T.C.
KASTAMONU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
İŞLETME ANABİLİM DALI
YÖNETİM VE ORGANİZASYON BİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ENERJİ YÖNETİMİ UYGULAMALARININ İŞLETME PERFORMANSINA ETKİSİ: KASTAMONU İMALAT İŞLETMELERİNİN FARKINDALIK DÜZEYİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Mustafa YÜCEL

Danışman	**Prof. Dr. Muhsin HALİS**
Jüri Üyesi	**Yrd. Doç. Dr. Enes IŞIKGÖZ**
Jüri Üyesi	**Yrd. Doç. Dr. Sahra SAYĞAN TUNÇAY**

KASTAMONU- 2017

TEZ ONAYI

Mustafa YÜCEL tarafından hazırlanan "**Enerji Yönetimi Uygulamalarının Kastamonu İmalat İşletmelerindeki Farkındalık Düzeyini Belirlemeye Yönelik Bir Araştırma**" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde savunulmuş ve oy birliği / oy çokluğu ile Kastamonu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme **Anabilim Dalı**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman	Prof. Dr. Muhsin HALİS Kocaeli Üniversitesi
Jüri Üyesi	Yrd. Doç. Dr. Enes IŞIKGÖZ Batman Üniversitesi
Jüri Üyesi	Yrd. Doç. Dr. Sahra SAYĞAN TUNÇAY Kastamonu Üniversitesi

19 /07/2017

Enstitü Müdürü Prof. Dr. Duran AYDINÖZÜ y.

TAAHHÜTNAME

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildirir ve taahhüt ederim.

Mustafa YÜCEL



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ENERJİ YÖNETİMİ UYGULAMALARININ İŞLETME PERFORMANSINA ETKİSİ: KASTAMONU İMALAT İŞLETMELERİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Mustafa YÜCEL

Kastamonu Üniversitesi

Sosyal Bilimler Enstitüsü

İŞLETME Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Muhsin HALİS

21. yüzyılda sahip olunan teknolojinin, üretimin ve kolaylıkların sürdürülebilmesini ve geliştirilebilmesini sağlayan araçların kullanılması enerji tüketimini zorunlu kılmaktadır. Bu sebeple özellikle bir önceki yüzyıldan itibaren artmaya başlayan enerji talebi oldukça yükselmiş ve yükselmeye devam etmektedir. Talep artışındaki bu yükseliş enerji maliyetinin işletmeler için önemli kalemlerden biri haline gelmesine neden olmuştur. Ayrıca enerji arzının sağlanmasında kullanılan ana kaynaklar olan petrol ve kömür çevre kirliliğine yol açarak dünyayı tehlikeye sokmaktadır. Bu kaynaklara ek olarak enerji arzında önemli miktarda etkisi bulunan nükleer temelli üretim bulunmaktadır. Nükleer enerji petrol ve kömür gibi çevre kirliliğine yol açmasa da, işlem sırasında oluşabilecek bir hata sonucu çok geniş alanlara radyasyon yayılması ile daha büyük bir tehdit oluşturmaktadır. Bu nedenle bir yandan teknoloji sayesinde elde ettiği refah düzeyini kaybetmek istemeyen, öbür yandan gezegenin yaşanamaz hale gelmesine mani olmak isteyen insanoğlu enerji arzı ve tüketimi ile ilgili konularda daha temkinli davranmalıdır. Enerji yönetimi bir kuruluşta enerji tüketimini mümkün olan en alt seviyeye indirebilmek için planlı olarak uygulanan, örgütsel ve teknik süreçleri içeren bütün ölçüm ve aktivitelerin toplamını ifade etmektedir. Bu araştırmanın amacı Kastamonu ilindeki imalat işletmelerinin enerji yönetimi uygulama konusunda farkındalık seviyesini ve yapılan uygulamaları tespit etmektir. Bu sebeple, araştırma Kastamonu'da faaliyet gösteren imalat işletmelerinde yapılmıştır. Veri toplama aracı olarak anket kullanılmıştır. SPSS programı kullanılarak analizler gerçekleştirilmiştir. Araştırmanın sonucunda işletme yöneticilerinin çoğunluğunun enerji verimliliği ve enerji tasarrufuna ilişkin kavramlara aşina oldukları, mümkün olduğunca enerji yönetiminin uygulanması gerektiği düşüncesinde oldukları görülmüştür. Ancak yaptıkları uygulamalar değerlendirildiğinde ankete katılan işletme yöneticilerinin yalnızca yapılması kolay olan uygulamaları yeterli gördüğü, sürekli ölçüm ve takip gerektiren uygulamaların ihmal edildiği tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Enerji Yönetimi, Enerji Verimliliği, Enerji Tasarrufu

Yıl, 2017 sayfa 80

ABSTRACT

MSc. Thesis

EFFECT OF ENERGY MANAGEMENT APPLICATIONS ON BUSINESS PERFORMANCE: A RESEARCH ON MANUFACTURING COMPANIES IN KASTAMONU

Mustafa YÜCEL

Kastamonu University

Institue for Social Sciences

Department of BUSINESS ADMINISTRATION

Supervisor: Prof. Dr. Muhsin HALİS

Using the facilities in order to sustain and develop the technology, production and convenience requires energy consumption. Therefore, the rapid increase in the demand of energy consumption has continued to rise since the last century. This situation caused energy to become one of the major expenses. Also, the resources that have been using to generate energy such as coal and petroleum jeopardize the world by causing environmental pollution. In addition to the resources mentioned, nuclear power is another common way of generating energy. Although it doesn't cause environmental pollution like coal and petroleum, a misfortune that may occur during operation can cause radiation disaster in broad areas. So, the danger of nuclear energy production is more when compared the other resources. Hence, human who wishes to keep the prosperity of technology while saving the environment to become a uninhabitable should be more careful in energy supply and consumption matters. Energy management refers sum of all activities including organizational and technical processes in order to minimize the energy consumption as possible. The purpose of this study is to determine the awareness level and the activities regarding energy management in the manufacturing businesses in Kastamonu city. Therefore, the research was held in the manufacturing businesses operating in Kastamonu. Surveys are used in order to acquire data, and the data obtained was analyzed by using SPSS software. The results showed that the majority of business managers know about the energy efficiency and energy saving concepts, and think that energy management should be held. However, it is concluded that they only apply the easy activities, which doesn't require to continuing observation and assessment, and neglect the activities that necessitates permanence.

Keywords: Energy Management, Energy Effiiciency, Energy Saving

Year, 2017 pages 80

ÖNSÖZ

Günümüz dünyasında enerji kavramı gerek devletlerin politikalarını, gerekse işletmelerin stratejilerini yönlendiren ana unsurlardan biri haline gelmiştir. Kalkınmanın ana girdisi oluşu, arzının yeterli miktarda olmayışı, sınırlı kaynaklar vasıtası ile elde ediliyor olması enerjinin sahip olduğu değerin arkasında yatan sebeplerdir. Dolayısıyla ekonominin tanımındaki sınırlı kaynakların en etkin biçimde kullanılması ifadesi bugün enerji kaynakları için hayati önem arz etmektedir. Bu sebepten dolayı enerji yönetimi konusunu çalışmış olmaktan memnuniyet duyduğumu belirtmek isterim. Böyle önemli bir konuyu araştırma konusu olarak seçmeme vesile olan, daha sonrasında da yüksek lisans çalışmam sırasında bana sağlamış olduğu tüm destek ve katkılarından dolayı, araştırma ve analiz hususunda bilgi birikiminden yararlandığım danışman hocam Sayın Prof. Dr. Muhsin HALİS'e teşekkürü bir borç bilirim.

Mustafa YUCEL

Temmuz 2017, Kastamonu

İçindekiler

1. GİRİŞ 1
2. SANAYİLEŞME SÜRECİ, İŞLETMELER VE ENERJİ SORUNLARININ KÜRESELLEŞMESİ 3
2.1. Enerji Kaynakları 3
2.2. İşletmelerde Enerjinin Önemi 5
2.3. Sanayileşme Sürecinin Enerji Açısından Etkileri 6
2.3.1. İşletme Faaliyetlerinden Kaynaklanan Enerji Sorunları 8
2.3.2. Küreselleşme Sürecinde Enerjinin Yeri 9
3. ENERJİ SORUNLARINA KARŞI ENERJİ TÜKETİMİ BİLİNCİNİN GELİŞİMİ 11
3.1. Uluslararası Kuruluşların Enerji Tüketimi Yaklaşımları 11
3.1.1. Stockholm Konferansı 11
3.1.2. Rio Konferansı 13
3.1.3. Johannesburg Konferansı 14
3.2.Türkiye'de Enerji Sektörü, Tasarruf Bilincinin Gelişimi ve Düzenlemeler 14
3.2.1. Türkiye'de Enerji Politikaları 16
3.2.1.1. Kalkınma planlarında enerji politikası 16
3.2.1.2. Enerji sektöründe Türkiye'nin uluslararası ilişkileri 18
4. ENERJİ YÖNETİMİ, STRATEJİLER VE PERFORMANS İLİŞKİSİ 21
4.1. İşletmelerin Kurumsal Sosyal Sorumlulukları Kapsamında Enerji 22
4.2. Enerji Kavramının Yönetim Düşüncesindeki Yeri ve Önemi 23
4.3. Enerji Odaklı Yönetim Anlayışına Teşvik Eden Gelişmeler 24
4.3.1. Yasal Zorunluluklar 24
4.3.2. Teknik Faktörler 25
4.3.3. Ekonomik Faktörler 25
4.3.4. Sosyal Faktörler 26
4.3.5. Küresel Faktörler 26
4.4.İşletmelerde Enerji Odaklı Yönetim Stratejileri ve Performansa Etkisi 27
4.4.1. Strateji Kavramı 27
4.4.2. Performans Kavramı ve Performans Göstergeleri 28
4.4.3. Stratejik Boyutuyla İşletmelerde Performans Ölçümü 28
4.5.Enerji Odaklı Yönetsel Stratejik Araçlar 29
4.5.1. Temiz Üretim 29
4.5.2. Yaşam Döngüsü Değerlendirme (LCA) 30
4.5.3. Çevreci Tasarım 31

4.5.4. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi 31
4.5.5. Stratejik Çevresel Değerlendirme 32
4.6. Enerji Odaklı Yönetsel Stratejik Araç Olarak ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standartları 32
5. ENERJİ YÖNETİMİNİN İŞLETME PERFORMANSINA ETKİSİ: KASTAMONU İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN İMALAT İŞLETMELERİNİN FARKINDALIK DÜZEYİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA 35
5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi 35
5.2. Araştırmanın Yöntemi 36
5.3. Araştırmanın Kapsamı, Örneklemi ve Kısıtları 37
5.4. Araştırmanın Varsayımları, Temel Soruları ve Hipotezler 37
5.5. Ankete Katılanların Sosyo-Demografik Özellikleri 38
5.6. Ölçeğin Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi 41
5.7. Araştırma Modeli 44
5.8. Araştırma Bulguları 45
6. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME 58
KAYNAKLAR 64

GRAFİK VE ŞEKİLLER DİZİNİ

Grafik 1. Dünyada birincil enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımı-2013..... 4
Şekil 1. Stockholm Konferansı Aksiyon Planı..... 12
Şekil 2. Araştırmanın Modeli..... 44

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistik Verileri 45
Tablo 2.1. Eğitim/Farkındalık Ortalaması için Normallik Testi 48
Tablo 2.2. Eğitim/Farkındalık Ortalaması için Homojenlik Testi 48
Tablo 3.1. Enerji Verimliliği için Normallik Testi 49
Tablo 3.2. Enerji Verimliliği için Homojenlik Testi 49
Tablo 4.1. Enerji Tasarrufu için Normallik Testi 50
Tablo 5.1. ANOVA Testi 50
Tablo 5.2. Çoklu Karşılaştırma Testi 51
Tablo 5.3. Tanımlayıcı İstatistik Tablosu 52
Tablo 6.1. ANOVA Testi 53
Tablo 6.2. Çoklu Karşılaştırma Testi 53
Tablo 6.3. Tanımlayıcı İstatistik Tablosu 54
Tablo 7. Kruskal-Wallis Testi 55
Tablo 8. ANOVA Testi 56
Tablo 9. ANOVA Testi 56
Tablo 10. Kruskal-Wallis Testi 57
Tablo 11. İşletmelerin Ölçeklerine Göre Sınıflandırılması 39
Tablo 12. Kullanılan Enerji Kaynakları 40
Tablo 13. Enerji Maliyetinin Toplam Maliyet İçerisindeki Yüzdesi 40
Tablo 14.1 Eğitim/Farkındalık Soruları Güvenilirlik İstatistiği 41
Tablo 14.2 Eğitim/Farkındalık Sorularının Güvenilirliğe Etkisi 42
Tablo 15.1 Enerji Verimliliği Soruları Güvenilirlik İstatistiği 42
Tablo 15.2 Enerji Verimliliği Sorularının Güvenilirliğe Etkisi 43
Tablo 16.1 Enerji Tasarrufu Soruları Güvenilirlik İstatistiği 43
Tablo 16.2 Enerji Tasarrufu Soruları Güvenilirlik İstatistiği 44

1. GİRİŞ

Geçtiğimiz yüzyılla birlikte teknolojik gelişmelerin etkisiyle endüstriyel üretim insan ve hayvan enerjisi kullanılarak yapılan üretimin yerini çoğunlukla almıştır. Yaşam kalitesini geliştiren endüstriyel mal veya hizmetlerin üretilmesinde en önemli faktörlerden biri enerji olmuştur. Hızla çoğalan enerji tüketimi hem doğal kaynakların tükenmesine sebep olurken hem de gelişen yaşam kalitesini tehdit etmekte olan çevre sorunlarını da beraberinde getirmiştir. Enerji üretiminin önemli miktarının hem sınırlı hem de çevreye zarar veren kaynakların kullanımına dayalı olması ve devamlı çoğalan enerji talebinin yeterince karşılanamaması enerjinin verimli kullanılması konusunu gündeme getirmiştir. Ayrıca işletmelerin devamlı olarak daha az maliyetle faaliyetle devam etme amacı enerji verimliliği ve enerji tasarrufu kavramlarının konuşulmasına sebep olmaktadır. Sonuç olarak enerjiyi daha tasarruflu kullanmayı ve enerji verimliliğini artırmayı hedefleyen enerji yönetimi uygulamalarının önemi artmaya devam etmektedir. Bu araştırmada Kastamonu ilinde faaliyet gösteren imalat işletmelerinin yürüttükleri enerji politikaları sürdürülebilir midir sorusuna cevap aranacaktır. Bu çalışmanın, özellikle son yıllarda enerji politikaları çerçevesinde hükümet programlarında da yer bulmaya başlayan ancak Türkiye'de henüz yeni başlamakta olan enerji yönetim sistemlerinin imalat işletmeleri tarafından uygulanıp uygulanmadığını ölçerek bu konuda daha ileriki çalışmalara yol açmaktır. Bir yandan işletmelerin mücadele etmek zorunda olduğu sert rekabet koşulları, diğer bir yandan da yaşanılabilir çevreyi koruma hassasiyetindeki artış işletmeleri daha fazla çaba harcamaya zorlamaktadır. Bugün hem bağımsız kuruluşlar hem de bakanlıklar gibi devlet kurumları vasıtası ile işletmelerin ürün/hizmet üretimi yaparken doğaya zarar vermeleri ve çevreyi kirletmeleri engellenmeye çalışılmaktadır. Bunun sonucunda çevreyi koruyan işletmelere bir takım teşvik, avantaj, ödüllendirme getirilirken, çevreye zarar veren işletmelere karşı da caydırıcı önlemler alınmaktadır. Bunlara ek olarak Türkiye enerji ihtiyacını karşılamak için dışarıdan kaynak ithal eden bir ülkedir. Bu sebeple mevcut işletme faaliyetlerini daha az enerji tüketimi ile devam ettirmek ülke için de önemli ve faydalı bir husustur. Tüm bu nedenler doğrultusunda dünyadaki doğal kaynakları korumak ve enerji maliyetini düşürerek işletmelerin kârlılığını daha üst seviyeye çıkarabilmek amacıyla uygulanan enerji yönetimi, varlığını sürdürmek isteyen işletmelerin göz ardı edemeyeceği bir kavramdır.

Çalışmada ilk olarak kavramsal kısımlara yer verilmiştir. Enerji yönetimi ile ilgili temel kavramlar, detaylı yazım taramasına tabi tutulmuştur. Ardından benzer araştırma sonuçları incelenmiş ve uygulama kısmına geçilmiştir.

2. SANAYİLEŞME SÜRECİ, İŞLETMELER VE ENERJİ SORUNLARININ KÜRESELLEŞMESİ

Enerji kavramı bir işin tamamlanabilmesi veya bir hareketin gerçekleşebilmesi için gerekli olan kuvvet olarak tanımlanabilir. Enerjinin başka bir tanımı ise maddede var olan ve ısı, ışık biçiminde ortaya çıkan güç olarak yapılmıştır (TDK, http://tdk.gov.tr 12.11.2016).

İşletmelerde enerji kavramı kazanç getirebilecek işlerin tamamlanabilmesi için birinci derecede önem arz eder. Sanayi devriminden sonra özellikle üretim sektöründeki işletmelerdeki işlerin sürdürülebilmesi ise makineleşme doğrultusunda gezegende mevcut olan enerji kaynaklarının kullanımına bağımlı hale gelmiştir. Günümüzde gelinen noktada ise enerji talebi, enerji üretiminden daha hızlı büyümektedir Özellikle fosil yakıtlara bağlı enerji tüketiminin fazla olması bir yandan küresel ısınma, çevre kirliliği gibi tehditleri tetiklerken, bir yandan da kıt kaynakların hızla tüketilmesi enerji maliyetinin artışına neden olmuştur (Gopalakrishnan vd., 2014). Buradan hareketle, enerji sorunu kavramının aslında enerjinin elde edildiği kaynakların sınırlı sayıda olması veya çevre kirliliğine neden olması gibi özelliklerinden de kaynaklandığı savunulabilir.

2.1. Enerji Kaynakları

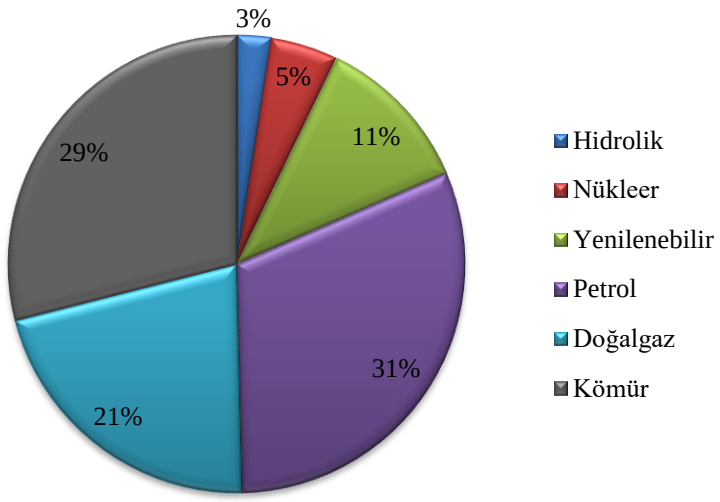
Enerji dünyada çeşitli biçimlerde bulunabilmektedir. Tüm enerji biçimleri ise depolanmış enerji anlamındaki potansiyel enerji ve bir maddenin, elektronların, atomların, moleküllerin hareket etmesi halinde bulunan enerji anlamındaki kinetik enerji olarak iki ana başlıkta toplanır: Enerji biçimleri genel olarak pil ve benzeri maddelerde depolanmış halde, ya da petrol, kömür, doğalgaz gibi maddelerde potansiyel olarak mevcut olan kimyasal enerji, lastik gibi cisimlerin gerilmesinden ortaya çıkan mekanik enerji, atom çekirdeğinde mevcut olan nükleer enerji, maddelerin yerden yükselmesi ile artan yerçekimi enerjisi, ışık, x-ray ve gamma ışınları, radyo dalgaları gibi enerji türlerinin oluşturduğu radyan enerji, atomların hareketinden meydana gelen ısı enerjisi, cisimlerin yer değiştirmesi ile oluşan hareket enerjisi, bir objenin titreşimi sebebi ile ortaya çıkan ses enerjisi, elektronların hareket etmesinden kaynaklanan elektrik enerjisi şeklinde sıralanabilir (EIA http://www.eia.gov 16/03/2016).

Günümüzde insan ve hayvan gücünün yaşamın her alanında yerini makinelere bırakması sebebi ile kullanılan makinelerin enerji ihtiyacını karşılayacak kaynakların bulunması önemli bir gereksinim halini almıştır. Gerekli enerji tüketim ihtiyacının karşılanması çeşitli kaynaklardan farklı yollarla elde edilebilmektedir. Kaynakların kullanımı ile ısı ve elektrik enerjisi gibi ihtiyaç olunan enerji üretilmektedir. Burada ince bir husus ise enerji tüketimi veya üretimi denildiğinde kast edilen enerjinin dönüştürülmesidir. Çünkü fizik kurallarına göre enerji meydana getirilemez ve yok edilemez. Yapılan işlem ise zaten var olan, ancak kullanılamayan bir enerji türünün kullanılabilir bir enerji türüne dönüştürülmesidir (EIA http://www.eia.gov 17/03/2016).

Bir örnek olarak motorlu araçlarda petrol içerisinde potansiyel olarak var olan kimyasal enerjinin yakılarak ısı enerjisine dönüştürülmesi, böylece üretilmiş olan ısının hareket enerjisine dönüştürülerek kullanılması gösterilebilir.

Bu bağlamda günümüzde enerji ihtiyacının karşılanması evrende var olan enerji kaynaklarının kullanılabilir hale getirilmesi ile sağlanmaktadır. Aşağıdaki grafikte dünya genelinde enerji üretiminde etkin olarak kullanılan enerji kaynaklarının yaklaşık kullanım oranı gösterilmektedir:

Grafik 1. Dünyada birincil enerji tüketiminin kaynaklara göre dağılımı-2013



Kaynak: Günümüzde Kullanılan Alternatif Enerji Kaynakları Ve Kullanım Alanları, Enerji Bakanlığı, http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Temiz-Enerji adresindeki grafikten uyarlanmıştır.

Yukarıdaki grafikte de görüldüğü üzere günümüzde enerji üretiminde hala yenilenemeyen ve kullanıldığında çevre ki rliliğine sebep olan petrol ve kömür ana enerji üretim kaynaklarıdır. Bunların yanı sıra nükleer enerji dediğimiz radyoaktif işlemlerin gerçekleştirilmesi neticesinde enerji üretimi de önemli bir paya sahiptir. Bu enerji elde etme yöntemi petrol ve kömür kadar çevre kirliliğine sebep olmasa da, üretim tesisinde meydana gelebilecek herhangi bir hata sonucu çevreye çok daha büyük zararlar verebilecek potansiyele sahiptir. Doğalgazın enerji üretimindeki payı ise gün geçtikçe artmaktadır. Bunun sebebi ise çevreyi kömür ve petrol kullanımına nazaran daha az kirletmesidir. Hidroelektrik santralleri grafikte belirtildiği gibi enerji üretiminde %3'lük bir paya sahiptir. Bu santrallerin çevreyi kirletme gibi bir zararı olmasa da baraj yapılacak alanın sular altında kalması sebebi ile bölgesel değişimlere neden olabilir. Yenilenebilir enerji kaynakları gün geçtikçe daha popüler hale gelmektedir. Bu duruma yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye zararının minimum düzeyde olması ve enerji santrallerinin kurulumunun diğerlerine nazaran daha kolay olması sebep olarak gösterilebilir.

2.2. İşletmelerde Enerjinin Önemi

İşletmelerde enerji açısından önemli hususlardan biride enerjinin maliyetidir. Artan enerji maliyetleri ve rekabet koşulları kaynakların etkin kullanımını son derece önemli bir konu haline getirmiştir. Ülkemizde sanayi kuruluşları bilinçsizce ve fizibilite çalışmaları yapılmadan tasarlandığı için yapılacak enerji tasarruf çalışmaları enerji sıkıntısına sebep olabilmektedir. Bu alanda yapılacak olan tasarruf çalışmaları ile işletmelerin enerji maliyetleri optimum seviyeye getirilerek rekabet gücü arttırılmış olacaktır (Cengiz ve Mamiş, 2015). Enerji giderlerini dikkate almayan, enerji yönetimi uygulamayan işletmelerin rekabet ortamında saf dışı kalması daha olasıdır. Bu nedenle her işletmenin mutlaka sürdürülebilir bir enerji yönetimi olmalıdır. Sürdürülebilir enerji işletmelerin enerji ihtiyaçlarının, gelecek dönemlerde ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetlerine zarar vermeden karşılanması olarak tanımlanabilir. Sürdürülebilir enerji, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanımı ve enerjinin daha etkin kullanılması olarak iki ana unsurdan meydana gelmektedir (Ediger, 2009). Bu sebeple enerjinin etkin kullanımı sürdürülebilirlik açısından işletmelerin en önemli konularından biri haline gelmiştir.

Ayrıca enerjinin yoğun kullanımı kamu sağlığını ve çevreyi tehdit eden sorunlara neden olmaktadır. İşletmelerde enerjinin etkin kullanılması çevre sorunlarını en aza indirgemek, doğal kaynakların yok olmasını önlemek ve sürdürülebilir işletmelerin ekonomik bir üretim sistemi olarak teşvik edilmesini sağlayacaktır (Erdal vd.,2007).

İşletmelerde enerji gereksinimi çeşitli faktörlere bağlı olarak kendini gösterebilir. Isıtma, soğutma, aydınlatma, bilgisayarların, çeşitli boyutta ve işlevdeki makinenin çalışması, nakliye enerji kullanımı ile mümkün olabilmektedir. Büyük endüstriyel işletmelerde ise ısıtılacak veya soğutulacak alanın büyük, aydınlatma ünitesi ve bilgisayarların sayısının çok, makinelerin yüksek miktarda enerji talep eden makineler olması gibi nedenlerden ötürü enerji maliyeti çok ciddi rakamlara ulaşmaktadır. Bu sebeple işletmelerdeki enerji tüketimini belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla endüstriyel işletmelerde enerji tüketim maliyetlerini hesaplamada enerji izleme sistemleri hızla yaygınlaşmaktadır. Gerilim dalgalanmaları, enerji tüketimleri, güç faktörü, frekans ve akımdaki değişimler gibi verileri izlemek enerji kalitesini ölçebilmek üzere işletmeler için önemli hale gelmiş durumdadır. Gün içerisinde farklı enerji tüketim değerleri, işletme için üretim ve tüketim maliyetlerini hesaplama konusunda önemli bir faktör olmuştur (Bayındır vd., 2008). Yapılan çalışmalarda işletmelerin anlık ve geçmiş döneme ait enerji kullanımının bilgisayar aracılığıyla izlenmesi sonucunda elde edilen veriler sürekli olarak kayıt altına alınarak geçmiş döneme ait enerji analizi yapma olanağı sağlanmıştır. Bu sayede istenilen zaman aralığında işletmeye ait enerji tüketimi tespit edilebilmektedir. Bu sayede, yoğun çalışma saatleri enerjinin ucuz olduğu zamanlara kaydırılarak kullanılan enerjinin işletmeye olan maliyetinin azaltılması gibi imkanlar sağlanabilmektedir (Irmak vd., 2012).

2.3. Sanayileşme Sürecinin Enerji Açısından Etkileri

1750'li yıllarda ilk temelleri atılan ve içinde bulunduğumuz çağda ekonomik gelişmenin temelini oluşturan sanayileşme devriminden bu yana pek çok ülke ekonomisi için sanayileşme daima öncelik olmuştur. Sanayileşme, ekonomilerin gelişmişlik düzeylerinin de bir ölçüsü olarak hayat standartları yüksek ülkelerle düşük ülkeler arasındaki temel farkı oluşturmuştur (Şener, 2007). Sanayileşme sürecinin başladığı tarihlerden itibaren kalkınmanın en önemli girdisi enerji olmuştur. Bu

sürecin etkisinde gelişen şehirleşme de enerji gereksinimini hızla artıran bir başka faktör olarak ortaya çıkmıştır (Aydın, 2010). Örneğin Çin'de gerçekleşen hızlı şehirleşmenin enerji ihtiyacının artmasında önemli derecede etkili olduğu yapılan bir çalışmada ortaya konulmuştur (Li ve Yao, 2009). Sanayi devrimi ile birlikte üretim çapında çok daha fazla mekanik güç, hammadde, üretilmiş mal, atık, ulaştırma, sanayi ve ticaret süreçlerini izleyecek yazman, malları satın alacak tüketici, satacak satıcı ve büyük sermayesi olan, daha çok insan çalıştıran büyük kuruluşlar hızlı bir şekilde ortaya çıkmış durumdadır (Küçükkalay, 1997). Bu sonuçlar doğrultusunda günümüzde gelinen noktada da enerji ihtiyacı önemini korumaktadır.

Tüm dünyada, özellikle gelişmekte olan ülkelerde enerjiye olan talep giderek artmaktadır. Bunun en önemli nedenleri nüfus artısı, sanayileşme ve yasam standartlarının yükselmesi olarak gösterilmektedir (Çınar, 2008). Kentleşme ve sanayileşme ile birlikte ticari faaliyetlerde enerji kullanım ihtiyacı artmıştır. Ülkelerde sanayileşme hızı arttıkça, enerjiye olan talep de artmaya devam etmektedir. Başka bir deyişle; gelişmiş olan ülkeler, gelişmekte olan ülkelere göre çok daha fazla enerji tüketmektedirler. Dünya genelinde yaşayan insanların yüzde 15'i sanayileşmiş ülkelerde yaşamakta iken kullanılan enerjisinin %60'nı tüketmektedirler. Buna karşın gelişmekte olan ülkelerde yasayan insanlar ise enerjinin geriye kalan %40'lık kısmını tüketmektedir (Atılgan, 2000:31). Buna karşın sanayileşmiş olan gelişmiş ülkeler enerji gereksinimlerini kendi öz kaynaklarından veya dışarıdan sağladıkları ucuz enerji kaynakları ile karşılamaktadırlar (Mutluer, 1990). Bu durum gelişmiş ülkelerde hava kirliliğine neden olmaktadır. Gelişmekte olan ülkeler, sanayileşmiş ülkelerin geçmişte kullandıkları kirli enerji kaynakları yerine alternatif enerji kaynaklarına yatırım yapmaları halinde, temiz, güvenli ve yerli enerji kaynaklarına sahip olabilir ve böylece uzun vadede pahalı enerji ithalatından kurtulabilirler (Savin, 2003).

Enerji üretim maliyetinin üçte birini kaplaması sebebiyle hayati bir önem taşımaktadır. Herhangi bir sosyal ya da ekonomik kalkınma politikası kurmak için enerji stratejik girdi olarak kabul edilebilir. Elektrik endüstriyel üretimin, tarımın ve servis zincirinin temel girdisi olması sebebi ile bu girdinin maliyetini kısabilmek çok önemlidir. Bu sayede şirketler rekabet avantajlarını artırabilir ve nihai tüketiciler de satın alacakları ürünleri daha düşük maliyete bulabilirler (Melo, 2012).

Şehirleşme ve sanayileşme ekonomik kalkınmanın en önde gelen özelliklerindendir. Enerji kullanımının sanayideki gelişime bağlı olduğu açık olarak bilinmektedir; ancak şehirleşme de enerji kullanımının değişmesinde ana etken olarak karşımıza çıkmaktadır. Şehirleşme ilk olarak sanayi kullanımının yanında neredeyse yok sayılabilecek miktarda olan bir ev içerisindeki kullanım sebebi ile enerji tüketimine etki etmekte, buna ek olarak ta şehirde yaşayan toplumun rutin olarak işe gidip gelmeleri için gerekli olan ulaşımda kullanımı sonucu enerji tüketimini artırmaktadır. Özellikle gelir düzeyinin yükselmesine bağlı olarak kişilerin şahsi araç kullanımına bağlı tüketim daha da artmaktadır. Ayrıca şehirde yaşayan insanlara gıda sağlamak amacıyla kırsal alandan getirilen ürünlerin de taşınması enerji tüketimine önemli düzeyde etki etmektedir (Jones, 1989).

2.3.1. İşletme Faaliyetlerinden Kaynaklanan Enerji Sorunları

Enerji ihtiyacı küçük veya büyük her işletmede kendini göstermektedir. Aydınlatma, ısıtma, ulaşım gibi gereksinimleri sağlamaktan büyük kitle üretim makinelerinin çalıştırılmasına, dev fırınların çok yüksek sıcaklıklara getirilmesine kadar çeşitli şekillerde kullanılması enerjinin katı/sıvı yakıtlar, doğalgaz ve elektrik başta olmak üzere farklı kaynaklar kullanılarak elde edilmesine, bu doğrultuda enerji tüketiminin özellikle endüstriyel işletmelerde yüksek rakamlara ulaşan ana maliyetlerden biri olmasına sebep olmuştur. Örneğin günde 2 vardiya, haftada 6 gün, ve yılda 50 hafta çalışan bir fabrika yılda 1 milyon dolardan fazla enerji maliyeti olmaktadır (Laitner, 2013).

Enerjinin işletme faaliyetlerinde bu derece ihtiyaç olması ve toplam maliyetin önemli bir oranına sahip olması rekabet avantajına etki etmektedir. Enerji elde etmek için daha çok ücret ödeyen bir işletme mevcut sınırlı sermayesini işletmenin yürütülmesi veya geliştirilmesi için gerekli diğer alanlarda kullanması daha zor olacaktır. Bir başka ifade ile işletmelerde temel girdilerden biri olan enerji işletmenin karlılığına doğrudan etki etmektedir. Özellikle Türkiye'de enerjinin çoğunlukla ithal edilen doğalgaz, kömür, petrol türevi yakıtlarla elde edilmesi yüksek maliyet sebebi ile işletmelerde önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır. İşletme karlılığına ek olarak işletmelerin bahsedilen yakıtları kullanarak gerekli enerjiyi sağlamaları çevre kirliliğine sebep olmaktadır; dolayısıyla insan sağlığına ciddi zararlar vermektedir. Bu durum, bir takım yasal zorunluluklar aracılığı ile işletmeye yaptırımlar getirmekte, ayrıca doğanın ve insan

sağlığının her geçen gün daha çok önemsendiği günümüz dünyasında müşteri memnuniyetine de etki etmektedir. Bu faktörler de işletme faaliyetlerinde kullanılan enerjiden kaynaklanan sorunlar olmaktadır.

2.3.2. Küreselleşme Sürecinde Enerjinin Yeri

Devletlerin sahip oldukları sermaye stokları gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli unsurlardan biridir. Toplumun tasarrufları sermaye stoklarının temel belirleyicisidir. Yatırım yapmak gelirin fazlalığına bağlıdır. Fazla gelir yatırıma dönüşecektir. Yatırım üretimde artışı beraberinde getirecektir. Üretim artışı da bir döngü içerisinde geliri artıracaktır. Görüldüğü üzere, gelişmiş ülkeler kendi kendini besleyebilen bir sistem özelliği gösterirken, az gelişmiş ülkelerde ise bu çark tam tersi yönde işler haldedir. Dolayısıyla sistem kendi kendini bitiren bir özellik göstermektedir (Özdemir, 2012). Bu bağlamda enerji kaynaklarının verimli kullanımı konusunda programların geliştirilmesi günümüzdeki gelişmiş ülkelerin en önemli ulusal, enerji, ekonomik ve çevresel problemidir. 80'lerde yaşanan enerji krizi bir takım temel yönlendirici, düzenleyici ve bilgilendirici enerji tasarruf programlarının uyumlanmasını teşvik etmiştir (Kurbatov ve Naumenko, 2014).

Enerji pazarının küreselleşmesi her geçen gün daha derinleşmekte ve genişlemektedir. Sadece uluslararası ticaretle değil, aynı zamanda çapraz yatırımlar, yerel pazarın tekrar düzenlenmesi, eski enerji endüstrisiyle ilişkili altyapının yeni küresel politik ekonomiye göre yeniden yapılandırılması gibi yollarla da gerçekleşmektedir. Enerji piyasasında gerçekleşen bu dönüşüm bütün dünyada çok açık bir şekilde görülmektedir. Aynı zamanda ekonomik verimlilik, teknolojik ilerleme ve tüketici tercihi alanlarında önemli fırsatlar sunmaktadır. (Harris, 2001).

Günümüzde enerji ihtiyacının sürekli olarak arttığı bir gerçektir. Sanayi üretiminin ve makineleşmenin üretimde yaygın hale gelmesi, başka bir ifade ile üretimin kas gücü yerine enerji ile çalışan makinelere dayanması, ekonomik büyümenin ve refah artışının enerjiye daha bağımlı hale gelmesine sebep oluştur. Enerjinin, ekonomik büyümeye yol açan tek girdi olmamasına rağmen, ekonomik büyümeyi sağlayabilmek için hayati öneme sahip bir girdi durumundadır. İçinde bulunduğumuz şartlarda kayda değer bir ekonomik büyüme hızı ancak belli bir seviyede enerji tüketmekle mümkün hale gelebilmektedir. Enerji kullanmadan üretim yapabilmek ve üretilen mal ve hizmetleri

tüketiciye sunabilmek mümkün değildir. Bu sebeple enerji girdisinde oluşacak herhangi bir aksamanın ekonomiyi üretim darboğazına sokması mümkündür (Ghosh, 2002).

Enerjide küresel olarak yaşanabilecek olan sıkıntı ülkelerin tamamını etkisi altına alabilir. Üçüncü Dünya Ülkeleri'nde 2010 yılına kadar dünya nüfusuna eklenmesi beklenen iki milyar dolayında insanla birlikte, mevcut enerji kullanım seviyesinin en az yüzde elli veya altmış civarında bir oranla artış göstereceği hesaplanmaktadır (Gupta, 1993). Çalışmalar sonucunda, fosil yakıt kaynaklarının azaldığı ve her geçen gün biraz daha artan enerji talebine, karşılık veremeyeceği ortaya çıkarılmıştır. Dünyadaki enerji tüketim hızı ise, fosil yakıtların oluşum hızının 300 bin katı kadardır. Diğer bir ifade ile, bir günde bin senelik bir fosil yakıt oluşumu tüketilmektedir (Yılmaz vd., 2003). Sonuç olarak dünyadaki fosil yakıt rezervlerinin tükenerek devamlı artan enerji talebini karşılayamaz hale gelmesi kaçınılmaz olacaktır. Yenidünya düzeni politikalarında devletler açısından iki husus önem arz etmektedir: Birincisi teknoloji, ikincisi ise enerjidir. Teknoloji açısından geri kalmış olan ülkeler, bol ve ucuz enerji kaynaklarına sahip olmak zorundadırlar (Önder, 2001).

3. ENERJİ SORUNLARINA KARŞI ENERJİ TÜKETİMİ BİLİNCİNİN GELİŞİMİ

18 ve 19'uncu yüzyıllardan itibaren etkinliğini büyük ölçüde hissettirmeye başlayan makineleşme ve teknolojideki ilerleme içinde yaşadığımız dünyaya ciddi boyutlarda değişim getirmiştir. Buna ek olarak hızlı nüfus artışı daha fazla üretim yapılmasına neden olmuştur, bu artışın getirdiği ihtiyaçlar ve istekler gezegendeki kaynakların hızla tüketilmesine ve doğaya zarar verilmesine sebep olmuştur. Özellikle ikinci dünya savaşı ile birlikte hız kazanan kalkınma çabaları sayesinde pek çok ülke gelişmiş ülke statüsü kazanmıştır. Ancak bu durum doğal çevrenin önemli derecede tehdit altına girmesine sebep olmuştur. İlk aşamada kalkınabilmek uğruna mazur görülen çevresel sorunlar daha sonraları küresel boyuta ulaşarak insanlığın doğayı ihmal ettiğinin farkına varmasını sağlamıştır. İlk olarak 1970'li yıllarda atılan adımlarla, bir yandan kalkınma sürecinin devam edebilmesini sağlayan, diğer bir yandan da doğayı korumayı hedefleyen, kaynakların en uygun şekilde kullanımını esas alan, Sürdürülebilir Kalkınma modeli konuşulmaya başlanmıştır (Tıraş, 2012). Bu kavram 1987 yılında yayınlanan Burtland raporunun sonuç kısmında, "sürdürülebilir kalkınma, bugünün ihtiyaçlarını gelecek nesillerin ihtiyaçlarını karşılamasını riske atmadan yapılan kalkınmadır" şeklinde tanımlanmıştır (Burtland Commission, 1987).

3.1. Uluslararası Kuruluşların Enerji Tüketimi Yaklaşımları

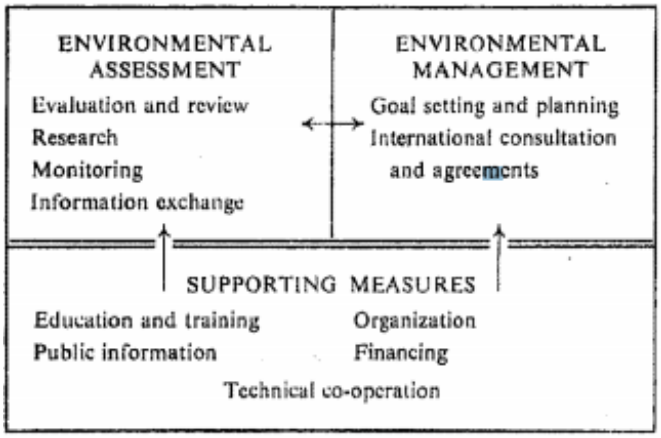
Günümüzde sürdürülebilirlik sürekli tartışılan bir kavram olmaya devam etmektedir. Bu durumun temelinde sanayi devriminden beri çevreye verilen önemli ölçüdeki zararı asgari seviyeye indirme mücadelesi yatmaktadır. Ekolojik dengeye verilen tahribatın boyutu 1960'lı yıllarda anlaşılmaya başlanmış, 1970'lerde uluslararası boyuta ulaşmıştır. Sürdürülebilir kalkınma kavramı 1972 yılında yapılan Birleşmiş Milletler Stockholm Konferansı'nda başlayarak 2002 yılında gerçekleştirilen Johannesburg Zirvesi de dahil olmak üzere yapılan uluslararası konferanslarla ivme kazanarak devam etmiştir (Özmehmet, 2008).

3.1.1. Stockholm Konferansı

Konferans, Birleşmiş Milletler tarafından İsveç'in Stockholm kentinde, 5-16 Haziran, 1972 tarihleri arasında çevrecilik teması altında, çevrenin korunması ve geliştirilmesi konusunda insanların bilgilendirilmesi ve yönlendirilmesindeki gereklilik sonucu

yapılmıştır. Konferansta insan, çevre ve bu ikisi arasındaki ilişki ele alınmış, insanı ve çevreyi korumak adına 26 prensip belirlemek sureti ile aşağıda taslağı çizilmiş olan aksiyon planı hazırlanmıştır:

Şekil 1. Stockholm Konferansı Aksiyon Planı



Kaynak: Birleşmiş Milletler Dökümanları, http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf

Şekilde de görüldüğü üzere plan hedef belirleme, planlama ve uluslararası danışmanlık ve anlaşmaların yapılması, çevre üzerine değerlendirme, araştırma, gözlemleme ve bilgi alışverişi ile koordine olarak yapılmasını kapsamaktadır. Bu esnada eğitim, örgütlenme, kamu bilgilendirmesi, finans, teknik işbirliği yolları ile yardım alınması aksiyon planına dâhil edilmiştir. Ek olarak, aksiyon planının uluslararası arenada gerçekleştirilebilmesi için bir takım tavsiyeler belirtilmiştir. Çevreyi koruma ile ilgili olan yüzün üzerinde tavsiye arasında enerji üretimini ve kullanımını içeren maddeler de bulunmaktadır. Örneğin madde 57'de enerji kullanımının ve üretiminin çevresel faktörlere etkisinin ölçümü ve analizi ile ilgili gerekli adımların atılması gerektiğini vurgulanmıştır. Ayrıca enerji üzerine bilgi akışının geliştirilmesi için gerekli mekanizmanın sağlanması konusunda adım atılması tavsiye edilmiştir. Bu tavsiyenin alt başlıklarında enerji kaynakları yönetiminin rasyonelleştirilmesi ve birleştirilmesi için mevcut problemlerin karmaşıklığının anlaşılması ve alternatif çözüm önerilerinin sunulması, eldeki bilgilerin ulaşılabilirliğinin sağlanması, farklı enerji sistemlerinin kullanımına bağlı çevresel sonuçların seminer, toplantı, araştırma ve tecrübelerin paylaşılması yoluyla bilgi akışının sağlanması belirtilmiştir. Ayrıca dünyadaki enerji kaynaklarının en etkili şekilde geliştirilmesini desteklemek için enerji kullanımının ve üretiminin çevresel faktörlerine ilişkin mevcut enerji kaynakları, yeni teknolojiler ve tüketim trendleri hakkında Uluslararası Atom Enerjisi Kuruluşu ve Ekonomik İşbirliği

ve Kalkınma Kurumu ile koordineli olarak kapsamlı çalışma yapılması tavsiyeler arasında yerini almıştır (United Nations Documents, 1972).

3.1.2. Rio Konferansı

Çevre ve Kalkınma üzerine düzenlenen Birleşmiş milletler konferansı Brezilya'nın Rio de Janeiro kentinde 3-14 Haziran, 1992 tarihlerinde gerçekleştirilmiştir. Konferans bünyesinde sosyal ve ekonomik boyutlardan, kalkınma için gerekli olan kaynakların yönetimi ve tasarruf edilmesine kadar çeşitli konular ele alınmıştır. Konferansta ele alınan konuların pek çok konuda enerjinin bahsi geçmiştir. Örneğin 4. Bölümde yer alan sürdürülebilir olmayan davranışların değiştirilmesi konusunda hükümetlerin bir yandan enerjinin ve materyallerin kullanımını azaltırken ekonomilerin büyümesinin nasıl sağlanabileceğinin değerlendirmesi gerektiğinin değerlendirilmesi belirtilmiştir. Ayrıca aynı bölümde sürdürülebilir olmayan tutumları değiştirmek için ulusal politika ve stratejiler geliştirme konusunda üretilen birim ürün veya hizmet başına kullanılan enerji ve materyallerin kısılmasının çevre tehlikesinin hafiflemesine ve endüstriyel verimliliğin ve rekabetin artırılmasına katkıda bulunacağı ifade edilmiştir. Buna bağlı olarak hükümetlerin sanayi ile işbirliği içerisinde enerjiyi ve kaynakları ekonomik olarak verimli ve çevreye duyarlı olacak şekilde kullanmaları tavsiye edilmiştir. Ek olarak bunu gerçekleştirmek için bir takım öneriler sunulmuştur:

1) Mevcut çevreye duyarlı olan teknolojilerin yaygınlaştırılmasının teşvik edilmesi
2) Çevreyle uyumlu teknolojilerde araştırma ve geliştirme çalışmalarının teşvik edilmesi
3) Gelişmekte olan ülkelere çevreye duyarlı teknolojileri verimli bir şekilde kullanmalarına ve belirli koşullarına uygun teknolojilerin geliştirmelerine yardımcı olunması
4) Yeni ve yenilenebilir enerji kaynaklarının çevreye duyarlı biçimde kullanımının özendirilmesi
5) Yenilenebilir doğal kaynakların çevreye duyarlı ve sürdürülebilir kullanımı için teşvik edilmesi.

Konferansın insan sağlığını koruma gibi çeşitli konularla ilgili bölümlerinde de enerji kullanımının ve üretiminin iyileştirilmesinin gerekliliğinden bahsedilmiştir (United Nations Sustainable Development, 1992).

3.1.3. Johannesburg Konferansı

Birleşmiş Milletler tarafından daha öncesinde Stockholm ve Rio de Jeneiro'da yapılan uluslararası konferanslardan sonra 26 Ağustos-4 Eylül, 2002 tarihinde Güney Afrika'nın Johannesburg kentinde yapılan üçüncü uluslararası konferanstır. Toplantının ana konusu sürdürülebilir kalkınma üzerinedir. Konferansta sürdürülebilir kalkınmanın sağlanabilmesi için pek çok öneriler sunulmuştur. Enerji kullanımının verimliliği, ekonomik olarak karşılanabilirliği ve ulaşılabilirliği gibi enerji ile ilgili hususların entegre edilmesinin hükümetlerin sorumlulukları arasında sayılmıştır. Bu sorumluklar kapsamında ulaşım ve turizm gibi pek çok sektördeki uzun ömürlü enerji altyapılarının yönetimi, daha temiz fosil yakıtların kullanımı, daha yüksek verimde ve oranda enerji üretimi sağlayan yenilenebilir kaynakları kullanan teknolojilerinin geliştirilmesi, enerjinin verimli kullanımıyla ilgili programların düzenlenmesi gibi uygulamaların hükümetler tarafından gerçekleştirilmesi önerilmiştir. Ayrıca gelişen ülkelerde özellikle kadın ve çocuklar olmak üzere insan sağlığını tehdit eden hava kirliliğinin ortadan kaldırılması amacı ile fosil yakıtların daha az kullanılmasını sağlamak için yardımlarda bulunulması öneriler arasındadır (UN Millenium Project, 2002) .

3.2. Türkiye'de Enerji Sektörü, Tasarruf Bilincinin Gelişimi ve Düzenlemeler

Türkiye, enerji kaynakları açısından net ithalatçı bir ülkedir. Türkiye 2000 yılı itibari ile tükettiği 80 milyon kömürün %15'ini, 31 milyon ton ham petrolün %91'ini 15.1 milyar metreküp doğalgazın %96'sını ve 128 Terra Watt elektriğin 3 Terra Watt'ını (TWh) ithal etmiştir. (TÜBİTAK, 2003). 2015 rakamlarına bakıldığında da Türkiye'nin enerji kaynakları konusunda ithalata bağımlılığı kendisini açık bir şekilde göstermeye devam etmektedir. Mevcut verilere göre 2015 yılında kömür ithalatı 34 milyon ton (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, 2016), petrol ithalatı 25 milyon tonu ham petrol olmak üzere toplam 39,638 milyon ton (Enerji Piyasası Denetleme Kurumu [EPDK]-a, 2016), doğal gaz ithalatı 48.427,08 milyon metreküp (EPDK-b, 2016), elektrik ithalatı 7,41 TWh (EPDK-c, 2016) olarak gerçekleşmiştir. Üretim tarafında ise 2015 yılında 381,37 milyon Sm3 doğalgaz (EPDK-b, 2016), 27,865 milyon ton petrol (EPDK-a, 2016), ayrıca toplam 25,5 milyon ton taşkömürü ve linyit üretilmiştir (Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu, 2016). İthal edilen enerji kaynaklarının bir kısmı

başka ülkelere ihraç edilmek üzere kullanılsa da, ihracat için ithal edilen enerji kaynaklarının miktarı 2015 itibari ile oldukça küçük bir paya sahiptir. Örneğin Türkiye 2015 yılında Yunanistan'a 623,94 milyon metre küp doğalgaz ithal etmiştir ancak açıkça görüldüğü üzere bu rakam ithal edilen miktarın yaklaşık %1,28ine denk gelmektedir.

Türkiye'de enerji çeşitli amaçlarla ihtiyaç halinde olmakla birlikte elektrik enerjisi ihtiyacının ayrı bir önemi bulunmaktadır. Ülkemizde elektrik enerjisinin arzını yeterli kılmak amacı ile ilerlemeler kaydedilmekte, ancak bu ilerlemeler nüfus artışının, sanayileşmenin ve kentleşmenin hızı yanında yetersiz kalmaktadır (Mutluer, 1990). TÜİK'ten alınan verilere bakıldığında ise özellikle büyük ölçüde ithal edilen doğalgazın ve diğer yakıtların önemli bir kısmının sadece elektrik üretimi için kullanıldığını görmek bunun en çarpıcı göstergesidir. 2014 yılında enerji kaynaklarının kullanımı %44,4 ile elektrik üretiminde, %34,4 ile mal ve hizmet üretiminde gerçekleşti (TÜİK-a, 2014). Başka bir TÜİK verisinde enerji kullanımının büyük bölümünün ticari ve endüstriyel işletmeler tarafından kullanıldığının gösterilmesi, doğalgaz, kömür, petrol türevi gibi yakıtların tüketilerek üretilen elektriğin büyük bölümünün de işletme faaliyetleri için kullanıldığını anlamamızı sağlamaktadır (TÜİK-b, 2014). Bahsi geçen tüm veriler doğrultusunda içinde bulunulan durum ekonomi açısından Türkiye'de enerji tasarruf bilincinin gelişmesini önemli hale getirmiştir.

Bir diğer önemli faktör olan çevre kirliliğini önlemede de enerji tasarruf bilincinin gelişmesi tüm dünyada olduğu gibi Türkiye için de elzemdir. 2015 yılında elektrik üretimimizin, %37,9'u doğal gazdan, %29,1'i kömürden, %25,6'sı hidrolikten, %4,5'i rüzgardan, %1,3'ü jeotermalden ve %1,6'sı diğer kaynaklardan elde edilmiştir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı [ETKB], http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik 16/10/2016). Yani ürettiğimiz elektriğin en az %67'si fosil yakıtlardan üretilmektedir. Sonuç olarak enerji israfının önlenmesi Türkiye'ye çevre kirliliğini azaltma konusunda da faydalı olacaktır. Bahsedilen durumlar çözüm getirebilecek devlet politika ve düzenlemelerinin en hızlı şekilde uygulanması ve yaygınlaştırılmasını elzem hale getirmiştir.

3.2.1. Türkiye'de Enerji Politikaları

Günümüz dünya şartları ekonomik kalkınmayı enerji talebinin karşılanmasına bağlamaktadır. Dolayısıyla ekonomik kalkınma ile enerji talebi arasında doğru orantılı bir ilişki söz konusudur. Bu durum Türkiye'de enerji tüketim artışının her dönemde kalkınma oranından daha yüksek oranda olmasıyla önemli ölçüde gözler önünde bulunmaktadır (Bahar, 2005). Bu bağlamda Türkiye Cumhuriyeti enerji politikalarının bu ihtiyacın en iyi şekilde karşılanmasını sağlayacak biçimde düzenlenmesi öncelikli bir gerekliliktir. Ancak uygulanan stratejinin başarılı olabilmesi için enerji kaynaklarının ticaretinde güvensizlik olması ve güvensizliğin ekonomiler için risk taşıması, fosil enerji kaynaklarının kullanımına bağlı büyüyen çevre sorunlarıyla mücadele edilmesi, enerji güvenliğinin artırılması için hem enerji kaynaklarının kullanımına hem de enerji ticaretine yönelik kaynak çeşitlendirmesinin gerekliliği, araştırma-geliştirme ve yenilik faaliyetlerinin önemi, enerji kaynaklarının uluslararası arenadaki yeri gibi meseleler göz ardı edilmemelidir (Satman, 2007). Nitekim Enerji ve Tabii Tabii Kaynaklar Bakanlığı 2015-2019 Stratejik Planı'nda öne çıkan konular arasında bölgesel ve uluslararası etkinlik, teknoloji, Ar-Ge ve yenilik çalışmaları, yatırım ortamının iyileştirilmesi, arz güvenliği için gerekli tedbirlerin alınması, enerji verimliliğinin artırılması, sürdürülebilirliğin sağlanması konularını ön plana çıkararak bu konudaki farkındalığını ortaya koymuştur (ETKB, http://sp.enerji.gov.tr 16/10/2016). Ayrıca ETKB'nin *"İpek Yolu gibi, içinde bulunulan coğrafyanın kadim geçmişinden alınan ilhamla, enerji ve tabii kaynakların insanlığın faydasına sunulması yolunda şeffaf, dinamik ve sürdürülebilir enerji diplomasisi icra edilmektedir"* (ETKB, http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Diplomasisi 16/10/2016) söylemi de Türkiye'nin enerji politikaları hakkında oldukça açık mesajlar vermektedir.

3.2.1.1. Kalkınma planlarında enerji politikası

Ekonomik büyüme üretimin artırılması ile mümkün olmaktadır. Üretimin sağlanması için de en önemli girdi enerjidir. Türkiye'de artan enerji talebi sebebi ile ithalatta önemli oranda artışlar gerçekleşmiştir (Yanar ve Kerimoğlu, 2011). Enerjiye olan bu talep artışı özellikle 1980 sonrasında nüfus artışı ve sanayileşme sürecindeki ivmelenmeye bağlı olarak hızlı bir şekilde yükselmiştir (Mucuk ve Uysal:2009).

Enerji talebinin hızlı bir şekilde arttığı, üretimin bu talebi karşılamada çok yetersiz kaldığı Türkiye'nin kalkınma planlarında enerji konusunun ayrı bir önemi olmalıdır. Bahsi geçen durum 2014-2018 yıllarını kapsayan Onuncu Kalkınma Planında da net bir şekilde göz önünde bulundurulmuş, enerji konusunda önemli ölçüde planlamalar yapılmıştır (Resmi Gazete, 2013),

Rakamsal ifade ile de 2012 yılında enerji ithalatının 60,1 milyar dolar tutarında iken, 2018 tahminlerinde bu rakamın 74,4 milyar dolara çıkacağı tahmin edilmiştir. Bu tahminler doğrultusunda enerji talebinin zamanında, yeterli düzeyde, güvenli ve düşük maliyette arz edilebilmesi ilkeleri gereğince kalkınma planında enerji konusunda pek çok girişim ve önlem bulunmaktadır. Bu girişimlerden biri enerji ihtiyacının yerli üretimden sağlanma oranını artırmak amacı ile yeni yatırımların yapılmasıdır. Bu yatırımlardan bazıları yerli kömür kaynaklarının özel sektör vasıtasıyla çevre dostu ve yüksek verimli teknoloji kullanılarak elektrik enerjisine dönüştürülmesi, küçük rezervli kömür yataklarının da bölgesel enerji üretim tesislerinde değerlendirilmesi; ayrıca kamu tarafından yürütülen hidroelektrik santrallerinin tamamlanma aşamasına getirilmesi, Akkuyu nükleer santralinin inşasının büyük oranda tamamlanması, Sinop'ta ikinci bir santralin ilk ünitesinin inşasına başlanması, bunlara ilaveten üçüncü bir nükleer enerji santralinin ön fizibilite ve yatırım hazırlıklarına kalkınma planı dönemi içerisinde başlanması; ek olarak üretim sistemi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payının azami ölçüde yükseltilmesi amacı doğrultusunda bu kaynaklardan sağlanan elektrik üretiminin şebekeye entegrasyonu için gerekli yatırımların yapılması şeklinde Onuncu Kalkınma Planı içerisinde yer almıştır.

Enerji üretiminin yerli kaynakları kullanarak artırılması hususunda yapılan yatırımların haricinde Türkiye'nin jeostratejik konumu göz önünde bulundurulmuş, günümüzde Ortadoğu, Kafkaslar ve Orta Asya ülkeleri gibi enerji üreticileri ile Avrupa ve Amerika gibi enerji tüketicisi konumundaki ülkeler arasında transit ve terminal ülke olma hedefi konulmuştur. Bu hedef doğrultusunda Ceyhan'ın uluslararası petrol piyasasında ana dağıtım merkezlerinden biri haline getirilmesi konusunda çalışmaların devam etmesi, TANAP (Trans Anadolu Doğal Gaz Boru Hattı) projesinin tamamlanması, çeşitli ülkelerle ikili anlaşmaların yapılması, Avrupa'ya doğalgaz satışında aktif rol üstlenilmesi için çalışmaların yapılması, komşu ülkelerle elektrik

ticareti kapasitesinin artırılmasına yönelik yatırımların yapılması Onuncu Kalkınma Planı içerisinde yer alan çalışmalar arasındadır.

Plan içerisinde dile getirildiği üzere bu çalışmalar aynı zamanda enerji arz güvenliğini sağlama ile de yakından alakalıdır. Türkiye, enerjinin nihai tüketiciye sürekli, kaliteli, güvenli ve asgari düzeyde maliyetle ulaşmasını sağlamak amacıyla bahsi geçen şekilde elektrik üretiminde nükleer teknolojiden faydalanma, uluslararası stratejik konumunu güçlendirme, enerji ithalatında ve enerji kaynaklarının kullanımında mümkün olduğunca çeşitlendirmeye gitme, bunlara ek olarak olağanüstü durumlara karşın petrol ve doğalgaz depolama alanları oluşturmak/genişletmek üzere projeler gerçekleştirme ve mevcut projeleri tamamlama hedefleri içerisindedir.

Ayrıca enerji sektöründe hızlı ve etkin bir piyasa denetimi sağlanması, serbest piyasada yatırım ve işletme kararları için referans fiyat belirlenmesi ve enerji borsası oluşumunun tamamlanması ve işlemesi Türkiye'de enerji sektörüne katkıda bulunacak hedefler arasındadır. Tüm bunlara ilaveten hem ülke ekonomisine hem de çevreyi korumaya katkı sağlayan enerji verimliliğini artırma ve yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelme konularında çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalardan bazıları özellikle enerji ve imalat sanayiinde olmakla birlikte tüm sektörlerde doğal kaynakların verimli kullanımı, temiz teknolojilerin tercih edilerek katma değeri yüksek olan yeşil ürünlerin geliştirilmesi hususlarında araştırma-geliştirme faaliyetlerinin desteklenmesi, makine sektöründe enerji verimliliğini sağlayan ürünlerin desteklenmesi, yenilenebilir enerji ekipmanlarında yerli üretimin artırılması ve özgün teknolojilerin geliştirilmesi, enerji verimliliği kanunu kapsamında enerjiyi verimli kullanma konusunda zorunluluklar ve teşvikler getirilmesi, kamuya ait olan termik ve hidroelektrik santrallerin rehabilitasyonlarının tamamlanması, elektrikte kayıp ve kaçak oranlarının en alt düzeye indirilmesi hususunda çalışmaların yapılması olarak özetlenebilir.

3.2.1.2. Enerji sektöründe Türkiye'nin uluslararası ilişkileri

Enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarını kontrol altına alma dünyada yaşanmakta olan sıcak/soğuk pek çok savaşın çıkmasının arkasında yatan sebepler olmaktadır. Bunun yanı sıra küreselleşmenin yayılması ile paralel olarak varlığını büyütmüş olan dev enerji şirketleri ve uluslararası büyük sermaye, uluslararası enerji

ticaretini kendi çıkarları doğrultusunda yönlendirmeye çalışmakta, çeşitli piyasa yasalarını ve yapısal düzenlemeleri tüm dünya ülkelerine dayatmaya çalışmaktadır (Pamir, 2003). Türkiye, enerji stratejilerini bahsi geçen küresel atmosfer içerisinde geliştirmekte, kendi çıkarlarını korumaya çalışmaktadır. Türkiye jeopolitik konumu sebebi ile günümüzde enerji üreticisi sayılabilecek ülkeler arasında yer almamakla birlikte petrol ve doğalgaz üreticisi ülkelerin komşusudur. Bu sebeple Türkiye enerji üreticisi olmasa da enerji ticaretinde transit ülke olarak aktif rol üstlenmesi mümkündür. Komşusu olduğumuz ülkeler dünyadaki petrol ve doğalgaz kaynaklarının %70'ine sahip olması ise Türkiye'nin transit ülke olarak enerji ticaretindeki yerini oldukça kuvvetlendirmektedir (Ercan, 2011).

Enerji güvenliğinin artırılmasına yönelik enerji ticaretinde kaynak çeşitlendirmesine gidilmesi, son tüketicilere güvenli ve sürdürülebilir enerji sağlama konusunda Avrupa Birliği için de gereklidir. Bu duruma Avrupa Birliği (AB) ülkelerinde enerji tüketimini karşılayabilecek üretimin yapılamaması, tüketilen enerjinin %53'ünün üye olmayan ülkelerden ithal edilmesi önemli bir sebep olarak gösterilebilir. Nitekim, birliğe ithal edilen enerji miktarının büyük bölümünü karşılayan Rusya'nın son yıllarda transit ülkelerle anlaşmazlıklara düşmesi enerji arz güvenliğini tehlikeye atmıştır. 2009'da yaşanan Rusya-Ukrayna krizi de bu endişelerin iyice artmasına sebep olmuştur (Eurostat, 2016).

Avrupa Birliği (AB) enerji ithalatında birinci, tüketiminde ise Amerika Birleşik Devletleri'nden (ABD) sonra gelerek ikinci sırada yer almaktadır. Buna karşın AB birincil enerji ihtiyacının yalnızca %50'sini karşılayabilmekte ve geri kalan kısmı dışarıdan temin etmektedir. Petrol kullanımının %81'ini, doğalgaz kullanımının %54'ünü ve katı yakıt kullanımının %38'ini yabancı kaynaklardan temin eden birlik için Avrupa Komisyonu enerji tüketiminin 2030'da iki katına çıkmış olacağını ve bu duruma paralel olarak ithalata bağımlılığın %70 seviyelerine ulaşacağını tahmin etmektedir (Yorkan, 2009).

Türkiye enerji ticaretinde hazar, orta doğu, ve diğer doğu ve güney kaynakları ile Avrupa arasında kilit bir konuma sahiptir. Sahip olduğumuz bu transit ülke pozisyonu sebebi ile doğudaki enerji üreticisi ülkelerde bulunan hem özel hem de kamuya ait doğalgaz ve petrol kuruluşları ürünlerini Türkiye üzerinden Avrupa'ya taşıyabilmek için çaba sarf etmektedir (Engür, 2003). Bunun yanı sıra enerji güvenliğini sağlamak

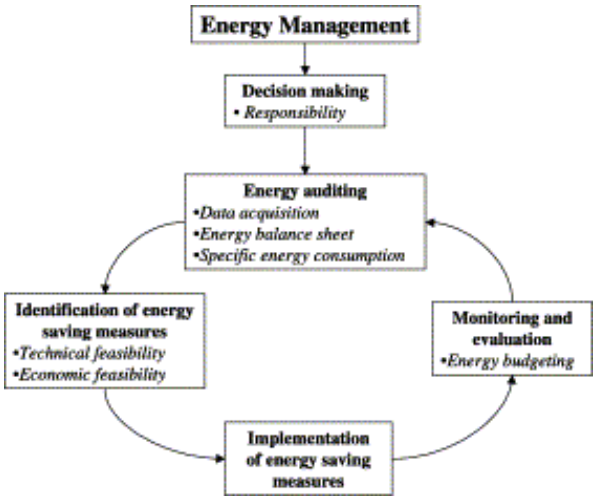
üzere kaynak çeşitlendirmesine ihtiyaç duyan Avrupa Birliği, Türkiye'nin yakında AB'ye doğalgaz iletiminde önemli bir merkez haline geleceği beklentisi içindedir. Bu doğrultuda sağlam bir altyapı oluşturmak ve işbirliğini geliştirmek amacı ile de çalışmalar yapılmakta, müzakereler sürdürülmektedir (European Commission, 2011).

Türkiye enerji konusunda Rusya'ya çok yüksek derecede bağımlı bir ülke durumundadır. Örneğin Enerji Piyasası Denetleme Kurulu (EPDK) verilerine göre 2010 yılı itibari ile Türkiye'nin Rusya doğal gazına bağımlılık oranı %46, Rusya petrolüne bağımlılık oranı ise %35-%40 civarındadır. Avrupa Komisyonunun AB üyesi olmayan ülkelere bağımlılık oranında %30 seviyesini kritik eşik olarak belirlediği göz önünde bulundurulursa, Türkiye'nin Rusya'ya olan enerji bağımlılığı düzeyinin ne kadar yüksek olduğu daha kolay anlaşılabilir (İşeri ve Özen, 2012).

Dünya üzerinde sürdürülen enerji mücadelesinin en etkin oyuncularından biri de Amerika Birleşik Devletleri'dir. Dünyadaki en büyük ekonomiye ve sanayi gelişmişliğine sahip olan ABD, her geçen yıl çok daha fazla enerji tüketmektedir. Bu durum ABD'nin ihtiyaç duyduğu enerjiyi nasıl temin edeceği konusunu ülkenin geleceği ile ilgili bir güvenlik tehdidi olarak ele almasına sebep olmaktadır. Dünya üzerinde tüketilen enerjinin ¼'lük payına sahip olan ABD, tükettiği enerjinin %27'sini dışarıdan almaktadır. ABD Enerji Bakanlığı, 2025 yılında enerji tüketiminin ithalata bağımlılık oranının %38'e çıkacağını tahmin etmektedir (Pamir, 2005, 72). Her ülke gibi ABD de, önce kendi, sonra küresel enerji pazarlarındaki güvenliği artırmak için çeşitlendirme stratejisini uygulamaktadır. Böylece Ortadoğu petrollerine olan gereksinimi farklı kanallardan yapabildiği ithalat oranında azalmış olacaktır. ABD'nin bu ilgisi ve desteği Bakü-Tiflis-Ceyhan (BTC) ham petrol boru hattının tasarısı ve inşası esnasında görülmüş ve hissedilmiştir. Günlük 1 milyon varilden daha fazla taşıma kapasitesi olan BTC boru hattı, ABD'nin çıkarlarına hitap eder şekilde ve ilk kez Hazar petrolünün Rusya sınırları içerisinden geçmeden Akdeniz'e inmesini ve oradan da dünya pazarlarına iletilmesini mümkün hale getirmiştir (Yazar, 2011).

4. ENERJİ YÖNETİMİ, STRATEJİLER VE PERFORMANS İLİŞKİSİ

Enerji yönetimi denildiğinde bir şirkette ya da kuruluşta enerji tüketimini asgari düzeye indirmek için planlı olarak gerçekleştirilen, örgütsel ve teknik süreçleri içeren tüm ölçüm ve aktivitelerin toplamı gelmektedir (Fiedler ve Mircea, 2012). Bir başka kaynakta ise enerji yönetimi kavramı enerji tüketimini en uygun hale getirme süreci olarak tanımlanmış, mimarlık, mühendislik, yönetim, finans gibi bir çok bilimin bir araya gelerek en iyi şekilde yapılabileceği savunulmuştur (Lee vd., 2011). Enerji yönetiminin uygulanışı Kannan ve Boie tarafından oluşturulmuş enerji yönetimi diyagramında aşağıdaki şekilde özetlenmektedir:



Kaynak: Kannan, R. (2003) tarafından yazılan Energy management practices in SME—case study of a bakery in Germany makaleden alınmıştır.

Şekilde gösterildiği üzere enerji yönetiminde ilk olarak üst yönetimin, yani karar alacak mekanizmanın bu işin içerisinde olması gerekmektedir. Üst yönetimin direk isteği ve çabası olmaksızın etkin ve sürdürülebilir bir enerji yönetimi mümkün olmamaktadır. Gerekli kararları verecek, sorumlulukları alacak, yatırımları yapacak olan karar mekanizması enerji yönetimini onayladıktan sonra ilk aşama işletmenin mevcut enerji durumunun denetlenmesidir. Herhangi bir düzenleme yapılmadan önce işletmede hangi enerji türünün ne kadar enerji tüketildiği, hangi birimlerde hangi işlemleri yapmak için kullanıldığı şeklinde genelden özele tüm birimler en detaylı şekilde incelenir. Daha sonra bu birimlerde iş verimliliğini azaltmaksızın enerji tasarruf yolları düşünülür, varsa kayıplar tespit edilir. Bu aşamada enerji verimliliğini artıracak yolların öncelikle fiziki ve teknik şartlar doğrultusunda yapılabileceği için,

ayrıca maliyet unsurunu ortaya çıkaracağı için sağlanacak tasarrufun teknik ve ekonomik olarak uygulanabilirliğinin ortaya konulması gerekmektedir. Bir sonraki aşamada ise yapılan ölçümlerin ve planlanan çözümlerin uygulamasının yapılması gelmektedir. Son aşamada ise yapılan uygulamalar neticesinde yapılanların planlandığı gibi olup olmadığı, beklenen sonuçların elde edilip edilmediği incelenir. Ayrıca bu aşamada bir sonraki yıl için enerji bütçelemesi, yani tüketim ve maliyet tahmini yapılır. Şekilde dikkat edileceği üzere enerji yönetimi aşamaları bir döngü halindedir. Yani uygulamalar bir döngü halinde sürekli birbirini tekrar etmektedir. Bunun sebebi enerji yönetiminin sürekli devam etmesi gerekliliğidir ve sürdürülebilir olması gerekliliğidir. Bu bağlamda son aşamanın devamında tekrar birinci aşama olan mevcut enerji durumunun denetlenmesine geçilir.

Enerji yönetimi geçtiğimiz 50 yıl içerisinde popüler hale gelmiştir. 1970'li yıllardan önce sadece enerji yoğunluklu faaliyet gösteren istisnai birkaç endüstri hariç enerji yönetimi çoğunlukla duyulmamış bir kavramdı (Introna vd., 2014). Ancak, ISO tarafından elde edilen verilere göre 2014 itibari ile dünya çapında yaklaşık 7000 şirket ISO 50001 enerji yönetimi sertifikasına sahiptir (ISO, 2016). Bu veri enerji yönetimi kavramının günümüzde çok daha önemli ve popüler bir kavram haline geldiğini göstermektedir.

4.1. İşletmelerin Kurumsal Sosyal Sorumlulukları Kapsamında Enerji

Kurumsal sosyal sorumluluk, Avrupa Komisyonu tarafından yapılan tanıma göre topluma olan etkileri üzerinde sorumluluk almaları, bunu başarabilmek için sosyal, çevresel, etik, insan hakları, müşteri gibi konuları paydaşları ile yakın iş birliği halinde işletme operasyonlarına ve stratejilerine dâhil etmeleridir (Commision of the European Communities, 2011).

Sosyal sorumluluk kapsamında çevreye karşı sorumluluk, çevre kirliliğinin azaltılması, kültürel mirasın korunması, bitki örtüsünün ve hayvan soyunun korunması, daha temiz üretim süreçlerinin oluşturulması, enerji tasarrufunun sağlanması, geri dönüşüm yapılması, çevresel teknoloji kullanımı olarak kendisini göstermektedir (Aktan ve Börü, 2007).

Çevre imalat, danışmanlık ve endüstri hizmetlerinden oluşan yeni bir sektör olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu süreç içerisinde doğaya ve çevreye duyarlı olan işletmelerin

halk ve hükümet nezdinde saygınlığının artmasını sağlamıştır. İşletmelerin sosyal sorumluluk olarak görülen yeri olan çevrecilik anlayışı 1990'lı yıllardan itibaren itibar kazanmaya başlayan bir olgudur. Gelişmiş ülkelerde faaliyet gösteren çoğu işletme, kamuoyuna karşı çevre dostu imajı oluşturmak adına bir takım faaliyetlerde bulunmaktadırlar. Bu işletmelerin tüketicilere sundukları ürünlerini ekolojik biçime uygunlaştırmaları yanında, çevresel standartlar oluşturma adınada da bir takım faaliyetler içinde bulundukları görülmektedir (Booth, 2015). İşletmeler ve çevreci gruplar arasında artış gösteren çevresel duyarlılık birlikteliği faaliyetleri; olumlu bir yönde ise işbirliğine, olumsuz bir yönde ise çatışmaya dönüşme eğilimindedir. İşletmelerin örgütsel amaçları belirlenirken çevre duyarlılığına sahip örgütlerle işbirliğine gidilmesi başarılı bir halkla ilişkiler ve iletişim olayı olarak düşünülmektedir. Çevre hassasiyetine sahip kuruluşlarla işletmeler arasında ekolojik sistemi koruma adına yapılan işbirliği son zamanlarda biraz daha gelişme göstermektedir (Milliman, Judith and Mitroff, 1994).

Çevrecilik (ENV-Environmentalism) anlayışı kapsamında üretim süreçlerine yönelik toplumsal ve çevresel tehditlere karşın risklerin belirlenmesi, toplum faydalı olmasına yönelik üretim süreçleri ile üretimin yeniden biçimlenmesini kolaylaştırabilecektir (Mitroff, 1994: 102). İngiltere, ABD ve Avrupa ülkelerinde uygulanmaya başlayan "Yeşil Hisseler ve Ekoloji Fonları" yöntemi sayesinde "Çevre Dostu" firmaların hisselerinde meydana gelen "Ekolojik Fonlara" finansal destek sağlanması da izlenmesi gereken önemli bir gelişme olarak ortaya çıkmaktadır (Ersun, 1992: 29-32; Ersun, 1994: 18-24).

4.2. Enerji Kavramının Yönetim Düşüncesindeki Yeri ve Önemi

Özbakır (2006)'ın ifade ettiği gibi enerji verimliliği konusundan söz edilmeye başlandığı zaman, enerji kelimesinden başlayarak pek çok kavram kullanılır. Kılıç (2008) dünyanın, 2030 yılında 2008'e nispeten %60 daha fazla enerjiye ihtiyaç duyacağını ve bu enerji talebinin %80'lik kısmının fosil yakıtlardan karşılandığını, fosil kaynaklar içerisindeki en büyük talep artışının da doğalgazda yaşanacağını ifade etmiştir. Bu sebeple Türkiye'nin kendi sahip olduğu kaynaklara yönelmesini ve dışa bağımlılığını azaltmasının önemine değinmiştir.

Enerji verimliliği, genellikle enerji tasarrufuyla karıştırılır. Tasarruf denildiğinde enerji tüketen araçların aktif olarak işe kullanımda olmadığı süre içerisinde

kapatılması sonucu daha az enerji kullanımı anlamına gelmektedir. Öte yandan verimlilik, daha düşük enerji giriş seviyesiyle, enerjinin "son kullanımının" (ısıtma, soğutma, aydınlatma vb.) aynı kalite ve düzeyde tutulmasının sağlanması anlamına gelmektedir (Hepbaşlı, 2001). Günümüzde yaşanan gelişmeler ve değişimler sanayi çağının gözde terimi olan prodüktivite kavramının, yeni bir bakış açısıyla değerlendirilmesini gündeme getirmektedir. Prodüktivite artık bir iş kültürü, bir yaşam biçimi olarak algılanmalıdır (Toprak, 2005). Bu bağlamda yönetimde prodüktivitenin önemi yadsınamaz bir gerçektir. Üretim aşamasında prodüktivitenin artırılmasında maliyetlerin minimize edilmesi hayati öneme sahiptir. Üretim sektöründe önemli maliyetlerin enerji maliyetleri olması, üretim sektöründe enerjinin önemini ortaya koymaktadır. Enerjinin kullanımı ve yönetimi ne kadar etkin olursa prodüktivite o kadar artacaktır.

4.3. Enerji Odaklı Yönetim Anlayışına Teşvik Eden Gelişmeler

Her geçen gün artan enerji ihtiyacının maliyetleri artırması ve talebin karşılanması için gerekli olan arzın çevreyi kirleten bir etkiye sahip olması enerji odaklı yönetim anlayışının benimsenmesine katkıda bulunan bir takım gelişmelere neden olmuştur. Bu gelişmeler ülkeler tarafından konulan yasal zorunluluklar, teknik faktörler, ekonomik faktörler, sosyal faktörler ve küresel faktörler olarak sınıflandırılabilir.

4.3.1. Yasal Zorunluluklar

Resmi Gazete'de yayımlanarak yürürlüğe giren 26510 sayılı ve 2 Mayıs 2007 tarihli 5627 sayılı Enerji Verimliliği Kanunu ve 25 Ekim 2008 tarih ve 27035 sayılı Enerji Kaynaklarının ve "Enerjinin Kullanımında Verimliliğin Artırılmasına Dair Yönetmelik" gereğince bir takım özelliklere sahip kuruluşlar için enerji yöneticisi görevlendirilmesi yasal olarak zorunlu hâle gelmiştir.

Sanayi Tesislerinde;

- Yıllık bazda enerji tüketimi 1.000 ton eşdeğer petrol (TEP) ve üzeri işletmelerde, enerji yöneticisi atamak,
- 50.000 TEP ve üzeri olan işletmelerde, enerji yöneticisinin sorumluluğunda enerji yönetim birimi oluşturmak,

Konut Dışı Binalarda;

- Toplam inşaat alanı en az 20.000 m2 veya yıllık enerji tüketimi 500 TEP olan ticari binalarda enerji yöneticisi atamak,
- Toplam inşaat alanı en az 10.000 m2 veya yıllık toplam enerji tüketimi 250 TEP ve üzeri olan kamu binalarında enerji yöneticisi atamak,
- Organize sanayi bölgelerinde (OSB) bulunan ve yıllık enerji tüketimi 1.000 TEP'in altında olan işletmelere hizmet vermek üzere OSB'lerde enerji yönetim birimi oluşturmak,
- 100 MW ve üzerinde kurulu güce sahip olan elektrik üretim santrallerinin enerji yöneticisi atama zorunluluğu bulunmaktadır (Resmi Gazete, http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/10/20081025-4.htm 07/01/2017)

4.3.2. Teknik Faktörler

Enerji yönetimi uygulayan işletmelerde, itibar ve marka imajı, enerji performansında, iyileşme görülmüştür. Ayrıca bu işletmelerde enerji yönetim aşamalarını enerji izleme planları ve enerji analiz faaliyetleri oluşturur. Bu işletmeler, enerji politikası ve hedeflerinin belgelenmesi ile güvenli enerji tedariki sağlamak zorundadırlar.

Enerji yönetiminin uygulanması sayesinde, işletmelerde teknolojik gelişmeler için itici bir güç oluşması, enerji maliyetlerinde düşüşün olması, iş performansında iyileşme, üretkenlik ve rekabet edebilirlikte artış gözlenmektedir. Ayrıca sera gazı emisyonlarında azalma ve diğer mevzuatlara uyum sürecinde bir hızlanma gözlenirken, kullanılan makinelerin ömrü artmakta ve iş gücü tasarrufu sağlanmaktadır.

4.3.3. Ekonomik Faktörler

Enerji Yönetim Sisteminin etkin uygulanması; işletme ve ülke kaynaklarının verimli kullanılmasını sağlarken enerji kullanım miktarını uzatmaktadır. Bu sayede işletme maliyetlerinin düşürülmesini sağlamaktadır. Bunun yanı sıra çevre performansının gelişmesine katkıda bulunması sebebi ile müşteri beğenisine ve tercihine etki eden bir uygulama konumundadır.

Bunlara ek olarak makinelerin ömrünü arttırması sebebi ile amortisman maliyetlerini düşürerek te işletme için fayda sağlamaktadır. Buna paralel olarak işletme, bir takım tamir ve bakım masraflarından da kurtulmuş olacaktır.

Ayrıca daha az sürede daha verimli çalışma prensibi, şirket çalışanlarının da daha az mesai süresinde daha çok iş tamamlamasına sebep olarak, başka bir ifadeyle personeli daha az süre ile çalıştırarak ödediği miktarı azaltabilir, bu sayede de maliyeti bir miktar daha düşürebilmektedir.

4.3.4. Sosyal Faktörler

Enerji yönetimi uygulanan işletmelerde üst yönetimin katılımını sağlarken, kuruluşun kendisine ait enerji yönetimi ağına sahip olmasına, tasarruf sağlayacak etmenlere odaklanmasına, daha verimli aşama haritalarının meydana gelmesine, faaliyetlerde tutarlılığı ve çalışanların yetki ve sorumluluklarının farkına varmalarını sağlar.

Enerji yönetim sisteminin uygulanması enerji harcamalarında sapmalara neden olan durumların meydana gelmesini engelleyerek ortaya çıkabilecekken olumsuz durumların ve maliyetlerin minimize edilmesini sağlar ve enerji harcamalarını tahmin edilebilir duruma getirir. Ayrıca karar vermeyi basitleştirecek kesin bilgilere ulaşılmasını sağlar. Geliştirmeye müsait alanlar ve zayıf kısımların belirlenmesini ve uygulamaların başlatılmasını sağlar. İşletme adına devamlı iyileştirmeye dair odaklanma sağlar ve firmanın İtibarını güçlendirerek marka imajını yükseltir. İşletmelerde rekabet adına devamlı şekilde iyileştirme sağlar ve rakip firmalardan farklılaşmayı sağlar. Firmaların yenilikçi olmasına, rekabette üstünlük sağlanmasını destekler.

4.3.5. Küresel Faktörler

Enerji yönetim sistemlerinin uygulanması uyulamaya konulan projeler yardımıyla enerji tüketimini, israftan kaynaklanan olumsuz çevre etkisini ve enerjiden kaynaklanan masrafları azaltır. Mevcut cihaz ve ekipmanların kullanımını kontrol altında tutar.

Enerji yönetim sistemlerinin uygulanması enerji tüketiminin izlenmesi yoluyla performans hakkında bilgi edinilmesini, verimliliğin artırılması ve yasalara uygunluğunu, sera gazı emisyonlarının azaltılmasını, diğer yönetim sistemleri ile entegrasyonu halinde kaynak tasarrufu, emisyon izleme ve gaz salınım takibini ve enerji bilinci ile ilgili olarak toplum içinde bilinçlenme sağlar.

4.4. İşletmelerde Enerji Odaklı Yönetim Stratejileri ve Performansa Etkisi

İşletmelerde enerji, işletmenin sürdürebilirliği için gerekli olan önemli bir girdi olarak kabul edilir. Bu açıdan enerji yönetimi sadece iş yükünün artıran bir öğe veya bakım gideri olarak görülmesi doğru değildir. Enerji maliyeti yüksek olan ve çevreye olumsuz etkileri olan bir öğedir. Enerji, işletmeler için olmazsa olmaz olan kârlılığın ve rekabet gücünün artırmasına doğrudan etkisi olan bir öğe olduğu için çok iyi yönetilmesi gerekmektedir. İşletmelerin tümü temel teknikler ve önlemleri kullanarak enerjide tasarruf sağlayabilirler.

4.4.1. Strateji Kavramı

Strateji kelimesi, "sevketme, yöneltme, gönderme, götürme ve gütme" anlamlarına gelmektedir. Bazı kaynaklarda kelime anlamının "Strategos" adındaki eski yunan generalinin bilgi ve sanatına atfen kullanıldığı geçmektedir. Ayrıca strateji kelimesinin Latincede yol, çizgi, nehir yatağı anlamlarına gelen "stratum" kelimesinden geldiği belirtilmektedir (Güçlü, 2003; Tosun, 1974). Sonuç olarak stratejinin sahip olunan bilgelik düzeyi doğrultusunda yapılan, taktik ve hedefleri içeren, gidilecek yolu çizen planlama olarak tanımlayabiliriz.

Strateji kavramı savunma alanında yaygın olarak kullanılan bir kavram olmakla birlikte zaman içerisinde yönetim alanında da kullanılmaya başlanmıştır. Yönetim biliminde strateji, bir işletmenin amacına ulaşmak için izleyeceği yolları göstermektedir. Özellikle işletmelerin rakipleri ile birlikte yer aldığı piyasada izleyeceği stratejiler, ilk olarak stratejik planlama ve daha sonrasında da stratejik yönetim adı verilmiş olan bir disiplinin doğmasına sebep olmuştur.

Stratejik yönetim 1980'li yılların öncesinde özel sektör alanında çok uluslu şirketler, büyük holding ve şirketler tarafından bilinir ve uygulanırken, bugün çok sayıda işletme, stratejik yönetim uygulamaktadır (Aktan, 2005).

Çok küçük işletmelerde dahi politikaların tespit edilmesi, bütün imkanları ve konjonktürü iyi bilecek veya tahmin edebilecek kişiler tarafından yapılabilmektedir. Amaç niteliğinde olan politikaları gerçekleştirebilmek için işletmelerde temel nitelikteki stratejilere ve stratejiyi belirleyen bir organa ihtiyaç duyulmaktadır (Özer, 2015).

4.4.2. Performans Kavramı ve Performans Göstergeleri

Temel bir ifade ile işletme performansı, belli bir dönem içerisinde elde edilen çıktı veya sonuca göre, işletme amacının veya görevinin yerine getirilme derecesi olarak tanımlanmıştır (Akal, 2003). İşletme performansı, örgütün amaçlarını ne ölçüde gerçekleştirdiğini anlayabilmek için ölçülmektedir (Bakoğlu, 2001). Performans ölçümü, işletmenin örgütteki mevcut gelişmelerin nedenlerini araştırıp gerekli şekilde yanıt verebilmesini ve aktif bir rol oynayabilmesini sağlayarak seyirci kalmasını önlemektedir (Mawer, 2003). İşletme performansını ölçmenin diğer faydaları şu şekilde sıralanabilir (Baki ve Ustasüleyman, 2001, s. 69-80'den aktaran Erdem vd., 2011, s. 77-112):

- Örgütün nasıl işlediğini görmesine olanağı verir,
- Başarılı veya başarısız olunan durumların altında yatan esas sebepleri saptamaya yönelik faydalı bilgiler sağlar
- Olası performans açıklarını belirlemeye olanak verir
- Ödüllendirilebilecek performansı belirlemede etkin rol oynar
- Daha önceden planlanarak belirlenmiş olan kaynak kullanımının ne derece gerçekleştiğini gösterir

4.4.3. Stratejik Boyutuyla İşletmelerde Performans Ölçümü

İşletmelerin günümüz koşulları içerisinde daha güçlü hale gelerek rakipleri ile rekabete girebilmeleri için mevcut değişimlere ayak uydurabilmeleri ve bu değişimleri kontrol altına alabilmeleri gerekmektedir. Bu süreci değerlendirebilmek için işletmelerin kendi güçlü ve eksik yönlerini görebiliyor olmaları önem arz etmektedir. Bunun gerçekleştirilebilmesi de ancak işletmenin performans ölçümü yapması ile mümkündür. Performans ölçümü bir örgütün önceden belirlenen amaç ve hedeflere göre ortaya çıkan ürün, hizmet, ya da sonuçları birlikte değerlendirmesine yönelik analitik bir süreç olarak tanımlanmaktadır (Ege ve Şener, 2013). Performans ölçümünün titizlikle yapılması önem arz etmektedir. Nitekim performans ölçümündeki yanlış yapılan uygulamalar, personelin motivasyonun düşmesine neden olabilir. Ayrıca gereksiz bilgi toplanması ve toplanan bu bilginin incelenmesi sırasında harcanan zamanın önemli miktarda zarara yol açması mümkündür. Bu sebeple performans ölçütleri oluşturulurken, ilgili tüm birimlerin veya şahısların fikirleri sorulmalı ve kuruma katma değer sağlayacak ölçütler üzerinde görüş birliğine

varılarak uygulamaya geçilmesi daha doğru olacaktır. Doğru tasarlanmamış performans ölçümleri, örgütün rekabet ortamına adapte olmasında başarısız olmasına sebep olabilmektedir. Bu konuda daha önce yapılmış araştırmalar, düzenli olarak gerçekleştirilen performans ölçümlerinin sürdürülebilir rekabet üstünlüğü elde etme konusunda oldukça önemli bir rol oynadığını göstermiş, ayrıca stratejik planları ve performans ölçümleri arasında eş-güdüm bulunan işletmelerin faaliyet gösterdikleri sektörde rakiplerine kıyasla daha başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (Karaman, 2009).

4.5. Enerji Odaklı Yönetsel Stratejik Araçlar

Enerji verimliliğini sağlamak için firmaların günümüzde kullandıkları bir takım stratejik araçlar olarak nitelendirebileceğimiz yöntem veya süreçler bulunmaktadır. Bu yöntem ve süreçler firmalara enerji verimliliğini sağlama konusunda bir takım prensipler sağlamaktadır. Bu stratejik araçlardan bazıları temiz üretim, yaşam döngüsü değerlendirme (YDD), çevreci tasarım, yeşil tedarik zinciri yönetimi ve stratejik çevresel değerlendirme olarak sıralanabilir.

4.5.1. Temiz Üretim

Enerji odaklı yönetim stratejilerinin amacı ilk olarak verimliliği yüksek olan temiz üretim süreçlerini, sistem ve teknolojilerini geliştirebilmektir. Bu doğrultuda enerji, su, hammadde ve benzeri üretim girdilerini en faydalı şekilde kullanmak, üretim sürecinde oluşan atıkların en az seviyeye düşürülmesini sağlamak gerekmektedir. Ayrıca oluşan atıkların da üretim yerinde çevreye zararsız hale dönüştürülmesini, hatta üretim süreçlerinde kullanılabilecek şekilde geri kazanılmasını sağlamak, yenilik, araştırma ve geliştirme çalışmalarında bulunmak önem arz etmektedir.

Bilindiği üzere firmaların asıl amacı çevresel duyarlılıktan öte, üretim süreci sonucu oluşacak kârın maksimize edilmesidir. Bundan dolayı firmalar üretilen atıkların arıtım ve depolama maliyetlerini en aza indirebilmek maksadıyla, daha az atık üreterek işleyişlerini sürdürebilmenin yollarını aramaya başlamışlardır. Diğer bir açıdan bakıldığında ise geçtiğimiz otuz yılda çevre duyarlılığının artması, tüketicilerin üretim, kullanım ve kullanım sonrası süreçlerde doğaya daha az zarar veren ürünleri tercih etmesine neden olmaktadır.(Greenpeace, greenpeace.org/turkey 10/04/2017).

Çevreye daha az zarar veren ürünlere olan talebin artması pek çok endüstriyel sektörde yeni bir rekabet ortaya çıkarmıştır. Bu yeni yönelim sonrasında başlanmış olan çalışmalar sonucunda, alınacak basit önlemlerle bile üretim sürecinden faydalı bir ürün haline gelmeden süreçten atık olarak çıkan hammaddelerin daha verimli kullanımı sonucu pek çok kaybın engellenebileceği, bu sayede atık üretiminin azalabileceği sonucuna varılmıştır. Daha sonrasında ise ürün içeriklerinin azaltılması, üretimde kullanılan maddelerde çevreye daha az zarar veren maddelerin tercih edilmesi, üretim ve kullanım sırasında daha az enerji ve su harcanması gibi çalışmalar devam etmiştir. Sonuç olarak atık miktarının azaltılması, kirliliğin önlenmesi, geri dönüşümün sağlanması, ürünün doğaya daha duyarlı bir şekilde tasarlanması gibi hususlarda araştırmaların yapılması artmıştır. Bu sayede ürün ve hizmetlerin daha az atık oluşumuna sebep olarak üretilmesi düşüncesi iş dünyasında Temiz Üretim adı altında girmiş bulunmaktadır (Yücel ve Ekmekçiler, 2008).

4.5.2. Yaşam Döngüsü Değerlendirme (LCA)

Yaşam döngüsü, bir ürünün hammaddelerinin çıkarılmasından başlayarak, işlenmesi, paketlenmesi, taşınması, yapımı, kullanımı, gerektiği zamanlarda bakım-onarımı, ömrünü tamamladığında atılması, geri dönüştürülmesi, birtakım işlemlerden geçirilerek yeniden kullanıma hazır hale getirilmesine kadar geçen süreç olarak tanımlanmaktadır (AB Komisyonu Raporu, 2001). Yaşam Döngüsü Değerlendirme (YDD) yönteminde “yaşam döngüsü" kavramı bir ürün veya hizmetin “beşikten mezara” izlenmesini ifade etmektedir. “Beşik”, ürün veya hizmetin üretiminde kullanılan hammaddenin çıkarılması ve gerekli olan enerji kullanımını kapsayan sürece yöneliktir. “Mezar” ise ürün ve kullanılan kaynakların doğaya geri döndüğü yer ve zaman olarak tanımlanan sürece ilişkin bir kavramdır. Uluslararası standart ISO 14040’a göre YDD yöntemi bir ürün veya hizmetin farklı yaşam döngüsü evrelerinde çevreyle ilişkisinin tanımlanması ve bu ürün ya da hizmetin geliştirilmesi ve iyileştirilmesinde kullanılmaktadır. Ayrıca hem kamuda hem de özel sektörde stratejik planlama yapılması, önceliklerin belirlenmesi, ürün veya hizmetlerin tasarımının yapılması, mevcut tasarımların yenilenmesi gibi konularda karar verilmesinde faydalı olmaktadır. YDD, ölçüm tekniklerini de kapsayacak biçimde çevresel performans göstergeleriyle alakalı kamu politikası oluşturulabilmesinde, çevresel bildirge, çevre etiketi ve benzeri pazarlama araçlarının geliştirilmesinde, sistemler yaklaşımı kapsamında yapıyı bir sistem olarak ele almaktadır (Gültekin ve Çelebi, 2016).

4.5.3. Çevreci Tasarım

Enerji Verimliliği Kanunu, enerjinin verimli kullanılmasını, israfın engellenmesi, enerji kullanımı sebebiyle oluşan maliyetlerin düşürülmesi ile ekonomi üzerindeki baskının azaltılması ve çevrenin korunmasını amaçlamaktadır. Bu kanun işletmelere ilgili kurumlara bilgi verme, enerji yöneticisi görevlendirme, asgari verim sınırının altında kalan ürünleri üretmeme gibi zorunluluklar getirmektedir. Buna ek olarak endüstriyel işletmelerde Verimlilik Artırıcı Projeler (VAP) desteklenmektedir (Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, 2007).

Enerji verimliliği ile sağlanması planlanan kaynak tasarrufu ile hem aşırı enerji kullanımı, tüketim ve atık oluşumu önlenerek azaltılabilecek; hem de zarara uğrayan çevrenin kendini yenileyebilmesine, küresel ısınmanın yavaşlatılmasına ve doğal çevreden gelecek nesillerin de faydalanabilmesine olanak sağlanacaktır (MPM, 2011). Bu bağlamda "verimlilik kavramının günümüzde, yalnızca üretimde kullanılan etmenler ile üretilen mal ve hizmetlerin nitelik ve niceliği arasında bir oran" olarak açıklanması, çeşitli yönlerden yeterli görülmemekte; "tüketim" alanının da "verimlilik alanı" olarak algılanması zorunlu olmaktadır (MPM, 2006).

4.5.4. Yeşil Tedarik Zinciri Yönetimi

Yeşil tedarik zinciri, ürün geliştirme ve çevreye duyarlı ürün/hizmet üretme stratejilerinin birleşmiş olduğu yeni bir kavramdır. Literatürde, tedarik zinciri yönetimini bu yaklaşım çerçevesinde uygulayan işletmelere pek çok faydası olduğu belirtilmektedir. Yeşil tedarik zinciri yönetimi, taktiksel kararlardan stratejik kararlara kadar, olumsuzlukları azaltmada, kontrol mekanizmasını güçlendirmede, geri dönüşüme olanak sağlamada ve kaynak kullanımını etkinleştirmede yardımcı olur (Wilkerson, 2004). İşletmenin tedarik zincirinde değer yaratırken, çevrenin de önemini hesaba katmaktadır. Örgütlere bir yandan çevre ile ilgili risklerini azaltarak ekolojik etkinliğini artırırken, diğer bir yandan da hedef kar ve pazar payına ulaşmasında yardımcı olarak kazan-kazan stratejisi gerçekleştirmektedir (Van Hoek, 1999). Yeşil tedarik zinciri yönetiminin karlılığa, etkin varlık kullanımına ve işletmenin hizmet düzeyindeki iyileşmesine olumlu yönde katkı sağladığı bilinmektedir (Zhu ve Sarkis, 2004; Wilkerson, 2005). Yeşil tedarik zinciri yönetimi, yeşil satın alma, yeşil üretim veya malzeme yönetimi, yeşil dağıtım ya da pazarlama ve tersine lojistik süreçlerinin bir bütünü olarak nitelendirilebilir (Sarkis ve diğerleri, 2005, Büyüközkan ve Çapan,

2007). Burada ana hedef, enerji, emisyonlar, kimyasal maddeler ve atıkların çevre üzerindeki negatif etkilerinden tedarik zinciri sürecini arındırmaktır (Büyüközkan ve Vardaloğlu,2008).

4.5.5. Stratejik Çevresel Değerlendirme

Sanayi devrimiyle ortaya çıkan çevresel kirlenme zaman içerisinde noktasal kaynaklı olmaktan çıkıp kümülatif etkileri de dikkate alınması gereken bir konu haline gelmiştir. Bunun yanı sıra ortaya çıkan bazı çevresel sorunların dünyanın tamamını etkiliyor olması ortak bir gelecek kaygısını ve bu sorunlara bütüncül yaklaşma ihtiyacını da birlikte getirmiştir (Aydın, 2003). SÇD, çevresel değerlerin karar alma sürecine katılması açısından önemlidir. Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD) uygulamasında dikkat edilmesi gereken bir takım temel ölçütler bulunmaktadır. Bu ölçütlerden en önemlisi SÇD'nin yol gösterici olması gerektiğidir. Buna ek olarak SÇD sürecinin katılımcı bir süreç olmasından dolayı karar almada şeffaf olunmalıdır. Ayrıca, gözden geçirme ve kapsam belirleme bu süreç için oldukça önemlidir (Şahin, 1998).

Politika, plan ve programların değerlendirilmesi gereksiniminin, ilk defa 1969 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde Ulusal Çevre Koruma Yasası ile birlikte hayata geçirilen Çevresel Etki Değerlendirmesinin devamı olarak ortaya çıktığı belirtilmektedir (Çabuk, 2006). Stratejik Çevresel Değerlendirme (SÇD), kapsayıcı yaklaşıma uygun olarak politika, plan ve programların çevre üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi süreç olarak tanımlanabilmektedir. Sadece proje temelli uygulanmaları içeren Çevresel Etki Değerlendirmesinin çevresel sorunlarla mücadelesinin eksikliklerini ortadan kaldırmaya yönelik bir araçtır (Güneş, 2010). Stratejik karar alma mekanizmalarına çevrenin entegrasyonunda SÇD, oldukça önemli role sahiptir (Palabıyık vd., 2006).

4.6. Enerji Odaklı Yönetsel Stratejik Araç Olarak ISO 50001 Enerji Yönetim Sistemi Standartları

Enerji yönetimi standartları bir takım süreçlerin yaşanmasından dolayı öncelikle çevre ile ilgili standartların geliştirilmesinden sonra oluşturulmuştur. İlk olarak Birleşik Krallık Standartlar Enstitüsü (British Standards Institute) tarafından 1992 yılında BS 7750 çevre yönetim sistemi oluşturulmuştur. Bunun devamında Avrupa Birliği

tarafından Eko-Yönetim ve Denetim Planı (EMAS: Eco-Management And Audit Scheme) hazırlanmıştır. Daha sonrasında da 1996 yılında ISO tarafından uluslararası işbirliği ile dünyada en fazla itibara sahip olan çevre yönetim sistemi ISO 14001 çevre yönetim standardı ilan edilmiştir. Çevre yönetim sistemlerinin geliştirilmesi 2000'li yıllarda daha da hızlanmıştır (Yontar, 2008). Başka bir ifade ile çevre yönetim sistemi ile ilgili ilk geliştirilmiş ve yayınlanmış standart olan BS 7750 standardı ISO 14000 standartlar serisi için model olmuştur (Sroufe vd., 1998).

ISO 14001 standardı, politika ve bağlılık, planlama, uygulama, ölçme ve değerlendirme, yeniden değerlendirme olmak üzere beş boyuttan oluşmaktadır. ISO 14001 çevre yönetim standardı, ulaşılması gereken sayısal parametreler belirleyen bir sertifika olmaktan ziyade performans ölçütlerini belirleyen bir yönetim metodudur (Petroni, 2001). ISO 14001 standardı, gönüllü uygulanacak bir standart olmasına rağmen firmaların sosyal sorumluluk kapsamında çalışanlarına, müşterilerine ve topluma karşı sorumluluğu, neticesinde bu standardı uygulamak fiilen zorunlu hale gelmektedir (Yontar, 2008).

Uluslararası bir organizasyon olan ISO'nun teknik komitesi tarafından oluşturulan ISO 14000 Çevre Yönetimi Standartları serisinde çevre kavramı; "*bir organizasyonun tüm faaliyetlerinin içinde gerçekleştiği hava, su, toprak, doğal kaynaklar, flora, fauna, toplum gibi faktörleri ve bunlar arasındaki ilişkileri de içine alan ve genişleyebilen bir mahal/sistem"* olarak tanımlanmıştır. Çevre Yönetimi ise bir kuruluşun planlamayı da içine alan genel yönetim görevinin, çevre politika ve hedeflerini geliştiren, gerçekleştiren, uygulayan ve muhafaza eden yönleri olarak ifade edilmektedir (Türk Standartları Enstitüsü, 1996; Bolat ve Gözlü, 2003).

ISO 50001 standartları ISO 9000 kalite yönetim sistemi ve ISO 14000 çevre yönetim sistemi standartlar serilerini temel alarak oluşturulmuş enerji yönetim sistemi standartlarıdır. ISO 50001 standardının amacı kurumların enerji performansının iyileştirilmesi için gerekli olan sistemleri ve süreçleri oluşturabilmesini sağlamaktır. Bu standart, enerjinin sistematik yönetimi yoluyla, sera gazı emisyonları gibi olumsuz çevresel etkilerin ve enerji maliyetlerinin azaltılmasını sağlamayı amaçlamaktadır. Bu standart, planla, uygula, kontrol et, önlem al (PUKÖ) sürekli iyileştirme çerçevesine dayalıdır ve enerji yönetimini kuruluşun günlük uygulamalarının içine alır (TS EN ISO 50001, 2011).

ISO 50001 enerji yönetim sistemi enerji yönetimindeki mevcut ulusal ve yerel standartların üzerine inşa edilmiş en son ve en iyi prensiplerden oluşmaktadır. Bu standart uzun yıllar zarfında, 60'tan fazla ülkeden enerji yönetimi konusundaki uzmanların bir araya gelerek oluşturulmuştur.

ISO 50001 enerji yönetim sistemi işletmeye ait baz enerji tüketiminin anlaşılmasını sağlayacak süreçlerin uygulanmasında yardımcı olmayı hedeflemektedir. Aksiyon planlarının oluşturulması, tüketimi azaltmak için hedef belirlemeyi ve enerji performans göstergelerini oluşturmayı sağlar.

Ayrıca enerji performansını geliştirmek için iyileştirme fırsatlarını belirlemeye, daha öncelikli hale getirmeye ve kayıt altına almaya yardımcı olur. ISO 50001 enerji yönetim sistemi standardı 9 Haziran 2011 tarihinde yayınlanmıştır. Standardın hazırlanmasında UNIDO'nun talebi etkili olmuş ve 2008 yılında ISO bünyesinde enerji yönetimi komitesi kurulmuştur. ISI 50001 Enerji Yönetim Sistemi standardı, ISO 9001 Kalite Yönetimi, ISO 14001 Çevre Yönetimi ve BS EN 16001 Enerji Yönetim Sistemi standartları ile uyumlu şekilde tasarlanmıştır (Elektrik Mühendisleri Odası, http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf 06/05/2017).

ISO 50001 enerji yönetim sistemi standardının tüm dünya çapında uygulanmaya başlaması mevcut enerji kaynaklarının daha etkin kullanılabilmesine, rekabet gücünün artırılmasına, ayrıca çevreye zararı olan pek çok etmenin azaltılmasına katkıda bulunacaktır (TS EN ISO 50001, 2011).

5. ENERJİ YÖNETİMİNİN İŞLETME PERFORMANSINA ETKİSİ: KASTAMONU İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN İMALAT İŞLETMELERİNİN FARKINDALIK DÜZEYİNE YÖNELİK BİR ARAŞTIRMA

Tezin ana teması işletmelerde enerji tasarrufu üzerine yapılan çalışmaların biliniyor ve uygulanıyor olup olmadığının analiz edilmesi üzerinedir. Bu bağlamda çalışmada Kastamonu ili içerisinde faaliyet gösteren imalat firmalarının enerji yönetimi konusundaki farkındalıkları, bilgi düzeyleri, bu konuya verdikleri önem incelenmiş, ayrıca enerji tasarrufu ve verimliliği sağlama konusundaki aktiviteleri araştırılmıştır.

5.1. Araştırmanın Amacı ve Önemi

İçinde bulunduğumuz son birkaç yüzyılda teknolojik gelişmelerle birlikte insan ve hayvan enerjisi kullanılarak yapılan üretim yerini çoğunlukla endüstriyel üretime bırakmıştır. İnsan yaşam kalitesini artıran endüstriyel mal ya da hizmetlerin üretiminde en kritik faktörünün enerji olduğu bilinmektedir. Artan enerji tüketimi bir yandan doğal kaynakları tüketirken öte yandan artan yaşam kalitesini tehdit eden çevre sorunlarını da artırmaktadır. Enerji üretiminin büyük ölçüde sınırlı doğal kaynakların tüketimine bağlı olması ve sürekli artan talebin tam olarak karşılanamaması enerjiyi verimli kullanma konusunu daha da önemli hale getirmektedir. Öte yandan işletmelerin sürekli daha az maliyet amaçları da enerjiyi daha verimli kullanma ihtiyacını artırmıştır. Bu sebeplerden ötürü enerjinin tasarruf edilmesini ve enerji verimliliğini sağlama amacı güden enerji yönetiminin önemi her geçen gün artmaktadır.

Bu çalışmada Türkiye'de Kastamonu ilinde faaliyet gösteren imalat işletmelerinin yürüttükleri enerji politikaları sürdürülebilir midir sorusuna cevap aranacaktır. Bu çalışmanın, özellikle son yıllarda enerji politikaları çerçevesinde hükümet programlarında da yer bulmaya başlayan ancak Türkiye'de henüz emekleme aşamasında olan enerji yönetim sistemlerinin imalat işletmeleri tarafından yeterince anlaşılıp anlaşılmadığını ölçerek bu konuda daha ileriki çalışmalara yol açmaktır.

İşletmelerin içinde bulunduğu zor rekabet koşulları bir yandan onları sürdürülebilir bir rekabet avantajı yaratmaya sevk ederken öte yandan yaşanılır bir çevre için de daha fazla çaba harcamaya yönlendirmektedir. Bugün hem bağımsız kuruluşlar hem de

bakanlıklar gibi devlet kurumları vasıtası ile işletmelerin ürün/hizmet üretimi yaparken doğaya zarar vermeleri ve çevreyi kirletmeleri engellenmeye çalışılmaktadır. Bunun sonucunda çevreyi koruyan işletmelere bir takım teşvik, avantaj, ödüllendirme getirilirken, çevreye zarar veren işletmelere karşı da caydırıcı önlemler alınmaktadır. Bunlara ek olarak Türkiye enerji ihtiyacını karşılamak için dışarıdan kaynak ithal eden bir ülkedir. Bu sebeple mevcut işletme faaliyetlerini daha az enerji tüketimi ile devam ettirmek ülke için de önemli ve faydalı bir husustur. Tüm bu nedenler doğrultusunda dünyadaki doğal kaynakları korumak ve enerji maliyetini düşürerek işletmelerin kârlılığını daha üst seviyeye çıkarabilmek amacıyla uygulanan enerji yönetimi, varlığını sürdürmek isteyen işletmelerin göz ardı edemeyeceği bir kavramdır.

5.2. Araştırmanın Yöntemi

Bu bölümde verilerin nasıl toplandığına ve analiz edildiğine, evren ve örnekleme, dair bilgiler yer almaktadır. İlk olarak araştırma problemi çerçevesinde literatür taraması yapılmış, konu ile ilgili kavramlar net bir şekilde ortaya konmuş, konu ile ilgili daha önceden gerçekleştirilmiş çalışmalardan elde edilmiş sonuçlar belirtilmiştir.

Literatür taramasının amacı enerjinin günümüzdeki yeri ve önemi hakkında ön bilgiler sunmak, işletmelerde enerjinin yerini ifade etmek, enerji verimliliğinin ve tasarrufunun gerekliliğini ortaya koymak, enerji yönetiminin özellikle bir işletmenin sürdürülebilirliği açısından önemini vurgulamaktır.

Bir sonraki aşamada bu araştırmanın kapsamı belirlenmiştir. Araştırma Kastamonu'da faaliyet gösteren 100 farklı sanayi işletmesinde nicel yöntem uygulamalarından olan anket 5li Likert ölçeği kullanılarak yapılmıştır. Yapılan anket yüz yüze uygulanmış olup, katılımcıların anketi doldurma esnasında vermiş olduğu diğer cevaplar da sonuç ve değerlendirme kısmında yer verilmek üzere dikkate alınmış, not edilmiştir. Ankette sorulan ölçek soruları Leyla Şenol (2016) tarafından hazırlanan doktora tezindeki ölçek soruları temel alınarak oluşturulmuştur. Betimleyici özellikleri ifade eden anket soruları ise Darunee Mongkolsawat (2007) ve Yidan Zhu (2011) tarafından hazırlanmış olan iki farklı tezden örnek alınarak oluşturulmuştur.

Araştırma SPSS programı yardımı ile güvenilirlik-geçerlilik analizi, Normallik Testi, Homojenlik Testi, Varyans (ANOVA Testi) Analizi, Kruskal-Wallis Testi ve Ki-Kare Testi uygulanarak analiz edilmiştir. İlk olarak çalışmanın güvenilirliğini test

edebilmek için güvenilirlik testleri yapılmış, uygun sonuçlar alınmıştır. Daha sonrasında Varyans Analizinin yapılabilmesi için gerekli olduğundan dolayı Normallik ve Homojenlik testleri yapılmış, birinci ve ikinci hipotezler için uygun sonuçlar vermiştir. Bu sebeple birinci ve ikinci hipotezlerde Varyans Analizi yapılabilmiştir. Üçüncü hipotezde normallik testinin gerekli sonucu vermemesinden ötürü Varyans Analizi yapılamamış, onun yerine doğrusal olmayan (non-parametric) testlerden biri olan Kruskal-Wallis Testi yapılmıştır.

5.3. Araştırmanın Kapsamı, Örneklemi ve Kısıtları

Bu çalışma enerjinin yoğun olarak kullanıldığı üretim sektöründeki işletmelerin enerji yönetimi uygulamalarını, enerji verimliliğini ve enerji tasarrufunu ne derece önemsediğini belirlemek, bu konuda yaptıkları çalışmaları değerlendirmektir. Bu doğrultuda işletmelerin yöneticileri ile görüşülmüş, hazırlanmış olan anket soruları sorulmuştur. Coğrafi engellerden ötürü örneklem olarak sadece Kastamonu ili içerisinde faaliyet gösteren firmalar seçilmiştir. Kastamonu Ticaret ve Sanayi Odası'ndan alınan alınmış olan liste yardımı ile 100 farklı işletme ziyaret edilmiştir.

5.4. Araştırmanın Varsayımları, Temel Soruları ve Hipotezler

Enerji yönetimi kavramının yaygın hale gelmesi ile son 50 yıl içerisinde gerçekleşmiştir. Türkiye'ye ise enerji yönetimi kavramı henüz olgunluk seviyesine gelmemiş, yabancı yatırımcılar veya önde gelen büyük işletmeler tarafından uygulanmaktadır. Bu durum pek çok yerel işletmede enerji yönetimi konusundaki farkındalığın yeterli seviyeye ulaşmamış olması sonucunu doğurabilir.

Enerji yönetimi uygulamak için işletmeler bir takım maliyetlere katlanmak zorundadır. Bunlar personel eğitimleri, yeni makine ve teçhizat alımı, iş ve prosedürlerin işleyişinin değiştirilmesi, örgüt yapısında geliştirmelere gidilmesi gibi konularda olabilir. Katlanılan tüm maliyetlerin karşılığında ise enerji yönetimi uygulayan şirket bir yandan çevreyi korurken, diğer yandan karlılığını artırabilmelidir. Aksi halde uygulanan enerji yönetim sistemi sürdürülebilir olamaz. Bu nedenlerden dolayı işletme enerji maliyetlerini, verimliliği sağlamak için sarf edeceği çabanın ve altına gireceği maliyetlerin yanında önemsiz görebilir, bunun sonucunda enerji yönetimi uygulaması yapmayı erteleme eğiliminde olabilir. Bu araştırmada Kastamonu'daki sanayi işletmelerinin enerji tasarrufu yapma ve enerji verimliliğini sağlama

konularında farkındalık düzeyi nedir sorusuna cevap aranacaktır. Bu doğrultuda öncelikle aşağıdaki sorular sorulmuştur:

- Kastamonu'daki imalat işletmeleri enerji yönetiminin ne kadar farkındadır?
- Kastamonu'daki imalat işletmeleri için enerji verimliliği ve enerji tasarrufu ne derece önemlidir?
- Kastamonu'daki imalat işletmelerinin ölçekleri farkındalık düzeylerine etki etmekte midir?
- Kastamonu'daki imalat işletmelerinin farkındalık düzeyinde faaliyet alanları etkili midir?

Bahsi geçen sorulara bağlı olarak aşağıdaki hipotezler belirlenmiştir:

H_1: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji yönetiminde eğitim ve farkındalık konularında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.*

H_2: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji verimliliği çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.*

H_3: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji tasarrufu sağlama konusunda anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.*

H_4: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji yönetiminde eğitim ve farkındalık konularında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.*

H_5: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji verimliliği çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır*

H_6: *Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji tasarrufu sağlama konusunda anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.*

Bu hipotezlerin kabul edilebilirliği çalışmanın devamında çeşitli istatistiksel analizler kullanılarak test edilmiştir.

5.5. Ankete Katılanların Sosyo-Demografik Özellikleri

Araştırma Kastamonu ili içerisinde faaliyet gösteren toplam 100 sanayi işletmesi üzerinde yapılmıştır. Çalışma kapsamında her bir işletmenin sahibine ya da ilgili müdürüne yalnızca bir adet anket verilmiştir. Ankette ilk olarak işletmelerin ölçekleri

belirlenmiş, daha sonrasında işletme faaliyetlerini devam ettirebilmek için tükettikleri enerji kaynakları öğrenilmiş, işletmenin enerji maliyetinin toplam maliyet içindeki oranı hakkında bilgi alınmıştır.

Tablo 11. İşletmelerin Ölçeklerine Göre Sınıflandırılması

İşletme Grubu	Sayı	Yüzde	Toplam Yüzde
Küçük	59	59,0	59,0
Orta	35	35,0	94,0
Büyük	6	6,0	100,0
Toplam	100	100,0	

İşletmelerin küçük, orta, büyük olarak sınıflandırılması, bakanlar kurulu kararıyla yapılmış olan resmi tanımdaki, mikro İşletmeler için 10 kişiden daha az çalışan istihdam eden, küçük İşletmeler için 50 kişiden daha az çalışan istihdam eden, orta büyüklükteki işletmeler için 250 kişiden daha az çalışan istihdam eden (Resmi Gazete, http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/11/20121104-11.htm 04/05/2017) ifadeleri doğrultusunda yapılmıştır. İşletmelerin yıllık mali bilançolarını öğrenmemiz mümkün olmadığından gruplama yapılırken yalnızca çalışan sayısı esas alınmıştır.

Tabloda sunulmuş olan istatistiki veriden de görüldüğü üzere göre çalışmaya dâhil edilmiş olan 100 işletmenin 59'u küçük ölçekli, 35'i orta ölçekli ve 6'sı da büyük ölçekli işletmedir.

Aşağıdaki tabloda ankete katılan işletmelerin enerji elde etmek için kullandıkları enerji kaynaklarının türleri verilmiştir. Kullanılan enerji kaynakları elektrik, doğalgaz, petrol türevi, kömür ve diğer olarak sınıflandırılmıştır.

Tablo 12. Kullanılan Enerji Kaynakları

Enerji Türü	Sayı	Yüzde	Toplam Yüzde
Elektrik	58	58,0	58,0
Elektrik Doğalgaz	22	22,0	80,0
Elektrik Doğalgaz Petrol	4	4,0	84,0
Elektrik Doğalgaz Petrol Diğer	1	1,0	85,0
Elektrik Doğalgaz Diğer	2	2,0	87,0
Elektrik Kömür	1	1,0	88,0
Elektrik Petrol Türevi	5	5,0	93,0
Elektrik Diğer	5	5,0	98,0
Doğalgaz	2	2,0	100,0
Toplam	100	100,0	

Tabloda görüldüğü üzere çalışmada yer alan toplam 100 işletmenin 58'i yalnızca elektrik kullanmaktadır. Bu işletmelere ek olarak 22 işletme elektrik ve doğalgaz kullanmaktadır. Bu iki grubun toplamı çalışmaya katılan tüm işletmelerin %80'ini oluşturmaktadır. Tabloya göre örneklemdeki 100 işletmeden yalnızca 2'si elektrik kullanmamaktadır. Bir başka ifade ile işletmelerin %98'i elektrik kullanmaktadır. Bu veri, elektriğin önemli çoğunluk tarafından kullanılmakta olduğunu göstermektedir. Elektrik kullanmayan 2 işletme yalnızca doğalgaz kullanmaktadır. Yine tabloda görülebilmektedir ki elektrik ve doğalgaz haricindeki enerji kaynaklarını da kullanan işletme sayısı 18'dir. Buradan kömür, petrol türevi maddeler ve benzeri kaynakların çoğunluk tarafından kullanılmadığı anlaşılabilmektedir.

Tablo 13. Enerji Maliyetinin Toplam Maliyet İçerisindeki Yüzdesi

Enerji Maliyeti Payı	Sayı	Yüzde	Toplam Yüzde
<%10	45	45,0	45,0
%10-%20	35	35,0	80,0
%16-%20	14	14,0	94,0
%21-%25	1	1,0	95,0
>%25	5	5,0	100,0
Toplam	100	100,0	

Örnekleme dahil edilen 100 işletmeden 45'i kullandıkları enerjinin maliyetinin sahip oldukları toplam maliyet içerisindeki yerinin %10'dan küçük olduğunu ifade etmiştir. Buna ek olarak 35 işletme enerji maliyetinin toplam maliyetinin %10-%20'sini oluşturduğunu belirtmiştir. Enerji maliyetinin %16-%20 oranında olduğunu söyleyen işletme sayısı 14'tür. Toplam işletme maliyetinin %20 ile %25 arasındaki miktarın enerji maliyetine ait olduğunu ifade eden yalnızca 1 işletme bulunmaktadır. Son olarak ankete katılmış işletmelerden 5'i toplam maliyetlerinin %25'inden daha fazlasını enerji ihtiyacını karşılamak için sarf ettiklerini belirtmiştir.

5.6. Ölçeğin Güvenilirlik ve Geçerlilik Analizi

Çalışmada işletmelerin enerji yönetimi hakkındaki farkındalıklarını ve eğitim uygulamalarını, enerji verimliliği konusundaki çalışmalarını ve enerji tasarrufu yapma konusundaki hassasiyetlerini ölçmek üzere sorular sorulmuştur ve bu sorular konularına göre 3 grup altında toplanmıştır. İlk olarak soruların güvenilirlik testleri grup temelli olarak yapılmıştır.

Tablo 14.1 Eğitim/Farkındalık Soruları Güvenilirlik İstatistiği

Cronbach Alfa Değeri	N
,804	13

Yukarıdaki tabloda birinci grup olan Eğitim/Farkındalık soruları güvenilirlik testi sonuçları yer almaktadır. Alfa değerinin 0,804 olması sebebi ile bu gruptaki soruların güvenilirliğinin %80 olduğu ifade edilebilir.

Tablo 14.2 Eğitim/Farkındalık Sorularının Güvenilirliğe Etkisi

	Sorunun anketten çıkarıldığı durumda alfa değeri
EnYS'nin önemli olduğunu düşünüyorum	,817
EnYS'nin etkili olduğunu düşünüyorum	,814
Çalışanlara Eğitim verilmektedir	,777
Çalışanlar tavsiye verebilir düzeyde	,788
ISO50001'den haberdarım	,792
%40 tasarruf etmek ilgimi çeker	,797
Devlet teşvikleri ilgimi çeker	,798
Enerji Planlaması yapılmaktadır	,772
Enerji Birimi bulunmaktadır	,789
İşletme politikalarını çalışanlar bilir	,783
Düşen maliyet artan maaş	,798
Saat başı tüketim beklenen düzeyde	,779
Ürün başı tüketim beklenen düzeyde	,774

Yukarıdaki tabloda birinci grupta yer alan soruların güvenilirliğe etkisi görülmektedir. Tabloya bakıldığında ilk iki soru hariç herhangi bir soru çıkarıldığında birinci bölümün güvenilirliğinin düşeceği anlaşılmaktadır. Tablo 14.2'deki verilere göre ilk iki sorunun çıkarılması durumunda ise güvenilirlik artacaktır ancak yalnızca yaklaşık %1'lik bir fark olacağından ve mevcut güvenilirlik seviyesinin de yeterli olmasından dolayı soruları çıkarma gereksinimi duyulmamıştır.

Tablo 15.1 Enerji Verimliliği Soruları Güvenilirlik İstatistiği

Cronbach Alfa Değeri	**N**
,881	10

Yukarıda verilmiş olan tablo 15.1'de enerji verimliliği (ikinci grup) ile ilgili soruların güvenilirlik testi sonucu gösterilmektedir. Tabloda ifade edilmiş olduğu üzere test sonucunda alfa değeri 0,881 çıkmıştır. Bu sonuç, ikinci grup olan enerji verimliliği ile alakalı sorulmuş olan soruların güvenilirliğinin %88 olduğunu ifade etmektedir.

Tablo 15.2 Enerji Verimliliği Sorularının Güvenilirliğe Etkisi

	Sorunun anketten çıkarıldığı durumda alfa değeri
Enerji verimli makinalar kullanılır	,876
Makine randıman ölçümü yapılmaktadır	,877
Periyodik bakım yapılmaktadır	,879
Tüketim miktarı önlem alınmaktadır	,876
Standart formlar kullanılmaktadır	,859
Ayrı ölçüm cihazları kullanılmaktadır	,872
Enerji/üretim karşılaştırılmaktadır	,865
Fayda maliyet tespiti yapılmaktadır	,858
Bölüm temelli hedef enerji kullanımı belirlenmektedir	,860
İleri teknoloji ile enerji verimliliği sağlanmaktadır	,870

Tablo 15.2'de ikinci grubu oluşturan enerji verimliliği ile ilgili soruların güvenilirliğe etkisi yer almaktadır. Tablo incelendiğinde istisna olmaksızın herhangi bir soru çıkarıldığında güvenilirlik değeri düşmemektedir.

Tablo 16.1 Enerji Tasarrufu Soruları Güvenilirlik İstatistiği

Cronbach Alfa Değeri	N
,840	8

Tablo 16.1'de enerji tasarrufu ile ilgili soruların güvenilirlik testi sonucu verilmiştir. Tabloda ifade edildiği üzere üçüncü grubun güvenilirliği 0,84 alfa değeri ile %84'tür.

Tablo 16.2 Enerji Tasarrufu Soruları Güvenilirlik İstatistiği

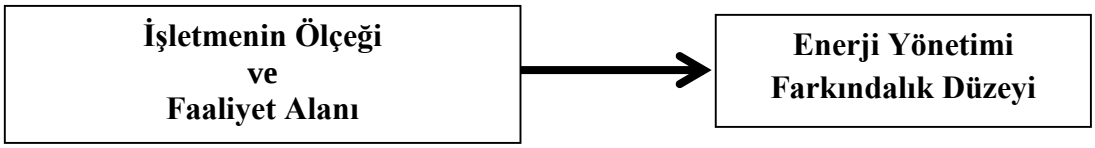
	Sorunun anketten çıkarıldığı durumda alfa değeri
Enerji/malzeme tasarrufu yapılmaktadır	,844
Bina dış cephesinde yalıtım yapılmıştır	,817
Tatil/özel durumlar zaman saati mevcuttur	,821
Otomatik aydınlatma mevcuttur	,798
Otomatik havalandırma mevcuttur	,807
Koridor depo aydınlatma otomatiktir	,821
Enerji tasarruflu lambalar kullanılır	,817
Kompanzasyon harmonik sistemi vardır	,838

Tablo 16.2'de ilk soru hariç herhangi bir sorunun çıkarılması üçüncü grubun güvenilirliğini düşürmektedir. İlk soru çıkarıldığında ise yaklaşık %0,01'lik değişim olduğundan, ayrıca mevcut durumda güvenilirliği %84 ile yeterli olduğundan herhangi bir sorun teşkil etmediği düşünülmüştür.

5.7. Araştırma Modeli

Hipotezler doğrultusunda araştırmada aşağıdaki model çizilmiştir:

Şekil 2. Araştırmanın Modeli



Modelde bağımsız değişkenler olan işletmenin ölçeğinin (küçük, orta, büyük) ve işletmenin faaliyet alanın, başka bir ifade ile içinde bulunduğu sektörün bağımlı değişken olan enerji yönetimi konusuna verdikleri öneme etki edip etmediği ifade edilmiştir. Enerji yönetimi farkındalık düzeyi, eğitim/farkındalık, enerji verimliliği ve enerji tasarrufu olarak 3 ana başlık altında incelenmiştir. Eğitim/Farkındalık öncelikle firma yönetiminin enerji yönetimi kavramından ve öneminden haberdar olup olmadığı, farkında ise bunu işletme içerisindeki uygulamalarıyla çalışanlara aktarıp aktarmadığı durumlarını ifade etmektedir. Enerji verimliliği, işletmedeki araç, ekipman, cihazların enerji verimliliğini sağlayacak nitelikte olup olmadığı, bu araçların kullanımında

gerekli ölçümlerin yapılıp yapılmadığı sonucunu vermektedir. Enerji tasarrufu ise işletme içerisindeki enerji tüketen araçların aktif olarak kullanılmadığı esnada kapatılıp kapatılmadığı, bu konuda hatayı en aza indirmek için otomatikleşmeye gidilip gidilmediğini ifade etmektedir.

5.8. Araştırma Bulguları

Güvenilirlik testlerinden sonra katılımcıların anket sorularına verdikleri yanıtları ve bu yanıtların ortalamalarını gösteren tanımlayıcı istatistikler yapılmıştır. Aşağıdaki tablolardada enerji yönetimine yönelik eğitim ve farkındalık konularına, enerji verimliliği hassasiyetine ve enerji tasarrufu ile ilgili uygulamalara yönelik tanımlayıcı istatistik verileri yer almaktadır.

Tablo 1.1. Tanımlayıcı İstatistik Verileri-1

Eğitim/Farkındalık/Yönetim		Kesinlikle hayır	Nadiren	Bazen	Çoğunlukla	Kesinlikle Evet	Ortalama	Standart Sapma
Enerji yönetiminin önemli olduğunu düşünüyorum	₹	2	0	4	16	78	4,68	,737
	%	2	0	4	16	78		
Enerji yönetimi işletmenin enerji maliyetlerini kısmakta etkili olabilir	₹	15	3	23	11	48	3,74	1,461
	%	15	3	23	11	48		
Çalışanların enerjiyi verimli kullanmaları konusunda eğitim verilmektedir	₹	15	5	32	21	27	3,40	1,341
	%	15	5	32	21	27		
Çalışanlar enerjiyi verimli kullanma konusunda tavsiyede bulunabilecek niteliktedir	₹	12	7	29	22	30	3,51	1,314
	%	12	7	29	22	30		
ISO 50001 enerji yönetim standardından haberdarım	₹	18	11	14	13	44	3,54	1,566
	%	18	11	14	13	44		
ISO 50001 enerji yönetiminin %40'a varan tasarruf sağlaması ilgimi çeker	₹	10	0	13	10	67	4,24	1,288
	%	10	0	13	10	67		
ISO 50001 sertifikasına sahip olunduğunda devlet teşvikleri almak ilgimi çeker	₹	12	4	17	10	57	3,96	1,414
	%	12	4	17	10	57		
İşletmenin yönetimi her dönem enerji planları yapmaktadır	₹	26	9	32	11	22	2,94	1,462
	%	26	9	32	11	22		
İşletmemizde enerji verimliliğinden sorumlu enerji birimi bulunmaktadır	₹	41	10	20	10	19	2,56	1,559
	%	41	10	20	10	19		

Enerji verimliliği politikalarını iş yerindeki tüm çalışanlar bilmektedir	₺	32	10	31	13	14	2,67	1,407
	%	32	10	31	13	14		
Enerji verimliliğinin maliyetleri düşüreceği bunun çalışanların ücretlerine yansıyacağı bildirilmektedir	₺	56	9	21	5	9	2,02	1,341
	%	56	9	21	5	9		
Saat başına elektrik tüketimi beklenen düzeydedir	₺	24	4	38	15	19	3,01	1,389
	%	24	4	38	15	19		
Ürün başına elektrik tüketimi beklenen düzeydedir	₺	22	5	39	13	21	3,06	1,384
	%	22	5	39	13	21		

Tablo 1.2. Tanımlayıcı İstatistik Verileri-2

İşletmemizde enerji verimliliği yüksek makineler kullanılmaktadır	₺	13	5	24	12	46	3,73	1,420
	%	13	5	24	12	46		
İşletmemizde makinelerin randımanları sürekli ölçülmektedir	₺	9	4	29	23	35	3,71	1,241
	%	9	4	29	23	35		
İşletmemizde makinelerin bakımı periyodik olarak yapılmaktadır	₺	6	4	26	24	40	3,88	1,166
	%	6	4	26	24	40		
Enerji tüketimi fazla olan teçhizat belirlenip gerekli önlemler alınmaktadır	₺	6	9	38	10	37	3,63	1,236
	%	6	9	38	10	37		
Makinelerin ve bölümlerin enerji tüketimi ürün miktarlarına göre standart formlarla belirlenmektedir	₺	19	8	37	10	26	3,16	1,405
	%	19	8	37	10	26		
Enerji tüketen başlıca ekipmanların enerji tüketimlerini ayrı ayrı kaydedebilecek şekilde ölçüm cihazları yerleştirilmektedir	₺	44	9	22	8	17	2,45	1,527
	%	44	9	22	8	17		
Bölümlerdeki makinelerin ve tezgâhların enerji miktarı ile üretim miktarları karşılaştırılmaktadır	₺	33	7	28	10	22	2,81	1,535
	%	33	7	28	10	22		
Enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik arttırıcı uygulamaların fayda-maliyet tespiti yapılmaktadır	₺	28	8	27	13	24	2,97	1,521
	%	28	8	27	13	24		
Her bölümün ve makinenin hedef enerji kullanımı belirlenmektedir	₺	30	8	26	19	17	2,85	1,466
	%	30	8	26	19	17		
İleri teknoloji ile daha az enerji kullanarak aynı üretim miktarına erişilmektedir	₺	19	7	20	21	33	3,42	1,485
	%	19	7	20	21	33		

Tablo 1.3. Tanımlayıcı İstatistik Verileri-3

İşletmemizde enerji ve malzeme tüketimini azaltmak için çalışmalar yapılmaktadır	₤	12	6	32	13	37	3,57	1,358
	%	12	6	32	13	37		
Duvarlarda, çatılarda, tavanlarda ve kapılarda yalıtım vardır	₤	6	4	23	18	49	4,00	1,198
	%	6	4	23	18	49		
Özel durumlarda ve tatil durumları için zaman saati kullanılmaktadır	₤	17	4	19	18	42	3,64	1,481
	%	17	4	19	18	42		
Gerekli olmadığında aydınlatma otomatik olarak kapanmaktadır	₤	12	4	16	18	50	3,90	1,382
	%	12	4	16	18	50		
Gerekli olmadığında havalandırma otomatik olarak kapanmaktadır	₤	17	4	20	18	41	3,62	1,476
	%	17	4	20	18	41		
Koridor/depo gibi sürekli kullanılmayan alanların aydınlatması otomatiktir	₤	19	4	12	16	49	3,72	1,558
	%	19	4	12	16	49		
İşletme aydınlatmasında eski tip lambalar yerine enerji tasarruflu lambalar kullanılmaktadır	₤	6	2	6	17	69	4,41	1,102
	%	6	2	6	17	69		
İşletmenin iç dağıtım şebekesinde kompanzasyon ve harmonik sistemleri bulunmaktadır	₤	13	1	22	14	50	3,87	1,390
	%	13	1	22	14	50		

Yukarıdaki tablolarda yer alan eğitim ve farkındalık bölümüne bakıldığında ankete katılan işletme yöneticilerinin çoğunlukla enerji yönetiminin önemli olduğunu ifade ettikleri, enerji yönetimi uygulamak sureti ile tasarruf etmek ve devletten teşvik almak konularına çoğunlukla olumlu yaklaştıkları bu konularda istekli anlaşılabilmektedir. Ancak enerji yönetimi bünyesinde uygulanabilecek olan her dönem enerji planlarının yapılması, enerji biriminin bulunması, enerji politikalarının çalışanlar ile paylaşılması, çalışanların enerjiyi israf etmelerini engellemek, tasarrufa katkıda bulunmalarını sağlamak amacıyla enerjiden azaltılan maliyetin çalışan ücretine yansıyacağının bildirilmesi konularında çoğunlukla pek bir şey yapmadıkları anlaşılmaktadır.

Enerji verimliliği ile ilgili bölüme ait sonuçlar incelendiğinde, bu bölüme ait tüm soruların 3,50'nin üzerinde ortalamaya sahip olduğu görülmektedir. Buradan anlaşılan, ankete katılmış olan yöneticilerin soruları cevaplarken "4" ve "5" seçeneklerini daha çok işaretlediğidir. Başka bir deyişle ankette yer alan işletme yöneticilerinin çoğunlukla makine seçiminde enerji verimliliğini göz önünde bulundurmak, makinelerin randımanlarını sürekli ölçmek, tüketimi beklenenden fazla olan teçhizat belirlendiğinde gerekli önlemleri almak periyodik bakımları aksatmadan yaptırmak, makinelerin üretim miktarları ve enerji tüketimini karşılaştırmak konularına önem verdikleri kanısına varmak mümkündür.

Son olarak enerji tasarrufu ile ilgili olan bütün sorularda ortalamaların da enerji verimliliği sorularında da olduğu gibi 3,50'den daha fazla olduğu görülmektedir. Bu durumda, ankete katılmış olan işletme yöneticilerinin çoğunlukla enerji ve malzeme tüketimini azaltmak, durvar, çatı, tavan, kapılara yalıtım koymak, enerji tasarruflu aydınlatma kullanmak, havalandırma ve aydınlatmada tasarruf sağlamak için otomatik sistemlerden yararlanmak, elektrik iletimi esnasında kayıplardan kaçınmak için kompanzasyon ve harmonik sisteminden yararlanmak hususlarına önem verdikleri anlaşılmaktadır.

Araştırmanın devamında her bir hipotez için doğruluğunu test etmek amacı ile varyans analizi yapılmıştır. Ancak Varyans Analizinden önce bağımlı değişkenler üzerinde ait Normallik ve Homojenlik testlerinin yapılması gerektiğinden, ilk olarak bu testler uygulanmıştır.

Tablo 2.1. Eğitim/Farkındalık Ortalaması için Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	İstatistik	Sig.	İstatistik	Sig.
Eğitim/Farkındalık Ortalama	,075	,177	,985	,307

Normallik testi sonuçlarını ifade eden yukarıdaki tabloda görüldüğü üzere iki farklı test bulunmaktadır. Bunlardan biri "Kolmogorov-Smirnov", diğeri ise "Shapiro-Wilk" testidir. Tabloda hem Kolmogorov-Smirnov hem de Shapiro-Wilk" testinin "Sig." değerleri 0.05'ten büyük olduğu için Eğitim/Farkındalık grubu soruları için ortalama değerleri ***"%95 güvenle veriler normal dağılımlıdır"*** denilmesi mümkündür. Dağılımın normallik varsayımı sağlamsının ardından varyansların homojenliği test edilmiştir. Homojenlik testine ait veriler aşağıda yer alan tablodaki şekildedir.

Tablo 2.2. Eğitim/Farkındalık Ortalaması için Homojenlik Testi

Eğitim/Farkındalık Ortalaması			
Levene İstatistik	df1	df2	Sig.
,570	2	97	,567

Varyansların homojenlik testi tablosu yapıldığında çıkan "Sig." değeri 0.567>0.05 olduğu için ***%95 güvenle grubun varyansları homojendir."*** denilebilir.

Tablo 3.1. Enerji Verimliliği için Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	İstatistik	Sig.	İstatistik	Sig.
Enerji Verimliliği Ortalama	,075	,179	,978	,099

Tabloda açıkça görülebildiği üzere "Kolmogorov-Smirnov", ve "Shapiro-Wilk" testlerinde "Sig." değerleri 0.05' ten büyük değerler ortaya çıkmıştır. Buradan hareketle eğitim ve farkındalık grubu sorularında verilerin %95 güvenle normal dağılımlı olduğu ifade edilebilir.

Normallik varsayımı sağlamsından sonra varyansların homojenliğini de test etmek üzere aşağıdaki tabloda sonuçları sunulmuş olan varyansların homojenliği testi yapılmıştır.

Tablo 3.2. Enerji Verimliliği için Homojenlik Testi

Enerji Verimliliği Ortalaması			
Levene İstatistik	df1	df2	Sig.
,302	2	97	,740

Homojenlik testi tablosunda gösterilmiş olduğu üzere “Sig.” değeri 0,740 ile 0,05’ten büyüktür. Buna dayanarak grubun varyanslarının %95 güvenle homojen olduğunu söylemek mümkündür.

Yukarıda ifade edilmiş olan üçüncü hipotez için de varyans analizi yapabilmek için öncelikle normallik testi yapılmıştır. Testin sonuçları aşağıda yer almakta olan tablodaki şekildedir.

Tablo 4.1. Enerji Tasarrufu için Normallik Testi

	Kolmogorov-Smirnov[a]		Shapiro-Wilk	
	İstatistik	Sig.	İstatistik	Sig.
Enerji Tasarrufu Ortalama	,117	,002	,919	,000

Tabloda hem Kolmogorov-Smirnov hem de Shapiro-Wilk" testlerinin "Sig." değerleri 0,05'ten küçük olduğu için Enerji Tasarrufu grubu soruları için ortalama değerleri "%95 güvenle veriler normal dağılıma sahip değildir. Bu sebeple Varyas analizi yapılması uygun olmayabilir. Sonuç olarak Enerji Tasarrufu grubu için parametrik olmayan testlerden Kruskal-Wallis testinin uygulanması daha uygun bulunmuştur.

H_1: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji yönetiminde eğitim ve farkındalık konularında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Yukarıda ifade edilen hı hipotezi için küçük, orta ve büyük işletmeler arasında anlamlı bir farklılığın bulunabilmesi için Varyans Analizi uygulanmıştır. Varyans analizin uygulanabilmesi için sağlanması gereken varsayımlar; serinin normal dağılıma sahip olduğu ve varyansların homojen olduğu varsayımları olduğundan dolayı öncelikle normallik ve homojenlik testleri yapılmış, yapılan testlerinden uygun sonuçların alınması sonucunda ANOVA testi yapılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 5.1. ANOVA Testi

Bağımlı Değişken: Eğitim/Farkındalık_Ortalaması					
	Kareler Toplamı	**df**	**Ortalama Kare**	**F**	**Sig.**
Gruplar Arası	14,406	2	7,203	16,232	,000
Gruplar İçi	43,044	97	,444		
Toplam	57,450	99			

ANOVA tablosu incelendiğinde, "Sig." değeri 0,000<0,05 olduğu için tek yönlü varyans analizi için ***" %95 güvenle, grupların ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık vardır."*** denilebilir.

Hangi grupların ortalamaları arasında farklılıklar olduğunu görmek için bir sonraki tablodaki Tukey HSD, LSD ve Bonferroni test sonuçları incelenmiştir. Bu testler en sık kullanılan Post Hoc testleri olmasından dolayı tercih edilmiştir.

Tablo 5.2. Çoklu Karşılaştırma Testi

Bağımlı Değişken: Eğitim/Farkındalık Ortalaması					
	(I) İşletme grubu	**(J) İşletme grubu**	**Ortalama Fark (I-J)**	**Std. Sapma**	**Sig.**
Bonferroni	Küçük	Orta	-,68208*	,14213	,000
		Büyük	-1,11542*	,28545	,001
	Orta	Küçük	,68208*	,14213	,000
		Büyük	-,43333	,29434	,433
	Büyük	Küçük	1,11542*	,28545	,001
		Orta	,43333	,29434	,433
*. 0,05 seviyesinde ortalama farkında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.					

Burada grupların varyansları homojen olduğu için " Tukey HSD, LSD ve Bonferroni " testi incelenmektedir. (Eğer homojen olmasaydı "Tamhane" testi incelenmesi uygun olurdu). Yukarıda yer alan tabloda her grubun ikişerli karşılaştırmaları yapılmış ve karşılaştırılan grupların ortalamaları arasındaki farklar (Mean Difference) sayısal biçimde ifade edilmiştir. Verilen sayısal değerlerin yanında yıldız (*) işaretinin bulunması, bahsedilen ikilinin ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık olduğunu belirtmektedir. Tablodaki veriler incelendiğinde bütün grupların yanında bir yıldız (*) işareti olduğu görülmektedir. Bu durumda küçük ölçekli işletmelerin Eğitim/Farkındalık açısından hem orta ölçekli işletmelerden hem de büyük ölçekli işletmelerden farklı olduğu tespit edilmiştir. Fakat orta ölçekli işletmeler ile büyük ölçekli işletmeler arasında Eğitim/Farkındalık açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Tablo 5.3. Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Eğitim/Farkındalık Ortalaması						
	N	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Standart Hata**	**Min.**	**Max.**
Küçük	59	**3,0036**	,70890	,09229	1,29	4,57
Orta	35	**3,6857**	,60886	,10292	2,14	4,79
Büyük	6	**4,1190**	,50843	,20757	3,57	4,71
Toplam	100	3,3093	,76177	,07618	1,29	4,79

Yukarıda verilmiş olan tablo, küçük, orta, büyük işletmelerin Eğitim/Farkındalık konusunda verdikleri cevapların ortalamasını göstermektedir ki, buradan işletmelerin ölçeklerine göre Eğitim/Farkındalık konusundaki seviyelerini görebilmekteyiz. Tabloya göre küçük ölçekli işletmeler 3,0036 ortalama ile eğitim ve farkındalık konusunda en düşük seviyede yer almışlardır. Tabloda orta ölçekli işletmelerin 3,6857 küçük işletmelere nazaran bu konuda daha iyi olduklarını, ayrıca büyük ölçekli işletmelerin de eğitim ve farkındalık konusunda daha küçük ölçekteki işletmelerle kıyaslandığında 4,1190 ortalama ile en ileri seviyedeki grup oldukları görülebilmektedir.

H_2: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji verimliliği çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

İkinci hipotez için de uygulanmış olan normallik ve homojenlik testleri yapılmış, testlerin uygun sonuçlar vermesi ile Varyans Analizi uygulanmıştır. Analiz sonuçları aşağıdaki şekildedir.

Tablo 6.1. ANOVA Testi

Enerji Verimliliği Ortalama					
	Kareler Toplamı	**Df**	**Ortalama Kare**	**F**	**Sig.**
Gruplar Arası	17,762	2	8,881	11,217	,000
Grup içi	76,796	97	,792		
Toplam	94,558	99			

ANOVA tablosu sonuçlarına göre açıkça görülmektedir ki "Sig." değeri 0,000<0,05'tir. Bu durumda tek yönlü varyans analizi için grupların ortalamaları arasında %95 güvenle istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu savunulabilir.

İkinci hipotez için de grupların ortalamaları arasında farklılık olup olmadığını gözlemlemek için en çok kullanılan Tukey HSD, LSD ve Bonferroni Post Hoc testleri eklenerek çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Test sonuçları aşağıdaki tabloda gösterilmiştir.

Tablo 6.2. Çoklu Karşılaştırma Testi

Bağımlı Değişken: Enerji Verimliliği Ortalaması					
	(I) İşletme grubu	(J) İşletme grubu	Ortalama Farkı (I-J)	Std. Hata	Sig.
Bonferroni	Küçük	Orta	-,84126*	,18984	,000
		Büyük	-,93983*	,38128	,046
	Orta	Küçük	,84126*	,18984	,000
		Büyük	-,09857	,39316	1,000
	Büyük	Küçük	,93983*	,38128	,046
		Orta	,09857	,39316	1,000
*. 0,05 seviyesinde ortalama farkında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.					

Yukarıdaki tabloda Kastamonu'daki imalat işletmelerinin yaptıkları enerji verimliliği çalışmalarında küçük, orta ve büyük işletmeler arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığı incelenmiş ve sayısal olarak ifade edilmiştir. Bu tabloda da yanında yıldız (*) işareti bulunması iki grup arasında anlamlı bir fark olduğu anlamına gelmektedir. Bu durumda tabloda görüldüğü üzere enerji verimliliği çalışmalarının yapılma

seviyesinde küçük ve büyük ölçekli işletmeler arasında anlamlı bir fark bulunmaktadır. Ayrıca küçük ölçekli işletmeler ile orta ölçekli işletmeler arasında da bu konuda anlamlı bir fark tespit edilmiştir. Ancak büyük ölçekli ve orta ölçekli işletmeler arasında enerji verimliliğinin uygulanma seviyesinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Yapılan tüm Post Hoc testlerinde de aynı durumun kendini göstermesi, varılmış olan bu sonucun doğru olduğu düşüncesini daha da kuvvetli hale getirmektedir.

Aşağıda gösterilen tabloda ikinci hipotezde konu olan enerji verimliliği çalışmalarının küçük, orta ve büyük ölçekli işletme gruplarından hangisinde daha ileri düzeyde olduğunu tespit etmeye yönelik veriler yer almaktadır.

Tablo 6.3. Tanımlayıcı İstatistik Tablosu

Enerji Verimliliği Ortalaması						
	N	**Ortalama**	**Standart Sapma**	**Standart Hata**	**Min.**	**Max.**
Küçük	59	**2,9102**	,86835	,11305	1,00	5,00
Orta	35	**3,7514**	,92748	,15677	1,60	5,00
Büyük	6	**3,8500**	,87350	,35660	2,70	5,00
Toplam	100	3,2610	,97731	,09773	1,00	5,00

Tablodaki verilere göre küçük ölçekli işletmeler 2,9102 ortalamasına sahiptir. Bu ortalama ile enerji verimliliğini artırma ile ilgili diğer işletme gruplarına göre en az çalışma yapan grup konumundadır. Orta ölçekteki işletmelere bakıldığında ise 3,7514 ortalama olduğu görülmektedir. Küçük işletmelerle kıyas edildiğinde daha yüksek olan bu ortalama büyük ölçekli işletmelerin sahip olduğu 3,8500 ortalamasının altında kalmaktadır. Bunun sonucunda enerji verimliliğinin artırılması ile ilgili çalışmaların en çok büyük ölçekli işletmeler tarafından yapıldığı sonucuna ulaşabiliriz. Tablodaki veriler ışığında işletme ölçeğinin büyümesi ile enerji verimliliğini artırma çalışmalarının daha ileri seviyeye geldiği düşüncesi oluşmaktadır.

H_3: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletme büyüklüğü ile enerji tasarrufu sağlama konusunda anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Tablo 7. Kruskal-Wallis Testi

	İşletme Grubu	N	Ortalama Sıra
Enerji Tasarrufu Ortalama	Küçük	59	42,02
	Orta	35	59,84
	Büyük	6	79,42
	Toplam	100	

Enerji Tasarrufu Ortalama	
Ki-Kare	14,681
Serbestlik Derecesi	2
Anlamlılık	,001
a. Kruskal Wallis Test	
b. Gruplandırılmış Değişkenler: İşletme grubu	

Yukarıda verilmiş olan test istatistik değerlerinde görüldüğü üzere işletme ölçeklerine göre enerji tasarrufu ilgili anlamlı bir farklılık vardır. (Sig < 0,05)

Yapılan Kruskal-Wallis testinde yukarıdaki tabloda da görüldüğü üzere küçük ölçekli işletmelerin ortalama sıralaması 45,02, orta ölçekli işletmelerin sıralaması 59,84'dur. Ayrıca büyük ölçekli işletmelerin ortalama sıralamasının da 79,42 olduğu gözlemlenmektedir. Bu doğrultuda enerji tasarrufu konusunda büyük işletmelerin en çok özeni gösterdikleri kanısına varılabilir. Yine aynı doğrultuda küçük işletmelerin de enerji tasarrufu ile ilgili sorularda en az olumlu cevap veren grup olduğu düşünülebilir.

H_4: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji yönetiminde eğitim ve farkındalık konularında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır

Tablo 8. ANOVA Testi

Eğitim/Farkındalık Ortalama					
	Kareler Toplamı	**df**	**Ortalama Kare**	**F**	**Sig.**
Gruplar Arası	4,621	4	1,155	2,147	,081
Grup içi	51,107	95	,538		
Toplam	55,728	99			

Yapılan ANOVA testinde Sig 0,05'ten büyük bulunduğu için anlamlı farklılık olmadığı belirlenmiştir. Bu sebeple H_4 hipotezi reddedilmiştir.

H_5: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji verimliliği çalışmalarında anlamlı bir farklılık bulunmaktadır

Tablo 9. ANOVA Testi

Enerji Verimliliği Ortalama					
	Kareler Toplamı	**df**	**Ortalama Kare**	**F**	**Sig.**
Gruplar Arası	7,773	4	1,943	2,127	,083
Grup içi	86,785	95	,914		
Toplam	94,558	99			

H_5 hipotezi için de yapılan Varyans Analizinde Sig 0,05'ten büyük olduğu için anlamlı farklılık olmadığı sonucuna varılmıştır. Bu doğrultuda H5 hipotezi reddedilmiştir.

H_6: Kastamonu'daki imalat işletmelerinde işletmelerin sektörlerine göre enerji tasarrufu sağlama konusunda anlamlı bir farklılık bulunmaktadır.

Enerji tasarrufu grubu yapılan normallik testinde normal dağılımlı çıkmadığı için bu hipotezi sınarken Kruskal-Wallis testi yapılması uygun görülmüştür.

Tablo 10. Kruskal-Wallis Testi

	Üretim Alanı	N	Ortalama
Enerji Tasarrufu Ortalama	Ahşap Kapı Mobilya	48	56,60
	Tekstil	14	48,86
	Gıda	14	48,89
	Beton	6	32,17
	Diğer	18	42,86
	Total	100	
Enerji Tasarrufu Ortalama			
Ki-Kare			5,875
Serbestlik Derecesi			4
Anlamlılık			,209
a. Kruskal Wallis Test			
b. Grouping Variable: Üretim Alanı			

Yukarıda verilmiş olan test istatistik değerlerinde görüldüğü üzere işletmenin içinde bulunduğu sektöre göre enerji tasarrufu ilgili anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. (Sig > 0,05)

6. SONUÇ VE GENEL DEĞERLENDİRME

İçinde bulunduğumuz dönemde insan istek ve ihtiyaçlarının karşılanmasını, sahip olunan rahat imkânların ve kolaylıkların devam etmesini sağlayan makine, teçhizat ve cihazların çalıştırılabilmesi için enerji kullanımı gerekmektedir. Enerji kullanımına olan ihtiyaç özellikle üretim alanında hissedilmektedir. Kitle üretimin sağlanabilmesi için üretim tesislerinde gerekli olan makine, fırın ve benzeri araçlar yüksek miktarda enerji tüketmektedir. Bu durum enerji talebinin artmasına, sonuç olarak ta enerji maliyetinin yükselmesine sebep olmaktadır. Enerji talebinin hızla artması, buna karşın enerji arzının aynı hızda artamaması önemli bir sorun olarak kendisini göstermektedir.

Buna ek olarak yükselen enerji talebini karşılayabilmek için dünya üzerinde mevcut olan ancak yenilenemeyen kaynaklar ile sağlanması ve bu kaynakların geçtiğimiz yüzyıldan beri her geçen gün azalması da ayrı bir sorun teşkil etmektedir. Ayrıca kullanılmakta olan kaynakların üzerinde yaşadığımız gezegeni tehlikeye atabilecek özellikleri bulunmaktadır. Bu özelliklere örnek olarak petrol ve kömür gibi kaynakların kullanılmasından meydana gelen kirlilik doğaya zarar vermesi veya nükleer enerjinin kullanılması esnasında oluşan bir kazadan dolayı etrafa yayılabilecek radyasyon tehlikesi gösterilebilir. Bu durum da insanoğlunun doğaya karşı her geçen gün daha hassas hale gelmesini gerektiren bir problem olarak görülmektedir.

Bahsi geçen tüm sorun ve tehditlere rağmen enerji önemini her geçen gün artırmaya devam etmektedir. Talebin arzdan daha hızlı büyüdüğü göz önüne alındığında özellikle enerjiyi yoğun kullanan işletmelerin israfı engellemeleri, tasarruf sağlamaları, verimliliği artırmaları önemlidir. Enerji yönetimi örgütte enerji tüketimini asgari düzeye indirmek için planlı olarak gerçekleştirilen, örgütsel ve teknik süreçleri içeren tüm ölçüm ve aktivitelerin toplamı olarak tanımlanmıştır (Fiedler ve Mircea, 2012). Bu konu dünya çapında pek çok işletme için son derece önemli hale gelmiştir. Yasal düzenlemelere ve enerji standartlarına uyum sağlamak, müşteri gözünde itibar kazanmak için bu işletmeler enerji yönetimi uygulamaktadır (Antunes, Carreira ve Silva, 2014). Aynı miktardaki ürün veya hizmet üretimini daha az enerji sarf ederek gerçekleştirmek için enerji yönetimi işletmeler için göz ardı edilmemesi gereken bir kavramdır. Enerji yönetimi pek çok işletmenin temel girdilerinden olan enerjinin sebep olduğu maliyetleri azaltmak, bunun sonucunda karlılığı artırmak ve rekabet üstünlüğü

sağlamak için faydalıdır. Doğru bir şekilde uygulandığında enerji yönetiminin yararı sadece dolaylı veya uzun vadeli faydalar olarak değil, aynı zamanda kısa vadede ve doğrudan işletmenin enerji gideri için para ödememesi olarak görülebilmektedir. Sadece doğrudan elde edilen fayda değerlendirildiğinde bile enerji yönetimi pek çok işletme için çekici hale gelebilmektedir.

Enerji yönetiminin dolaylı yoldan kazandırdıklarına bakıldığında ise ilk olarak işletmenin marka değerinde artış görülebilir, hem müşterilerin tercih sıralamasında daha üst sıralara çıkabilir hem de mevcut müşterilerin işletmeye daha sadık olmasını sağlayabilir. Ayrıca borsada yer alan işletmelerin daha çok yatırımcı çekmesini sağlayarak hisse senedi fiyatlarının daha değerli hale gelmesini sağlayabilir. Buna ek olarak daha az karbon ayak izi salınımı yaparak, yıllık karbon ayak izini düşürebilir, uluslararası kuruluşlar tarafından kendisine uygun görülen karbon ayak izinin daha altında salınım yaparak aynı üretimi sağlayabilir, bunun sonucunda fazladan kalan salınım yapma hakkını diğer şirketlere satarak karlılığını artırabilir. Enerji yönetiminin sağladığı bir başka fayda ise makine ömürlerinin daha uzun olmasına yardımcı olmasıdır. İşletme ihtiyaç olmadığında cihazların otomatik kapanması ile veya çalışma saat ve koşullarında düzenlemeler yaparak aynı üretimi daha az vardiya ile yapmak sureti ile makine ve teçhizatın kullanım ömrünü artırabilir, başka bir ifade ile amortisman maliyetini düşürebilirler.

Konuya daha geniş vizyonla bakıldığında ise yalnızca maliyeti azaltmak için değil, çevreyi korumak amacıyla da enerji yönetimi önemli miktarda fayda sağlamaktadır. Zira günümüzde hala enerji üretimi için kullanılan kaynakların büyük çoğunluğu yenilenemeyen ve çevre için tehdit oluşturan kaynaklardır. Bu sebeple artan enerji talebini karşılamak için üretilen daha fazla enerji, çevreyi daha büyük tehdit altına almakta, dünyanın yaşanabilir haline darbe vurmaktadır.

Başka bir açıdan bakıldığında ise Türkiye ihtiyacı olan enerjinin büyük oranını dışarıdan ithal etmek zorunda olan bir ülkedir. Daha açık bir şekilde ifade edecek olursak elektrik, doğalgaz ve benzeri kullandığımız enerji kaynakları için ödediğimiz paranın bir kısmı sürekli ülke dışına çıkmaktadır. Devlet her ne kadar bu durumun farkında olarak mevcut kaynaklarla daha fazla üretim yapmak, yenilenebilir enerji üretim yöntemlerine teşvik etmek, nükleer enerji gibi yeni alanlara yönelmek, enerji

verimliliği çalışmalarını desteklemek gibi adımlar atsa da (Resmi Gazete, 2013), bu çalışmalar kısa vadede yetersiz kalmaktadır. İçinde bulunduğumuz bu durum enerji israfı yapmayı daha büyük bir hata haline getirmektedir. Tüm bu sebepler doğrultusunda, özellikle aylık enerji maliyeti hane halkı ile kıyas edildiğinde çok daha yüksek olan sanayi işletmelerinin (Jones, 1989), enerjiyi verimli kullanmaları daha büyük önem arz etmektedir.

Bu araştırmanın amacı Kastamonu'daki sanayi işletmelerinin enerji tasarrufu yapma ve enerji verimliliğini sağlama konularında farkındalık düzeyi ölçmek, bu konuda neler yaptığını araştırmaktır. Ancak bu araştırmayı yaparken, bir yandan da enerji yönetimi konusunu gündeme getirmek, özellikle işletme sahiplerinin bu konudaki farkındalığını artırmak ve enerji yönetim bilincinin gelişmesine katkıda bulunmak ta amaçlanmıştır.

Yapılan araştırmada Kastamonu'da faaliyet gösteren imalat işletmeleri yöneticilerinin çoğunlukla enerji verimliliğinin ve tasarrufunun sağlanmasının gerekliliği konusunda hemfikir olmakla birlikte bunları sağlamak için gerekli enerji yönetimi uygulamalarını gerçekleştirmede yetersiz kalmakta olduğu sonucuna varılmıştır. Özellikle her dönem enerji planlarının yapılması, işletmede enerji yönetiminden sorumlu tutulan bir birimin oluşturulması, enerji politikalarının oluşturulup çalışanlarla paylaşılması, çalışanların enerji verimliliğinin ve tasarrufunun önemini daha iyi kavrayabilmeleri için tasarruf edilen miktarın ücretlere yansıtılması gibi teşviklerin yapılması konularındaki hareketsizlik ön plana çıkmıştır.

Ayrıca işletmelerde saat başına tüketilen elektrik ve ürün başına üretilen elektrik miktarlarından memnun olanların oranının %35 olduğu fark edilmiştir. Kararsız olan, başka bir ifade ile ürettiği ürün karşılığında aslında ne kadar harcaması gerektiği hakkında fikri olmayanların sayısı ve harcadığı miktar için memnuniyetsizliğini dile getirenlerin toplam oranının %65 olduğu görülmüştür.

Bu durumun öncelikle genel olarak detaylı ölçümlerin yapılmaması, başlıca enerji tüketen ekipmanların enerji tüketimlerini ayrı ayrı kaydedebilecek şekilde ölçüm cihazlarının yerleştirilmemesinden kaynaklandığı savunulabilir. Zira bu konuda sorulmuş olan soruya katılımcıların yalnızca %25'i olumlu yönde cevap vermiş olması dikkat çekmektedir. Buna ek olarak bölümlerdeki makinelerin ve tezgâhların enerji

miktarı ile üretim miktarları arasında karşılaştırma yapılması, enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik arttırıcı uygulamaların fayda-maliyet tespitinin yapılması, her bölümün ve makinenin hedef enerji kullanımının belirlenmesi konularında da işletme yöneticilerinin %30-%35'i olumlu cevaplar verdiği görülmüştür.

Dikkat çeken diğer noktalar ise işletme yöneticilerinin çoğunlukla yeni makine teçhizat alırken enerji verimli ürün olmasına dikkat ettikleridir. Ayrıca binada ısı yalıtımının pek çok işletmede olması da göze çarpmaktadır. Ancak bu durumun enerji verimliliği hassasiyetinden değil, son yıllarda yoğun bir ciddi bir şekilde uygulanan devlet politikası ile ilgili olduğu da düşünülebilir.

Bunun haricinde işletmelerin çoğunluğunda otomatik aydınlatmanın ve özellikle enerji tasarruflu lambaların kullanması göze çarpmaktadır. Bu sistemlerin erişiminin kolay olması, maliyet amortisman süresinin kabul edilebilir olması işletme yöneticilerinin enerji tasarrufu sağlayarak maliyetleri düşürmek için çoğunlukla bu yolu tercih etmelerinin sebebi olduğu düşünülebilir. Ayrıca bu yöntemlerin süreklilik gerektirmeyen, yalnızca bir kere yapıldıktan sonra yıllarca tasarruf ettirmeye devam eden, bozulma riski az olan ve fazla bakım gerektirmemesi tercih edilmelerini artıran diğer etmenler olabilir.

Kompanzasyon ve harmonik sistemi işletmeye gelen elektriğin dağıtımı esnasında verilen elektrik kayıplarını engelleyerek verimi artırmak için kullanılmaktadır. Bu sistemin varlığı akım değerlerini düzenleyerek gelen elektrikten %80 yerine %100'e yakın miktarda verim alınmasını sağlamak içindir. Bu sebeple elektrik maliyeti yüksek olan işletmelerde kullanılıyor olması önemlidir. Ancak her yatırımda olduğu gibi bu sistem kurulmadan önce de fayda/maliyet tespitinin yapılması, başka bir ifade ile fizibilite çalışmasının yapılması gerekmektedir. Elektrik maliyeti düşük olan bir işletmede amortisman süresinin çok uzun süre olması durumunda böyle bir yatırımın yapılmaması da işletme yöneticisi tarafından uygun görülebilir. Anket uygulamasına katılan işletmeler göz önüne alındığında katılımcıların %64'ünün kompanzasyon ve harmonik sisteminin bulunduğunu ifade etmiş olması, bu konuda çoğunluğun bilinçli hale geldiği sonucuna varmamızı sağlayabilir.

Sonuç olarak Kastamonu'da faaliyet gösteren sanayi işletmelerine yapılan araştırmada, işletme yönetimlerinin çoğunlukla enerji verimliliği ve enerji tasarrufu kavramlarına aşina oldukları, önemsedikleri ve mümkün olduğunca yapılması

gerektiği kanaatinde oldukları görülmüştür. Ancak uygulamaya bakıldığında ise ankete katılan işletme yöneticilerinin yalnızca yapılması daha kolay olan, süreklilik gerektirmeyen, fazla çaba sarf ettirmeyen uygulamaların yapıldığı, süreklilik ve takip gerektiren uygulamaların ihmal edildiği veya gereksiz görüldüğü tespit edilmiştir. Ayrıca anket esnasında geçen diyaloglardan sürekli iyileştirme fikrinin Kastamonu'daki işletme yöneticilerinin çoğunluğunda yerleşmiş olmadığı, bugüne kadar yapılabilecek her şeyin zaten yapılmış olduğu inancında oldukları kanısına varılmıştır. Ancak bu görüşlerin aksine literatürde küçük ya da orta boy bir işletmede ekonomik açıdan enerji verimliliğinin gözlemlenmesini ve zaman içinde gelişimini sağlamak üzere olanak sağlayan çalışmalar yer almaktadır (Lassig ve Reisner, 2012).

Buna ek olarak ankete katılan işletme yöneticilerinin maliyetlerini daha fazla düşürebilme ihtimali olduğunu öğrenmeleri sonucunda enerji yönetimini daha kapsamlı düşünme eğilimlerinin arttığı, bu konuda yol gösterilmesi halinde enerji verimliliğini ve tasarrufunu artırma konusunda uygulamalarını artırabileceklerini ifade ettiği gözlemlenmiştir.

Araştırmada Kastamonu'daki imalat işletmelerinin durumu ortaya çıkarılmış, bu konuda daha fazla çalışmanın yapılabileceği görülmüştür. Elde edilen veriler ileride yapılabilecek daha kapsamlı araştırmalar için bir temel olma potansiyeline sahiptir. Ayrıca işletme sahipleri ile bu konunun görüşülmüş olması, bu bölgede yapılabilecek daha sonraki çalışmaların farkındalık düzeyi daha yüksek, daha açıklayıcı veya isabetli cevaplar verebilen bir örneklem ile yapılabilmesine yardımcı olabilir. Tüm bu sebepler doğrultusunda bu çalışmanın yapılmış olması önem arz etmektedir.

Bu araştırma Kastamonu ili içerisinde faaliyet gösteren 100 adet sanayi işletmesi üzerinde uygulanmıştır. Dolayısı ile elde edilmiş olan veriler sadece Kastamonu ilini yansıtıyor olabilir. Her ne kadar tümevarım yöntemi için diğer bölgeler için de yardımcı bir rehber olma özelliği olsa da farklı iklim, coğrafya, kültür, ekonomik ve politik çevreler bünyesinde farklı sonuçlar elde edilmesi muhtemeldir. Bu yüzden bu tür araştırmaların farklı bölgelerde uygulanması sonuçların daha güvenilir olması açısından önem taşımaktadır.

Son olarak Kastamonu ilinde sınırlı sayıda sanayi işletmesi olması sebebi ile örneklem de sınırlı sayıda kalmıştır. Özellikle büyük ölçekli işletmelerin sayısının az olmasından dolayı çalışmada küçük ve orta ölçekli işletmelere kıyasla daha az yer almıştır. Daha fazla büyük ölçekli işletme ile çalışma yapılması daha sonraki çalışmaları teşvik edici yeni araştırma sorularının sorulmasına, yeni hipotezlerin oluşturulmasına, farklı verilerin ve sonuçların elde edilebilmesine yardımcı olabilir.

KAYNAKLAR

Akal, Z. (2003). *Performans kavramları ve performans yönetimi*. Ankara: MPM Yayınları.

Antunes, P., Carreira, P., & da Silva, M. M. (2014). Towards an energy management maturity model. *Energy Policy*, *73*, 803-814.

Petroni, A. (2001). Developing a methodology for analysis of benefits and shortcomings of ISO 14001 registration: lessons from experience of a large machinery manufacturer. *Journal of Cleaner Production*, *9*(4), 351-364.

Atılgan İ. (2000). Türkiye'nin enerji potansiyeline bakış. *Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fakültesi. Dergisi*, *15*(1), 31-47.

Aydın, F.F. (2010) Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 35,* 317-340.

Aydın, M. 2003. Stratejik çevresel değerlendirme(SÇD). *Planlama Dergisi, 1*, 19-25.

Aktan, C. C., & Börü, D. (2007). Kurumsal sosyal sorumluluk. Coşkun Can Aktan (Ed.) içinde, *Kurumsal Sosyal Sorumluluk: İşletmeler ve Sosyal Sorumluluk*. İstanbul: İGİAD Yayınları.

Yorkan, A. (2009). Avrupa Birliği'nin enerji politikası ve Türkiye'ye etkileri. *Bilge Strateji*, *1*(1), 25-39

Bakoğlu, R. (2001). Örgütsel performans kavramı ve gelişimi. *Öneri Dergisi 4*(15).

Erdem, B, Gökdeniz, A., & Met, Ö. (2013). Yenilikçilik ve işletme performansı ilişkisi: Antalya'da etkinlik gösteren 5 yıldızlı otel işletmeleri örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, *26*(2), 77-112.

Bayındır, R., Demirbaş, Ş., Bektaş, A., & Çolak, İ. (2008). Bir endüstriyel işletmede elektrik enerjisinin izlenmesi. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 1*(2), 154-164.

Bolat, B. & Gözlü, S. (2003). ISO 14000 Çevre Yönetim Sistemi uygulamasında etken olan faktörler. *İTÜ Dergisi, 2*(2), 39-48.

Booth, S. A. (2015). Crisis management strategy: Competition and change in modern enterprises. *Routledge.*

Burtland Commission (1987). *Our common future*. 11/04/2017 tarihinde http://www.un-documents.net/our-common-future.pdf adresinden erişilmiştir.

Büyüközkan, G. & Vardaloğlu, Z. (2008). Yeşil tedarik zinciri yönetimi. *Lojistik Dergisi, 8*, 66-73.

Büyüközkan, G. ve Çapan, A. (2007). Improving green supply chain management practices: A case study, *5th International Logistics and Supply Chain Congress*, 8-9 Kasım, İstanbul.

Cengiz, M. S. & Mamiş, M. S. (2015). Endüstriyel tesislerde verimlilik ve güneş enerjisi kullanımı. VI. *Enerji verimliliği kalitesi sempozyunu ve sergisi*, Sakarya, (pp. 21-25).

Çınar, T. (2008). *Tekstil sanayisinde enerji yönetimi ve enerji verimlilik analizi* Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Pamukkale.

Commission of the European Communities. (2011). Communıcatıon From The Commıssıon To The European Parlıament, The Council, The European Economıc And Social Commıttee And The Commıttee Of The Regıons A renewed EU strategy 2011-14 for Corporate Social Responsibility. 10/11/2016 tarihinde http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52011DC0681&from=EN adresinden erişilmiştir.

Ediger, V. Ş. (2009). Türkiye'nin sürdürülebilir enerji gelişimi. *TÜBA, Günce, 39*, 18-25.

Çabuk, S. N. (2006). *Coğrafi bilgi sistemleri destekli stratejik çevresel değerlendirme çalışması: Eskişehir kenti için toplu konut alanı yer seçimi*. Yayımlanmış yüksek lisans tezi, Anadolu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Ege, İ. & Şener, Z. (2013). Performans ölçümünde kullanılan yöntemler: performans karnesi ve kumanda paneli karşılaştırması. *Journal of Accounting & Finance, 57,* 107-120.

İşeri, E. & Özen, C. (2012). Türkiye'de sürdürülebilir enerji politikaları kapsamında nükleer enerjinin konumu, *İstanbul Üniversitesi Siyasal Bilgiler Fakültesi Dergisi, 47,* 161-180.

Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, ENERJİ VERİMLİLİĞİ KANUNU Kanun Numarası : 5627 Kabul Tarihi : 18/4/2007 Yayımlandığı R.Gazete : Tarih : 2/5/2007 Sayı : 26510 Yayımlandığı Düstur : Tertip : 5 (46)

Engür, E. (2003). Doğu-Batı Enerji Koridoru Doğal gaz ile Tamamlanıyor: BOTAŞ'ın Avrupa'ya Açılım Stratejisi. *Avrasya Dosyası*, *9*(1), 38-53.

EPDK-a. (2016) *Petrol piyasası sektör raporu*. 20/12/2016 tarihinde http://epdk.org.tr/TR/Dokuman/6760 adresinden erişilmiştir.

EPDK-b. (2016) *Doğalgaz piyasası sektör raporu*. 20/12/2016 tarihinde http://epdk.org.tr/TR/Dokuman/6756 adresinden erişilmiştir.

EPDK-c. (2016) *Elektrik piyasası sektör raporu*. 20/12/2016 tarihinde http://epdk.org.tr/TR/dokuman/6752 adresinden erişilmiştir.

Erdal, G., Esengün, K., Erdal, H., & Gündüz, O. (2007). Energy use and economical analysis of sugar beet production in Tokat province of Turkey. *Energy*, *32*(1), 35-41.

Eurostat. (2016). Energy Production and Imports. http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Energy_production_and_imports#Energy_security 29/12/2016

European Commission, (2011). Communıcatıon from The Commission to the European Parliament, the Councıl, the European Economıc and Social Commıttee and the Commıttee of the Regions On Security of Energy Supply and International Cooperation - "The EU Energy Policy: Engaging with Partners Beyond Our Borders". http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0539&from=EN 29.12.2016

Fiedler T. & Mircea P. M. (2012). *Energy Management Systems According To The Iso 50001 Standard — Challenges And Benefits.* Paper presented at the International Conference on Applied and Theoretical Electricity (ICATE), Craiova, Romania.

Ghosh, S., (2002). Electricity Consumption and Economic Growth in India, *Energy Policies*, *30*, 125-129.

Gopalakrishnan, B., Ramamoorthy, K., Crowe, E., Chaudhari, S., & Latif, H. (2014). A structured approach for facilitating the implementation of ISO 50001 standard in the manufacturing sector. *Sustainable Energy Technologies and Assessments*, *7*, 154-165.

Güçlü, N. (2003). Stratejik yönetim. *Gazi Üniversitesi Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *23*(2), 61-85.

Gültekin A.B. & Çelebi G. (2016). Yaşam döngüsü değerlendirme yöntemi kapsamında yapı ürünlerinin çevresel etkilerinin değerlendirilmesine yönelik bir model önerisi. *Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi*, *4*(1), 1-36

Güneş, A. M. (2010). Çevre Hukuku Açısından Stratejik Çevresel Değerlendirme. *Tbb Dergisi*, (91) 33-66

Harris, M. C. (2001). The globalization of energy markets. Challenges of the Global Century, Washington, DC: National Defense University. 271-282

Hayes, R. H., Wheelwright, S. C. & Clark, K. B. (1995). Measuring Manufacturing Performance. (Ed. Jacky Holloway vd.), *Performance Measurement and Evaluation*. London: Sage Publication

Hepbaşlı, A., (2001). Sanayide Enerji Yönetim Programının Temelleri, *Termoklima*, *106*, 187-225

http://www.canaktan.net/canaktan_personal/canaktan-arastirmalari/toplam-kalite/aktan-stratejik-yonetim.pdf 17.06.2016.

http://www.ebso.org.tr/ebsomedia/documents/_28501121.pdf 13.03.2017

http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=about_forms_of_energy 16.03.2016.

http://www.eia.gov/energyexplained/index.cfm?page=about_laws_of_energy 17.03.2016.

http://www.emo.org.tr/ekler/1e9a35c8a1d9357_ek.pdf 06.05.2017

http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Elektrik 16/10/2016

http://www.enerji.gov.tr/tr-TR/Sayfalar/Enerji-Diplomasisi 16.10.2016

http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2008/10/20081025-4.htm 07.01.2017

http://www.resmigazete.gov.tr/eskiler/2012/11/20121104-11.htm 04.05.2017

http://greenpeace.org/turkey 10.04.2017

http://sp.enerji.gov.tr 16.10.2016

http://tdk.gov.tr/index.php?option=com_bts&arama=kelime&guid=TDK.GTS.58274cf784c358.91204632 12.11.2016

Irmak, E., Calpbinici, A., & Güler, N. (2012). Orta ölçekli bir işletmenin enerji izleme sisteminin tasarlanması. *Pamukkale Üniversitesi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, *18*(2), 123-131.

Jones, D. W. (1989). Urbanization and energy use in economic development. *The Energy Journal*, 29-44.

Kannan, R., & Boie, W. (2003). Energy management practices in SME—case study of a bakery in Germany. *Energy Conversion and Management*, *44*(6), 945-959.

Kılıç, N. (2008). Enerji kaynaklarının ve enerjinin kullanımında verimliliğin artırılmasına dair yönetmelik. *AR-GE Bülten*, 14-20.

Kurbatov, V. L., & Naumenko, S. M. (2014). Globalization of energy saving problems and identifying of the ways of solving them in investment-building complex. *Life Science Journal*, *11*(8), 553-557.

Küçükkalay, M. (1997). Endüstri devrimi ve ekonomik sonuçlarının analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 2*, 51-68.

Laitner, J. A. (2013). An overview of the energy efficiency potential. *Environmental Innovation and Societal Transitions, 9,* 38–42.

Lässig, J., & Riesner, W. (2012, December). *Energy efficiency benchmark for ındustrial sme. paper presented at the smart grid technology, economics and policies* (SG-TEP), *2012* Paper presented at the International Conference on IEEE, Nuremberg, Germany.

Lee, S.K., Teng, M.C., Fan K.S., Yang, K.H. & Horng, R.S. (2011). Application of an energy management system in combination with FMCS to high energy consuming IT industries of Taiwan. *Energy Conversion and Management, 52,* (8-9), 3060-3070.

Li B., Yao, R., (2009) Urbanisation and its impact on building energy consumption and efficiency in China. *Renewable Energy 34*, 1994-1998.

Mawer, D. (2003). Enlivening analysis through performance: Practising set theory. In B. J. Music (Ed.), *Cambridge University Press-20(3)*, p.(257-276).

McKane, A. (2010). Thinking globally: how ISO 50001 energy management can make industrial energy efficiency standard practice. *Lawrence Berkeley National Laboratory* .1-16

Melo, M. O. B., Da Silva, L. B., & Campello, S. (2012). Industry energy efficıency analysis in northeast brazil: proposal of methodology and case studies. *International Journal of Industrial Engineering*, *19*(11) 428-443

Milliman, J., Clair, J. A., & Mitroff, I. (1994). Environmental groups and business organizations: conflict or cooperation?. *SAM Advanced Management Journal*, *59*(2).

Mongkolsawat, D. (2007). *The relationship between energy information management and energy management performance in higher education sector in thailand, considering from resource and process based views* (Order No. U594180). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global.

https://search.proquest.com/docview/1430513201?accountid=107421 777-780

MPM, (2011). *100 soruda verimlilik-genel, yayına hazırlanmış kitapçık*.

MPM, (2006). *MPM-amaç alanları, stratejik amaçlar, amaçlar ve hedeflerin oluşturulması altyapı çalışmaları raporu*. Ankara: Milli Prodüktivite Merkezi.

Mucuk, M. & Uysal, D., (2009) Türkiye ekonomisinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme, *Maliye Dergisi* 157,105-115.

Mutluer, M. (1990). Gelişimi, yapısı ve sorunlarıyla Türkiye'de enerji sektörü. *Ege Coğrafya Dergisi*, *5*(1).

Öz O. & Saygın H. (2006), Sanayide Enerji Yönetimine Yeni Bir Yaklaşım, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Türkiye 10. Enerji Kongresi, İstanbul Teknik Üniversitesi Enerji Enstitüsü 320-333

Özbakır, P. (2006), *Enerji yönetimi,* Doktora tezi. Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.2006

Özer, A. (2012). Küreselleşme Sürecinde Anahtar Rol: Enerji Politikaları. ASOMEDYA, OCAK-Şubat, 58-72.

Özer, M. A. (2015). İşletmelerde stratejinin önemi üzerine değerlendirmeler. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (14).

Ozmehmet, D. E. (2008). Dünyada Ve Tükiye sürdürülebilir kalkınma yaklaşımları. *Journal of Yaşar University*, *3*(12), 1853-1876.

Palabıyık, H., Yavaş, H.& Önder, Ü. 2006. *Çanakkale'de çevre: stratejik çevresel değerlendirme yaklaşımı*. Uluslararası Çanakkale Kongresi'nde sunulmuş bildiri, İstanbul.

Resmi Gazete. (2013) O*nuncu kalkınma planı*, 27.12.2016 tarihinde http://resmigazete.gov.tr/eskiler/2013/07/20130706M1-1-1.doc adresinden erişilmiştir.

Karaman R.(2009). İşletmelerde performans ölçümünün önemi ve modern bir performans ölçme aracı olarak balanced scorecard. *Sosyal Ekonomik Araştırmalar Dergisi, 16,* 411-427.

Satman, A. (2007) *Türkiye'nin enerji vizyonu", jeotermal enerjiden elektrik üretimi semineri*, TESKON2007, VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, İzmir.

Savin, J. (2003). "*Enerji için yeni bir gelecek yaratmak*", *dünyanın durumu 2003*, (Çev. Ş. T. Gürçağlar), TEMA Vakfı Yayınları, İstanbul.

Simpson D. & Power D. (2005), Use The supply relationship to develop lean and green suppliers, *Supply Chain Management: An International Journal*, 10(1), 60-68.

Sroufe, R. P., Melnyk, S. A., & Vastag, G. (1998). Environmental management systems as a source of competitive advantage. *Michigan State University-Department of Marketing and Supply Chain Management*. 1-29

Şahin, Ş. (1998). *Integrating coastal zone management practices*. Presented in the Kriton Curi International Symposium on Environmental Management İn the Mediterranean Region, Boğaziçi University, İstanbul.

Şener, S. (2007).Osmanlı sanayileşme süreci ve bu süreçte özel girişimin rolü. *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 3*, 56-89

Şenol, L. (2016). *Yapısal eşitlik modeli'nin imalat işletmelerinde enerji verimliliğinin incelenmesi amacıyla kullanılması*. Yayımlanmış doktora tezi. Kocaeli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Kocaeli.

Tıraş, H. H. (2012). Sürdürülebilir kalkınma ve çevre: teorik bir inceleme. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 57-73.

Toprak, M. A. (2005). Çalışanların bakışı açısından verimlilik, temel değerler, başarı faktörleri, bir alan araştırması. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 8, 379-384

TÜBİTAK, V. (2003). 2023" Teknoloji Öngörüsü Projesi Enerji ve Doğal Kaynaklar Paneli Ön Rapor", 24.01.2003

TÜİK-a (2016). Enerji kaynakları ve kullanım alanlarına göre toplam enerji tüketimi, 2014, http://www.tuik.gov.tr/PreHaberBultenleri.do?id=21587 24/02/2016

TÜİK-b (2016). Net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı, http://www.tuik.gov.tr/PreIstatistikTablo.do?istab_id=1579 24/02/2016

Türkiye Kömür İşletmeleri Kurumu. (2016). *Kömür piyasası sektör raporu*. 16/12/2016 tarihinde http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT%2F1%2FDocuments%2FSekt%C3%B6r%20Raporu%2FSEKT%C3%96R%20RAPORU%202015%2030.06.2015%20SON.pdf adresinden erişilmiştir.

Türk Standartları Enstitüsü, (1996). *TS ISO 14001 çevre yönetim sistemleri özellikleri ve kullanım klavuzu,* Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.

Türk Standartları Enstitüsü, (2011). *TS ISO 50001 enerji yönetim sistemleri - şartlar ve kullanım için kılavuz*, Ankara: Türk Standartları Enstitüsü.

United Nations Documents (1972). *Report of the united nations conference on the human environment*. 10/02/2017 tarihinde http://www.un-documents.net/aconf48-14r1.pdf adresinden erişilmiştir.

United Nations Millenium (2002). Report of the world summit on sustainable development 10/02/2017 tarihinde http://www.unmillenniumproject.org/documents/131302_wssd_report_reissued.pdf adresinden erişilmiştir.

Van Hoek, R.I. (1999), From reversed logistics to green supply chains, *Supply Chain Management, 4*(3), 129-134.

Wilkerson T. (2005), *Best practices in ımplementing green supply chains*, Presented in the North America Supply Chain World Conference and Exposition.

Yanar, R., & Kerimoğlu, G. (2011). Türkiye'de enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve cari açık ilişkisi. *Ekonomi Bilimleri dergisi, 3*(2).

Yontar, İ. G. (2008). sürdürülebilir çevre ve ekonomi için bir araç: Türkiye'de ISO 14001 çevre yönetim sistemi standardı. *Review of Social, Economic & Business Studies, 9*(10).

Yücel, M., & Ekmekçiler, Ü. S. (2008). Çevre dostu ürün kavramına bütünsel yaklaşım; temiz üretim sistemi, eko-etiket, yeşil pazarlama. *Elektronik Sosyal Bilimler Dergisi*, *26*(26).

Zhu, Q., Sarkis, J. & Geng, Y. (2005), Green supply chain management ın china: pressures, practices and performance, *International Journal of Operations and Production Management, 25*(5), 449-468.

Zhu, Q. & Sarkis, J. (2004), Relationships between operational practices and performance among early adopters of green supply chain management practices ın chinese manufacturing enterprises, *Journal of Operations Management*, 22, 265- 289.

Zhu, Y. (2011). *Chinese hotel general managers' perspectives on energy-saving practices* (Master Thesis). Retrieved from ProQuest Dissertations & Theses database. (UMI No. 1551160).

ENERJİ VERİMLİLİĞİ HASSASİYETİ VE ENERJİ YÖNETİMİ SEVİYESİ TESPİTİ ANKET FORMU

Bu çalışmanın amacı Kastamonu'daki sanayi işletmelerinin enerji verimliliği konusundaki farkındalık düzeyini ve hassasiyetini ölçmek ve elde edilen bulgular doğrultusunda enerji verimliliğini artırmak için neler yapılabileceğini belirlemektir.

İlgi ve yardımlarınız için şimdiden teşekkür ederiz. Arş. Gör. Mustafa YÜCEL

1. Bölüm: Lütfen aşağıdaki alanları işletmenizin özelliklerine göre doldurunuz.

İşletmenin Adı: ……..……

İşletmede toplam çalışan kişi sayısı: ……

Üretim Alanınız :…….……..

İşletmenizde kullanılan enerji türleri: [ ] Elektrik [ ] Doğalgaz [ ] Kömür [ ] Petrol Türevi

(Varsa) Diğer_____

4. Yaklaşık olarak, toplam işletme masraflarınızın yüzde kaçı enerji tüketiminizle (ısıtma/soğutma /nakliye dâhil) ilgili?
[ ] % 10'dan az [ ] % 10 -% 15 [ ] % 16 ila% 20
[ ] % 21 -% 25 [ ] % 25'ten fazlası

Bölüm 2: Lütfen aşağıdaki cümlelerin doğruluğunu 1'den 5'e kadar derecelendiriniz. 1 Kesinlikle hayır, 5 Kesinlikle evet şeklinde düşünülmelidir.

Eğitim/Farkındalık/Yönetim	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
Enerji yönetiminin önemli olduğunu düşünüyorum					
Enerji yönetimi işletmenin enerji maliyetlerini kısmakta etkili olabilir					
Çalışanların enerjiyi verimli kullanmaları konusunda eğitim verilmektedir					
Çalışanlar enerjiyi verimli kullanma konusunda tavsiyede bulunabilecek niteliktedir					
ISO 50001 enerji yönetim standardından haberdarım					
ISO 50001 enerji yönetiminin %40'a varan tasarruf sağlaması ilgimi çeker					
ISO 50001 sertifikasına sahip olunduğunda devlet teşvikleri almak ilgimi çeker					
İşletmenin yönetimi her dönem enerji planları yapmaktadır					
İşletmemizde enerji verimliliğinden sorumlu enerji birimi bulunmaktadır					
Enerji verimliliği politikalarını iş yerindeki tüm çalışanlar bilmektedir					
Enerji verimliliğinin maliyetleri düşüreceği bunun çalışanların ücretlerine yansıyacağı bildirilmektedir					
Saat başına elektrik tüketimi beklenen düzeydedir					
Ürün başına elektrik tüketimi beklenen düzeydedir					
Enerji Verimliliği					
İşletmemizde enerji verimliliği yüksek makineler kullanılmaktadır					
İşletmemizde makinelerin randımanları sürekli ölçülmektedir					
İşletmemizde makinelerin bakımı periyodik olarak yapılmaktadır					
Enerji tüketimi fazla olan teçhizat belirlenip gerekli önlemler alınmaktadır					
Makinelerin ve bölümlerin enerji tüketimi ürün miktarlarına göre standart formlarla belirlenmektedir					
Enerji tüketen başlıca ekipmanların enerji tüketimlerini ayrı ayrı kaydedebilecek şekilde ölçüm cihazları yerleştirilmektedir					
Bölümlerdeki makinelerin ve tezgâhların enerji miktarı ile üretim miktarları karşılaştırılmaktadır					
Enerji ihtiyaçlarının ve verimlilik arttırıcı uygulamaların fayda-maliyet tespiti yapılmaktadır					
Her bölümün ve makinenin hedef enerji kullanımı belirlenmektedir					
İleri teknoloji ile daha az enerji kullanarak aynı üretim miktarına erişilmektedir					
Enerji Tasarrufu					
İşletmemizde enerji ve malzeme tüketimini azaltmak için çalışmalar yapılmaktadır					
Duvarlarda, çatılarda, tavanlarda ve kapılarda yalıtım vardır					
Özel durumlarda ve tatil durumları için zaman saati kullanılmaktadır					
Gerekli olmadığında aydınlatma otomatik olarak kapanmaktadır					
Gerekli olmadığında havalandırma otomatik olarak kapanmaktadır					
Koridor/depo gibi sürekli kullanılmayan alanların aydınlatması otomatiktir					
İşletme aydınlatmasında eski tip lambalar yerine enerji tasarruflu lambalar kullanılmaktadır					
İşletmenin iç dağıtım şebekesinde kompanzasyon ve harmonik sistemleri bulunmaktadır					

ÖZGEÇMİŞ



Adı Soyadı : Mustafa YÜCEL
Doğum Yeri ve Yılı : Ankara/1990
Medeni Hali : Bekar
Yabancı Dili : İngilizce
E-posta : mustafayucel@kastamonu.edu.tr

Eğitim Durumu

Lise : Mustafa Kaya Anadolu Lisesi
Lisans : Yakın Doğu Üniversitesi İşletme Bölümü

Mesleki Deneyim

Kastamonu Üniversitesi 2015-2017 (halen)