elde edilen bulgular analiz edilmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda yapılan çalışmada Türkiye Geneline İmalat Sanayi Üretim firmaları ve Hizmet Sektörü kuruluşlarının rakamsal fazlalığı göz önünde bulundurularak, bu anlamda Türkiye için bir perspektif verebilecek olması sebebiyle çalışmanın evreni sınırlandırılarak örneklem olarak Konya İli belirlenmiştir. Nitekim Konya, ili genelinde 8'i aktif 9 adet organize sanayi bölgesine sahip, 17'si bakanlık destekli ve 53'ü bakanlık desteği olmadan kurulmuş, toplam 70 sanayi sitesi ile Türkiye ekonomisinin istihdam ve sanayi yükünü sırtlayan önemli illerinden bir tanesidir.

## **2. ENERJİ KAVRAMI VE ENERJİ VERİMLİLİĞİ**

İnsanoğlunun var oluşundan itibaren en temel ihtiyaçları arasında yer alan enerji, insanların hayatlarının kolaylaşması ve refah seviyelerinin yükselmesi açısından önemli rol oynamaktadır. İnsanlık ve enerji ilişkisi neredeyse insanın varoluşu kadar eskidir. Bu ilişki, bugün yenilenebilir enerji kaynaklarından biri olarak sınıflandırdığımız güneşin, ısı ve ışık etkisiyle başlayıp, insanın ateşle buluşmasıyla kendi ışık ve ısınıyı ürettiği ve bulabildiği her türlü yakıtın günlük ihtiyaçlarında bir enerji kaynağına dönüştüğü bir süreçte evrilmeye devam etmiştir. Rüzgarın ve suyun bugün bildiğimiz manada birer enerji kaynağı olması için uzun bir zaman gerekecek olsa bile bu kaynaklar da, enerjinin tanımları içerisinde yer alan iş yapabilme kabiliyeti ölçüğünde, döndürdükleri çarklarla, yürüttükleri gemilerle, toplumların hayatında önemli bir etkiye sahip olmuşlardır. Bu açıdan bakıldığında, insanlığın gelişim sürecinde ilk tanıştığı enerji kaynakları, günümüzün yenilenebilir enerji kaynakları, odun ve biokütle türevi olsa da, fosil yakıtlarla tanışıklığı da milattan önceki dönemlere kadar uzanmaktadır. 19.yy’la birlikte konvansiyonel fosil yakıtların devletler ölçeğinde birer güç unsuru haline gelmesi, ihtiyaç duyulan enerji kaynaklarına sürdürülebilir erişimi öncelikli bir gündem maddesi haline getirmiştir.

Bunun en önemli nedeni ise, yenilenebilir kaynakların aksine, dünyadaki genel tüketim anlamında ağırlıklı bir konumda olan fosil yakıtların sonlu kaynaklar olmasıdır. Bu duruma iklim değişikliğine ilişkin endişeler de eklendiğinde son 20 yıllık dönemde daha yoğun olmak üzere 1970’li yıllarla birlikte bu çalışmanın odak noktası olan “enerji verimliliği” kavramı daha sık dillendirilen ve üzerine politikalar üretilen bir kavram olarak karşımıza çıkmaya başlamıştır.

Yukarıda bahsedilen tarihsel sürecin belli bir çerçeveye oturtulması ve enerji verimliliğinin öneminin belirgin hale getirilebilmesi için, çalışmanın bu bölümünde öncelikle, enerji konusuna ilişkin temel kavramlara yer verilecek sonrasında ise, enerji verimliliği ve yine aynı kavramla ilişkili olarak enerji yoğunluğu kavramına değinilecektir.

## 2.1. Enerji Ve Enerji Kaynakları

Enerji kelimesinin ortaya çıkışına ilişkin farklı görüşler ve içeriğine ilişkin birbiriyle ilişkili farklı tanımlar olmakla birlikte, temelde maddede kendisini gösterme şekline dair büyük ölçüde bir mutabakat mevcuttur. Bu anlamda bakıldığında enerjinin biçimleri ona kaynaklık eden kaynağa, maddede kendisini gösterme şekline ve kullanım alanına göre farklı şekillerde kategorize edilmiştir. Öncelikle iki ana başlık olarak potansiyel ve kinetik enerji karşımıza çıkmaktadır. Potansiyel enerji kendi içerisinde; Yerçekimi Enerjisi, Kimyasal Enerji, Nükleer Enerji, Mekanik Enerji olarak sınıflandırılmaktadır. Kinetik Enerji ise kendi içerisinde: Radyant Enerji, Hareket Enerjisi, Termal/Isı Enerjisi, Ses Enerjisi, Elektrik Enerjisi olarak sınıflandırılmaktadır (Aydın, 2018:33-35). Bu sınıflandırma aşağıda da görüleceği gibi enerjinin tanımına ilişkin farklı görüşlerin bir yansımasıdır. Enerji verimliliğinin ana teması ise, basitçe hangi tür enerjiden bahsedilirse bahsedilsin bunun optimum düzeyde kullanımının sağlanmasıdır.

### 2.1.1 Enerji Nedir?

Enerji kelimesi, Yunancadan evrilmiş bir kelimedir. En (iç) ve ergon (iş) kelimelerinin birleşmesi ile meydana gelmiştir. Bir maddenin ya da maddeler sisteminin iş yapabilmesine kabiliyeti ve kapasitesine enerji denir. Bilim literatüründe ise enerji kavramı, “bir etki meydana getirebilme kapasitesi, kabiliyeti olarak ifade edilir. Türk Dil Kurumu ise bu iki tanımları birleştirerek daha geniş bir tanıma yer vermiştir. Enerji; “bir cismin konumu, hareketi, taşıdığı elektrik yükü, içinde bulunduğu ortamdan daha yüksek sıcaklığa sahip olması sebebiyle iş yapabilme yeteneğine sahip olması” şeklinde tanımlanmaktadır (TDK, 2018). Günlük yaşamda “Enerji” kelimesi ise bu geniş perspektiften bağımsız, basitçe enerjinin geçebilen türleri olan iş ve ısıyı referanslayacak şekilde kullanılmaktadır. (Spurgeon ve Flood, 2002:8-9).

Bu tanımlarla birlikte kavram aynı zamanda sosyal bir nitelik kazanarak, iş üretme becerisiyle, dinamizmle, kuvvet/güçle, kudretle ve etkinlikle aynı anlamda kullanılmıştır. Sonuç olarak görülen odur ki, bir süreçteki ortaya çıkarma, değiştirme, etki etmenin yer aldığı her şeyde ve her türden hareketin temelinde enerji yer almaktadır (Şataf, 2011: 188).

Günlük hayattan, çevre, siyaset ve ekonomiye kadar pek çok alanla ilişkilendirilmiş bir kavram olduğu için, yapılan teknik tanımların dışında, etkileşim içerisinde bulunduğu her alanda, o alanla ilişkisi doğrultusunda yeni yorumlar kazanmıştır.

Enerji, toplumların refah düzeylerini doğrudan etkileyen bir olgudur. Bunun nedeni ilintili olduğu tüm alanların gayri safi milli hasılaya (GSMH) esas faaliyet alanları olmasıdır. Tarım, sanayi, inşaat, ticaret, ulaştırma, haberleşme, mali kuruluşlar, konut, kamu ve özel sektörde oluşan hizmetler dahil, tüm bu alanların az ya da çok temel girdilerinden bir tanesi enerjidir. Bu açıdan bakıldığında, ülkelerin gelişmişlik ve refah düzeylerini belirleyen gayri safi yurt içi hasıla ile birlikte düşünüldüğünde, bir ülkenin enerji ihtiyacını karşılayabilmesinin, ekonomik ve sosyal kalkınmasının ve bunun sürdürülebilirliğinin temeli olduğu açıkça görülebilir (Önder ve Polat, 2018:106-107). Bu durum enerji ve ekonomiyi doğrudan birbiriyle ilintili kavramlar haline getirmektedir.

Enerji ekonomisi kavramı, 1972 Stockholm Sürdürülebilir Kalkınma Zirvesi ile aynı yıl, Denise Meadows tarafından yazılan “Büyümenin Sınırları” başlıklı çalışma ile ilgi görmeye başlamıştır. Bu çalışma, petrol rezervlerinin azalmasına ve çevreye zararlı emisyonların artması sonucu dünya ekonomisinin çöküşüne odaklanmıştır.

### 2.1.2 Enerji Kaynaklarının Sınıflandırılması

Enerji kelimesinin kendisi ve farklı türlerine ilişkin yapılan tanımlamalarla kıyaslandığında, enerji kaynaklarının farklı kategorilerde sınıflandırılmasına ilişkin çeşitliliğin daha az olduğu görülmektedir. Enerji kaynaklarının madde durumu, dönüştürülebilir, depo edilebilir, yenilenebilir, kullanılabilir, güneş kaynaklı gibi farklı kategorilerde incelenebilir (Acaroğlu, 2007: 1).

Enerji kaynakları doğada bulunuşlarına göre birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır. Birincil enerji kaynakları ise yine kendi içerisinde yenilenemeyen ve yenilenebilir kaynaklar olmak üzere iki başlık altında incelenmektedir.

**Tablo 1. Enerji Kaynaklarının Sınıflandırması**

ENERJİ KAYNAKLARI	
BİRİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI	İKİNCİL ENERJİ KAYNAKLARI
<b>1- Yenilenemez (Tükenir)</b> <b>a) Fosil Kaynaklı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Kömür, kömür gazı</li><li>• Petrol, kaya petrolü, kum petrolü,</li><li>• Doğalgaz, kaya gazı, tıght gaz</li></ul> <b>b) Çekirdek kaynaklı</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Uranyum</li><li>• Toryum</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Elektrik, Benzin, Motorin</li><li>• İkincil Kömür</li><li>• Kok, Petro Kok</li><li>• Hava Gazı</li><li>• LPG (Sıvılaştırılmış Petrol Gazı)</li><li>• LNG (Sıvılaştırılmış Doğal Gaz)</li><li>• CNG (Sıkıştırılmış Doğal Gaz)</li><li>• GTL (Gazdan sıvıya dönüştürülmüş Dizel Yakıt)</li></ul>
<b>2- Yenilenebilir (Tükenmez)</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Güneş</li><li>• Jeotermal</li><li>• Rüzgar</li><li>• Biyokütle</li><li>• Hidrolik</li><li>• Dalga</li><li>• Med - Cezir (Gel – Git)</li></ul>	

**Kaynak;** Koç ve Şenel, 2013:33.

Yenilenemeyen enerji kaynakları içerisinde fosil kökenli yakıtların dünyadaki tarihsel süreci milyonlarca yıl öncesine uzanmaktadır. Yer kabuğu biçimlenirken, katmanlar arasına sıkışan canlı kalıntıları kömür, petrol, doğal gaz gibi fosil yakıtların kökenini oluşturmaktadır. Çekirdek kökenli enerji ise uranyum ve toryum gibi madenlerin çekirdeklerinde gerçekleştirilen fisyon ya da füzyon gibi işlemlerle elde edilmektedir. Yenilenebilir enerji kaynakları ise uzun zamanda tükenmeyen ve sürekli yenilenebilir kaynak şeklinde adlandırılmaktadır (Akova, 2008: 10). Tükenmeyen enerji kaynağının diğer bir tanımı ise doğa içerisinde sürekli biçimde akan enerji sonucunda elde edilebilir enerji kaynağı olarak tanımlanmaktadır (Acaroğlu, 2007: 2).

Yenilenebilir enerji kaynakları temiz enerji, çevre dostu enerji, alternatif enerji kaynakları olarak da nitelendirilmektedir. Fosil kökenli olmayan ve herhangi bir üretim süresine gerek kalmadan doğada hazır olarak var olan, yenilenme süresi kısa olan, çevre dostu kaynaklarıdır.



Yenilenebilir enerji kaynakları, fosil yakıtlarla doğaya verdikleri zarar açısından karşılaştırıldığında, en önemli ayırım yenilenebilir enerji kaynaklarının karbondioksit emisyonlarının asgari düzeyde ve yerli olmasıdır (Koç ve Şenel 2013:30-35).

Birincil enerji, enerjinin değişim veya dönüşüm geçirmemiş durumuna denir (Acaroğlu, 2007: 1). Bu enerjinin temizlenme ve ayrıştırılma durumlarının haricinde dönüşüme, çevirime uğramadan doğal ortamda meydana gelen enerji kaynakları birincil enerji kaynaklarıdır. Birincil enerji kaynaklarına kömür, petrol, doğalgaz, nükleer, güneş, rüzgâr, hidrolik, biyokütle ve med-cezir örnek olarak verilebilmektedir (Aydın, 2014: 25).

Yenilenemeyen (ikincil) enerji de denilen bu enerji çeşidi, birincil enerjinin dönüştürülmesiyle elde edilmektedirler. İkincil enerji kaynaklarına; elektrik, benzin, motorin, kok kömürü, ikincil kömür, petrol, hava gazı, sıvılaştırılmış petrol ve gaz (LPG, LNG) örnek verilebilmektedir (Koç ve Şenel, 2013: 33).

## **2.2 Enerji Politikaları**

Enerji politikaları, iktisadi ve teknolojik olayların enerji düşünülerek amaçlarının belirlenmesi için kararların verildiği kurumsal yapılardan oluşmaktadır. Uzun dönemde planlama hedeflerini, kısa dönemde ise arz talep yönetimini barındırmaktadır. Enerji kaynaklarının sonlu oluşu ve tükenebilir olması, küresel ısınmanın etkisiyle birlikte oluşan sera gazının neden olduğu iklim değişiklikleri ile gelecek nesilleri de göz ardı etmeden, ulusal ve bölgesel enerji politikaları yapılması bir zorunluluk haline gelmiştir. Bu nedenle enerji politikaları üstünde çalışılırken enerjinin dağıtımı, depolanması, mevcut enerji talebinin karşılanması ve dönüşümü için planların yapılması ve stratejik planların belirlenmesi önemli hale gelmiştir (Özbey, 2018; 12).

Enerji politikalarının temel özelliği, büyük oranda yatırım sermayesine ihtiyaç olmasıdır. Yatırım sermayesi maliyetin oluşmasında ana etkidir. Bu maliyet, ithal edilen enerji fiyatıyla yerel enerji fiyatından oluşmaktadır. Sistemin rekabet gücünü üretici belirlemektedir. Nitekim enerji politikası doğrudan ve dolaylı olarak ithalat ve ihracat hacminde de etkilidir (İncecik, 2008; 44).

Enerji politikaları kalkınma ve gelişim ile doğru orantılıdır. Bu nedenle enerji politikaları belirlenirken bazı temel hususlara dikkat edilmelidir. Bunlar (Tuğrul, 2000; 38);

- Mevcut enerji kaynaklarının belirlenmesi
- Yedeklik (redundancy) e önem verilmesi
- Çeşitlilik (diversity) e önem verilmesi
- İleriye yönelik enerji üretim ve tüketim planlarının gerçekçi yapılması
- Enerji kaynaklarının satılmaması
- Günlük ve mevsimsel değişiklikler göstermeyen (nükleer ve fosil yakıtlar) kaynaklarla temel gereksinimlerin giderilmesi
- Yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımının gelişmesine önem vermek
- Değişim gösteren yenilenebilir ve hidrolik enerji ile yedek ve yerel enerji temininin planlanması
- Enerji sektöründeki yeni uygulamaların kullanılması ve yeniliklerin takip edilmesi
- Dışa bağımlı enerji kaynaklarının yedeklik-çeşitlilik ilkesi ile dengeli değerlendirmesinin yapılması
- Enerji politikalarının kısa vadeli parti politikalarından uzak tutulması
- Enerji politikalarının ulusal politika olarak düşünülmesi
- Enerji tasarruf tedbirleri alınması
- Çevre sorunlarının olabildiğinde en aza indirilmesi için enerji politikalarının geliştirilmesi olarak belirlenebilir.

### **2.3 Enerji Talebi ve Enerji Arzı**

Bir ürünün talebini önce ürünün kendi talebi, ardından tüketici geliri, tercih ve zevkleri, gelir dağılımı, nüfus yoğunluğu, malların fiyatları, tüketicilerin beklentileri, gelir seviyesi, geçmiş dönem talep, hükümet politikaları gibi etmenler etkilemektedir.

Değişik biçimler altında enerji kullanımı insanlık tarihinde uygarlığın ve gelişimin yerleşik hale gelmesinde başat öge olmuştur. Günümüzde refahın ve kalkınmanın eriştiği ölçütlerinin en önemlilerinden birisini ülkelerin kişi başına üretim ve tüketim enerji miktarı yer almaktadır. Tercih edilen enerji kaynağı ve enerji değerlendirilirken kaynağın fiyatı unutulmamalıdır (Satman, 2007; 48).

Enerji arzı, enerji kaynaklarının rezervlerinin üzerinden kaynakların işlenerek kullanılabilir duruma getirilmesiyle alakalıdır. Mevcut ekonomik koşullar enerji talebinin karşılanması için yenilenebilir enerji kaynakları ve doğal oluşumlardan enerji ihtiyacının karşılanması enerji arzıdır. Bir toplumun enerji arzı, yerli enerji kaynaklarının kullanımı ve ithal edilen enerji miktarı ile belirlenebilmektedir. Arzın yapısı üzerinde ülkelerin enerji politikaları belirli miktar etkili olabilmektedir. Bu durumun en büyük nedeni doğal kaynakların az olmasının yanında jeopolitik ve yasal güçlüklerin de bulunmasıdır. Bunlara ekonomik ve siyasal uyumluluklarla çelişen ve ülkenin maddi kaynaklarına uygun olmayan kararlarının ve bu kararların sonuçlarının da eklenmesi gerekmektedir (Yücel, 1994; 838).

Ülkelerin enerji talebi; yaşam şeklini, teknolojik gelişimi, enerjideki fiyatları, toplumsal kalkınma oranını ve iktisadi büyümeyi etkilemektedir. Enerji arzı belirlenirken; üretim ve yatırım maliyeti, rezerv oranı ve dönüştürme teknolojisiyle birlikte ülkeler arası siyasi ve iktisadi ilişkiler de önemli bir yer tutmaktadır. Enerji arz-talebine etki eden faktörler, gerçekçiliği ve bilimselliği göz önüne alarak bunların önceden kestirebilmek için dünyadaki gelişmeler ışığında güncellemelerin yapılarak gerektiğinde yeni amaçların eklenmesi için enerji politikaları belirlemek oldukça önemli bir husustur (Bayraç, 2009; 118).

Türkiye’de enerji talebini düzenli hale getirmek için, 1990’lı yılların ilk yarısında dönemin hükümeti bir dizi uygulamayı yürürlüğe koyma çabası içerisine girmiştir. Nitekim yukarıda bahsedilen 1995 yılına ait enerji tasarrufu yönetmeliği de bunlardan biridir. 1990’lı yılların ilk yarısında, enerji sektöründe üzerinde çalışılan faaliyetler aşağıdaki gibidir (Yücel; 1994; 828):

- Vergileme ve fiyatlar yoluyla, fiyatların doğal düzenini vergileme ile değiştirerek gereksiz enerji kullanımlarının önüne geçmek

- Uygun düzenlemeler yapılarak talebin tek bir enerji türünden yeni enerji türlerine yönlendirilmesini sağlamak
- Eğitim, reklam ve seçmeli finansman yöntemleri uygulanarak enerjinin uygun kullanımını ve enerji tasarrufunu desteklemek

## 2.4 Enerji Verimliliği

Genel bir tanımlama kapsamında verimlilik; “üretim sürecine dahil olan öğeler arasındaki karşılıklı etkileşimler sonucunda oluşan çıktının, optimal düzeye çıkarılması” şeklinde ifade edilebilir. Bu tanımdan anlaşılacağı üzere verimlilik; mal veya hizmet üretimini içeren bir süreçte, üretilen çıktı ile bu çıktıyı elde etmek amacıyla kullanılan girdi arasındaki ilişkiler bütününe işaret etmektedir. Verimliliği, ekonomik bir kavram olarak, herhangi bir ürün ya da hizmetin üretim sürecinde kullanılan üretim faktörleri ile ortaya çıkan çıktı arasındaki ilişkiyi tanımlayan bir katsayı olarak tanımlamak da mümkündür (Kaynak, 2005:547).

Verimlilik durağan/statik değil, dinamik bir ölçüyü ifade etmektedir. Çünkü verimliliğin ölçümü, belirli bir üretim dönemi içinde (saat, gün, hafta, ay ve yıl vb.) üretime dahil olan her bir aktör birimine düşecek olan üretim miktarının ölçülmesi ve farklı dönemler arasındaki faktör verimliliğinin birbiriyle karşılaştırılmasını gerektirmektedir (Doğan, 1998:354). Tanım çerçevesinde verimliliği aşağıdaki eşitlikle göstermek mümkündür.

$$\text{Verimlilik} = \frac{\text{Üretim Miktarı}}{\text{İş gücü+Malzeme+Sermaye+Enerji}}$$

Enerji verimliliği; sarf edilen enerji miktarının, üretimdeki miktar ve kaliteyi düşürmeksizin ve iktisadi kalkınmayı ve sosyal refahı engellemeksizin minimum düzeye indirilmesi şeklinde tanımlanmaktadır (Olgun v.d, 2009:398).

Enerji verimliliği; binalarda hayat standardının ve hizmet kalitesinin, endüstriyel işletmelerdeyse üretim kalitesi ve miktarda düşüşe sebep olmadan enerji tüketimindeki azaltılmayı ifade etmektedir (5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2007:2).

Bu çalışmada sıkça kullanılacak olan enerji verimliliği, enerji tasarrufunu da içeren bir terim olarak daha geniş bir çerçevede kullanılmıştır. Genel olarak ifade edildiğinde, enerji verimliliği kavramı, enerji kaynaklarının üretim sürecinden tüketim sürecine kadar bütün

aşamalarda maksimum etkinlikte değerlendirilmesine işaret eden bir kavramdır. Buna karşın enerji tasarrufu ise, enerji ve enerji kaynaklarının verimli bir şekilde değerlendirilmesi için kullanıcıların aldığı önlemler sonucunda belirli miktardaki üretim ve hizmeti gerçekleştirmek amacıyla her aşamada tüketilen enerji miktarında sağlanan azalmaya işaret etmektedir. Enerji verimliliği; ısı, gaz, buhar, basınçlı hava, elektrik gibi çok çeşitli formlarda oluşabilen enerji kayıpları ile her çeşit atığın değerlendirilmesi ya da geri kazanılması ya da yeni teknoloji kullanımı aracılığıyla üretimi düşürmeksizin, sosyal refahı engellemeksizin enerji tüketiminin azaltılmasını ifade etmektedir. Enerji verimliliğine ilişkin çalışmalar gerek tüketim alanındaki tasarrufları, gerekse arz yönüne ilişkin önleyici yaklaşımları içermektedir (Kavak, 2005:8).

Bir faaliyet, mal, hizmet veya enerji çıktısı ile bir enerji girdisinin arasındaki oran ya da diğer nicel bağlantı, enerji verimliliğini açıklamaktadır. Bu bağlamda; dönüşüm verimliliği, gerekli enerji / kullanılan enerji, çıktı / girdi, işletim için teorik olarak öngörülen enerji / işletim için kullanılan enerji buna örnek olarak verilebilir. Gerek giren gerekse çıkan enerjinin, miktar ve kalite bakımından açık biçimde belirtilmesi ve ölçülebilir olması gerekmektedir (TSE, 2005:4).

Enerji verimliliği, harcanan enerji miktarının, üretimdeki miktarın ve kalitenin düşürülmemesinin, ekonomik kalkınma ve sosyal refahın engellenmesi söz konusu olmaksızın minimum seviyeye indirilmesidir. Daha geniş bir şekilde ifade edilirse enerji verimliliği; gaz, buhar, ısı, hava ve elektrikteki enerji kayıplarının önlenmesi, çeşitli atıklara yönelik geri kazanım süreci ve bu atıkların değerlendirilmesi ya da ileri teknoloji kullanımıyla üretimin düşürülmeden enerji talebinin azaltılması, daha verimli enerji kaynakları, gelişmiş endüstriyel süreçler, enerji geri kazanımları gibi etkinliği arttıran tedbirlerin bütünü olarak ifade edilebilir (Enerji Verimliliği Derneği [ENVERDER] 2010:29).

## **2.5. Enerji Yoğunluğu**

Enerji yoğunluğu bir birim hasılanın üretilmesi için harcanan enerji miktarı şeklinde tanımlanmaktadır (5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu, 2007:2). Enerji yoğunluğu, gayri safi yurt içi hasılanın (GSYİH) ortaya çıkması sürecinde harcanan birincil enerji miktarını temsil etmekte ve tüm dünyanın kullandığı bir göstergiyi ifade etmektedir.

Genel olarak 1000 Amerikan Doları hasıla için harcanan ton eşdeğer petrol (TEP) miktarı, uluslararası yayınlar tarafından enerji yoğunluğu göstergesi olarak tercih edilmiştir. Bir ülkedeki enerji yoğunluğunun ne oranda düşük olduğu, o ülkedeki birim hasılanın üretilmesi amacıyla tüketilen enerjinin de o oranda düşük olduğunu göstermekte, bu durum ise enerjinin verimli şekilde kullanıldığını ifade etmektedir..

Enerji yoğunluğu göstergesinde ekonomik çıktılar, enerji verimliliğindeki artışlar ya da azalmalar, yakıt ikamesindeki değişimler birlikte ifade edilmekte ve göstergenin içinde değişimlerin ayırt edilmesi mümkün olmamaktadır. Bunun yanı sıra enerji yoğunluğu, dünyada enerji verimliliğine yönelik takip ve kıyaslamalarda yaygın biçimde kullanılmakta olan bir araçtır (Kavak, 2005:11).

Enerji yoğunluğu, bir ülke ekonominin, enerji verimliliğine ilişkin bir ölçü olarak kullanılabilir. Enerji yoğunluğu, GSYİH başına enerji birimleri şeklinde hesaplanmaktadır. Enerji yoğunluğunun yüksekliği, GSYİH elde edilmesi amacıyla daha fazla birim miktar ya da birim maliyet enerji harcandığının göstergesi olmaktadır. Buna karşın, enerji yoğunluğunun düşük olması ise, aynı birim miktar ya da birim maliyet miktar enerjile daha yüksek çıktının ortaya çıkması ya da aynı çıktı düzeyinin, daha az birim miktar ya da birim maliyet enerjinin kullanılmasıyla ortaya çıkarılması şeklinde anlaşılmaktadır. Enerji verimliliğinin göstergesi olan enerji yoğunluğu, kıtalarda, ülkelerde, bölge ve şehirlerde, sanayi kolları ve alt kollarında, endüstriyel işletmelerde ve ürün ağaçlarında uygulanabilmektedir.

Enerji yoğunluğunun değişmesi; enerji tüketimlerindeki değişme ve gelişmeye, GSYİH' da meydana gelen gelişmeye, teknolojiye ortaya çıkan değişmelere, enerji verimliliğinde meydana gelen olumlu veya olumsuz gelişmelere bağlı olarak değişim gösterebilmektedir. Enerji verimliliğinin artışı ve tasarruf yapılması, enerji yoğunluğunu düşürürken, enerji tüketiminin konfor ve lükse bağlı olarak artması ile yaşam standartlarının yükselmesi enerji yoğunluğunu artıracaktır (Haydaroğlu, 2006:13).

Ülke ekonomisi olarak bakıldığında ülkenin enerji yoğunluğunun yaşam standardı, hava koşulları, binaların durumu, ulaşım alışkanlıkları, coğrafi koşullar, taşıma, enerji yoğun sektörlerde üretim yapılıp yapılmadığı, teknolojik gelişmişlik düzeyi, satın alma gücü, savaş veya benzeri politik durumlar gereği harcamalar, enerji verimliliği uygulamaları

gibi birçok ve zaman içinde ağırlıkları değişebilecek parametrenin etkileyeceği görülmektedir. Hepbaşlı (1996) yaptığı çalışmada, farklı ülkelerde konutların enerji taleplerindeki farklılıkları etkileyen değişkenlerin, nüfus, ekonomik faktörler, ferdi faktörler, yaşam tarzı, kültür, yapı tekniği, teknoloji, iklim ve politika gibi girdiler olduğunu belirtmiştir.

Günümüzde enerji talebi hem fosil kökenli birincil enerji kaynakları hem de elektrik gibi ikincil enerji kaynakları özelinde Tablo 2. ve Şekil 3.'de görüleceği üzere artmaktadır. Endüstriyel faaliyetlerin sürekliliği ve yoğunluğu, haberleşme ve ulaşım sistemlerinin büyük bir bölümünün elektrik enerjisi tabanlı oluşu ve konutlardaki tüketim elektrik talebinin artışının belli başlı nedenleri olarak sayılabilir. Aynı paralelde başta petrol ve doğalgaz olmak üzere fosil yakıtlara olan talebin artması ise kaynak kıtlığı sebebiyle küresel ölçekte bazı sorunları beraberinde getirmektedir. Yükselen petrol fiyatları, pazar rekabeti, enerji satışında uygulanan ambargolar, enerji kaynaklarının bulunduğu bölgelerin paylaşımı nedeniyle yaşanan politik istikrarsızlıklar, enerji arz güvenliğine ilişkin ulusal ve küresel ölçek tek, çözüm arayışları bu sorunlardan en önemlileri olarak gündeme alınabilir. Bütün enerji kaynaklarını özellikle de petrolün sağlanmasında ithalatçı olan sanayileşmiş ülkeler ve gelişen enerji hizmetlerinden yararlanmak isteyen gelişmekte olan ülkelerde enerji güvenliğinin sağlanması ve enerji politikalarının oluşturulması en önemli konu haline almıştır (BP, 2007; 14).

Enerji, özellikle geride bıraktığımız yüzyılın başlarından itibaren ülkelerin rekabet üstünlüğü sağlamada istifade ettikleri en önemli unsurlardan biri olmuştur. İçinde bulunduğumuz yeni dönemde ise Dünyadaki teknolojik yenilikler, sermaye hareketleri için sınırların kalkmış bulunması ve iletişim alanındaki devasa gelişmeler, hem Dünya'daki enerji kullanımının miktar ve hızını arttırmış, hem de enerjiyi üzerinde durulması gereken en önemli sorun alanlarından birisi haline getirmiştir (Değirmen, 2015: 32). Bu nedenle çalışmanın bir sonraki bölümünde Dünya'da ve Türkiye'de enerji sektörünün görünümü incelenmiştir.

### 3. DÜNYADA VE TÜRKİYEDE ENERJİ SEKTÖRÜNÜN GÖRÜNÜMÜ

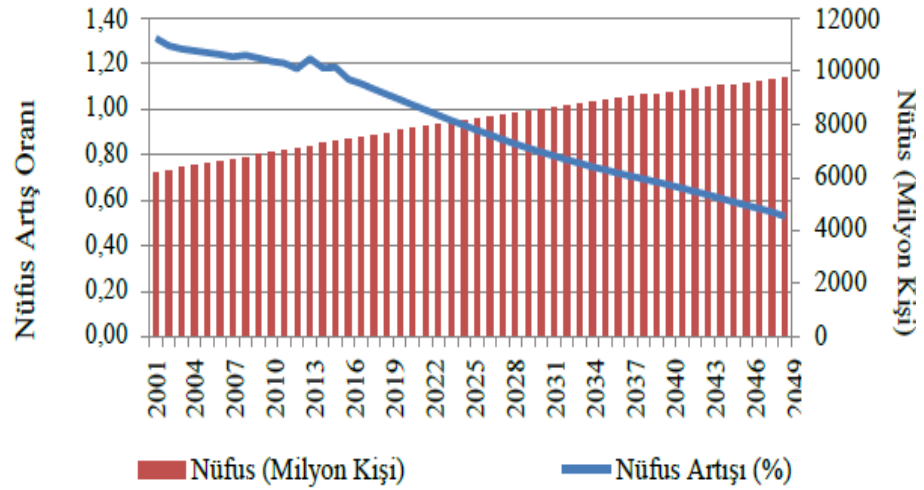
#### 3.1. Dünya Enerji Sektörünün Görünümü

Dünya genelinde şehirleşmenin, ekonomik kalkınmanın devam etmesi ve nüfus artışında yaşanan gelişmelerin etkisiyle birlikte enerji ihtiyacı ve enerjiye olan talep her geçen gün artarak devam etmektedir. British Petroleum (BP)'nin hesaplamasına göre dünya ekonomisinde 2017 yılında yaşanan güçlü ekonomik büyümenin etkisiyle birlikte birincil enerji tüketimi 2016 yılına göre %2,2 artış göstermiştir. Bu artış oranı son 10 yıl ortalamasının, %1,7 olduğu düşünüldüğünde yüksek bir artışa işaret etmektedir (KPMG,2019:3). Aynı zamanda 2016 Dünya Bankası raporuna göre 2040 yılına kadar dünya genelinde birincil enerji talebinin yaklaşık olarak %32 oranında artması beklenmektedir. Yine Dünya Bankasının raporuna göre; Enerji talebini artıran en önemli faktörlerden birisi olarak görülen GSYİH (Gayri Safi Yurtiçi Hasıla)'nın 2040 yılında %3,5 oranında artacağı öngörülmektedir (Gazbir, 2018:1). Bu nedenle dünya enerji sektörünün artan ihtiyacın karşılanması için farklı sistemlerin geliştirilmesi için çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Dünya genelinde yaşanan teknolojik gelişmeler her ne kadar enerji maliyetlerinin düşmesini sağlamış olsa da enerji piyasasında yaşanan arz/talep gelişmelerindeki belirsizlikler fosil yakıtların fiyatlarında dalgalanmalara neden olmaktadır. Bu durum üretici ülkelerin mali dengelerindeki açıkların ve özellikle petrol arzında farklı kararların alınmasına neden olmaktadır. Ayrıca petrol ihraç eden İran ve Venezuela gibi ülkelerin jeopolitik gelişmeler nedeniyle üretime yönelik öngörülebilirliği zorlaşmaktadır. Dünya genelinde yaşanan gelişmeler nedeniyle sıcak çatışma alanlarının çoğalması enerji güvenliği açısından enerji sektörünün görünümü etkilemektedir (KPMG,2019:3).

Şekil 1'de enerji talebini etkileyen faktörlerden nüfus artışını ortaya koymak amacıyla, Dünya Bankası tarafında 2050 yılına dair, yapılmış projeksiyona ait veriler yer almaktadır (Dünya Bankası, 2017).

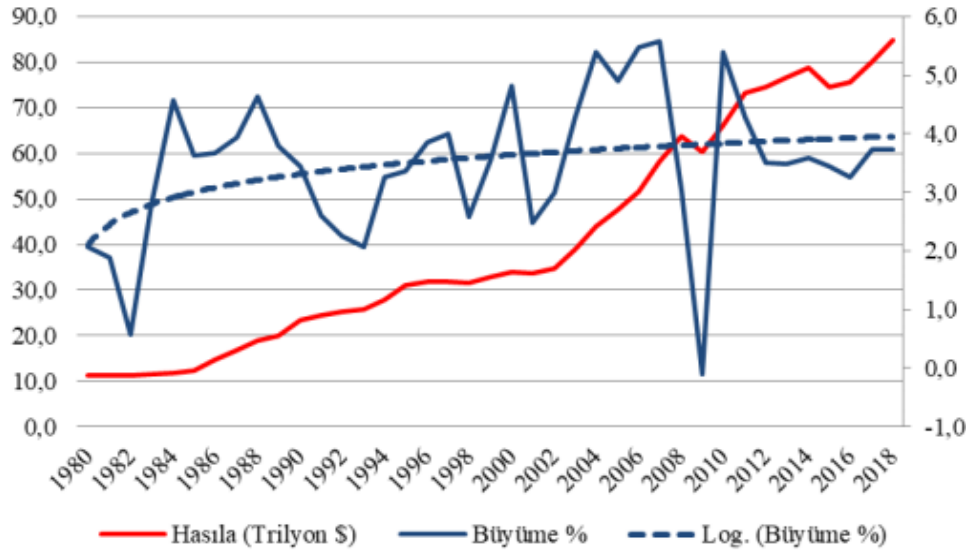




**Şekil 1. 2050 Yılı Dünya Nüfus Projeksiyonu**

Buna göre 2016 yılında 7,43 Milyar olan dünya nüfusunun 2050 yılında %30 oranında artarak 10 milyar seviyelerine yaklaşacağı tahmin edilmektedir (Dünya Bankası, 2017).

Şekil 2’de enerji talebini etkileyen faktörlerden gelir değişkenine ilişkin artış ortaya konulmaktadır. Bu çerçevede, 1980-2018 aralığında gelire göre büyüme oranı şekilde görüldüğü gibi gerçekleşmiştir. (Dünya Bankası 2018).



**Şekil 2. Yıllara göre Dünya Hasıla ve Büyüme Oranları**

Şekil 1. ve 2., Şekil 3. ile birlikte düşünüldüğünde, nüfus ve büyüme oranında düşüş yaşanan yıllarda bile, enerji talebinin arttığı görülmektedir. Buradan hareketle, enerji talebinde en önemli etkenler nüfus ve ekonomik büyüme olarak görülse dahi, bunlardan

bağımsız nedenlerle de enerji talebinin arttığı düşünülebilir. Bu nedenlerden bir tanesi, enerji kullanımında verimliliğe ilişkin politikaların pek çok ülkede tam anlamıyla uygulanmamasıdır. Dolayısıyla 1 birim enerji kullanılarak yapılabilecek bir iş için 5 birim enerji kullanımı söz konusuysa, nüfus ve büyümenin azaldığı yıllarda bile enerji talebinde artış olması, en azından talebin aynı seviyelerde seyretmesi doğal karşılanmalıdır.

Tablo 2’de Dünya genelinde seçilmiş ülkelerin 1000 (bin) \$’lık GSYİH üretmek için, tükettikleri enerji miktarı, milyon TEP cinsinden gösterilmektedir (ETKB 2017, 7-8).

**Tablo 2. Dünya Genelinde Seçilmiş Ülkelerin Enerji Tüketimleri (Milyon TEP)**

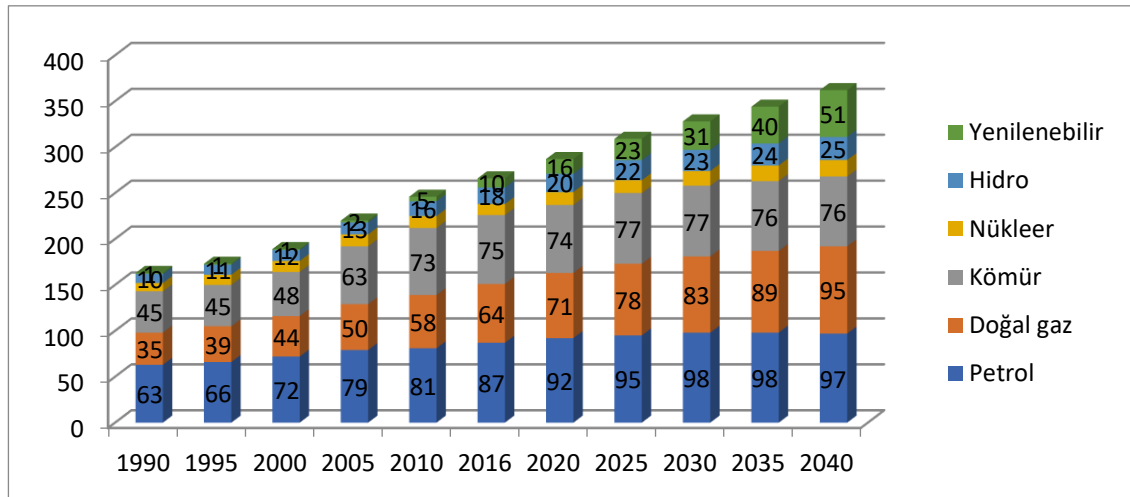
Ülkeler	2013 Yılı	2014 Yılı	2015 Yılı	Ülkelerin Dünya Toplamındaki Payı %	Sıra
Çin	2.904	2.970	3014	23	1
ABD	2.271	2.301	2.281	17	2
Hindistan	626	666	701	5	3
Rusya	688	690	667	5	4
Japonya	466	454	449	3	5
Kanada	335	336	330	3	6
Almanya	326	312	321	2	7
Brezilya	29	298	293	2	8
Güney Kore	271	273	277	2	9
İran	248	261	267	2	10
Suudi Arabistan	237	252	264	2	11
Fransa	247	238	239	2	12
Endonezya	175	188	196	2	13
Birleşik Krallık	201	189	191	2	14
Meksika	189	190	185	1	15
İtalya	156	147	151	1	16
İspanya	134	132	134	1	17
Avustralya	131	130	131	1	18
Türkiye	120	124	129	1	19
Tayland	120	123	125	1	20
Güney Afrika	125	128	124	1	21
Tayvan	110	111	111	1	22
BAE	97	99	104	1	23
Polonya	96	92	95	1	24
Ukrayna	114	101	85	1	25

Tablo 2’ye göre ülkeler açısından enerji kaynaklarının tüketimi incelendiğinde Amerika ve Çin’in en yüksek paya sahip ülkeler olduğu görülmektedir. Bu iki ülkenin enerji tüketimleri, dünya enerji tüketiminin neredeyse %40’ına yakın bir oranı teşkil etmektedir. Dünya Bankası’nın raporuna göre özellikle dünya ekonomisi açısından gelir düzeyinde meydana gelen artışlar ve gelişmekte olan ülke ekonomilerinin ağırlıklı olarak kentsel yaşama kayması ile beklenen %30’luk nüfus artışı sonucunda, küresel enerji talebinin,

2040 yılında %25'ten fazla artıracığını öngörmektedir (KPMG, 2019:3-5). Enerji güvenliği ve sürdürülebilirlik açısından güçlü bir politika aracı olarak enerji verimliliğinde sürekli bir iyileşmenin olmadığı varsayımı altında enerji talebinin yaklaşık olarak 2 kattan daha fazla bir artış sağlayacağı düşünülmektedir. Bu varsayım altında enerji talebinde meydana gelmesi beklenen artışın büyük çoğunluğunun gelişmekte olan Asya ülkelerinden kaynaklı olacağı tahmin edilmektedir (Sağbaş ve Başbuğ, 2018:44).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) 2018 yılı Enerji Görünümü Raporu (World Energy Outlook 2018)'de yapılan değerlendirmelere göre 2000 yılında dünya enerji talebinin %40'nı Avrupa ve Kuzey Amerika, %20'sini Çin dışındaki Asya ülkeleri oluşturmaktadır. 2040 yılından sonra bu durumun tersine döneceği ve enerji tüketiminin büyük ölçüde Asya ülkelerine kayacağı öngörülmektedir. 2000-2005 yılları arasında kurulu kapasite bakımından dünyanın en büyük elektrik şirketlerinin başında Avrupalı Şirketler gelirken, günümüzde en büyük on elektrik şirketinin altısını Çinli şirketler oluşturmaktadır (IEA,2018:1-4).

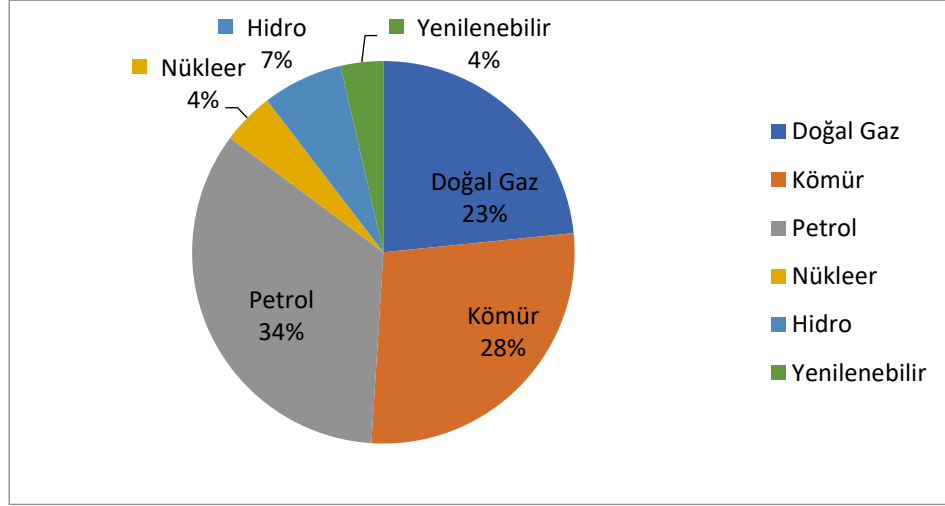
Dünya genelinde yaşanan ekonomik, toplumsal ve teknolojik gelişmelere paralel olarak enerji sektöründe, enerji talebi açısından yaşanan değişimleri incelemek amacıyla enerji kaynaklarının 2040 yılına kadar yıllara göre tahmini enerji tüketimi Şekil 3'te gösterilmektedir (BP, 2018:14).



**Şekil 3. 1990-2040 Kaynak Bazında Dünya Enerji Talebi (Milyon Varil Petrol Eşdeğeri / Gün).**

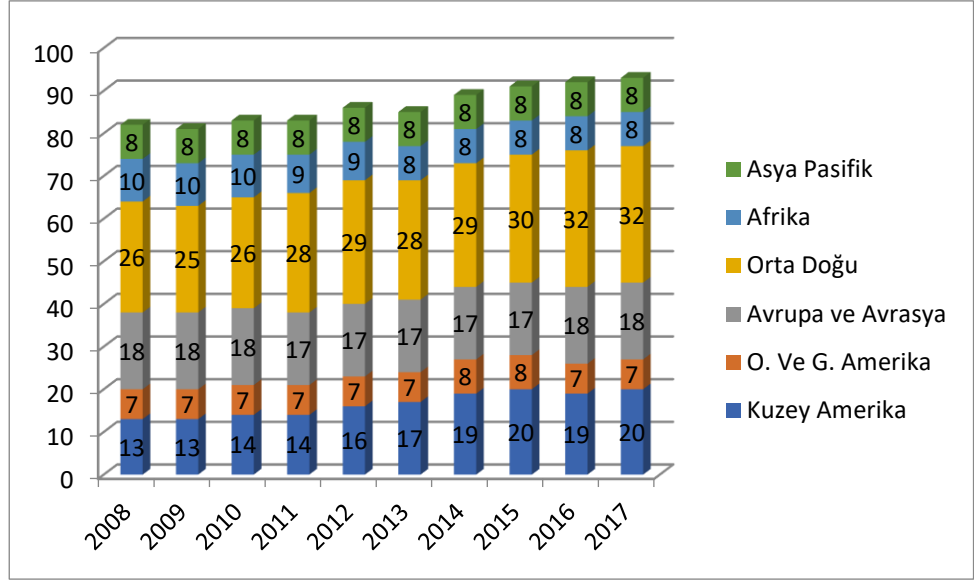
Şekil 3'e göre enerji kaynakları açısından yaşanan değişimleri ve enerji sektörü açısından geleceğe ilişkin beklentileri daha iyi değerlendirmek amacıyla enerji kaynaklarının dünya genelindeki dağılımı ve enerji tüketimi aşağıdaki şekil ve tablolarda ayrıntılı olarak incelenecektir.

Günümüzde dünyada tüketilen enerji yukarıda da değinildiği gibi çok sayıda enerji kaynağından elde edilmektedir. Fosil enerji kaynakları olarak petrol, doğalgaz ve kömür gibi yakıtlar, enerji tüketiminin çok büyük bir kısmını karşılamaktadır (TP,2018:4). Bu nedenle 2017 yılında enerji kaynaklarının tüketim oranları Şekil 4'te gösterilmektedir (BP, 2017:27).



**Şekil 4. 2017 Yılı Küresel Birincil Enerji Tüketim Oranları**

Şekil 4'te belirtilen 2017 yılı verilerine göre, dünyada tüketilen enerjinin %86'sını petrol (%34,2), doğal gaz (23,4) ve kömür (28,4) gibi fosil kaynaklar karşılamaktadır. Aynı zamanda Uluslararası Enerji Ajansı, BP, ABD Enerji Enformasyon İdaresi ve Exxon-Mobil gibi çeşitli uluslararası kurum ve kuruluşlar tarafından yapılan, projeksiyon çalışmalarına göre birincil enerji tüketimi içerisinde petrol ve doğalgazın uzun dönem içerisinde tüketim içerisindeki payını koruyacağı düşünülmektedir.

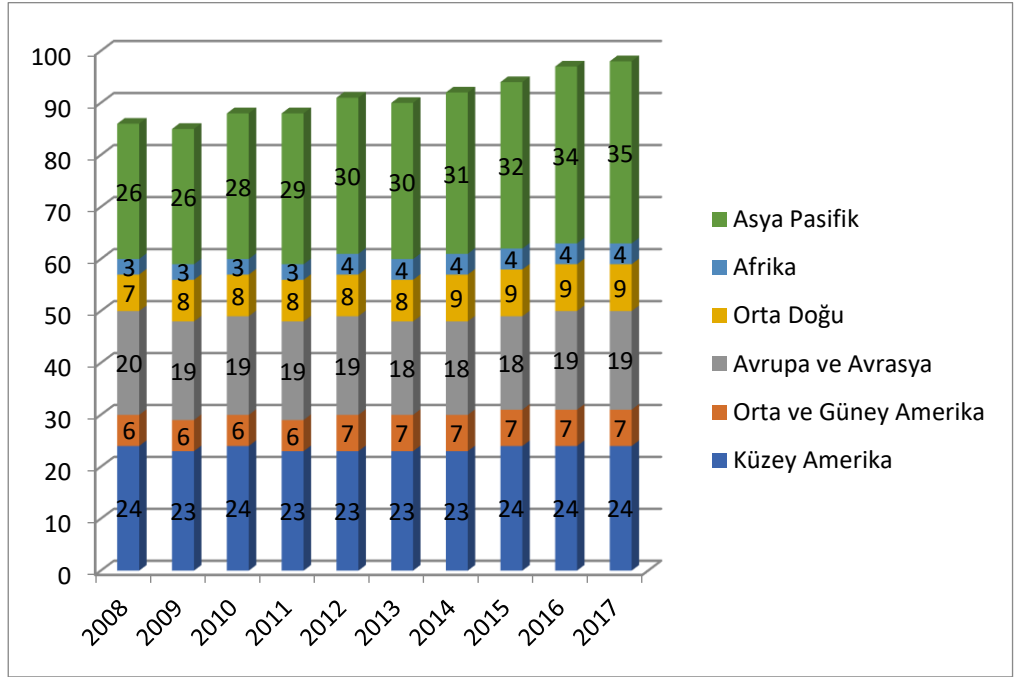


**Şekil 5. 2008-2017 Dönemi Bölgelere Göre Dünya Petrol Üretimi (Kaynak: TP, 2018:5)**

Şekil 5'te belirtilen verilere göre 2016 yılında 92 milyon v/g, olan petrol üretiminin 2017 yılında 92,6v/g'e yükselerek % 0,68 oranında arttığı görülmüştür. 2017 yılında gerçekleşen 92 milyon v/g, üretimin yaklaşık %35'lik bölümünün, Orta Doğu'da gerçekleştiği görülmektedir. 2017 yılında gerçekleşen üretim artışı ülkelere göre değerlendirildiğinde 2017 yılı içerisinde yüzdesel olarak en yüksek artışın en fazla iç karışıklığın yaşandığı ülke olan Libya'da %102,9 ile gerçekleştiği görülürken, miktar olarak en fazla artışın 2016 yılındaki 12,3 milyon v/g'lük üretimini, 2017 yılında 13 milyon v/g'e çıkararak ABD'de olduğu görülmektedir. 2017 yılı içerisinde üretimde artış görülen diğer ülkeler ise; %10,8 ile Kazakistan, %8,2 ile İran, %8,1 ile Kanada ve %4,8 ile Brezilya'dır. Ayrıca dünyanın en büyük petrol üreticisi olarak değerlendirilen Suudi Arabistan ve Rusya'nın OPEC anlaşması sonrasında üretim artışı gerçekleştirmediği görülmüştür (TP, 2018:5-8).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın 2018 yılı Petrol raporuna göre; 2017-2023 yılları arasında petrol üretim kapasitesinin 6,4 milyon v/g artacağı ve başta ABD olmak üzere üretim artışının yaşanacağı diğer ülkelerin Kanada ve Brezilya olacağı ön görülmüştür. OPEC dışı ülkelerde üretim artışının yine aynı dönemde 5,2 milyon v/g artış göstererek toplam üretimin 63,3 milyon v/g'e ulaşacağı tahmin edilmektedir (IEA,2018:4).

Küresel üretim maliyetleri incelendiğinde 2030 yılına kadar yapılması planlanan yeni yatırım projeksiyonlarına göre üretime alınan petrolün varil başına birim maliyetinin 20-60 \$/v bandında gerçekleşeceği öngörülmektedir. Ayrıca yeni üretime alınacak kaynaklar arasında Orta Doğu ülkelerinin maliyetlerinin diğer ülkelere göre daha düşük üretim maliyetine sahip olacağı düşünülmektedir (TP, 2018:10).

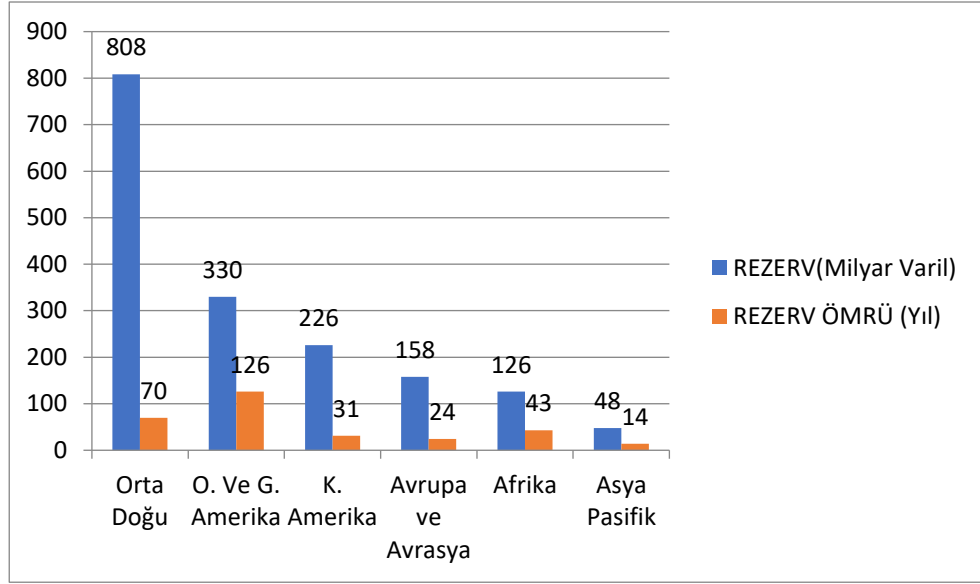


**Şekil 6. Dünya Çapında Yıllara Göre Petrol Tüketimi Gösterilmektedir Milyon v/g**

Şekil 6'ya göre 2016 yılında, 96,5 milyon v/g petrol tüketiminin 2017 yılında %1,8 artarak yaklaşık 98 milyon v/g yükseldiği belirtilmektedir. Yaşanan artış miktarı bölgesel olarak değerlendirildiğinde en önemli artışın %3,3 ile Asya Pasifik, %1,9 ile Avrupa ve Avrasya ülkelerinde gerçekleştiği görülmektedir. Ayrıca 2019 yılı içerisinde petrol talebinin 100 milyon v/g'nin üzerinde olduğu tahmin edilirken, UEA'nın verilerine göre 2018-2025 yılları arasında petrol talebinin 6,6 milyon v/g artacağı tahmin edilmektedir. Yine başka bir araştırmaya göre 2018-2025 yılları arasında küresel anlamda petrol talebinin artarak 106,4 milyon v/g'ye yükseleceği düşünülmektedir. Petro talebinde meydana gelen bu artışlar içerisinde en fazla artışın yaşanacağı bölgenin Asya Pasifik bölgesinde olacağı tahmin edilmektedir (IEA, Oil, 2018:3-5).

“Petrol Rezerv Ömrü”, mevcut petrol rezervlerinin mevcut üretime bölünmesiyle (R/Ü) elde edilmektedir. Günümüzde dünya petrol rezerv miktarı yaşanan teknolojik gelişmeler

ve yeni bulunan rezervlere göre sürekli değişiklik göstermektedir. Günümüzde dünya çapında petrol rezervlerinin ömrü Şekil 7’de gösterilmektedir.



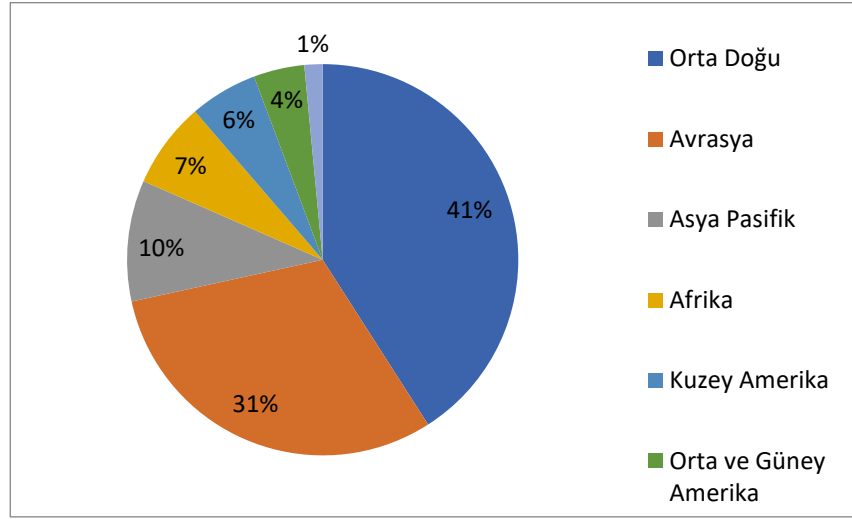
**Şekil 7. 2017 İtibariyle Bölge Bazında Rezerv Miktarları**

Şekil 7’ye göre 2016 yılında, 1,7 trilyon varil olarak belirlenen dünya ham petrol rezerv miktarının 50,6 yıl olarak belirlenen rezerv ömrü 2017 yılında yaşanan gelişmeler sonucunda 50,2 yıl olarak revize edilmiştir. 2017 yılı verilerine göre dünyada mevcut petrol rezerv miktarı incelendiğinde ilk üç sırayı sırasıyla Ortadoğu, Orta ve Güney Amerika ve Kuzey Amerika’nın aldığı görülmektedir (TP, 2018:11).

Yukarıda yapılan genel tanımlama doğrultusunda hesaplanarak ortaya koyulan 50,6 yıllık “petrol rezerv ömrü” ifadesi günümüzde ispatlanmış olan rezervlerin, mevcut teknolojilerle ekonomik olarak üretim esasları dikkate alınarak hesaplanmaktadır. Dolayısıyla yaşanan teknolojik gelişmeler ve yeni keşifler sonrasında ortaya çıkan yeni rezerv miktarlarına göre değişebileceği dikkate alınmalıdır. Uluslararası Enerji Ajansı’nın verilerine göre, küresel olarak üretilen petrol kaynaklarının dağılımı, teknolojik gelişmeler ve bölgelere göre değişkenlik göstermektedir (TP, 2018:12).

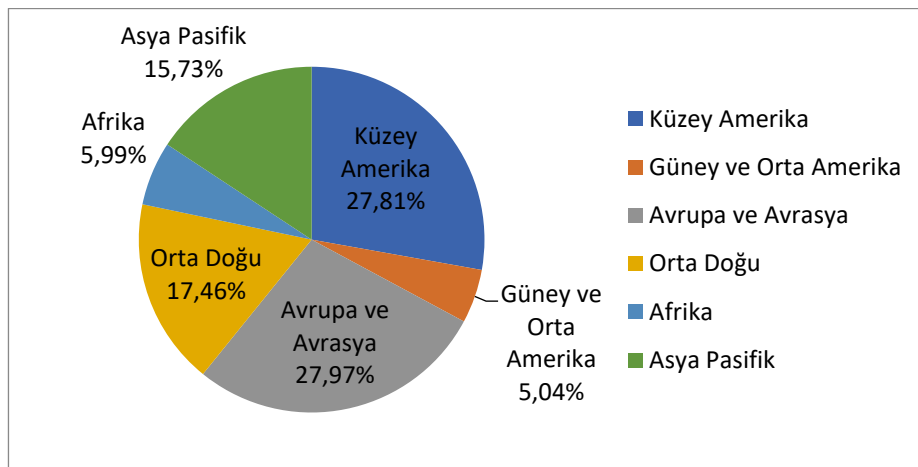
Doğalgaz Enerji talebi ülkeler açısından farklılık gösterse de küresel anlamda incelendiğinde sürekli artış göstermektedir. Doğal gaz talebinde meydana gelen artışları karşılamak amacıyla yapılan enerji yatırımları ile doğal gaz talebi arasında doğru yönlü ilişki bulunmaktadır. Yapılan çalışmalara göre önümüzdeki 20-25 yıllık süreç içerisinde

dünya genelinde artması beklenen enerji talebini karşılamak amacıyla yaklaşık 70 trilyon \$ yatırım planlanmaktadır. Gerçekleştirilecek bu yatırımların yaklaşık %15 (10 trilyon \$)'lik kısmının doğal gaz sektörüne yapılması planlanmaktadır (Gazbir, 2019:4). Günümüzde çoğu ülke tarafından elektrik üretimi açısından sıklıkla tercih edilen doğal gazın, dünya genelindeki mevcut rezerv durumu Şekil 8'de gösterilmektedir.



**Şekil 8. Bölgelere Göre Doğal Gaz Rezervlerinin Dağılımı (%)**

Şekil 8'e göre 2016 yılında 193,1 trilyon m<sup>3</sup> olan dünya doğal gaz rezerv miktarı 2017 yılında %0,2 artarak 193,5 trilyon m<sup>3</sup> olmuştur. Bu rezervlerin %70'lik kısmı Ortadoğu ve Avrasya ülkelerinde bulunmaktadır. Orta Doğu bölgesinde yüksek doğal gaz rezervine sahip olan ülkelerin başında İran ve Katar bulunurken Avrasya bölgesinde en yüksek doğal gaz rezervine sahip olan ülkenin Rusya olduğu görülmektedir (BP, 2018:20).

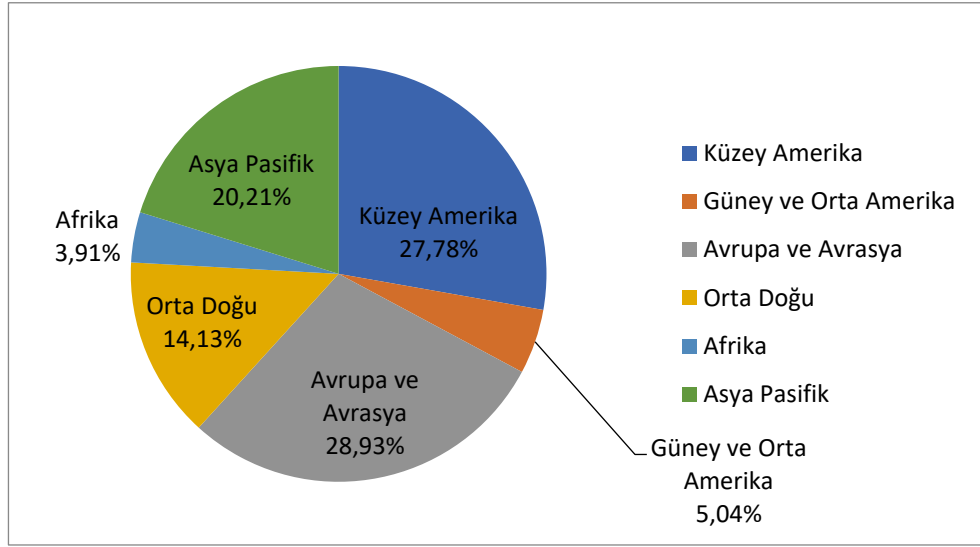


**Şekil 9. Bölgelere Göre Doğal Gaz Üretiminin Dağılımı (%)**



Şekil 9’da göre dünya genelinde doğal gaz üretiminin mevcut dağılımı gösterilmektedir. Buna göre Orta Doğu ülkelerinin 80 trilyon m<sup>3</sup> doğal gaz rezervi ile, dünya doğal gaz ihtiyacının %17,46’sını karşılayabildiği, buna karşılık 56,8 trilyon m<sup>3</sup> rezerv ile Avrupa ve Avrasya ülkelerinin küresel ihtiyacın yaklaşık üçte birini karşıladığı görülmektedir (BP, 2016:22).

Dünya genelinde doğal gaz tüketiminin bölgelere göre dağılımı Şekil 10’da gösterilmektedir.



**Şekil 10. Doğal Gaz Tüketiminin Bölgelere Göre Dağılımı (ETKB 2016:13)**

Şekil 10’a göre doğal gaz tüketimleri bazında bölgelere bakıldığında, en yüksek tüketimin 1 trilyon m<sup>3</sup> ile Avrupa ve Avrasya bölgesinde gerçekleştiği görülmektedir. İkinci sırada 942 milyar m<sup>3</sup> ile, toplam tüketimin %26,9’una sahip olan Kuzey Amerika ülkeleri yer almaktadır (BP 2016, 23).

Son yıllarda, dünya enerji sektörü açısından rezerv, üretim ve arz alanında yaşanan önemli gelişmelerden birisi petrol ve doğalgazda ek kaynaklar olarak kabul edilen kaya gazı, kaya petrolü, kum petrolü gibi konvansiyonel olmayan fosil yakıtların dünya enerji görünümüne dahil olmasıdır. Bu kapsamda dünya petrol ve doğal gaz arzında mevcut denklemi değiştiren ek rezervlerle birlikte, ABD’nin 2025 yılına kadar doğal gaz ve petrol üretiminde her beş varil petrolden ve her dört metre küp doğal gazdan birini üretmesi beklenmektedir (Sevim, 2014:54-56).

Enerji teknolojilerinde yaşanan gelişmeler ve dijital uygulamalar sayesinde giderek ucuzlayan yenilenebilir enerji maliyetleriyle birlikte, bu kaynakların, elektrik üretimindeki rolünün giderek artmış, yenilenebilir enerji kaynakları dünyanın sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşmasına yönelik değişimin itici gücü olmaya aday hale gelmiştir.

Dünyada elektrik ihtiyacında yaşanan talep artışı, genel anlamda enerji ihtiyacında yaşanan artıştan iki kat daha fazladır. Son dönemlerde dijitalleşme eğiliminde yaşanan artışlar bu durumun en önemli nedeni olarak gösterilmektedir. Enerji sektöründe yaşanan bu değişim ülkelerin enerji tüketimi açısından ciddi değişimler yaşanmasına neden olarak enerji tüketiminin Batı'dan Doğu'ya doğru kaymasına neden olmaktadır. Günümüzde en fazla enerji tüketimi ABD'de gerçekleşirken yaşanan değişimler sonucunda 2030 yılında enerji tüketiminin en fazla olduğu ülkenin Çin olacağı ön görülmektedir. Ayrıca enerji sektörünün geleceğine ilişkin yapılan çalışmalar ve raporlara göre ilerleyen dönemlerde Afrika'nın enerji tüketiminin Avrupa'yı geçeceği öngörülmekle beraber enerji tüketiminde sıralamanın Çin, ABD, Hindistan, Afrika ve Avrupa şeklinde olacağı vurgulanmaktadır. Aynı zamanda son dönemlerde yapılan çalışmalara göre dünyanın en önemli kaya petrolü üretici olan ABD'nin 2025-2030 yılları arasında dünyanın en çok petrol üreten ülkesi konumuna gelmesi beklenmektedir (Furuncu ve Akbaş, 2019:1726-1728).

Her ne kadar dünyada belli alanlar açısından elektrik kullanımı giderek yaygınlaşarak kömür ve petrol talebini zayıflatsa da özellikle ulaşım ve taşıma sektörü (kara, deniz, hava) gibi bazı önemli alanların günümüz teknolojisi ile elektrik enerjisine hazır olmadığı görülmektedir. Dolayısıyla bu durum gelecek dönemlerde petrolün dünya enerji sektörü açısından önemini koruyacağını göstermektedir. Ancak sanayi sektöründe yaşanan gelişmeler doğrultusunda kullanıcıların kömürden ziyade giderek doğal gazı tercih etmesi ilerleyen dönemlerde doğal gazın kömürü geçerek dünya enerji sektörü açısından ikinci sıraya yükseleceğini göstermektedir. Bununla birlikte elektrik sistemlerinde yenilenebilir enerji kaynaklarından rüzgar ve güneş enerjisinin giderek yaygınlaşması Avrupa'da gaz yakıtlı santrallerin kullanımını giderek düşürürken, mevcut binaların ısınmasına yönelik yapılan ve yapılması planlanan iyileştirmeler gaz tüketimini giderek azaltmaktadır (KMPG, 2019:4).

Kış mevsimlerinde ısınma ve kesintisiz elektrik arzı açısından doğal gazın önemini koruyacağı düşünülmektedir. Özellikle fosil enerji kaynaklı karbondioksit salımı ve iklim değişiklikleriyle mücadele açısından küresel olarak alınan tedbirler dünya gündeminin önemli maddelerinden birini oluşturmaktadır. Bu nedenle dünya genelinde elektrik kullanımının yaygınlaşması ve düşük karbonlu teknolojilerin arttırılarak iklim hedeflerine ulaşılması ve böylece hava kalitesinin yükseltilmesi beklenmektedir. Ancak yakın zamanda doğal gaz ve petrolün dünya enerji talebinin karşılanmasında yüksek pay sahibi olmayı sürdürmesi beklenirken, bu kaynakların tüketicilere ulaştırılması sırasında ortaya çıkan emisyonların azaltılması için çok sayıda adım atılması gerekmektedir (KMPG, 2019:5).

Son yıllarda trendi giderek yükselen yenilenebilir enerji kaynaklarının potansiyelinin sürekli olarak artması ve bu kaynaklarla üretilen elektriğin depolanmasına yönelik yeni yatırımların artmasının zaman içerisinde fosil yakıtlara talebi azaltacağı düşünülmektedir. Aynı zamanda fosil yakıtların arzında kısıntı yaşanması ve fiyatların hızlı yükselme riskini koruması nedeniyle IEA tarafından hazırlanan raporda hızlı ve düşük maliyetli enerji dönüşümleri için temiz, akıllı ve verimli enerji teknolojilerine yönelik yatırımların hızlandırılmasının gerekliliği belirtilirken, enerji sektörünün uzun vadeli geleceği için devlet politikalarının bu yönde şekillendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır (Yakıncı ve Kök, 2017:44-47).

### **3.2. Türkiye Enerjisi Sektörünün Görünümü**

Türkiye, jeopolitik konumu itibariyle dünyada bulunan petrol ve doğal gaz kaynaklarının %70'nin bulunduğu önemli bir bölgede bulunmaktadır. Bu haliyle Türkiye küresel enerji jeopolitiğinin önemli bir ülkesi olarak, enerji politikaları oluşturulurken dikkate alınan ülkeler arasında bulunmaktadır (ETKB 2016, 15).

Dünya genelinde gelişmekte olan ülkelerin ekonomik büyümesinde enerji sektörünün yeterli ve kaliteli enerji arzı sunması önemli bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Özellikle ülkeler açısından enerji ihtiyacının sürekli artması, ülkelerin enerji sektörüne yapılan yatırım planları, enerji ticaretinin gelişmesine yönelik çalışmaları her geçen gün arttırmaktadır. Bu nedenle ülkeler yeterli düzeyde enerji talebini karşılayabilmek

amacıyla kurulu güç ve üretim değerlerini artırmaya yönelik projelere ağırlık vermektedir.

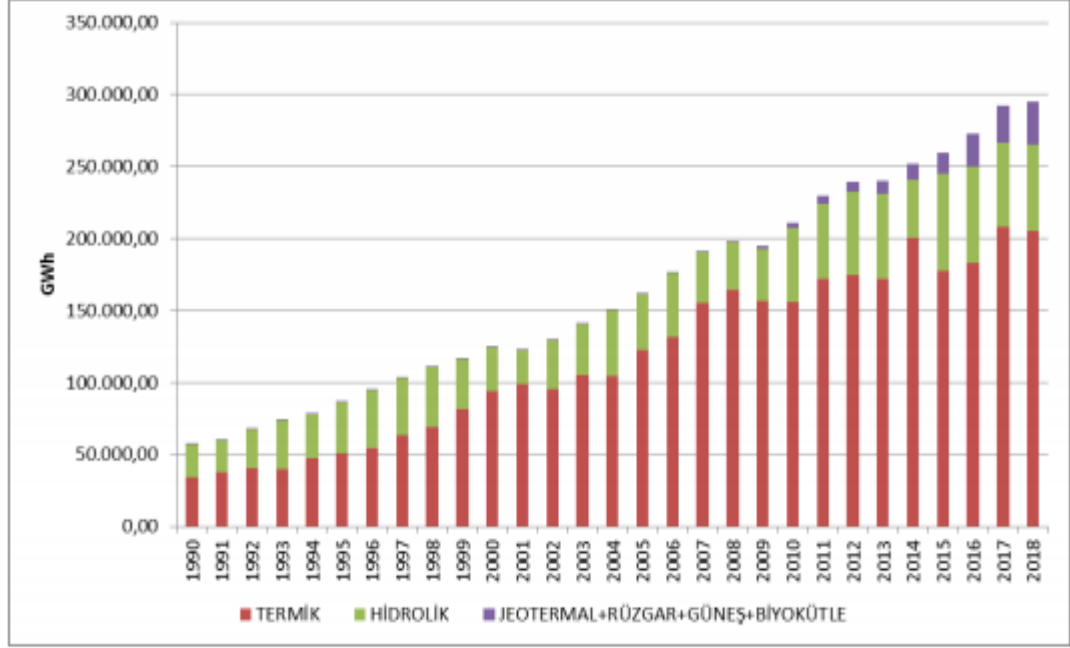
Türkiye'nin enerji ihtiyacı ekonomik ve sosyal anlamda talebi negatif yönde etkileyen olayların gerçekleştiği istisnai dönemler haricinde sürekli artmaktadır. Bu nedenle ülkemizde enerji talebinde meydana gelen artışa paralel olarak kurulu güç değerleri anlamında üretimin artırılmasına yönelik çalışmalar gerçekleştirilmektedir (ETKB, 2018:15-16). Türkiye'nin yıllara göre enerji üretim ve tüketim miktarları Tablo 3'de gösterilmektedir.

**Tablo 3. Türkiye'de Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketim Miktarları (GWh)  
(ETKB 2018, 15)**

Yıl	Üretim(GWh)	Tüketim(GWh)	Üretim Artış Oranı (%)	Tüketim Artış Oranı (%)
2002	129.400	132.442	5,40	4,50
2003	140.581	141.151	8,60	6,50
2004	150.698	150.018	7,20	6,30
2005	161.956	160.794	7,50	7,20
2006	176.300	174.637	8,90	8,60
2007	191.558	190.000	8,70	8,80
2008	198.418	198.085	3,60	4,30
2009	194.813	194.079	-1,80	-2,00
2010	211.208	210.434	8,40	8,40
2011	229.395	230.306	8,60	9,40
2012	239.497	242.370	4,40	5,20
2013	240.154	246.357	0,30	1,60
2014	251.963	257.220	4,90	4,40
2015	259.690	264.150	3,10	2,70
2016	272.564	277.522	4,90	4,40
2017	292.595	292.004	7,34	5,22
2018	295.442	302.772	0,97	3,69

Tablo 3'e göre Türkiye elektrik üretimi 2005 yılında 161956 bin GWh iken 2018 yılı sonunda 295442 bin GWh'ye ulaşarak 1,5 kat artış göstermiştir. Yine aynı tabloda tüketim miktarı da 2005 yılında 160794 bin GWh'dan 2018 yılında 302772 bin GWh seviyesine yükselerek yaklaşık olarak 2 kat artış göstermiştir. Aynı zamanda 2008 yılında yaşanan küresel ekonomik kriz sebebiyle üretim sektöründe yaşanan azalma nedeniyle elektrik üretim ve tüketim değerleri 2009 yılında yaklaşık 4 bin GWh seviyesinde büyük bir düşüş yaşamıştır. Ancak yaşanan bu durum sonraki dönemlerde normal seyrine döndüğü, sonraki dönemlerde üretim ve tüketim miktarlarında %6'lık bir artış yaşandığı gözlenmektedir (ETKB 2018, 15-16).

Türkiye’de elektrik enerjisinin üretimi termik santraller, hidroelektrik santraller ve diğer yenilenebilir enerji santrallerinden sağlanmaktadır. Ülkemizde elektrik enerjisi talebinin 1990 yılından bu yana hangi enerji kaynaklarından karşılandığı Şekil 11’de gösterilmektedir.



**Şekil 11. Yıllar İtibariyle Lisanslı Elektrik Üretiminin Kaynak Bazında Gelişimi (GWh)**

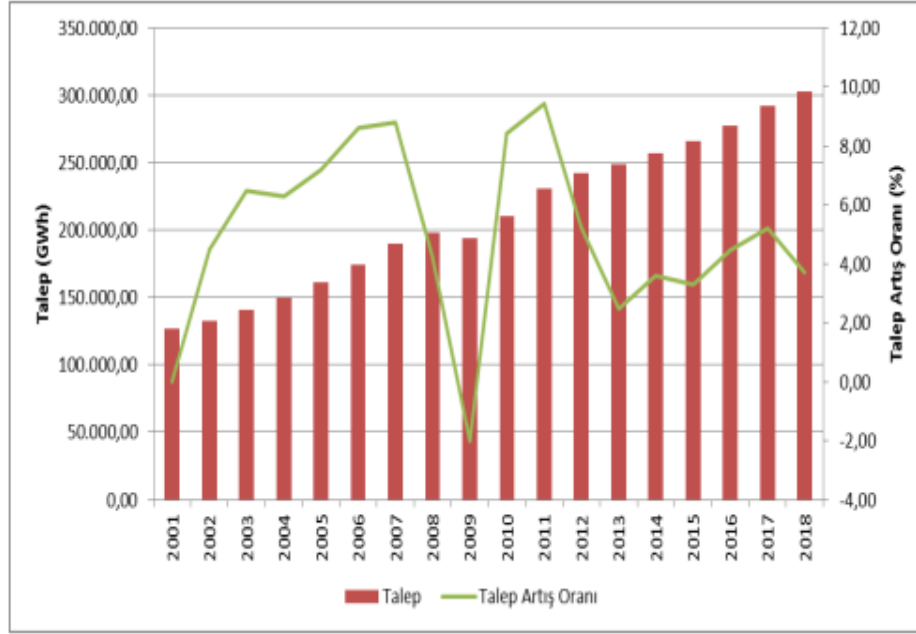
Buna göre ülkemizde üretilen elektrik enerjisinin büyük bir kısmı termik santrallerden (kömür, doğalgaz, petrol yakıtlı) karşılanırken yenilenebilir enerji kaynaklarının payının düşük olduğu görülmektedir. Ancak son 15 yıl içerisinde termik ve hidrolik santrallerin elektrik enerjisi üretimindeki payı, 2 katına çıkarken, son 10 yıl içerisinde jeotermal, rüzgar, güneş ve biokütle gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının elektrik üretimindeki payının da her geçen yıl arttığı görülmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji kaynaklarında yaşanan gelişmeler ve yapılan yatırımlar sonucunda ülkemizde jeotermal, rüzgar ve güneş kaynaklı elektrik üretimi yaklaşık 97 katına çıkmıştır (ETKB 2018, 16).

TEİAŞ tarafından hazırlanan 2018 yıl sonu raporuna göre toplam 7423 elektrik üretim santrali 88.550,8 MW kurulu güce sahiptir. Ülkenin kaynaklara göre sahip olduğu kurulu güç miktarı ve santral sayıları Tablo 4’te gösterilmektedir.

**Tablo 4. Türkiye'nin Elektrik Sisteminin Kaynaklara Göre Kurulu Gücü (2018 yıl sonu verileri)**

Yakıt Cinsleri	Kurulu Güç MW	Katkı %	Santral Sayısı Adet
Fuel-Oil+Nafta+Motorin	294	0,30	11
Yerli Kömür (Taş Kömürü+Linyit+Asfaltit)	10.204	11,50	31
İthal Kömür	8.794	9,90	11
Doğalgaz+LNG	22.438	25,30	251
Yenilenebilir+Atık+Atıksızı+Piroolitik Yağ	739	0,80	127
Çok Yakıtlılar Katı+Sıvı	698	0,80	22
Çok Yakıtlılar Sıvı+Doğalgaz	3.443	3,90	48
Jeotermal	1.283	1,40	48
Hidrolik Barajlı	20.536	23,20	118
Hidrolik Akarsu	7.748	8,70	524
Rüzgar	6.942	7,80	175
Güneş	82	0,10	9
Termik (Lisansız)	301	0,30	104
Rüzgar (Lisansız)	63	0,10	74
Hidrolik (Lisansız)	8	0	11
Güneş (Lisansız)	4.981	5,60	5.859

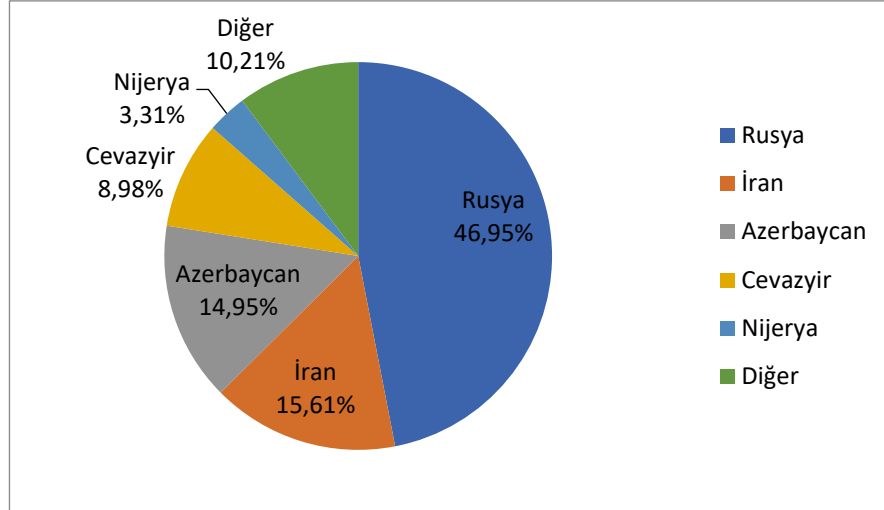
2018 senesinde üretilmiş elektrik enerjisi, bir önceki seneye göre 303.9 kWh'e denk gelen %2.2'lik bir artış göstermiştir. 2017 yılında doğal gaz yakıtlı santrallerin üretimdeki payı %37,18 iken 2018 yılında %30,88'e düşmüştür. Diğer taraftan, hidroelektrik santrallerin payı 2017 yılında %19,96 iken 2018 yılında %20,28'e, rüzgar santrallerinin payı 2017 yılında %6,10 iken 2018 yılında %6,73'e, jeotermal santrallerinin payı 2017 yılında %2,04 iken 2018 yılında %2,58'e, yerli kömür (liniyit, taş kömürü ve asfaltit) santrallerinin payı 2017 yılında %15,86 iken 2018 yılında %17,06'ya, ithal kömür santrallerinin payı 2017 yılında %17,49 iken 2018 yılında %21,31'e yükselmiştir. Bu durum enerji sektöründe her geçen yıl enerji talebinin arttığını gösterirken diğer yandan doğalgaza bağlı elektrik üretim santrallerinin paylarının azaldığının göstergesidir. Şekil 12'de Türkiye'nin yıllara göre enerji talebi ve talep artışı gösterilmektedir.



**Şekil 12. Yıllar İtibariyle Elektrik Talebi ve Artış Oranı (GWh-%)**

Şekil 12'ye göre, 2009 yılından itibaren elektrik enerjisi talebi artış gösterdiği görülmektedir. Ancak 2011 yılından 2013 yılına kadar artış hızında düşüş yaşandığı görülmekle birlikte 2018 yılında elektrik enerjisi talebinin 2017 yılına göre %3,69 oranında artış yaşandığı görülmektedir.

Ülkemizde elektrik ihtiyacının büyük bir kısmı termik santrallerden sağlanmaktadır. Ayrıca termik santrallerde elektrik üretimi açısından birincil kaynak olarak doğal gazın kullanılması nedeniyle ülkemizin doğal gaza olan bağımlılığı oldukça kritik düzeydedir. Bu nedenle ülkemizde enerji talebine olan ihtiyacın karşılanması amacıyla çeşitli ülkelere yaklaşık 50 milyar  $\text{cm}^3$ 'lük doğal gaz ithalatı yapılmıştır. Türkiye'nin Doğal gaz ithalatı yaptığı ülkeler Şekil 13'te gösterilmektedir.



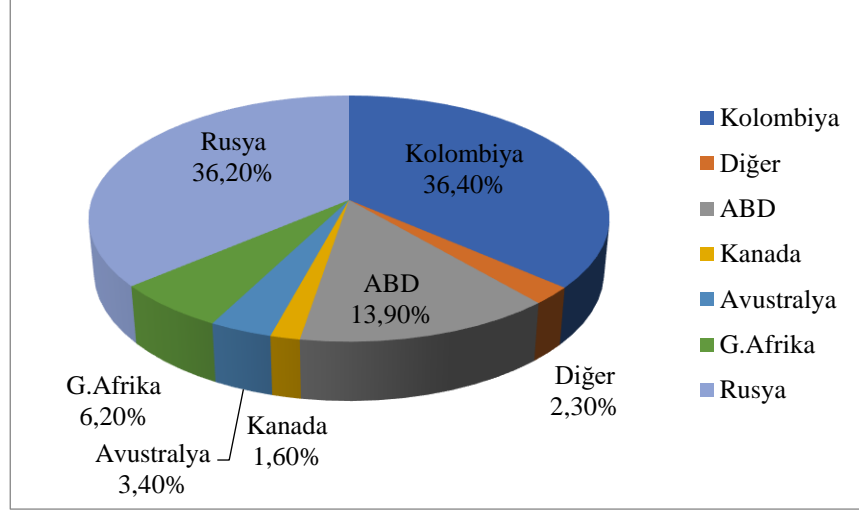
**Şekil 13. Türkiye'nin Doğal Gaz İthalatı Yaptığı Ülkeler**

Şekil 13'te Türkiye'nin Doğal gaz ithalatı yaptığı ülkeler gösterilmektedir. 2018 yılında ithal edilen doğal gaz ithalatının yaklaşık %47'sini Rusya, yaklaşık %15,60'nı İran, yaklaşık %15'ni Azerbaycan, yaklaşık %9'unu Cezayir, %3,30'nu Nijerya ve yaklaşık %10'nu diğer ülkelerden karşılanmaktadır.

Özellikle son yıllarda kömür ithalatında yaşanan artışın en önemli nedeni elektrik üretimi amacıyla buhar kömürlerine (Koklaşma özelliği olmayan taş kömürü) olan talep artışından kaynaklanmaktadır. Buhar kömürlerine yönelik eğilim dikkate alındığında önümüzdeki yıllar içerisinde kömür ithalatına yönelik talep artışının giderek artacağı ve kömür ithalatının, doğal gaz ithalatına yakın düzeylere yükseleceği düşünülmektedir. Özellikle son 20 yıl içerisinde Türkiye'de kömür ithalatı yaklaşık %300 oranında arttığı görülürken, son 10 içerisindeki artışın yaklaşık olarak %80 oranında arttığı görülmektedir.

2012 yılı içerisinde yaklaşık olarak 30 Milyon tona çıkan kömür ithalatının yıllar içerisinde çeşitli dalgalanmalar göstererek 2018 yılında 39,14 milyon ton kömür ithalatı gerçekleştiği görülmektedir. Gerçekleştirilen kömür ithalatının yaklaşık 38 milyonunu taş kömürü ve antrasit kömürü oluştururken kalan kısmının ise kok kömürü oluşturmaktadır (EIGM, 2018). Türkiye'nin kömür ithalatı yaptığı ülkeler Şekil 14'te gösterilmektedir.

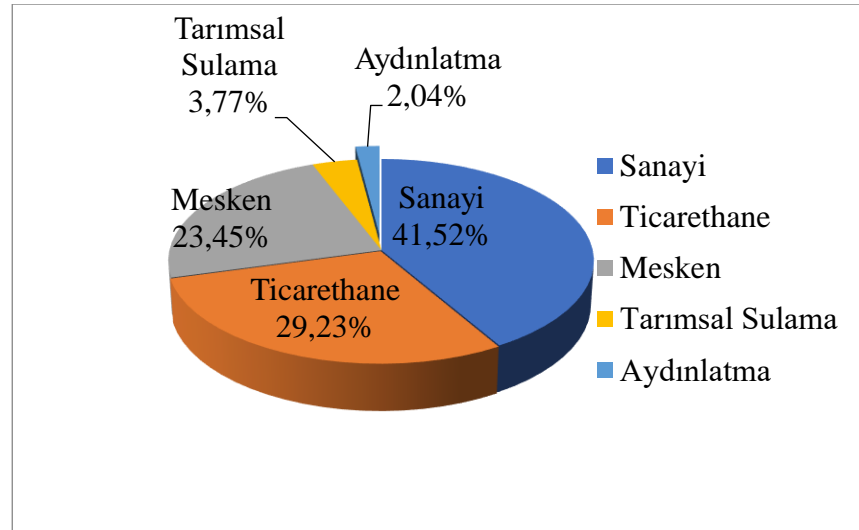




**Şekil 14. Kömür İthalatında Ülke Payları, 2017**

Şekil 14'e göre Türkiye'nin kömür ithalatı yaptığı ülkeler gösterilmektedir. Buna göre 2017 yılı içerisinde en çok kömür ithalatı yapılan ülkenin 14,22 milyon ile Kolombiya olduğu ve ikinci sırada 14,6 milyon ile Rusya'nın olduğu ve sırasıyla diğer ülkelerin ABD, Güney Afrika Cumhuriyeti, Avustralya ve Kanada olduğu görülmektedir (TÜİK, 2018).

Türkiye elektrik tüketimi tüketici grupları bazında mesken, sanayi, ticarethane, tarımsal sulama ve aydınlatma olarak beş alt sınıfa ayrılmaktadır. 2018 yılı tüketici türlerine göre elektrik tüketim oranları Şekil 15'te görülmektedir.



**Şekil 15. 2018 Yılı Faturalanan Tüketimin Tüketici Türüne Göre Dağılımı (%)**

Şekil 15'e göre 2018 yılı tüketici türlerine göre elektrik tüketim oranları görülmektedir. Buna göre faturalanan tüketimin tüketici türüne göre dağılımı en yüksek paya %41,52 sanayi tüketimi, ikinci sırada %29,23 ile Ticarethane tüketimi, üçüncü sırada %23,45 ile mesken tüketimi ve dördüncü sırada %5,81 ile Aydınlatma ve tarımsal sulama olarak sıralanmaktadır.

### **3.3. Türkiye'de Elektrik Enerjisi Sektörünün Tarihsel Gelişimi**

Elektrik enerjisi, dünyada ilk olarak 19. yüzyıl sonlarında kullanılmaya başlanmış, Türkiye'de ise ilk kez 1902 yılında Mersin'in Tarsus ilçesinde sokak aydınlatmasında kullanılmaya başlanmıştır. Avusturyalı Dörfler tarafından Berdan Nehri Bentbaşı bölgesinde değirmen miline bağlanarak 2 kW gücünde dinamodan üretilen elektriğin evlere dağıtımı ise 1910'lu yıllarda başlamıştır (Uzun 2013, 49-55; TETAŞ 2014, 4- 13).

Avusturya-Macaristan sermayeli Ganz Electric Company tarafından, 18 kW gücüne sahip ilk termik santral ise 1913'te İstanbul'da kurulmuştur. Bu santralde üretilen elektrik enerjisiyle, İstanbul tramvaylarının çalıştırılması, Dolmabahçe Sarayı ile bazı caddelerdeki aydınlatma sağlanmıştır (Uzun 2013, 49-55).

1923 yılında gerçekleştirilen İzmir İktisat Kongresi'nde elektrik şebekelerine ilişkin geliştirme çalışmalarının gerekliliği gündeme getirilmiştir. Aynı yılda Adapazarı'na elektrik vermeye başlanırken, ilerleyen süreçte ise sırasıyla Ankara, Adana, Artvin, İnebolu, Akşehir, Mersin ve Trabzon illerine de elektrik vermeye başlanmıştır. 1926'da Aksaray, Ayvalık, Bursa, İzmit, Konya, Kütahya, Malatya, Sivas ve İstanbul Anadolu yakası elektrik ile tanışmıştır (Uzun 2013, 49-55; TETAŞ 2014, 4-13).

1929 yılından önceki süreçte elektrik enerjisine ilişkin yatırımların yabancı sermaye elinde olması söz konusuysa, 1929 yılında meydana gelen ekonomik buhran bu şirketlerin etkinliğinin azalmasına neden olmuştur. Bunun sonucunda ise devletin altyapı, iletim ve dağıtım çalışmalarına eğilerek bu alanlarda rol almasına karar verilmiştir. 1935'te ilk devlet işletmeciliği olarak Etibank'ın kurulması ile başlayan süreçte; 1948 yılında tamamlanmış bütün hidroelektrik ve termik santrallerin Türkiye elektrik sistemine dahil edilmesi gerçekleştirilmiştir (TETAŞ 2014, 4-13).

Uzun süren savaş ortamı ve atmosferinden henüz yeni çıkmış olan Türkiye'nin 1924-1950 yılları arasında hızla artış gösteren nüfus ve ekonomik aktivitelerle birlikte elektrik tüketimi de artış göstermiştir. Bu dönemde Türkiye'nin üretim ve tüketim düzeyleri tam olarak bilinemesi de elektrik ithalat ve ihracatı gerçekleştirilmediği için brüt elektrik üretim ve tüketiminin eşit miktarda olduğu kabul edilmiştir. Elektrik üretimi incelendiğinde ise 1942 yılı haricinde dalgalı bir artış gözlenmektedir. Bu dalgalanmanın temel nedeni alt yapı yatırımlarındaki farklı oranlardaki artıştır (Uzun 2013, 49-55).

1950'li yıllarda, II. Dünya Savaşı'ndan sonra küresel ölçekte gerçekleşen ekonomik hareketlilik, Türkiye ekonomisini etkileyerek elektrik üretim ve tüketim miktarlarında yapılan santrallerin de katkısıyla artış gözlenmesi sonucunu doğurmuştur. Bu süreçte Seyhan ve Sarıyer Barajı ile Tunçbilek Termik Santrali devreye girmiştir (TETAŞ 2014, 4-13).

1951-1975 yılları arasında Türkiye nüfus ve elektrik üretiminde sırasıyla yıllık ortalama %2,6 ve %12,7'lik artış yaşanmıştır (tablo 5.) (TÜİK 2014, 226- 227). Bahsi geçen dönemler içinde çift haneli büyüme oranlarında artan elektrik tüketimi 1960 askeri darbesi sonucunda tek haneli büyüme oranlarına gerilemiş fakat 1962 yılında artış oranı önceki seviyesine geri dönmüştür (Uzun 2013, 49-55).

**Tablo 5. 1951-1974 Dönemi Türkiye Nüfus ve Brüt Elektrik Üretim Artış Oranları (%) (Uzun 2013, 49-55)**

Yıllara	Nüfus Artışı (%)	Brüt Elektrik Üretim Artışı (%)
1951	2,61	12,46
1955	2,81	12,64
1959	2,89	12,33
1960	2,90	8,80
1961	2,63	6,96
1965	2,49	11,27
1969	2,55	5,80
1970	2,55	17,51
1971	2,53	13,43
1972	2,53	14,93
1973	2,53	10,53
1974	2,53	8,47

Birinci (1963-1967) ve İkinci (1968-1972) Beş Yıllık Kalkınma Planlarını içeren süreçte elektriğe yönelik tüm faaliyetleri tek bir çatı altında toplama hedefi güdülmüştür. Bu hedef çerçevesinde 1970'te Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurularak bu kuruma elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapma yetkisi verilmiştir (TETAŞ 214, 4-13). TEK, bu bağlamda 1986 yılında Türkiye'deki tek yetki ve sorumluluğa sahip kurum olmuştur. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı'yla (1985-1989) hizmetleri daha etkin ve verimli hale getirmek amacıyla bu kurumun özelleştirilmesi gündeme gelmiştir. 1994'te TEK, Türkiye Elektrik Üretim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) olarak ikiye ayrılmıştır. 1970 yılında ortalama 35 milyon 600 kişi olan Türkiye nüfusu 1995'te yaklaşık 1,8 kat artarak 60 milyon kişiye ulaşmıştır. Elektrik harcaması ise 1970 yılında 7 bin 300 GWh iken 9,6 kat artarak 67 bin 394 GWh'e ulaşmıştır (Uzun 2013, 49-55; TÜİK 2014, 226-227).

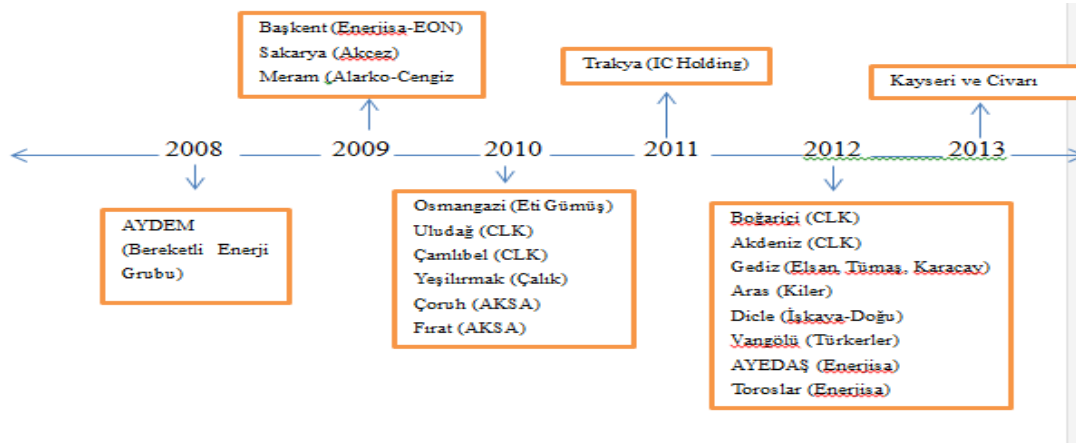
2000 yılında Türkiye'de elektrik mevzuatının Avrupa Birliği (AB) müktesebatına uygun hale getirilmesi için sektörde yeniden yapılanma söz konusu olmuştur. 2001 yılında ise sektör bazında serbest piyasa sistemine geçilmesi, serbest rekabet ortamının oluşturulması ve üretim, iletim, toptan satış ve dağıtım için birbirinden bağımsız kamu şirketlerinin kurulması amacıyla TEAŞ'ın özelleştirilmesine karar kılınmıştır. Bu hedeflerle, aynı yıl içinde TEAŞ, Türkiye Elektrik İletim A.Ş (TEİAŞ), Elektrik Üretim A.Ş (EÜAŞ) ve Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş (TETAŞ) unvanları ile ayrılmış ve birbirleriyle organik bir ilişkisi bulunmayan bağımsız kuruluşlar haline gelmiştir. EÜAŞ, Türkiye enerji ve ekonomi politikalarıyla uyumlu biçimde elektrik üretimi; TEİAŞ üretilen elektriğin tüm iletim faaliyetleri ve TETAŞ elektriğin toptan satış süreci ile sorumlu olan kamu kuruluşlarıdır (Uzun 2013, 49-55; EPDK 2013).

Ülkedeki en büyük kamu teşebbüslerinden birisi olan ve sahip olduğu dağıtım şirketleriyle elektrik dağıtım, perakende satış ve perakende satış hizmeti yürüten TEDAŞ'ın 2001 yılı sonrası sektörde gerçekleştirilen reformlar doğrultusunda özelleştirilmesi gündeme gelmiş, 2004 yılında ise TEDAŞ özelleştirme kapsam ve programına dahil olmuştur. Özelleştirme ile esas olarak ekonomik verimliliğin artırılması ve kamu giderlerinin azaltılması hedeflerine ek olarak kayıp kaçakların azaltılması, dağıtım hizmeti kalitesinin artırılması, elektrik enerjisinde düşen kalitenin yükseltilmesi, yatırım ve finansman sorunlarına ilişkin çözümler oluşturulması hedefleri güdülmektedir.

(Ertilav ve Aktel 2015, 95-108) 2001 yılı içinde ayrıca Türkiye elektrik piyasasında ihtiyaç duyulan düzenlemelerin yapılması amacıyla Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK) kurulmuştur. Günümüzde elektrik piyasasında yapılan düzenlemelerin yanı sıra doğal gaz, petrol ve LPG piyasalarının düzenlenmesi sorumluluğunu da üstlenmiştir (EPDK 2013).

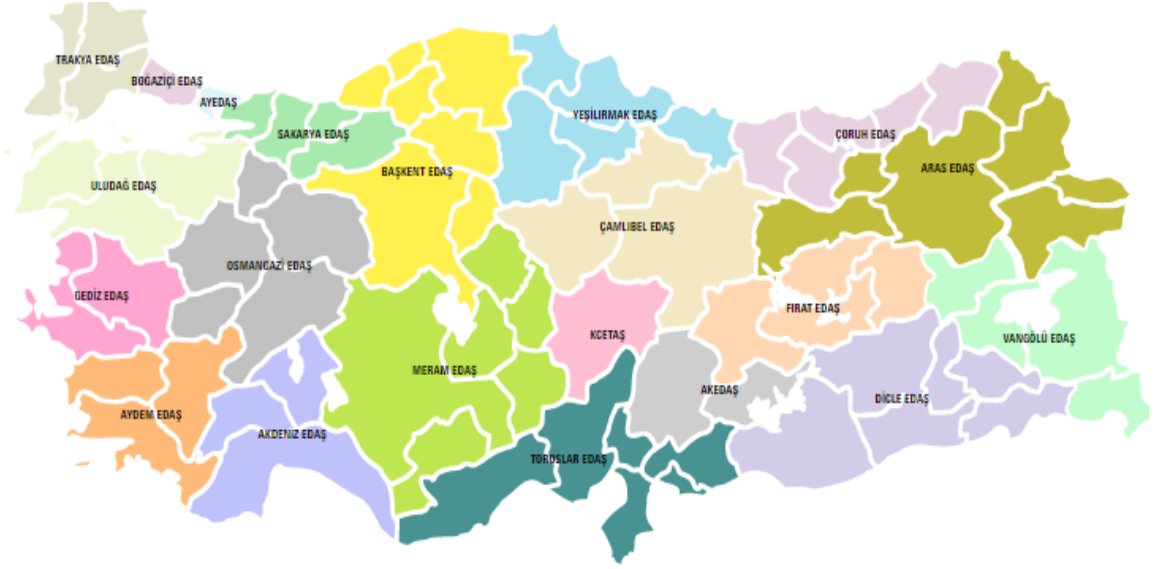
2005'te ortalama 70 milyon kişi olan Türkiye nüfusu, 2010 yılında %5,7 artış göstererek ortalama 74 milyon kişiye ulaşmıştır. 2008'de oluşan kriz sonucunda, 2009 yılında elektrik tüketiminde %3 azalma ortaya çıkmış, fakat 2010 yılında elektrik tüketimi artmaya devam etmiştir. 2010 yılı itibariyle Türkiye'de elektrik tüketiminin yıllık 210 bin GWh olarak gerçekleştiği görülmektedir (TÜİK 2014).

2013 yılı itibariyle TEDAŞ'ın özelleştirme süreci tamamlanmış ve Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır (Şekil 16).



Şekil 16. Dağıtım Özelleştirme Süreci (RK 2015, 30-32)

İlk defa 2001 yılında gündeme gelen bu düzenleme ve 2004 yılında özelleştirme kapsamında yer almış olan TEDAŞ'ın 2013 yılı itibariyle ayrılmış olduğu elektrik dağıtım bölgeleri Şekil 17'de gösterilmiştir.



**Şekil 17. Türkiye’deki Elektrik Dağıtım Bölgeleri ve Dağıtım Şirketleri (EİGM 2016)**

Tablo 6’deki verilere göre en yüksek elektrik harcamasına sahip dağıtım şirketi İstanbul İli Avrupa Yakası’nda faaliyette olan Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş (BEDAŞ)’dir. BEDAŞ, tek başına ele alındığında, Türkiye elektrik dağıtımında %14.79’luk bir paya sahip olmaktadır. BEDAŞ’ı takiben ikinci sırada ise başta Ankara olmak üzere Kırıkkale, Zonguldak, Bartın, Karabük, Çankırı ve Kastamonu illerinde elektrik dağıtım hizmeti faaliyetini yürüten Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş bulunmaktadır. Başkent EDAŞ’ın ardından ise küçük bir pay farkıyla Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş yer almaktadır. 21 dağıtım bölgesinde, en az tüketim oranını barındıran şirket ise Bitlis, Hakkari, Muş ve Van illerinde faaliyet gösteren Vangözü Elektrik Dağıtım A.Ş’dir. (TEDAŞ 2016).

**Tablo 6. Türkiye Elektrik Dağıtım Şirketleri, Görev İlleri ve 2019 Yılı Elektrik Tüketim Miktarlarını Gösterir Tablo (EPDK 2019)**

Dağıtım Şirketi	Görev İlleri	Toplam Tüketimdeki Pay (%)
Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş.	İstanbul İli Avrupa Yakası	12,647
Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş.	Ankara, Kırıkkale, Zonguldak, Bartın, Karabük, Çankırı, Kastamonu	8,701
Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş.	İzmir, Manisa	8,608
Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş.	Adana, Gaziantep, Hatay, Mersin, Osmaniye, Kilis	12,031
İstanbul Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş.	İstanbul İli Anadolu Yakası	6,226
Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş.	Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Yalova	8,316
Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş.	Sakarya, Bolu, Düzce, Kocaeli	6,589
Meram Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kırşehir, Nevşehir, Niğde, Aksaray, Konya, Karaman	3,520
Akdeniz Elektrik A.Ş.	Antalya, Burdur, Isparta İl Sınırları	4,105
Aydem Elektrik Dağıtım A.Ş.	Denizli, Aydın, Muğla	4,187
Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş.	Edirne, Kırklareli, Tekirdağ	4,368
Osmangazi Elektrik Dağıtım A.Ş.	Eskişehir, Afyon, Bilecik, Kütahya, Uşak	4,233
Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş.	Diyarbakır, Şanlıurfa, Mardin, Batman, Siirt, Şırnak	4,103
Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş.	Samsun, Amasya, Çorum, Ordu, Sinop	2,469
Akedaş Elektrik Dağıtım A.Ş.	Kahramanmaraş, Adıyaman	2,127
Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş.	Trabzon, Artvin, Giresun, Gümüşhane, Rize	1,585
Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş.	Elazığ, Bingöl, Malatya, Tunceli	1,314
Aras Elektrik A.Ş.	Erzurum, Ağrı, Ardahan, Bayburt, Erzincan, Iğdır, Kars	1,191
Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş.	Sivas, Tokat, Yozgat	1,253
Kayseri ve Civarı Elektrik T.A.Ş.	Kayseri	1,545
Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş.	Bitlis, Hakkari, Muş, Van	0,880

Tablo 6 da Türkiye’deki elektrik dağıtım şirketleri, görev illeri ve Ocak 2019 dönemine ilişkin elektrik tüketiminin dağıtım bölgeleri bazındaki dağılımı gösterilmiştir. Tablodaki verilere göre en yüksek elektrik harcamasına sahip dağıtım şirketi, 12,647’lik pay ile İstanbul ili Avrupa Yakası’nda faaliyette olan Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş (BEDAŞ)’dir. BEDAŞ’ı takiben ikinci sırada ise, 12,031’lik paya sahip Toroslar Elektrik Dağıtım Şirketi A.Ş. bulunmaktadır. Tablodaki verilere göre, en yüksek elektrik harcaması bakımından ilk iki sıradaki bu şirketlerin paylarının toplamı, Türkiye’deki

toplam tüketim miktarının çeyreğine yakın bir dilime tekabül ettiği söylenebilir. Listede üçüncü sırada ise, başta Ankara olmak üzere Kırıkkale, Zonguldak, Bartın, Karabük, Çankırı ve Kastamonu illerinde elektrik dağıtım hizmeti faaliyetini yürüten Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş bulunmaktadır. Başkent EDAŞ'ın ardından ise küçük bir pay farkıyla Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş yer almakta, Gediz EDAŞ'ı takiben beşinci sırada ise, 8,316'lık pay ile Balıkesir, Bursa, Çanakkale ve Yalova illerinde faaliyet gösteren Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş. yer almaktadır. 21 dağıtım bölgesinde, en az tüketim oranını barındıran şirket ise Bitlis, Hakkari, Muş ve Van illerinde faaliyet gösteren Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş'dir.

Enerji piyasalarının etkin, şeffaf ve güvenilir biçimde planlanarak kurulması, geliştirilmesi ve işletilmesi amacıyla 2015 yılında Elektrik Piyasaları İşletme A.Ş (EPIAŞ) kurulmuştur. EPIAŞ, elektrik piyasasındaki katılımcılar arasında ayırım yapmaksızın güvenilir elektrik fiyatını oluşturma ve likiditeyi en üst düzeye taşıma hedefine sahiptir (EPDK 2013, 11993-11994 ).

2010-2015 arasında Türkiye'de elektrik üretimi %23 artış göstermiş ve yaklaşık 260 bin GWh'e ve tüketimi ise %25 yükselmiş ve yaklaşık 264 bin GWh' artmıştır. 2016 Haziran ayı itibarıyla ise yaklaşık olarak 133 bin 800 GWh tüketim ve 133 bin 300 GWh üretim ortaya çıkmıştır.

### **3.4. Günümüzde Türkiye'de Enerji ve Elektrik Üretim Politikaları**

Türkiye'nin doğal kaynaklara ve enerjiye olan ihtiyacı; nüfusun artması ve iktisadi olarak giderek büyümesi sebebiyle her geçen gün artmaktadır. 2019'da yayımlanan "Türkiye'nin Enerji Profili ve Stratejisi" raporuna göre, Türkiye elektrik talebinde, yıllık %5,5'lik büyüme ile OECD ülkeleri arasında birinci sırada yer almıştır. (Türkiye'nin Enerji Profili ve Stratejisi, 2019). Türkiye'nin enerji politikası, iç piyasada enerji arz güvenliğini öncelikli hale getirme politikaları çerçevesinde, sürdürülebilir enerji, çevre ile uyumlu enerji politikaları ve enerjide yerli teknoloji geliştirme başlıkları üzerinden şekillenmiştir. Enerji politikasında temel olarak, kaynakların çeşitlendirilmesi, kaynak arama faaliyetlerinin çoğaltılması, alt yapının güçlendirilmesi, enerjinin yüksek verimli bir halde tüketilmesi, yenilenebilir enerji kaynaklarının ve yerli kömürün daha verimli bir



şekilde kullanılması, enerji teknolojilerinde katma değeri yüksek girişimlerde bulunulması amaçlanmaktadır (ETKB, 2018).

Enerji arz güvenliği, üretim ve ithalat, iletim, depolama ve dağıtım altyapısının sağlanması ve talebin yönetilmesi gibi alt bileşenlerden oluşmaktadır. Arz güvenliği ilk olarak akla arzın sağlanmasını getirirse de talebin arzla buluşması noktasında alt yapı odağında problem yaşandığında, arz güvenliğinin sağlanmasında sorunlar çıkmaktadır (EÜAŞ, 2014).

Türkiye, enerji ihtiyacının çoğunu ithal ederek karşılayan, düşük seviyede gaz ve petrol rezervine sahip, yurtiçi enerji tüketim miktarı, üretim miktarını büyük oranda geçen bir ülkedir (The Economist Intelligence Unit, (2019), Industry Report (Energy-Turkey-1st Quarter 2019), London.) Doğalgazın büyük çoğunluğunun çevre ülkelerden ithal edilmesi de arz güvenliğini risk altına sokmaktadır. Bu yüzden doğalgazın elektrik üretimindeki payının azaltılması hedeflenmektedir. Bu dışa bağımlılığın azaltılması için doğalgaz arama faaliyetleri devam etmektedir. Üretimin sürekliliği açısından doğalgaz depolama faaliyetleri de önem teşkil etmektedir. Bu sebeple depolama konusunda kapasite arttırım çalışmaları yapılmaktadır (EÜAŞ, 2014). Türkiye’de elektrik ve ısı üretimi açısından güneş, rüzgâr, biokütle gibi yenilenebilir enerji kaynakları önemli bir alternatif oluşturmaktadır. 2013 yılında devreye alınan “Milli Yenilenebilir Enerji Hareket Planı”yla, ülkenin 2023 yılına kadar yenilenebilir enerji kurulu gücünün 61 GW’a (34GW hidroelektrik, 20GW rüzgâr, 5GW güneş, 1 GW biokütle ve jeotermal) çıkarılması hedeflenmiştir. Bu planla, Türkiye’nin 2023 yılındaki enerji tüketiminin %30’unun yenilenebilir enerjiyle karşılanabileceği öngörülmüştür.

### **3.5. Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Kurumsal Çerçevesinin İncelenmesi**

Enerji verimliliğinin elektrik üreten tesislerden iletim ve dağıtım hatlarına, inşaat sektöründen hizmet sektörüne ve endüstriye kadar çok farklı tatbikatları mevcuttur. Hangi alanlarda ne gibi verimlilik metotlarının tercih edildiğinin araştırılması, hangi sektörlerde ne gibi tutumlar olduğunun bilinmesi ülkelerin enerji verimliliğini geliştirmesi adına elzemdir. Ulaştırma, sanayi, tarım, inşaat sektörlerinin ele alınması, enerji verimliliği geliştirilmesi için incelenirken, gerekli bir husustur (Akdağlı, 2017: 30).

Türkiye ekonomisinde yaşanan gelişmelerin her aşamasında; sektörel enerji tüketiminin konjonktürel dalgalanmalarından, enerji politikaları ve özelleştirme politikalarından etkilendiği görülmektedir. Hizmetler sektörü, sektörel enerji tüketimi içinde en büyük paya sahip olmaktadır. Bu alanda, hizmetler sektörünün ardından sanayi sektörü gelmektedir. Fakat 1970'lerden itibaren hizmetler sektörünün sektörel enerji tüketimi içindeki payı azalmış, sanayi sektörünün payı artış göstermiştir. 1970 öncesi dönemde enerji politikalarındaki önceliğin, sanayi sektörünün ihtiyacının karşılanması ve elektrik tüketiminin tüm yurda yayılması olduğu gözlenmektedir. Enerji ağırlıklı olarak ısıtmada kullanılmış, buna bağlı olarak hizmetler sektörü enerji tüketimi içinde ilk sıraya yerleşmiştir. Zira anılan dönemlerde sanayi sektörü zayıftır ve şehirleşme oranı ise düşüktür. Buna karşın sanayi sektörünün, milli gelir içindeki payında yaşanan artış ile beraber enerji tüketimindeki payı da artış gösterirken, hizmetler sektörünün payı ise gerileme göstermiştir (DTM, 2006:1-5).

Sektörel enerji tüketimi (çevrim ve enerji sektörü hariç) 1970 yılında 16,496 bin ton eşdeğer petrol (BTEP) iken 2016 yıl sonu itibariyle tüm sektörler dahil edildiğinde 133,056 BTEP'e yükselmiştir. Sektörel bazda incelendiğinde, 1970 yılında hizmetler sektöründe enerji tüketimi 11,684 TEP iken 2013 yılında 54,173 BTEP olarak görülmektedir. Sanayi sektöründe enerji tüketimi 1970 yılında 4122 BTEP iken 2016 yılı itibariyle 33,264 bin ton eşdeğer petrol olarak gerçekleşmiştir. Tarım sektöründe ise enerji tüketimi 1970'te 510 BTEP iken 2013 yılında ancak 1,633 BTEP olmuştur. Özellikle hizmetler ve sanayi sektörlerinde enerji tüketiminin önemli ölçüde arttığı görülmektedir. Bununla birlikte, hizmetler sektörünün payı %77'den %55'e gerilerken sanayi sektörünün payı %25'ten %38'e ve tarım sektörünün payı %3'ten %6'ya çıkmıştır. 2013 yılında ise tarım sektörünün payında hızlı bir düşüş yaşanmıştır. Kriz yılları hariç sanayi sektörünün milli gelir içindeki payı sürekli artmıştır. Bu yüzden sanayi sektörü enerji tüketimi 2013 yılı itibariyle 30,138 TEP'e ulaşmıştır. Tarım sektörü incelendiğinde, milli gelir içindeki payının görece küçük olması, yetersiz ölçek büyüklüğü ve modern tarım tekniklerinin yoksunluğu gibi nedenlerle tarım sektöründe enerji kullanımının sınırlı kaldığı görülmektedir (Yılmaz vd., 2016: 6).

Türkiye İstatistik Kurumu'nun (TÜİK), 2017 yılını içeren sektörel enerji tüketim istatistiklerini kapsayan çalışmasına göre, sanayi ve hizmet sektörleri bazında toplam 107

milyon 265 bin 393 ton eşdeğer petrol (TEP) enerji tüketilmiştir. Bu verilere göre sanayi sektörü bazında 91 milyon 370 bin 932, hizmet sektörü kapsamında ise 15 milyon 894 bin 461 ton eşdeğer petrol enerji harcanmıştır. Bu bağlamda, imalat sanayisi % 42,2, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretim ve dağıtımı % 40, ulaştırma ve depolama % 10,2 olmak üzere, bu sektörler toplam enerji tüketiminde en fazla pay sahibi olan sektörleri ifade etmektedir. Doğalgazın 29 milyon 159 bin 160 ton TEP ile en fazla tüketim sağlanan yakıt olduğu gözlenmektedir. İkinci olarak taş kömürünün 19 milyon 640 bin 806 ton TEP enerji olarak tüketilmiş, taş kömürünü takiben üçüncü sırada ise 12 milyon 721 bin 630 ton TEP ile linyit ve asfaltit kömürü tüketiminin yer aldığı görülmektedir.

Türkiye’de 2017 yılına ilişkin nihai enerji tüketim toplamı 51 milyon 276 bin 804 ton eş değer petrol olarak hesaplanmıştır. Bu dönemde, sektörler bazında incelendiğinde, toplam nihai enerji harcamasının % 62’si imalat sanayi, % 20,8’i ulaştırma ve depolama, % 3,8’i ise toptan ve perakende ticaret sektöründe gerçekleşmiştir.

Sanayi ve hizmet sektörleri dahilinde 138 milyon 804 bin 506 MWh elektrik tüketimi sağlanmıştır. İmalat sanayii 91 milyon 870 bin 286 MWh elektrik tüketimi ile en fazla elektrik tüketimi gerçekleştiren sektör olmuştur. İmalat sanayii %66,2, elektrik, gaz, buhar ve iklimlendirme üretim ve dağıtımı %7,2 toptan ve perakende sektörü ise %6,7 ile toplam elektrik tüketimi içinde en çok pay sahibi sektörleri oluşturmaktadır. Sanayi ve hizmet sektörleri içinde elektrik enerjisinin %78,6’sı mal ve hizmet üretimi sürecinde, %10,8’i ise aydınlatma ve elektrikli büro gereçlerinde tüketilmiştir. Elektrik üretimi için 46 milyon 280 ton TEP enerji harcanmış, enerji kullanım alanları bağlamında, en fazla enerji tüketimi %42,9 ile elektrik üretimi sürecinde ve %33,4 ile mal ve hizmet üretimi kapsamında gerçekleştirilmiştir (<http://www.tuik.gov.tr/>).

### 3.5.1 Tarım Sektöründe Enerji Verimliliği

Tarım sektörü enerji verimliliğini arttırmaya yönelik çalışmalarda sanayi, inşaat ve ulaşım sektörlerinin gerisinde kalmıştır. Zira enerji tüketimi içerisindeki payı %5’den azdır. Fakat bu sektördeki enerji tüketimi artışı diğer sektörlerle kıyasla daha hızlı olmuştur çünkü hızlı ilerleyen teknolojinin tarım sektöründe de uygulanmasına modern teknolojinin uygulamalarıyla çabuk çok geçilmiştir. Keza sektörde kullanılan teknolojik

yenilikler beraberinde yüksek sera gazı salınımını da getirmiştir. Tarımda enerji verimliliği ile alakalı verimli uygulama ve teknolojilere yatırım yapılması ile ilgili çalışmalar pek çok ülkede bu bağlamda hayata geçirilmiştir. Mesela; tarımda verimliliğin artırılarak sera gazı oluşumunun azaltılması hedefleyen Ortak Tarım Politikası Avrupa Birliği ülkelerinde 1962 yılında uygulamaya konulmuştur. Bununla birlikte tüketicilere uygun, istikrarlı fiyatlarla gıda sağlayabilmek ve çiftçilere adil bir yaşam standardı sağlamak hedeflenmiştir (Akdağlı, 2017: 34).

Tarım sektöründe doğrudan ve dolaylı tüketim olmak üzere iki çeşit enerji tüketimi vardır. Doğrudan kullanım toprağın işlenmesinden başlayarak ürün hasadına kadar devam eden süreçte gerekli enerji kaynaklarının kullanımı şeklinde gerçekleşmektedir. Dolaylı enerji tüketimi ise, tarımsal üretimde yararlanılan araç ve makineler, tarım ilaçlarının üretimi, kimyasal gübreler, paketlenme ve dağıtımında kullanılan enerjileri içermektedir (Öztürk, 2006: 29).

Günümüzde gelişmiş ülke ekonomilerinin sahip olduğu refah düzeyinde tarıma dayalı üretim önemli bir işleve sahiptir. Ekonomik kalkınma süreci incelendiğinde önce ticarete, ardından sanayi sektörüne yönelen tarım sektöründen elde edilen gelirin sanayileşmeye kaynak sağladığı görülmektedir. Çağımızda ülkeler, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımını arttırmaya başlamışlardır; çünkü hemen tüm ülkeler küresel ısınma sorunuyla mücadele etmekte ve enerji açıklarının kapatılması, çevre ile ilgili sorunlarının çözümlenmesi ve sürdürülebilir bir kalkınmanın sağlanmasını hedeflemektedirler (Korkmaz, 2011: 131).

Ekonomiye ve çevreye zarar vermesi sebebiyle ekonomik olmayan fosil yakıt kullanımı geleneksel tarım faaliyetlerinde yaygındır (Şahinöz vd., 2007: 67). Yenilenebilir enerji kaynaklarından faydalanmak fosil kaynakların dolaylı ya da doğrudan kullanılmasıyla meydana gelen çevre ve ekonomi ile alakalı sorunları etkin bir şekilde engelleyebilmek adına elzem bir husustur. Tarım sektöründeki teknolojik ilerlemeler sayesinde yenilenebilir enerji kaynakları kullanımı çoğalmaktadır. Çevre dostu üretim yöntemlerinin gelişmesine olanak tanıyan bu kaynakların kullanımının artması da ürünlerin verimliliklerini de yükseltmektedir.

### 3.5.2 Sanayi Sektöründe Enerji Verimliliği

Ülkelerin yapısına bağlı olan sanayi sektörü nihai enerji tüketiminde en yüksek paya sahip sektördür. 1970'lerde yaşanan fiyat artışlarının sebebi petrol krizi neticesinde ortaya çıkan güvenilir enerji arzı bakımından volatilité sanayide enerji verimliliği kavramını gündeme getirmiştir. Bu durum enerji verimliliği kapsamında politikalar geliştirmeye ve başka enerji kaynaklarına yönelmeye olanak vermiştir. Takip eden süreçte çoğu kalkınmış ekonomilerde enerji verimliliği uygulamaları ağırlıklı sanayi sektöründe gerçekleştirilmiştir. Diğer sektörlerle göre daha düşük bir maliyetli tasarruf potansiyeli ve üç yıl gibi bir vadede yatırımların kendi masrafını karşılaması, çalışmaların pek çok ülkede önce sanayi sektöründe olmasında etkindir. Söz konusu tedbirlerin modernleşme ve rekabet imtiyazının yetkinleştirilmesine destek olması, enerji maliyeti ile enerji muhasebesinin idrakinin diğer alanlara oranla belgin bir gerçek olması da elzem bir görev üstlenmektedir (Kavak, 2005).

Senenin büyük çoğunluğunda çalışan ve toplam girdilerinin %60- 70 civarı enerji giderlerinden meydana gelen sanayi kuruluşlarının, teknolojik gelişmelerle beraber devamlı revizyon meylinde olması her zaman tekrar kazanılabilen bir enerji kullanım potansiyeli oluşturmaktadır. Bu sebeple enerjide oluşacak verimlilik artışı bedelleri azaltmanın yanı sıra mahsul kalitesini yükseltecektir. Bu kapsamda donanımın yenilemesi, kullanılan üretim ve teçhizat teknolojisinin yenilenmesi, aydınlatma, enerji yönetimi, elektrik kullanımı ısı yalıtımı, buhar üretimi ve atıkların tekrardan değerlendirilmesi alanlarında alınacak tedbirler gibi yardımcı hizmetler sanayi sektöründe enerji verimliliğini yükseltebilecektir (MMO, 2008). Enerji verimliliği etkilemekte olan kapasite kullanımı ve çevresel etkiler, hammaddelerin değişik özellikleri, ürün çeşitliliği gibi etkenler sebebiyle bu önlemler tek başına yeterli olmamaktadır.

### 3.5.3 Hizmet Sektöründe Enerji Verimliliği

Birçok ülkede lokomotif sektör olarak bilinen inşaat sektörü dünyada 3,5 trilyon dolarlık bir hacim ile Dünya GSMH' sının %8'ini meydana getirmektedir. İskân ihtiyaçlarını birlikte giderecek yapılara ve müşterek gereksinimlere dair altyapılara duyulan ihtiyaç sosyal bir varlık olan insanın toplumsal hayata geçmesiyle yükseliş göstermiştir. İnşaat

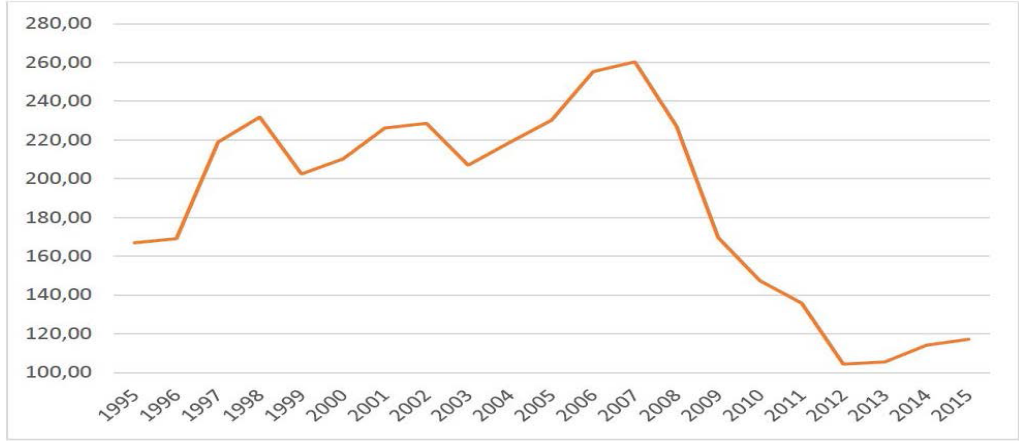
sektöründe randımanın yükseltilmesi devletlerin iktisadi kalkınmaları adına ehemmiyet arz etmektedir zira bu ihtiyaçları karşılayacak olan sektör inşaat sektörüdür (Akdağlı, 2017: 30).

Uygulanacak farklı yöntemler ve alınacak türlü tedbirlerle yüksek miktarlarda enerji tasarrufu sağlanabilmektedir ve beşeriyetin iskân ihtiyaçlarına cevap veren binaların sıcaklık ve işletme giderleri düşürülerek enerji verimliliğini temin etmek imkân dâhilindedir. İnşaat sektöründe yeni teknolojilere yönelmek önemli hale gelmiştir çünkü günümüzde tüketici istekleri ve arzuları süratle değişmiş ve sektör enerji harcamalarını da yükseltmiştir. Hem inşaat sektöründe enerjinin daha etkin kullanılması hem de değişen taleplerin karşılanması, yeni yatırımların ve teknolojilerin maliyetleri düşürmesiyle mümkün olacaktır (Akdağlı, 2017: 31).

Pencere ve kapılar, evdeki ısının dörtte birinde kayıp yaratmaktadır. Çift cam ya da ısıcam olan pencerelerde ise ısı kaybı yarı yarıya azalmaktadır. Yapılan araştırmalar, tüm yapıların yalnızca %15'lik diliminde çatı yalıtımının bulunduğunu göstermektedir. Isınan hava yükselerek çatıdan dışarıya çıkma eğiliminde olduğu için öncelikli olarak çatının yalıtılması gerekmektedir. Bunun yanı sıra termal kameralarla yapılan ısı kayıplarına yönelik çalışmalar ışığında, binanın yalıtım yapılmış bölgesinde ısı kaybının çok düşük olduğu, yalıtım yapılmamış bölgesinde ise radyatör arkasından ve pencerelerden yüksek oranda ısı kaybının olduğu görülmektedir. Çevreye zarar vermeyen, karbondioksit salınımı oluşturmeyen her türden yenilenebilir enerji (rüzgâr, güneş, termal, bio, hidro vs.) üretimine mümkün olduğunca ağırlık verilmeli, bina tasarımları söz konusu olduğunda pasif ve aktif enerji yöntemleriyle enerji tasarrufu yapılabilmesi için tasarımı yapan mimar ve mühendislerin konuya ilişkin eğitimi hale getirilmesi ve yenilenebilir enerji kullanılmasına önem verilmesi gerekmektedir (<https://ekbbelgesi.com.tr/>).

Son yıllarda inşaat sektöründe genel bir daralma söz konusu olmuştur; zira birçok dünya ülkesinin etkilendiği iktisadi kriz bu sektörü de olumsuz etkilemiştir. İnşaat sektörü, ülkelerin sosyal ve ekonomik koşulları ile şekillenen çeşitli faktörlere göre değişmektedir. Dünya üretiminde %13,4'lük dilimi oluşturan inşaat sektörünün 2020'li yıllarda %70 büyümeye bu oranı %14,8 seviyelerine yükselteceği tahmin edilmektedir (Perspectives, 2011). OECD ülkeleri içinde inşaat sektörü yaklaşık olarak GYSH' nin %6,47'lik paya sahip olmaktadır.

Avrupa ülkelerinde istihdamdaki payı %7, sanayi istihdamı içindeki oranı ise %28 olan inşaat sektörünün Avrupa’da toplam GSYİH içindeki oranı yüzde 10,3’tür (Maimon, Browarnik; 2009). İnşaat sektöründe kullanılan malzemelerin üretimdeki rolü, hacim olarak büyüklüğü, bina, okul, hastane ve benzeri birçok alt yapıyı gerçekleştirilmesi sektörün ülke ekonomileri içindeki önemini yükseltmektedir. Şekil 3’te Avrupa Birliği ülkelerinin inşaat sektöründeki ortalama enerji etkinliği görülmektedir.



**Şekil 18. Konut ve Hizmetler Sektörü Verimliliği (milyar avro/bin ton petrol eşdeğeri)**

**Kaynak:** Akdağlı, 2017: 31

2008 krizi ile birlikte negatif değer eğiliminde olan Avrupa inşaat sektöründeki enerji verimliliği değerlerinin ekonomik krizden önce bir hayli yüksek olduğu şekilden anlaşılmaktadır. 2012 yılında devam eden daralma 2013 ve sonraki yıllarda yerini yükselişe bırakmıştır. 4 yıllık süreçte inşaat sektöründe görülen yüzde 17’lik daralma Euroconstruct verilerine göre tespit edilmiştir. Şekilden anlaşılacağı üzere kriz öncesine dönebilmek için 2013-2014 yıllarında gerçekleşmesi beklenen yüzde 4’lük büyüme yeterli olmayacaktır (Akdağlı, 2017: 33).

Gelişmiş ekonomilerin ve pazarların oynayacağı ciddi rolle sektörün bu yılda çok daha çabuk büyüyeceği inşaat sektörü ile ilgili 2020 yılına dair yapılan tahminler arasındadır. Buna bağlı olarak gelecekte Türkiye, Çin, Rusya, Hindistan gibi güçlerin dünya inşaat sektöründeki desteklerinin yükselmesi öngörülmektedir. Bunların yanı sıra, bilhassa son zamanlarda çevreyle ilgili inşaat dizaynları oluşturulmuş, başta Avrupa pek çok ülkede bu hususta yeni örgütlemeler hayata geçirilmiş, taktik ve amaçlar tespit edilmiştir. Bu

gelişmeler ise sektörde nano teknolojinin kullanılabilmesi adına teşvik edici olmuştur (Candemir vd., 2012: 21).

### **3.6 Türkiye’de Enerji Tasarrufu ve Enerji Verimliliği Politikaları**

Türkiye 1995 yılında sanayi sektöründe verimlilik artırmak amacıyla “Enerji Tasarrufu Yönetmeliği” yayımlayarak 2000 TEP enerji ve üzerinde potansiyeli olan firmaların enerji yöneticisi atanması zorunlu kılınmıştır. 2007 yılında 5627 sayılı “Enerji Verimliliği Kanunu” yenilenmiştir. Bu doğrultuda enerjinin etkin kullanılması, israfının önlenmesi, enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesi ve çevrenin korunması için enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılması amaçlanmıştır.(TMMOB, 2012; 125). Bu kapsamda Enerji verimliliğinin artırılması amacıyla aşağıdaki uygulamalar gerçekleştirilmesi belirlenmiştir.

Enerji yönetimi ile ilgili olarak yürütülecek faaliyetler şunlardır:

- Endüstriyel işletmeler, çalışanları arasından enerji yöneticisi görevlendirir. Organize sanayi bölgelerinde, bölgedeki bin TEP’ den daha az enerji tüketimi bulunan endüstriyel işletmelere hizmet vermek üzere enerji yönetim birimi kurulur.
- Toplam inşaat alanı en az yirmi bin metrekare veya yıllık enerji tüketimi beş yüz TEP ve üzeri olan ticarî binaların, hizmet binalarının ve kamu kesimi binalarının yönetimleri, yönetimlerin bulunmadığı hallerde bina sahipleri, enerji yöneticisi görevlendirir veya enerji yöneticilerinden hizmet alır.
- Kamu kesimi dışında kalan ve yıllık toplam enerji tüketimleri elli bin TEP ve üzeri olan endüstriyel işletmelerde, enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi kurulur. Organizasyonlarında kalite yönetim birimi bulunan endüstriyel işletmeler, bu birimlerini enerji yönetim birimi olarak da görevlendirebilir.
- Enerji yöneticileri ile enerji yönetim birimlerinin görev ve sorumluluklarına ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Milli Eğitim Bakanlığına bağlı okullarda ise enerji yöneticisi görevlendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile



müştereken hazırlanarak Milli Eğitim Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir.

İzleme, analiz ve projeksiyon çalışmalarına yönelik olarak aşağıdaki faaliyetler yürütülmektedir.

- Ülke genelinde, endüstriyel işletmelerde ve binalardaki enerji verimliliğinin gelişimini bölge ve sektör bazında ortaya koyan envanter ve geleceğe yönelik projeksiyonlar yetkilendirilmiş kurumların işbirliği ile Genel Müdürlük tarafından, kamu kesimi ile ilgili olarak kendi tespit ve değerlendirmelerini içeren yıllık raporlar ise Genel Müdürlük tarafından hazırlanır ve yayımlanır.
- Endüstriyel işletmeler ve enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan bina sahipleri ve/veya yönetimleri istenen bilgileri, kamu kesiminde enerji yöneticisi çalıştırmakla yükümlü olan kurum ve kuruluşlar ise formatı Genel Müdürlük tarafından belirlenen enerji tüketim bilgileri ve kendi tespitlerini içeren raporları her yıl Mart ayı sonuna kadar Genel Müdürlüğe verir. Endüstriyel işletmeler, Genel Müdürlüğün yerinde yapacağı incelemelere imkân tanır.
- Merkezî ısıtma sistemine sahip binalarda, merkezî veya lokal ısı veya sıcaklık kontrol cihazları ile ısınma maliyetlerinin ısı kullanım miktarına bağlı olarak paylaşımını sağlayan sistemler kullanılır. Buna aykırı olarak hazırlanan projeler ilgili mercilerce onaylanmaz.
- Toplam inşaat alanı yönetmelikte belirlenen mesken amaçlı kullanılan binalarda, ticarî binalarda ve hizmet binalarında uygulanmak üzere mimarî tasarım, ısıtma, soğutma, ısı yalıtımı, sıcak su, elektrik tesisatı ve aydınlatma konularındaki normları, standartları, asgarî performans kriterlerini, bilgi toplama ve kontrol prosedürlerini kapsayan binalarda enerji performansına ilişkin usûl ve esaslar, Türk Standartları Enstitüsü ve Genel Müdürlük ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak bir yönetmelikle düzenlenir. Yönetmelik

hükümlerine aykırı hareket edilmesi halinde ilgili idare tarafından yapı kullanma izni verilmez.

- Bayındırlık ve İskan Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmeliğe göre hazırlanan yapı projeleri kapsamında enerji kimlik belgesi düzenlenir. Enerji kimlik belgesinde binanın enerji ihtiyacı, yalıtım özellikleri, ısıtma ve/veya soğutma sistemlerinin verimi ve binanın enerji tüketim sınıflandırması ile ilgili bilgiler asgarî olarak bulundurulur. Belgede bulundurulması gereken diğer bilgiler ile belgenin yenilenmesine ve mevcut binalar da dâhil olmak üzere uygulamaya ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık ile müştereken hazırlanarak Bayındırlık ve İskan Bakanlığınca yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir. Mücavir alan dışında kalan ve toplam inşaat alanı bin metrekareden az olan binalar için enerji kimlik belgesi düzenlenmesi zorunlu değildir.
- Elektrik enerjisi üretim tesisleri ile iletim ve dağıtım şebekelerinde enerji verimliliğinin artırılmasına, talep tarafı yönetimine, termik santrallerin atık ısılarından yararlanılmasına, açık alan aydınlatmalarına, biyoyakıt ve hidrojen gibi alternatif yakıt kullanımının özendirilmesine ilişkin usûl ve esaslar, Bakanlık tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle belirlenir
- Ulaşımında enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili olarak; yurt içinde üretilen araçların birim yakıt tüketimlerinin düşürülmesine, araçlarda verimlilik standartlarının yükseltilmesine, toplu taşımacılığın yaygınlaştırılmasına, gelişmiş trafik sinyalizasyon sistemlerinin kurulmasına ilişkin usûl ve esaslar, Sanayi ve Ticaret Bakanlığı ile müştereken hazırlanarak Ulaştırma Bakanlığı tarafından yürürlüğe konulacak yönetmelikle düzenlenir.

Türkiye AB tam üyelik sürecini tamamlamak ve sanayi alanındaki hedeflerini yerine getirebilmek amacıyla bu hususlara ağırlık vermiştir. Bunun nedeni enerji verimliliği hakkında yapılan bütün girişimlerin enerji politikasının ana hattını oluşturmasıdır. 21 Ekim 2003 yılında TBMM tarafından “İklim Değişikliği Çerçeve Sözleşmesi” kabul

edilmiştir. Böylece Kyoto Protokolü'nü sağlamak amacıyla iklim değişikliğinin neden olabileceği olumsuz sonuçlarına karşı önlem almak ve enerji verimliliğini arttırmak hedeflenmiştir. AB ise bu konuları uygulamaya koyacağı “Enerji Verimliliğinin Artırılması İçin Eylem Planı”nı devreye sokmuştur. Ancak Türkiye’de enerji verimliliğini sağlayacak yeterli düzeyde teşvik eden ve destekleyen bir düzenleme bulunmamaktadır. Bu nedenle Türkiye bu planlara uyumlu olmak için hedefler belirlemeli ve uygun planlar hazırlayarak enerji verimliliğiyle ilgili mevzuat ve yönetmelik geliştirmelidir. Yürürlükte olan “Enerji Verimliliği Kanunu”nda belirtilen bazı amaçlar aşağıdaki gibidir (Cansevdi, 2004; 70-71):

- Öncelikle enerji ithalatını düşürmek için gerekli çalışmalar yapılmalıdır.
- Potansiyel enerjiyi verimli bir şekilde kullanmak ve çevresel fayda sağlanmalıdır.
- Ülkenin mevcut enerji kaynaklarının kullanımında sürdürülebilirliği baz alınmalıdır. Enerji verimliliğine gereken önemi vererek Türkiye’yi uluslararası alanda gelişmiş ülke statüsüne getirmek.
- Enerji kaynakları kullanımında çevre kirliliğini önleyici önlemler almak.

Arz güvenliği, arz, talep ve altyapı sorunlarının uygun oranda sağlanabilmesiyle enerji verimliliği ve tasarrufu uygulamalarının kullanılmaya başlanmasıyla mümkün duruma gelmiştir. Örneğin, enerjide arz miktarı ne kadar yüksek olursa olsun dağıtım ve iletim sisteminde verimsizlikler ve kayıplar olsa da arzın bir kısmı boşa gitmektedir. Bu nedenle enerji tasarrufu da enerji verimliliği de bir arz durumuna gelmiş bulunmaktadır (ETKB).

Türkiye’de Bakanlık enerji konusunda belirli stratejiler uygulayarak enerjinin tasarrufu ve verimli kullanılmasını sağlayacak şekilde çalışmalar yürütmeye başlamıştır. 2015-2019 yılları arasında Enerji Tabii Kaynakları Stratejik Planları uyarınca İlişkili Kuruluşların taşra ve merkez teşkilat yerlerinde enerji verimliliğinin 2013 yılı itibariyle en az yüzde 20’lik bir artış göstermesi hedeflenmiştir. Diğer yandan kamuya ait olan santrallerde gerek görülen onarım, rehabilitasyon, bakım ve modernizasyon çalışmalarının tamamlanması için enerji tasarrufu ve verimliliğine katkı sağlaması temel amaç olarak belirlenmiştir (TMMOB, 2012; 68).

Son yıllarda enerji politikaları içerisinde enerji verimliliğinin önemi fark edilmiştir. Enerji tasarrufu ve onunla birlikte düşünülmesi gereken enerji verimliliği, ulusal enerji politikalarında kendilerinden bahsedilmesinin önüne geçerek; uluslararası değerlendirmeler ve politikalar içerisinde de dikkate değer unsurlar arasında yer almaya başlamıştır. Enerji verimliliğinin sahip olmaya başladığı bu önemin nedeni çok az enerji ile çok fazla üretim yapılmasının önünün açılması ve böylece enerji tasarrufunda büyük rol almasını, enerjide arz güvenliğini, sanayi maliyetlerinin azalmasını, enerji maliyetlerinde sürdürülebilirlik, iklim değişikliğinin önüne geçerek sera gazı salınımını düşürmesi ve dışa olan bağımlılıklarda önemli oranda düşüşe neden olmasıyla ulusal enerji stratejilerinin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Bu nedenle enerji verimliliğinin gerçekleştirilmesi ulusal enerji politikalarının neredeyse bütün hedeflerinin gerçekleşmesinde önemli bir araç halini almıştır (Koçaslan, 2014; 119).

Türkiye’de enerji verimliliğinin bir program ve plan içerisinde daha nitelikli bir şekilde uygulanabilmesi için AB’nin konu hakkındaki uzman kuruluş ve kurumlarının görüşleri alınarak 24 Haziran 2004’te Enerji Verimliliği Stratejisi bakanlık tarafından onaylanmıştır. Bu stratejinin nihai amacı Türkiye’deki enerji tüketimini AB’deki en iyi uygulamalar kullanılarak enerji verimliliğinin üst düzeyde gerçekleştirilmesinin sağlanmasıdır (Koçaslan, 2014; 126).

Enerji verimliliğini arttırmaya yönelik projeler ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı’nın denetlemekte olduğu Enerji Tasarruf Koordinasyon Kurulu’na uygulanmaktadır. Ülkemizdeki çevre kirliliğini minimuma düşürmek ve enerji kaynaklarının verimli bir şekilde kullanılmasını sağlamakla yükümlü olan Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE)’ne bağlı olan Ulusal Enerji Tasarruf Merkezi (UETM)’dir. 1990 yılından itibaren EİE ve UETM “Enerji Verimliliği Test Aracı Programı” dahilinde cihaz ve ekip sanayisi sektöründe tasarrufa dair çalışmalar yürütmektedir. Bu çalışmalar sonucunda ülkemizde enerji tasarrufu kapasitesi yüzde 40 düşük yatırım önlemleri ve işletme tedbirleri ile tekrar kazandırılması amaçlanmaktadır (Cansevdi, 2004; 69).

Ülkemizde enerji tasarrufu ve verimliliği alanında yapılan düzenlemeler devam etmektedir. Bu kapsamda, yapılan çalışmada, Türkiye’de enerji verimliliği politikaları özelinde firmaların enerji verimliliğine olan önem ve eğilim düzeylerini belirlemek gerekmektedir. Bu kapsamda çalışmanın ilerleyen bölümünde Konya ilindeki firmalarda nicel araştırma yöntemlerinden anket tekniği kullanarak analiz yapılmıştır.

## 4. TÜRKİYE'DE ENERJİ VERİMLİLİĞİ POLİTİKALARI ÖZELİNDE KONYA İLİNDEKİ FİRMALARIN ENERJİ VERİMLİLİĞİ ÖNEM VE EĞİLİM DÜZEYLERİ

### 4.1 METODOLOJİ

Çalışmanın bu bölümünde araştırma modeli, evren ve örneklem seçimi, verilerin nasıl toplandığı, verilerin nasıl analiz edildiği ve hipotezlere ilişkin açıklamalar yer almaktadır.

#### 4.1.1. Araştırma Modeli

Bu çalışma, Türkiye'deki enerji verimliliği politikaları özelinde firmaların enerji verimliliği önem ve eğilim düzeylerini belirlemeye yöneliktir. Bu kapsamda firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini açıklama ve yorumlama amacı güden temel bir araştırma niteliğindedir. Enerji verimliliği açısından ülkemizde ve dünyada çok sayıda çalışma yapılmasına rağmen, yapılan literatür taraması sonucunda, firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini ortaya koyan bu teze benzer çalışmaların oldukça sınırlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle firmalar açısından enerji verimliliğinin önemini belirlemek amacıyla "İmalat Sanayi Üretim Firmaları" ve "Hizmet Sektörü Kuruluşlarına yönelik, enerji verimliliği perspektifinden, enerji kullanımının nasıl olması gerektiği ve mevcut enerji kullanımının durumu tüm boyutlarıyla incelenmeye çalışılmıştır. Gerekli görülen yerlerde konun uzmanlarından görüşler alınarak anket çalışması yapılarak elde edilen bulgular üzerinden bir senteze ulaşılmaya çalışılmıştır.

Araştırma yöntemi olarak Kesitsel Analiz Yöntemi kullanılmış olup genel tarama modelinden yararlanılmıştır. Genel tarama modelleri birden çok elemandan meydana gelen evren hakkında genel bir kanıya ulaşma amacıyla evrenin bir bütünü veya evren içerisinde belirlenen örneklem üzerinden yapılan tarama yöntemidir (Karasar, 1995;79).

#### 4.1.2 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Seçimi

Araştırmanın evreni, Türkiye'de imalat sanayi ve hizmet sektöründe yer alan firmalardan oluşmaktadır. Araştırmanın evrenin geniş kapsamlı olması ve söz konusu firmalara ilişkin net bilgilere ulaşmanın imkansız olması nedeniyle evren sınırlandırılarak örneklem olarak Konya Ticaret Odasına kayıtlı olan Konya İmalat Sanayi Firmaları ve Hizmet Sektöründe yer alan firmalardan sağlık veri sunabilecek miktarda örnekle sınırlandırılmıştır.

Araştırmanın örnekleminde Konya ilinin tercih edilmesinin sebebi ülke ekonomisi içerisindeki sanayi üretimi payı ve elektrik tüketimi payının son dönemlerde hızlı bir artış göstermesidir. Araştırmanın örneklemini, evren üzerinden seçilen 30 tane Konya İmalat Sanayi Firması ve 20 tane Hizmet Kuruluşundan oluşmaktadır. Anket formlarının uygulanmasında gönüllülük esasına dayalı bir uygulama yapılmış ve 29 tane Konya İmalat Sanayi Firması ve 17 tane Eğitim Kuruluşu anket formunu doldurmayı kabul etmiştir. Verilerin bilgisayar ortamına aktarılması esnasında, geçersiz sayılacak 3 anket formuna rastlanmış ve son olarak 28 tane Konya İmalat Sanayi Firması ve 15 tane Eğitim Kuruluşu olmak üzere toplam 43 firma araştırmanın örneklemini oluşturmuştur.

#### 4.1.3. Araştırmada Kullanılan Veri Toplama Aracı

Bu araştırmada anket formundan veri toplama aracı olarak yararlanılmıştır. Üç kısımdan oluşan anket formu: Firmalar ile ilgili genel bilgiler, enerji verimliliği açısından enerji kullanımının önemi ve firmaların enerji kullanımı açısından enerji verimlilik düzeylerini ölçmeye yönelik kısımlardan oluşmaktadır.

Anketin birinci bölümünde firmalar ile ilgili genel bilgiler, firmanın bulunduğu sektör, işletmenin kaç yıldır faaliyet gösterdiği, işletmede istihdam edilen kişi sayısı, firma tesislerinde enerji maliyetlerinin yıllık bazda toplam işletme maliyetleri içerisindeki yüzdelik(%) payı, firma tesislerinde işletme faaliyetleri için harcanan enerji miktarının ölçüm şekli, firmada enerji yöneticisi istihdam edilip edilmediği, enerji verimliliği değerlendirme firmalarından hizmet alınıp alınmadığı, firma çalışanlarına enerji kullanımı konusunda eğitim verilip verilmediği ve yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmaların ölçümüne dair, 9 maddelik değerlendirmelerden oluşmaktadır.

Anketin ikinci kısmında, “Enerji Verimliliği Açısından Enerji Kullanımının Önemi Ölçeği”, Mustafa Alptuğ Yavaş (2018)’in “İşletmelerde Enerji Verimliliği Ve Konya Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma” isimli yüksek lisans tezinde kullanılan ölçekler içerisinde seçilmiştir. Uzman kişilerden görüşler alınarak, ölçeğe ekleme ve çıkarmalar yapılmış böylece, güncel bilgiler ışığında yeni bir ölçek yaratılmıştır. Bu ölçek dahilinde, enerji verimliliği açısından enerji kullanımının önemi hakkında firmaların düşüncelerini araştıran ve 22 değerlendirmeden oluşan, 5’li Likert Tipi (1=kesinlikle katılmıyorum,

2=katılmıyorum, 3=kararsızım, 4=katılıyorum, 5=kesinlikle katılıyorum ya da) kullanılmıştır.

Anketin üçüncü ve son kısmında, firmaların enerji kullanımını açısından enerji verimlilik eğilim düzeyleri ile ilgili değerlendirmeler, yine 22 soru kullanılarak, 5’li Likert Tipi’nin yüzdelik değerler içeren formu (1=0-%20, 2=%21-%40, 3=%41-%60, 4=%61-%80, 5=%81-%100) kullanılarak hazırlanmıştır.

Katılımcılara uygulanan anket ile birlikte araştırma için gerekli veriler elde edilmiştir. Anket ile birlikte ulaşılan ham veriler bilgisayar ortamında oluşturulmuştur. Problemlere cevap bulma süreci, SPSS 25.00 (Statistical Package for The Social Science) programı ortamında sağlanmıştır. SPSS programına veri girişi yapılırken anket formlarına numaralar verilmiştir. Formda yer alan maddelerin gerekli kodlamaları SPSS programına aktarılmıştır. Formdaki maddeler sütunlarda, ankete katılanların verdiği cevaplar ise satırlarda yer almıştır. Örneklemi meydana getiren 43 firmaya ait bilgileri belirlemek için frekans dağılımları dikkate alınarak Excel programında grafiklerin gösterimi yapılmıştır.

Enerji verimliliği açısından enerji kullanımının önemi belirleyen değerlendirmelere ve Firmaların enerji kullanımını açısından enerji verimlilik eğilim düzeylerini belirleyen değerlendirmelere yönelik güvenirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Güvenirlik analizleri için Cronbach alfa ( $\alpha$ ) katsayısı kullanılmıştır. Geçerlik analizleri için faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizine uygunluk Bartlett’s küresellik testi ile örneklem sayısının yeterliliği ise Kaiser-Meyer-Olkin örneklem yeterliliği istatistiği ile değerlendirilmiştir. Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, ortanca değer, minimum, maksimum, sayı ve yüzdelik dilim) verilmiştir. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği “Levene” testi ile kontrol edilmiştir. Normallik varsayımına ise “Shapiro-Wilk” testi ile bakılmıştır. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde parametrik test ön şartlarını sağladığı durumda “Student’s Test”; sağlamadığında ise “Mann Whitney-U testi” kullanılmıştır. Üç ve daha fazla grup karşılaştırması için Tek Yönlü Varyans Analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi ile sağlanmadığında ise Kruskal Wallis ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni-Dunn testi kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik

paket programı kullanılmıştır.  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$  düzeyi istatistik olarak anlamlı kabul edilmiştir.

#### 4.1.4 Araştırma Hipotezleri

H<sub>1</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi firma özelliklerine göre anlamlı derecede farklılık göstermektedir.

H<sub>1a</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *bulunduğu sektöre göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1b</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği *faaliyet yılına göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1c</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi işletmede *istihdam edilen kişi sayısına göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1d</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *yıllık toplam maliyet/enerji maliyeti oranına göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1e</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *harcanan enerji miktarının ölçümüne göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1f</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *enerji yöneticisi istihdamına göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1g</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *firmalarında hizmet alma durumuna göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1h</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi *çalışanların enerji eğitimi alma durumuna göre* farklılık göstermektedir.

H<sub>1i</sub>: Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi alternatif enerji kullanımı ile ilgili mevcut çalışmaların durumuna göre farklılık göstermektedir.



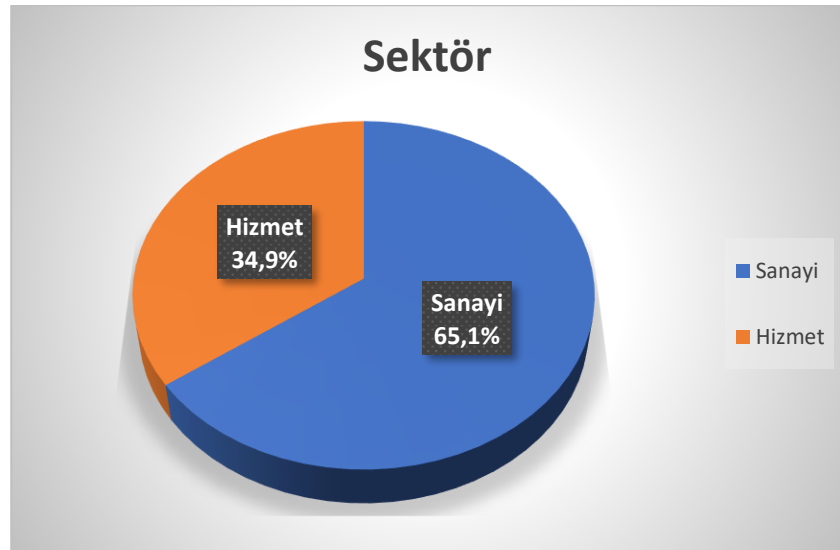
## 4.2. BULGULAR

### 4.2.1 Katılımcı Firmalara İlişkin Frekans Analizi

**Tablo 7. Firmanın Bulunduğu Sektöre Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
Sanayi	28	65,1
Hizmet	15	34,9
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 7’de görüldüğü üzere araştırmaya katılan firmaların %65,1’i Sanayi sektöründe, %34,9’u hizmet sektöründedir. Örneklemin firmaların bulunduğu sektöre göre dağılımında sanayi sektörü ile hizmet sektörü arasında %30,2’lik fark bulunmaktadır. Firmaların bulunduğu sektöre göre frekans dağılımının grafiksel gösterimi Şekil 19’da verilmiştir.

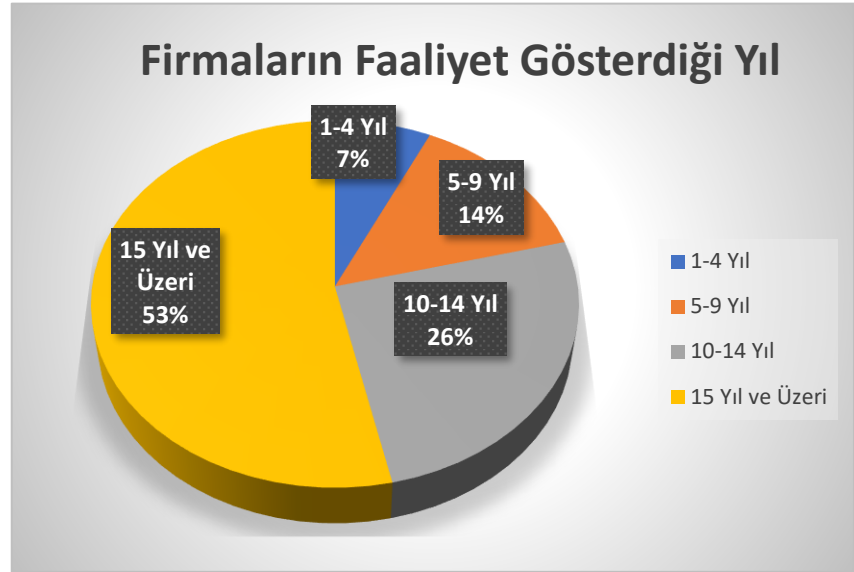


**Şekil 19. Firmanın Bulunduğu Sektöre Göre Frekans Dağılımının Pasta Grafiği**

**Tablo 8. Firmaların Faaliyet Süresine Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
1-4 Yıl	3	7,0
5-9 Yıl	6	14,0
10-14 Yıl	11	25,6
15 Yıl ve Üzeri	23	53,5
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 8’de görüldüğü üzere; araştırmaya katılan firmaların %7’si 1-4 yıl, %14’ü 5-9 yıl, %25,6’sı 10-14 yıl, %53,5’i 15 yıl ve üzeri faaliyette bulunmuştur. Örnekleme %53,5’lik oran ile 15 yıl ve üzeri faaliyette bulunan firmalar çoğunluğu oluşturmaktadır. Şekil 20’de Firmaların faaliyet sürelerine göre frekans dağılımları grafiksel olarak verilmiştir.

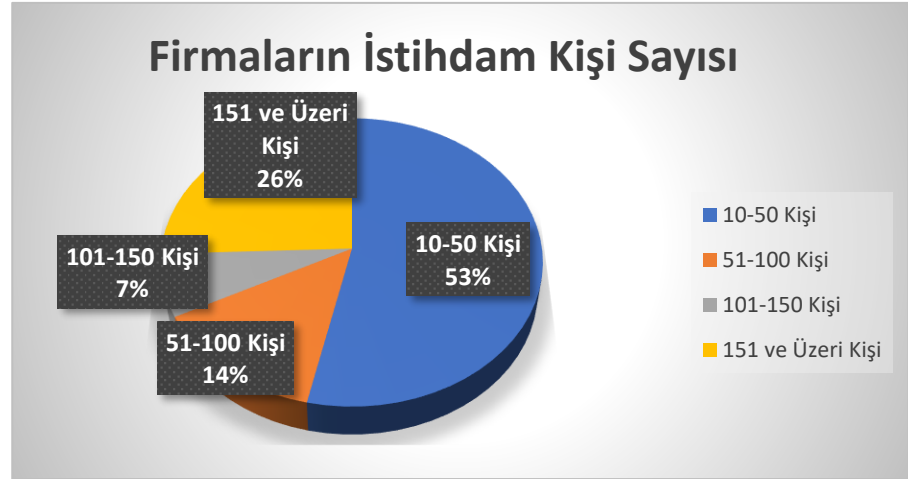


**Şekil 20. Firmaların Faaliyet Süresine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 9. Firmaların İstihdam Ettiği Kişi Sayısına Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
10-50 Kişi	23	53,5
51-100 Kişi	6	14,0
101-150 Kişi	3	7,0
151 ve Üzeri Kişi	11	25,6
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 9'a göre araştırmaya katılan firmaların %53,5'i 10-50 kişi, %14,0 51-100 kişi, %7,0'si 101-150 kişi, %25,6'sı 151 ve üzeri kişi istihdam etmektedir. Örneklemede %53,5'lik bir oran ile 10-50 kişi istihdam eden firmalar çoğunluktadır. Şekil 21'de Firmaların İstihdam ettiği Kişi Sayısına Göre Frekans Dağılımı grafik olarak verilmiştir.



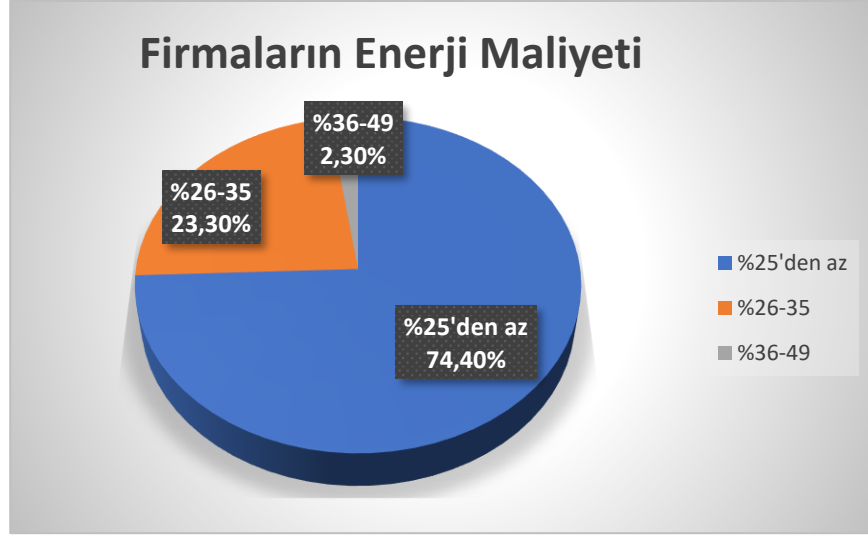
**Şekil 21. Firmaların İstihdam Ettiği Kişi Sayısına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 10. Firmaların Tesisinde Yıllık Harcanan Enerji Maliyetine Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	<b>Frekans</b>	<b>Yüzde</b>
%25'den az	32	74,4
%26-35	10	23,3
%36-49	1	2,3
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 10'a göre araştırmaya katılan firmaların %74,4'ü yıllık toplam maliyeti baz alınarak %25'den azını enerji maliyetine harcamakta, %23,3'ü yıllık toplam maliyeti baz alınarak %26-30'unu enerji maliyetine harcamakta, %2,3'ü ise yıllık toplam maliyeti baz

alınarak %36-49'unu enerji maliyetine harcamaktadır. Örnekleme araştırmaya katılan firmaların arasında %74,4'lük bir oran ile yıllık toplam maliyetleri baz alındığında %25'den azını enerjiye harcayan firmalar çoğunlukta yer almaktadır. Şekil 22.'de firmaların tesisinde yıllık harcanan enerji maliyetine göre frekans dağılımı grafik olarak verilmiştir.

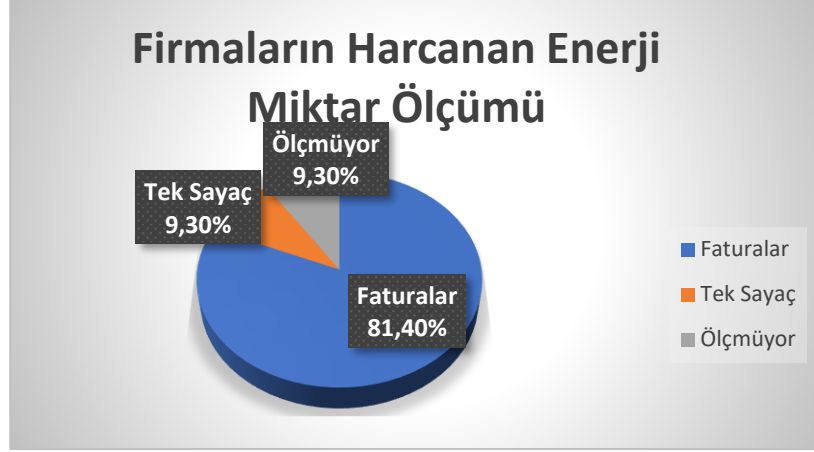


**Şekil 22. Firmaların Tesisinde Yıllık Harcanan Enerji Maliyetine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 11. Firmaların Harcanan Enerji Miktarını Nasıl Ölçtüğüne Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
Faturalar	35	81,4
Tek Sayaç	4	9,3
Ölçmüyor	4	9,3
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 11'e göre araştırmaya katılan firmaların %81,4'ü harcadığı enerji miktarını faturalar ile %9,3'ü harcadığı enerji miktarını tek sayaç ile ölçmektedir. %9,3'ünün ise harcadığı enerji miktarını ölçmediği anlaşılmıştır. Örnekleme araştırmaya katılan firmaların %81,4'ünün enerji harcamalarını faturalarla ölçtüğü görülmektedir. Şekil 23'de firmaların harcanan enerji miktarını nasıl ölçtüğüne göre frekans dağılımı grafik olarak verilmiştir.

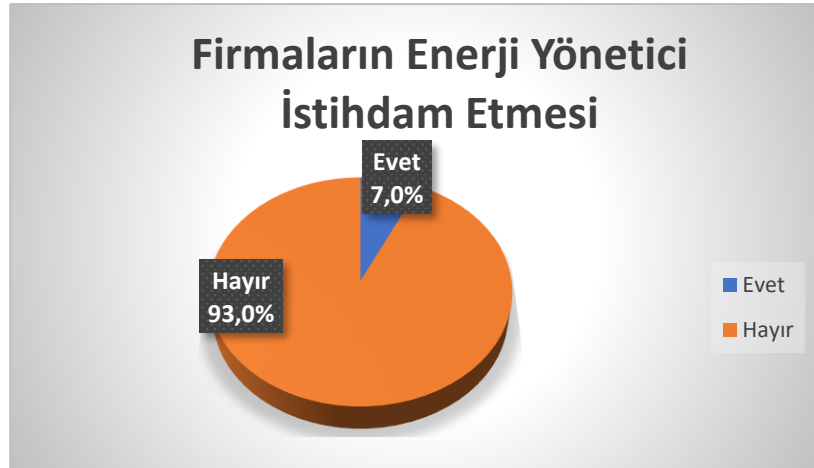


**Şekil 23. Firmaların Harcanan Enerji Miktarını Nasıl Ölçtüğüne Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 12. Firmaların Enerji Yöneticisi İstihdam Etmesine Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
Evet	3	7,0
Hayır	40	93,0
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 12'ye göre araştırmaya katılan firmaların %7,0'ı enerji yöneticisi istihdam ederken, %93,0'ı enerji yöneticisi istihdam etmemektedir. Şekil 24'te firmaların enerji yöneticisi istihdam etmesine göre frekans dağılımları grafik olarak verilmiştir.

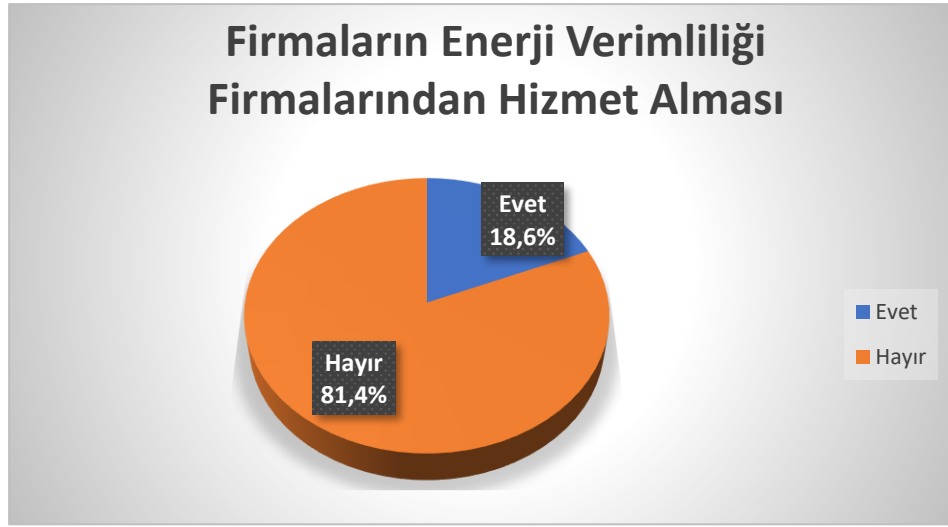


**Şekil 24. Firmaların Enerji Yöneticisi İstihdam Etmesine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 13. Firmaların Enerji Verimliliği Firmalarından Hizmet Almasına Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
Evet	8	18,6
Hayır	35	81,4
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 13'e göre araştırmaya katılan firmaların %18,6'sı enerji verimliliği firmalarından hizmet almış, %81,4'ü enerji verimliliği firmalarından hizmet almamıştır. Şekil 25'te firmaların enerji verimliliği firmalarından hizmet almasına göre frekans dağılımları grafik olarak verilmiştir.



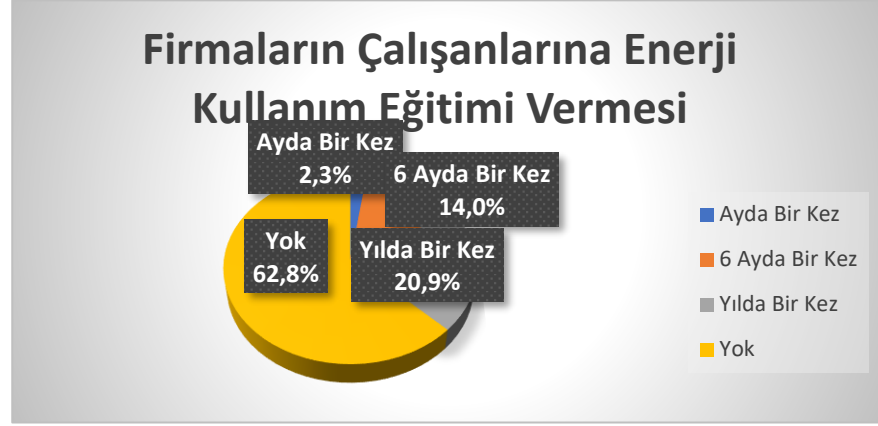
**Şekil 25. Firmaların Enerji Verimliliği Firmalarından Hizmet Almasına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği**

**Tablo 14. Firmaların Çalışanlarına Enerji Kullanım Eğitimi Vermesine Göre Frekans Dağılım Tablosu**

	Frekans	Yüzde
Ayda Bir Kez	1	2,3
6 Ayda Bir	6	14,0
Yılda Bir Kez	9	20,9
Yok	27	62,8
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan firmaların %2,3 ayda bir kez, %14,0'ı 6 ayda bir kez, %20,9'u yılda bir kez çalışanlarına enerji kullanım eğitimini verdiği, %62,8'i ise çalışanlarına enerji kullanım eğitimini vermediği anlaşılmıştır. Şekil 26'da firmaların

çalışanlarına enerji kullanım eğitimi vermesine göre frekans dağılımları grafik olarak verilmiştir.

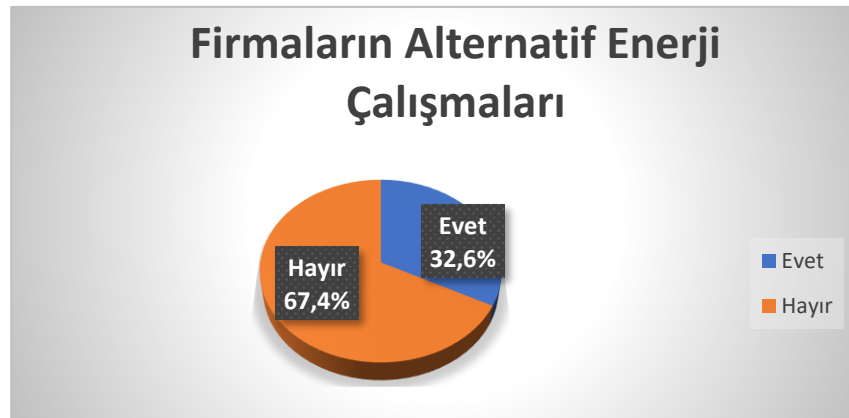


Şekil 26. Firmaların Çalışanlarına Enerji Kullanım Eğitimi Vermesine Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği

Tablo 15. Firmaların Alternatif Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmalarının Olmasına Göre Frekans Dağılım Tablosu

	Frekans	Yüzde
Evet	14	32,6
Hayır	29	67,4
<b>Toplam</b>	<b>43</b>	<b>100</b>

Tablo 15'e göre araştırmaya katılan firmaların %32,6'sının alternatif enerji kullanımı ile ilgili çalışmasının olduğu, %67,4'ünün ise alternatif enerji kullanımı ile ilgili çalışmasının olmadığı anlaşılmıştır. Şekil 27'de firmaların alternatif enerji kullanımı ile ilgili çalışmalarının olmasına göre frekans dağılımları grafik olarak verilmiştir.



Şekil 27. Firmaların Alternatif Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmalarının Olmasına Göre Frekans Dağılımlarının Pasta Grafiği

#### 4.2.2. Ölçeklere İlişkin Faktör Ve Güvenirlilik Analizi Bulguları

Çalışma kapsamından enerji verimliliği açısından firmalarda enerji kullanımını belirleyen değerlendirmelere ve firmaların enerji kullanımı açısından enerji verimlilik eğilim düzeylerine ilişkin değerlendirmelere yönelik güvenilirlik ve geçerlik analizleri yapılmıştır. Güvenirlilik analizleri için Cronbach alfa ( $\alpha$ ) katsayısı kullanılmıştır. Geçerlik analizleri için faktör analizi uygulanmıştır. Faktör analizine uygunluk Bartlett's küresellik testi ile örneklem sayısının yeterliliği ise (KMO) örneklem yeterliliği istatistiği ile değerlendirilmiştir.

Bu kapsamda enerji verimliliği açısından firmalarda enerji kullanımını belirleyen değerlendirmelere ilişkin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri aşağıdaki tablolar halinde gösterilmiştir.

**Tablo 16. Enerji Verimliliği Açısından Firmalarda Enerji Kullanımını Belirleyen Faktörler**

	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK ORTALAMA	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK VARYANS	MADDE TOPLAM KORELASYONLARI	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK GÜVENİRLİK KATSAYISI
Enerji tasarruflu elektrikli aletler kullanılmalıdır. (A sınıfı)	88,33	103,42	0,21	0,92
Elektrik motor verimliliği enerji kullanımında önemlidir.	88,07	103,07	0,45	0,91
Enerji tasarruflu aydınlatmalar kullanılmalıdır.	87,93	101,88	0,71	0,90
Aydınlatmalarda mevcut dimmer sistemi kullanılmalıdır.	88,84	98,23	0,58	0,90
Aydınlatmalarda günışığına duyarlı otomatik kontrol sisteminden yararlanılmalıdır.	88,30	100,88	0,55	0,91
Dış aydınlatmalarda gün ışığı sensörlerinden faydalanılmalıdır.	88,07	100,73	0,78	0,90
Dış aydınlatmalarda basınçlı sodyum lambalar kullanılmalıdır.	89,60	105,48	0,70	0,92



Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmalıdır.	88,47	101,45	0,42	0,91
Elektrik ve Aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından Kaçak tesbiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.	88,09	101,71	0,64	0,90
Sizce Elektrik ve Aydınlatma sistemlerinde enerji verimliliği açısından izleme sistemleri önemlidir.	88,35	99,95	0,60	0,90
Kazan Kompresör Dairesinin Dizaynı yapılmalıdır.	88,33	98,84	0,74	0,90
Isıtma verimliliğinin sağlanması açısından ısıtma pompası kullanılması gerekmektedir.	88,74	101,91	0,37	0,91
Isıtma, soğutma ve Havalandırma için otomatik kontrol sistemi kullanılmalıdır.	88,26	99,48	0,64	0,90
Enerji verimliliği açısından Atık Isı kullanımının yapılması gerekmektedir.	88,53	97,87	0,71	0,90
İç dış ve ortak kullanım alanlarının serinletilmesinde tavan pervanelerinden yararlanılmalıdır.	89,07	100,83	0,38	0,91
Kapalı alan girişleri, ısı kaybını engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.	88,09	100,75	0,78	0,90
Kullanım alanlarının durumlarına göre ısı yalıtım sistemi kullanılmalıdır.	88,14	98,36	0,74	0,90
Oda ısısında set değeri kilitlenebilen termostatlar kullanılmalıdır.	88,63	96,24	0,57	0,91
Soğutma yükünü azaltmak için güneş perdesi, film cam vb. materyallerden faydalanılmalıdır.	88,30	101,07	0,52	0,91

Klima sistemleri enerji tasarrufundan yararlanılacak ve verimliliği yüksek olacak şekilde tasarlanmalıdır.	88,12	97,49	0,70	0,90
Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, Kaçak tesbiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.	88,21	100,12	0,74	0,90
Sizce Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından İzleme sistemlerinin bulunması gerekmektedir.	88,23	98,14	0,65	0,90

Tablo 16' ya göre enerji verimliliği açısından firmalarda enerji kullanımını belirleyen faktörlere ilişkin değerlendirmelere yönelik faktör analizi gösterilmektedir. Buna göre Ankette ALFASI 0,20 değerinden düşük madde bulunmamaktadır. Bu nedenle 22 maddenin de yüksek güvenilirlik değerinde olması nedeniyle hiçbir madde çıkarılmamıştır. Uygulama sonucunda madde analizi sonucunda 22 maddenin çıkması sonucu oldukça lehimize bir sonuçtur. Daha sonra anketin güvenilirlik katsayısına bakılmıştır.

Güvenilirlik katsayısını hesaplama yolları, değişkenlerin türüne, kaynağına, uygulama sayısına göre farklılık göstermektedir. Hesaplama yolunun farklılığı, güvenilirlik katsayısının yorumsal anlamını da değiştirmektedir. Güvenilirlik katsayısı, tesadüfi hatalardan arınırlık derecesidir ve ölçme sonuçlarına karışan hata miktarının bilgisini vermektedir.

Maddelerin iç tutarlılığının bir ölçüsü olan Cronbach alfa katsayısı, ölçekte bulunan maddelerin homojen yapısını açıklamak veya sorgulamak üzere kullanılmaktadır. Cronbach alfa katsayısı yüksek olan ölçekteki maddelerin birbirleriyle tutarlı bir o kadar da aynı özelliği ölçen maddelerden meydana geldiği yorumu yapılmaktadır.

Cronbach alfa likert tipli ölçeklerde sıklıkla kullanılmaktadır. Cronbach alfa aşağıdaki gibi ifade edilmektedir:

$0 < \alpha < 0.40$  ise güvenilir değil

$0.40 < \alpha < 0.60$  ise düşük güvenilirlikte

$0.60 < \alpha < 0.80$  ise oldukça güvenilir

$0.80 < \alpha < 1.00$  ise yüksek güvenilirlikte (Yıldız ve Uzunsakal, 2018 : 19)

Güvenirlilik, 0 ile +1 arasında değişen değerler almakla birlikte, +1'e yakın değerler alması istenilmektedir. Güvenirlilik katsayısının 0,70'den fazla olması değerlendirilen anketlerin güvenilirliği açısından istenilen sonuçtur. Ölçme aracının her bir maddesi 1 ile 5 arasında likert tipi ölçeklendiğinden güvenilirliğe cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirliği, iç tutarlılık anlamında bir güvenilirlik anlamı vardır. Araştırmada kullanılan anketin cronbach alfa ( $\alpha$ ) katsayısı aşağıdaki tablo' da gösterilmiştir.

**Tablo 17. Cronbach Alfa Güvenilirliği**

	MADDE SAYISI	GÜVENİLİRLİK KATSAYISI
UYGULAMADA KULLANILAN ANKET	22	0,873

Tablo 17'ye göre uygulamada kullanılan 22 madde için hesaplanan cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirliği katsayısı gösterilmektedir. Buna göre hesaplanan cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirliği katsayısı 0,873 değerinde çıkmıştır. Bu katsayının 0,80'in üstünde çıkması sebebiyle anketin oldukça güvenilir olduğu söylenebilmektedir. (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012; Büyüköztürk, 2010; Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008).

Çalışma grubundan elde edilen verilerin açıklayıcı faktör analizine uygun olup olmadığı (KMO) ve Barlett testi ile açıklanabilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu, Büyüköztürk, 2012; Büyüköztürk, 2010; Karagöz ve Kösterelioğlu, 2008). KMO değerinin yüksek olması, ölçekteki her bir değişkenin, diğer değişkenler tarafından mükemmel bir şekilde tahmin edilebileceği anlamına gelir. Değerlerin sıfır ya da sıfıra yakın çıkması durumunda, korelasyon dağılımında, bir dağınıklık olduğu için bu değerlere dayalı olarak yorum

yapılamaz. KMO testi sonucunda, değerin 0.50'den düşük olması halinde faktör analizine devam edilemeyeceği yorumu yapılmaktadır(Çokluk ve ark., 2012: 207).

Anketin geçerliliği çalışmasında ise anketteki maddeler üzerinde toplanan veriler üzerinde Varimax yöntemiyle faktör analizi yapılmış ve bulguları aşağıdaki tablo' da gösterilmiştir.

**Tablo 18. Anketin Geçerlilik Katsayısı**

FAKTÖR	VARIMAX DÖNDÜRME SONUCU FAKTÖR YÜKLERİNİN KARELERİ TOPLAMI		
	TOPLAM	AÇIKLANAN VARYANS %	BİRKİMLİ VARYANS %
1	8,455	69,775	69,775

Kaiser-meyer-olkin örneklem yeterliliği: 0,745 Bartlett's küresellik testini ki kare değeri 756,25 Serbestik derecesi 231 p=0,001

Tablo 18'e göre anketin geçerliliği kapsamında anketteki maddeler üzerinde toplanan veriler üzerinde Varimax yöntemiyle faktör analizi yapılmış ve bulgular gösterilmiştir. Bu kapsamda açıklanan toplam varyans incelendiğinde 22 madde içerisinde uygulama verilerine göre 1 faktörün bulunduğu ve bu faktörün ölçme aracı ile ölçülen özelliğin %69,775'ini ölçtüğü görülmektedir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalar kapsamında toplam açıklanan varyans değerinin %55 ve üzerinde olması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamız kapsamında toplam açıklanan varyans değerinin %69,775 olması yeterli görülmektedir. Ayrıca KMO örneklem yeterliliği istatistiğinin 0,50 üzerinde çıkması verilerin örneklem sayısının yeterli olduğunun bir göstergesidir. Bartlett's küresellik testini ki kare değeri verilerin faktör analizi için uygunluğunu test etmektedir. Barlett's küresellik testinde oran ne kadar yüksek olursa veri seti açısından faktör analizi o kadar uygundur. Dolayısıyla bu verilerin Dolayısıyla bu verilerin faktör analizine uygun olduğu söylenebilir(p<0,05). Genel olarak faktör analizi sonuçlarına ölçme aracının yapı geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

Bu kapsamda firmaların enerji kullanımı açısından enerji verimlilik eğilim düzeylerini belirleyen değerlendirmelere ilişkin geçerlilik ve güvenilirlik analizleri aşağıdaki tablolar halinde gösterilmiştir.

**Tablo 19. Firmalar Açısından Enerji Kullanımında Enerji Verimliliği Eğilimini Belirleyen Faktörler**

	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK ORTALAMA	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK VARYANS	MADDE TOPLAM KORELAS YONLARI	ÖLÇEKTEN MADDE SİLİNİRSE GEÇERLİ OLACAK GÜVENİRLİK KATSAYISI
Enerji tasarruflu elektrikli aletler kullanılmaktadır. (A sınıfı)	55,77	373,90	0,72	0,93
Enerji kullanımında verimlilik açısından Elektrik Motorlarının verimliliğine önem verilmektedir.	56,00	385,71	0,60	0,93
Enerji tasarruflu aydınlatmalar kullanılmaktadır.	55,40	381,01	0,69	0,93
Aydınlatmalarda mevcut dimmer sistemi kullanılmaktadır.	56,95	382,33	0,62	0,93
Aydınlatmalarda günışığına duyarlı otomatik kontrol sisteminden yararlanılmaktadır.	57,14	389,98	0,44	0,94
Dış aydınlatmalarda gün ışığı sensörlerinden faydalanılmaktadır.	56,72	394,02	0,34	0,94
Dış aydınlatmalarda basınçlı sodyum lambalar kullanılmaktadır.	57,40	385,58	0,62	0,93
Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmaktadır.	56,05	391,52	0,35	0,94
Elektrik ve Aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından Kaçak teşbihti ve izleme kaydı yapılmaktadır.	56,67	373,42	0,67	0,93
Elektrik ve Aydınlatma sistemlerinde enerji verimliliği açısından izleme sistemleri önemli görülmektedir.	56,30	372,31	0,70	0,93

Kazan Kompresör Dairesinin Dizaynı yapılmıştır.	56,30	385,36	0,51	0,94
Isıtma verimliliğinin sağlanması açısından ısıtma pompası kullanılmaktadır.	56,91	387,18	0,54	0,94
Isıtma, soğutma ve Havalandırma için otomatik kontrol sistemi kullanılmaktadır.	56,16	373,57	0,68	0,93
Enerji verimliliği açısından Atık Isı kullanımının yapılması gerekmektedir.	56,98	371,55	0,79	0,93
İç dış ve ortak kullanım alanlarının serinletilmesinde tavan pervanelerinden yararlanılmaktadır.	56,93	384,78	0,54	0,94
Kapalı alan girişleri, ısı kaybını engelleyecek şekilde tasarlanmıştır.	56,35	371,85	0,73	0,93
Kullanım alanlarının durumlarına göre ısı yalıtım sistemi kullanılmaktadır.	55,98	382,88	0,62	0,93
Oda ısısında set değeri kilitlenebilen termostatlar kullanılmaktadır.	56,53	373,02	0,68	0,93
Soğutma yükünü azaltmak için güneş perdesi, film cam vb. materyallerden faydalanılmaktadır.	56,16	380,85	0,60	0,93
Klima sistemleri enerji tasarrufundan yararlanılacak ve verimliliği yüksek olacak şekilde tasarlanmıştır.	56,05	367,19	0,81	0,93
Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, Kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmaktadır.	56,77	372,28	0,75	0,93
Sizce Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından İzleme sistemleri önemli görülmektedir.	55,93	380,07	0,56	0,94

Tablo 19'a göre firmalar açısından enerji kullanımında enerji verimliliği eğilimini belirleyen faktörlere ilişkin değerlendirmelere yönelik faktör analizi gösterilmektedir. Buna göre Ankette ALFASI 0,20 değerinden düşük madde bulunmamaktadır. Bu nedenle 22 maddenin de yüksek güvenilirlik değerinde olması nedeniyle hiçbir madde çıkarılmamıştır. Uygulama sonucunda madde analizi sonucunda 22 maddenin çıkması sonucu oldukça lehimize bir sonuçtur. Daha sonra anketin güvenilirlik katsayısına bakılmıştır. Araştırmada kullanılan anketin cronbach alfa ( $\alpha$ ) katsayısı aşağıdaki tablo'da gösterilmiştir.

**Tablo 20. Cronbach Alfa Güvenilirliği**

	MADDE SAYISI	GÜVENİRLİLİK KATSAYISI
UYGULAMADA KULLANILAN ANKET	22	0,910

Tablo 20'ye göre uygulamada kullanılan 22 madde için hesaplanan cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirliği katsayısı gösterilmektedir. Buna göre hesaplanan cronbach alfa ( $\alpha$ ) güvenilirliği katsayısı 0,910 değerinde çıkmıştır. Bu katsayının 0,80'in üstünde çıkması sebebiyle anketin oldukça uygun olduğu söylenebilmektedir.

Anketin geçerliliği çalışmasında ise anketteki maddeler üzerinde toplanan veriler üzerinde Varimax yöntemiyle faktör analizi yapılmış ve bulguları aşağıdaki tablo 21'de gösterilmiştir.

**Tablo 21. Anketin Geçerlilik Katsayısı**

FAKTÖR	VARIMAX DÖNDÜRME SONUCU FAKTÖR YÜKLERİNİN KARELERİ TOPLAMI		
	TOPLAM	AÇIKLANAN VARYANS %	BİRİKİMLİ VARYANS %
1	<b>9,359</b>	<b>68,143</b>	<b>68,143</b>

KMO örneklem yeterliliği: 0,755 Bartlett's küresellik testini ki kare değeri 865,220 Serbestik derecesi 231 p=0,001

Tablo 21'e göre anketin geçerliliği kapsamında anketteki maddeler üzerinde toplanan veriler üzerinde Varimax yöntemiyle faktör analizi yapılmış ve bulgular gösterilmiştir. Bu kapsamda açıklanan toplam varyans incelendiğinde 22 madde içerisinde uygulama verilerine göre 1 faktörün bulunduğu ve bu faktörün ölçme aracı ile ölçülen özelliğin

%68,143'ünü ölçtüğü görülmektedir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalar kapsamında toplam açıklanan varyans değerinin %55 ve üzerinde olması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamız kapsamında toplam açıklanan varyans değerinin %69,775 olması yeterli görülmektedir. Ayrıca KMO örneklem yeterliliği istatistiğinin 0,50 üzerinde çıkması verilerin örneklem sayısının yeterli olduğunun bir göstergesidir. Bartlett's küresellik testini ki kare değeri verilerin faktör analizi için uygunluğunu test etmektedir. Bartlett's küresellik testinde oran ne kadar yüksek olursa veri seti açısından faktör analizi o kadar uygundur. Dolayısıyla bu verilerin Dolayısıyla bu verilerin faktör analizine uygun olduğu söylenebilir( $p<0,05$ ). Genel olarak faktör analizi sonuçlarına ölçme aracının yapı geçerliliğinin sağlandığı söylenebilir.

#### 4.2.3. Fark Tanımlayıcı İstatistikler

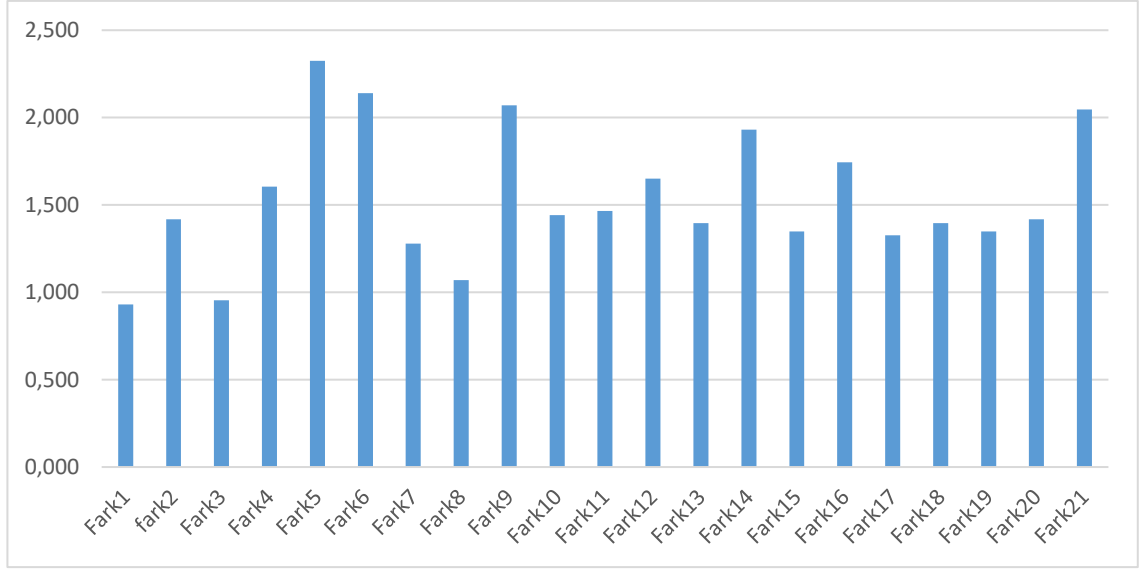
Araştırmaya katılan firmaların enerji verimliliği açısından firmalarda enerji kullanımını belirleyen değerlendirmelere ve firmaların enerji kullanımı açısından enerji verimlilik eğilim düzeylerine ilişkin değerlendirme ölçeklerine ilişkin faktörlerin her bir maddeye verdikleri yanıtların ortalama ve standart sapmaları arasındaki fark aşağıdaki tablo 22'de ve şekil 29'da gösterilmiştir.

**Tablo 22. Firmalar Açısından Enerji Kullanımının Önemi ve Enerji Verimliliğinin Eğilimini Belirleyen Değerlendirmelere İlişkin Farkları Tanımlayıcı İstatistikler**

	N	Minimum	Maksimum	$\bar{x}$	Std. Sapma
Enerji tasarrufunda elektrikli alet kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-4,00	4,00	0,930	1,907
Elektrikli motor verimliliğinin enerji kullanımındaki önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	1,419	1,401
Enerji tasarruflu aydınlatmalar kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	0,953	1,214
Aydınlatma sistemlerinde dimmer sistemlerinin kullanımının önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	1,605	1,237
Aydınlatmada günışığına duyarlı otomatik kontrol sistemlerinden faydalanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	2,326	1,584
Dış aydınlatmalarda gün ışığı sensörlerinden faydalanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	2,140	1,684
Dış aydınlatmalarda basınçlı sodyum lambalar kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-2,00	3,00	1,279	1,403
Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	1,070	1,316



Elektrik ve Aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından Kaçak teşbihti ve izleme kaydı yapmanın önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	2,070	1,624
Elektrik ve aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından izleme sistemlerine önem verilmesinin önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,442	1,637
Kazan ve kompresör dairesi dizaynının yapılamasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,465	1,316
Isıtma verimliliğinin sağlanması açısından ısıtma pompası kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,651	1,307
Isıtma, soğutma ve Havalandırma için otomatik kontrol sistemi kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	0,00	4,00	1,395	1,365
Enerji verimliliği açısından Atık Isı kullanımı yapılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,930	1,470
İç dış ve ortak kullanım alanlarının serinletilmesinde tavan pervanelerinden yararlanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,349	1,289
Kapalı alan girişlerinin ısı kaybını engelleyecek şekilde tasarlanmasının önem ve eğilim farkı	43	0,00	4,00	1,744	1,382
Kullanım alanlarında durumlarına göre ısı yalıtım sistemi kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,326	1,169
Oda ısısında set değeri kilitlenebilen termostatların kullanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-2,00	4,00	1,395	1,678
Soğutma yükünü azaltmak için güneş perdesi, film cam vb. materyallerden faydalanılmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,349	1,494
Klima sistemleri enerji tasarrufundan yararlanılacak ve verimliliği yüksek olacak şekilde tasarlanmasının önem ve eğilim farkı	43	-1,00	4,00	1,419	1,435
Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, Kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmasının önem ve eğilim farkı	43	0,00	4,00	2,047	1,396
Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerinde enerji verimliliğinin izlenmesinin önem ve eğilim farkı	43	0,00	4,00	1,395	1,365
<b>Faktörlerin Toplam Farkı</b>	43	-6	67	32,30233	18,7801



**Şekil 28. Firmalar açısından Enerji kullanımının önemi ve enerji verimliliğinin Eğilimini belirleyen değerlendirmelere ilişkin farkları Tanımlayıcı istatistikler (grafik gösterimi).**

Tablo 22 ve Şekil 29’a göre katılan firmaların enerji verimliliği açısından firmalarda enerji kullanımını belirleyen değerlendirmelere ve firmaların enerji kullanımı açısından enerji verimlilik eğilim düzeylerine ilişkin değerlendirme ölçeklerine ilişkin faktörlerin her bir maddeye verdikleri yanıtların ortalama ve standart sapmaları arasındaki fark gösterilmektedir. Ayrıca her bir maddenin ortalaması 0-4 arasında değişmektedir. Yüksek ortalama, yüksek etkiyi ifade etmektedir. Tablo 22 ve şekil 29’daki önem ve eğilim değerlendirmeleri Tartışma ve Sonuç Bölümünde detaylı bir biçimde ele alınacaktır.

#### 4.2.4 Hipotezlerin Test Edilmesi ve Bulgular

Çalışmada kategorik ve sürekli değişkenler için tanımlayıcı istatistikler (ortalama, standart sapma, ortanca değer, minimum, maksimum, sayı ve yüzdelik dilim) verilmiştir. Ayrıca parametrik testlerin ön şartlarından varyansların homojenliği “Levene” testi ile kontrol edilmiştir. Normallik varsayımına ise “Shapiro-Wilk” testi ile bakılmıştır. İki grup arasındaki farklılıklar değerlendirilmek istendiğinde parametrik test ön şartlarını sağladığı durumda “Student’s t Test”; sağlamadığında ise “Mann Whitney–U testi” kullanılmıştır. üç ve daha fazla grup karşılaştırması için Tek Yönlü Varyans Analizi ve çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey HSD testi ile sağlanmadığında ise Kruskal Wallis ve çoklu karşılaştırma testlerinden Bonferroni-Dunn testi kullanılmıştır. Verilerin değerlendirilmesinde SPSS 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for

Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) istatistik paket programı kullanılmıştır.  $p < 0.05$  ve  $p < 0.01$  düzeyi istatistik olarak anlamlı kabul edilmiştir.

**Tablo 23. Firmalar Açısından Enerji Kullanımı Göz Önüne Alındığında Enerji Verimliliği Eğilim Bulunduğu Sektöre Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	Test İstatistiği	p
Sanayi	28	36,11	17,58	3,32	1,963	0,04
Hizmet	15	25,20	19,46	5,03		

Tablo 23'e göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilim bulunduğu sektöre göre farklılıkları "Student's t test" ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi bulunduğu sektör açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermektedir ( $p < 0,05$ ) Bu durum sanayi firmalarının enerjinin verimli kullanımı konusunda, hizmet sektöründeki firmalara nazaran daha yüksek bir eğilim düzeyi olduğunu göstermektedir.

**Tablo 24. Faaliyet Süresine Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
1-4 yıl	3	18,00	6,56	3,79	1,71	34,29	12,00	25,00	0,783	0,511
5-9 yıl	6	37,83	23,04	9,41	13,65	62,02	4,00	67,00		
10-14 yıl	11	31,00	21,99	6,63	16,23	45,77	-6,00	67,00		
15 yıl ve üzeri	23	33,35	17,05	3,56	25,97	40,72	9,00	62,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 24'e göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi faaliyet süresine göre farklılıkları "Tek Yönlü Varyans Analizi" ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi faaliyet süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p > 0,05$ ).

**Tablo 25. İstihdam Edilen Kişi Sayısına Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	p
					Alt Sınır	Üst Sınır				
10-50 kişi	23	31,87	19,06	3,97	23,63	40,11	-6,00	67,00	0,112	0,952
51-100 kişi	6	31,33	25,34	10,34	4,75	57,92	4,00	61,00		
101-150 kişi	3	28,33	4,73	2,73	16,59	40,07	23,00	32,00		
151 ve üzeri	11	34,82	18,54	5,59	22,36	47,27	9,00	62,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 25'e göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi istihdam edilen kişi sayısına göre farklılıkları "Kruskal Wallis Testi" ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi istihdam edilen kişi sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 26. Firmaların Tesislerinde Yıllık Maliyetlerin Yıllık Harcanan Enerji Maliyeti Oranına Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
%25 den az	32	30,44	18,38	3,25	23,81	37,07	-6,00	67,00	0,63	0,539
%26-35	10	38,10	20,78	6,57	23,23	52,97	9,00	67,00		
%36-49	1	34,00					34,00	34,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 26'ya göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi yıllık toplam maliyet/enerji maliyeti oranına göre farklılıkları "Tek Yönlü Varyans Analizi" ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi yıllık toplam maliyet/enerji maliyeti oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 27. Harcanan Enerji Miktarının Ölçüm Şekline Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Faturalar	35	28,74	17,06	2,88	22,88	34,60	-6,00	62,00	4,04	0,025*
Tek sayaç	4	44,25	20,65	10,32	11,40	77,10	21,00	67,00		
Ölçülmüyor	4	51,50	19,62	9,81	20,28	82,72	23,00	67,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

\*p<0,05

Tablo 27'ye göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi harcanan enerji miktarının ölçümüne göre farklılıkları “Kruskal Wallis Testi” ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi harcanan enerji miktarının ölçümü açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermektedir (p<0,05).

**Tablo 28. Enerji Yöneticisi İstihdamına Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Evet	3	38,00	13,75	7,94	3,85	72,15	23,00	50,00	0,29	0,592
Hayır	40	31,88	19,17	3,03	25,74	38,01	-6,00	67,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 28'e göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi enerji yöneticisi istihdamına göre farklılıkları “Mann Whitney-U testi” ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi enerji yöneticisi istihdamı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir (p>0,05).

**Tablo 29. Enerji Verimliliği Değerlendirme Firmalarından Hizmet Alma Durumuna Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Evet	3	38,00	13,75	7,94	3,85	72,15	23,00	50,00	0,35	0,56
Hayır	40	31,88	19,17	3,03	25,74	38,01	-6,00	67,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 29'a göre Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi, enerji verimliliği değerlendirme firmalarından hizmet alma durumuna göre farklılıkları “Mann Whitney–U testi” ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi değerlendirme firmalarından hizmet alma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 30. Çalışanların Enerji Eğitimi Alma Durumuna Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Ayda bir kez	1	41,00					41,00	41,00	0,346	0,559
6 ayda Bir	6	21,50	17,84	7,28	2,78	40,22	4,00	53,00		
Yılda bir kez	9	35,00	17,27	5,76	21,73	48,27	9,00	57,00		
Yok	27	33,48	19,57	3,77	25,74	41,22	-6,00	67,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 30'a göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi çalışanların enerji eğitimi alma durumuna göre farklılıkları “Tek Yönlü Varyans Analizi” ile gösterilmektedir. Buna göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi çalışanların enerji eğitimi alma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ).

**Tablo 31. Yenilenebilir Enerji Kullanımı İle İlgili Çalışmaların Mevcut Durumuna Göre Farklılıklar**

	n	$\bar{x}$	Std. Sapma	Std. Hata	95% Güven sınırları		Minimum	Maksimum	Test İstatistiği	P
					Alt Sınır	Üst Sınır				
Evet	14	29,86	16,66	4,45	20,24	39,48	4,00	57,00	0,35	0,559
Hayır	29	33,48	19,89	3,69	25,92	41,05	-6,00	67,00		
Total	43	32,30	18,78	2,86	26,52	38,08	-6,00	67,00		

Tablo 31'e göre firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi firmaların yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmaların mevcut durumuna göre farklılıkları "Student's t test" ile gösterilmektedir. Buna göre Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi firmaların yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmaların mevcut durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>,05$ ).

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

İnsanlık tarihi boyunca farklı çeşitlerde ve şekillerde hayatımızda olan enerji, insanların; ısınma, aydınlanma ve beslenme gibi birçok temel ihtiyaçlarının karşılanması için gerekli olan zorunlu ihtiyaçlar arasındadır. Özellikle dünya tarihi açısından önemli dönüm noktalarından birisi olan sanayi devrimi ile birlikte insan gücüyle çalışan basit makinelerin yerini buhar makineleri alarak insanlığın yaşam biçimini değiştirmiştir. Sanayi devrimi ile birlikte makineleşmenin giderek artması nedeniyle enerji üretim girdileri arasında yer almaya başlamıştır. Bu gelişme sonrasında sanayileşmenin artmasıyla birlikte enerji ihtiyacı günden güne artmış ve enerji ülke ekonomileri açısından önemli bir kaynak haline gelmiştir.

Özellikle sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasını amaçlayan devletler açısından enerji kullanımını seviyesinin, kalkınmışlık düzeyi, enerji yoğunluğu ve kişi başı enerji tüketim miktarı üzerinden hesaplanmaktadır. Kişi başı enerji tüketim miktarının yüksek olması ülkede ekonomik çalışmaların ve refah düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda ülkemizde sanayileşme çalışmalarının devam etmesi, teknolojik gelişmelere uyum sağlanması, yaşam kalitesinin iyileştirilmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla devam eden çalışmalar kapsamında her geçen yıl daha fazla enerji tüketimi gerçekleşmektedir. Ülkemiz açısından enerji sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması amacıyla enerjide sürdürülebilirliğin sağlanması amacıyla dışa bağımlılığın azaltılması ve iklim değişikliği ile mücadele kapsamında enerji kaynaklarının verimli kullanılması amaçlanmaktadır.

Ülkelerin ekonomik olarak kalkınması, gelişmesi ve sürdürülebilir kalkınmanın sağlanması açısından en önemli girdilerden birisi olan enerji kaynakları ekonomik büyüme ile etkileşim halindedir. Ülkelerin enerji taleplerinin giderek artması ve dünyada enerji kaynaklarının sınırlı olması nedeniyle gelecek dönemlerde insan ihtiyaçlarını karşılamada enerji kaynaklarının yetersiz kalacağı düşünülmektedir. Bu nedenle enerji kaynakları ve enerji sektörü önemli bir konuma gelerek ülkeler arasında yoğun rekabet yaşanmasına neden olmaktadır. Bu kapsamda ülkeler geleneksel enerji kaynakları olarak bilinen kömür, petrol ve doğalgazın yanı sıra alternatif olarak bilinen yeni enerji kaynakları arayışlarına hız vermişlerdir. Aynı zamanda ülkeler yeni enerji kaynaklarının bulunmasını yanı sıra enerji kaynaklarının verimli kullanılması yönünde yenilenebilir



enerji politikaları gerçekleştirmektedirler. Ülkelerin yaşadığı enerji krizleri, yenilenemeyen kaynakların yoğun kullanımından dolayı gelişen çevresel sorunlar ve küresel ısınma alternatif enerjiye yönelimin ivmesini arttırmıştır. Küresel ısınmanın etkileri tüm dünyada hissedilmeye başlanmıştır. Bu sebeple çeşitli önlemler alınmaya başlanmış özellikle firmalar açısından enerji verimliliği önemli bir konu haline gelmiştir. Firmalarda enerji verimliliğinin sağlanması ve firmaların enerji verimliliği konusunda önem ve eğilimlerinin artırılması amacıyla bir takım önerilerde bulunulmuştur.

Firmalar açısından enerji verimliliğinin sağlanması için enerji tasarrufu yatırımlarına ve enerji verimliliği politikalarına makro düzeyde yaklaşılması gerekmektedir. Özellikle imalat sanayi sektörü içerisinde yer alan ve enerji maliyetleri yıllık maliyetlerinin %20'sinin üzerinde olan büyük çaplı firmaların enerji tasarrufuna yönelmeden önce yatırım maliyetlerini hesaplayarak projeleri değerlendirerek genel bütçeye enerji verimliliği ve tasarrufu konusunda maliyetler eklemesi gerekmektedir. Aynı zamanda yapılan enerji tasarrufu yatırımlarının ne kadar sürede karlılık olarak geri dönüş sağlayacağını analiz edilmesi gerekmektedir.

Ayrıca firmaların tesislerinde enerji kaynaklarının verimli ve tasarruflu kullanılması amacıyla alınması gereken önlemler; bütün sistemlerin otomasyona bağlanması, cihazların A+ cihazlarla değiştirilmesi, aydınlatma sistemlerinin enerji tasarruflu PLC (programlanabilir mantıksal kontrol birimi) lambalarla değiştirilmesi, hareket sistemleri sensörlerin kurulması, dimerli sistemlerin kurulması, gün ışığından yeterli düzeyde yararlanılmasının sağlanması ve UPS sistemlerinin uygun güçte seçilmesi enerji verimliliği açısından önemli görülmektedir.

Firmaların maliyetlerinin azaltılması ve karlılığın artırılması açısından önemli olan enerji verimliliği konusunda firmaların belirtilen önlemleri almasıdır. Çalışma sonucunda görülmüştür ki, firmaların bahsedilen gerekli önlemleri almasında firmaların enerji verimliliğine olan önem ve eğilim düzeyleri etkili olmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucunda Konya ili özelinde elde edilen bulgular aşağıdaki gibidir.

Anketin geçerliliği kapsamında anketteki maddeler üzerinde toplanan veriler üzerinde Varimax yöntemiyle faktör analizi yapılmış ve bulgular gösterilmiştir. Bu kapsamda açıklanan toplam varyans incelendiğinde 22 madde içerisinde uygulama verilerine göre 1 faktörün bulunduğu ve bu faktörün ölçme aracı ile ölçülen özelliğin %69,775'ini ölçtüğü görülmektedir. Sosyal bilimlerde yapılan çalışmalar kapsamında toplam

açıklanan varyans değerinin %55 ve üzerinde olması gerekmektedir. Bu nedenle çalışmamız kapsamında toplam açıklanan varyans değerinin %69,775 olması yapılan anket sonucu elde edilen bulguların güvenilirliğini göstermektedir. Çalışmanın güvenilirliğini destekleyen bir diğer veri de, KMO örneklem yeterliliği istatistiğinin 0,50 üzerinde çıkmasıdır. Bu sonuç verilerin örneklem sayısının yeterli olduğunun bir göstergesidir. Bartlett's küresellik testini ki kare değeri verilerin faktör analizi için uygunluğunu test etmektedir. Bartlett's küresellik testinde oran ne kadar yüksek olursa veri seti açısından faktör analizi o kadar uygundur. Dolayısıyla bu verilerin faktör analizine uygun olduğu söylenebilir ( $p < 0,05$ ). Genel olarak faktör analizi sonuçlarının ölçme aracının yapı geçerliliğini sağladığı söylenebilmektedir. Aynı zamanda madde toplam korelyonuna göre ölçek değerlendirmelerinin %30'nun katılımcılar tarafından anlaşılamadığı belirlenmiştir.

Yapılan anket çalışması sonucunda:

Yapılan analiz ve yerinde değerlendirmelere göre katılımcılar tarafından yeterince anlaşılmadığı düşünülen değerlendirmeler aşağıdaki gibidir;

- Kazan kompresör dairesinin dizaynı yapılmalıdır.
- Isıtma, soğutma ve havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.
- Elektrik ve aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.

Enerji verimliliği açısından katılımcılar tarafından tam olarak anlaşılmayan ölçekler konusunda katılımcıların eksik bilgiye sahip oldukları düşünülmektedir. Bu nedenle enerji verimliliği konusunda çalışma yapan ve politika geliştiren kurum ve kuruluşların katılımcılar tarafından anlaşılmayan değerlendirmelere daha fazla önem vermesi ve bu konuda hem imalat sanayi sektörü hem hizmet sektörü firmalarına bilgilendirici, eğitim ve seminer programları düzenlemesi gerekmektedir. Ayrıca kamu elinden bilinçlendirici faaliyet çalışmaları yürütülmesi yararlı olacaktır.

Tablo 7'ye göre araştırmaya katılan firmaların %65,1'i Sanayi sektöründe, %34,9'u hizmet sektöründedir. Örneklemin firmaların bulunduğu sektöre göre dağılımında sanayi

sektörü ile hizmet sektörü arasında %30,2'lik fark bulunmaktadır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi bulunduğu sektör açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ) Bu durum sanayi sektöründeki firmaların, hizmet sektöründeki firmalara göre daha fazla enerji verimliliği eğilimi bulunduğunu kanıtlamaktadır.

Tablo 8'e göre araştırmaya katılan firmaların %7'si 1-4 yıl, %14'ü 5-9 yıl, %25,6'sı 10-14 yıl, %53,5'i 15 yıl ve üzeri faaliyette bulunmuştur. Örnekleme %53,5'lik oran ile 15 yıl ve üzeri faaliyette bulunan firmalar çoğunluğu oluşturmaktadır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi faaliyet süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Bu durum enerji verimliliği politikası belirlenirken firmaların faaliyet sürelerinin öneminin olmadığını göstermektedir. Faaliyet süresi diğer firmalara göre daha az olan firmaların enerji verimliliğine gösterdiği önem ve eğilim yüksek bilinçte olduğu gözlemlenmiştir. Enerji verimliliği politikaları belirlenirken bu durumda göz önüne alınması yerinde ve yararlı olacağı düşünülmektedir.

Tablo 9'a göre araştırmaya katılan firmaların %53,5'i 10-50 kişi, %14,0 51-100 kişi, %7,0'si 101-150 kişi, %25,6'sı 151 ve üzeri kişi istihdam etmektedir. Örnekleme %53,5'lik bir oran ile 10-50 kişi istihdam eden firmalar çoğunluktadır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi istihdam edilen kişi sayısı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Göstergelere göre istihdam edilen kişi sayısının yüksek olması enerji verimliliği önem ve eğiliminin var olacağı anlamına gelmemektedir. Bu durumda firma büyüklüğü ya da Tablo 8'e göre firmanın faaliyet süresi deneyimi belirletilecek politika önerilerinde düz mantık olmaması gerektiğini ortaya çıkarmıştır.

Tablo 10'da araştırmaya katılan firmaların yıllık toplam harcamaları içerisinde enerji maliyetlerinin miktarı tespit edilmeye çalışılmıştır. Buna göre firmaların %2,3'ünün yıllık enerji harcaması yıllık harcamalarının %36-49'una karşılık gelirken, %23,3 için bu oran %26-30, %74,4'ü için ise %25'den azdır. Örnekleme araştırmaya katılan firmaların arasında %74,4'lük bir oran ile yıllık toplam maliyetleri baz alındığında %25'den azını enerjiye harcayan firmalar çoğunlukta yer almaktadır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi yıllık toplam maliyet/enerji

maliyeti oranı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Bununla birlikte ortaya çıkan sonuç itibariyle, araştırmaya katılan firmaların yaklaşık 2/3'ünün yıllık harcamalarının 1/4'ünü enerji harcamalarının oluşturduğunu söylemek yanlış olmayacaktır.

Tablo 11' e göre araştırmaya katılan firmaların %81,4'ü harcadığı enerji miktarını faturalar ile %9,3'ü harcadığı enerji miktarını tek sayaç ile ölçerken, %9,3'ünün harcadığı enerji miktarını ölçmediği anlaşılmıştır. Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğiliminin, harcanan enerji miktarının ölçümü açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık gösterdiği anlaşılmıştır ( $p<0,05$ ).

Tablo 12'ye göre araştırmaya katılan firmaların %7,0'ı enerji yönetici istihdam ederken, %93,0'ı enerji yöneticisi istihdam etmemektedir. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi enerji yöneticisi istihdamı açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Enerji yöneticisi istihdam eden firmaların enerji kullanımının da yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum kanuni gereklilikten kaynaklanabileceği gibi firmanın konu ile ilgili eğilimi olabileceği ihtimalini de göz önünde bulundurmayı gerektirmektedir.

Tablo 13'e göre araştırmaya katılan firmaların %18,6'sı enerji verimliliği firmalarından hizmet almış, %81,4'ü enerji verimliliği firmalarından hizmet almamıştır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi değerlendirme firmalarından hizmet alma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Tablo 13'e göre ankete katılan firmalar arasında enerji verimliliği hizmeti alan firmaların sayısı oldukça düşük çıkmıştır. Bu kapsamda enerji verimliliği alanında fon ve destek mekanizmaları belirlenirken bu durum göz önünde bulundurularak, firmalar için verimlilik etüdüne harcanacak meblağın vergiden düşülmesi ya da uygun faizli kredilerle firmaların özendirilmesi düşünülebilir. Bu sayede ülkemizde göstergeler, verimlilik kayıpları, kaçaklar ve verimsiz uygulamalar firmalar nezdinde ortaya çıkacak ve süreç verimlilik yönünde bilinçle evrilmeye başlayabilecektir.

Tablo 14'e göre araştırmaya katılan firmaların %2,3 ayda bir kez, %14,0'ı 6 ayda bir kez, %20,9'u yılda bir kez çalışanlarına enerji kullanımı eğitimi verdiği, %62,8'inin ise çalışanlarına enerji kullanımı eğitimi vermediği anlaşılmıştır. Ayrıca firmalar açısından

enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi çalışanların enerji eğitimi alma durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>0,05$ ). Yapılan ankette firmalarda eğitimin standardı ile ilgili bir soru yöneltilmemiş ve eğitimin süresi, kapsamı ve niteliği ölçülmemiştir. Tablo 14' e göre ankete katılan firmaların %37,2'si çalışanlarına bir şekilde enerji kullanım eğitimi vermiştir. Bu sayının oldukça düşük olduğu görülmektedir. Yine enerji verimliliği alanında fon ve destek mekanizması oluşturulurken, kurum içi enerji verimlilik eğitimlerinin desteklenmesi ve profesyonel bir çizgide gerçekleştirilmesi için firmaların yönlendirilmesi yerinde olacaktır.

Tablo 15'e göre araştırmaya katılan firmaların %32,6'sının yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmasının olduğu, %67,4'ünün ise yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmasının olmadığı anlaşılmıştır. Ayrıca firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi bulunduğu sektör açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermektedir ( $p<0,05$ ). Ayrıca Firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi firmaların yenilenebilir enerji kullanımı ile ilgili çalışmaların mevcut durumu açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılık göstermemektedir ( $p>,05$ ). Yenilenebilir enerjinin en yaygınlarından olan GES uygulamalarının, sanayi tesislerinde çatı üstü projelerle uygulanabiliyor olması için binanın statik yapısının buna hazır olması gerekmektedir. Binaya hesaplama dışı yük bineceği için statik yapısında, bu tarz bir proje ön görülmeden inşa edilen binalarda yenilenebilir enerji uygulaması mümkün olmayacaktır. Bu durumda enerji verimliliği politika çalışmaları yapılırken yeni sanayi tesisi ve binaların statik olarak bu yüke dayanacak şekilde ruhsatlandırılması elzemdir.

Tablo 22 ve şekil 29'daki veriler değerlendirildiğinde, firmalar açısından enerji kullanımı göz önüne alındığında enerji verimliliği eğilimi arasındaki ortalama ve standart sapmaları fark değerinin en yüksek olduğu 3 önermenin sırasıyla; Aydınlatmada günışığına duyarlı otomatik kontrol sistemlerinden faydalanmanın önem ve eğilim farkı ( $2,326\pm 1,584$ ) olarak hesaplanmıştır. Bu sonuca göre günışığına duyarlı kontrol sistemleri yararlı bulunmasına rağmen tercih edilmemektedir. Sebep olarak bina tesisatının altyapısının uygun olmaması, aydınlatma kontrol panolarının tek noktadan idare edilme kültürü ve gerekli teknik yönlendirme yapılmaması gibi nedenler sayılabilir. Dış aydınlatmalarda

gün ışığı sensörlerinden faydalanmanın önem ve eğilim farkı ( $2,140 \pm 1,684$ ) şeklinde hesaplanmıştır. Bu farkın da yukarıda bahsedilen nedenlerden kaynaklandığı tahmin edilmektedir. Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmasının önem ve eğilim farkı ( $2,047 \pm 1,396$ ) olarak hesaplanmıştır. Bu konu önem verilen bir konu olması yanı sıra, kaçak tespiti ve izleme hizmeti veren firmaların yetersiz ya da bilinirliğinin düşük olması eğilimin düşük olma nedeni olarak tahmin edilmektedir. Yine Tablo 22 ve şekil 29'daki veriler değerlendirildiğinde önem ve eğilim farkının en düşük olduğu 3 önermenin sırasıyla; Enerji tasarrufunda elektrikli alet kullanımının önem eğilim farkı ( $0,930 \pm 1,907$ ) ile en düşük olduğu hesaplanmıştır. Elektrikli alet kullanımında tasarruflu cihazların verimliliği toplum nezdinde yeterince bilinir olmuş ve kabul görmüştür. Enerji tasarruflu aydınlatma değerlendirmesinin önem ve eğilim farkı ( $0,953 \pm 1,214$ ) olarak hesaplanmıştır. Bunun temel nedeni, yaygın olarak üretilen enerji tasarruflu lambaların uzun ömürlü, sağlıklı, ve erişilebilir olmalarıdır. Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmasının önem ve eğilim farkının ise ( $1,070 \pm 1,316$ ) olduğu görülmektedir. Bu değerlendirme sonucunu inceleyecek olursak sensörlü sistemlerin hijyenik ve kullanışlı olmalarının tercih edilme oranını arttırdığını söyleyebiliriz.

Sonuç itibarıyla, enerji verimliliği bir devlet politikası olarak, ilgili kanun, yönetmelik, tüzük vs. gibi hukuki alt yapının da mevcut olduğu bir düzlemde yaklaşık 30 yıldır yoğun bir biçimde gündemde olmasına rağmen, sahada ancak önem verme düzeyinde ilgi gördüğü ancak eğilimin az olduğu anlaşılmaktadır. Eğilimin az olmasındaki temel nedenler arasında ise tüketim miktarına dolayısıyla maliyetine ilişkin farkındalığın az olması ilk sıralarda yer almaktadır. Devlet nezdinde pek çok farklı kurum tarafından teşvik mekanizmaları geliştirilmesine rağmen, firmalar tarafından enerji verimliliği etüdü ve uygulamalarının maliyeti bir handikap olarak görülmektedir. Bu sebeplerle, işletme sahiplerinin konuya sadece kendileri açısından değil, milli bir perspektiften de yaklaşımlarının sağlanması önemlidir. Zira yukarıda verilen bilgiler ışığında, ülkemizde tüketilen enerjinin neredeyse her türünün %90 üzerinde ithalatla sağlandığı göz önüne alındığında enerji meselesi bir milli ekonomi meselesi olarak görülmelidir. Boşa harcanan her birim enerji, ülkemiz insanının alın terinin dışarıya akması ve Türkiye'nin enerjide dışa bağımlılığının artması demektir.

Aynı perspektiften bu durum enerji güvenliği özelinde de değerlendirilmelidir. Her ne kadar son dönemde ülkemizde yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artış gösterse de sonuçta toplam üretim içerisinde halen düşük miktarlardadır. Bu da demektir ki örneğin ülkemiz, büyük oranda gaz ithalatı gerçekleştirdiği Rusya, Kuzey Afrika, İran vb. lkelerle sorun yaşadığında ya da günümüzdeki gibi, Azerbaycan'dan doğalgaz ithal ettiği Güney Kafkasya'da yaşanan sorunlar nedeniyle doğalgaz ithalatında kesinti söz konusu olduğunda, doğalgazla çalışan elektrik santrallerinin durmasına kadar gidecek ve Türkiye'yi karanlıkta bırakacak süreçler yaşanabilecektir. Geçmişte az da olsa dünyada bu durumun örnekleri yaşanmıştır. Ürettiğimiz enerjiyle üretim ve sanayiye yetebilmek ve günlük hayatı devam ettirebilmek, enerji verimliliği konusunda atacağımız adımlarla çok daha mümkün olabilecektir. Enerji güvenliğini, minimum dışa bağımlılıkla maksimize eden bir ülke ise, dünya haritasında her anlamda daha gcl bir şekilde yerini alma potansiyeline sahiptir. Bu anlamda da enerji verimliliği uygulamaları her daim gündemimizde olmalıdır.

## KAYNAKLAR

2018 Yılı Bütçe Sunumu, ETKB Strateji Geliştirme Başkanlığı, Ankara

5627 Sayılı Enerji Verimliliği Kanunu,

Acaroğlu, M. (2007). Alternatif Enerji Kaynakları, Ankara: Nobel Yayınları.

Akdağlı Burcu (2017). Avrupa Ülkelerinde Sektörel Enerji Verimliliği Ve Ekonomik

Büyüme İlişkisi, Mersin Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Mersin: Yayınlanmamış

Yüksek Lisans Tezi

Akova, İ. (2008). Yenilenebilir Enerji Kaynakları, Nobel Yayınları No:1229, Ankara.

Andı, Ç., Mıstıkoğlu S. (2012). Entegre Demir Çelik Tesislerinde Kullanılan Alternatif Yakıtların Maliyetleri, International Iron & Steel Symposium, 02-04 Nisan 2012, Karabük, Türkiye, 1141-1146.

Aydın, L. (2014). Enerji Ekonomisi ve Politikaları, ISBN:978-975-02-2823-0. Seçkin Yayıncılık. Ankara

Aydın, M. (2018). “Enerji Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: Düşük ve Orta Gelirli Ülkeler Örneği”, Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 36(1): 1-15

Başkanlığı, E. S. (2017). Dünya ve Ülkemizde Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü. Ankara: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı.

[https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCn%C3%BCn%2FSayi\\_15.pdf](https://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FEnerji%20ve%20Tabii%20Kaynaklar%20G%C3%B6r%C3%BCn%C3%BCm%C3%BCn%C3%BCn%2FSayi_15.pdf) Erişim Tarihi: 27 Aralık 2019.

Bayraç, H. Naci (2009), “Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye: Petrol ve Doğal gaz Kaynakları Açısından Bir Karşılaştırma”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1),115-142.

Bilginoglu, Ali M. (2012), Türkiye'nin Enerji Sorunları ve Çözüm Arayışları. <http://docplayer.biz.tr/2698123-Turkiye-nin-enerji-sorunlari-ve-cozum-arayislari-prof-dr-m-ali-bilginoglu-eru-i-i-b-f.html> Erişim Tarihi: 06 Mart 2020.



BP (2017), Statistical Review of World Energy, Haziran 2017, <https://www.connaissancedesenergies.org/sites/default/files/pdf-actualites/bp-statistical-review-of-world-energy-2017-full-report.pdf> Erişim Tarihi: 27 Aralık 2019.

BP (2018), Energy Outlook, Ocak 2018. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/energy-outlook/bp-energy-outlook-2018.pdf> Erişim Tarihi:26 Aralık 2019.

BP, (2007), Statistical Review of World Energy, June 2007.

Candemir B., Beyhan B., Karata S. (2012). TÜSİAD-İnşaat Sektöründe Sürdürülebilirlik: Yeşil Binalar ve Nanoteknoloji Stratejileri, Sis Matbaacılık

Cansevdi, H. (Ed.). (2004). Avrupa Birliği'nin enerji ve ulaştırma politikaları ve Türkiye'nin uyumu. İstanbul: İktisadi Kalkınma Vakfı Yayınları.

Christoffersen, L.B. , Larsen, A., Togeby, M. (2006). Empirical analysis of energy management in Danish industry, Journal of Cleaner Production 14, 516-526.

Çokluk, Ö., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, Ş. (2012). Sosyal Bilimler İçin Çok Değişkenli İstatistik: SPSS ve LISREL Uygulamaları

Değirmen, M. (2015). Türkiye Cumhuriyeti Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Endüstriyel İşletmelerde Enerji Verimliliği ve Enerji Verimliliği Optimizasyonunda Altı Sigma Metodolojisinin Kullanılması Türkiye Cumhuriyeti Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı

Doğan, M. (1998). İşletme Ekonomisi ve Yönetimi, DEÜ İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yayını, Genişletilmiş Yeni Baskı, İzmir.

DTM (2006), Türkiye'de Enerji Üretim ve Tüketimi, Dış Ticaret Müsteşarlığı, <http://www.dtm.gov.tr/dtmadmin/upload/EAD/KonjokturIzlemeDb/teut.doc> Erişim Tarihi: 06 Nisan 2020.

EIA, (2018), Annual Energy Outlook, <https://www.enerjiportali.com/wp-content/uploads/2018/11/World-Energy-Outlook-2018.pdf> Erişim Tarihi:25 Kasım 2019.

ENERJİ VE TABİİ KAYNAKLAR BAKANLIĞI KÖMÜR (LİNYİT) SEKTÖR RAPORU 2018 [http://www.tki.gov.tr/depo/file/TK%C4%B0%20-%202018%20K%C3%96M%C3%96R%20SEKT%C3%96R%20RAPORU%2003\\_01\\_2020.pdf](http://www.tki.gov.tr/depo/file/TK%C4%B0%20-%202018%20K%C3%96M%C3%96R%20SEKT%C3%96R%20RAPORU%2003_01_2020.pdf) Erişim Tarihi: 15 Mart 2020.

ENVERDER, Enerji Verimliliği Derneği (2010). Türkiye Enerji ve Enerji Verimliliği Çalışmaları Raporu, *Yeşil Ekonomiye Geçiş*, 29,31,71,73.

EPDK. 2013. "Elektrik Piyasası Kanunu." <http://www.epdk.org.tr/TR/DokumanDetay/Elektrik/Mevzuat/Kanunlar/6446>. Erişim Tarihi: 15 Mart 2020.

Ertılav, Murat ve Mehmet Aktel. 2015. "TEDAŞ (Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi) Özelleştirmesi." Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi 7(2): 95-108.

ETKB. 2016. "Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü." [http://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi\\_06/files/basichtml-page10.html](http://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi_06/files/basichtml-page10.html). Erişim Tarihi: 10 Mart 2020.

ETKB. 2018. "Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü." [http://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi\\_06/files/basichtml-page10.html](http://www.enerji.gov.tr/Resources/Sites/1/Pages/Sayi_06/files/basichtml-page10.html). Erişim tarihi: 13 Nisan 2020.

EÜAŞ, (2014), 2015-2019 Stratejik Planı, EÜAŞ Genel Müdürlüğü, Ankara.

Furuncu Yunus ve Akbaş Zafer (2019), Neoliberal Teori Ekseninde Küreselleşmenin Türkiye'nin Enerji Politikaları Üzerindeki Etkileri: Enerji Ticareti Boyutu Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi Cilt:18, Sayı:72 ss:1724-1741.

Gazbir, (2018), Dünya ve Türkiye'de Enerji Durumu, <https://www.gazbir.org.tr/uploads/page/Dunya-ve-Turkiye-Enerji-Gorunumu.pdf> Erişim Tarihi:17 Aralık 2019.

Global economic crisis from executives' perspective UNIVERSITY JOURNAL OF SOCIAL SCIENCES Cilt/Vol.: 11 - Sayı/No: 2 : 43–68 (2011)

Gordic, D., Babic, M., Jovic, N., Sustersic, V. (2010). D. Development of Energy Management System – Case Study of Serbian Car Manufacturer, Energy Conversion and Management 51, 2783-2790.

Hasanbeigi, A., Price, L. (2012). A review of energy use and energy efficiency technologies for the textile industry, Renewable and Sustainable Energy Reviews 16, 3648-3665.

Haydaroğlu, C. (2006). Türk Sanayinde Enerji Verimliliği ve Yoğunluğunun Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Anadolu Üniversitesi, Eskişehir.

Hepbasli, A., Özalp, N. (2003). Development of energy efficiency and management implementation in the Turkish industrial sector, Energy Conversion and Management 44, 231-249.

<http://www.tuik.gov.tr/> Erişim Tarihi:10 Haziran 2020.

<https://ekbbelgesi.com.tr/> Erişim Tarihi:17 Mart 2020.

İncecik, E. (2008). Türkiye'nin Enerji Politikalarının Tarihsel Değişim Süreci ve Enerji'de Verimlilik, Ankara.

Karadaş F. (2008). Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye'de Enerji Sektörü ve Politikaları, Gaziantep Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Gaziantep: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Karasar, N. (1995). Bilimsel araştırma yöntemi: Kavramlar, ilkeler ve teknikler

Kavak K. (2005). Dünyada ve Türkiye'de Enerji Verimliliği ve Türk Sanayiinde Enerji Verimliliğinin İncelenmesi, Uzmanlık Tezi, İktisadi Sektörler ve Koordinasyon Genel Müdürlüğü

Kaynak, S. (2005). Enerjinin Verimli Kullanımına Yaklaşımlar Küreselleşmenin Enerji Değişim Programı ve Enerji Politikaları, Elektrik Mühendisleri Odası, 5. Enerji Sempozyumu Bildiriler Kitabı, Ankara.

KPMG (2019), Enerji Sektörel Bakış, <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/tr/pdf/2019/03/sektorel-bakis-2019-enerji.pdf> Erişim Tarihi: 16 Aralık 2019.

Koç, E., Şenel, M. C. (2013). “Dünya’da ve Türkiye’de Enerji Durumu - Genel Değerlendirme” Mühendis ve Makine, 54 (639), 32 - 44.

Koçaslan, G . (2014). Türkiye’nin Enerji Verimliliği Mevzuatı, Avrupa Birliği’ndeki Düzenlemeler ve Uluslararası-Ulusal Öneriler . Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi , 15 (2) , 117-133 .

Korkmaz S. (2011). Enerji Sektöründeki Piyasa Aksaklıkları Ve Bunların Düzenlenmesi, Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi

Martínez, C.I.P. (2010). Energy Use and Energy Efficiency Development in The German and Colombian Textile Industries, Energy for Sustainable Development 14, 94-103.

Muller, D., Marechal, F. (2007). Wolewinski, T., Roux P.J., An energy management method for the food industry, Applied Thermal Engineering 27, 2677-2686.

Narin, M. (2006). Farklı İşyeri Büyüklüğündeki İmalat Sanayii Alt Sektörlerinde Enerji Yoğunluğu, Ekonomik Yaklaşım, 17, 58, 59-87.

Olgun, B., Kurtuluş, O., Gültek, S., Heperkan, H. (2009). Enerji Verimliliği ve Türkiye’deki Mevzuat, IX. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongre’si Sempozyum Bildirisi, 397-408.

Önder, H., ve Polat, A. (2018). Enerji tüketiminin GSYİH ile ilişkisi: OECD ülkeleri panel veri analizi. Marmara İktisat Dergisi, 2(1), 105- 116.

Önüt, S., Tuzkaya, U.R., Saadet, N. (2008). Multiple criteria evaluation of current energy resources for Turkish manufacturing industry, Energy Conversion and Management 49, 1480-1492.

Öz, B. (2015). Enerji Verimliliği Kriterlerine Göre Otel Tasarımı ve Enerji Modellemesi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul: Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Özbey, H. (2018). Enerji Politikaları: Türkiye Ve Avrupa Birliği Karşılaştırması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Ana Bilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Öztürk, H.K. (2005). Energy usage and cost in textile industry: A case study for Turkey, Energy 30, 2424-2446.

Öztürk, İ. ve Karbuz, S. (2006), Türkiye'nin Enerji Ekonomisi ve Petrolün Geleceği, İstanbul: MÜSİAD Yayını

Sağbaşı, A. ve Başbuğ B. (2018). Sürdürülebilir Kalkınma Ekseninde Enerji Verimliliği Uygulamaları: Türkiye Değerlendirmesi, European J. Eng. App. Sci 1(2), 43-50.

Saidur, R., Mekhilef, S. (2010). Energy use, energy savings and emission analysis in the Malaysian rubber producing industries, Applied Energy 87, 2746-2758.

Satı, E.Z., Gülay K. (2012). Altı Sigma Yönteminin Bir Enerji Santralinde Uygulanması, Business and Economics Research Journal, 3, 4, 143-163.

Satman, A. (2007). "Türkiye'nin Enerji Vizyonu", Jeotermal Enerjiden Elektrik Üretimi Semineri, TESKON2007, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 25-28 Ekim 2007, İzmir

Sevim, C. (2014), Kaya (Şeyl) Gazının Uluslararası Enerji Politikalarına Etkileri, Ege Stratejik Araştırmalar Dergisi, Cilt 5, Sayı 1, 2014 (49-64).

Spurgeon, R. ve M. Flood, (2002). Enerji ve Güç. (Çeviren: K. Sönmezler), Ankara:TÜBİTAK.

Şahinöz, A., Çağatay, S. Ve Teoman, Ö., (2007). Türkiye'de Tarımsal Destekleme Politikası Aracı Olarak Fark Ödeme Sistemi'nin Uygulanabilirliğinin Tartışılması ve Sistemin İktisadi Analizi, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Ankara

Şataf, C. (2011). Enerji Sektöründe Kamu Yatırımlarında Fayda Maliyet Analizi Uygulanması: Hidroelektrik Santralleri Örneği, Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Isparta: Yayınlanmamış Doktora Tezi.

TDK (2018), Büyük Türkçe Sözlük, <http://www.tdk.gov.tr/> Erişim Tarihi: 10 Nisan 2020.

TEDAŞ, (2016). "Dağıtım Şirketleri." [http://www.tedas.gov.tr/#!/dagitim\\_srkt](http://www.tedas.gov.tr/#!/dagitim_srkt). Erişim Tarihi: 12 Ekim 2019.

TETAŞ, (2014). "2013 Yılı Sektör Raporu." <http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FTETA%C5%9E%202013%20SEKT%C3%96R%20RAPORU.pdf> Erişim Tarihi: 16 Mart 2020.

Thollander, P.; Ottosson, M. (2010): Energy management practices in Swedish energy-intensive industries. Journal of Cleaner Production, 18 (12), S. 1125- 1133.

TMMOB MMO, (2012), Dünyada ve Türkiye’de Enerji Verimliliği, Genişletilmiş 3. Baskı, Yayın No: MMO/589, 18,24-25, 73.

TP (2018), 2018 YILI HAM PETROL VE DOĞAL GAZ SEKTÖR RAPORU, Mayıs [http://www.tpa.gov.tr/tp5/docs/rapor/sector\\_rapor\\_2018.pdf](http://www.tpa.gov.tr/tp5/docs/rapor/sector_rapor_2018.pdf) Erişim Tarihi: 01 Şubat 2020.

TSE, Türk Standartları Enstitüsü (2005). Enerji Yönetim Sistemleri Şartlar ve Kullanım İçin Kılavuz, TS EN ISO 50001 Ankara, 3-5.

Tuğrul, A. B., (2000). “Nükleer Enerjide Nükleer Güvenlik Felsefesi Ve Güvence”, Enerji Kaynakları Sempozyumu, Çanakkale, On Sekiz Mart Çanakkale Üniversitesi, 157s, 37-47ss.

Türkiye’deki Elektrik Dağıtım Bölgeleri ve Dağıtım Şirketleri (EİGM 2016) <https://www.eigm.gov.tr/tr-TR/Enerji-Dagitim-Sirketleri-Haritasi> Erişim Tarihi: 07 Nisan 2020.

<http://www.tuik.gov.tr> Erişim Tarihi: 20 Mart 2020.

TÜİK. 2014. "İstatistik Göstergeler 1923-2013."  
[http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT\\_ID=0&KITAP\\_ID=160](http://www.tuik.gov.tr/Kitap.do?metod=KitapDetay&KT_ID=0&KITAP_ID=160)

Erişim Tarihi: 25 Mart 2020.

TÜİK. 2018. "Kömür İstatistikleri."  
[http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt\\_id=1029](http://www.tuik.gov.tr/PreTablo.do?alt_id=1029) Erişim Tarihi: 20 Mart 2020.

Türkiye Cumhuriyeti Dışişleri Bakanlığı, Türkiye'nin Enerji Profili ve Stratejisi,  
[http://www.mfa.gov.tr/turkiye\\_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa](http://www.mfa.gov.tr/turkiye_nin-enerji-stratejisi.tr.mfa) Erişim Tarihi: 22 Mart 2020.

Uluslararası Enerji Ajansı (IEA), Oil 2018  
<https://iea.blob.core.windows.net/assets/0a2d030e-6ed8-4841-b5fd-4522da992654/oil2018MRSsum.pdf> Erişim Tarihi: 13 Ocak 2020.

Uzun, Yasin. (2013). "Türkiye'nin Elektrik Talebi Gelişimine Tarihsel Bir Bakış."  
Enerji Piyasası Bülteni (27): 49-55.

Üser, Y., Yalçın, M.A., Özen, Ş., Cerit, B. (2006). Endüstriyel Bir Tesisteki Basınçlı Hava Üretim ve Dağıtım Sistemlerinde Enerji Tasarrufu Analizi, 4. Ulusal Hidrolik Pnömatik Kongresi, 263-269.

World Population Prospects, The 2018 Revision. (2018).  
[https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2018\\_Volume-I\\_ComprehensiveTables.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2018_Volume-I_ComprehensiveTables.pdf) Erişim Tarihi: 21 Kasım 2019.

World Population Prospects, The 2017 Revision. (2017).  
[https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017\\_Volume-I\\_ComprehensiveTables.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2017_Volume-I_ComprehensiveTables.pdf) Erişim Tarihi: 21 Kasım 2019.

Worrell, E., Price, L. (2001). Policy scenarios for energy efficiency improvement in industry, Energy Policy 29, 1223-1241.

[www.tubitak.com](http://www.tubitak.com) Erişim Tarihi: 21 Haziran 2020.

Yakıncı Z. D. ve Kök M. (2017). Yenilenebilir Enerji Ve Toplum Sağlığı, İ.Ü. Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Dergisi, Cilt 5, Sayı 1 ss:43-55

Yavaş, M. A. (2018), İşletmelerde Enerji Verimliliği Ve Konya Sanayi İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma, KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Anabilim Dalı Tezli Yüksek Lisans Programı, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi.

Yıldız D., Uzunsakal, E. (2018). Alan Araştırmalarında Güvenilirlik Testlerinin Karşılaştırılması ve Tarımsal Veriler Üzerine Bir Uygulama, Uygulamalı Sosyal Bilimler Dergisi, Sayı:1, ss.15-28

Yılmaz A., Ürüt Kelleci S. ve Bostan A. (2016). Türkiye Ekonomisinde Sektörel Enerji Tüketiminin Ayrıştırma Yöntemiyle Analizi, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt:31, Sayı:2, ss.1-27

Yücel, F. B. (1994), Enerji Ekonomisi, İstanbul: Febel Yay.



## ÖZGEÇMİŞ

### KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Vehbi MEŞİN  
Doğum Yeri – Tarihi : Mera- 09.10.1992  
E-Posta Adresi : vehbimesin@gmail.com

### EĞİTİM DURUMU

Lisans Öğrenimi : 2010-KTO Karatay Üniversitesi/Mühendislik Fakültesi  
Mekatronik Mühendisliği (İngilizce)  
2013/2015-Mevlana Üniversitesi/Mühendislik Fakültesi  
Mekatronik Mühendisliği (İngilizce)

Yüksek Lisans Öğrenimi : 2020-KTO Karatay Üniversitesi/Lisansüstü Eğitim Enstitüsü  
Enerji Yönetimi ABD Tezli Yüksek Lisans Programı

Yabancı Diller : İngilizce

### BİLİMSEL FAALİYETLERİ

- 1- Vehbi MEŞİN<sup>1</sup>, ‘‘Karatay Teknoloji Transfer Ofisi ARGE Proje ve İnovasyon Politikaları- Biyoistatistik Analiz Desteği’’, I. Uluslararası TTO Kongresi
- 2- KTO Karatay Üniversitesi AR-GE, Proje ve İnovasyon Politikaları Kitabı

Patentler : **2019-GE-578178** Valiz ve Koliler İçin Motorlu Otonom Akıllı Taşıma Çerçevesi-Bşv  
**2014-GE-24873** Mobil Araçlardaki Hidrolik Sistemlerin Kumanda Kontrol Ünitesi-Bşv

### İŞ DENEYİMİ

Stajlar : 2014-Mühendislik Stajı - THY TEKNİK TEC Sabiha Gökçen Havalimanı  
2015-Mühendislik Stajı II - THY TEKNİK TEC Sabiha Gökçen Havalimanı

Çalıştığı Kurumlar : 2017/ Halen - Teknoloji Transfer Ofisi/Ofis Yöneticisi  
KTO Karatay Üniversitesi

## EK 1. ANKET FORMU

### **Türkiye'de Enerji Verimliliği Politikaları Özelinde Konya İlindeki Firmaların Enerji Verimliliği Önem ve Eğilim Düzeyleri**

#### ANKET FORMU

Sayın Katılımcı,

Bu soru formu, KTO Karatay Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Enerji Yönetimi Ana Bilim Dalı Yüksek lisans programında yapılmakta olan *“Türkiye'de Enerji Verimliliği Politikaları Özelinde Konya İlindeki Firmaların Enerji Verimliliği Önem ve Eğilim Düzeyleri”* isimli yüksek lisans tezi çalışmasının bir parçasıdır. Ankette yer alan sorular 3 bölümden oluşmaktadır. Birinci bölümde firma ile ilgili genel bilgiler hakkında değerlendirmeler bulunmaktadır. İkinci bölümde enerji verimliliği açısından enerji kullanımını konusundaki düşünceler değerlendirilmektedir. Son bölümde enerji verimliliği açısından eğilimler tespit edilmeye çalışılmıştır.

Sayın katılımcı, vereceğiniz cevaplardan elde edilen bilgilerin kesinlikle saklı kalacağını, bu bilgilerle sadece tezin amacına yönelik genel değerlendirmelerin yapılacağını ve işletmelerin kimliğinin açıklanmayacağını önemle belirtir, çalışmaya yapacağınız katkılardan dolayı şimdiden teşekkür ederim.

## I.BÖLÜM

Aşağıda Firma ile ilgili bilgiler kısmında yer alan soruları size en uygun gelen cevabı vererek işaretleyiniz.

1) FİRMA İLE İLGİLİ KİŞİSEL BİLGİLER		
1- Firmanızın bulunduğu sektör hangisidir?	Sanayi <input type="checkbox"/>	Hizmet <input type="checkbox"/>
2- İşletmeniz kaç yıldır faaliyet göstermektedir?	1-4 Yıl <input type="checkbox"/>	5-9 Yıl <input type="checkbox"/>
	10-14 Yıl <input type="checkbox"/>	15 Yıl ve Üzeri <input type="checkbox"/>
3- İşletmenizde istihdam edilen kişi sayısı hangi aralıktadır?	10-50 <input type="checkbox"/>	51-100 <input type="checkbox"/>
	101-150 <input type="checkbox"/>	151 ve Üzeri <input type="checkbox"/>
4- Tesisinizde harcanan enerji maliyeti yıllık bazda toplam işletme maliyetinin % kaç dolayındadır ?	%25'den az <input type="checkbox"/>	%26-35 <input type="checkbox"/>
	%36-%49 <input type="checkbox"/>	%50 ve üzeri <input type="checkbox"/>
5- Tesisinizdeki işletim faaliyetleri için harcanan enerji miktarını nasıl ölçüyorsunuz?	Faturalar <input type="checkbox"/>	Tek Sayaç Üzerinden <input type="checkbox"/>
	Süzme Sayaçlar <input type="checkbox"/>	Ölçülmüyor <input type="checkbox"/>
6- Firmanızda enerji yöneticisi istihdam ediyor musunuz?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
7- Enerji verimliliği değerlendirme firmalarından hizmet aldınız mı ?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>
8- Çalışanlara Enerji kullanımı konusunda eğitim veriyor musunuz?	Ayda Bir Kez <input type="checkbox"/>	Yılda bir kez <input type="checkbox"/>
	6 Ayda Bir Kez <input type="checkbox"/>	Verilmiyor <input type="checkbox"/>
9- Alternatif enerji kullanımı ile ilgili çalışmalar mevcut mu ?	Evet <input type="checkbox"/>	Hayır <input type="checkbox"/>

## II. BÖLÜM

Aşağıdaki soru grubu firmanın kullanım alanlarında enerji verimliliği açısından enerji kullanımının sizce nasıl olması gerektiği ile ilgili değerlendirmeler yer almaktadır. Lütfen ilgili gördüğünüz 1'den 5'e kadar sıralanan 'Kesinlikle Katılmıyorum', 'Katılmıyorum', 'Kararsızım', 'Katılıyorum', 'Tamamen Katılıyorum' seçeneklerine göre puanlayınız.

1) Kesinlikle Katılmıyorum

2) Katılmıyorum

3) Kararsızım

4) Katılıyorum

5) Tamamen Katılıyorum

Açıklamalarından birini seçerek (X) işareti ile belirtmeniz gerekmektedir. İki ayrı kısımda birer seçeneği işaretleyebilirsiniz. İfadelerin doğru veya yanlışı yoktur. Bu nedenle ifadeyi okuduğunuzda aklınıza gelen ilk cevap sizin tutumunuzu en iyi yansıtan olacaktır.

2-ENERJİ VERİMLİLİĞİ AÇISINDAN ENERJİ KULLANIMININ ÖNEMİ					
ELEKTRİK VE AYDINLATMA	1	2	3	4	5
1- Enerji tasarruflu elektrikli aletler kullanılmalıdır. (A sınıfı)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Elektrik motor verimliliği enerji kullanımında önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Enerji tasarruflu aydınlatmalar kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Aydınlatmalarda mevcut dimmer sistemi kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Aydınlatmalarda günışığına duyarlı otomatik kontrol sisteminden yararlanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Dış aydınlatmalarda gün ışığı sensörlerinden faydalanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7- Dış aydınlatmalarda basınçlı sodyum lambalar kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Elektrik ve Aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından Kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10- Sizde Elektrik ve Aydınlatma sistemlerinde enerji verimliliği açısından izleme sistemleri önemlidir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ISITMA, SOĞUTMA ve HAVALANDIRMA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11- Kazan Kompresör Dairesinin Dizaynı yapılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12- Isıtma verimliliğinin sağlanması açısından ısıtma pompası kullanılması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13- Isıtma, soğutma ve Havalandırma için otomatik kontrol sistemi kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14- Enerji verimliliği açısından Atık Isı kullanımının yapılması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15- İç dış ve ortak kullanım alanlarının serinletilmesinde tavan pervanelerinden yararlanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16- Kapalı alan girişleri, ısı kaybını engelleyecek şekilde tasarlanmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

17- Kullanım alanlarının durumlarına göre ısı yalıtım sistemi kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
18- Oda ısısında set değeri kilitlenebilen termostatlar kullanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19- Soğutma yükünü azaltmak için güneş perdesi, film cam vb. materyallerden faydalanılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20- Klima sistemleri enerji tasarrufundan yararlanılacak ve verimliliği yüksek olacak şekilde tasarlanmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21- Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından, Kaçak tespiti ve izleme kaydı yapılmalıdır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22- Sızdıran Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği açısından İzleme sistemlerinin bulunması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

### III. Bölüm

Aşağıdaki soru grubu firmanın kullanım alanlarını kapsamaktadır. Bu bölümde yer alan değerlendirmeleri firmanızın enerji kullanım durumunu göz önüne alarak cevaplamamız gerekmektedir. Lütfen ilgili gördüğünüz 1'den 5'e kadar sıralanan '%0-20 Arası Uygulanıyor', '%21-40 Arası Uygulanıyor', '%41-60 Arası Uygulanıyor', '%61-80 Arası Uygulanıyor', '%81-100 Arası Uygulanıyor' Seçeneklerine Göre Puanlayınız.

- 1) %0-20 Arası Uygulanıyor
- 2) %21-40 Arası Uygulanıyor
- 3) %41-60 Arası Uygulanıyor
- 4) %61-80 Arası Uygulanıyor
- 5) %81-100 Arası Uygulanıyor

Açıklamalarından birini seçerek (X) işareti ile belirtmeniz gerekmektedir. İki ayrı kısımda birer seçeneği işaretleyebilirsiniz. İfadelerin doğru veya yanlışı yoktur. Bu nedenle ifadeyi okuduğunuzda aklınıza gelen ilk cevap sizin tutumunuzu en iyi yansıtan olacaktır.

3-) FİRMANIN ENERJİ KULLANIMI AÇISINDAN VERİMLİLİĞİ					
ELEKTRİK VE AYDINLATMA	1	2	3	4	5
1- Enerji tasarruflu elektrikli aletler kullanılmaktadır. (A sınıfı)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2- Enerji kullanımında verimlilik açısından Elektrik Motorlarının verimliliğine önem verilmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3- Enerji tasarruflu aydınlatmalar kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4- Aydınlatmalarda mevcut dimmer sistemi kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5- Aydınlatmalarda günışığına duyarlı otomatik kontrol sisteminden yararlanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6- Dış aydınlatmalarda gün ışığı sensörlerinden faydalanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7- Dış aydınlatmalarda basınçlı sodyum lambalar kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8- Umumi kullanım alanlarında hareket sensörleri kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9- Elektrik ve Aydınlatma Sistemlerinde enerji verimliliği açısından Kaçak teşbihi ve izleme kaydı yapılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10- Elektrik ve Aydınlatma sistemlerinde enerji verimliliği açısından izleme sistemleri önemli görülmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>ISITMA, SOĞUTMA VE HAVALANDIRMA</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
11- Kazan Kompresör Dairesinin Dizaynı yapılmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12- Isıtma verimliliğinin sağlanması açısından ısıtma pompası kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13- Isıtma, soğutma ve Havalandırma için otomatik kontrol sistemi kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14- Enerji verimliliği açısından Atık Isı kullanımının yapılması gerekmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15- İç dış ve ortak kullanım alanlarının serinletilmesinde tavan pervanelerinden yararlanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
16- Kapalı alan girişleri, ısı kaybını engelleyecek şekilde tasarlanmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
17- Kullanım alanlarının durumlarına göre ısı yalıtım sistemi kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



18- Oda ısında set değeri kilitlenebilen termostatlar kullanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
19- Soğutma y¼k¼n¼ azaltmak i¼in g¼neş perdesi, film cam vb. materyallerden faydalanılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
20- Klima sistemleri enerji tasarrufundan yararlanılacak ve verimliliği y¼ksek olacak şekilde tasarlanmıştır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
21- Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği a¼ısından, ka¼ak tespiti ve izleme kaydı yapılmaktadır.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
22- Sizde Isıtma, Soğutma ve Havalandırma sistemlerinde enerji verimliliği a¼ısından İzleme sistemleri önemli g¼r¼lmektedir.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

## ETİK KURUL/KOMİSYON İZİNİ/MUAFIYETİ

T.C.  
KTO KARATAY ÜNİVERSİTESİ  
İNSAN ARAŞTIRMALARI ETİK KURUL KARAR SURETİ

Toplantı Sayısı: 7

Toplantı Tarihi:28.11.2019

**Karar Sayısı: 2019/07/06:** Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU'nun "Türkiye'de Enerji Verimliliğini Politikaları Özelinde Konya İlindeki Firmaların Enerji verimliliği Önem ve Eğilim Düzeyleri" isimli araştırma projesi çalışması ile ilgili dilekçesi görüşüldü.

Görüşme sonunda Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU'nun "Türkiye'de Enerji Verimliliğini Politikaları Özelinde Konya İlindeki Firmaların Enerji Verimliliği Önem ve Eğilim Düzeyleri" isimli araştırma projesi çalışmasının daha önceden Üniversitemizde çalışılması nedeniyle İnsan Araştırmaları Etik Kurul incelemesinde uygun olmadığını oy birliği ile karar verilmiştir.

**Sorumlu Araştırmacı** : Dr. Öğr. Üyesi Şerife ÖZKAN NESİMİOĞLU

**Yardımcı Araştırmacılar:** Vehbi MEŞİN

Prof. Dr. Çağatay ÜNÜSAN

Başkan