

YILDIZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**SANAYİ SEKTÖRLERİNDE KULLANILAN ENERJİ
KOMPOZİSYONUNUN SEKTÖR ve FİRMA ÖLÇEĞİ
ile OLAN İLİŞKİSİ: İMES ve İKİTELLİ ORGANİZE
SANAYİ BÖLGELERİNDE BİR UYGULAMA**

Elektrik Yük. Müh. Cahit ATLI

**FBE Elektrik Mühendisliği Anabilim Dalı Elektrik Mühendisliği Programında
Hazırlanan**

DOKTORA TEZİ

Tez Savunma Tarihi : 29 / 05 / 2007
Tez Danışmanı : Prof. Dr. Hüseyin ÇAKIR (YTÜ)
Juri Üyeleri : Prof. Dr. Selim AY (YTÜ)
Prof. Dr. Celal KOCATEPE (YTÜ)
Prof. Dr. Şerafettin ÖZBEY (SÜ)
Prof. Dr. Ertan YANIKOĞLU (SÜ)

İSTANBUL, 2007

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER	ii
KISALTIMA LİSTESİ	v
ŞEKİL LİSTESİ	vi
ÇİZELGE LİSTESİ	vii
ÖNSÖZ	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
1. GİRİŞ	1
2. ENERJİ ve ÖNEMİ	6
2.1 Enerjinin Önemi	7
2.1.1 Enerji ve Ülkelerin Refah Düzeyi İlişkisi	9
2.2 Enerji Politikaları	11
2.2.1 Dünya Geneline Enerji Durumu	13
2.2.2 Dünyada Enerji Kaynakları ve Politikası	14
2.3 Dünya Enerji Tüketim Tahmini	15
3. ENERJİ ÇEŞİTLERİ	20
3.1 Birincil Enerji Kaynakları	21
3.1.1 Nükleer Enerji	21
3.1.2 Nükleer Enerjinin Sürdürülebilir Enerji Politikalarındaki Rolü	22
3.2 İkincil (Yenilenebilir) Enerji Kaynakları	24
3.2.1 Güneş Enerjisi	25
3.2.2 Hidrojen Enerjisi	27
3.2.3 Jeotermal Enerji	28
3.2.4 Rüzgar Enerjisi	29
4. TÜRKİYEDE ENERJİ DURUMU	32
4.1 Türkiye'nin Enerji Alanındaki Durumu ve Enerji Kaynakları Üretimi	33
4.2 Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları	36
4.2.1 Fosil Yakıt Rezervleri	36
4.2.2 Petrol ve Doğalgaz Rezervleri	36
4.2.3 Linyit ve Asfaltit Rezervleri	36
4.2.4 Bitümlü Şist Rezervleri	37
4.2.5 Turba Potansiyeli	37
4.2.6 Taşkömürü Rezervleri	37
4.2.7 Biyokütle Enerjisi	38
4.2.8 Hidrojen Enerjisi	38
4.2.9 Nükleer Enerji	39
4.3 Türkiye'nin İkincil Enerji Kaynakları	40

4.3.1	Hidrolik Kaynaklar	41
4.3.2	Güneş Enerjisi	45
4.3.3	Rüzgar Enerjisi.....	46
4.3.4	Jeotermal Enerji	48
5	ELEKTRİK ENERJİSİ ve ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜNÜN ÖZELLİKLERİ	49
5.1	Elektrik Enerjisinin Temel Özellikleri.....	49
5.2	Elektrik Arz Sanayiinin Teknolojik Yapısı.....	51
5.3	Türkiye’de Elektrik Enerjisi ve Talep.....	52
5.3.1	Elektrik Enerjisinde Planlama.....	56
5.3.2	Elektrik Enerjisinde Yatırımlar.....	62
5.3.3	Elektrik Enerjisi SWOT Analizi	64
6.	İSTANBUL İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN TEMEL SANAYİ SEKTÖRLERİ	76
6.1	Makine Teçhizat Sektörü	76
6.1.1	Dünya Geneline Makine Teçhizat Sektörünün Durumu.....	76
6.1.2	Makine ve Teçhizat İmalat Sanayi’nin Genel Tanımı	80
6.2	Ulaşım Araçları Sektörü	83
6.2.1	Dünya Geneline Sektörün Durumu.....	83
6.2.2	Türkiye’de Sektörün Durumu	84
6.3	Tekstil Sektörü.....	89
6.3.1	Dünya Geneline Sektörün Durumu.....	90
6.3.2	Türkiye’de Sektörün Durumu	91
6.4	Plastik Sektörü	94
6.4.1	Dünya Geneline Sektörün Durumu.....	95
6.5	İMES Sanayi Bölgesi.....	99
6.6	İkitelli Organize Sanayi Bölgesi	100
7.	SANAYİ SEKTÖRLERİNDE KULLANILAN ENERJİ KOMPOZİSYONUNUN SEKTÖR ve FİRMA ÖLÇEĞİ ile OLAN İLİŞKİSİ.....	102
7.1	Araştırmanın Önemi.....	102
7.2	Araştırma Konusunun Amacı	104
7.3	Araştırmanın Hipotezleri	104
7.4	Araştırmanın Yöntemi	105
7.5	Araştırmanın Kapsamı	106
7.6	Örnekleme ve Örneklem Sayısının Belirlenmesi.....	106
7.7	Örneklemlerin İncelenmesi.....	107
8.	ÇALIŞMA KONUSU İLE İLGİLİ UYGULAMALAR.....	108
9.	SONUÇLAR ve ÖNERİLER	134
	KAYNAKLAR	138
	EKLER.....	141
	Ek 1 Tezde Kullanılan Anket Formu Örneği.....	141
	Ek 2 Anket Uygulanan Firma Listesi.....	148
	ÖZGEÇMİŞ	154

KISALTMA LİSTESİ

GSMH	Gayri Safi Milli Hasıla
PEE	Petrol Eşdeğeri Enerji
IEA	International Energy Agency
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
TEİAŞ	Türkiye Elektrik İletim A.Ş.
DPT	Devlet Planlama Teşkilatı
HES	Hidro Elektrik Santral
EİE	Elektrik İşleri Etüt İdaresi
DSİ	Devlet Su İşleri
DMİ	Devlet Meteoroloji İşleri
ETKB	Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı
TMMOB	Türk Mühendis ve Mimar Odaları Birliği
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
Yönler, Fırsatlar, Tehditler)	(Güçlü Yönler, Zayıf
İSO	İstanbul Sanayi Odası
TOFAŞ	Türk Otomobil Fabrikası A.Ş.
ODD	Otomotiv Distribütörleri Derneği
TÜBİTAK	Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜGİAD	Türkiye Genç İşadamları Derneği
ANOVA	Analysis of Variance
WASP	Wienn Automatic System Planning Package

ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 6.1 Dünya Makine İmalatı (2003)	78
Şekil 6.2 Makine ve Teçhizat Sektörü (2003) Milyar Euro.....	78
Şekil 6.3 AB Makine ve Teçhizat Üretiminde Ülke Payları.....	79
Şekil 6.4 Türk Otomotiv Sanayii Kümelenmesi	89
Şekil 6.5 Dünya Plastik Üretiminin Ülkelere Göre Dağılımı (%)	98

ÇİZELGE LİSTESİ

	Sayfa
Çizelge 2.1 Kaynaklara Göre Dünya Enerji Arzı Tahminleri.....	18
Çizelge 3.1 Dünya Pazarındaki Rüzgar Enerjisi Büyüme Oranları.....	30
Çizelge 3.2 2002 Yılı İtibarıyla Dünyadaki Kurulu Gücün Dağılımı.....	31
Çizelge 3.3 2002 Yılı İtibarıyla Avrupa'daki Bazı Ülkelerde Bulunan Kurulu Güç.....	31
Çizelge 4.1 Türkiye'de Enerjilere Ait Kurulu Kapasite ve Üretimi.....	34
Çizelge 4.2 Türkiye'nin Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Aylara Göre Dağılımı.....	46
Çizelge 5.1 Elektrik Enerjisi Bilançosu.....	52
Çizelge 5.2 Genel Enerji Talebinin Sektörlere Dağılımı.....	53
Çizelge 5.3 Genel Enerji Talebinin Kaynaklara Dağılımı (Orjinal Birimler).....	53
Çizelge 5.4 Genel Enerji Üretimi, Talebi ve İthalat İhtiyacı (Bin TEP).....	54
Çizelge 5.5 Güvenilir Üretim Kapasitesine Göre Elektrik Enerjisi Arz-Talep Dengesi (GWh).....	55
Çizelge 5.6 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi Gelişimi (MW).....	56
Çizelge 5.7 Birincil Enerji Kaynakları Üretimi (Orijinal Birimler).....	57
Çizelge 5.8 Genel Enerji Talebinin Sektörlere Dağılımı (Bin TEP).....	58
Çizelge 5.9 Genel Enerji Talebinin Kaynaklara Dağılımı (Orjinal Birimler).....	58
Çizelge 5.10 Enerji Kaynakları İthalatı.....	59
Çizelge 5.11 Genel Enerji Üretimi, Talebi ve İthalat İhtiyacı (Bin TEP).....	60
Çizelge 5.12 Ortalama Üretim Koşullarına Göre Elektrikte Arz-Talep Dengesi (GWh).....	60
Çizelge 5.13 Güvenilir Üretim Koşullarına Göre Elektrikte Arz-Talep Dengesi (GWh).....	61
Çizelge 5.14 Elektrik Enerjisi Talebi (GWh).....	61
Çizelge 5.15 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi Gelişimi (MW).....	62
Çizelge 5.16 2005-2020 Yılları Arasında Enerji Sektörü Yatırım İhtiyacı (milyon dolar).....	63
Çizelge 5.17 Yeni Elektrik Üretim Tesisi Yıllık Ortalama Yatırım İhtiyacı.....	64
Çizelge 6.1 Alt kısım DK Makine ve Teçhizat İmalatı.....	82
Çizelge 6.2 Dünya Otomotiv Ürünleri Ticareti (2003).....	84
Çizelge 6.3 Otomotiv Firmaları.....	87
Çizelge 6.4 Dünya Tekstil ve Hazır Giyim Ticareti (2003).....	90
Çizelge 6.5 Toplam Tekstil ve Hazırgiyim Sektörünün İhracatı (Milyar USD).....	92
Çizelge 6.6 Alt Kısım Tekstil Ürünleri İmalatı.....	93
Çizelge 6.7 Bölgesel Bazda Dünya Plastik Malzeme Tüketimi.....	95
Çizelge 6.8 Kişi Başına Plastik Tüketimi.....	96
Çizelge 6.9 Dünya Plastik Hammadde Tüketimi.....	97
Çizelge 6.10 Alt Kısım DH Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı.....	99
Çizelge 8.1 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin Descriptive Statistics.....	109
Çizelge 8.2 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin One-way ANOVA.....	109
Çizelge 8.3 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modelinin Değişkenleri.....	110
Çizelge 8.4 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet.....	110
Çizelge 8.5 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA.....	111
Çizelge 8.6 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar.....	111
Çizelge 8.7 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modelinin Değişkenleri.....	112
Çizelge 8.8 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet.....	112

Çizelge 8.9 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA	112
Çizelge 8.10 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar	113
Çizelge 8.11 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler.....	113
Çizelge 8.12 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet.....	114
Çizelge 8.13 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA.....	114
Çizelge 8.14 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar.....	114
Çizelge 8.15 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler	115
Çizelge 8.16 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet	115
Çizelge 8.17 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA	115
Çizelge 8.18 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar	116
Çizelge 8.19 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler.....	116
Çizelge 8.20 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet	117
Çizelge 8.21 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA	117
Çizelge 8.22 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar	117
Çizelge 8.23 Tüm Sektörlerin Genişletilmiş Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler	119
Çizelge 8.24 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet.....	119
Çizelge 8.25 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA	119
Çizelge 8.26 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar	119
Çizelge 8.27 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Group Statistics	120
Çizelge 8.28 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Independent Samples Test.....	120
Çizelge 8.29 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri	121
Çizelge 8.30 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırmasının Independent Samples Testi	121
Çizelge 8.31 Otomotiv Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri	122
Çizelge 8.32 Otomotiv Sektörünün İMES–İkitelli Gruplandırmasının Independent Samples Testi	122
Çizelge 8.33 Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi Özeti.....	123
Çizelge 8.34 Enerji Kalitesi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi	123
Çizelge 8.35 Enerji Sürekliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	124
Çizelge 8.36 Talep Yeterliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	124
Çizelge 8.37 Rekabet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	125
Çizelge 8.38 Maliyet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi	125
Çizelge 8.39 Sektörlerin Kurulu Güçlerinin Karşılaştırması İçin Descriptive Statistics.....	126
Çizelge 8.40 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin One-way ANOVA.....	126
Çizelge 8.41 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Group Statistics.....	127
Çizelge 8.42 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Independent Samples Test.....	128
Çizelge 8.43 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri	129
Çizelge 8.44 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırmasının Independent Samples Testi.....	129

Çizelge 8.45 Otomotiv Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri.....	130
Çizelge 8.46 Otomotiv Sektörünün İMES–İkitelli Gruplandırmasınının Independent Samples Testi.....	130
Çizelge 8.47 Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi Özeti....	131
Çizelge 8.48 Enerji Kalitesi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	131
Çizelge 8.49 Enerji Sürekliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi	132
Çizelge 8.50 Talep Yeterliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi Analizi.....	132
Çizelge 8.51 Rekabet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	132
Çizelge 8.52 Maliyet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi.....	133

ÖNSÖZ

Tezimin hazırlanma aşamalarının tamamında beni yönlendiren, ihtiyaç duyduğum tüm anlarda bana yol gösteren, benden desteğini hiç esirgemeyen Tez danışmanım Prof. Dr. Sn. Hüseyin ÇAKIR'a sonsuz teşekkürlerimi belirtmek istiyorum.

Tezimin hazırlanmasında emeği geçen arkadaşlarıma da ayrıca teşekkür ederim.

Son teşekkürler bana her zaman destek olan eşime ve aileme. Onların yanımda olduklarını bilmek beni tezimi bir an önce bitirmek için daha da motive etti.

Cahit ATLI

ÖZET

Ülkelerin ekonomik büyüme ve gelişmelerinde enerji kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu önem, enerji türlerinden elektrik enerjisinin ekonominin diğer sektörleri ile olan yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde elektrik talebi ile ekonomik büyüme arasındaki güçlü ilişkinin, gelişmiş ülkelerde daha zayıf olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde elektrik kullanımı uluslararası standartların oldukça gerisinde kalmakla birlikte, bu ülkelerdeki sanayileşme çabaları, gelirin artması ve elektrikli ev aletlerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla elektriğe olan talep artmıştır.

Ülkemizin de geliştirmekte olan ülkeler arasında yer aldığı kabul edilerek, sanayide kullanılan enerji kompozisyonunun firma ve sektör ölçeği ile olan ilişkisi incelenen bu çalışma toplam 9 bölümden oluşmaktadır.

İlk bölümde konuya kısa bir giriş yapılmıştır. İkinci bölüm enerjinin önemini ve dünyada enerjinin durumunu anlatmaktadır. Üçüncü bölümde enerji çeşitleri detaylarıyla açıklanmıştır. Dördüncü bölüm Türkiye'deki enerji durumunu ele almaktadır. Beşinci bölümde elektrik enerjisi ve elektrik enerjisinin özellikleri açıklanmıştır. Altıncı bölüm İstanbul'da faaliyet gösteren temel sanayi sektörlerini anlatmaktadır.

Yedinci bölümde İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan araştırmada kullanılan metodoloji açıklanmıştır. Sekizinci bölümde sayısal uygulamalar anlatılmış, dokuzuncu ve son bölümde ise araştırmadan elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve değerlendirilmiştir.

Yapılan uygulamada 2 farklı sanayi bölgesi ve 4 ayrı üretim sektörüne ait anket gözönüne alınmıştır. Doğrusal regresyon modeli kurularak buna bağlı istatistiksel analizler yapılmıştır. Bu modele ilave değişkenler eklenerek oluşturulan genişletilmiş model incelenmiş, Gruplandırma analizi, Crosstab Analizi ve Independent Samples T Test uygulanmıştır. SPSS yazılımının ve istatistiksel modeller ve analizlerin elektrik enerjisi sektörüne uygulanması bu çalışmayı özgün kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Elektrik Enerjisi, Sanayi Sektörleri, İstatistiksel Analiz, Doğrusal Regresyon, SPSS Yazılımı

ABSTRACT

Usage of energy is very important at the economical growth and development for countries. This importance causes from the structural dependence of electrical energy with the other sectors of the economy. The strong relation between electric demand and economical growth at the developing countries is more weak for the developed countries. Although the usage of electric is far from the international standards at the developed countries; industrialization efforts at these countries, increasing of income and spreading of electrical house appliances increase the demand for electric.

Assuming that Turkey is a developing country, at this thesis consisting of nine chapters, the relation of industry energy composition with the scale of company and sector as analyzed.

In the first chapter an introduction is given. The second chapter explains the importance of energy and situation of energy in the world. In the third chapter, types of energy are defined in detail. The fourth chapter considers the status of energy in Turkey. In the fifth chapter, electrical energy and its' characteristics are expressed. The sixth chapter describes the essential industry sectors in Istanbul.

In the seventh chapter, the methodology used in the application performing at IMES and İkitelli Industry regions is explained. Chapter eight shows the numerical applications. In the last chapter, chapter nine, results are interpreted and evaluated.

In this application, questionnaire for two different industry regions and four different industry sectors is considered. Building Linear Regression Model, istatistical analyses are applied. Adding new variables to the Linear Regression Model, Extended Model is analyzed, Grouping Analysis, Crosstab Analysis and Independent Samples t Test are performed. Application of SPSS Software and istatistical models and analyses to the electrical energy sector, make this study unique.

Key Words: Energy, Electrical Energy, Indusrty Sectors, Statistical Analysis, Linear Regression, SPSS Software

1. GİRİŞ

Ekonomik toplumsal kalkınmanın en önemli girdilerinden olan enerji, 70'li yıllardan itibaren tüm dünya ülkelerinin gündemini ağırlıklı olarak işgal etmekte ve ülkelerin gelişimini, sosyal yaşamını ve sanayileşmesini doğrudan etkilemektedir. Enerji kaynakları günlük yaşamımızın, enerji ve sanayi ürünleri ise üretimimizin en önemli ve yaşamsal girdileridir. Bu nedenle de ülkenin ve enerji alanının yönetimlerini üstlenenler, toplumun ve ekonominin gereksinim duyduğu enerjiyi kesintisiz, güvenilir, zamanında, temiz ve ucuz yollardan temin etmek ve gerek en uygun fiyatlarla sağlayabilmek, gerekse enerji arz güvenliği açısından bu kaynakları çeşitlendirmek zorundadırlar.

Bu tez çalışması toplam dokuz bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde çalışma konusu ile ilgili giriş yapılmış ve yapılanlar özetlenmiştir. İkinci bölümde enerji ve önemi anlatılmıştır. Enerjinin ekonomik gelişmenin temeli olduğu, bu nedenle ulusların kalkınmalarında ve refaha ulaşmalarında büyük önem taşıdığı herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir. Ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel girdilerinden biri olan enerjinin, dünyanın ve insanlığın geleceğindeki belirleyici konumu, geçtiğimiz her geçen gün daha da artmaktadır. Bugün, sadece elektrik enerjisi sektörünün dünya üzerindeki toplam satış hasılatı, 1 trilyon ABD Doları'ndan fazladır.

Üçüncü bölümde enerji çeşitleri anlatılmaktadır. Enerji kaynakları birincil ve ikincil(yenilebilir) kaynaklar olmak üzere iki ana grupta incelenir. Birincil kaynaklardan olan Nükleer enerji, dünyanın elektrik gereksiniminin %17'sini karşılamanın yanı sıra, tıpta ve endüstride kullanılan birçok izotopun üretilmesi ile de insanlığın hizmetindedir. İncelenen kaynaklarda hem araştırma yapmak hem de tıpta ve endüstride kullanılan izotopları üretebilmek için 59 ülke toplam 273 araştırma reaktörü işletildiği ortaya çıkarılmıştır. İkincil enerji kaynaklarından olan Güneş enerjisi yeryüzünde şimdiye kadar belirlenmiş olan fosil yakıt haznelерinin yaklaşık 160 katı kadardır. Ayrıca yeryüzünde fosil, nükleer ve hidroelektrik tesislerinin bir yılda üreteceğinden 15.000 kat kadar daha

fazladır. 21. yüzyılın yakıtı olarak varsayılan Hidrojen enerjisinin ekonomik koşullara göre 10–15 yılda daha aktif kullanılması ve Hidrojen çağına girilmesi beklenmektedir. Kaynağı dünya'nın derinliklerindeki "magma" denilen erimiş kayaç kütlesi olan Jeotermal enerjiden İzlanda ve Japonya'da olduğu gibi, evlerin, hamamların ve seraların ısıtılmasında yararlanılabilir. Elektrik enerjisi üretiminde de, üreteçlere bağlı buhar türbinlerinin çalıştırılmasında jeotermal enerji kullanılabilir. Rüzgar enerjisi üretmek için önceleri kara parçaları üzerinde oluşturulan santraller kıyı açıklarına yani deniz üzerine de kurulmaya başlanmıştır. Son zamanlarda hızlı büyüme gösteren rüzgar enerjisi sektöründe kurulu gücün 1995-2002 yılları arasındaki büyüme payı, ortalama olarak, yıllık %31'dir.

Dördüncü bölümde Türkiye'deki enerji durumundan bahsedilmiştir. Türkiye enerji kaynakları açısından zengin sayılamayacak bir ülkedir. Toplam kömür rezervi ile jeotermal ve hidrolik enerji potansiyeli toplamı, bu alanda dünya kaynaklarının % 1'ine karşılık gelmektedir. Petrol ve doğal gaz rezervleri ise son derece kısıtlıdır. Ancak; ileri teknoloji uygulamalarında nükleer santral yakıtı olarak kullanılacak toryumun, dünya toplam rezervinin % 54'ü Türkiye'de bulunmaktadır. Ülkemizin elektrik enerjisi talebi yılda ortalama % 8 artış göstermektedir. 1999 yılında Türkiye'nin toplam kurulu elektrik gücü 26.117 MW iken, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre, 2005 yılındaki kurulu güç 42.738 MW olacaktır. Aynı yıl için öngörülen elektrik tüketimi 195.100 GWh olmasına karşın, öngörülen üretim 193.900 GWh dır. Farkın elektrik enerjisi ithal edilerek karşılanması planlanmıştır

Beşinci bölümde elektrik enerjisi ve bu sektörün özellikleri tartışılmıştır. Yapılan talep projeksiyonu ve buna bağlı hazırlanan elektrik üretim planları, 2009 yılından itibaren yeni kapasite yatırımlarının devreye girmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Bu çerçevede, yeni projelerin yapımına bir an önce başlanmasına önem verilmektedir. 2005-2020 arasında büyük bir yatırım ihtiyacı söz konusu olmakla birlikte, halen devam eden ve toplam maliyeti 76 milyar dolar olan 7.783 adet proje için bugüne kadar 32,6 milyar dolar harcanabilmiştir. Bu projelerin bitirilebilmesi için 43,5 milyar dolar ödenek ihtiyacı

bulunmaktadır. Yatırımlar için ayrılabilen ödenek miktarı çok düşük seviyelerde kalmakta ve bunun sonucu olarak, mevcut ödenek seviyesi ile devam eden bu projelerin bitirilebilmesi için 11 yıla ihtiyaç bulunmaktadır.

Altıncı bölümde İstanbul'da faaliyet gösteren dört ana sanayi sektörü ve iki sanayi bölgesi hakkında genel bilgiler verilmiştir; Makine-teçhizat, plastik, tekstil ve Otomotiv sektörleri ve İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgeleri. İSO'dan alınan bilgilere göre; 2005 yılında İstanbul Sanayi Odası'na (İSO) kayıtlı 11.279 firmadan % 8,6'sı (975) makine ve teçhizat sektöründe faaliyet göstermektedir. Yine İSO'nun verilerine göre makine ve teçhizat sanayi, İstanbul'daki toplam imalat sanayiinde istihdam edilen 632.300 kişinin % 7,4'ünü (46.619) istihdam etmektedir. Otomotiv Distribütörleri Derneği'nden alınan bilgilere göre; günümüzde, Türk ekonomisinin lokomotifi haline gelen otomotiv sektörünün 2005 yılı ihracatı, önceki yıla göre yüzde 19,6 oranında artarak 12 milyar 794 milyon ABD dolarına ulaşmış bulunmaktadır. Tekstil ve hazır giyim sanayinin son yirmi yılda Türk ekonomisinin lokomotif sektörlerinden biri olduğu kabul edilmektedir. Sektör, yaklaşık 20 milyar ABD doları bulan üretim değeriyle, GSMH'de % 5,5'lik bir orana ulaşmıştır. Toplam sanayi üretiminde sektörün payı ise yaklaşık % 20'dir. Ayrıca tekstil ve giyim sektörü, ülkenin toplam istihdamının %10'unu oluşturmaktadır. Dünya pamuk üretiminde 6. sırada bulunan Türkiye, tekstil ve hazır giyim konusunda da dünyanın önemli üreticileri arasında yer almaktadır. Sektör, üretiminin %70'ini ihraç etmektedir. Bu tezde incelenen dördüncü sektör olan Plastik sektöründe İstanbul sanayi odasına kayıtlı 398 şirket bulunmakta ve 12.320 işçi çalışmaktadır.

7000 civarında çalışanı bulunan ve 50 değişik alanda faaliyet gösteren yaklaşık 1000 iş yeri ile Türkiye'deki orta ve büyük ölçekli sanayinin makina ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılayan İMES'te üretilen binlerce ürünün büyük bir bölümü, başta Amerika, Almanya, İngiltere, Japonya, Fransa ve İtalya olmak üzere 25 ülkeye ihraç edilmektedir.

İkitelli Organize Sanayii Bölgesi ise yaklaşık 700 hektarlık alanda 37 sanayi kooperatifi ve toplam 30.000 işyerinden oluşmaktadır. Bugüne kadar kooperatiflerin öz kaynakları ile yaptıkları yatırımın tutarı yaklaşık 2 Milyar USD dir. Tamamlandığı zaman 300.000 kişinin çalışacağı bölgede halen 160.000 kişi çalışmaktadır. Kooperatiflerin Toplam Arsa Alanı 6 Milyon m² dir.

Yedinci bölümde İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan uygulamada kullanılan metodoloji anlatılmıştır. Yirmialtı soruluk kısa ve öz sorular içeren bir anket tasarlanarak 204 firmada anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında anket yöntemi kullanılmıştır. İstanbul'da faaliyet gösteren firmalar üzerinde yapılan anket sonuçlarına göre, çalışmada 109'u Makine-Teçhizat, 35'i Plastik, 36'si Otomotiv ve 24'ü de Tekstil olmak üzere toplam 204 firma kullanılmıştır. Çalışmada 7 hipotezin doğruluğu için orjinal olarak SPSS yazılımı kullanılmış ve yine orjinal olarak gerçekleştirilen Independent Samples T Test, Doğrusal Regresyon Modeli, One-way ANOVA, Gruplandırma analizi ve Crosstab Analizi'nin istatistiksel analizi ile araştırılmıştır;

Hipotez 1: Enerji fiyatlarındaki yükselmeler, en fazla tekstil sektörünü etkilemektedir.

Hipotez 2: Enerji tüketimi firma ölçeği ile doğru orantılıdır.

Hipotez 3: Enerji kalitesi ve sürekliliği elektrik tüketimi ile ilişkilidir.

Hipotez 4: Kurulu güç çalışan sayısı ile doğru orantılıdır.

Hipotez 5: Enerji tüketimi kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Hipotez 6: Enerji tüketimi personel sayısı ve kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Hipotez 7: Kurulu gücü en yüksek sektör plastik sektördür.

Sekizinci bölümde sayısal uygulamalar anlatılmıştır. SPSS yazılımında yapılan Independent Samples T Test, Doğrusal Regresyon modeli, One-way ANOVA, Gruplandırma Analizi ve Crosstab Analizi'nin istatistiksel analizi ve tabloları verilmiştir.

Dokuzuncu ve son bölümde ise araştırmadan elde edilen sonuçlar yorumlanmış ve değerlendirmelere yer verilmiştir.

Tez çalışmasında gerçekleştirilen uygulamada 2 farklı sanayi bölgesi ve 4 ayrı üretim sektörüne ait anket gözönüne alınmıştır. Doğrusal regresyon modeli kurularak buna bağlı istatistiksel analizler yapılmıştır. One-way ANOVA, Gruplandırma analizi, Crosstab Analizi ve Independent Samples T Test uygulanmıştır. SSPS yazılımının ve istatistiksel modeller ve analizlerin elektrik enerjisi sektörüne uygulanması özgün olarak gerçekleştirilmiştir.

2. ENERJİ ve ÖNEMİ

Enerji, tüm insanlık tarihi boyunca beşeriyetin en önemli ihtiyaçları arasında yer almış bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. Başlangıçta, hidrolik, rüzgar ve güneş enerjilerinden istifade eden insanoğlu, daha sonra bu ihtiyacını fosil yakıtlardan karşılamaya başlamıştır. Nükleer enerji ise başka bir alternatif olarak kendine yer bulmuştur.

Enerji bugün sahip olduğumuz medeniyetin temel taşlarından birini oluşturmaktadır. Enerji, kalkınmanın ve gelişmişliğin bir göstergesi durumundadır. (Varınca ve Gönüllü, 2006).

Bir ülkenin ayakta kalabilmesi için gereken en önemli unsurlardan biri enerjidir. Fabrikaların çalışmasından evlerde ocakların yanmasına, ulaşımın sağlanabilmesinden iletişime, kısacası hayatın sürebilmesi için gerekli her şey enerjiye bağlıdır.

Enerji sorunu bir ülkenin bütün fonksiyonlarını olumsuz biçimde etkileyebilir. Bir ülkenin milli güvenliği ve refahı o ülkenin enerji gücü ile ölçülebilir. Enerji olmadan bir ülkenin kendini savunabilmesi imkansızdır. (Alniak, 2006).

Enerji ile ilgili konular ve enerji güvenliği son yüzyılda büyük önem kazanmış ve ilgi odağı olma durumundadır. Varolan enerji kaynaklarının büyüyen dünya talebini karşılaması konusunda yapılan çalışmalar ve güvenli arzının önemi insanların ve ülkelerin ilgisini çekmektedir (Satman, 2006).

2.1 Enerjinin Önemi

İnsanların ısınma, korunma, ulaşım, aydınlanma gibi yaşamsal ihtiyaçları için önemli bir kaynak olan enerji, aynı zamanda bir hammadde ve gereksinim olup, insanların yaşamsal alanlarında, sanayide, hizmet sektöründe, ulaşırmada ve tarım gibi temel endüstrilerde yoğun bir şekilde kullanılmaktadır. Öyle ki, milletlerin çağdaş gelişmişlik düzeyleri üretilen tükettikleri enerji miktarıyla ölçülmektedir.

Ülkelerin ekonomik gelişme süreçlerinde elektrik enerjisi kullanımı büyük önem taşımaktadır. Bu önem, elektriğin temelde ekonominin diğer sektörleri ile olan yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde elektrik talebi ile ekonomik büyüme arasındaki güçlü ilişkinin, gelişmiş ülkelerde daha zayıf olduğu görülmektedir. Gelişmekte olan ülkelerde elektrik kullanımı uluslararası standartların oldukça gerisinde kalmakla birlikte, bu ülkelerdeki sanayileşme çabaları, gelirin artması ve elektrikli ev aletlerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla elektriğe olan talep artmıştır.

Özellikle son 20-30 yıllık döneme bakıldığında tüm ülkelerde ekonomik gelişmelerin yanında, genel enerji ve elektrik enerjisi tüketiminin hızla arttığı görülmektedir. Bu nedenle dünya ülkelerinin ekonomik gelişmelerini önümüzdeki yıllarda da devam ettirebilmeleri için enerji arzının artırılması gerekmektedir.

Bu durum enerji sektörünün ekonomik gelişmeye uyum sağlamasının kaçınılmazlığını ortaya koymaktadır. Gelişmekte olan ülkelerde kalkınmanın enerjiye olan ihtiyacının gelişmiş ülkelere kıyasla daha güçlü olduğu, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkide görülmektedir.

Enerjinin ekonomik gelişmenin temeli olduğu, bu nedenle ulusların kalkınmalarında ve refaha ulaşmalarında büyük önem taşıdığı herkes tarafından kabul edilen bir gerçektir.

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel girdilerinden biri olan enerjinin, dünyanın ve insanlığın geleceğindeki belirleyici konumu, geçtiğimiz her geçen gün daha da artmaktadır. Bugün, sadece elektrik enerjisi sektörünün dünya üzerindeki toplam satış hasılatı, 1 trilyon ABD Doları'ndan fazladır. Gelecek yirmi yılda toplam dünya enerji tüketiminin %59 artacağı, bu artışın sanayileşmiş ülkelerde %25 civarında olurken, - özellikle Asya, Orta ve Güney Amerika olmak üzere- gelişmekte olan ülkelerde iki kat olarak gerçekleşeceği öngörülmektedir (Tamzok ve Torun, 2005).

Ülkelerin enerji talepleri kalkınma, sanayileşme, şehirleşme ve nüfus artışına paralel olarak hızla değişmektedir. Sosyal hayatın yanı sıra ekonominin bütün sektörleri ile doğrudan ilgili olan elektrik sektörünün, ekonominin üzerinde darboğaz oluşturma konumundan ekonomiyi harekete geçirici bir konuma getirilmesi bütün ülkeler için önem arz etmektedir (Kulalı, 1997).

Küreselleşen dünyada piyasa ekonomisine göre faaliyet gösterme; karlılığı, verimliliği, üretim artışını, üretimde etkinliği, teknolojik gelişmeyi takip etmeyi ve uygulamayı, maliyetleri düşürmeyi, kaliteyi ve rekabeti gerekli kılmaktadır. Enerjinin bütün sektörlere girdi verme konumunda bulunması ve sanayinin rekabet gücünü doğrudan etkiler konumu onu diğer sektörlerden farklı hale getirmektedir.

Bu çerçevede, elektriğin güvenilir, sabit frekans ve gerilim altında, ucuz ve kesintisiz olarak sağlanması hem sosyal yaşam için hem de başta sanayi olmak üzere ekonomi için vazgeçilmez bir gerekliliktir (Kulalı, 1997).

2.1.1 Enerji ve Ülkelerin Refah Düzeyi İlişkisi

Enerji ve ekonomik gelişme arasında kuvvetli bir ilişki olduğu bilinmektedir. Endüstrileşmiş ülkeler ekonomilerinin gelişmesine, nüfus artışına, dünya enerji arzı ve talebine göre enerji politikalarını oluşturmaktadırlar.

Yeryüzünde yer alan bütün çağdaş yönetimlerin temel hedefi halkın refah düzeyini artırmaktır. Bu bağlamda, gerek üretimde girdi olarak, gerekse doğrudan bir tüketim maddesi olarak kullanılan enerji, ekonomik hayat ile büyük bir paralellik göstermektedir. Diğer bir deyişle enerji, ekonominin can damarıdır. Çünkü, ulusların sanayileşmesi ile birlikte emek gücü yerini büyük ölçüde makine gücüne terketmiştir. Bu durum mal ve hizmet üretiminde büyük kolaylık sağlamış, aynı zamanda bu mal ve hizmet üretiminin daha ucuza elde edilmesini temin etmiştir. Makinelerin çalışması ise ancak enerjiyle mümkün olabilmektedir. Bu bağlamda, üretimin bağlı bulunduğu en önemli kaynaklardan bir tanesi enerjidir. Sanayide hem hammadde, hem de ısıtıcı güç olarak kullanılan enerji kaynakları, sanayileşme süreci içindeki ülkelerin ekonomilerinde önemli yer tutmaktadır.

Sanayinin temel girdilerinden olan enerji, ulusların kalkınmalarında ve refaha ulaşmalarında büyük önem taşımaktadır. Sanayileşme ve kalkınma yarışında öne geçebilme çabasındaki uluslar, bu yarışta kendileri için en avantajlı hammadde ya da enerjinin arayışı içerisinde olmak zorundadırlar. Bu çerçevede, enerji kaynaklarına sahip bulunan ülkeler yarışa bir adım önde başlamaktadırlar (Tamzok ve Torun, 2005).

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede ekonomik gelişme ile enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için hesaplanan esneklik katsayısı özellikle gelişmekte olan ülkeler için 1'e yakın değerler taşımaktadır. Esneklik katsayısının 1 olması, ekonomide yüzde 1'lik büyüme durumunda genel enerji talebinin de yüzde 1 oranında artacağı anlamına gelmektedir. Elektrik enerjisi ile GSMH arasındaki ilişki, genel enerji ile GSMH arasındaki ilişkiden daha güçlüdür. Bu kapsamda, hesaplanan

ekonomik gelişme elektrik tüketimi arasındaki esneklik katsayısı genellikle 1'den büyüktür. Örneğin, ülkemizde elektrik tüketimi ile ekonomik gelişme arasındaki esneklik katsayısı 1970-1990 dönemi için 1.05 olarak gerçekleşmiştir . Diğer bir ifadeyle, 1970-1990 yılları arasındaki dönemde GSMH'daki artıştan daha fazla bir elektrik talebine ihtiyaç duyulmuştur.

Gelişmiş ülkelerde ise enerji tüketimi ile GSMH artışı arasında hesaplanan esneklik katsayısı genellikle 1'den düşüktür. Enerji kullanım yoğunluğu olarak ta ifade edilen, her birim çıktı için kullanılan enerjinin, gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelere kıyasla daha yüksek gerçekleşmesinde, ekonomik kalkınma hızı ile birlikte ekonomideki etkisizlik önemli rol oynamaktadır. Gelişmekte olan ülkeler sanayileşme oranları geliştikçe daha fazla enerji tüketenlerdir. Ancak, enerji kullanımında etkin teknolojik donanımın geliştirilememesi ve ayrıca bu ülkelerde hizmet sektörünün gelişmemesi, çıktı başına enerji kullanımını artırmaktadır (Kulalı, 1997).

Uluslararası karşılaştırmalarda kişi başına birincil enerji ve elektrik tüketimi ülkelerin gelişmişlik düzeyini ifade etmek üzere kullanılan göstergeler arasında yer almaktadır. Bu sebeple ülkelerin gelişmişlik düzeylerine paralel olarak, kişi başına enerji tüketimleri farklılık göstermektedir. Sanayileşmiş ülkeler kategorisine giren ABD, Kanada, Japonya gibi ülkelerin kişi başına elektrik enerjisi tüketimi 1998 yılı verilerine göre sırası ile 13388 kWh, 16349 kWh ve 8008 kWh olarak gerçekleşmiştir.

Diğer yandan gelişmekte olan ya da az gelişmiş ülkelerde kişi başına enerji kullanımı düşük düzeyde bulunmaktadır. Örneğin, 1998 yılı kişi başına enerji tüketimi ülkemizde ortalama 1170 kWh civarında oluşmuştur. Bu da ülkeler arası gelişmişlik farklarının karşılaştırılmasında kişi başına enerji tüketimi verilerinin doğru sonuçlar verdiğini göstermektedir. Bununla beraber kişi başına ticari enerji kullanımı değerleri de ülkelerarası gelişmişlik düzeyinin karşılaştırılmasında kullanılan bir ölçü olmaktadır (Toprak, 2002: 5). Kısaca, ülkelerin gelişmesi için enerji gerekmektedir. 19. yüzyılın

sonu ve 20. yüzyıl içinde hızlı gelişme gösteren ülkelerin çok enerji tükettikleri bilinmektedir. Ülkelerin gelişmesi ve enerji tüketimi arasındaki yakın ilişkiden dolayı, enerji kaynakları ticari olma yanısıra stratejik maddeler olarak sınıflandırılmaktadır (Satman, 2006).

2.2 Enerji Politikaları

Günümüzde, pek çok ülkede sürdürülebilir kalkınmayı sürdürülebilir enerji yolu ile elde etmeye yönelik ulusal programlar tatbik edilmesi ve belirlenmiş sürdürülebilir hedeflere ulaşmak için stratejiler geliştirilmesi yönünde çalışmalar yapılmaktadır.

Enerji konusunun giderek küresel hale gelmesi; değişen ve değişken piyasa şartları ile izlenen liberal ekonomik politikalar; bir yanda dışa bağımlılığı asgari seviyelere çekmekte, öte yanda ise ekonomik canlanmaya en üst düzeyde katkıda bulunacak enerji politikalarının uygulanmasını gerekli hale getirmektedir.

Klasik enerji kaynakları ve geri kalmış teknolojilerin doğal çevrede geri dönülmez tahribatlara yol açmaması ve halkın en temel haklarından biri olan enerjiye erişiminin en uygun koşullarda temini içinse, “sürdürülebilir kalkınma” kavramı gündeme gelmiştir.

Buna paralel olarak ta gelişmiş toplumlarda, yalnız enerji kaynağı teminini ve enerji üretimini temel alan planlamaların yerini, enerji-ekonomi-ekoloji dengesini (3E) özenle gözetilen planlama anlayışı ile, kaynak çeşitliliğini ve jeopolitik gerçekleri dikkate alan enerji güvenliği modelleri almaya başlamıştır (Pamir, 2005).

Enerji politikaları belirlenirken dikkate alınması gereken öncelikli hususlardan biri de, ülkenin enerji kaynakları potansiyelinin, sağlıklı ve bilimsel olarak belirlenmesidir. Ülke

enerji kaynakları potansiyelinin saptanmasından sonra; söz konusu kaynakların nasıl geliştirileceği, yerli ya da yabancı özel sektörün hangi alanlarda katkısına gereksinim olduğu, ithalatın gerekli olup olmadığı gibi konularda strateji geliştirilebilir. İthalatın kaçınılmaz görüldüğu veya dönemsel olarak kullanılması gereken koşullarda ise; kaynak çeşitliliği, enerji politikasının en önemli gerekliliklerinden biri olarak dikkate alınmalıdır.

Enerji politikalarının yaşamsal bir gerekliliği de, enerji talep tahminlerinin sağlıklı yapılmasıdır. Enerji talep tahminlerinin dayandırılması gereken temel parametrelerin başlıcaları; ekonomik büyüme (sermaye birikimi, istihdam, iş veriminde artış, v.b.), nüfus (çoğalma oranı, göç, etkin çalışan nüfus, v.b.), enerji fiyatları, teknolojik gelişmeler, enerji politikaları (vergi politikaları, teşvikler, v.b.) ve enerji tasarrufuna yönelik tüketici davranışlarıdır.

Bunların bilimsel ve gerçekçi yöntemlerle öngörülmesi ve gerek dünyadaki, gerek ülkedeki gelişmeler doğrultusunda, sürekli güncellenmesi ve gerektiğinde revize edilmesi ise doğru bir enerji politikasının ön koşuludur.

Enerji politikalarının belirlenmesi sürecindeki en yaşamsal gerekliliklerden bir diğeri, son yıllarda ülkemizde devre dışı bırakılmış olan planlamadır. Planlama; gereksinime yönelik olarak, kaynakların, üretimin ve tüketimin düzenlenmesidir. Bu düzenleme, tüketimin doğru tahmini ve bu tahmine uygun üretimi sağlayacak tesislerde kullanılacak enerji ve finans kaynaklarının saptanmasıyla olanaklıdır (Pamir, 2005).

2.2.1 Dünya Genelinde Enerji Durumu

İçinde yaşadığımız yüzyılda, dünyanın en önemli konularından biri enerji ihtiyacının karşılanmasıdır. Fosil kökenli kaynakların ömrünün azalması, yenilenebilir enerji kaynaklarının (güneş, jeotermal, hidrolik, rüzgar gibi) artan enerji ihtiyacına cevap verememesi, enerjiyi stratejik bir konuma yükseltmiştir.

Günümüzde ülkeler, genel ekonomi politikaları arasında enerji politikalarına özel bir önem vermektedirler. Yeni enerji kaynakları arayışından, kaynakların optimal kullanımına kadar birçok konu ülkelerin gündemini meşgul etmektedir (Toprak, 2002).

Dünya toplam birincil enerji arzı, 2003 yılında 10.579 milyon ton petrol eşdeğeri olmuştur. Söz konusu arzın kaynaklara dağılımında %34,4 ile petrol ilk sırada yer almaktadır. Daha sonra, %24,4 ile kömür ve %21,2 ile doğalgaz sıralanmaktadır.

1973 yılından 2003 yılına kadar geçen 30 yıllık dönemde, dünya birincil enerji arzında petrolün payı %10,6 düşerken doğalgazın payı %5 ve nükleer payı ise %5,6 artmıştır. Kömürün payında ise kayda değer bir farklılık bulunmamaktadır. Toplam arz içerisinde 1973 yılında %24,8 olan kömürün payı 2003 yılında %24,4 olmuştur.

İleriye yönelik yapılan tahminlerde, dünya birincil enerji arzının 2030 yılında 16.500 milyon ton petrol eşdeğeri olacağı ve bu miktarın kaynaklara dağılımında önemli farklılıkların olmayacağı öngörülmektedir.

Buna göre; 2030 yılında en büyük pay %35 ile yine petrolün olacaktır. Petrolü %25 ile doğalgaz, %21,8 ile kömür, %11,3 ile odun, çöp, jeotermal, güneş, rüzgar vb kaynakların,

%4,6 ile nükleer ve %2,2 ile hidrolik kaynakların izleyeceği tahmin edilmektedir (Tamzok ve Torun, 2005).

Dünyada fosil kaynaklar elektrik üretiminin %63n kaşılamakta olup en büyük pay kmrdedir. Geri kalan %37inin %17'si nükleerden, %20'si yenilenebilir enerjilerden elde edilmektedir. 20 yıl sonrası için de yenilenebilir enerjilere %20 pay öngörülmektedir.

Nkleerde yeni yatırım olmadığı ve toplam dünya tüketimi arttığı için, nükleerin %17'den %12'ye düşeceği, nükleerden artan payı da doğal gazın alacağı ve kömürün yine %30'lar civarında kalacağı hesaplanmaktadır. Yenilenebilirlerde toplam oran değişmese de ek katkının rüzgardan sağlanacağı ve güneşten faydalanma oranının artmaya başlayacağı düşünülmektedir.

Dünya toplam enerji tüketiminin %60'ı OECD lkelerinde gerçekleşmektedir. Geçmişle mukayese edildiğinde Asya'nın bazı bölgelerindeki tüketim 1999'da azalmıştır. Sadece Güney Kore 1989-1999 ortalamasını geçmiştir.

1990 yılından beri ilk defa olmak üzere Eski Sovyetler Birliği lkelerinin tüketimi artarken hem Orta Amerika'da hem de Afrika'da ortalamanın altında bir büyüme kaydedilmiştir. G7 ekonomileri içerisinde sadece ABD, İtalya ve Kanada'da tüketim artışı ortalamaların üzerinde olmuştur. Toplam talebin %25.8'ini oluşturan ABD'deki tüketim %1.6 oranında artmıştır (Tugiad, 2003).

2.2.2 Dünyada Enerji Kaynakları ve Politikası

Basit olarak bakıldığında; enerji ve tercih edilen enerji kaynağı değerlendirilirken kaynağın fiyatı, kaynağın elde edilme kolaylığı ve ayrıca evre ve sağlık etkileri göz önüne alınır. 6.4 milyarlık dünya nüfusunun 2.4 milyarının hala ticari olmayan enerji kaynaklarına (odun, bitki-hayvan artıkları) bağlı olduğu, 1.6 milyara elektriğın ulaşmamış olduğu ve gelişmiş (endüstrileşmiş)  lkelerde kişi başına enerji tüketiminin gelişmekte olan ülkelere göre 7 katı yüksek olduğu bilinmektedir.

Düşük enerji fiyatının ekonomik gelişmeyi tetiklediği ve yenilenebilir kaynakların fosil kaynaklara göre tüketicisi için genelde daha yüksek maliyetli olduğu bilinen gerçeklerdir. Diğer taraftan, enerji kaynakları tüm ülkelere eşit olarak dağılmış durumda değildir. Dünyada bazı ülkeler rezervlere sahip olup üretici konumundayken diğerleri bu enerji kaynaklarını elde etmeye çalışan tüketicisi konumundadırlar. Bu arada nüfus artarken ve ülkeler daha fazla enerji kullanarak gelişirken, enerji kullanımından kaynaklanan evre ve sağlık sorunları dünya gündemindedir. Kapalı ortamlardaki hava kirliliği ve atmosferdeki hava kirliliği nedeniyle insan ölümleri ve atmosferdeki iklim değişikliğinden kaynaklanan olumsuzluklar bilinmektedir (Satman, 2006).

Tüm enerji kaynakları (petrol, doğal gaz, kömür, nükleer enerji, alternatif enerji kaynakları) gözönüne alındığında dünyada her gün 205 milyon varil (28 milyon ton) PEE tüketilmektedir. Enerji; konut sektöründe, endüstride, ulaşımda ve g  sektöründe kullanılmaktadır. Teknoloji, gittikçe enerjiyi daha verimli kullanmanın yollarını araştırmaktadır. Bu nedenle kişi başına enerji tüketimi yerine enerji başına üretim verimliliği (enerji yoğunluğu)  lkelerin gelişmişlik düzeylerini açıklamak amacıyla tercih edilmektedir (Satman, 2006).

2.3 Dünya Enerji Tüketim Tahmini

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (The International Energy Agency, IEA) tahminlerine göre 2015 yılında dünya enerji talebi 1/3 oranında artarak günde 240 milyon varil (33 milyon ton) PEE rakamına ulaşacaktır. Buradaki en kritik soru, bu talebin nasıl karşılanacağıdır. Bazıları için yenilenebilir ve alternatif enerji kaynakları dile getirilmektedir. Rüzgar, dalga, güneş, biyokütle ve jeotermal gibi teknolojilerdeki gelişmelerden dolayı bu tür yenilenebilir enerji kaynaklarının maliyetleri gittikçe düşmesine rağmen (uygun koşullarda rüzgar ve jeotermalde 3-4 cent/kWh, biyokütlede 8 cent/kWh) ilk yatırım maliyeti ve rahat ulaşılamaması gibi nedenlerle, hala fosil yakıtlarla karşılaştırılabilecek düzeyde değildir.

Bunların gelecekte önemli enerji kaynakları olacakları konusunda kimsenin şüphesi yoktur. Bunlardan biri veya birkaçı gelecekte dünya enerji talebinin önemli bir kısmını karşılayacaktır. Fakat, bilinen gerçekler bu geleceğin, en az 20 veya 30 yıl, pek yakın bir tarih olmadığını göstermektedir. Bugün hidrogüç hariç tüm yenilenebilir ve alternatif enerji kaynakları dünya talebinin sadece %2.4'ünü karşılamaktadır. Başta gelişmiş ülkeler olmak üzere birçok ülkede araştırmalar sürdürülmektedir. Ancak tüm araştırmalara rağmen, yapılan IEA tahminleri, yenilenebilir ve alternatif enerji kaynaklarının oranının 2015'te sadece %3.3 olacağı şeklindedir (Satman, 2006).

Uluslararası Enerji Ajansı'nın (IEA) Dünya Enerji Bakışı 2002 (DEB 2002)'de hazırladığı 2000-2030 dönemini kapsayan son enerji projeksiyonu, enerji kullanımının değiştirilemez şekilde artacağı, fosil yakıtların enerji kaynakları arasında baskın bir yere sahip olmaya devam edeceği ve ticari enerjinin en büyük müşterisi olarak gelişmekte olan ülkelerin OECD ülkelerine hızla yaklaşacağı bir geleceği öngörmektedir. Dünya'nın enerji kaynakları hiç şüphesiz yok ki önümüzdeki 30 yıllık dönemde artan talebi karşılamaya yeterlidir. Ancak, enerji arzı güvenliği, enerji altyapısındaki yatırımlar, enerji üretiminin ve kullanımının neden olduğu çevresel zararlar ve dünya nüfusunun modern enerjiye ulaşmada yaşadığı eşitsizlikler konusunda önemli endişeler bulunmaktadır. Eğer bu endişeler giderilecekse, hükümetler enerji kullanımının ve

arzının pek çok alanda karşılıklarına çıkan zor ve ağır görevlerini yerine getirmek zorunda kalacaklardır.

OECD ülkelerinin benimsediği yeni enerji ve çevresel politikaların etkisi, yeni enerji tekniklerinin hızla yayılmasına ilaveten “Alternatif Politika Senaryosu”nda tavin edilmektedir. Her iki senaryo dünya üzerindeki hükümetlerin karşılaştıkları siyasi görüş farklılıklarının boyutlarını ortaya koymaktadır. Enerji ticaretinin hızla artacağı, bu çalışmanın ulaştığı temel sonuçlardan biridir. Özellikle önde gelen petrol ve gaz tüketim bölgeleri, ithalatlarının büyük oranda arttığını görecektir. Bu ticaret, ülkeler arasındaki karşılıklı bağımlılığı arttıracaktır. Fakat aynı zamanda bu, Dünya'nın enerji kaynaklarına yapılacak saldırılara karşı savunmasız olması konusundaki endişeleri de arttıracaktır. Çünkü üretim artan bir şekilde belli sayıda ülkenin elinde toplanmıştır.

Arz güvenliği, enerji politikaları gündeminin zirvesine taşınmıştır. Petrol ve gaz ithal eden ülkeler; fosil yakıt ticaretinden kaynaklanan enerji güvenlik riskleriyle ilgili olarak daha aktif rol alma ihtiyacında olacaklardır. Bu ülkeler uluslararası deniz hatlarının ve boru hatlarının güvenliğinin korunmasına daha fazla önem verme gereğini hissedeceklerdir. Buna ek olarak, petrol ve gaz ithal eden ülkeler; yakıtlarının coğrafi kaynaklarını çeşitlendirdikleri gibi, bu yakıtları farklılaştırmanın da yolunu arayacaklardır. OECD'nin “Alternatif Politika Senaryosu”, enerji talebinin büyümesini engelleyen ve fosil yakıt kullanımından vazgeçilmesini teşvik eden yeni politikaların, ithalat bağımlılığı üzerinde güçlü etkiye sahip olabileceğini göstermektedir. Yine de, piyasadaki rekabet gözönüne alınarak fiyatlandırılmış enerji arzı karşılığında hükümetlerin ve tüketicilerin bu kadar riski kabul etmeye devam etmeleri olasıdır (World Energy Outlook, 2002).

Üretim ve arz kapasitesi için gerekli büyüme, enerji arz zincirinin her halkasında büyük oranda yatırım gerektirecektir. 2000 ile 2030 yılları arasında sadece güç yaratım kapasitesi için yaklaşık 4.2 trilyon dolarlık yatırıma ihtiyaç olacaktır. Zaman içinde

oluşacak bu yatırımın devam etmesi piyasa engelleri ile düzenleyici engellerin azaltılmasını ve çekici bir yatırım ortamının oluşturulmasını gerektirmektedir. Bu, gelişmekte olan dünyadaki ve eski Sovyetler Birliği'ndeki pek çok ülke için yıldırıcı ve zor bir görevdir. Yatırımların büyük bölümüne gelişmekte olan ülkeler ihtiyaç duyacaktır ve gelişmiş ülkelere gelen para akışında büyük bir artış olmadan bunun gerçekleşmesi mümkün gözükmemektedir (World Energy Outlook, 2002).

Çizelge 2.1 Kaynaklara Göre Dünya Enerji Arzı Tahminleri

	1960		1980		2000		2020	
Kaynak	10 ⁹ TEP*	%	10 ⁹ TEP	%	10 ⁹ TEP	%	10 ⁹ TEP	%
Kömür	1.250	36	1.830	24	2.930	26	4.650	30
Petrol	1.170	33	3.100	41	3.415	31	3.175	21
Doğalgaz	0.411	12	1.301	17	1.885	17	2.570	17
Hidrolik	0.171	5	0.383	5	0.650	6	1.050	7
Nükleer	---	---	0.156	2	0.845	8	1.730	11
Tic. Olmayan	0.490	14	0.768	10	1.095	10	1.140	8
Yeni enerji	---	---	---	---	0.285	2	0.845	6
Toplam	3.500	100	7.538	100	11.105	100	15.115	100

*10⁹ TEP: milyar ton eşdeğer petrol

Bugünün enerji kaynakları, yenilenemeyen enerji kaynakları (kömür, petrol, doğalgaz ve nükleer enerji) ve yenilenebilen enerji kaynakları (jeotermal enerji, güneş, rüzgar, hidrojen, hidrolik, gelgit ve dalga enerjisi) şeklinde sınıflandırılmaktadır. Dünya'da büyük ölçüde yenilenemeyen enerji kaynaklarının kullanılıyor olması (ticari talebin %90'ı fosil yakıtlardan, %10'u ise hidrolik ve nükleer enerjiden sağlanmaktadır), çevre

sorunlarını önemli ölçüde arttırmıştır. Bu nedenle çevresel etkileri az olan yenilenebilen enerji kaynaklarına yöneliş, her bakımdan avantajlı olmaktadır. Ancak bazı teknik sorunların çözümlenebilmesi için zamana ihtiyaç vardır ve bu da söz konusu geçişin oldukça uzun bir süre alacağını göstermektedir (Ertürk, 2006).

Teknolojinin ilerlemesi, nüfusun artması, enerjiye olan talebin hızını artırmaktadır. Öte yandan, gelecek nesiller için fosil yakıt yataklarından; kömürün 250 yıl, petrolün ise 50 yıl sonra tükeneceği düşünüldüğünde bunların yerine yeni enerji kaynaklarının ikame edilmesinin gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır. Elektrik üretimi için termik, hidrolik, nükleer, yenilenebilir gibi alternatif üretim kaynak ve teknolojileri bulunmalıdır. Bütün bu santrallerin yatırım ve işletme maliyetleri, işletmeye hazır bulunma dönem ve süreleri, işletmeye giriş-çıkış özellikleri büyük farklılıklar göstermektedir.

Ülkemizin elektrik tüketimi, geçmiş kırk yılda, yıllık ortalama yüzde 10 gibi yüksek bir hızla büyümüştür. Bu artış hızı son yirmi yılda yüzde 8,5 düzeyine gerilemiştir. Azalan artış hızına rağmen ülke elektrik talebi daha uzun bir süre yüksek oranlarda artmaya devam edecektir. Yapılan çalışmalar, 1999 yılında 118 500 GWh olan elektrik tüketiminin, 2010 yılında 295.000 GWh civarında olduğu tahmin edilmektedir. Sürdürülebilir bir kalkınma yaklaşımı içinde, ekonomik ve sosyal gelişimi destekleyecek, çevreyi en az (kabul edilebilir) düzeyde tahrip edecek, en az maliyette enerji tüketimi hedef alınmak durumundadır (Ertürk, 2006).

3. ENERJİ ÇEŞİTLERİ

Enerji “iş yapma kapasitesi veya kabiliyeti” olarak tanımlanmaktadır. Değişik formlarda karşımıza çıkmaktadır: ısı enerjisi, ışık (radyant enerji), mekanik enerji, elektrik enerjisi, kimyasal enerji ve nükleer enerji gibi. Enerji kaynakları genelde iki grup altında toplanırlar: yenilenebilir ve tükenebilir veya yenilenemez. Yenilenebilir enerji tekrar tekrar kullanılabilen enerjidir. Örneğin güneş enerjisi gibi, güneşten gelir ve elektrik veya ısı enerjisine dönüştürülebilir. Rüzgar enerjisi, yerküreden gelen jeotermal enerji, bitkilerden üretilen biyokütle ve sudan elde edilen hidrojen yenilenebilir enerji grubundadırlar. Yenilenebilir enerji, kısa sürede yerine konulan enerjidir.

Biz, enerjimizin çoğunu tükenbilir enerji kaynaklarından sağlamaktayız. Tükenbilir enerji ise kullanılan ve fakat kısa zaman aralığında yaratılamayan enerji olarak tanımlanır. Bunlar genelde fosil yakıtlardır; petrol, doğal gaz ve kömür gibi. Bu tür enerjiler, yaşamları milyonlarca yıl önce sona ermiş bitki ve hayvan kalıntılarının yerkürenin içinden gelen ısı ve bu kalıntıların üzerinde bulunan kayalarından kaynaklanan basınç altında oluşmuş fosillerinden kaynaklanmaktadır (Satman, 2006).

Enerji sektörü tüm enerji kaynaklarını kapsamaktadır. Enerji kaynakları, doğada var olduğu haliyle kömür, ham petrol, doğal gaz, uranyum, toryum, güneş rüzgâr, su gücü, biyokütle ve benzerleridir. Bu doğal kaynakları, insanların yeryüzünde yürüttükleri etkinliklerde gereksinim duydukları, ısı ve elektriğe dönüştürülen teknolojiler çevrim teknolojileridir. Örneğin bir kömür santralinin kazanında yakılan kömürden sağlanan ısı enerjisiyle elektrik üretilmektedir. Kalorifer kazanları fosil yakıtların enerjisini konutların ısıtılmasında kullanılan ısı enerjisine dönüştürmektedir. Doğal kaynakların taşıdığı enerjiyi ancak ısı ve elektriğe dönüştürerek kullanabilmekteyiz. Ayrıca rafinerilerde ham petrol, petrol ürünlerine dönüştürülmektedir. Isı, elektrik ve petrol ürünlerini tüketerek ulaşım, barınma, sanayi ürünleri elde etme ve gıda üretme benzeri insan etkinliklerini mümkün kılan teknolojiler son kullanım teknolojileridir (Tugiad, 2003).

3.1 Birincil Enerji Kaynakları

3.1.1 Nükleer Enerji

Nükleer yakıtlar (^{233}U , ^{235}U , ^{239}Pu gibi), kimyasal yakıtlara (kömür, petrol gibi) nazaran birim kütle başına (kg) takriben 10^8 misli daha fazla enerji ihtiva etmektedirler. Buna paralel olarak, konvansiyonel teknolojiden nükleer teknolojiye geçiş esnasında, medeniyet ve teknoloji alanında yapılan sıçrama, yelkenli gemiden buharlı gemiye, atlı arabadan benzinli motorları kullanan arabalara ve uçaklara geçişte yaşanan tekamülden daha büyük olmuştur (Şahin, 2006).

Nükleer teknoloji, dünyanın elektrik gereksinmesinin %17'sini karşılamanın yanı sıra, tıpta ve endüstride kullanılan birçok izotopun üretilmesi ile de insanlığın hizmetindedir. Hem araştırma yapmak hem de tıpta ve endüstride kullanılan izotopları üretebilmek için 59 ülke toplam 273 araştırma reaktörü işletmektedir (Akkoyunlu, 2006).

1970'li yıllarda tüm dünyada 5.000 adet kurulması planlanan nükleer santrallerden Aralık 2002 itibariyle 441 adedi işletme halindedir. Halen 11 ülkede 30 reaktörün inşaatı sürmektedir. Sipariş edilen veya planlanan reaktörlerin çoğu Asya'dadır. Tesis iyileştirmeleri ile önemli ek kapasite oluşturulmaktadır. Tesis ömrünü uzatma programları yeni kapasiteye olan gereksinimi azaltmaktadır. Amerika'da 1978 yılından bugüne kadar tek bir sipariş olmamıştır. Almanya santrallerini belli bir süre içinde kapatma kararı almıştır.

Özellikle güvenlik konusunda toplumların direnci nükleer güce olan ilgiyi azaltmış durumdadır. ABD'de son 20 yıl içinde yeni nükleer santral yapılmadığı gibi, Avrupa'da da gelecek 10 yıl içinde nükleer santrallerin gittikçe bir azalma eğilimine gireceği uzmanlarca belirtilmektedir. Petrolün bitme korkusu ve yüksek petrol fiyatı sözkonusu

eğilimi değiştirebilir. Yenilenebilir enerji türlerine ek olarak, nükleer güç ve hidrojen 2030 ve sonrasında dünya enerji gereksiniminin gittikçe artan bir oranını oluşturacağı düşünülmektedir. 1970 ve 1980'lerdeki nükleer güçle ilgili sorunlara rağmen, günümüzde birçok enerji uzmanı, özellikle Kyoto Protokolündeki CO₂ kısıtlamalarından dolayı, nükleer enerjinin dünyanın birçok yerinde kullanımının tekrar gündeme geleceği konusunda fikir birliği içindedir. Örneğin, kömüre bağımlı bir ülke olan Çin, büyüyen enerji gereksinimi ve kötü hava kalitesi göz önüne alındığında, en güvenli ve teknolojik olarak en gelişmiş reaktörlerin devreye alındığı varsayılırsa, nükleer güç için belkide en uygun ülkedir (Satman, 2006).

3.1.2 Nükleer Enerjinin Sürdürülebilir Enerji Politikalarındaki Rolü

Giderek serbestleşmekte olan küresel enerji piyasalarında çeşitli enerji kaynaklarının birlikte kullanıldığı enerji karışımını oluşturan bileşenler ve karışım içerisindeki oranlar; ekonomik, çevresel, teknolojik ve politik ölçütlere göre belirlenmektedir. Kaynaklardan optimum düzeyde faydalanılması, toplam maliyetin azaltılması, çevre üzerindeki olumsuz etkilerin minimuma indirilmesi, teknolojinin ispatlanmış ve güvenilir olmasının yanısıra ulusal ve küresel politikaların gereklerini sağlaması en önemli ölçütlerdir.

Tüm enerji seçenekleri için geçerli olan bu ölçütler küresel enerji karışımının geleceğini ve izlenecek stratejileri belirlemektedir. Küresel enerji politikalarının belirlenmesinde ekolojik dengeyi tehdit eden çevre kirliliği ve küresel iklim değişikliklerinin hafifletilmesi, özellikle Avrupa Birliği Ülkelerinde enerji politikalarının sürdürülebilirliğinin sağlanmasında giderek artan bir önem kazanmıştır. Enerji sektörünün küresel sera gazı yayınına katkısı toplam yayının yaklaşık % 50'sini, elektrik üretiminin neden olduğu yayınım ise toplam yayının yaklaşık % 25'ini oluşturmaktadır. Bu nedenle, çevresel etkenler içerisinde özellikle düşük karbon ekonomisinin sağlanması tartışmaların önemli kilit noktalarından birini oluşturmaktadır (Saygın, 2004).

Dünya enerji politikalarında düşük karbon ekonomisinin sağlanması doğrultusunda radikal bir değişime doğru gidilirken küresel ısınma ve iklim değişikliği kapsamında değerlendirildiğinde, nükleer enerji oldukça cazip bir seçenek olarak gözükmektedir. Nükleer santrallerde enerji, yakıt malzemesini oluşturan elementin çekirdeklerinin nötronlarla etkileşmesi sonucu meydana gelen fisyon reaksiyonları sonucu elde edildiğinden, yakıtın “yanması” için fosil yakıtlarda olduğu gibi oksijen değil nötronlar kullanılmaktadır. Bu nedenle, gerek biyosferin en önemli elementlerinden biri olan oksijenin tüketilmemesi, gerekse biyosfer üzerindeki zararlı etkileri olan karbondioksit yayılımının oldukça düşük olması nedeniyle nükleer teknoloji bu bağlamda temiz bir teknolojidir.

Nükleer santraller hidroelektrik santrallerden sonra en az karbondioksit yayımlayan seçenektir ve onu sırasıyla rüzgar ve fotovoltaik güç santralleri takip etmektedir. Nükleer enerjinin yanısıra enerji bağımsızlığı ve küresel ısınmaya ilişkin problemlerin çoğuna hitap eden bir diğer seçenek olan yeni yenilenebilir enerji (rüzgar, güneş, ticari biyokütle gibi) teknolojilerinin hala “demonstrasyon” aşamasında olmasına ve görece olarak küçük ölçekte enerji üretimine olanak sağlamasına karşın, nükleer enerjinin fosil yakıtlı enerji teknolojileri ile rekabet gücüne sahip büyük ölçekte enerji üretebilen gelişmiş bir teknoloji olması önemli bir avantajdır. Ancak, çevre boyutuna ilişkin olarak küresel ısınma ve iklim değişikliği boyutunda sağladığı önemli avantajlara rağmen, mevcut nükleer güç teknolojilerine (fisyon teknolojisi) yönelik kuşkuların ve nükleer enerjinin geleceğine ilişkin önemli belirsizliklerin doğmasına neden olan ciddi problemleri bulunmaktadır. Bu nedenle, Dünyada geleceğin enerji politikalarındaki yerinin belirlenmesi için nükleer teknoloji sürdürülebilir gelişme gündeminde yer alan ölçütlere göre yeniden çok yönlü değerlendirmelere maruz bırakılmaktadır (Saygın, 2004).

3.2 İkincil (Yenilenebilir) Enerji Kaynakları

Enerjinin yeterli, zamanında, kaliteli, ekonomik, güvenilir ve temiz olarak sunumu günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeylerini belirleyen en önemli göstergelerden biridir. Sanayinin olduğu kadar halkın günlük yaşantısının da en önemli girdilerinden olan enerjiye talep sürekli olarak artarken enerji kaynakları da hızlı bir şekilde tükenmektedir. Sürdürülebilir bir dengenin sağlanabilmesi için enerji kaynak çeşitliliğinin sağlanması ve konvansiyonel enerji kaynaklarının yanında, yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanıma sunulması büyük önem kazanmıştır (Özerdem, 2003).

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerin günümüzdeki en önemli hedefi, sürdürülebilir gelişmenin sağlanmasıdır. Enerji, sürdürülebilir gelişmenin ekonomik, sosyal ve çevresel boyutlarının tümü ile yakından ilgili ve aynı zamanda iç ve dış politikanın da son derece önemli bir parametresidir. Dünyadaki son gelişmelerin açıkça ortaya koyduğu gibi, enerji arz güvenliğinin sağlanması Dünya politikalarını günümüzde geçmişte olduğundan çok daha fazla etkilemektedir. Günümüzün enerji kaynaklarının ve teknolojilerinin sunduğu olanaklarla tek boyutlu yaklaşımlarla belirlenen enerji politikalarının sürdürülebilir bir enerji geleceği açısından olanaksızlığı açıktır. Ekonomik, sosyal ve çevresel bir çok farklı boyutu olan enerji ile ilgili problemleri gereğinden fazla basite indirgeyerek, indirgemeci veya tek boyutlu yaklaşımlarla ele alarak çözümlenmek mümkün değildir. Makul bir çözüm için ancak konuyu farklı boyutlardan kaynaklanan karmaşıklığı ile değerlendiren bir yaklaşım yardımcı olabilir. Bu nedenle, enerji ile ilgili problemlerin bütünsel bir çerçevede içinde ele alınarak farklı boyutlara ilişkin sorunların tümüne hitap eden optimum bir çözüm bulunması zorunludur (Saygın, 2004).

Bu bağlamda, Dünyada enerji arz güvenliğinin sağlanması için kısa, orta ve uzun vadede çözümler aranmaktadır. Sürdürülebilir gelişme, çevresel, ekonomik ve sosyal gelişmeyi eş zamanlı olarak sağlayacak devlet politikalarını gerektirmektedir. Aynı zamanda hem enerji hem de çevre güvenliğini mümkün olan en düşük maliyet ile sağlayacak enerji

strateji ve politikalarının oluşturulması elzemdir. Enerji güvenliğini teminat altına almanın en önemli yolu çeşitliliğin sağlanmasıdır. Çeşitliliğin sağlanması, enerji kaynaklarının ve teknolojilerinin yanısıra arz mekanizmalarının (yerli ve ithal arzın, şebeke üretiminin ve yerel üretimin dengelenmesi), arzı sağlayan ülkelerin ve enerji hatlarının çeşitlendirilmesi olmak üzere bir kaç farklı yolla gerçekleştirilmektedir. Sürdürülebilir gelişmenin sağlanması için, ülkelerin ve/veya bölgelerin özgül koşullarına en uygun enerji karışımı, jeopolitik unsurlar da göz ardı edilmeksizin bu bağlamda belirlenmektedir (Saygın, 2004).

Alternatif enerji kaynaklarında olması gereken en önemli özelliklerin başında süreklilik teşkil etmesi, depo edilebilir olması, ulaşımda kullanılabilir olması ve diğer enerji kaynaklarına kolayca dönüşebilir olması gelmektedir. Bu özellikler; güneş, rüzgar, jeotermal, hidro gibi doğal kaynaklar ve Hidrojen ile oluşturulabilir.

3.2.1 Güneş Enerjisi

Dünyanın en önemli enerji kaynağı güneştir. Güneşin ısınım enerjisi, yer ve atmosfer sistemindeki fiziksel oluşumları etkileyen başlıca enerji kaynağıdır. Dünyadaki madde ve enerji akışları güneş enerjisi sayesinde mümkün olabilmektedir. Rüzgar, deniz dalgası, okyanusta sıcaklık farkı ve biyokütle enerjileri, güneş enerjisinin değişim geçirmiş biçimleridir. Güneş enerjisi, doğadaki su döngüsünün gerçekleşmesinde de rol oynayarak, akarsu gücünü yaratmaktadır. Fosil yakıtların da, biyokütle niteliğindeki materyallerde birikmiş güneş enerjisi olduğu kabul edilmektedir. Doğal enerji kaynaklarının pek çoğunun kökeni olan güneş enerjisinden, ısıtma ve elektrik elde etme gibi amaçlarla doğrudan yararlanılmaktadır. Güneş enerjisi çevre açısından temiz bir kaynak özelliği taşıdığından da fosil yakıtlara alternatif olmaktadır.

Yeryüzüne her sene düşen güneş ısınım enerjisi, yeryüzünde şimdiye kadar belirlenmiş olan fosil yakıt haznelerinin yaklaşık 160 katı kadardır. Ayrıca yeryüzünde fosil, nükleer ve hidroelektrik tesislerinin bir yılda üreteceğinden 15.000 kat kadar daha fazladır.

Bu bakımdan güneş enerjisinin bulunması sorun değildir. Asıl sorun bunun insan faaliyetlerine uygun kullanılabilir bir enerji türüne dönüştürülebilmesindedir. Güneş enerjisi hem bol, hem sürekli ve yenilenebilir hem de bedava bir enerji kaynağıdır. Bunların yanı sıra geleneksel yakıtların kullanımından kaynaklanan çevresel sorunların çoğunun güneş enerjisi üretiminde bulunmayışı bu enerji türünü temiz ve çevre dostu bir enerji yapmaktadır.

Fosil yakıt kullanımının dayandığı yanma teknolojisinin kaçınılmaz ürünü olan karbondioksit (CO₂) yayılımı (emisyonu) sonucunda, atmosferdeki CO₂ miktarı, son yüzyıl içinde yaklaşık 1,3 kat artmıştır. Önümüzdeki 50 yıl içinde, bu miktarın, bugüne oranla 1,4 kat daha artma olasılığı vardır. Atmosferdeki CO₂'in neden olduğu sera etkisi, son yüzyıl içinde dünya ortalama sıcaklığını 0,7 °C yükseltmiştir.

Bu sıcaklığın 1 °C yükselmesi, dünya iklim kuşaklarında görünür değişimlere, 3 °C düzeyine varacak artışlar ise, kutuplardaki buzulların erimesine, denizlerin yükselmesine, göllerde kurumalara ve tarımsal kuraklığa neden olabilecektir. O halde, bu durumda enerji kullanımından vazgeçilemeyeceğine göre, güneş gibi doğal ve alternatif olabilecek kaynaklara yönelmesi gerekecektir.

Yakıt sorununun olmaması, işletme kolaylığı, mekanik yıpranma olmaması, modüler olması, çok kısa zamanda devreye alınabilmesi (azami bir yıl), uzun yıllar sorunsuz olarak çalışması, temiz bir enerji kaynağı olması vb gibi nedenlerle dünya genelinde fotovoltaik elektrik enerjisi kullanımı sürekli artmaktadır. Avrupa Birliği 2010 yılında fotovoltaik elektriğin elektrik üretimi içindeki payının %0,1 olmasını hedeflemiştir (Varınca ve Gönüllü, 2006).

3.2.2 Hidrojen Enerjisi

Hidrojen bir birincil ya da doğal gaz enerji çeşidi olmayıp, bir başka enerji tüketilerek elde olunan sentetik yakıt durumundaki enerji taşıyıcısıdır. 21. yüzyılın yakıtı olarak varsayılmaktadır. Giderek ağırlaşan çevre sorunu ve küresel ısınma, tükenen hidrokarbon kaynakları hidrojen gibi sentetik yakıtları cazip duruma getirmektedir.

Hidrojen motor yakıtı olarak kullanılabilirdiği gibi sanayide, elektrik üretiminde, konutlarda güvenle kullanılabilir durumdadır. Uygulamaya aktarılacak üretim, taşıma, dağıtım, kullanım teknolojileri geliştirilmiş, uluslararası standartlar çıkarılmıştır. Hidrojen çağına ekonomik koşullara göre 10–15 yılda girilmesi beklenmektedir (Akkoyunlu, 2006).

Doğada bol miktarda bulunan renksiz, kokusuz, tatsız olan Hidrojen kimyasal elementler ailesinin en basit üyesidir. Hidrojen atomu; bir birim pozitif elektrik yükü taşıyan proton ve bir birim negatif elektrik yükü taşıyan elektrondan oluşur. Buhar Metan Biçimlendirmesinde hidrojen, yüksek sıcaklıklı buharın Metandaki karbon atomlarından ayrıştırılması ile üretilir ve hidrojenin en ekonomik elde edilme yöntemidir.

Genellikle bu yöntem ile üretilen Hidrojen yakıt olarak değilde endüstriyel bir proses içinde kullanılır. Bu metodun en büyük dezavantajı yan ürün olarak karbon monoksit açığa çıkmasıdır. Burada altı çizilmesi gereken diğer bir nokta da bu yöntem ile fosil yakıtlara bağımlılık devam etmektedir (Görgün, 2006).

3.2.3 Jeotermal Enerji

Jeotermal enerji, Dünya'nın ısısından elde edilen enerjidir. Jeotermal sözcüğü "yer" ve "ısı" anlamındaki Yunanca iki sözcükten türetilmiştir. Bilim adamları, jeotermal ısının nereden kaynaklandığı, yeryüzüne çıkan buharın nasıl oluştuğu konusunda henüz tam bir görüş birliğine varamamışlardır. Büyük bir olasılıkla bu ısının kaynağı, Dünya'nın derinliklerindeki "magma" denilen erimiş kayaç kütesidir.

Yüzeye püsküren buharın da, yüzeyden derinlere sızan yağmur sularının, bu kızgın magma bölgesinde ısınıp buharlaşması sonucunda oluştuğu sanılmaktadır. Bu ısıdan, İzlanda ve Japonya'da olduğu gibi, evlerin, hamamların ve seraların ısıtılmasında yararlanılabilir. Elektrik enerjisi üretiminde de, üreteçlere bağlı buhar türbinlerinin çalıştırılmasında jeotermal enerji kullanılabilir.

İlk jeotermal enerji santrali 1931'de İtalya'daki Larderello'da kuruldu. Bugün Larderello'da toplam gücü 351 megawatt olan ve yaklaşık 600 bin nüfuslu bir kenti beslemeye yeterli elektrik üreten bir grup jeotermal enerji santrali bulunmaktadır.

Jeotermal enerji, yerkabuğu içerisinde hazne kayalarda bulunan, basınç altında aşırı derecede ısınmış suların enerjisidir. Ekonomik önemdeki jeotermal enerji birikimi, 40°C-380°C arasında olup, 3000 m'ye kadar olan derinliklerde geçirimsiz kayalar altında yer alan, geçirimli hazne kayalar içinde bulunmaktadır. Şimdiye kadar üç çeşit jeotermal sistemin varlığı saptanmıştır; Sıcak kuru kaya sistemi, sıcak su sistemi, kuru buhar sistemi.

Yeryüzünde sıcak su esaslı sistemler Buhar esaslı sistemlerden yirmi kat daha fazla bulunmaktadır. Sıcak su sisteminde, derindeki hazne kaya içerisinde, basınç altında, yüksek sıcaklıkta, erimiş kimyasal madde bakımından çok zengin, farklı kimyasal

özelliklerde sular bulunmaktadır. Bu tür sistemlerden sondajlarla yeryüzüne çıkarılan sıcak su+buhar karışımından elde edilen buhardan, elektrik enerjisi üretilmekte, buharı alınmış sıcak su ise atılmaktadır.

Buhar esaslı sistemler, sıcak su esaslı sistemlerden farklı olarak, çok fazla ısınmış, nem miktarı az, sıcaklığı yüksek buhar üretirler. Bu tür buhar, bir enerji kaynağı olarak doğrudan jeotermal santrallere gönderilerek elektrik enerjisine dönüştürülmektedir. Bir bakıma bunlar yerkaşu üzerinde oluşmuş, birer doğal nükleer reaktör olarak kabul edilir.

Yerküremizde özellikle genç, aktif volkanik kuşaklarda, jeotermal gradyanın çok yüksek olduğu bölgelerde, sıcak su içermeyen yüksek sıcaklığa sahip kızgın, kuru kayalar bulunmaktadır. Bu tür sistemlere soğuk su basılarak sıcak su+ buhar karışımı alınmakta ve bu, bir enerji kaynağı olarak kullanılmaktadır.

3.2.4 Rüzgar Enerjisi

Binlerce yıldır insanlığın hizmetinde bulunan rüzgar enerjisinden elektrik üretimi ilk olarak 1891 yılında Danimarka'da gerçekleştirilmiştir. Bundan kısa bir süre sonra da Amerika Birleşik Devletleri'nde yer değirmenlerinin küçük güçteki rüzgar türbinlerine dönüştüğü ve elektrik enerjisi ürettiği bilinmektedir. Fosil yakıtların ucuzluğu nedeniyle yeterli seviyede benimsenmeyen rüzgar enerjisi, 1970'li yıllardaki petrol krizi nedeniyle yeniden hatırlanmış ve bundan sonra, rüzgar türbinlerinin seri üretime geçilmesi ile, bu alandaki yatırımlar gittikçe artan oranlarda gelişmiş ve rüzgar enerjisi santralleri oluşturulmaya başlanmıştır.

Önceleri kara parçaları üzerinde oluşturulan bu santraller kıyı açıklarına yani deniz üzerine de kurulmaya başlanmıştır. 2002 yılı sonu itibariyle, tüm dünyada kurulu bulunan rüzgar santrallerinin nominal gücü 31 128 MW dır. Sadece 2002 yılında ilave olan güç değeri 6868 MW tır ve bu durum bir önceki yıla göre %28'lik bir artışı belirtmektedir.. Rüzgar enerjisi kurulu gücünün 1995-2002 yılları arasındaki büyüme payı, ortalama

olarak, yıllık %31'dir. En büyük yıllık artışlar da 1998 ve 2001 yıllarında olmuştur (Özerdem, 2003).

Çizelge 3.1 Dünya Pazarındaki Rüzgar Enerjisi Büyüme Oranları

Yıl	Kurulan MW	Artış %	Toplam MW	Artış %
1995	1 290	-	4 778	-
1996	1 292	-	6 070	27
1997	1 568	21	7 636	26
1998	2 597	66	10 153	33
1999	3 922	51	13 932	37
2000	4 495	15	18 449	32
2001	6 824	52	24 927	35
2002	6 201	-	31 128	25

Kaynak: Özerdem, 2003.

2002 yılında ilave olanlarla birlikte dünyadaki kurulu toplam rüzgar gücünün kıtalara göre dağılımı ise aşağıdaki Çizelgede verilmiştir.

Çizelge 3.2 2002 Yılı İtibarıyla Dünyadaki Kurulu Gücün Dağılımı

Yer	Toplam MW
Amerika	5 148
Avrupa	23 291
Asya	2 585
Afrika	137
Diğer	33

Kaynak: Özerdem, 2003.

Türkiye'nin de içinde bulunduğu Avrupa kıtasını ele aldığımızda Almanya, 2002 yılında tesis ettiği 3247 MW yeni kapasite ile toplamda 12 001 MW kurulu güce ulaşarak, tüm dünyadaki kurulu rüzgar gücünün %38'ine ulaşmış durumdadır. Avrupa'da bu alanda yatırım yapan belli başlı ülkelerdeki durum aşağıdaki Çizelgede verilmektedir (Özerdem, 2003).

Çizelge 3.3 2002 Yılı İtibarıyla Avrupa'daki Bazı Ülkelerde Bulunan Kurulu Güç

Ülke	2002'deki ilave MW	2002 sonu toplam MW
Almanya	3 247	12 001
İspanya	1 493	4 830
Danimarka	497	2 880
İtalya	103	785
Hollanda	217	688
İngiltere	87	552
İsveç	35	328
Yunanistan	4	276
Portekiz	63	194
Fransa	52	145

4. TÜRKİYEDE ENERJİ DURUMU

Türkiye'nin genel olarak dünya enerji kaynakları rezervi içindeki payı oldukça düşüktür. Türkiye'de linyit, taşkömürü, asfaltit, bitümlü şistler, ham petrol, doğalgaz, uranyum ve toryum gibi fosil kaynak rezervleri ile hidrolik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgar enerjisi ve biyokütle enerji gibi yenilenebilir (tükenmez) kaynak potansiyelleri bulunmaktadır. Türkiye'de en fazla rezerv yaklaşık 8,2 milyar ton ile düşük kaliteli linyit kömüründe bulunmaktadır. Linyit dışında Zonguldak yöresinde 1 milyar ton civarında kaliteli taşkömürü rezervi bulunmaktadır.

Toplam kömür rezervimiz dünya rezervinin binde beşinden azdır ve bunun sadece üçte biri devreye sokulabilmiştir. Petrol rezervimiz ise daha da kısıtlıdır (50 milyon ton). Yeni ekonomik rezervler bulunmazsa kısa bir süre sonunda tükenecektir ve bununla ülke ihtiyacının %10'u karşılanmaktadır. Doğal gazda ise durum farklı değildir. Trakya Hamitabat'da 1970'de 14 milyar m³ (dünya rezervinin onbinde biri) üretilebilir doğal gaz bulunmuş ve 1976'da üretime başlanmıştır. İhtiyacın ancak %5'ini karşılayabilmektedir (Tuncer and Eskibalıcı, 2003).

Dünya ekonomisi ile hızlı bir entegrasyon sürecinde olan ülkemiz; altyapısını tamamlama, kalkınma hedeflerini gerçekleştirme, toplumsal refahı artırma, sanayi sektörünü uluslararası alanda rekabet edebilecek bir düzeye çıkarma çabası içindedir. Bu durum, enerji talebimizde hızlı bir artışı da beraberinde getirmektedir. Dünyadaki gelişmeler de dikkate alındığında, kapsamlı bir enerji politikası çerçevesinde belirlenen stratejik amaçlarımız ile paralel uygulamaların hayata geçirilmesi elzem hale gelmektedir. Ülkemizin Avrupa Birliğine (AB) adaylık statüsünün tescil edilmiş olması ve müzakere görüşmelerinin belirli bir takvim dahilinde başlayacak olması göz önünde bulundurulduğunda; Avrupa Birliği müktesebatına uyum Türkiye'nin öncelikli hedefleri arasında yer almaktadır (TMMOB, 2006).

4.1 Türkiye'nin Enerji Alanındaki Durumu ve Enerji Kaynakları Üretimi

Türkiye enerji kaynakları açısından zengin sayılamayacak bir ülkedir. Toplam kömür rezervi ile jeotermal ve hidrolik enerji potansiyeli toplamı, bu alanda dünya kaynaklarının % 1'ine karşılık gelmektedir. Petrol ve doğal gaz rezervleri ise son derece kısıtlıdır. Ancak; ileri teknoloji uygulamalarında nükleer santral yakıtı olarak kullanılabilir toryumun, dünya toplam rezervinin % 54'ü Türkiye'de bulunmaktadır. Türkiye birincil enerji üretimi ağırlıklı olarak kömür ve yenilenebilir enerji kaynaklarından (hidrolik, biyokütle, rüzgar, güneş ve jeotermal) sağlanmakla birlikte, tüketim, bu kaynakların yanı sıra petrol ve son yıllarda artan oranlarda doğal gazdan karşılanmaktadır (TMMOB, 2006).

Türkiye'nin ihtiyaç duyduğu enerji, gelişmiş bir ülke olma çabalarına koşut olarak günden güne artmaktadır. Sürdürülebilir kalkınmanın itici gücü olan enerji kaynaklarının çeşitlilik bakımından neredeyse tamamına sahip ülkemizde, yerli kaynaklarımız miktar bakımından yeterli değildir. Bu nedenle Türkiye enerji ithalatçısı bir ülke konumunda bulunmaktadır. 2000 yılında Türkiye'nin elektrik enerjisi talebi 128.500 GWh olarak gerçekleşirken bunun 3.800 GWh'ı ithal edilerek karşılanmıştır. Ülkemizin elektrik enerjisi talebi yılda ortalama % 8 artış göstermektedir. 1999 yılında Türkiye'nin toplam kurulu elektrik gücü 26.117 MW iken, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı'na göre, 2005 yılındaki kurulu güç 42.738 MW olacaktır. Aynı yıl için öngörülen elektrik tüketimi 195.100 GWh olmasına karşın, öngörülen üretim 193.900 GWh dır. Farkın elektrik enerjisi ithal edilerek karşılanması planlanmıştır (Özerdem, 2003). 1997 yılında 28,2 Mtep (milyon ton petrol eşdeğeri) olarak gerçekleşen birincil enerji kaynakları üretimi, yaklaşık 3,8 Mtep'lik bir azalma sonrası 2004 yılında 24,3 Mtep olarak gerçekleşmiştir.

Sonuç olarak ülkemizde bilinen birincil enerji kaynakları rezervlerinin ve yapılan üretimin kısıtlı olması nedeniyle toplam kaynak tüketiminin %3'ü yerli üretimle, kalan %69'u ise petrol, doğalgaz ve taşkömürü ithalatı ile karşılanmaktadır. Kaynak üretimi ile tüketimi arasındaki farkın giderek büyüyeceği, 2020 yılında üretimin tüketimi karşılama oranının %25'e ineceği hesaplanmaktadır. En önemli kaynaklarımızdan biri olan hidroelektrik enerjide, ekonomik potansiyelimiz 35.000 MW (126 milyar kWh) olmasına rağmen 2002 yılına kadar kurulan hidroelektrik santrallerle bunun ancak %35'i (12.250 MW) işletmeye alınabilmiştir. Bugüne kadar potansiyelin tamamı işletmeye alınabilmiş olsaydı bugün, başka kaynak ithal etmeye gerek kalmaksızın, yılda tükettiğimiz elektriğin (130 milyar kWh) neredeyse tamamı bu kaynakla karşılanabilirdi. Ancak böyle yapılmamış her yıl giderek artan miktarlarda ithal edilen doğalgaz ile elektrik üretimi tercih edilmiştir.

Çizelge 4.1 Türkiye'de Enerjilere Ait Kurulu Kapasite ve Üretimi

KURULU KAPASİTE VE YILLIK ÜRETİM		2003				2004 (GEÇİCİ)			
		KAPASİTE		FİİLİ	KAPASİTE KULLANIM	KAPASİTE		FİİLİ	KAPASİTE KULLANIM
		KURULU (MW)	ÜRETİM (GWh)	ÜRETİM (GWh)	ORANI (%)	KURULU (MW)	ÜRETİM (GWh)	ÜRETİM (GWh)	ORANI (%)
TERMİK ENERJİ	KÖMÜR	8 239	53 940	32 253	60	8 923	58 391	34 558	59
	AKARYAKIT	3 198	21 085	9 196	44	3 202	21 167	9 800	46
	DOĞALGAZ	11 510	86 154	63 536	74	12 640	94 867	59 098	62
	DİĞER	28	207	116	56	27	207	76	37
	TOPLAM	22 974	161 387	105 101	65	24 792	174 632	103 532	59
JEOTERMAL VE RÜZGAR ENERJİ	34	156	150	96	34	156	160	103	

HİDROELEKTRİK ENERJİ	12 579	45 152	35 329	78	12 654	45 435	47 614	105
GENEL TOPLAM	35 587	206 695	140 580	68	37 480	220 223	151 306	69

Kaynak: TEİAŞ APK Dairesi Başkanlığı-Ocak 2005.

Diğer önemli kaynağımız olan linyitte'de toplam potansiyelin ancak %33'ü kurulan termik santrallerle işletmeye alınabilmiş, geri kalan %67'si ise değerlendirilmeyi beklemektedir. Taşkömüründe de benzer bir durum söz konusudur. Petrol ve doğal gaz üretimimiz tüketimi karşılamaktan çok uzaklaşmıştır. Her iki kaynakla ilgili arama çalışmaları yetersizdir. Hidroelektrik enerji dışındaki, diğer yenilenebilir enerji kaynaklarından olan jeotermal, güneş ve rüzgar enerjisi yönüyle şanslı ülkelerden biri olmamıza rağmen, bu kaynakların toplam birincil enerji üretimimiz içindeki payı henüz %5 seviyesini aşamamıştır.

Türkiye halen yılda yaklaşık 16 milyon ton odun ve 6 milyon ton tezeği ısınma ve pişirme amacıyla doğrudan yakıt olarak kullanmaktadır. Bilinen uranyum yataklarının tenörleri düşüktür. Tek toryum yatağımızın da teknolojik sorunları vardır. Ülkemizde tenoru yüksek, teknolojik sorunu olmayan ve üretime elverişli uranyum-toryum yataklarının bulunup, bulunmadığı henüz bilinmemektedir.

Enerji kaynakları bazında durum bu iken, son yıllarda bu sahada yapılan arama çalışmalarıyla yeni keşif yapılamadığı için uzun zamandır birçok kaynağın rezervlerinde artış kaydedilememiştir. Önümüzdeki dönemde eğitilmiş elemanlarla, yeni yöntemler uygulanarak ve maden kanunlarının getirdiği ruhsat sınırlamalarından bağımsız olarak başlatılacak bir arama hamlesi ile rezervlerin artırılması olanaklı görülmektedir. Bugün Türkiye, bir yandan mevcut hidroelektrik enerji ve linyit kaynaklarını tam anlamıyla değerlendirememenin, diğer yandan da yeni kaynaklar ve de yeni rezervler bulamamanın sıkıntısını ve aynı zamanda çelişkisini yaşamaktadır (Ünalan, 2003).

4.2 Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları

4.2.1 Fosil Yakıt Rezervleri

Türkiye'nin kömür rezervi ile jeotermal enerji potansiyeli, dünya kaynak varlığının %1'i civarındadır. Petrol ve doğalgaz rezervleri son derece kısıtlıdır. Toryum rezervi ise dünya rezervinin %54'ünü meydana getirmektedir. Bu kaynağın değerlendirilmesi, henüz tecrübe safhasında olan toryum santrallerinin gelişmesine bağlıdır (Türkiye Çevre Vakfı, 2003).

4.2.2 Petrol ve Doğalgaz Rezervleri

Yurdumuzda 1998 yılı sonu itibariyle rezervlerimizde bulunan doğalgaz 12,4 milyar m³'lük kısmı üretilebilir olmak üzere toplam 18,5 milyar m³'tür. Ham petrol kaynaklarımız ise , yine 1998 yılı sonu itibariyle 43.685,181 metrik ton üretilebilir olmak üzere toplam 870.598.510 metrik ton'dur. Ülkemizde büyük miktarlarda ham petrol ithal edilerek rafinerilerimizde işlenmektedir (DPT, 2001).

4.2.3 Linyit ve Asfaltit Rezervleri

Türkiye'de 2000 yılı verilerine göre 8.378.360.000 ton linyit, 81.752.000 ton asfaltit olmak üzere toplam 8.460.112.000 ton rezerv bulunmaktadır (DPT, 2001).

4.2.4 Bitümlü Şist Rezervleri

Kömür gibi termik santral yakıtı olarak veya damıtma yoluyla sentetik petrol üretimi için kullanılabilen bu enerji kaynağı ile ilgili olarak önceki yıllarda Maden Tetkik Arama (MTA) Genel Müdürlüğü tarafından yapılan aramalarla, tamamı Anadolu'nun batı yarısında yer alan Beypazarı, Seyitömer, Göynük, Ulukışla, Mengen, Bahçecik ve Burhaniye'deki 7 sahada tespit edilen bitümlü şist rezerv toplamı 1,1 milyar tondur.

4.2.5 Turba Potansiyeli

Ülkemizde şimdiye kadar yapılan çalışmalarla 19 ilimizin sınırları içerisinde çeşitli büyüklüklerde turba oluşumu belirlenmiştir. Bunlardan en önemlileri Kayseri-Ambar, Hakkari-Yüksekova, ve Bolu-Yeniçağ turbalıklarıdır. Kayseri-Ambar turba yatağının orijinal bazda görünür rezervi 105 milyon ton, Hakkari-Yüksekova turba yatağı yine orijinal bazda 74,5 milyon, havada kuru bazda 18,8 milyon tondur (DPT, 2001).

4.2.6 Taşkömürü Rezervleri

Ülkemizde taşkömürü Zonguldak havzasında bulunmakta ve mevcut rezervi 1 milyar ton olup bunun 450 milyon tonu görünür durumdadır. Havzada üretilen taşkömürü koklaşır ve koklaşamaz olmak üzere iki ayrı kalitededir. Taşkömürüne talep, demir çelik fabrikalarında tüketilmek üzere kok üretiminde, ısınma ve sanayi sektöründe ve elektrik üretmek üzere termik santrallerde olmaktadır. Elektrik üretiminde 2005 yılından sonra ithal taşkömürü ile çalışan yeni termik santrallerin hizmete alınacağı da tahmin edilmektedir (Tuncer and Eskibalci, 2003).

4.2.7 Biyokütle Enerjisi

1997 yılı verilerine göre yerli enerji üretiminin %25,5'i odun ve tezekten sağlanmış toplam birincil enerji tüketiminin ise %9,8'i odun ve tezek ile karşılanmıştır (DPT, 2001).

Türkiye'de enerji ormancılığı ve enerji tarımı hızla geliştirilmesi gereken konulardır. Enerji ormancılığı için uygun alanın yaklaşık %15 kadarı değerlendirilmiş durumdadır ama %85'i beklemektedir.

Türkiye'de biyogaz ile ilgili çalışmalar 1957 yılında başlatılmıştır. 1975 yılından sonra toprak, su ve 1980'li yıllarda Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü kapsamında yürütülen çalışmalar Uluslararası bazı anlaşmalarla desteklenmiş olmasına karşın 1987 yılında kesilmiştir. Türkiye'de biyogaz potansiyelinin 1.400-2.000 Btep/yıl düzeyinde olduğu belirtilmektedir. Buna karşılık yakacak tezek miktarı azalmaktadır (DPT, 2001).

4.2.8 Hidrojen Enerjisi

Türkiye, üç tarafı denizlerle kaplı olması, oldukça fazla sayıda göllerin ve akarsuların bulunması ve yağışlı bölgelerinin de bulunması açısından, hidrojen elde edilmesi için gerekli olan su bakımından hiçbir zaman sıkıntı olmayacak ülkeler arasında gelmektedir. Türkiye'nin hidrojen üretimi açısından bir şansı da, uzun bir kıyı şeridi olan Karadeniz'in tabanında kimyasal biçimde depolanmış hidrojen bulunmasıdır. Karadeniz'in suyunun %90'ı anaerobiktir ve hidrojen sülfür (H₂S) içermektedir. Şimdi, Birleşmiş Milletler (UNIDO) desteği ile İstanbul'da Hidrojen Enstitüsü kurulmuştur (Akkoyunlu, 2006).

4.2.9 Nükleer Enerji

Nükleer elektrik tüketiminin toplam elektrik üretimi içindeki payı, dünya ortalaması %17 olmak üzere, Fransa'da % 78, İsveç'te % 50, İsviçre, G.Kore ve Slovenya'da % 40, Almanya'da % 28, Japonya'da % 25, İspanya ve İngiltere'de % 24, Amerika'da % 20, Rusya'da % 17 civarındadır. Eski doğu bloğu ülkelerinden Litvanya'da ise bu değer % 80 ile dünyadaki en yüksek düzeyine erişmiştir. Türkiye'de Salihli-Köprübaşı, Yozgat-Sorgun, Uşak-Fakılı, Aydın-Demirtepe ve Küçükçavdar sahalarında ekonomik olarak çıkarılabilecek toplam 9.130 ton görünür uranyum rezervi saptanmıştır. Dünyanın ikinci büyük toryum rezervlerine sahip olan Türkiye'nin toryum yatağı Eskişehir-Beylikahır bölgesinde yer almaktadır (Akkoyunlu, 2006).

Ülkemizde, ilerideki yıllarda elektrik ihtiyacının önemli bir kısmını karşılaması için sipariş edilmesi zaman zaman gündeme getirilen nükleer santrallerin, elektrik üretiminin yanı sıra, ülkemizin çağdaş teknoloji alanında da önemli bir sıçrama yapmasına hizmet etmesi hususuna da çok dikkat etmek gerekir. Yani sipariş edilecek nükleer santrallerin, ülkemize yüksek teknoloji transferinin lokomotif olması planlanmalıdır. Bunun ön şartı da, nükleer santral kuruluşu esnasında yerli sanayinin payının yüksek tutulmasıdır. Yerli sanayinin katkısı, birinci reaktörü takip edecek diğer reaktörlerde de gitgide artan oranlarda büyümelidir. Böyle bir strateji uygulanması ile Türkiye nükleer teknolojiye girerken, pek çok yan dallarda da teknolojik sıçrama yapacaktır. Bu tekamül, başta makine sanayi olmak üzere, elektronik, malzeme, imalat, tasarım, proje işletmeciliği ve bilgisayar teknolojisine ve hatta sosyal davranış sahalarına kadar uzanacaktır. Yine unutulmaması gereken diğer bir gerçek de, nükleer teknolojinin ilerlemesi yönünde yürütülecek araştırma ve geliştirme faaliyetlerinin, sadece nükleer sahalarla sınırlı kalmadan, en geniş bir şekilde bilim ve teknolojiye yapacağı katkılar ile 21. asır cemiyetlerinin entellektüel değerlerinin yapılanmasına büyük hizmetler edeceğidir (Şahin, 2006).

4.3 Türkiye'nin İkincil Enerji Kaynakları

Dünya'da sınırlı ve kirletici fosil yakıtların sorunları belgelendikçe ve küresel iklim değişikliği tehdidi karşısında somut önlemler alınması gerekliliği aciliyet kazandıkça, sonsuz ve temiz yenilenebilir enerji kaynakları kullanımına artan bir yönelim olduğu gözlenmektedir. Örneğin, 1997 yılında Avrupa Birliği'nce yayınlanan Yenilenebilir Enerjilere İlişkin Beyaz Belge, 2010 yılına kadar üye devletlerde tüketilen tüm elektriğin % 23,5'i olan 675 milyar kilowatsaatin yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilmesini öngörüyor. Yenilenebilir enerji tanımı içine sakıncaları nedeniyle dev hidroelektrik santraller alınmamıştır. Beyaz Belge'de yenilenebilir enerjilerden üretilmesi hedeflenen 675 milyar kilovat saatin, 355 milyar kilovat saati (% 12,4) hidroelektrik (dev barajlar hariç), 230 milyar kilovat saati (% 8) biyokütle, 80 milyar kilovat saati (% 2,8) rüzgar, 7 milyar kilovat saati (% 0.2) jeotermal, 3 milyar kilovat saati (% 0.1) ise güneş (fotovoltaik) enerjisinden sağlanacaktır (Keskin ve Mert, 2002).

Uluslararası pazarlara kesintisiz, çevre açısından güvenli petrol/gaz taşınması, ticari ve bağımsız ihracat yollarının oluşturulması açısından Doğu-Batı ve Kuzey-Güney Enerji Koridoru konseptinde yer alan Türkiye, stratejik bir role sahiptir. Uluslararası ve bölgesel girişimlere katılım ve karşılıklı işbirliğinin geliştirilmesi, bu anlamda arz güvenliğinin güçlendirilmesi, gerek Türkiye gerek diğer ülkeler açısından siyasi öncelikler arasında yer almaktadır. Fosil kaynaklar bugün olduğu gibi gelecekte de dünya enerji talebinde önemini sürdürmeye devam edecektir. 2002 yılında toplam enerji talebinde yüzde 80 olan fosil kaynakları payının, 2030 yılında yüzde 82 olması beklenmektedir. Bu dönem içinde petrol en fazla tüketilen enerji kaynağı olma özelliğini koruyacaktır. Fosil kaynaklar içerisinde en büyük talep artışının ise doğal gaz kullanımında olması beklenmektedir. Aynı dönemde, yenilenebilir ve hidrolik enerji üretimi artmasına rağmen artan taleple kıyaslandığında tüketimdeki payı aynı kalmaktadır. Dünyanın toplam enerji talebinin karşılanması için, artan petrol fiyatları ve karbondioksit emisyonuna getirilen sınırlama dikkate alındığında, nükleer enerji yatırımlarının artması beklenmektedir. Elektrik üretimindeki kaynak dağılımlarına ilişkin öngörüler dikkate alındığında, Avrupa Birliği

ve dünyada doğal gaz ve yenilenebilir kaynakların payında önemli bir artış olması beklenmektedir. Bununla birlikte, dünyada elektrik üretimindeki kömür kullanımının da önemini koruyacağı ve talebin, Çin ve Hindistan başta olmak üzere, gelişmekte olan ülkelerden kaynaklanacağı öngörülmektedir (TMMOB, 2006).

4.3.1 Hidrolik Kaynaklar

Dünya hidroelektrik potansiyeli brüt olarak 40.150.000 GWh iken söz konusu rakamlar Avrupa'da 3.150.000 GWh, Türkiye'de ise 433.000 GWh'dir. Buna göre, Türkiye'nin hidroelektrik enerji potansiyeli, dünya toplam potansiyelinin % 1'i, Avrupa toplam potansiyelinin ise % 16'sı civarındadır (DSİ,2006).

Ülkemizdeki 26 adet hidrolojik havzada bulunan irili ufaklı çok sayıdaki nehrin yıllık ortalama su potansiyeli 193 milyar m³'tür. Topografya ve hidrolojinin bir fonksiyonu olan brüt teorik hidroelektrik enerji potansiyeli, ülkemiz için 433 milyar kWh/yıl seviyesindedir (DPT, 2001).

Ülkemiz hızlı bir sosyal ve ekonomik gelişim göstermektedir. Bu gelişmeye paralel olarak gereksinim duyulan elektrik enerjisini; öncelikle yerli enerji kaynaklarından elde etmek üzere projeler geliştirmeli ve gerekli yatırımlar yapılmalıdır. Kesintisiz, kaliteli, güvenilir ve ekonomik enerji elde etmek üzere hazırlanan projelerin; çevreye olumsuz etkilerinin en az olmasına dikkat edilmelidir. Elektrik enerjisi üretiminde; fosil ve nükleer yakıtlı termik ve doğalgazlı santraller yanında hidroelektrik santrallerin yenilenebilir ve puant çalışma gibi iki önemli özelliği mevcuttur. Elektrik enerjisi tüketimi ekonomik gelişmenin ve sosyal refahın en önemli göstergelerinden biridir. Bir ülkede kişi başına düşen elektrik enerjisi üretimi ve/veya tüketimi o ülkedeki hayat standardını yansıtmaları bakımından büyük önem arz etmektedir.

2004 yılı başı itibariyle Türkiye’de kişi başına elektrik enerjisi tüketimi brüt 2.090 kWh’ye ulaşmış olmasına rağmen, bu rakamın Avrupa’da yaklaşık 6.500 kWh/kişi ve dünya ortalamasının ise 2.350 kWh/kişi olduğu dikkate alınır; ülkemiz için kişi başına düşen elektrik enerjisi tüketiminin oldukça düşük seviyede olduğu gözlenmektedir. Bu nedenle, başta hidrolik enerji olmak üzere, elektrik enerjisi arzının artırılmasının gereği ortadadır.

Hidroelektrik potansiyelin belirlenmesinde “brüt potansiyel” , “teknik potansiyel” ve “ekonomik potansiyel” kavramları önem taşımaktadır. Bir akarsu havzasının hidroelektrik enerji üretiminin teorik üst sınırını gösteren brüt su kuvveti potansiyeli; mevcut düşü ve ortalama debinin oluşturduğu potansiyeli ifade etmektedir. Topoğrafya ve hidrolojinin bir fonksiyonu olan brüt hidroelektrik enerji potansiyeli, ülkemiz için 433 milyar kWh mertebesindedir.

Teknik yönden değerlendirilebilir su kuvveti potansiyeli; bir akarsu havzasının hidroelektrik enerji üretiminin teknolojik üst sınırını göstermektedir. Uygulanan teknolojiye bağlı olarak düşü, akım ve dönüşümde oluşabilecek kaçınılmaz kayıplar hariç tutulmaktadır. Bölgede planlanan hidroelektrik projelerin teknik açıdan uygulanabilmesi mümkün olan tümünün gerçekleştirilmesi ile elde edilecek hidroelektrik enerji üretiminin sınırlarını temsil etmektedir.

Bu niteliğiyle teknik yönden değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel, brüt potansiyelin bir fonksiyonu olmakta ve çoğunlukla onun yüzdesi olarak ifade edilmektedir. Ülkemizin teknik yönden değerlendirilebilir hidroelektrik enerji potansiyeli 216 milyar kWh civarındadır.

Ekonomik olarak yararlanılabilir hidroelektrik potansiyel, bir akarsu havzasının hidroelektrik enerji üretiminin ekonomik optimizasyonunun sınır değerini gösteren, gerek teknik açıdan geliştirilebilmesi mümkün, gerekse ekonomik yönden tutarlı olan tüm

hidroelektrik projelerin toplam üretimi olarak tanımlanabilir. Bir başka deyişle ekonomik olarak yararlanılabilir hidroelektrik potansiyel, beklenen faydaları (gelirleri), masraflarından (giderlerinden) fazla olan su kuvveti projelerinin hidroelektrik enerji üretimini göstermektedir.

Hidroelektrik santrallerin ekonomik yapılabilirliğinin hesaplanabilmesi için; enterkonnekte sistemde aynı enerjiyi üretecek kaynaklar gözden geçirilmekte ve en ucuz enerji kaynağı belirlenerek hidroelektrik santral (HES) projesi bu kaynakla mukayese edilmekte ve ancak daha ekonomik bulunursa önerilmektedir. Ekonomik HES potansiyeli içindeki tüm projeler; termik santrallara göre rantabiliteleri daha yüksek projelerdir.

Ülkemizin 2006 yılı başı itibariyle tesbit edilen teknik ve ekonomik hidroelektrik enerji potansiyeli 129,9 milyar kWh'tir. Bu potansiyel; en az ilk etüt seviyesindeki hidroelektrik projelerle, ön inceleme, master plan, fizibilite (planlama-yapılabilirlik), kesin proje, inşa ve işletme aşamalarından oluşan 747 adet hidroelektrik projenin toplam enerji üretim kapasitesini ifade etmektedir.

Havza gelişme planlarının farklı zamanlarda hazırlanmış olmalarından dolayı projeler sonraki tarihlerde ekonomik yönden tutarsız duruma gelebilmektedir. Bununla birlikte zaman içinde enerji fayda ve maliyetlerinde meydana gelen değişikliklere göre ekonomik bulunabilecek tesislerin, ilk etütlerde terkedilmiş olmalarına da rastlanılmaktadır. Bu nedenle havza gelişme planlarının belirli aralıklarla, özellikle enerji faydalarına esas teşkil eden alternatif referans santral grubundaki değişikliklerden sonra, tekrar gözden geçirilip değerlendirilmesi uygun olacaktır.

Bunlara karşılık, su kaynaklarının geliştirilmesinde görev üstlenen EİE ve DSİ gibi kuruluşların yapmış oldukları, yeni enerji kaynaklarının yaratılmasına yönelik ilk etüt çalışmalarıyla bu potansiyele her yıl ilaveler olabilmektedir. Bütün bu olumlu ve olumsuz etkilerin de dikkate alınmasıyla, Türkiye'nin ekonomik hidroelektrik potansiyeli yıldan

yıla ufak farklılıklar göstermekle birlikte bugün için 129,9 milyar kWh civarında olduğu kabul edilebilir.

Türkiye 433 milyar kWh brüt teorik hidroelektrik potansiyeli ile dünya hidroelektrik potansiyeli içinde % 1 paya sahiptir. 129,9 milyar kWh ekonomik olarak yapılabilir potansiyeli ile Avrupa ekonomik potansiyeli içinde yaklaşık % 15 hidroelektrik potansiyeline sahip bulunmaktadır. 2004 yılı sonu itibariyle Türkiye'nin toplam kurulu gücü 36.824 MW olup, bunun 24.145 MW'ı termik, 33,9 MW'ı jeotermal ve rüzgar, 12.645 MW'ı hidrolik santrallara aittir.

2004 yılı toplam elektrik enerjisi üretimi ise 150.698 GWh olup, bunun 104.464 GWh'i (% 74,2) termik, 151 GWh'i jeotermal ve rüzgar (% 0,1), 46.084 GWh'i (% 24,9) hidroelektrik santrallardan sağlanmıştır.

Hidroelektrik santrallerin üretimi, yağış koşullarına bağımlı olduğundan her yıl toplam üretim içindeki payı değişim göstermekle birlikte, Türkiye'de elektrik enerjisinin yaklaşık % 20-30'u sudan üretilmektedir.

Bugün için 129,9 milyar kWh olan ekonomik hidroelektrik potansiyelimizin % 35'i (45.930 GWh) işletmede, % 8'i (10.518 GWh) inşa halinde ve % 57'si (73.459 GWh) ise çeşitli aşamalardan oluşan projeler (ilk etüt ön inceleme, master plan, planlama ve kesin proje) düzeyindedir. 129,9 milyar kWh'lik yıllık ortalama enerji üretim değerini oluşturan 747 adet hidroelektrik santralin 142'si işletmede, 40'ı inşa halinde ve 565 adedi ise proje seviyesindedir.

Türkiye'de hidroelektrik proje üretimiyle ilgili EİE ve DSİ gibi kuruluşların önemli görevlerinden biri de; ülkenin hidroelektrik potansiyelinin gelişimini temin edecek şekilde; tüm etüt ve proje hizmetlerinin ihtiyacı olan veri toplama faaliyetlerini yürüterek,

havza master planlarını, baraj ve santrallerin ön inceleme, planlama ve proje çalışmalarını sürdürmektedir.

Hidroelektrik enerji potansiyelinin halen yararlanılmayan bölümünün gecikilmeden hizmete alınmasını sağlamak üzere ihtiyaç öncesinden yeterli miktarda projeyi hazır halde bulundurmak ilke olarak benimsenmiştir.

4.3.2 Güneş Enerjisi

Ülkemiz, coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli açısından birçok ülkeye göre şanslı durumdadır. Güneşten dünyaya saniyede yaklaşık olarak 170 milyon MW enerji gelmektedir. Türkiye'nin yıllık enerji üretiminin 100 milyon MW olduğu düşünülürse bir saniyede dünyaya gelen güneş enerjisi, Türkiye'nin enerji üretiminin 1.700 katıdır. Türkiye, 110 gün gibi yüksek bir güneş enerjisi potansiyeline sahiptir ve gerekli yatırımların yapılması halinde Türkiye yılda birim metre karesinden ortalama olarak 1.100 kWh'lik güneş enerjisi üretebilir (Varınca ve Gönüllü, 2006).

Çizelge 4.2 Türkiye'nin Toplam Güneş Enerjisi Potansiyelinin Aylara Göre Dağılımı

Aylar	Aylık Toplam Güneş Enerjisi		Güneşlenme Süresi (saat/ay)
	(kcal/cm ² -ay)	(kWh/m ² -ay)	
Ocak	4,45	51,75	103,0
Şubat	5,44	63,27	115,0
Mart	8,31	96,65	165,0
Nisan	10,51	122,23	197,0
Mayıs	13,23	153,86	273,0
Haziran	14,51	168,75	325,0
Temmuz	15,08	175,38	365,0
Ağustos	13,62	158,40	343,0
Eylül	10,60	123,28	280,0
Ekim	7,73	89,90	214,0
Kasım	5,23	60,82	157,0
Aralık	4,03	46,87	103,0
Toplam	112,74	1311,00	2640
Ortalama	308,0 cal/cm²-gün	3,6 kWh/m²-gün	7,2 saat/gün

Kaynak: Varınca ve Gönüllü, 2006.

4.3.3 Rüzgar Enerjisi

Türkiye'nin enerji ihtiyacının güvenli olarak karşılanması için, birçok ülkede olduğu gibi ülkemizde de sonsuz, tükenmeyen, temiz ve dışa bağımlı olmayan yenilenebilir enerji kaynaklarına yönelmesi önem kazanmıştır. Yenilenebilir enerji kaynakları olarak bilinen hidrolik, rüzgar, güneş, jeotermal, biyokütle, dalga, gel-git enerjileri içerisinde en yaygın olan ve teknolojisi en hızlı gelişeni ise rüzgar enerjisidir. Rüzgar enerjisinin bu kadar hızlı gelişmesinin nedeni, doğada serbest bir halde ve bol olarak bulunması ile enerji kaynağı çeşitliliği yaratması yanında dışa bağımlı olmayan temiz bir enerji kaynağı olmasıdır (Özerdem, 2003).

Ülkemizde rüzgar hızı ölçümleri iklim amaçlı olarak Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü (DMİ) tarafından yapılmaktadır. Ancak, bu ölçümlerden bir kısmı, ölçüm

istasyonlarının yerleşim birimlerinin içinde kalması nedeni ile gerçek enerji değerini verememektedir (DPT, 2001).

Rüzgar enerjisi sistemlerinin tasarımı, planlaması ve çalıştırılması için rüzgarın karakteristiklerinin tüm detaylarıyla bilinmesi gerekmektedir. Türbin yerleşimi ve rüzgar enerji potansiyelinin belirlenebilmesi için uzun süreli güvenilir verilere ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun en iyi örneklerinden biri, Avrupa Birliği ülkelerindeki rüzgar enerjisi potansiyelini belirlemek için 200'den fazla yerde kurulan uygun meteoroloji istasyonlarının 10 yılı aşan verileri sonucu oluşturulan "Avrupa Rüzgar Atlas" ıdır.

Bu Atlas, Ege Denizi ve buna komşu Yunanistan kıyılarının yüksek rüzgar enerjisi kapasitelerine sahip olduğunu göstermektedir. Ülkemizin özellikle Ege Denizi'ne kıyısı olan batı bölgelerinde yapılan rüzgar ölçümleri de bu potansiyeli doğrulamaktadır (Özerdem, 2003).

Rüzgardan enerji üretimi için mevcut potansiyelin ve uygun yerlerin belirlenmesi kapsamında yapılan rüzgar ölçümleri ise EİE tarafından ağırlıklı olarak Ege ve Marmara olmak üzere çeşitli bölgelerde yer alan 7 ölçüm istasyonunda tamamlanmış ve halen 14 ölçüm istasyonunda sürdürülmektedir (DPT, 2001).

İSKİ tarafından yaptırılan rüzgar enerjisi çalışmaları sonunda, İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarında kullanılmak üzere 80 MW'lık bir kurulu gücün yapılması planlanmıştır (DSİ, 2006). Türkiye'de şimdiye kadar yapılan rüzgar enerjisi santrallerinin kurulu güç toplamı 1,5 MW'ı Çeşme-Germiyan, 7,2 MW'ı yine Çeşme-Alaçatı'da ve 10,2 MW'ı da Bozcaada'da olmak üzere toplam 18,9 MW'tır (DSİ, 2006).

4.3.1 Jeotermal Enerji

Konum olarak Türkiye dünyanın genç tektonik kuşağı içinde yer aldığından doğal olarak fazla miktarda da jeotermal enerji kaynaklarına sahip olması beklenir. Ülkemizdeki jeotermal sahalardan 5 tanesi elektrik üretimine elverişlidir. Bunlar Denizli-Kızıldere (242 C), Aydın-Germencik (230 C), Çanakkale-Tuzla (173 C), Aydın-Salavatlı (171 C), Kütahya-Simav (162 C)'dır. Seferihisar (153 C), Salihli-Caferbeyli (155 C), Dikili(130 C), Gölemezli (80 C) jeotermal sahaları ise ileride işletilebilecektir (DPT, 2001).

5 ELEKTRİK ENERJİSİ ve ELEKTRİK ENERJİSİ SEKTÖRÜNÜN ÖZELLİKLERİ

Elektrik enerjisi, ekonominin ve sosyal yaşamın vazgeçilemez bir ögesi konumuna gelmiştir. Kullanım kolaylığı, rahatlığı ve kalitesi elektrik enerjisini diğer enerji türlerine kıyasla ön plana çıkarmaktadır.

Elektrik enerjisi santralleri kullanılan ilk enerji tipine şöyle sınıflandırılırlar:

- Termik santraller
- Nükleer santraller
- Hidrolik santraller

5.1 *Elektrik Enerjisinin Temel Özellikleri*

Elektrik enerjisi üretiminde, termik santrallerde; kimyasal yakıtlardaki (kömür, doğal gaz, fuel oil) ısı enerjisi, hidrolik santrallerde; sudaki potansiyel enerji ve nükleer santrallerde ise nükleer fizyondan elde edilen ısı enerjisi kullanılmaktadır. Ekonomik gelişme ile genel enerji ve özellikle elektrik enerjisi kullanımı arasındaki güçlü ilişki, günümüzde elektrik enerjisini, ekonominin ve sosyal yaşamın vazgeçilemez bir ögesi konumuna getirmiştir. Kullanım kolaylığı, rahatlığı ve kalitesi elektrik enerjisini diğer enerji türlerine kıyasla ön plana çıkarmaktadır. Elektrik enerjisi bir yönüyle nihai mal diğer yönüyle ise ara mal özelliği taşımakta olup, gerek nihai mal gerekse ara mal olarak büyük bir önem arz etmektedir. Sözkonusu önem, elektrik enerjisinin kıtlığı ya da yokluğunda daha iyi anlaşılmaktadır. Elektrik kesintileri gözönüne alındığında elektrik enerjisinin günlük yaşamı alt üst edecek olması, nihai mal olarak önemini belirgin bir şekilde ortaya çıkarmaktadır (Kulalı, 1997).

Elektrik enerjisinin ara mal olarak önemi ise ekonomik hayattaki etkilerinde kendisini göstermektedir. Elektrik enerjisi sektörü ekonomideki bütün kesimlere girdi veren, ancak bütün kesimlerden girdi almayan bir sektördür. Bu nedenle elektrik sektöründeki darboğazlar bütün kesimleri etkilemektedir. Ayrıca, elektrik enerjisi diğer enerji türlerinden farklı olarak tüketilmeden üretilemeyen bir enerjidir. Başka bir ifade ile elektriğin üretimi ile tüketimi birlikte gerçekleşir. Bu ise, sözkonusu sektörün girdi verdiği kesimlerden etkilenmesi anlamına gelir. Ekonomik yapıda ortaya çıkacak üretim azalmaları ya da artışları, bu bağımlılık gereğince elektrik enerjisi üretiminin azalmasına ya da artmasına neden olacaktır. Elektrik normal bir ticari mal değildir. İkame edilmesi güç bir özelliğe sahip olan elektriğin, çok yüksek maliyetli olması ve fiziki olarak çok büyük mekanlar gerektirmesi nedeniyle stoklama olanağı bulunmamaktadır. Üretildiği an tüketilmesi gereken elektrik enerjisinde, tüketim aylara, günlere ve günün saatlerine göre değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle üretim yöntemi ne olursa olsun tüm elektrik santrallerinin kurulu gücünün en yüksek talebi karşılayabilecek bir kapasiteye sahip olması gerekmektedir (Kulalı, 1997).

Elektrik enerjisinin bir diğer özelliği de üretimin kesintisiz devam etmesinin zorunlu oluşudur. Bunun için üretimde daima belirli bir yedek kapasitenin hazır bulundurulması gerekmektedir. Satılan malın moda ya bağlı olmaması, malın elde kalma riskinin olmaması, depo antrepo gibi ilave mekanlara, ambalaj gibi ilave masraflara ve geleneksel taşıma vasıtalarına gerek göstermemesi, müşterinin daima aynı yerde hazır ve sunulan elektriği satın almak zorunda olması, yatırımcıların gözünde sektörün cazibesini artırmaktadır. Bununla beraber, sadece kablolarla iletilebilir ve dağıtılabılır olması nedeniyle rekabetçi uygulama sağlanabilmesi en zor sektörlerden biridir.

Elektrik sektörü, ülkelere göre değişmekle birlikte, genellikle rekabet gücünden yoksun, bürokratik, aşırı istihdama sahip, yüksek oranda merkezi planlama ve düzenlemenin bulunduğu ve politik etkinin önemli oranda hissedildiği bir sektördür. Kendine özgü özelliklere sahip olan sektörün hemen bütün aşamaları sermaye yoğun yatırımlar

gerektirmektedir. Tesislerin kurulmasının uzun zaman aldığı sektörde finansman ihtiyacı ve bu ihtiyacın karşılanması en önemli sorunlardan birisidir (Kulalı, 1997).

5.2 Elektrik Arz Sanayiinin Teknolojik Yapısı

Elektrik üretimi başka formdaki enerjinin elektriğe çevrilmesi işlemidir. Elektrik çoğu zaman tüketicilerin bulunduğu yerlerden uzakta kurulan büyük ölçekli santrallerde üretilmektedir. Bu nedenle üretilen enerjinin iletim hatlarıyla dağıtım merkezlerine ulaştırılması gerekmektedir. İletim hatlarındaki elektrik doğrudan tüketime uygun değildir. Maliyetleri düşürmek amacıyla bu hatlarda yüksek voltaj kullanılmaktadır.

Tüketicilere ulaştırılmadan önce yüksek voltajlı elektrik trafo merkezlerinde düşük voltaja çevrilmektedir. Bir elektrik sisteminin statik denge halinde olabilmesi için yük baralarında talep edilen elektrik gücünün (D); santrallarda elde edilen elektrik arzı (S) ile, iletim sisteminde kaybolan güç (L) arasındaki farka eşit olması gerekmektedir.

$$D = S - L \dots \dots \dots (5.1)$$

Bir elektrik sisteminde talebin en az maliyetle karşılanabilmesi için, her santralde üretilen elektriğin marjinal maliyeti (MM) birbirine eşit olmalıdır. Hatlarda kaybolan güç MM hesaplanırken dikkate alınmalıdır. Sistemin denge durumunun ve sürekliliğinin sağlanabilmesi, santrallerin bir merkezden sevk ve idare edilmesini gerektirmektedir. (Kulalı, 1997).

5.3 Türkiye’de Elektrik Enerjisi ve Talep

Ülkemiz genel enerji planlaması çalışmaları için ETKB’nce, bir talep modeli kullanılarak genel enerji ve genel enerji içerisinde çok önemli bir bölüm teşkil eden elektrik enerjisi talepleri belirlenmektedir. Bu çalışmaların önemli bir bölümünü oluşturan elektrik enerjisi üretim planlaması çalışmaları ise Türkiye Elektrik İletim A.Ş. Genel Müdürlüğü’nce Wienn Automatic System Planning Package (WASP) modeli kullanılarak yapılmaktadır. İkincil enerji kaynağı olan elektrik enerjisi tüketiminde de 1980’li yıllardan itibaren önemli artışlar kaydedilmiştir. 1990 yılında 57.543 GWh olan elektrik enerjisi üretimi yıllık ortalama % 7,1 artışla 2004 yılı sonu itibariyle 150.698 GWh olarak gerçekleşmiştir. 2004 yılında 464 milyon kWh’lik ithalat ve 1144 milyon kWh’lik ihracat ile tüketim 150 milyar kWh olmuştur (TMMOB, 2006).

Çizelge 5.1 Elektrik Enerjisi Bilançosu

	1990	1995	2000	2001	2002	2003	2004
Brüt Üretim	57543	86247	124922	122725	129400	140581	150698
İç Tüketim	3311	4389	6224	6473	5673	5332	5608
Net Üretim	54232	81859	118698	116252	123727	135248	145090
İthalat	176		3791	4579	3588	1158	464
Brüt Tüketim	54407	81859	122489	120832	127315	136406	145554
Şebeke Kaybı	6680	13769	23756	23329	23932	24053	23268
İhracat	907	696	437	433	435	588	1144
Net Tüketim	46820	67394	98296	97070	102948	111766	121141
Kişi Başı Brüt Tük. (kWh)	1012	1386	1903	1851	1904	1996	2103

Çizelge 5.2 Genel Enerji Talebinin Sektörlere Dağılımı

	2005	2007	2010	2013
Sanayi	31072	35914	43585	52056
Konut ve Hizmetler	21649	24250	29019	34500
Ulaştırma	14298	16550	19915	23700
Tarım	3476	3810	4370	4988
Enerji Dışı	2201	2326	2513	2706
Nihai enerji Talebi	72696	82850	99402	117950
Çevrim Sektörü	20606	22343	26190	32272
Genel Enerji Talebi	93302	105193	125592	150222
Kişi Başına Tüketim kgpe/kişi	1276	1399	1601	1847

Çizelge 5.3 Genel Enerji Talebinin Kaynaklara Dağılımı (Orjinal Birimler)

		2005	2007	2010	2013
Taşkömürü	Bin Ton	23116	23457	29213	37976
Linyit	Bin Ton	60941	97201	102705	130382
Asfaltit	Bin Ton	700	700	700	700
Petrol	Bin Ton	33595	33727	39843	44930
Doğal Gaz	Milyon m ³	24714	32018	42624	49463
Hidroelektrik	GWh	41889	53195	57009	71770

Nükleer	GWh				10527
Jeoterm.Elek	GWh	122	384	384	384
Jeoterm.İsı	Bin Tep	976	1208	1650	2239
Rüzgar	GWh	56	3841	4890	5938
Güneş	Bin Tep	409	441	495	558
Odun	Bin Ton	13819	12739	11275	10648
Hay.Bit.Art.	Bin Ton	5127	4849	4493	4194
Net Elek.İthali	GWh	-1432			

Çizelge 5.4 Genel Enerji Üretimi, Talebi ve İthalat İhtiyacı (Bin TEP)

	2005	2007	2010	2013
Talep	93302	105193	125592	150222
Üretim	26898	32785	36735	44511
Net İthalat	66404	72408	88858	105711
Talebin Yerli Üretimle Karşılanma Oranı %	28,8	31,2	29,2	29,6

Çizelge 5.5 Güvenilir Üretim Kapasitesine Göre Elektrik Enerjisi Arz-Talep Dengesi (GWh)

Üretim Kapasitesi/Yıllar	2005	2007	2010	2013
Termik	118931	173877	199802	257279

Hidrolik	42043	42944	45666	54414
Toplam	160974	216821	245468	311693
İthalat	518			
İhracat	1950			
Arz Kapasitesi	159542	216821	245468	311693
Üretim/Talep	159542	190700	242020	306100
Yedek		26121	3448	5593
Yedek %		13,7	1,4	1,8

Çizelge 5.6 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi Gelişimi (MW)

	2005		2007		2010		2013	
	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)
Kömür	10385	26,2	10467	23,6	10778	23,7	13378	22,1
Petrol	3205	8,1	3307	7,5	3307	7,3	3307	6,3
Doğal Gaz	13072	32,9	13697	30,9	16497	30,1	20822	34,4

Nükleer							1500	
Top.Termik	26662	67,2	27471	62,0	27782	61,1	33137	62,8
Jeotermal	21	0,5	64		64		64	
Rüzgar	20	0,5	1413	3,2	1788	3,9	2163	4,1
Top.Hidrolik	12976	32,7	15448	34,8	16382	34,8	20189	33,1
Genel Toplam	39679	100	44396	100	48816	100	66186	100

5.3.1 Elektrik Enerjisinde Planlama

Üretimlerinde önemi artış olması beklenen enerji kaynakları yine linyit, hidrolik ve rüzgar enerjileridir. Linyitin ortalama % 8,2 artış hızı ile üretiminin 2005 yılındaki 60 milyon ton seviyesinden 2013 yılında 114 milyon ton'a ulaşması, hidrolik enerjinin ise yine aynı dönemlerde yıllık ortalama % 4,9 artış hızı ile 41.889 GWh'ten 61.314 GWh'e, rüzgar enerjisinin ise 56 GWh'ten 5.938 GWh'e ulaşması beklenmektedir (TMMOB, 2006).

Çizelge 5.7 Birincil Enerji Kaynakları Üretimi (Orijinal Birimler)

	Birimler	2005	2007	2010	2013
Taşkömürü	Bin Ton	3050	4050	9000	9000
Linyit	Bin Ton	60941	73357	102197	113978
Asfaltit	Bin Ton	700	700	700	700
Petrol	Bin Ton	2159	1881	1498	1204

Doğal Gaz	Milyon m ³	464	336	258	247
Hidroelektrik	GWh	41889	53195	54608	61314
Jeoterm.Elek.	GWh	122	384	384	384
Jeoterm.İsı	Bin Tep	976	1208	1650	2239
Rüzgar	GWh	56	3841	4890	5938
Güneş	Bin Tep	409	441	495	558
Odun	Bin Ton	13819	12739	11275	10648
Hay.Bit.Art.	Bin Ton	5127	4849	4493	4194
Toplam	Bin Tep	26898	30275	36465	38673

Çizelge 5.8 Genel Enerji Talebinin Sektörlere Dağılımı (Bin TEP)

	2005	2007	2010	2013
Sanayi	31072	32345	36479	42800
Konut ve Hizmetler	21649	23300	28994	33564
Ulaştırma	14298	16550	19915	23700
Tarım	3476	3810	4370	4988
Enerji Dışı	2201	2368	2556	2749
Nihai enerji Talebi	72696	78373	92314	107801

Çevrim Sektörü	20606	19628	23987	27501
Genel Enerji Talebi	93302	98001	116300	135302
Kişi Başına Tüketim kgpe/kişi	1276	1303	1482	1663

Çizelge 5.9 Genel Enerji Talebinin Kaynaklara Dağılımı (Orjinal Birimler)

		2005	2007	2010	2013
Taşkömürü	Bin Ton	23116	18043	23008	30815
Linyit	Bin Ton	60941	73357	102197	113978
Asfaltit	Bin Ton	700	700	700	700
Petrol	Bin Ton	33595	33066	37859	42489
Doğal Gaz	Milyon m ³	24714	31179	38710	42489
Hidroelektrik	GWh	41889	53195	54608	61314
Jeoterm.Elek	GWh	122	384	384	384
Jeoterm.Isı	Bin Tep	976	1208	1650	2239
Rüzgar	GWh	56	3841	4890	5938
Güneş	Bin Tep	409	441	495	558
Odun	Bin Ton	13819	12739	11275	10648
Hay.Bit.Art.	Bin Ton	5127	4849	4493	4194
Net Elek.İthali	GWh	-1432			

Çizelge 5.10 Enerji Kaynakları İthalatı

		2005	2007	2010	2013
Petrol	Bin Ton	31436	31185	36361	41285
Doğal Gaz	Milyon m ³	24250	30843	38452	46531
Taşkömürü	Bin Ton	20066	13993	14008	21815
Toplam	Bin Tep	66404	67726	79835	96629
Artış	%		1,0	5,6	6,6

Çizelge 5.11 Genel Enerji Üretimi, Talebi ve İthalat İhtiyacı (Bin TEP)

	2005	2007	2010	2013
Talep	93302	98001	116300	135302
Üretim	26898	30275	36465	38673
Net İthalat	66404	67726	79835	96629
Talebin Yerli Üretimle Karşılanma Oranı %	28,8	30,9	31,4	28,9

Çizelge 5.12 Ortalama Üretim Koşullarına Göre Elektrikte Arz-Talep Dengesi (GWh)

Üretim Kapasitesi/Yıllar	2005	2007	2010	2013
Termik	118931	183356	191387	228086
Hidrolik	42043	57420	59882	67636
Toplam	160974	240776	251269	295722
İthalat	518			

İhracat	1950			
Arz Kapasitesi	159542	240776	251269	295722
Üretim/Talep	159542	180250	216750	260400
Yedek		60526	34519	35322
Yedek %		33,6	15,9	13,6

Çizelge 5.13 Güvenilir Üretim Koşullarına Göre Elektrikte Arz-Talep Dengesi (GWh)

Üretim Kapasitesi/Yıllar	2005	2007	2010	2013
Termik	118931	173877	180146	216845
Hidrolik	42043	42944	44562	48484
Toplam	160974	216821	224708	265329
İthalat	518			
İhracat	1950			
Arz Kapasitesi	159542	216821	224708	265329
Üretim/Talep	159542	180250	216750	260400
Yedek		36571	7958	4929
Yedek %		20,3	3,7	1,9

Çizelge 5.14 Elektrik Enerjisi Talebi (GWh)

	2005	2007	2010	2013
Brüt Talep	159542	180250	216750	260400

Net Talep	129450	146470	180776	221700
Sanayi	63277	69195	80904	96982
Konut ve Hizmetler	61100	71600	93200	116900
Tarım	4013	4415	5021	5650
Ulaştırma	1060	1260	1651	2168
Kişi Başına Tüketim (kWh)	2182	2397	2763	3201

Çizelge 5.15 Elektrik Enerjisi Kurulu Güç Kapasitesi Gelişimi (MW)

	2005		2007		2010		2013	
	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)	K. Güç	Pay (%)
Kömür	10385	26,2	10467	23,6	10778	23,7	11658	22,1
Petrol	3205	8,1	3307	7,5	3307	7,3	3307	6,3
Doğal Gaz	13072	32,9	13697	30,9	13697	30,1	18172	34,4
Top.Termik	26662	67,2	27471	62,0	27782	61,1	33137	62,8
Jeotermal	21	0,5	64		64		64	
Rüzgar	20	0,5	1413	3,2	1788	3,9	2163	4,1
Top.Hidrolik	12976	32,7	15448	34,8	15839	34,8	17499	33,1
Genel Toplam	39679		44396		45473		52863	

5.3.2 Elektrik Enerjisinde Yatırımlar

Gelecekteki enerji talebinin en uygun kompozisyonla ve enerji politikalarımızla uyumlu bir şekilde karşılanabilmesi için devam etmekte olan yatırımların zamanında tamamlanması gerekmektedir. Halen devam eden yatırımlara ilave olarak ortaya çıkan 2005-2020 dönemi içerisinde 128,5 milyar dolarlık yatırım vardır.

Yapılan talep projeksiyonu ve buna bağlı hazırlanan elektrik üretim planları, 2009 yılından itibaren yeni kapasite yatırımlarının devreye girmesi gerekliliğine işaret etmektedir. Bu çerçevede, yeni projelerin yapımına bir an önce başlanmasına önem verilmektedir. 2005-2020 arasında büyük bir yatırım ihtiyacı söz konusu olmakla birlikte, halen devam eden ve toplam maliyeti 76 milyar dolar olan 7.783 adet proje için bugüne kadar 32,6 milyar dolar harcanabilmektedir.

Bu projelerin bitirilebilmesi için 43,5 milyar dolar ödenek ihtiyacı bulunmaktadır. Yatırımlar için ayrılabilen ödenek miktarı çok düşük seviyelerde kalmakta ve bunun sonucu olarak, mevcut ödenek seviyesi ile devam eden bu projelerin bitirilebilmesi için 11 yıla ihtiyaç bulunmaktadır. Dolayısıyla, ihtiyaç duyulan yeni yatırımların gerçekleştirilmesinde de finansman teminindeki güçlükler ön plana çıkmaktadır (TMMOB, 2006).

Çizelge 5.16 2005-2020 Yılları Arasında Enerji Sektörü Yatırım İhtiyacı (milyon dolar)

Kömür (Arama-üretim)	5109
Petrol (Yurtdışı dahil rezerv ekleme ve gerekli yatırım)	16000
Doğal Gaz	2700
Elektrik	104765
DSİ	6093
EÜAŞ	458
Yeni Üretim Tesisi İhtiyacı	91276
İletim	938
Dağıtım	6000
TOPLAM	128574

Çizelge 5.17 Yeni Elektrik Üretim Tesisi Yıllık Ortalama Yatırım İhtiyacı

Dönem	Milyar Dolar/Yıl
2005-2010	2,6
2011-2015	4,9
2016-2020	10,2

5.3.3 Elektrik Enerjisi SWOT (Güçlü Yönler, Zayıf Yönler, Fırsatlar, Tehditler) Analizi

Elektrik enerjisi SWOT analizi şu şekilde açıklanmaktadır; Enerji talebinin büyümesi ve bu büyümeyi karşılayacak yatırımların yapılması zorunluluğu, yatırımcılar için Fırsat olarak değerlendirilmelidir. Fakat yatırımların gerçekleştirilmesi ve zamanında enerji talebine yeterli arz sağlanması üzerindeki belirsizlikler, Darboğaz veya Tehdit olarak etkinleşecektir.

Enerji sektörünün 2020 yılına kadar toplam yatırım ihtiyacı 130 milyar doları bulmaktadır. Bu yatırımların yapılmasında gecikmelere izin verilmesi ve mevcut koşullar altında sadece özel sektörün bu yatırımları yapmasını beklemek ülkemizin içinde bulunduğu koşullar ve enerji güvenliği politikamız ile belli ölçüde çelişmektedir.

Rekabetçi, şeffaf, eşit taraflar arasında ayırım gözetmeyen ve istikrarlı bir elektrik piyasasını öngören reform sürecinin yaşama geçirilmesi, hem yerli hem de yabancı sermayenin elektrik enerjisi piyasasına yatırım yapmasını kolaylaştırmaktadır.

Ancak mevcut durumda piyasa faaliyetlerinin etkin olarak yürütülmesine engel teşkil eden sorun ve darboğazların henüz tam olarak çözülememiş olması ve bu konulardaki belirsizlikler sektördeki avantajları zayıflatmaktadır. Gerekli yatırımların yapılmasını teminen güven ortamı ve modeller ivedilikle oluşturulmalı, arz güvenliği bağlamında gerekli tedbirler tanımlanarak hayata geçirilmelidir.

Dünyada, gelecek dönemde, enerjinin önemi giderek artacak, bu çerçevede enerji güvenliği de ülkelerin en önemli gündem maddesi haline gelecektir. Özellikle bölgesel siyasi ve ekonomik istikrarsızlıkların enerji arz güvenliği sorunlarını artıracığı

öngörülmektedir. İçinde bulunduğumuz riskli coğrafya dikkate alındığında, ülkemizde özellikle enerji konusunda çok dikkatli ve planlı bir politika izlenmesi gerekmektedir. Bu bakımdan, petrol ve doğal gaz fiyat şoklarından ve arz kesintilerinden etkilenmeyecek güvenli bir enerji piyasasının oluşturulması önemlidir.

Yapılan arz ve talep projeksiyonları, artan enerji talebimizin mevcut bilinen yerli kaynaklarımız ile karşılanamayacağını açık şekilde ortaya koymaktadır. İthal kaynaklara bağımlılığımız oldukça yüksektir. Ülkemizde toplam enerji tüketiminin yaklaşık yüzde 90'ı petrol, doğal gaz ve kömürden sağlanmakta ve büyük ölçüde ithalata (% 72) dayanmaktadır.

Piyasa oluşumuna ilişkin gelişmelerin izlenmesi ve Avrupa Birliği uygulamaları da dikkate alınarak, ihtiyaç duyulan mevzuat değişikliklerine gidilmesi en önemli konulardan birisi olarak ortaya çıkmaktadır.

Serbestleşme ve rekabetçi bir pazar oluşumuna ilişkin yasal ve yapısal düzenlemelerin büyük ölçüde yapılmış olması bir avantaj olmasına karşın, uygulamaların yapılması için geçecek süre için uygulanacak geçiş dönemindeki belirsizlikler özellikle arz güvenliği açısından risk oluşturmaktadır.

Dünya ekonomisi ile hızlı bir entegrasyon sürecinde olan ülkemiz; altyapısını tamamlama, kalkınma hedeflerini gerçekleştirme, toplumsal refahı artırma, sanayi sektörünü uluslararası alanda rekabet edebilecek bir düzeye çıkarma çabası içindedir. Bu durum, enerji talebimizde hızlı bir artışı da beraberinde getirmektedir.

Enerji sektöründe hedefimiz, enerjinin ekonomik büyümeyi gerçekleştirecek ve sosyal gelişme hamlelerini destekleyecek şekilde:

- Zamanında,

- Yeterli,
- Güvenilir,
- Rekabet edilebilir fiyatlardan,
- Çevresel etkileri de göz önünde tutularak sağlanmasıdır.

Yukarıdaki vizyon ve ana hedeflere ulaşmak ve arz güvenliği ve güvenilirliğini sağlamak için Ülkemizin ana enerji politikaları:

- Stratejik petrol ve doğal gaz depolama kapasitesinin artırılması,
 - Kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi,
 - Yerli kaynakların kullanımı ve geliştirilmesine öncelik verilmesi,
 - Farklı teknolojilerin kullanımı ve geliştirilmesi ve yerli üretimin artırılması,
 - Enerji koridoru olma potansiyelinden en iyi şekilde yararlanılması,
 - Talep yönetiminin etkinleştirilmesi ve verimliliğin artırılması,
 - Yakıt esnekliğinin artırılması (üretimde alternatif enerji kaynağı kullanımına olanak sağlanması),
 - Orta Doğu ve Hazar petrol ve doğal gazının dünya piyasasına ulaştırılması sürecine her aşamada katılım sağlanması (Rezervden pay, nakil, rafinaj, pazarlama, LNG),
 - Enerji sektörünün, işleyen bir piyasa olarak şeffaflığı ve rekabeti esas alacak şekilde yapılandırılması,
 - Bölgesel işbirliği projelerine katılım ve entegrasyon,
 - Her aşamada çevresel etkileri göz önünde bulundurmak
- şeklinde özetlenebilir.

Bu bağlamda ülkemizde,

- Yerli kaynaklara ağırlık vererek,
- İthal bağımlılığının düşürüldüğü,
- Kaynak ve ülke çeşitliliğinin arttırıldığı,
- Enerjinin verimli kullanıldığı,
- Sanayimizin rekabet gücünü artıracak seviyede enerji fiyatını sağlayacak (şeffaf ve rekabete dayalı pazar oluşumu),
- Çevre ile uyumlu,
- Dünya enerji sistemi ile entegre

bir enerji sistemi ve sektör yapısının kurulması hedeflenmektedir.

Bu çerçevede, başlatılan yerli kömür, hidrolik, petrol ve doğal gaz arama ve üretim faaliyetlerine öncelik verilmelidir. Bu alanlarda yatırım ortamının iyileştirilmesine ilişkin düzenlemeler yapılmalıdır. Ayrıca, özellikle petrol arama ve üretim projelerinde, yurtdışında ortaklıklar kurularak önemli mesafeler kat edilmiştir. Bu alanlardaki girişimlerin artırılarak sürdürülmesi elzemdir.

Enerji sektöründe elektrik enerjisinin kritik bir önemi bulunmaktadır. Elektrik enerjisi, enerjiye doymuş gelişmiş ülkelerde bile talebi artan bir enerjidir. Uzun yatırım dönemi, kapasite gelişimi konusunda en az 3-4 yıl önceden geleceğe yönelik tahminleri gerçekçi olarak yapılmasını ve tedbir alınmasını gerektirmektedir.

Talep artışına paralel olarak tespit edilen yatırımların boyutu ve finansman ihtiyacı, bu alanda yapılması gereken yatırımların güvence altına alınmasını gerektirmektedir. Hedeflenen piyasa yapısı içerisinde üretim yatırımlarının özel sektör tarafından yapılması öngörülmektedir.

Ancak özellikle büyük ölçekli yatırımlar için yatırımcıların ve ihtiyaç duyulan dış finansman desteğinin sağlanabilmesi için yatırım ortamının uygun olması ön şarttır. Yatırım ortamını oluşturmak üzere öngördüğümüz model piyasada üretim yapanlara güven verecek güçlü alıcılar oluşturmaktır.

Piyasada güçlü alıcılar yaratmanın yolu dağıtım şirketlerinin özelleştirilmesi ve bu şirketlerin üreticiler ile uzun dönemli enerji alım sözleşmeleri yapması ve ödeme garantisini vermeleridir.

Böylece dağıtım şirketleri ve serbest tüketicilere enerji satan diğer perakende ve toptan şirketlerin bulunduğu piyasa yapısının üreticileri cezbedeceği beklenmektedir. Ülke enerji talebindeki büyük artış ve büyük miktardaki ihtiyaç nedeniyle, güvenilir bir piyasa ortamında dahi yatırımların ihtiyaçları karşılayacak yeterlilikte yapılıp yapılamayacağı sorusu netlikle yanıtlanamamaktadır.

Ancak içinde bulunduğumuz geçiş dönemi içerisinde, bir piyasanın oluşmamış olması, yatırımların özel sektör tarafından yapılabilirliği açısından ilave bir olumsuz unsur olmaktadır. Enerji sektöründeki üretim yatırımları 4-5 yıl önceden planlanıp uygulanmaktadır. Yatırımcılar, gelecekteki duruma bakarak fakat bugünden yatırım kararlarını vermek durumundadırlar.

Ancak gelecek yapı yatırımcılar açısından yeterli olarak belirgin değilse, arz açığı olacağını görseler dahi, büyük ölçekli yatırımlara girişmekte isteksiz davranmaktadır. Bugün karşılaştığımız durum da budur. Dolayısıyla öncelikle piyasa katılımcılarının güveneceği piyasa yapısının oluşması hızlandırılmalı, belirsizlikler giderilmelidir.

Elektrik enerjisi arz talep dengesi konusunda yapılmış olan çalışmalar, mevcut ve inşa halinde olan üretim tesislerine ilaveten yüksek talep artışı senaryosuna göre 2009, düşük talep senaryosuna göre ise 2010 yılında yeni kapasite ihtiyacının olduğunu göstermektedir.

Mevcut kapasite ve geçiş dönemi koşulları, kapasite artışı için gereken üretim tesislerinin yapım süreleri göz önüne alındığında zorunlu olarak yatırım konusundaki kararların iki ayrı duruma göre değerlendirilmesi gerekmektedir. Bu noktada önemli olan, acil olarak geçiş dönemi koşullarında uygulanacak yöntemlerin hedeflenen piyasa yapısını mümkün olabildiğince az etkileyecek şekilde uygulanmasıdır.

Bu konuda arz güvenliğini tehlikeye atmamak için özel sektör açısından belirsizliklerin giderilmesi ve piyasanın oluşturulmasının yanında, halen devam etmekte olan kamu yatırımları (rehabilitasyonlar ve büyük hidroelektrik santraller) için ayrılan kamu kaynaklarındaki kısıtlamalar kaldırılmalıdır.

Bu çerçevede, ihtiyaç duyulan yatırımların mümkün olduğu ölçüde özel sektör tarafından yapılmasını sağlayacak düzenlemeler yanında enerji güvenliği ve politikaları açısından yatırımlarda kamunun rolü halen önemini devam ettirmekte olduğu bu konuda görülen tipik özelliklerden bir tanesidir.

Ayrıca, öz kaynaklarımızı değerlendirmek ve yenilenebilir enerji kaynaklarını geliştirmek politikaları doğrultusunda stratejik önemi olan önemli yeni HES projelerine de başlanmalıdır (Ilisu, Yusufeli, Boyabat gibi). Bu yatırım atılımlarının devam etmesi öncelikli bir konu olarak gündemde yerini korumalıdır.

Bu itibarla, bu tür büyük HES yatırımlarının yapılabilmesini teminen kamu-özel sektör işbirliğini öngören modeller geliştirilmelidir. Serbest piyasa ortamında, yapılacak

yatırımların enerji politikalarına ve hedeflerine uygunluğunu sağlamak üzere, müdahaleci olmayan ve fakat yönlendirici yatırım teşvik ve yönlendirme politikaları oluşturulmalı ve uygulanmalıdır.

Batıda bağlantı hızlandırılmalı ve Avrupa sistemi ile senkron çalışma sağlanmalıdır. Doğu ve Güney için TEİAŞ DC istasyonlar kurmalı ve ithalat kapasitesini artırmalı, ithalat ve ihracat yapacaklara tahsis etmelidir.

Rekabetçi, şeffaf, eşit taraflar arasında ayırım gözetmeyen ve istikrarlı bir piyasanın oluşturulmasını öngören reform sürecinde; arz güvenliği yanında ulusal çıkarlarımız ve stratejik amaç ve hedeflerimiz ile uyumlu yatırımların gerçekleştirilmesi için gereken politikaların ve modellerin geliştirilmesi üzerinde önemle durulmalı, AB başta olmak üzere dünya uygulamaları da bu çerçevede yürütülen çalışmalarda dikkate alınması gereken başka bir noktadır.

Piyasa oluşumuna ilişkin gelişmelerin izlenmesi ve Avrupa Birliği uygulamaları da dikkate alınarak, ihtiyaç duyulan mevzuat değişikliklerine gidilmesi en önemli konulardan birisi olarak ortaya çıkmaktadır.

Öte yandan, elektrik sektöründe piyasanın oluşturulmasının en önemli adımlarından biri olan, sektörün özelleştirilmesine yönelik hazırlık çalışmalarında önemli aşamalar kaydedilmiş olup, iyi işleyen bir piyasa mekanizmasının kurulması için özelleştirmelerin, gelir odaklı olmaması ve öngörülen piyasa modelinin sağlıklı işlemesi için gereken hukuki ve teknik gereklilikler dikkate alınarak yapılması gerekmektedir.

Sektörde ihtiyaç duyulan nitelikli insangücünün karşılanması için tedbirler alınması gerekmektedir. Bu bağlamda:

- Enerji sektörüne hizmet verecek, imalat, üretim ve hizmet yan sanayinin gelişimini sağlamak,
- Kalifiye eleman yetiştirmek üzere sanayi ve eğitim kurumları arasında işbirliğini sağlamak,
- Ara eleman ihtiyacını karşılamak üzere yüksek öğretim kapsamında iki yıllık programların açılması,
- Nitelikli eleman istihdamını temin için gerekli mali iyileştirmelerin yapılması için gerekli düzenlemeler yapılmalıdır.

Sektörde faaliyetlerine devam etmekte ve edecek olan kamu kuruluşlarının, oluşan piyasa şartlarında rekabet edebilmesi, verimli çalışmalarının sağlanması için:

- Kamu eliyle yürütülecek işlerle ilgili kurumların özerk bir yapıya kavuşturulması ve gerekirse rekabet için bağlı şirketler kurabilmesinin yasa ile düzenlenmesi,
- Kurumların kalifiye eleman çalıştırmasını zorunlu kılacak yasal düzenlemelerin yapılması,
- Kamu denetim usullerinin rasyonelleştirilmesi,
- Nitelikli eleman istihdamını temin için gerekli mali iyileştirmelerin yapılması.
- Kurumlardaki teknik düzeydeki kadroların istihdamında kıdem, liyakat, bilgi ve deneyime bakılması gerekmektedir.

Enerjinin ve enerji kaynaklarının etkin kullanımı ve israfın önlenmesi suretiyle enerji maliyetlerinin ekonomi üzerindeki yükünün hafifletilmesini ve çevrenin korunmasını sağlamak için enerjinin ve enerji kaynaklarının kullanımında verimlilik artırılacaktır.

Bu bağlamda:

- AB uyumlu mevzuat geliştirilmesi.
- İdari ve kurumsal yapının geliştirilmesi/güçlendirilmesi.

- Teşvik ve finansman mekanizmalarının geliştirilmesi, projelerin desteklenmesi.
- Nihai tüketimin yanı sıra elektrik üretim, iletim, dağıtım sistemlerinde de verimliliğin artırılması.
- Bilgi ve bilinç düzeyinin artırılması.
- Enerji verimliliği hizmetlerinin üniversite, meslek odaları ve özel sektörün dahil olduğu bir ağ vasıtası ile yaygınlaştırılması.

Bunlara ek olarak;

- Veri tabanı ve izleme sisteminin kurulması.
- Yeni tesislerin çevre mevzuatındaki sınır değerleri sağlayacak şekilde yapılması, mevcutlar için proje bazında değerlendirme yapılarak karara bağlanması.
- Alternatif senaryolar bazında sera gazı azaltım potansiyelinin belirlenmesi.
- AR-GE çalışmalarının desteklenmesi.
- Enerji verimliliği yatırımları için fon (kaynak) oluşturulması.
- Talep tarafı yönetiminin yapılması.
- Enerji politikaları ile çevre politikaları uyumuna dikkat edilmesi.
- Yüksek verimli kojenerasyon/trijenerasyon uygulamalarının yaygınlaştırılması.
- Belirli büyüklüğün üzerinde tüketime sahip endüstriyel tesislerde ve binalarda enerji yönetim sisteminin oluşturulması/yaygınlaştırılması.

Elektrik dağıtımında kayıp ve kaçakları önlemek üzere gerekli tedbirler alınması için:

- Enerji verimliliği kanunu ve yönetmeliklerinin çıkarılması,
- Çevre kanununun ve yönetmeliklerinin revize edilmesi,
- Isı enerjisi (atık ısı kullanımı, ısı üretimi, güneş, vs.) alanında ilgili mevzuat düzenlenmesi,

- Yürürlükteki yasal düzenlemelerin etkin uygulanması, varsa uygulamadaki boşlukların giderilmesi,
- Jeotermal kaynaklar ve mineralli sular kanununun çıkarılması gereklidir.

Enerji sektöründe ithal kaynak kullanımının payı azaltılarak kontrol altına alınacak ve yerli kaynak payı artırılarak güvenliği sağlayacaktır. Bu amaçla:

- Bilinen birincil enerji rezervlerinin etkin ve verimli bir şekilde devreye sokulması,
- Ekonomik potansiyel oluşturan yenilenebilir enerji kaynaklarının programlı bir şekilde kullanıma sunulmasına yönelik plan ve proje uygulamalarına geçilmesi,
- Jeotermal kaynaklarının geliştirilmesi ve jeotermal kaynağa dayalı ar-ge ve teknoloji çalışmalarına ağırlık verilmesi,
- Ülkemiz kömürlerinin özelliklerine uygun yakma teknolojisinin seçilerek ona göre santral tipinin seçilmesi,
- Hidroelektrik santral projelerinin ekonomik analiz kriterlerinin günümüz koşullarına göre rezerve edilmesi,

Bunlara ek olarak;

- Yerli yeni kaynak aramalarına yeterli finans kaynağının sağlanması,
- Rüzgar santralının enterkonnekte sisteme bağlanmasında karşılaşılabilecek sorunlara yönelik çalışmaların başlatılması izole santral seçeneğinin değerlendirilmesi,
- Biyokütle kökenli enerji kaynaklarının üretim ve tüketimde teknolojik yöntemlerin uygulanmasının teşvik edilmesi,
- Hidrojen enerjisi gibi yeni teknolojik çalışmalara yönelik ar-ge faaliyetlerinin desteklenmesi,
- Kaynak çeşitliliği açısından nükleer enerji seçeneğinin dikkate alınması

- Küçük rezerveli kömür yataklarının yerel kojenerasyon tesislerinde değerlendirilmesi,
- Jeotermal kaynakların kullanımındaki koruma ilkelerine uygun ve rejenerasyonun yapılarak yinelenabilir özelliğinin devam ettirilmesi ve çevre zararını önlemesi,
- Enerji-üretim-dönüşüm sistemlerinde kullanılan donanımlardan yerli payın artırılması için yerli sanayinin teşvik edilmesi gerekmektedir.

Avrupa Birliği genelinde, nükleer santrallerin geliştirilmesine önemli miktarda kaynak ayrılmakta ve 2030 yılına kadar çoğunluğu mevcut kapasitenin yenilenmesi olmak üzere, nükleer kapasitenin artırılması beklenmektedir. Nükleer santrallerin kullanımına, Avrupa Birliği içinde kısıtlama getirilmemektedir.

Petrol ve doğal gaz fiyatlarındaki artış ve karbondioksit emisyonlarındaki sınırlandırmalar nükleer enerjiye olan yönelişi yeniden arttırmaktadır. Nükleer enerjinin kullanımına ilişkin teknoloji ve mevzuat geliştirme çalışmaları sürdürülmekte olup hazırlıkların 2010 yılından önce sonuçlandırılması beklenmektedir.

Ülkemizin nükleer enerjiye yatırım yapması, ithal kaynaklara bağımlılığın getireceği aşırı risklerden korunmak açısından kaçınılmazdır. Yerli kaynak potansiyelimizin kısıtlı olması ve çevresel etkiler dikkate alınarak nükleer santrallerin arz portföyündeki yerini almasını teminen bu plan döneminde gerekli teknik ve hukuki altyapı çalışmaları tamamlanmalıdır.

Ülkemizin enerji koridoru ve terminali haline gelmesi ülkemizin komşu ülkeler ve batılı ülkeler ile çıkar birliği kurmasını temin edecek, bölgenin politik ve ekonomik istikrarını artıracak, bölge ülkelerinin kalkınmasına büyük katkı sağlayacaktır.

Geliştirilen önemli uluslararası projeler ile ülkemizin dünya enerji sistemine entegrasyonunu sağlamak ve bu yolla batılı ülkeler ve komşularımız ile ortak bir çıkar birliği tesis edici adımların atılması önemlidir. Bu sayede ülkemiz enerjide dışarıya bağımlılığı azaltacaktır. Bu çerçevede yürütülen enerji diplomasisinin devam ettirilmesi ülkemiz açısından hayati bir konudur. TMMOB (2006)

6. İSTANBUL İLİNDE FAALİYET GÖSTEREN TEMEL SANAYİ SEKTÖRLERİ

Bu bölümde İstanbul ili sınırlarında faaliyet gösteren sektörlerden önde gelen dört sektör incelenmiştir; Makine-teçhizat, taşıt araçları, plastik ve tekstil sektörleri. Benzer şekilde İstanbul'da faaliyet gösteren iki sanayi bölgesi analiz edilmiştir; İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi.

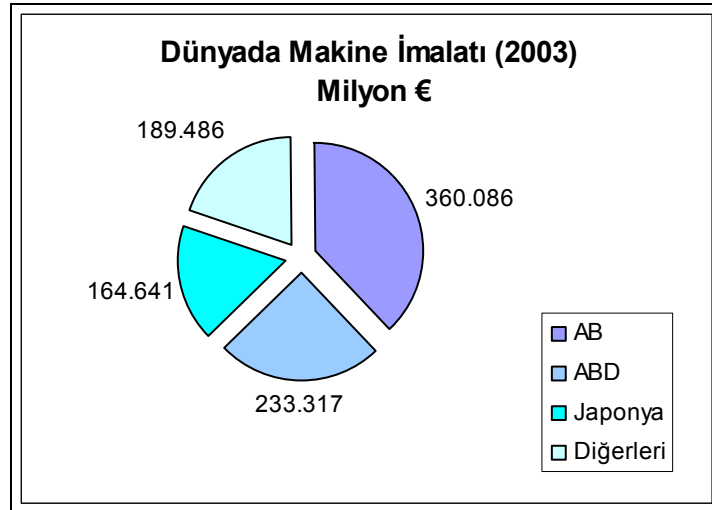
6.1 *Makine Teçhizat Sektörü*

Makine imalatı sanayii yenilikçi üretimlerin yapılabilmesine imkan sağlaması açısından ülkelerin üretkenliğine büyük katkı sağlayan sektörler arasında yer almaktadır. Yeni teknolojilere ulaşabilmek için köşe taşı olarak nitelendirilen makine imalatı, aynı zamanda, teknolojik bilginin metaya dönüşümünü gerçekleştirebilmenin önemli aracı konumundadır. Bütün bu özellikleri ile makine ve teçhizat imalat sanayi ülke ekonomilerinde anahtar bir rol üstlenmekte, dolaylı olarak sosyal yaşamın da merkezinde kendine yer edinmektedir. Makine üretimini gerçekleştirmek insanlığa sanayi devrimini gerçekleştirme olanağı sunmuştur. Bugün makine imalatı mikro-işlemcilerin yanında optik ve sensörlerin üretiminde de kullanılmaktadır. Bilişim teknolojilerinden, yeni minarellere kadar bir çok sektörde yaşanan gelişmenin makine imalat sanayinde kullanılma olanağı bulmaktadır.

6.1.1 **Dünya Geneline Makine Teçhizat Sektörünün Durumu**

2003 yılı itibari ile makine ve teçhizat imalat sanayi, 15 AB ülkesinin en büyük sektörlerinden birisi durumundadır. İstihdam ettiği kişi sayısı 20 veya daha fazla olan imalatçı firma sayısı 21.315 tir. Bu firmalar toplam 2.244.000 kişi istihdam etmekte ve

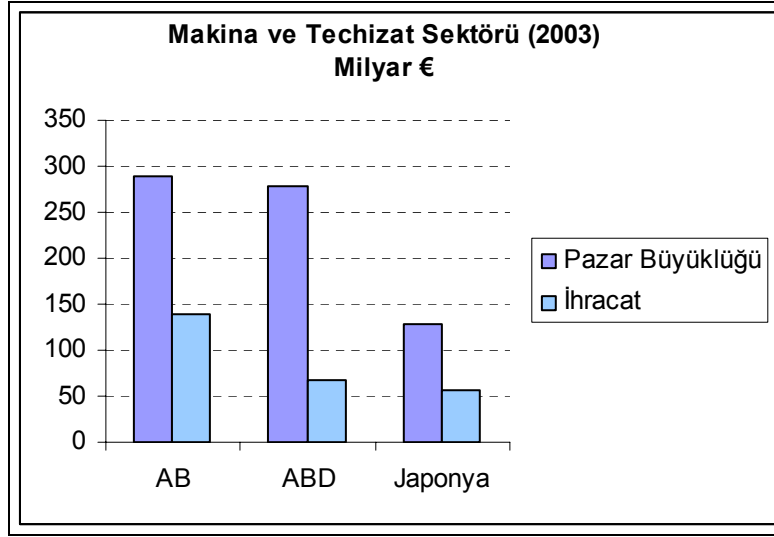
360 milyar €'luk imalat yapmış bulunmaktadırlar. Bu değerler ile makine sektörü, AB toplam imalat sanayinin % 7'sini oluşturmakta aynı şekilde istihdamın da % 7'sini karşılamaktadır. Sektörün ortalama istihdamı 105 kişi, firma başı ortalama imalat değeri de 17 milyon €'dur. İşçi başına ciro 159.000 € ve yine işçi başına yaratılan katma değer ise 56.000 €'dur. Son yıllarda, yan sanayiden alımların artması, işçi başına yaratılan katma değerde oransal bir düşmeye neden olmuştur. AB ülkelerinde makine ve teçhizat imalatının en büyük alt sektörü, kaldırma ve yükleme ekipmanları (vinçler dahil) olup, toplam makine ve teçhizat imalat sanayii içindeki payı % 12'dir. Kaldırma ve yükleme ekipmanlarını sırasıyla soğutma, havalandırma ekipmanları imalatı % 10, takım tezgahları sektörü % 10, pompa ve kompresörler % 8, inşaat makineleri % 7 pay ile takip etmektedir. AB makine ve teçhizat imalat sanayi büyük ölçüde ihracat gerçekleştirmektedir. 2002 yılında AB dışı ülkelere makine ve teçhizat imalat sanayi 131 milyar € ihracat gerçekleştirerek 15 AB ülkesinin gerçekleştirdiği AB dışı toplam ihracatın % 36'sını karşılamıştır. Dünya makine ticaretinden ise AB % 43 pay almış ve AB ülkelerinin dış ticareti 74 milyar € fazla vermiştir. AB, 2003 yılında makine ve ekipman sektöründe dünyanın en büyük imalatçısı olup, cari fiyatlarla 360 milyar € (sabit fiyatlarla 324 milyar €) değer ile, ABD'nin 233,2 milyar € ve Japonya'nın 164,64 milyar € rakamlarının önemli ölçüde önünde yer almaktadır. AB ve ABD dünya pazarının % 60'ına ev sahipliği yaparken, Japonya ile birlikte dünya makine imalatının % 75'ini karşılamaktadır (EU Comission, 2004).



Şekil 6.1 Dünya Makine İmalatı (2003)

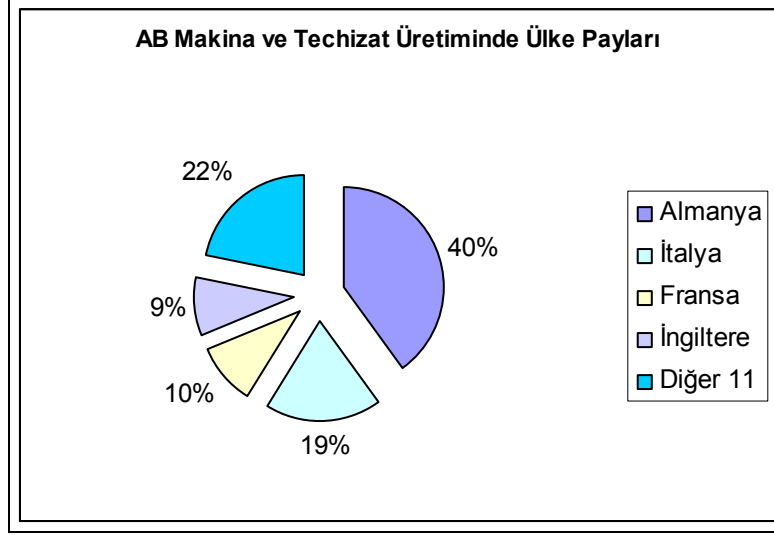
Kaynak: EU Mechanical Engineering Database

İhracat rakamlarına bakıldığında; AB'nin 2003 yılındaki yaklaşık 140 milyar'lık ihracatına karşın ABD 67 milyar €, Japonya ise 56 milyar € ihracat gerçekleştirmiştir.. AB'de ithalatın pazar payı % 20 olup, bu değer ABD'de % 24, Japonya'da ise % 10 düzeyindedir AB ve Japonya, ihracatta fazlalık verirken, ABD'de ihracat ve ithalat rakamları birbirine çok yakındır. ABD ekonomisi ithalat ve ihracata fazla bağımlı değil iken, AB makine sanayi ihracatta önemli bir performans göstermektedir.



Şekil 6.2 Makine ve Teçizat Sektörü (2003) Milyar Euro

Pazar büyüklüğü AB ülkelerinde 290 milyar €, ABD'de 278 milyar € ve Japonya'da 129 milyar €'dur. Son üç yılda AB pazarı durağan bir yapı gösterirken ABD ve Japonya pazarı önemli bir küçülme yaşamıştır. AB ülkelerinde yaratılan katma değer bakımından 2001 yılında 129 milyar € ile kimya sanayi ilk sırada yer almaktadır. 125 milyar € ile makine sanayi ikinci sırayı alırken onu 118 milyar € ile gıda sanayi, 105 milyar € ile madeni eşya sektörü, 82 milyar € ile otomotiv sanayi ve 58 milyar € ile elektrik mühendisliği sektörü izlemektedir.



Şekil 6.3 AB Makine ve Teçhizat Üretiminde Ülke Payları

Kaynak: EU Mechanical Engineering Database

AB ülkeleri arasında makine teçhizat sektörünün ürettiği değer bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Toplam imalatın % 40'ı (145 milyar €) Almanya tarafından gerçekleştirilmektedir. Buna takip eden ülkeler % 19 ile İtalya, % 10 ile Fransa ve % 9 ile İngiltere'dir. Son 30 yılda İtalya büyük bir gelişme gösterirken İngiltere'de gerileme yaşanmıştır. Bu ülkeler dışındaki 11 ülke toplam imalatın ancak 22'sini sağlamaktadır. Yunanistan'da ise pratik olarak bu sektör yok gibidir (EU Comission, 2004). AB'ne yeni katılan 10 ülkede makine sanayinin toplam imalatı, eski AB ülkelerindeki imalat değerinin % 7'si düzeyindedir. Ayrıca bu ülkelerdeki kuruluşların önemli kısmının rekabet gücü zayıftır. Ayrıca bu firmaların ortalama verimliliği de eski AB ülkeleri firmalarının 1/4'ü düzeyindedir. Yeni katılan ülkeler, genellikle eski AB üyesi ülke makine imalatçılarının pazarı durumundadır.

6.1.2 Makine ve Teçhizat İmalat Sanayi'nin Genel Tanımı

Makine ve teçhizat imalat sanayi genel veya özel üretim süreçleri için üretilen bütün makine ve makine teçhizat çeşitlerini içermektedir. Bu sektör tarım ve ormancılık makineleri imalatından takım tezgahları imalatına, musluk ve vana imalatından silah ve mühimmat imalatına kadar bir çok alt sektörü kapsamaktadır. Sektörün bir çok mamülü ara mal olarak başka üretim süreçleri için veya başka endüstriler için bir üretim faktörü olarak kullanılmaktadır. Ancak, makine ve teçhizat imalatı sanayi, bir çok sektörün üretim zinciri için gerekli ürünler üretmesi nedeniyle ekonomik dalgalanmalara karşı çok hassastır (EU Comission, 2004).

Gelişmiş ve gelişmekte olan bir çok ülke için makine ve teçhizat sanayi çok büyük önem arz etmektedir. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Makine İmalat Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu'nda bu sektörün önemi şu şekilde ifade edilmektedir:

- Sektör, çok büyük sayıda malın ve servisin gerçekleştirilmesinde kullanılan makineleri imal etmektedir.
- İmalat teknikleri ve mamuller yüksek düzeyde teknolojileri kullanmaktadır. Teknolojiyi göz önünde alarak ifade etmek gerekirse, yüksek düzeyde yetişmiş eleman kullanmaktadır.
- Sanayileşmiş ülkelerde bu sektör geniş bir istihdam olanağı yaratmaktadır.
- Gelişmekte olan ülkeler, eğer dışa bağımlılıklarını azaltmak istiyorlarsa, bu sektörün gelişimine önem vermelidirler.
- Sendikalar yönünden konuya baktığımızda, bu sektör çekirdek sektör durumundadır. Sanayi devriminin başlangıcından beri bu sektör yüksek düzeyde yetişmiş eleman kullanmış ve sendikalaşma hareketlerinde de en aktif gurubu oluşturmuştur.

Makine ve teçhizat imalatı sanayi genellikle çok sayıda küçük ve orta ölçekte işletmelerden teşekkül etmektedir. Örneğin, 15 Avrupa Birliği üye ülkesinde bu sektörde ortalama istihdam sayısı 2004 yılında 103 kişidir. Aynı şekilde ABD’de ortalama istihdam 100’ün altındadır. Sektör doğası icabı böyle bir yapıya bürünmüştür. Anahtar teslimi fabrika yapabilen şirketler gibi istisnai durumlar için makine ve teçhizat imalatı büyük ölçeklerde işletmelere ihtiyaç duymaktadır. Bu sektörün 20.000’den fazla ürün çeşiti içerdiği tahmin edilmektedir. Bu sayıda çeşitlilik sektörün küçük ve orta ölçekli firmalardan oluşmasını kaçınılmaz kılmaktadır.

Makine ve teçhizat imalatı sanayi çok büyük oranlarda ara malı ve hizmet satın almaktadır. Ekonomide çok sayıda sektöre satış yapmasına rağmen alım yaptığı sektörler sınırlı sayıda kalmaktadır. Demir çelik makine imalatı için ana materyaldir ve bundan dolayı makine teçhizat sanayinin en fazla alım yaptığı sektördür. Ayrıca son yıllarda mikroelektron parçalarının makine imalatında çokça kullanılmaya başlaması, makine ve teçhizat imalat sanayini elektronik sektörünün önemli bir müşterisi konumuna getirmiştir. Makine imalatı müşteriye özel mamüller ve spesifik çözümler üretebilmek için her geçen gün elektronik sektörüne daha fazla ihtiyaç duymaktadır. Bunların yanında plastik sanayi de bu sektör için önemli bir rol oynamaktadır (DPT, 2005).

Makine ve teçhizat imalat sanayi yarı yarıya son mal ve ara malı üretmektedir. Bu sektörde mil yatağı, dişli, dişli takımı gibi ara mallar yanında bir makineye ve güç sistemine monte için motor ve tribünler de üretilmektedir. Makine ve teçhizat imalatı sanayi diğer sektörlerin üretim zincirleri için ürünler üretmenin yanında, elektrikli ve elektriksiz ev aletleri gibi dayanıklı tüketim malları imalatını da kapsamaktadır.

Şüphesiz makine imalat sanayii, mühendisliğin ön planda olduğu bir sektördür. İmalatın önemli bir bölümü, müşterinin isteğine göre tasarımı yeniden hazırlanarak imal edilen makinelerden oluşmaktadır. Aynı tip makinenin bir başka müşteri tarafından talep edilmesi halinde dahi, çoğu kez özellikleri ve donanımlarının yeniden gözden geçirilmesi

ve niteliğinde adaptasyonunun yapılması gerekmektedir. Seri imalat olan makinelerin müşteriye verilmişinden önce ise bu makinelerin, gene müşteri isteğine göre yeniden takım ve fişkürlerle donatılması gerektiğinden, yeni bir çalışma yapılmaktadır. Dolayısıyla yeniden tasarlanmayan makinelere dahi, her müşteri isteğine göre ek mühendislik çalışması yapılması gerekmekte ve bünyesinde tecrübeli mühendis ve kalifiye teknik eleman bulundurmayan makine imalatçılarının, dünya rekabeti içinde yaşamlarını sürdürmeleri gün geçtikçe imkansız hale gelmektedir. Belirtilen özel durumu dolayısıyla, bu imalat konusunda çalışan firmaların satış elemanı kadrolarında da teknik elemanların istihdamı kaçınılmaz hale gelmiş bulunmaktadırdır (DPT, 2001)

Makine ve teçhizat sanayi Avrupa Topluluğu ekonomik faaliyet sınıflandırmasında, Nace kodu DK 29 şeklinde nitelendirilmektedir.

Çizelge 6.1 Alt kısım DK Makine ve Teçhizat İmalatı

<i>29 Başka yerde sınıflandırılmamış makine ve teçhizat imalatı</i>
29.1 Uçak, motorlu taşıt ve motosiklet motorları hariç, mekanik güç üretimi ve kullanımına yönelik makinelerin imalatı
29.2 Genel amaçlı diğer makinelerin imalatı
29.3 Tarım ve ormancılık makineleri imalatı
29.4 Takım tezgahları imalatı
29.5 Diğer özel amaçlı makinelerin imalatı
29.6 Silah ve mühimmat imalatı
29.7 Başka yerde sınıflandırılmamış ev aletleri imalatı

2005 yılında İstanbul Sanayi Odası'na (İSO) kayıtlı 11.279 firmadan % 8,6'sı (975) makine ve teçhizat sektöründe faaliyet göstermektedir. Yine İSO'nun verilerine göre makine ve teçhizat sanayi, İstanbul'daki toplam imalat sanayiinde istihdam edilen 632.300 kişinin % 7,4'ünü (46.619) istihdam etmektedir.

6.2 Ulaşım Araçları Sektörü

Otomotiv sektörü, motorlu taşıt aracı ile aksam ve parçalarını üreten bir sanayidir. Dünyada toplam motorlu taşıt üretiminin yaklaşık %70'ini otomobil üretimi oluşturmaktadır. Türkiye için de bu oran geçerlidir. Bu nedenle otomobil üretimi, güçlü bir yan sanayi oluşturarak diğer motorlu taşıtların üretimine de destek olmaktadır.

6.2.1 Dünya Genelinde Sektörün Durumu

2003 yılı itibari ile dünya otomotiv ürünleri ticareti 724 milyar dolar olarak gerçekleşmiştir. 2002 ve 2003 yılında sırasıyla % 10 ve % 15 büyüme gerçekleştiren otomotiv sektörü, dünya mal ticaretinden % 9,9'luk bir pay almaktadır.

Çizelge 6.2 Dünya Otomotiv Ürünleri Ticareti (2003)

Dünya Otomotiv Ürünleri Ticareti, 2003	
Değer (Milyar Dolar)	724
Yıllık Yüzde Değişim	
1980-85	5
1985-90	14
1990-95	8
1995-00	5
2001	-1
2002	10

2003	15
Dünya Mal Ticaretindeki Payı	9.9

Kaynak: DTÖ, 2005.

6.2.2 Türkiye’de Sektörün Durumu

Türk otomotiv sanayiinin temelleri 1950’li yıllarda atılmış, 1970’li yıllardan sonra ise önemli gelişmeler kaydetmiştir. Önceleri montaj üretimi yapan otomobil sektörü ile birlikte otomotiv yan sanayii de gelişmiştir. Bugün, ülkemizde üretilen otomobillerde yerel otomotiv yan sanayiinin ürettiği ürün miktarı % 80 civarında gerçekleşmektedir.

Türkiye’de ilk kez otomotiv sanayi ürünleri üretimi 1954 yılında Türk Willys Overland Ltd.’nin orduya jip ve kamyonet üretmesi üzerine başlamıştır. Sözkonusu yatırımı, 1955 yılında Türk Otomotiv Endüstrisi A.Ş.’nin kamyon fabrikası ve daha sonra da Otosan ve Çiftçiler A.Ş.’nin ikinci ve üçüncü kamyon fabrikaları izlemiştir. Otobüs üretimi ise 1963 yılında İstanbul Otobüs Karoseri San. A.Ş. tarafından Magirüs otobüslerinin montajı ile başlatılmıştır. İlk otomobil üretimi ise, 1966 yılında Anadol adı verilen otomobil üretimi ile başlamıştır. Yıllık üretimi en fazla 7.200 adet olan Anadol marka otomobil üretimi 1982 yılına kadar devam etmiş ve toplam 87.000 adet üretilmiştir.

Birinci Beş Yıllık Kalkınma Planı’nda yer alan otomotiv sanayinin endüstrileşmedeki itici gücünden yararlanma ilkesine uygun olarak hazırlanmış olan Montaj Sanayi Talimatı, otomotiv sanayinin gelişmesinde önemli katkı sağlamıştır. Söz konusu Talimat, üretimde ithalata bağımlılığın azaltılması prensibine dayanmaktadır. Belirli bir yerlilik oranına ulaşılabilmesi için, ithalattaki koruma oranları yüksek tutulmuş, yerli katkı oranlarındaki artışa paralel olarak ithali yasak parçalar listesi genişletilmiş ve firmalara sağlanan döviz tahsisi de azaltılmıştır. Bu şekilde gerçekleştirilen ithal

ikamesi politikaları çerçevesinde her parçanın yerleştirilmesi beklentisiyle çok sayıda yan sanayi kuruluşu sektörde üretime başlamıştır.

Sırasıyla 1968 ve 1969 yıllarında Bursa Organize Sanayi Bölgesinde kurulan ve 1971 yılında üretime başlayan Türk Otomobil Fabrikası A.Ş. (TOFAŞ) ve OYAK-RENAULT firmaları Türkiye’de otomotiv sanayiinin gelişip güçlenmesinde etkili olmuşlardır. 1980’li yıllara kadar sürdürülen ithal ikamesi politikaları sonucu otomotiv sanayii iç pazara dönük, çok sayıda firmadan oluşan bir yapı içinde faaliyet göstermiştir. Ana sanayii üretimine paralel olarak yan sanayi üretiminde de dalgalanmalar olmuştur. 1980’li yıllarda benimsenen liberal ekonomi politikaları çerçevesinde sektörün dışa açık, modern teknoloji kullanan, ekonomik ölçeklerde üretim yapabilen, fiyat ve kalite açısından uluslararası rekabet gücüne sahip bir konuma gelmesi amaçlanmaktadır. Ancak, sözkonusu yıllarda da koruma oranlarının yüksek tutulmasıyla birlikte üretimde istikrarlı bir artış sağlanmış ise de, bu şekilde uzun dönemli bir korumacılık anlayışı sektörün yurt içi pazara dönük, az sayıda ürün çeşitliliğinde bir üretim gerçekleştirilmesine neden olmuştur.

1980’li yılların sonlarından itibaren koruma oranları önemli ölçüde indirilmiş, ekonomik ölçekteki yeni yatırımlar ve belirli büyüklükteki tevsii yatırımları desteklenmiştir. 1990’lı yıllarda ise ihracata yönelik rekabetçi bir sanayi niteliğini kazanmıştır. Türkiye’de üretim için işbirliği yapılan küresel firmalarla Türkiye’deki ortakları arasındaki yoğun entegrasyonun gerçekleşmesi bu süreci başlatmış ve geliştirmiştir. 1996 tarihinden itibaren gerçekleştirilen AB ile Gümrük Birliği ile birlikte otomotiv sektöründe çetin bir rekabet başlamıştır. 2000’li yıllardan sonra otomotiv ana üreticilerinin yatırımları ve üretim kapasiteleri devamlı bir eğilim göstermiştir. Bugün sektör, 17 ana üretici ve 1.200 civarında ana yan sanayi firması sayısına ulaşmıştır. Ancak, ana sanayiine birinci kademe yan sanayiici olarak faaliyette bulunan ve uluslararası pazarlarda rekabet ederek ihracat yapabilen, belirli ölçüğe ulaşmış firma sayısı 250 -300 civarındadır.

Sektörde 25.000 civarında doğrudan, 200 bin civarında (servis ve sigorta şirketlerinde çalışanlar dahil) ise yan sanayiide çalışan kişi bulunmaktadır. Sektördeki firmalar lisans altında üretim yapmakta olup, Dünya otomotiv sanayiinde çok güçlü firmalarla yabancı sermaye ortaklığı kurmuşlardır.

Çizelge 6.3 Otomotiv Firmaları

Firmalar	Kuruluş	Yerel Ortaklar	Ortakları	Yabancı Sermaye Oranı	Ortaklık Tipi
Anadolu Isuzu	1965	Anadolu Group	Isuzu/Itochu	29.75%	License
Askam	1962	Ciftçiler Group	Chrysler/Hino	-	License
B.M.C	1964	Cukurova Group	-	-	-
Ford Otosan	1959	Koc Group	Ford	41%	Joint Venture
Honda Türkiye	1997	-	Honda	100	Wholly Owned
Hyundai Assan	1997	Kibar Group	Hyundai	50	Joint Venture
Karsan	1997	Kiraca Group	Peugeot	-	License
M.A.N Türkiye	1966	MAN	M.A.N	99%	Wholly Owned
M.Benz Türk	1968	Mengerler	Mercedes-Benz	66.91%	Joint Venture
Otokar	1963	Koc Group	Land Rover	-	License
Otoyol		Koc Group	Iveco Fiat	27%	Joint Venture
Oyak Renault	1969	OYAK Group	Renault	50%	Joint Venture
Temsa	1988	Sabancı Group	Mitsubishi	-	License
TOFAS	1971	Koc Group	Fiat	37,8%	Joint Venture
Toyota	1994	-	Toyota	100	Wholly Owned
Türk Traktör	1954	Koc Group	Case New Holland	37.5%	Joint Venture
Uzel	1962	Uzel Group	Massey Ferguson	-	License

Source: OSD, 2005.

Otomotiv Distribütörleri Derneği'nden (ODD) alınan bilgilere göre, 2005'in Türkiye otomotiv tarihinde ilk kez 2 yıl üst üste rekorun kırıldığı bir yıl olduğu vurgulanmaktadır. Diğer bir deyişle, geçen yıl binek ve ticari araç satışlarının toplamı, bir önceki yıla oranla

19 bin 182 adet artışla 710 bin 408'e ulaşmıştır. Ancak, üretim açısından bakarsak, Türkiye dünyadaki araç üretim sıralamasında 17'inci AB-25 içindeyse otomobil üretiminde 8'inci Hafif Ticari Araç üretiminde 3'üncü sırada yer almaktadır.

Günümüzde, Türk ekonomisinin lokomotifi haline gelen otomotiv sektörünün 2005 yılı ihracatı, önceki yıla göre yüzde 19,6 oranında artarak 12 milyar 794 milyon ABD dolarına ulaşmış bulunmaktadır. 2005 yılında 15 serbest bölgenin yanı sıra 177 ülke ve özerk bölgeye ihracat gerçekleştiren sektörde, yoğun olarak Avrupa ülkelerine yapılan ihracatta, Almanya 1 milyar 900 milyon 961 bin ABD doları ile ilk sırada yer alırken, bu ülkeyi İtalya, Fransa, İngiltere, İspanya ve Romanya izlemektedir. Sektörün bu dönemde Antigua ve Bermuda, Nijer, Somali, Gine-Bissau, Ruanda, Kongo ve Zaire, Doğu Timor, Mayotte, Rasul Hayma ve Fiji ile Mardin ve TÜBİTAK serbest bölgelerine ilk kez ihracat yaptığı vurgulanmaktadır.

Türk otomotiv sektörünün çok önemli bir kısmı (yaklaşık % 90'ı) Marmara bölgesinde kurulmuştur. Diğer bir deyişle Sakarya, Bursa, İstanbul üçgeninde yer alan bölge otomotiv üreticilerinin yer aldığı bölgedir. Otomotiv yan sanayii de ana sanayiinin etrafında kümelenmiştir.



Şekil 6.4 Türk Otomotiv Sanayii Kümelenmesi

Otomotiv sektörünün NACE kodu DM 34.1'dir. Bu sektör İstanbul ili içinde 181 firma barındırmakta ve toplam sektör yapısının % 1,48'ini oluşturmaktadır.(ODD)

6.3 Tekstil Sektörü

Genelde emek yoğun bir çalışma gerektiren tekstil ve hazır giyim sektörü ürünleri, insan yaşamında beslenme ve barınma ihtiyaçları ile birlikte vazgeçilmez nitelik taşımaktadır. Bu özelliği ile tekstil ve hazır giyim sektörü, ülkelerin sanayileşme hareketlerinin ilk dönemlerinden itibaren öncelikli sektörler sıralamasında hep yer almıştır. Tekstil ve konfeksiyon, üretim sektörleri içinde yüksek istihdam ile katma değer ortaya çıkarması nedeniyle ekonomik kalkınma sürecinde önemli bir alandır. Tekstil ve konfeksiyon sektörü, dünyanın sanayileşme sürecine önemli katkılar sağlamıştır. Özellikle, İngiltere, Japonya ve Kuzey Amerika'nın bazı bölgelerinin endüstrileşmesinin ilk aşamalarında çok önemli bir rol oynamıştır.

6.3.1 Dünya Genelinde Sektörün Durumu

Tekstil ve hazır giyim 2003 yılı itibari ile dünyada 395 milyar dolarlık ticaret hacmine ulaşmıştır. 2001 yılında negatif büyüme yaşayan sektör 2002 yılında yüzde 4, 2003 yılında ise yüzde 12 büyüme göstermiştir. Sektörün dünya mal ticareti içindeki payı 2003 yılı itibari ile yüzde 6.2'dir.

Çizelge 6.4 Dünya Tekstil ve Hazır Giyim Ticareti (2003)

Dünya Tekstil ve Hazır Giyim Ticareti, 2003	
Değer (Milyar Dolar)	395
Yıllık Yüzde Değişim	
1980-85	1
1985-90	17
1990-95	8
1995-00	3
2001	-4
2002	4
2003	12
Dünya Mal Ticaretindeki Payı	6.2

Kaynak:DTÖ, 2005.

Sektör günümüzde de üretim ve ticaretin önemli kalemleri arasında yer almaktadır. Özellikle, küreselleşme ile birlikte tekstil sektörü imalat sanayiinin ve ticaretin kayda değer bir bölümünü oluşturmaktadır. Sektörün dünya ekonomisindeki önemi sadece

sağladığı istihdamla sınırlı olmayıp, farklı olarak halkın günlük hayatını da etkileyen gelişmelerde sosyal rol oynamıştır.

6.3.2 Türkiye’de Sektörün Durumu

Bu bağlamda değerlendirildiğinde sektör, Türkiye için de hem ekonomik hem de sosyal olarak önemli rol oynamaktadır. Örneğin, sektörün Türkiye genelinde ihracata yönelik üretim yapan, % 90’nı KOBİ mahiyetinde olup toplam 18.500’ün üzerinde imalatçı/ihracatçı firma bulunmaktadır. Bunlardan 11.000 firma hazır giyim ve 7.500 firma da tekstil imalatı alanında faaliyet göstermektedir. İhracat ve iç tüketim rakamları ile tekstil terbiye sanayi ve konfeksiyon yan sanayi dikkate alınarak yapılan tahminlere göre sektörde istihdam edilen kişi sayısının 2,5 milyon civarında olduğu tahmin edilmektedir (DPT).

Tekstil ve hazır giyim sanayinin son yirmi yılda Türk ekonomisinin lokomotif sektörlerinden biri olduğu kabul edilmektedir. Sektör, yaklaşık 20 milyar ABD doları bulan üretim değeriyle, GSMH’de % 5,5’lik bir orana ulaşmıştır. Toplam sanayi üretiminde sektörün payı ise yaklaşık % 20’dir. Ayrıca tekstil ve giyim sektörü, ülkenin toplam istihdamının %10’unu oluşturmaktadır (DİE, 2004; İGEME, 2004). Dünya pamuk üretiminde 6. sırada bulunan Türkiye, tekstil ve hazır giyim konusunda da dünyanın önemli üreticileri arasında yer almaktadır. Sektör, üretiminin %70’ini ihraç etmektedir. İhraç edilen ürünlerin %80’ini pamuklu ürünler oluşturmaktadır.

Çizelge 6.5 Toplam Tekstil ve Hazırgiyim Sektörünün İhracatı (Milyar USD)

Yıllar	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Tekstil ve Hazır Giyim	9.8	10	10.3	12.1	15.1	17.0

Kaynak: DTM, 2005.

Türk tekstil ve hazır giyim sanayi, günümüzde dünyanın önde gelen 10 ülkesindeki tekstil üreticisi rakipleri ile rekabet edebilecek seviyeye ulaşmıştır. Son yıllarda özellikle boya-baskı-apre ve hazır giyim sanayiinde kapasite artışları gerçekleştirilmiş, iplik ve dokuma alt sektörlerinde modernizasyon ya da yenileme yatırımları ağırlık kazanmıştır. Tekstil makineleri teknolojisinde de son yıllarda önemli gelişmeler kaydetmiştir.

Sektörün öne çıkan bir diğer yönü ise yüksek ihracat yönelimidir. Aynı zamanda sektör, Türk üretim sanayisinin ihracata açılmış ilk koludur. Dolayısıyla sektör, küresel rekabet ortamına diğer tüm sektörlerden önce girdiği, ayrıca gelişmesinin erken döneminde empoze edilen sınırlamalar nedeniyle, rekabetçiliğini Avrupa Birliği'ne göre gözden geçirmek durumundan kaldığı için küresel bir oyuncu haline gelmiştir (DTM, 1999).

Tekstil ve hazır giyim üretiminin en yoğun olduğu şehirler arasında İstanbul, Tekirdağ, Bursa, Denizli, Adana, Gaziantep, Kahramanmaraş, Kayseri, Malatya ve Adıyaman illeri ön plana çıkmaktadır. Sektörün en yoğun olduğu illerden birisi de İstanbul'dur. İSO'nun 12 Ekim 2005 tarihli sanayi kataloğuna göre il çapında 4.133 tekstil ve hazır giyim sanayi kuruluşunda toplam 242.464 işçi istihdam edilmektedir.

İstanbul genelinde 11.280 sanayi kuruluşu olduğu ve toplam 632.315 işçinin çalıştığı göz önüne alınırsa sektörün İstanbul ili için önemli sektörler arasında yer aldığı anlaşılmaktadır. Diğer bir deyişle, her 4 sanayi işletmesinden birisi tekstil ve hazır giyim

sektöründen ve aynı zamanda çalışan yaklaşık her 3 işçiden biri de tekstilde iş kollarından birinde istihdam edilmektedir.

Tekstil ve Hazır Giyim Sanayii, Avrupa Topluluğu ekonomik faaliyet sınıflandırmasında, Nace kodu DB 17 ve 18 şeklinde nitelendirilmektedir¹.

Çizelge 6.6 Alt Kısım Tekstil Ürünleri İmalatı

17.1 Tekstil elyafının hazırlanması ve eğrilmesi
17.11 Doğal ve sentetik pamuk elyafının hazırlanması ve eğrilmesi
17.12 Doğal ve sentetik yün elyafının hazırlanması ve eğrilmesi
17.13 Doğal ve sentetik kamgarn elyafının hazırlanması ve eğrilmesi
17.14 Doğal ve sentetik keten elyafının hazırlanması ve eğrilmesi
17.15 Tarak döküntüsü dahil, ipek atılması ve işlenmesi; sentetik ya da yapay iplik elyafının atılması ve işlenmesi
17.16 Dikiş ipliği imalatı
17.17 Diğer tekstil elyaflarının hazırlanması ve eğrilmesi
17.2 Dokuma
17.21 Pamuklu dokuma
17.22 Yünlü dokuma
17.23 Kamgarn dokuma
17.24 İpekli dokuma
17.25 Diğer dokumalar
17.3 Dokumanın aprelenmesi

¹ Nace Kodları Listesi

17.1 Tekstil elyafının hazırlanması ve eğrilmesi

17.4 Giyim eşyası dışındaki hazır tekstil ürünleri imalatı
17.5 Diğer tekstil ürünleri imalatı
17.51 Halı ve kilim imalatı
17.52 Halat, ip, sicim ve ağ imalatı
17.53 Giyim eşyası hariç, dokuma olmayan kumaş ile bundan yapılan ürünlerin imalatı
17.54 Başka yerde sınıflandırılmamış diğer tekstil ürünlerinin imalatı
17.6 Trikotaj (örme) ve tığ-ışi kumaş imalatı
17.7 Trikotaj (örme) ve tığ-ışi ürünlerin imalatı
17.71 Trikotaj (örme) ve tığ-ışi çorap imalatı
17.72 Trikotaj (örme) ve tığ-ışi kazak, hırka vb. imalatı
18 Giyim eşyası imalatı; kürkün işlenmesi ve boyanması
18.1 Deri giyim eşyası imalatı
18.2 Diğer giyim eşyası ve aksesuarların imalatı
18.21 İş giysisi imalatı
18.22 Diğer dış giyim eşyaları imalatı
18.23 İç giyim eşyası imalatı
18.24 Başka yerde sınıflandırılmamış diğer giyim eşyası ve aksesuarların imalatı
18.3 Kürkün işlenmesi ve boyanması; kürk mamülleri imalatı

6.4 Plastik Sektörü

Günümüzde plastik gelişen teknoloji ile birlikte, cam, metal, kauçuk, ağaç, inorganik maddeler ile birlikte kullanılmaktadır. Öte yandan plastikler, bütün dünyada demir,

tahta ve cam gibi malzemelerin yerine alternatif malzeme olarak kullanılmakta ve her gün yeni uygulamalara imkan sağlamaktadır. Termoplastikler, termoset plastikler ve diğer katkı maddeleri plastik sanayii'nin temel girdilerini oluşturmaktadır. Gerek ekonomik, gerekse kolay uygulanabilir olması, plastiğin diğer maddelere göre tüketimini hızla artırmaktadır. Plastik tüketiminin fazlalığı, ülkelerin gelişmişliğinin bir göstergesi olarak ta değerlendirilmektedir.

6.4.1 Dünya Geneline Sektörün Durumu

1990 yılında 86 milyon ton olan dünya plastik malzeme tüketimi, 2003 yılında 176 milyon tona çıkmıştır. Tüketimin 2010 yılında 250 milyon tona çıkması beklenmektedir. Bölgesel bazda değerlendirildiğinde, dünya plastik malzeme tüketiminde Japonya dışındaki Güney Asya, Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkelerinin en büyük paya sahip oldukları gözlenmektedir.

Çizelge 6.7 Bölgesel Bazda Dünya Plastik Malzeme Tüketimi

	1990	2003	2010
Milyon Ton	86	176	250
Tüketimin % Dağılımı			
Afrika- Orta Doğu	4.0	6.0	5.5
Orta Avrupa	6.0	3.5	4.0
Latin Amerika	4.0	5.5	5.5
Japonya	12.0	6.0	5.5
Güney Asya	16.5	32.0	36.0
Kuzey Amerika	29.0	25.0	24.0

Batı Avrupa	28.5	22.0	19.5
Toplam	100.0	100.0	100.0

Kaynak: Plastics Europe, 2005.

2003 yılında kişi başına plastik tüketiminde dünya ortalaması 28 kg olarak gerçekleşmiş olup, 2010 yılında 37 kg'a çıkması beklenmektedir. Kişi başına plastik tüketiminde Kuzey Amerika ve Batı Avrupa ülkeleri ile Japonya ön sırada olup, bu ülkelerin tüketimleri dünya ortalamasınının 4- 5 katı düzeyindedir.

Çizelge 6.8 Kişi Başına Plastik Tüketimi

	2003	2010
Kuzey Amerika	104	133
Batı Avrupa	99	126
Doğu Avrupa	15	24
Japonya	85	105
Latin Amerika	22	28
Orta Doğu	9	11
Güney Amerika	17	25
Dünya	28	37

Kaynak: Plastics Europe.

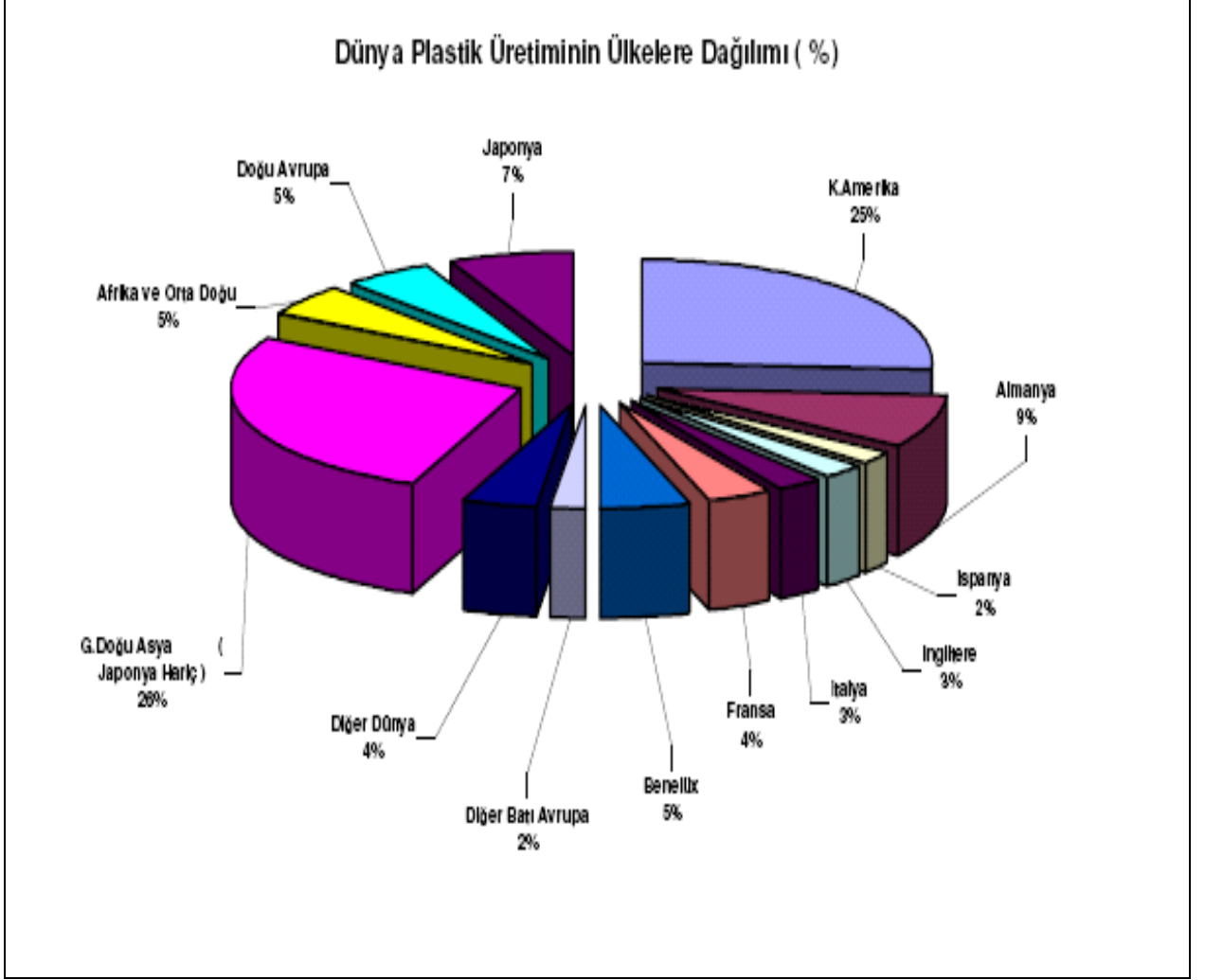
Dünya plastik hammaddelerinin cinslerine göre tüketimi aşağıdaki Çizelgede verilmekte olup, tüketim artış hızı en yüksek mamuller PET ve PC olarak göze çarpmaktadır.

Çizelge 6.9 Dünya Plastik Hammadde Tüketimi

	Milyon Ton		Yıllık Artış Hızı %
	2003	2010	
PE-LD/LCD	31.7	43.5	4.6
PE-HD	25.7	37.5	5.5
PP	35.4	53.4	6.0
PVC	28.6	38.0	4.2
PS+EPS	14.6	19.8	4.4
ABS/ASA/SAN	6.2	9.3	6.0
PA	2.2	3.4	6.5
PC	2.2	3.8	8.0
PET	9.1	17.5	10.0
PUR	10.0	14.5	5.5

Kaynak: Plastics Europe.

Dünya plastik malzeme üretiminde de, tüketimi yönlendiren Kuzey Amerika, Güney Doğu Asya ve Batı Avrupa ülkelerinin ağırlıklı olarak önlerde yer aldıkları görülmektedir.



Şekil 6.5 Dünya Plastik Üretiminin Ükelere Göre Dağılımı (%)

Kaynak : Plastics Europe

Plastik Sanayii, uluslararası standart sanayi sınıflandırmasına göre imalat sanayiinin 39. ana grubunun 399. alt grubunu oluşturmakta ve Petrokimya Sanayii'nin bir alt grubu olarak girdisinin % 90'ını bu sektörden almaktadır. Plastik sanayii diğer sektörlerle çok kolay entegre olabilen bir yapıya sahip olması nedeniyle bazen bu sektörlerin içinde de değerlendirilmektedir. Plastik sektörünün NACE kodu DH 25.2'dir. Plastik sektöründe İstanbul sanayi odasına kayıtlı 398 şirket bulunmakta ve 12.320 işçi çalışmaktadır (İSO, 2005).

Çizelge 6.10 Alt Kısım DH Plastik ve Kauçuk Ürünleri İmalatı

25 Plastik ve kauçuk ürünleri imalatı
25.1 Kauçuk ürünleri imalatı
25.2 Plastik ürünlerin imalatı
25.21 Plastik tabaka, kalıp, tüp ve profil imalatı
25.22 Plastik ambalaj malzemesi imalatı
25.23 Plastik inşaat malzemesi imalatı
25.24 Diğer plastik ürünlerin imalatı

6.5 İMES Sanayi Bölgesi

1986 da inşaatını tamamlayıp faaliyete başlamış olan İMES, Kasımpaşa ve Haliç'te faaliyet gösteren Madeni Eşya Üreticilerin, modern ve sağlıklı şartlarda çalışabilme amaçları ile kurulmuştur. Bugün İMES, 150 Sosyal Tesisi ve 7000 civarında çalışanı bulunan ve 50 değişik alanda faaliyet gösteren yaklaşık 1000 iş yeri ile Türkiye'deki orta ve büyük ölçekli sanayinin makina ihtiyacının önemli bir bölümünü karşılamaktadır.

650.000 m² arazi üzerinde kurulu olan İMES; Dudulu Organize Sanayi Bölgesinin sınırları içerisinde olup bünyesinde Çıraklık Okulu, KOSGEB şubesi, çeşitli banka şubeleri, spor tesisleri, sağlık hizmet binaları, pazarlama kooperatifi (IMKO) ve modern yönetim binası ile Organize Sanayi Bölgesinin kalbi konumundadır. Türkiye'nin en başarılı küçük sanayi sitelerinden biri olan İMES Sanayi Sitesi çağdaş yönetim organizasyonunu; American Quality Assessors tarafından ISO 9002 ile sertifikalandırarak, her zaman olduğu gibi konusunda öncü olma yolunda önemli bir adım atmıştır. Bu çabalarını, 2000li yıllardaki yerini sağlam adımlarla alma yolunda daha da yoğunlaştırarak devam ettirmeyi planlamaktadır.

Bugün, son 20 yıl içinde önemli bir gelişme kaydetmiş olan İMES'li sanayiciler büyük ölçüde dış satım gerçekleştirmektedirler. Ülkenin gelişiminin yeni yatırımlarda olduğuna inanan İMES'li sanayiciler için Yönetim Kurulu tarafından ilgili eğitim kurumlarının da destek ve olanaklarından faydalanarak TEKNOPARK projesiyle ilgili çalışmalar başlatılmıştır.

İMES'te yaklaşık 50 ana sektör altında üretilen binlerce ürünün büyük bir bölümü, başta Amerika, Almanya, İngiltere, Japonya, Fransa ve İtalya olmak üzere 25 ülkeye ihraç edilmektedir.

6.6 İkitelli Organize Sanayi Bölgesi

Bölgenin kuruluş amacı; İstanbul'un özellikle tarihi yarımada (Fatih-Eminönü), Kağıthane ile Haliç çevresine yayılan, çıkardıkları atık, duman, gürültü vb. gibi insan sağlığına zararlı unsurlarla çevreyi kirleten, bu suretle kente ve kent insanına zarar veren, şehircilik açısından olumsuz bir durum ortaya çıkaran küçük ve orta boy sanayi işletmelerini, meskun alanlar dışında, şehircilik ilkelerine uygun ve her türlü altyapısı hazırlanmış alanlarda toplayarak, çevreye zarar vermeden faaliyetlerinin sürdürmelerini sağlamaktır.

Yaklaşık 700 hektarlık alanda 37 sanayi kooperatifi ve toplam 30.000 işyerinden oluşan Bölge % 90 bitmiş ve % 65 faaliyettedir. Kooperatifler binalarını ve altyapılarını kendileri yapmışlardır. Bugüne kadar kooperatiflerin öz kaynakları ile yaptıkları yatırımın tutarı yaklaşık 2 Milyar USD dır.

Ana Arter Yol ve Altyapı Tesislerinin bir bölümü Devlet katkısı ile tamamlanmış olup tutarı 8 Milyon USD dır. Tamamlandığı zaman 300.000 kişinin çalışacağı bölgede halen 160.000 kişi çalışmaktadır. Kooperatiflerin Toplam Arsa Alanı 6 Milyon m² dir. Enerji ihtiyacı 200 MVA'dır.

İkitelli O.S.B.'de 37 Kooperatif ve 2 Kooperatifler Birliği mevcuttur. Bu Birliklerden İSKOBİR S.S. İkitelli Küçük Sanayi Siteleri Yapı Kooperatifleri Birliği'ne bağlı Kooperatif sayısı 26, S.S. Marmara Küçük Sanayi Siteleri Yapı Kooperatifleri Birliği'ne bağlı Kooperatif sayısı 8 olup, diğer 3 Kooperatif ise bağımsızdır.

Çalışmada bu iki bölgenin seçilmesinin nedenleri profillerinden de görüldüğü gibi ikisinin de Türk sanayisine çok önemli katkıları olması ve sanayiye iyi temsil eden bölgeler olmalarıdır.

7. SANAYİ SEKTÖRLERİNDE KULLANILAN ENERJİ KOMPOZİSYONUNUN SEKTÖR ve FİRMA ÖLÇEĞİ ile OLAN İLİŞKİSİ

7.1 Araştırmanın Önemi

Günümüzde enerji, insanoğlunun gelişmişliğinin bir ölçütü olduğu gibi aynı zamanda teknolojik ilerleme yolundaki en büyük güç olarak öngörülmektedir. Nitekim enerjisini üretemeyen, enerji kaynakları bakımından dışarı bağımlı olan, var olan kaynaklarını ve yenilenebilir enerjilerini değerlendiremeyen, enerji üretimi ile enerji tüketimi arasındaki koordinasyon ile dengeyi kuramayan, geleceğe yönelik enerji politikaları bulunmayan ve enerjiyi yönetemeyen ülkeleri gelecekte büyük sorunlarla karşılaşmaları kaçınılmaz bir gerçek olarak öne çıkmaktadır.

Kuşkusuz tüm ekonomik, endüstriyel ve tarımsal üretim faaliyetlerinin yürütülebilmesi enerjiye bağımlıdır. Ekonomik üretim; emek, sermaye, doğal kaynaklar, enerji ve teknolojik düzeyin bir fonksiyonudur. Ülkelerin gelişmişlik düzeyi kişi başına ulusal gelir kadar, kişi başına yıllık enerji tüketimleri ile de sergilenebilmektedir.

Enerji, insanlığın sürekliliği ve toplumların gelişimi için gerekli olan hizmetleri sağlamada çok önemli bir işleve sahiptir. Enerji üretiminde genel olarak fosil kökenli yakıtlar kullanılmaktadır. Bu durum, hem kaynakların tükenmesi hem de büyük çevresel sorunları beraberinde getirmektedir. Endüstriyel amaçlı proses ısı enerjilerinin karşılanmasında alternatif enerji kaynakları yeni olanaklar sunabilecek niteliktedir.

Son yıllarda gelişmiş ve gelişmekte olan birçok ülkede ekonomik gelişme ile enerji kullanımı arasındaki ilişkiyi ortaya koymak için hesaplanan esneklik katsayısı özellikle

gelişmekte olan ülkeler için 1'e yakın değerler taşımaktadır. Esneklik katsayısının 1 olması, ekonomide %1'lik büyüme durumunda genel enerji talebinin de %1 oranında artacağı anlamına gelmektedir.

Elektrik enerjisi ile GSMH arasındaki ilişki, genel enerji ile GSMH arasındaki ilişkiden daha güçlüdür. Bu kapsamda, hesaplanan ekonomik gelişme elektrik tüketimi arasındaki esneklik katsayısı genellikle 1'den büyüktür. Gelişmiş ülkelerde enerji tüketimi ile GSMH artışı arasında hesaplanan esneklik katsayısı genellikle 1'den düşüktür. Enerji kullanım yoğunluğu olarak da ifade edilen, her birim çıktı için kullanılan enerjinin, gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelere kıyasla daha yüksek gerçekleşmesinde, ekonomik kalkınma hızı ile birlikte ekonomideki etkinsizlik önemli rol oynamaktadır.

Enerji hayatın her alanında olduğu gibi sanayi üretiminde önemli bir rol oynamaktadır. Türkiye'de özellikle son dönemlerde enerji maliyetlerinin yüksekliği ve enerji yeterliliği tartışmaları sık sık gündeme gelmektedir (TOBB, 2005; TÜGİAD, 2005). Dolayısıyla yaşadığı son ekonomik krizden sonra yüksek bir büyüme trendine giren Türkiye sanayisinin enerji kullanımı ile ilgili yapılacak araştırmalar önem taşımaktadır.

Enerji tüketimin sektörle olan ilişkisi, gelecek dönemlerde yüksek büyüme gösteren sektörlerin enerji talebini nasıl etkileneceği, firma ölçeklerinin enerji tüketim ve enerji kompozisyonu ile olan ilişkisi ekonomik beklentiler doğrultusunda enerji sektöründe ve enerji tüketiminde Türkiye'nin önümüzdeki dönemlerde ne tür sorunlarla karşılaşacağı öngörülebilir. Bu çalışma analiz edeceği ilişki türlerinden elde edeceği sonuçlarla enerji kullanımı ve ihtiyacına dair öngörülerde bulunabilmesi açısından önem taşımaktadır.

7.2 Araştırma Konusunun Amacı

Sanayi sektöründe üretim için kullanılan enerjiler çeşitlilik arz etmektedir. Üretimde kullanılan enerji türleri genel olarak elektrik, katı yakıt, fuel oil (petrol ürünü), doğal gaz, güneş enerjisi şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu çalışmada sanayi sektörlerinde üretim için kullanılan enerji türü ile sektör ve firma ölçeği arasındaki ilişki analiz edilmiştir.

İstanbul'da önemli sektörlerin başında gelen tekstil, ulaşım araçları, plastik ve makine teçhizat sanayi sektörleri inceleme altına alınarak her sektörün üretimde kullandığı enerji kompozisyonu çıkarılmış, her sektörde enerji kompozisyonunun firma ölçekleri olan ilişkisi tesbit edilerek, sektörün gelişim potansiyeli, enerjiye ve enerji kalitesine olan bağımlılığı göz önünde bulundurulmuştur.

7.3 Araştırmanın Hipotezleri

İstanbul'da faaliyet gösteren makine-teçhizat, ulaşım araçları, plastik ve tekstil sektörlerinde üretim için kullanılan enerji kompozisyonunun sektör ve firma ölçeğiyle olan ilişkisi üzerine belirlenen hipotezler şunlardır:

Hipotez 1: Enerji fiyatlarındaki yükselmeler, en fazla tekstil sektörünü etkilemektedir.

Hipotez 2: Enerji tüketimi firma ölçeği ile doğru orantılıdır.

Hipotez 3: Enerji kalitesi ve sürekliliği enerji tüketimi ile ilişkilidir.

Hipotez 4: Kurulu güç çalışan sayısı ile doğru orantılıdır.

Hipotez 5: Enerji tüketimi kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Hipotez 6: Enerji tüketimi personel sayısı ve kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Hipotez 7: Kurulu gücü en yüksek sektör plastik sektördür.

7.4 Araştırmanın Yöntemi

Araştırma için kullanılan veriler anket yöntemi ile elde edilmiştir. Anket, kişilerden çeşitli konularda, planlı ve standart biçimde bilgi almak için geliştirilmiş olan ve özellikle sosyal bilim araştırmalarında sıklıkla kullanılan bir yöntemdir. Sistematik bir veri toplama yöntemi olarak kullanılan anket vasıtasıyla toplanan veriler önceden belirlenmiş insanlara bir dizi soru sorarak elde edilmektedir. Anketler, az detaylı veri sağlamalarına rağmen, kısa zamanda büyük miktarlarda veri toplanmak için çok uygun araç olarak görülmektedir (Arseven, 2001: 121; Altunışık vd., 2004: 68).

Dolayısıyla çalışmanın amacını gerçekleştirmeye yönelik veri toplama aracı birincil kaynaklardan oluşturulan anket formu ile sağlanmıştır. Yani, veri toplama tekniği açısından çalışma, birincil kaynak olarak ifade edilen anket tekniğine dayanmaktadır. Bu araştırmada kullanılan anket, veri temininde nominal değerlerin elde edilmesini mümkün kılmıştır.

Ayrıca ikincil veri toplama tekniği olarak ilgili literatür taranıp, konu ile ilgili olarak kitaplar, yerli ve yabancı bilimsel dergiler, sivil toplum kuruluşlarının yazılı ve görsel dökümanları ile web tabanlıları incelenmiş ve gerekli veriler toplanmıştır. Araştırmada kullanılan anketin hazırlanmasında dikkat edilen noktalardan bir tanesi anketin kolay ve hızlı doldurulmasını sağlayacak şekilde az sayıda ve önemli sorulardan oluşmasıdır. Bu şekilde tasarlanan anket 26 sorudan oluşmaktadır. Örnek anket formu eklerde yer almaktadır.

7.5 Araştırmanın Kapsamı

Ankette amaçlanan, verilerin en sağlam nitelikte olması ve sonuçların genellenebilir nitelik taşımasıdır. Türkiye’de bulunan tüm sanayi sektörlerini bu anket kapsamına dahil etmek çok zor olduğundan anketin esas amacına en sağlıklı bir şekilde ulaşılabilmesi için seçilen sektörlerin sayısı olarak en fazla olduğu İstanbul ili tercih edilmiştir. Ankette sektör ayrımı ile birlikte anket kapsamına alınan firmaların belli bir büyüklüğün üzerinde olmalarına özen gösterilmiştir (5 işgörenden fazla olan işyerleri). Anketler İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nde yer alan Tekstil, Plastik, Makine-Teçhizat, Otomotiv sektörlerine dahil firmalarda uygulanmıştır.

7.6 Örnekleme ve Örneklem Sayısının Belirlenmesi

Bir araştırma evreninin geniş olması durumunda, araştırmacının alana tüm olarak, gerçekçi olarak giremediği zamanlarda başvurulan bir yöntem *örnekleme* olarak tanımlanmaktadır. Örneklem, sözcük anlamının açık olarak belirttiği üzere, araştırma evreninin bir kesitinin çalışma alanı olarak alınması ve sonuçların araştırma alanının tümüne genellenmesidir. Örnekleme, araştırma evreninden, bu evreni tüm olarak temsil edebilecek nitelikte bir kesitin alınması işidir. Örnek ise örnekleme yöntemi kullanılarak araştırma evreninden alınan kesitin kendisi, sayısal çokluktur (Aziz, 2003: 49).

Örnek bir kütleden elde edilen verilere dayanarak evren hakkında genellemeler yapmak, olasılığa dayanmaktadır. Bu nedenle, örnek kütle büyüdükçe evren hakkında yapılan genellemelerde yanılma olasılığı azalır. Bu durum göz önünde bulundurulduğunda, araştırmacının uygun bir örnek kütle için, hem temsil yeteneği sağlayan bir örnek büyüklüğünü, hem de maliyet, zaman ve veri analizi şartlarını dikkate alarak bir dengeye ulaşması gerekir. Araştırmacının verileri için öngördüğü hassasiyet derecesi, hoş görebileceği hata marjı, uygulayacağı istatistiksel analiz ve nihayet evrenin büyüklüğü,

örnek kütlenin büyüklüğünün temel belirleyicileridir. Bu faktörler dikkate alındığında örnek kütle için belirlenen büyüklüğün, ayrıntılı hesaplamalardan çok araştırmacının yargısına bağlı olduğu söylenebilir. Bu bağlamda 30'dan büyük 500'den küçük örnek büyüklükleri bir çok araştırma için yeterlidir (Altunışık vd., 2004: 124-125). Bu bilgilerin ışığında araştırmada seçilen örnek büyüklüğünün 200'den fazla olmasına karar verilmiştir.

7.7 Örneklerin İncelenmesi

Araştırmada her sektörden yaklaşık olarak en az 30 firma göz önünde bulundurularak, toplamda 204 firma incelenmiştir. Firmalardan anket yoluyla elde edilen verilerin SPSS Yazılımı aracılığıyla analiz edilmesine karar verilmiştir.

İstanbul'da faaliyet gösteren firmalar üzerinde yapılan anket sonuçlarına göre, çalışmada 109'u Makine-Teçhizat, 35'i Plastik, 36'si Otomotiv ve 24'ü de Tekstil olmak üzere toplam 204 firma kullanılmıştır.

8. ÇALIŞMA KONUSU İLE İLGİLİ UYGULAMALAR

Bu bölümde İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nde yapılan uygulamalar verilmiştir. Yirmialtı soruluk kısa ve öz sorular içeren bir anket tasarlanarak 204 firmada anket uygulaması yapılmıştır. Araştırma verilerinin toplanmasında anket yöntemi kullanılmıştır. İstanbul'da faaliyet gösteren firmalar üzerinde yapılan anket sonuçlarına göre, çalışmada 109'u Makine-Teçhizat, 35'i Plastik, 36'sı Otomotiv ve 24'ü de Tekstil olmak üzere toplam 204 firma kullanılmıştır. Çalışmada 7 hipotezin doğruluğu için orjinal olarak SPSS yazılımı kullanılmış ve yine orjinal olarak gerçekleştirilen Independent Samples T Test, Doğrusal Regresyon Modeli, One-way ANOVA, Gruplandırma analizi ve Crosstab Analizi'nin istatistiksel analizi ile araştırılmıştır.

Hipotez 1: Enerji fiyatlarındaki yükselmeler, en fazla Tekstil sektörünü etkilemektedir.

Yapılan anketin 19. sorusu olan “İşletmenin toplam enerji maliyeti, toplam maliyetin yüzde kaçıdır?” sorusuna verilen cevaplar SSPS'e girilerek sektör ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla Desriptive Statistics ve sonra da One-Way ANOVA uygulanmıştır. Desriptive Statistics tablosunda; her sektördeki veri sayısı, en düşük değer, en yüksek değer, ortalama ve standart sapma gözükmektedir. Elde edilen ANOVA tablosundaki verilerden, Significance değerinin %5'in altında olması %95 güvenle tüm sektörlerin ortalamalarının istatistiki açıdan önemli derecede birbirlerinden farklı olduğunu göstermektedir. Bunlar arasında % 20,21 ortalama ile Tekstil sektörü en yüksek ortalamaya sahiptir. Dolayısıyla enerji maliyetindeki yükselmeler araştırmada mercek altına alınan dört sektör arasında en fazla Tekstil sektörünü etkilemektedir.

Çizelge 8.1 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin Descriptive Statistics

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
MAKINE	109	1	40	9,21	7,832
OTOMOTIV	31	1	20	5,08	4,317
PLASTIK	35	2	50	13,63	12,400
TEKSTIL	24	5	75	20,21	20,456
Valid N (listwise)	24				

Çizelge 8.2 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin One-way ANOVA

ANOVA

ENERJIORANI					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4040,762	3	1346,921	12,194	,000
Within Groups	22091,645	200	110,458		
Total	26132,407	203			

Hipotez 2: Enerji tüketimi firma ölçeği ile doğru orantılıdır.

Uygulanan ankette, 11.soru olan “İşletmenin mevcut sermayesi” ve 12.soru olan “İşletmenin çalışan sayısı” sorularına verilen cevapların firma ölçeğini oluşturduğu göz önüne alınmıştır. Bu iki değişkenin, anketin 15.sorusu olan “İşletmenin Aylık kullandığı elektrik miktarı (kwh)” sorusuna verilen cevaplar ile doğru orantılı olduğunu test etmek için veriler SPSS’e girilerek Doğrusal Regresyon (Linear Regression) Modeli kurulmuştur. Bağımsız değişkenler olarak Personel sayısı ve işletme sermayesi, bağımlı değişken olarak ta Tüketim Miktarı modellenmiştir.

$$Y = A + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + E \dots\dots\dots(8.1)$$

olarak ifade edilen Doğrusal Regresyonun Matematiksel modelinde:

Y : Elektrik tüketimi

X₁ : Personel sayısı

X_2 : Sermaye

A, B_1 , B_2 sabitler

E ise hatadır.

Elde edilen verilerden R Square değeri değişkenliğin derecesini göstermektedir. Buna göre tüm sektörler birarada yapılan örneğe bakarsak: Enerji tüketimindeki değişikliğin % 47'si personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir. Benzer şekilde sermayeye ait değer de 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile sermaye arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.3 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modelinin Değişkenleri

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERMAYE, PERSONEL ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.4 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,688 ^a	,474	,468	3182,799

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

Çizelge 8.5 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,83E+09	2	915605872,6	90,384	,000 ^a
	Residual	2,04E+09	201	10130211,45		
	Total	3,87E+09	203			

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.6 Tüm Sektörler İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-211,593	319,051		-,663	,508
	PERSONEL	208,049	21,285	,573	9,775	,000
	SERMAYE	,001	,000	,193	3,286	,001

a. Dependent Variable: TUKETIM

Sektörlerin tamamı için yapılan bu analiz aynı zamanda tek tek dört sektöre de uygulanmıştır. Makine sektörüne ait analizin SPSS sonuçları aşağıdaki gibidir. Makine sektöründe R Square değeri %33'tür, yani Enerji tüketimindeki değişikliğin % 33'ü personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir. Benzer şekilde sermayeye ait değer de 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile sermaye arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.7 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modelinin Değişkenleri

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERMAYE, PERSONEL ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.8 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,571 ^a	,326	,313	3646,783

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

Çizelge 8.9 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	6,82E+08	2	341129277,4	25,651	,000 ^a
	Residual	1,41E+09	106	13299022,62		
	Total	2,09E+09	108			

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.10 Makine Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	574,113	506,208		1,134	,259
	PERSONEL	153,000	31,962	,435	4,787	,000
	SERMAYE	,002	,001	,217	2,384	,019

a. Dependent Variable: TUKETIM

Plastik sektörüne ait analizin SPSS sonuçları aşağıdaki gibidir. Plastik sektörde R Square değeri %70tir, yani Enerji tüketimindeki değişikliğin % 70'i personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir. Sermayeye ait katsayının significance değeri de 0,25tir. Bu da istatistiki açıdan % 75 güvenle elektrik tüketimi ile sermaye arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.11 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler**Variables Entered/Removed^b**

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERMAYE, PERSONEL	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.12 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,837 ^a	,701	,682	3274,994

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

Çizelge 8.13 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	8,05E+08	2	402633244,4	37,540	,000 ^a
	Residual	3,43E+08	32	10725585,70		
	Total	1,15E+09	34			

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.14 Plastik Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-1261,058	794,272		-1,588	,122
	PERSONEL	354,409	48,009	,779	7,382	,000
	SERMAYE	,001	,001	,125	1,187	,244

a. Dependent Variable: TUKETIM

Otomotiv sektörüne ait analizin SPSS sonuçları aşağıdaki gibidir. Otomotiv sektöründe R Square değeri %91dir, yani Enerji tüketimindeki değişikliğin %91'i personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir.

Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir. Sermayeye ait katsayının significance değeri de 0,19dur. Bu da istatistiki açıdan % 75 güvenle elektrik tüketimi ile sermaye arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.15 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERMAYE, PERSONEL ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.16 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,952 ^a	,906	,900	708,067

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

Çizelge 8.17 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,59E+08	2	79683609,73	158,935	,000 ^a
	Residual	16544866	33	501359,578		
	Total	1,76E+08	35			

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.18 Otomotiv Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-713,392	154,125		-4,629	,000
	PERSONEL	209,918	12,239	,934	17,152	,000
	SERMAYE	,001	,001	,074	1,350	,186

a. Dependent Variable: TUKETIM

Tekstil sektörüne ait analizin SPSS sonuçları aşağıdaki gibidir. Tekstil sektöründe R Square değeri %77dir, yani Enerji tüketimindeki değişikliğin %77'si personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir. Sermayeye ait katsayının significance değeri de 0,10dur. Bu da istatistiki açıdan % 90 güvenle elektrik tüketimi ile sermaye arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.19 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SERMAYE, PERSONEL	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.20 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,878 ^a	,770	,748	1810,820

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

Çizelge 8.21 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2,31E+08	2	115335859,4	35,173	,000 ^a
	Residual	68860477	21	3279070,336		
	Total	3,00E+08	23			

a. Predictors: (Constant), SERMAYE, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.22 Tekstil Sektörü İçin Kurulan Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-924,925	748,887		-1,235	,230
	PERSONEL	200,092	67,674	,574	2,957	,008
	SERMAYE	,002	,001	,338	1,744	,096

a. Dependent Variable: TUKETIM

Hipotez 3: Enerji kalitesi ve sürekliliği elektrik tüketimi ile ilişkilidir.

Anketin 20.sorusu olan “İşletmenizin kullandığı elektrik enerjisinin kalitesi nedir?” ve 21.sorusu olan “İşletmenizin kullandığı elektrik enerjisinin sürekliliği nedir?” sorularına verilen cevaplar 0 ve 1 değerlerine dönüştürülerek modellemede kullanılmışlardır. Düşük ve Orta değerler sıfıra, yüksek değerler bire dönüştürülerek binary variable(ikili değişken) şeklinde kullanılmışlardır. Hipotez 2’de kurulan Doğrusal Regresyon modeline

enerji kalitesi ve enerji sürekliliği de birer bağımsız değişken olarak eklenerek genişletilmiş bir model oluşturulmuştur.

$$Y = A + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + E \dots \dots \dots (8.2)$$

olarak ifade edilen Doğrusal Regresyon modelinde:

Y : Elektrik tüketimi

X₁ : Enerji kalitesi (0 ve 1)

X₂ : Enerji sürekliliği (0 ve 1)

A, B₁, B₂ sabitler

E ise hatadır.

Tüm sektörlerin birarada incelendiği modelin SPSS sonuçlarına bakıldığında R Square değerinin 0,56 olduğu yani elektrik tüketimindeki değişikliğin % 56'sının enerji kalitesi ve enerji sürekliliği ile açıklanmakta olduğu görülmektedir. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına, sermayeye, enerji kalitesine ve enerji sürekliliğine ait değerler 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile enerji kalitesi ve enerji sürekliliği arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Çizelge 8.23 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	SUREKLILIK, KALITE ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.24 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,560 ^a	,313	,306	3635,557

a. Predictors: (Constant), SUREKLILIK, KALITE

Çizelge 8.25 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,21E+09	2	605356358,5	45,800	,000 ^a
	Residual	2,66E+09	201	13217271,29		
	Total	3,87E+09	203			

a. Predictors: (Constant), SUREKLILIK, KALITE

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.26 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	586,965	345,867		1,697	,091
	KALITE	2876,103	691,870	,318	4,157	,000
	SUREKLILIK	2626,484	669,944	,300	3,920	,000

a. Dependent Variable: TUKETIM

Hipotez 4: Kurulu güç çalışan sayısı ile doğru orantılıdır.

Uygulanan ankette, 15.soru olan “İşletmenin çalışan sayısı” soruna verilen cevapların anketin 26.sorusu olan “İşletmenin kurulu gücü (kw)” sorusuna verilen cevaplar ile doğru orantılı olduğunu test etmek için veriler SPSS’e girilerek Doğrusal Regresyon (Linear Regression) Modeli kurulmuştur. Bağımsız değişkenler olarak Personel sayısı, bağımlı değişken olarak ta Tüketim Miktarı modellenmiştir.

$$Y = A + B * X + E \dots\dots\dots(8.3)$$

olarak ifade edilen Doğrusal Regresyonun Matematiksel modelinde:

Y : Kurulu güç

X: Personel sayısı

A, B sabitler

E ise hatadır.

Çizelge 8.27 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed ^a			
Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	PERSONEL	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: KURULUGUC

Çizelge 8.28 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary				
Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,818 ^a	,670	,668	12072,315

a. Predictors: (Constant), PERSONEL

Çizelge 8.29 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	4,9E+010	1	4,910E+010	336,921	,000 ^a
	Residual	2,4E+010	166	145740784,2		
	Total	7,3E+010	167			

a. Predictors: (Constant), PERSONEL

b. Dependent Variable: KURULUGUC

Çizelge 8.30 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	10829,093	1374,895		7,876	,000
	PERSONEL	1401,669	76,363	,818	18,355	,000

a. Dependent Variable: KURULUGUC

Elde edilen verilerden R Square değeri değişkenliğin derecesini göstermektedir. Buna göre tüm sektörler birarada yapılan örneğe bakarsak: Kurulu güçteki değişikliğin % 67'si personel sayısı ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında personel sayısına ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Hipotez 5: Enerji tüketimi kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Uygulanan ankette, 26.soru olan “İşletmenin kurulu gücü” sorusuna verilen cevapların anketin 15.sorusu olan “İşletmenin Aylık kullandığı elektrik miktarı (kwh)” sorusuna verilen cevapların doğru orantılı olduğunu test etmek için veriler SPSS'e girilerek

Doğrusal Regresyon (Linear Regression) Modeli kurulmuştur. Bağımsız değişken olarak kurulu güç, bağımlı değişken olarak ta Tüketim Miktarı modellenmiştir.

$$Y = A + B * X + E \dots\dots\dots(8.4)$$

olarak ifade edilen Doğrusal Regresyonun Matematiksel modelinde:

Y : Enerji tüketimi

X: Kurulu güç

A, B sabitler

E ise hatadır.

Çizelge 8.31 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KURULUGUC ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.32 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,614 ^a	,377	,373	3649,859

a. Predictors: (Constant), KURULUGUC

Çizelge 8.33 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,3E+009	1	1339398499	100,544	,000 ^a
	Residual	2,2E+009	166	13321473,51		
	Total	3,6E+009	167			

a. Predictors: (Constant), KURULUGUC

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.34 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-799,893	486,122		-1,645	,102
	KURULUGUC	,135	,013	,614	10,027	,000

a. Dependent Variable: TUKETIM

Elde edilen verilerden R Square değeri değişkenliğin derecesini göstermektedir. Buna göre tüm sektörler birarada yapılan örneğe bakarsak: Elektrik tüketimindeki değişikliğin % 38'i kurulu güç ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında kurulu güce ait değer 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile kurulu güç arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Hipotez 6: Enerji tüketimi personel sayısı ve kurulu güç ile doğru orantılıdır.

Uygulanan ankette, 26.soru olan “İşletmenin kurulu gücü” sorusuna ve 15.soru olan “İşletmenin çalışan sayısı” soruna verilen cevapların anketin 15.sorusu olan “İşletmenin Aylık kullandığı elektrik miktarı (kwh)” sorusuna verilen cevaplarla doğru orantılı olduğunu test etmek için veriler SPSS'e girilerek Doğrusal Regresyon (Linear Regression) Modeli kurulmuştur. Bağımsız değişkenler olarak kurulu güç ve çalışan sayısı, bağımlı değişken olarak ta Tüketim Miktarı modellenmiştir.

$$Y = A + B_1 * X_1 + B_2 * X_2 + E \dots \dots \dots (8.5)$$

olarak ifade edilen Doğrusal Regresyon modelinde:

Y : Elektrik tüketimi

X₁ : Çalışan sayısı

X₂ : Kurulu güç

A, B₁, B₂ sabitler

E ise hatadır.

Çizelge 8.35 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Değişkenler

Variables Entered/Removed^b

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	KURULUGUC, PERSONEL ^a	.	Enter

a. All requested variables entered.

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.36 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Özet

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	,658 ^a	,433	,426	3492,785

a. Predictors: (Constant), KURULUGUC, PERSONEL

Çizelge 8.37 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin ANOVA

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1,5E+009	2	768918993,4	63,028	,000 ^a
	Residual	2,0E+009	165	12199546,15		
	Total	3,6E+009	167			

a. Predictors: (Constant), KURULUGUC, PERSONEL

b. Dependent Variable: TUKETIM

Çizelge 8.38 Tüm Sektörlerin Doğrusal Regresyon Modeli İçin Katsayılar

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	-675,152	466,228		-1,448	,149
	PERSONEL	155,096	38,455	,411	4,033	,000
	KURULUGUC	,061	,022	,277	2,719	,007

a. Dependent Variable: TUKETIM

Elde edilen verilerden R Square değeri değişkenliğin derecesini göstermektedir. Buna göre tüm sektörler birarada yapılan örneğe bakarsak: Elektrik tüketimindeki değişikliğin % 43'i kurulu güç ve personel sayısındaki değişiklik ile açıklanmaktadır. ANOVA'ya(Analysis Of Variance) bakıldığında Significance değerinin 0,05ten küçük olması Regresyonun önemini göstermektedir. Değişkenlere ait Significance değerlerine bakıldığında değerler 0,05ten küçüktür. Bu da istatistiki açıdan % 95 güvenle elektrik tüketimi ile kurulu güç ve personel sayısı arasındaki regresyon katsayısının önemini göstermektedir.

Hipotez 7: Kurulu gücü en yüksek sektör plastik sektörüdür.

Yapılan anketin 26. sorusu olan “İşletmenin kurulu gücü” sorusuna verilen cevaplar SPSS’e girilerek sektör ortalamalarını karşılaştırmak amacıyla Descriptive Statistics ve sonra da One-Way ANOVA uygulanmıştır. Descriptive Statistics tablosunda; her sektördeki veri sayısı, en düşük değer, en yüksek değer, ortalama ve standart sapma görülmektedir. 1 nolu sektör tekstil, 2 nolu sektör plastik, 3 nolu sektör makinedir. Elde edilen ANOVA tablosundaki verilerden, Significance değerinin %5’in altında olması %95 güvenle tüm sektörlerin ortalamalarının istatistiki açıdan önemli derecede birbirlerinden farklı olduğunu göstermektedir. Bunlar arasında 34800 kw ortalama ile Plastik sektörü en yüksek kurulu güç ortalamasına sahiptir.

Çizelge 8.39 Sektörlerin Kurulu Güçlerinin Karşılaştırması İçin Descriptive Statistics

Descriptives

KURULUGUC

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					1	24		
2	35	34800,00	28493,343	4816,254	25012,19	44587,81	5000	100000
3	109	30119,27	18932,005	1813,357	26524,88	33713,65	12000	100000
Total	168	29392,86	20949,908	1616,320	26201,80	32583,91	3000	100000

Çizelge 8.40 Sektörlerin Enerji Maliyeti Oranları Karşılaştırması İçin One-way ANOVA

ANOVA

KURULUGUC

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4,1E+009	2	2041531777	4,867	,009
Within Groups	6,9E+010	165	419472775,0		
Total	7,3E+010	167			

Hipotezler bu şekilde test edildikten sonra İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nden toplanan verilerin bu iki bölge arasında değişiklik gösterip göstermediğini ölçmek için Gruplandırma uygulanarak Independent Samples T-Test yapıldı. İMES’te faaliyet gösteren firmalar 1 nolu gruba, İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet

gösteren firmalar 2 nolu gruba dahil edildi. Firmaların Personel sayısı, sermayesi, elektrik tüketimi, enerji maliyeti oranı gibi değişkenleri SPSS'e girilerek analiz edildi. Örneğin İMES'teki 103 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nden 101 firmanın analiz sonuçları aşağıdaki gibidir. Enerji maliyeti oranının ve elektrik tüketimlerinin significance değerlerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak %95 güvenle iki bölgede bu değişkenlerin birbirinden farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Sermayenin ve personel sayısının significance değerleri iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 8.41 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Group Statistics

Group Statistics					
	VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PERSONEL	1	103	13,59	12,985	1,279
	2	101	10,95	10,863	1,081
SERMAYE	1	103	328582,52	646410,140	63692,684
	2	101	280148,51	495771,407	49331,099
TUKETIM	1	103	3679,83	5046,690	497,265
	2	101	1880,52	3323,312	330,682
ENERJIMALIYETIORANI	1	103	7,29	5,199	,512
	2	101	13,66	14,596	1,452

Çizelge 8.42 İMES – İkitelli Tüm Sektörlerin Gruplandırması için Independent Samples Test

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PERSONEL	Equal variances assumed	2,570	,110	1,574	202	,117	2,642	1,678	-,667	5,950
	Equal variances not assumed			1,577	197,131	,116	2,642	1,675	-,661	5,945
SERMAYE	Equal variances assumed	,899	,344	,600	202	,549	48434,009	80768,542	-110824	207691,6
	Equal variances not assumed			,601	190,981	,548	48434,009	80562,493	-110473	207340,6
TUKETIM	Equal variances assumed	12,391	,001	3,001	202	,003	1799,310	599,508	617,213	2981,407
	Equal variances not assumed			3,013	176,879	,003	1799,310	597,179	620,797	2977,824
ENERJIMALİYETİORANI	Equal variances assumed	37,945	,000	-4,169	202	,000	-6,372	1,528	-9,386	-3,359
	Equal variances not assumed			-4,138	124,542	,000	-6,372	1,540	-9,420	-3,324

Benzer Gruplandırma çalışması tek tek sektörler de uygulanarak sektör bazında iki bölge arasında Personel sayısı, sermayesi, elektrik tüketimi, enerji maliyeti oranı gibi değişkenlerin analizi yapılmıştır.

Plastik sektörü için İMES'teki 12 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nden 23 firmanın gruplandırma analizi sonuçları aşağıdaki gibidir. Enerji maliyeti oranının significance değerlerinin 0,05'ten küçük olması istatistiksel olarak %95 güvenle iki bölgede bu değişkenlerin birbirinden farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Sermayenin, personel sayısının ve tüketimin significance değerleri iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 8.43 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri

Group Statistics

	VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PERSONEL	1	12	13,75	9,206	2,658
	2	23	12,09	14,453	3,014
SERMAYE	1	12	264166,67	298525,416	86176,865
	2	23	442782,61	758976,761	158257,6
TUKETIM	1	12	5724,00	7277,959	2100,966
	2	23	2582,04	4709,674	982,035
ENERJIMALIYETIORANI	1	12	5,58	2,234	,645
	2	23	17,83	13,469	2,809

Çizelge 8.44 Plastik Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırmasının Independent Samples Testi

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PERSONEL	Equal variances assumed	,199	,658	,361	33	,721	1,663	4,609	-7,714	11,040
	Equal variances not assumed			,414	31,465	,682	1,663	4,018	-6,527	9,853
SERMAYE	Equal variances assumed	2,049	,162	-,780	33	,441	-178615,9	229055,80	-644633	287401,6
	Equal variances not assumed			-,991	31,451	,329	-178615,9	180199,66	-545922	188690,4
TUKETIM	Equal variances assumed	7,855	,008	1,549	33	,131	3141,957	2028,355	-984,762	7268,675
	Equal variances not assumed			1,355	15,951	,194	3141,957	2319,149	-1775,647	8059,560
ENERJIMALIYETIORANI	Equal variances assumed	14,982	,000	-3,105	33	,004	-12,243	3,943	-20,265	-4,220
	Equal variances not assumed			-4,249	24,247	,000	-12,243	2,882	-18,187	-6,298

Otomotiv sektörü için İMES'teki 6 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nden 30 firmanın gruplandırma analizi sonuçları aşağıdaki gibidir. Tüm Significance değerleri iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığını göstermektedir.

Çizelge 8.45 Otomotiv Sektörünün İMES – İkitelli Gruplandırması için Grup İstatistikleri

Group Statistics

	VAR00001	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
PERSONEL	1	6	17,50	23,535	9,608
	2	30	5,87	1,167	,213
SERMAYE	1	6	336666,67	525420,467	214502,0
	2	30	53266,67	81741,786	14923,940
TUKETİM	1	6	3758,33	4799,627	1959,439
	2	30	442,20	445,139	81,271
ENERJİMALİYETİORANI	1	6	4,75	3,062	1,250
	2	30	4,57	4,423	,808

Çizelge 8.46 Otomotiv Sektörünün İMES–İkitelli Gruplandırmasının Independent Samples Testi

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
PERSONEL	Equal variances assumed	29,698	,000	2,862	34	,007	11,633	4,065	3,372	19,894
	Equal variances not assumed			1,210	5,005	,280	11,633	9,611	-13,064	36,331
SERMAYE	Equal variances assumed	21,342	,000	2,945	34	,006	283400,00	96225,935	87845,372	478954,6
	Equal variances not assumed			1,318	5,049	,244	283400,00	215020,55	-267734	834534,5
TUKETİM	Equal variances assumed	26,002	,000	3,932	34	,000	3316,133	843,412	1602,114	5030,152
	Equal variances not assumed			1,691	5,017	,151	3316,133	1961,124	-1719,898	8352,165
ENERJİMALİYETİORANI	Equal variances assumed	,591	,447	,096	34	,924	,183	1,901	-3,680	4,046
	Equal variances not assumed			,123	9,752	,904	,183	1,488	-3,144	3,511

Gruplandırma analizi tekstil sektörü için yapılamamıştır. Çünkü ankete katılan bütün tekstil firmaları tek bölgede faaliyet göstermektedir.

Son olarak ankette toplanan verilerden enerji kalitesi, enerji sürekliliği, talep yeterliliği, rekabet düzeyi ve maliyet düzeyi değişkenlerinin değerleri SPSS'e girilerek Crosstab

analizi yapılmıştır. Anketin 22.sorusu olan “Sektörünüzde toplam talebin yeterlilik düzeyi nedir?”, 23. sorusu olan “Sektörünüz açısından yerel rakipler arasında rekabetin düzeyi nedir?” ve 24. sorusu olan “Dünyadaki rakiplere göre sektörünüzde faaliyet gösteren firmaların üretim maliyetlerinin düzeyi nedir?” sorularının cevapları Crosstab tekniği ile makine-teçhizat, otomotiv, plastik ve tekstil sektörlerinde düşük, orta ve yüksek olarak gösterilmiştir.

Çizelge 8.47 Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi Özeti

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
ENERJİKALİTESİ * SEKTÖR	204	100,0%	0	,0%	204	100,0%
ENERJİSÜREKLİLİĞİ * SEKTÖR	204	100,0%	0	,0%	204	100,0%
TALEPYETERLİLİĞİ * SEKTÖR	204	100,0%	0	,0%	204	100,0%
REKABETDÜZEYİ * SEKTÖR	204	100,0%	0	,0%	204	100,0%
MALİYETDÜZEYİ * SEKTÖR	204	100,0%	0	,0%	204	100,0%

Çizelge 8.48 Enerji Kalitesi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi

ENERJİKALİTESİ * SEKTÖR Crosstabulation

Count		SEKTÖR				Total
		m	o	p	t	
ENERJİKALİTESİ	d	6	4	0	1	11
	o	56	24	23	16	119
	y	47	8	12	7	74
Total		109	36	35	24	204

Çizelge 8.49 Enerji Sürekliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi

ENERJISUREKLILIGI * SEKTOR Crosstabulation

Count

	SEKTOR				Total
	m	o	p	t	
ENERJISUREKLILIGI d	3	3	0	1	7
o	45	26	21	15	107
y	61	7	14	8	90
Total	109	36	35	24	204

Çizelge 8.50 Talep Yeterliliği İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi

TALEPYETERLILIGI * SEKTOR Crosstabulation

Count

	SEKTOR				Total
	m	o	p	t	
TALEPYETERLILIGI d	8	2	7	6	23
o	55	25	19	15	114
y	46	9	9	3	67
Total	109	36	35	24	204

Çizelge 8.51 Rekabet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi

REKABETDUZEYI * SEKTOR Crosstabulation

Count

	SEKTOR				Total
	m	o	p	t	
REKABETDUZEYI d	14	2	6	9	31
o	40	16	17	8	81
y	55	18	12	7	92
Total	109	36	35	24	204

Çizelge 8.52 Maliyet Düzeyi İçin Tüm Bölgelerin Sektör Bazında Crosstab Analizi

MALİYETDUZEYI * SEKTOR Crosstabulation

Count

	SEKTOR				Total
	m	o	p	t	
MALİYETDUZEYI d	42	19	19	17	97
o	39	15	11	6	71
y	28	2	5	1	36
Total	109	36	35	24	204

9. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bu tezde ele alınan hipotezlerden 1 numaralı “Enerji fiyatlarındaki yükselmeler, en fazla Tekstil sektörünü etkilemektedir.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Tekstil sektöründe elektrik enerjisine bağımlılık yüksek olduğu için elektrik enerjisi fiyatlarının artmasının Tekstil sektörünü etkilemesi doğaldır.

2 numaralı “Enerji tüketimi firma ölçeği ile doğru orantılıdır.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Tezde Firma ölçeği, çalışan sayısı ve sermaye ile modellenmiştir. Çalışan sayısı ve sermayenin artmasının firma ölçeğini arttıracığı ve bunun da doğal olarak elektrik tüketimini arttıracığını söylemek mümkündür. Dört sektörün de dahil edildiği analizde enerji tüketimindeki değişikliğin % 47’si personel sayısı ve sermaye ile açıklanmaktadır. Bu oran Makine-teçhizat sektöründe % 33, Plastik sektöründe % 70, Otomotiv sektöründe % 91, Tekstil sektöründe % 77 dir.

3 numaralı “Enerji kalitesi ve sürekliliği elektrik tüketimi ile ilişkilidir.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Kaliteli ve sürekli(kesintisiz) elektrik enerjisi kullanımı imkanı arttıkça kullanılan elektrik tüketiminin artması da doğaldır. Dört sektörün dahil edildiği analizde elektrik tüketimindeki değişikliğin % 56’sının enerji kalitesi ve enerji sürekliliği ile açıklanmakta olduğu görülmektedir.

4 numaralı “Kurulu güç; çalışan sayısı ile doğru orantılıdır.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. İşletmenin çalışan sayısı arttıkça ölçeğinin büyümesi dolayısıyla kurulu gücünün de artması da doğaldır. Üç sektörün dahil edildiği analizde kurulu güçteki değişikliğin % 67’sinin çalışan sayısı ile açıklanmakta olduğu görülmektedir.

5 numaralı “Enerji tüketimi; kurulu güç ile doğru orantılıdır.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. İşletmenin kurulu gücü arttıkça ölçeğinin büyümesi dolayısıyla elektrik tüketiminin de artması da doğaldır. Üç sektörün dahil edildiği analizde enerji tüketimindeki değişikliğin % 38’inin kurulu güç ile açıklanmakta olduğu görülmektedir.

6 numaralı “Enerji tüketimi; personel sayısı ve kurulu güç ile doğru orantılıdır.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. İşletmenin personel sayısı ve kurulu gücü arttıkça ölçeğinin büyümesi dolayısıyla elektrik tüketiminin de artması da doğaldır. Üç sektörün dahil edildiği analizde enerji tüketimindeki değişikliğin % 43’ünün kurulu güç ve personel sayısı ile açıklanmakta olduğu görülmektedir.

7 numaralı “Kurulu gücü en yüksek sektör plastik sektördür.” Hipotezinin doğruluğu istatistiksel olarak kanıtlanmıştır. Tekstil, plastik ve makine sektörleri arasında ortalama kurulu gücü en yüksek sektörün 34800 kw ortalama ile plastik sektörü olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Hipotezler bu şekilde test edildikten sonra dört sektörün dahil edildiği analizde İMES`ten 103 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nden 101 firmanın toplanan Personel sayısı, sermayesi, elektrik tüketimi, enerji maliyeti oranı gibi verilerin bu iki bölge arasında değişiklik gösterip göstermediğini ölçmek için Gruplandırma uygulanarak yapılan Independent Samples T-Test sonucunda sermaye ve personel sayısı değişkenlerinde iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığı ortaya çıkarılmıştır. Elektrik tüketimi ve enerji maliyeti oranı değişkenlerinde ise iki bölge arasında ciddi anlamda fark olduğu ortaya çıkarılmıştır.

Plastik sektörü için İMES’teki 12 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nden 23 firmanın gruplandırma analizi sonuçları Enerji maliyeti oranının farklılık gösterdiğini

ortaya koymaktadır. Sermayenin, personel sayısının ve tüketimin significance değerleri iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığını göstermektedir.

Otomotiv sektörü için İMES'teki 6 firma ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nden 30 firmanın gruplandırma analizi sonuçları tüm değişkenlerde iki bölge arasında ciddi anlamda fark olmadığını göstermektedir.

Gruplandırma analizi tekstil sektörü için yapılamamıştır. Çünkü ankete katılan bütün tekstil firmaları tek bölgede faaliyet göstermektedir.

Son olarak ankette toplanan verilerden enerji kalitesi, enerji sürekliliği, talep yeterliliği, rekabet düzeyi ve maliyet düzeyi değişkenlerinin Crosstab analizi yorumlanmıştır.

Enerji kalitesinin sektörler arasında ciddi farklılıklar göstermediği gözlenmektedir. Aynı yorum enerji sürekliliği açısından da yapılabilir. Dolayısıyla İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi'nde anket yapılan 204 firmanın ortak görüşü olarak enerji kalitesinin yeterli olduğu yani normalin dışında alçak veya düşük voltaj durumlarının sık gözlenmediği ve benzer şekilde enerji sürekliliğinin yeterli olduğu yani enerji kesintilerinin sık gözlenmediği ortaya çıkmaktadır.

Talep yeterliliğinde ise diğer sektörlerle göre tekstil sektörünün “yüksek” değerlerinin daha az sayıda olduğu gözükmektedir. Bu da tekstil sektöründe yaşanan talep düşüklüğünü ortaya koymaktadır.

Rekabet düzeyinde ise otomotiv ve makine-teçhizat sektörlerindeki “yüksek” değerleri diğer iki sektöre göre daha fazladır.

Son olarak maliyet düzeyleri ile ilgili soruya verilen cevaplara bakıldığında özellikle tekstil sektöründe “düşük” değerlerinin diğer sektörlerle göre daha fazla olduğu görülmektedir. Dolayısıyla tekstil işletmelerimiz diğer ülkelerdeki rakiplerine göre maliyet avantajları olduğunu açıkça ortaya koymuşlardır.

Sonuç olarak bu tezde sektör olarak; makine-teçhizat, otomotiv, plastik ve tekstil sektörleri ve coğrafi bölge olarak ta İstanbul’da yer alan İMES ve İkitelli Organize Sanayi Bölgesi’nde faaliyet gösteren firmalar ele alınmıştır. Firmaların ankete verdikleri cevaplar SPSS yazılımında istatistiksel olarak incelenerek sonuçlar değerlendirilmiştir.

Bu analizlerde elektrik enerjisi sektöründe Independent Samples T-Test uygulanması, ANOVA Analizi, Doğrusal Regresyon modeli kurulması, Gruplandırma analizi ve son olarak Crosstab tekniğinin kullanılması çalışmayı özgün kılmaktadır.

Gelecek araştırmacılar için muhtemel araştırma konuları ise benzer veya başka değişkenlerin de birbirleriyle kıyaslanarak ve değişik istatistiksel teknikler kullanılarak Enerji sektörünün daha detaylı incelenmesi olabilir. Yapılan çalışma diğer sektörlerle ve diğer sanayi bölgelerine de uygulanabilirliği açısından yol gösterici olacaktır.

KAYNAKLAR

Akkoyunlu, Atilla. (2006). Türkiye’de Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri, I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Alniak, Oktay, (2006). Milli Güvenliğin Bir Unsuru Olarak Enerji Politikalarının İncelenmesi I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Altunışık, R., Coşkun, R., Yıldırım, E., ve Bayraktaroğlu, S., 2002. ‘Sosyal Bilimlerde Araştırma Yöntemleri’, Sakarya Kitabevi.

Annual Energy Outlook 2005, Energy Information Administration, Department of Energy, Washington DC, ABD.

Arseven, Ahmet., (2001), Alan Araştırma Yöntemi: İlkeler, Teknikler, Örnekler, Genişletilmiş 4. Baskı, Gündüz Eğitim ve Yayıncılık, Ankara.

Devlet Planlama Teşkilatı (DPT), 2001. Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporu, DPT: 2569-ÖİK: 585, Ankara.

[Devlet Su İşleri Genel Müdürlüğü, 2006. Alıntı: http://www.dsi.gov.tr](http://www.dsi.gov.tr)

Ertürk, Ferruh, (2006). Türkiye’nin Alternatif Enerji Üretim İmkanları ve Fırsatları, I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Görgün, Haluk, (2006). Dünyada Hidrojen Enerjisi Çalışmaları, I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Keskin, M., ve Mert, A., (2002). Türkiye’de Enerji ve Çevre Konusunda Yapılan En Büyük Hataların Bir Laboratuvarı: Yatağan - Yeniköy - Gökova Termik Santralleri, Mühendis ve Makine Dergisi, Sayı: 509, Haziran.

Kulalı, İ., (1997) Elektrik Sektöründe Özelleştirme ve Türkiye Uygulaması, DPT, Uzmanlık Tezi, Ağustos.

Özerdem, B., (2003) Türkiye’de Rüzgar Enerjisi Uygulamalarının Gelişimi ve Geleceği, Türkiye 9. Enerji Kongresi, 24-27 Eylül, İstanbul.

Pamir, Necdet, (2005). Enerji Politikaları ve Küresel Gelişmeler, Stratejik Analiz,

ASAM, Aralık.

Satman, Abdurrahman, (2006). Dünyada Enerji Kaynakları, I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Saygın, H., (2004) Sürdürülebilir Gelişme Gündeminde Nükleer Enerjinin Sorunları, Elektrik Mühendisliği Dergisi, Sayı: 423, Kasım.

Statistical Review of World Energy 2005, BP, London, UK.

Sümer, Şahin, (2006). Dünya’da ve Bölgede, Alternatif Enerji Kaynakları İçinde Nükleer Enerjinin Yeri ve Önemi, I. Ulusal Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, TASAM, 26 Nisan.

Tamzok, Nejat, ve Torun, Mehmet, (2005). Türkiye Enerji Politikaları İçerinde Kömürün Önemi, TMMOB V. Enerji Sempozyumu, TMMOB, Ankara, 21-23 Aralık.

Toprak, Özlem Fatma, (2002). Türkiye’nin ElektEnerjisi İhtiyacı ve Sektördeki Gelişmelerin Analizi, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Sakarya Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.

Türkiye Çevre Vakfı, 2003. Türkiye’nin Çevre Sorunları 2003”, Ankara.

Türkiye Genç İşadamları Derneği (TUGİAD), 2003. Türkiye’nin Enerji Sorunları ve Çözüm Önerileri, Ajans Türk Basım A.Ş., İstanbul.

Türkiye Mühendis ve Mimar Odaları Birliği (TMMOB) (2006) 9. Kalkınma Planı Enerji Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Genişletilmiş Özet.

Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB), 2005. Ekonomide Durum Tespiti ve Beklenti Raporu (Türk İş Dünyasının Ekonomiye Bakışı), Eylül, Ankara.

Türkiye’nin Genç İş Adamları Derneği (TÜGİAD), 2005. Türkiye’nin Enerji Soruları ve Çözüm Öneriler, Ajans Türk Basım, Ankara.

Ünalın, G., (2003). Türkiye Enerji Kaynaklarının Genel Değerlendirmesi, Jeoloji Mühendisliği Dergisi No: 27, Sayı:1.

Varınca, Kamil ve Gönüllü, Talha, 2006) Türkiye’de Güneş Enerjisi Potansiyeli ve Bu Potansiyelin Kullanım Derecesi, Yöntemi ve Yaygınlığı Üzerine Bir Araştırma, UGHEK’2006: I. Ulusal Güneş ve Hidrojen Enerjisi Kongresi, 21-23 Haziran, Eskişehir.

World Energy Outlook, 2002. Dünya Enerji Bakışı, International Energy Agency.

EKLER

Ek 1 Tezde Kullanılan Anket Formu Örneği

Sayın Yönetici,

Bu anket formu, Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü'nde Prof. Dr. Hüseyin ÇAKIR danışmanlığında yapılmakta olan Doktora tezimin uygulama kısmının oluşturulmasına yardımcı olacaktır.

Çalışmanın amacı Sanayi sektörlerinde kullanılan enerji kompozisyonunun firma ölçeği ve sektör ile olan ilişkisini belirlemektir. Firmanız, bu çalışma için belirlenen sektörlerden birinde ve kararlaştırılan sanayi bölgelerinden birinde faaliyet gösterdiği için seçilmiştir.

Çalışmam tamamen akademik amaçlı olduğundan, vereceğiniz bilgiler bilim etiğine titizlikle uyularak ve gizlilik ilkesine bağlı kalınarak değerlendirilecektir.

Anket sorularıma vereceğiniz samimi ve özenli cevaplar çalışmamın sonuçlarının doğruluk derecesi açısından büyük önem taşımaktadır. Değerli vaktinizi ayırarak gösterdiğiniz katılımdan ötürü teşekkürlerimi sunarım..

Cahit ATLI

Elektrik Yüksek Mühendisi

1. İşletme Yöneticisinin Adı, Soyadı:

2. İşletmedeki Konumu: Sahip Ortak Profesyonel Yönetici

Diğer

3. İşletmenin Kayıtlı Unvanı: _____

4. İşletmenin Adresi: _____

5. İşletmenin

a) Telefonu : () _____

b) Faks: () _____

c) web adresi :www.

6. İşletmenin Yeri: İMES İkitelli Organize Sanayi Bölgesi

7. İşletmenin Kuruluş Yılı: _____

8. Hukuki Statüsü :

A.Ş. Kolektif Komandit

Ltd. Şti. Şahıs İşletmesi Kooperatif

Diğer _____

9. İşletmenin Faaliyet Konusu (Sektörü): _____

10. İşletmenin Ürünü:

Tüketim Malı Sanayi Girdisi

11. Mevcut Sermayesi :

12. Çalışanların Sayısı :

	Üniversite	MYO	Teknik E.M.L	Lise	Çıracılık Okulu	İlkÖğretim	Okur Yazar Değil
Beyaz Yaka							
Mavi Yaka							

13. Makine Parkı ve Cihazları Sıralayınız:

Adet

- a) Programlanabilir Kontrolcü (PLC) _____
- b) CNC _____
- c) Talaşlı İmalat Tezgahı _____
- d) Diğer _____

14. İşletmenin Üretim, Satış, Büro vb. İşlerde **Aylık** Kullandığı Ortalama Yakıt Miktarı :

- Motorin (ton) :----- Fuel Oil (ton):----- LPG (m³):-----
- Doğalgaz (m³):----- Benzin (ton):-----

15. İşletmenin **Aylık** Kullandığı Elektrik Miktarı (kw-saat):_____

16. Üretim Yer Alanı : Toplam Alan m² Kapalı Alan m²

17. Üretim Yeri Mülkiyeti:

- Kira İşletmenin Kendi Mülkü Diğer

18. Kira ise; _____ TL/Aylık

19. İşletmenin toplam enerji maliyeti toplam maliyetin yüzde kaçıdır? %.....

20. İşletmenizin kullandığı elektrik enerjisinin kalitesi nedir?

Yüksek Orta Düşük

21. İşletmenizin kullandığı elektrik enerjisinin sürekliliği nedir?

Yüksek Orta Düşük

22. Sektörünüzde toplam talebin yeterlilik düzeyi nedir?

Yüksek Orta Düşük

23. Sektörünüz açısından yerel rakipler arasında rekabetin düzeyi nedir?

Yüksek Orta Düşük

24. Dünyadaki rakiplere göre sektörünüzde faaliyet gösteren firmaların üretim maliyetlerinin düzeyi nedir?

Yüksek Orta Düşük

25. İşletmenizin Üyesi Bulunduğu Meslek Kuruluşları

1. Sanayi Odası

2. Ticaret Odası

3. Sanayi ve Ticaret Odası

4. Esnaf ve Sanatkarlar Odası

5. Diğer

26. İşletmenizin kurulu gücü nedir? (kw)

.....

2006 Yılı Elektrik Tüketim Değerleri			2005 Yılı Elektrik Tüketim Değerleri			2004 Yılı Elektrik Tüketim Değerleri		
Aylar	Tüketim Birimi (kwh/ay)	Birim Fiyat (YTL/kwh)	Aylar	Tüketim Birimi (kwh/ay)	Birim Fiyat (YTL/kwh)	Aylar	Tüketim Birimi (kwh/ay)	Birim Fiyat (YTL/kwh)
Ocak			Ocak			Ocak		
Şubat			Şubat			Şubat		
Mart			Mart			Mart		
Nisan			Nisan			Nisan		
Mayıs			Mayıs			Mayıs		
Haziran			Haziran			Haziran		
Temmuz			Temmuz			Temmuz		
Ağustos			Ağustos			Ağustos		
Eylül			Eylül			Eylül		
Ekim			Ekim			Ekim		
Kasım			Kasım			Kasım		
Aralık			Aralık			Aralık		
Toplam			Toplam			Toplam		
2006 Yılı Doğalgaz Tüketim Değerleri			2005 Yılı Doğalgaz Tüketim Değerleri			2004 Yılı Doğalgaz Tüketim Değerleri		
Aylar	Tüketim Birimi (m3/ay)	Birim Fiyat (YTL/m3)	Aylar	Tüketim Birimi (m3/ay)	Birim Fiyat (YTL/m3)	Aylar	Tüketim Birimi (m3/ay)	Birim Fiyat (YTL/m3)
Ocak			Ocak			Ocak		
Şubat			Şubat			Şubat		
Mart			Mart			Mart		
Nisan			Nisan			Nisan		
Mayıs			Mayıs			Mayıs		
Haziran			Haziran			Haziran		
Temmuz			Temmuz			Temmuz		
Ağustos			Ağustos			Ağustos		
Eylül			Eylül			Eylül		
Ekim			Ekim			Ekim		
Kasım			Kasım			Kasım		
Aralık			Aralık			Aralık		

2006 Yılı Fuel-Oil Tüketim Değerleri			2005 Yılı Fuel-Oil Tüketim Değerleri			2004 Yılı Fuel-Oil Tüketim Değerleri		
Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)	Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)	Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)
Toplam			Toplam			Toplam		
Ocak			Ocak			Ocak		
Şubat			Şubat			Şubat		
Mart			Mart			Mart		
Nisan			Nisan			Nisan		
Mayıs			Mayıs			Mayıs		
Haziran			Haziran			Haziran		
Temmuz			Temmuz			Temmuz		
Ağustos			Ağustos			Ağustos		
Eylül			Eylül			Eylül		
Ekim			Ekim			Ekim		
Kasım			Kasım			Kasım		
Aralık			Aralık			Aralık		
Toplam			Toplam			Toplam		

2006 Yılı LPG Tüketim Değerleri			2005 Yılı LPG Tüketim Değerleri			2004 Yılı LPG Tüketim Değerleri		
Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)	Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)	Aylar	Tüketim Birimi (kg/ay)	Birim Fiyat (YTL/kg)
Toplam			Toplam			Toplam		
Ocak			Ocak			Ocak		
Şubat			Şubat			Şubat		
Mart			Mart			Mart		
Nisan			Nisan			Nisan		
Mayıs			Mayıs			Mayıs		
Haziran			Haziran			Haziran		
Temmuz			Temmuz			Temmuz		
Ağustos			Ağustos			Ağustos		
Eylül			Eylül			Eylül		
Ekim			Ekim			Ekim		
Kasım			Kasım			Kasım		

Aralık			Aralık			Aralık		
Toplam			Toplam			Toplam		

Ek 2 Anket Uygulanan Firma Listesi

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
1	Eren Tekstil San Tic. Ltd.	Tekstil	Mahmut Çaptuğ	212 549 00 75
2	Günay Nakış Konf. San. Tic. Ltd.	Tekstil	Ersin Tunca	212 549 93 39
3	Orakçı Tekstil Triko San.Tic.Ltd.	Tekstil	Gökhan Kaya	212 671 13 41
4	Hubant Tekstil San.Tic.Ltd.Şti.	Tekstil	Mesut Hubay	212 671 16 19
5	Arda Ayak.Malz.San.Tic.Ltd.Şti.	Tekstil	Ümit Çolak	212 485 57 89
6	Meç Tekstil Konf.San.Ltd.Şti.	Tekstil	Canan Güzel	212 485 62 46
7	Hayat Tekstil Çorap Paz.Ltd.Şti.	Tekstil	Seher Esin	212 486 34 34
8	Kopuzlar Tekstil İhr.İth.Ltd.Şti.	Tekstil	Ali Kılıç	212 485 93 21
9	Ertino Tekstil San.Tic.Ltd.Şti.	Tekstil	Sinan Doğan	212 671 58 24
10	Mehmet Çağlar Eldiven	Tekstil	Mehmet Çağlar	532 450 43 51
11	Tahsin Tekstil San.Tic.Ltd.Şti.	Tekstil	Mustafa Pektaş	212 549 59 62
12	İlgaz Tekstil San.Tic.Ltd.Şti.	Tekstil	Hamza Durmuş	532 287 17 01
13	Örmelux Tekstil İhr.İth.Ltd.Şti.	Tekstil	Özgür Öz	212 671 52 19
14	Deha tekstil San Tic. Ltd. Şti.	Tekstil	Kemal Nazlıpınar	212 849 80 57
15	Yunus Tekstil San Tic Ltd Şt	Tekstil	Abdullah Şahin	212 671 49 84
16	Cennet Giyim Ve Konf. San Tic Lt	Tekstil	Ahmet Bozan	212 549 56 73
17	Kaycin Tekstil San Tic Ltd Ştı	Tekstil	Serap Demirtaş	212 671 76 73
18	Altındağ Tekstil San Tic Ltd Şti	Tekstil	Ercan Altındağ	212 594 01 55
19	Levin Tekstil San Tic Ktd Ştı	Tekstil	Necip Bektaş	212 671 19 58
20	Dikim Evi Moda Tekstil San Tic	Tekstil	Ali Fırat	212 671 39 11
21	Kaplan Tekstil San Tic Ltd Ştı	Tekstil	Dursun Kaplan	212 549 01 37
22	And Tekstil İnsaat Kimya San Ltd	Tekstil	Ali Çullu	212 671 69 24
23	Disel Tekstil Empirme Tic San Şti	Tekstil	Kemal Polat	212 671 75 53
24	Azra Tekstil San Tic Ltd Ştı	Tekstil	Ahmet Dörttepe	212 671 88 88
25	Akkurt San.Tic.ve Koll.Şti	Makine	Metin Akkurt	212 549 01 19
26	Tolmak Makine San.Ltd.Şti.	Makina	Fazlı Karakol	212 549 23 79
27	Ayan Çelik Makina	Makina	Bülent Yeşil	212 549 07 80
28	Deksa Metal San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Onur Tunalı	212 549 57 62
29	3E Endüstriyel Makine San.Tic.Ltd	Makina	İlknur Alaca	212 671 15 60
30	Tesa Makina Ltd.Şti.	Makina	Haydar Gündoğan	212 671 37 26
31	Misan Makine Ltd.Şti.	Makina	Nusret Parıldar	212 549 69 52
32	Yıldız Çelik Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Enbiya Dinçok	212 549 54 06
33	Denge Paslanmaz Mak. San.Tic.	Makina	Mehmet Bostancı	212 549 76 65
34	Güner Akü San.ve Paz.Koll.Şti.	Makina	Esen Birkan	212 549 29 29
35	Özçegeler Kepçe Mak.San.Tic.Ltd.	Makina	Yaşar Çege	212 549 07 14
36	Lukas Makine San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Serkan Şahin	212 671 40 53
37	Alkav Boya Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Oktay Alkav	212 549 05 72

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
38	Özmal Tekstil Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Rıza Öztürk	212 549 39 30
39	Ertavlar Paslanmaz Kim.Tekstil	Makina	Yusuf Balkız	212 549 74 84
40	Akdünya Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Salih Aktaş	212 671 22 18
41	Este Soğuk Çekme Met.San.Tic.	Makina	Cemal Yılmaz	212 549 77 14
42	Hisar Terazi San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Ö.Lütfü Kızıoğlu	212 549 63 80
43	Kanat Çelik A.Ş.	Makina	Ercan Şafak	212 671 38 38
44	Visan Vinç San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Ozan Gürşen	212 549 84 57
45	Yıldırım Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Kemal Yıldırım	212 671 05 42
46	Set Mak.ve Otomasyon Sis.San.	Makina	Behçet Saltık	212 549 66 51
47	Cemre Demir Çelik San.Tic.Ltd.	Makina	Cem Baştog	212 671 06 90
48	Ersey Mak.San.Tic.Ltd.Şti.	Makina	Mehmet Akif Alta	212 549 57 52
49	3K Otomotiv Ltd.Şti.	Otomotiv	İhsan Kol	212 671 10 60
50	Çağdaş Otomotiv San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Mahir Aktaş	212 549 25 99
51	Buse Otomotiv San.tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Tuncer Akarsu	212 549 66 01
52	Şahin Rulman Ltd.Şti.	Otomotiv	R.Türker Şahin	212 549 94 81
53	Arzum Oto San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Cengiz Karabulut	212 549 26 82
54	Akan Otomotiv	Otomotiv	Cengiz Su	212 549 62 18
55	Doğanlar Otomotiv San.Tic.Ltd.	Otomotiv	Ömer İnanır	212 671 01 13
56	Atlas Otomotiv Tic.	Otomotiv	Olgun Ketam	212 549 44 69
57	Akyol Dış Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Kazım Kalkancı	212 671 30 30
58	Özdumanlar Otomotiv San.Tic.Ltd.	Otomotiv	Süleyman Turan	212 549 67 33
59	Mertler Otomotiv San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Çetin Balaç	212 549 77 61
60	Anıl Otomotiv San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Murat Aslan	212 549 12 43
61	Furkan Otomotiv San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	İlkay Işık	212 671 82 52
62	Üstün İş-Dizel Pompa San Tic	Otomotiv	Salih Namoğlu	212 549 12 13
63	Saba Otomotiv San.Tic.Ltd.Şti.	Otomotiv	Murat Giden	212 671 43 89
64	Onur Dizel Turbo Motor Tic Ltd Şt	Otomotiv	Sibel Karakaya	212 549 10 00
65	Çaydoğan Otomotiv San Tic A.Ş.	Otomotiv	Ahmet Önal	212 549 40 69
66	Yaldız Otomotiv San Tic	Otomotiv	Mustafa Yaldız	212 671 35 21
67	Teknik Oto. Airbag San Tic Ltd	Otomotiv	Serkan Yıldırım	212 671 73 99
68	Lider Oto Koltuk San Tic Ltd Ştı	Otomotiv	Nedim Buttanrı	212 671 05 9
69	Güven Torna Mak. San Tic Ltd.	Otomotiv	Mehmet Çelenk	212 671 16 73
70	Asan Kazancı Oto. San Tic Ltd	Otomotiv	Ergün Asan	212 671 60 95
71	Taner Oto. San Tic Ştı	Otomotiv	Fikri Taner	212 549 01 00
72	Oto Şahinler Rot San. Tic Ltd	Otomotiv	Metin Okur	212 549 13 12
73	Fatih Otomotiv san Tic Ltd.	Otomotiv	Adnan Fidan	212 549 09 05
74	As Oto Cam San. Tic Ltd Ştı	Otomotiv	Cengiz Azın	212 549 65 09
75	Çotanaklar Otomotiv San Tic Ltd Ş	Otomotiv	Cevat Yılmaz	212 549 81 08
76	Sevcan Egzoz Boru İmalatı San Ştı	Otomotiv	Cengiz Altan	212 549 10 25
77	Üçel Motor San Tic Ltd Ştı	Otomotiv	Vahdet Bilgiç	212 549 31 32
78	Kardesler Oto Cam Kilit San Tic Şt	Otomotiv	Turgay Kartal	212 549 67 83

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
79	Özyıldırım Plastik San Tic Ltd Şti	Plastik	Elvan Uslu	212 549 46 10
80	Batı Kimya San A.Ş.	Plastik	Erkan Sarıkaya	212 549 41 66
81	Acarlar Plastik Adi Komandit Şti	Plastik	Cengiz Acar	212 549 07 28
82	Galtek Kimya San Tic Ltd Şti	Plastik	Mustafa Göktepe	212 549 44 34
83	Parlak Kimya San Tic Ltd Şti	Plastik	Recep Türk	212 549 17 73
84	Radical Kimya AŞ.	Plastik	Hüseyin Çevik	212 671 69 92
85	Uğur Kimya San Tic Ltd Şti	Plastik	Feridun Göksu	212 549 81 70
86	Alternatif Kimya San Tic Ltd Şti	Plastik	Vedat Demir	212 671 12 70
87	Özkarakuş Elektrik Malz. İml San.	Plastik	Yavuz Karakuş	212 549 48 08
88	Odabaş Plastik- Sinan Odabaş	Plastik	Sinan Odabaş	212 549 62 52
89	Sahle Plastik – Ali Çavuş	Plastik	Ali Çavuş	212 549 25 67
90	Gündoğdu Elektrik Plastik San Şti	Plastik	Erkan Gülten	212 671 28 19
91	Mayksan Plastik Sağlık Urunleri	Plastik	Aydan Özşahin	212 549 47 48
92	Mizan Plastik Sn ve Tic Ltd. Şti	Plastik	Sinan Şahin	212 549 52 25
93	Gözde Plastik San Tic Ltd Şti	Plastik	Mehmet Bitikçi	212 549 81 84
94	Seri Plastik San Tic Ltd Şti	Plastik	M.Ali Yılmaz	212 549 47 34
95	Gunay Plastik Tic Ltd Şti	Plastik	Salih Günay	212 549 48 52
96	Yaman Plastik-Mehmet Yaman	Plastik	Mehmet Yaman	212 549 91 36
97	Erdal Kalıp Plastik Enj. San Tic Lt	Plastik	Fatih Çolakoğlu	212 549 55 01
98	Ak Plastik San. Tic. Ltd Şti	Plastik	Alaaddin Aktepe	212 549 45 86
99	Melek Plastik San Tic Ldt Şti	Plastik	Rıdvan Yılmaz	212 549 45 30
100	Naplast Kimya San Tic Ltd Şti	Plastik	Demiray Sükan	212 549 49 49
101	Yeni Koç Plastik San Tic Ltd Şti	Plastik	Fatih Koç	212 549 41 31
102	Robotek Otomasyon Teknolojileri	Makine	Erkan Ergün	216 527 15 42
103	Teknika Otomotiv San ve Tic Ltd	Otomotiv	Yavuz Eşrefoğlu	216 420 63 91
104	Ray Kalıp Ltd Şti	Makine	Enver Şentür	216 364 00 11
105	Lisans A.Ş.	Makine	Bülent Özcan	216 365 35 81
106	Eko Makine San. Tic Ltd. Şti	Makine	Eyüp Akaya	216 420 91 97
107	Semiplas Plastik Oto. San. Tic A.Ş.	Plastik	Ayşen Nural	216 415 71 48
108	Yılmaz Plastik Kalıp San Tic Ltd	Plastik	Yakup Yılmaz	216 364 30 57
109	İhtiyar Hdrolik San. Tic. Ltd. Şti	Makine	İsa İhtiyar	216 364 92 01
110	Sunman Kauçuk Plastik Lastik Tic	Plastik	Mert Sunman	216 364 45 72
111	Onay Set Kalıp Ekp. San. Tic. Ltd	Makine	Kadir Onarlan	216 415 54 28
112	D.abor Elmas Aşındırıcı San Tic Şt	Makina	E. Servet Esen	216 364 41 15
113	Özgür Kauçuk A.Ş.	Plastik	Erinç Çelik	216 364 85 14
114	Tıgılı Kalıp San Tic Ltd Şti	Makina	Zafer Kurt	216 364 31 64
115	İlbay Makina Kalıp İmalathanesi Şt	Makina	Erhan Soruşbay	216 364 59 62
116	Tek Baş Yedep Parça İmalatı Tic Ş	Makina	Okan Tek baş	216 415 10 12
117	Erkekoğlu Pres Mak. San. Tic. Ltd.	Makina	Mustafa Kılıç	216 364 33 73
118	Dizsan Mak. San Tic Ltd Şti	Makine	Cengiz Hançer	216 527 18 47
119	Bereket Mak. Pres Mak. San Tic Lt	Makina	Zeki Çoban	216 499 74 92

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
120	Starmet Mak. San. Tic. Ltd. Şti	Makına	Yavuz Yörükoğlu	216 364 45 03
121	Hünermak Tekstil San Tic Ltd Şti	Tekstil	Selçuk Belekoğlu	216 526 11 79
122	Emek Mak Metal San Tic Ltd Şti	Makına	Sevim Avcı	216 420 53 53
123	Valfsan Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Hüseyin Karaca	216 364 52 17
124	Yapsan Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Ertuğrul Karacoglu	216 364 33 28
125	Ermak İnş. Makınaları San Tic Şti	Makına	Serdar Ersöz	216 364 32 90
126	Zesar Kalıpcılık Tic Ltd Şti	Makına	Yavuz Sarıcam	216 540 05 79
127	Güven-İş Buharlı Ütü Mk İmt. Şti	Makına	Hikmet Sohtorik	216 364 30 70
128	Akyol Mak. San Tic ltd Şti	Makına	Şerafettin Akyol	216 265 55 92
129	Belli Makına – Lemis Belli	Makına	Lemis Belli	216 3114 19 81
130	Mikrotek Kaynak Mak. İmat. Tic Ş	Makına	İbrahim Öztürk	216 313 47 03
131	Asyasat Elekt. San tic ltd Şti	Makına	İsmail Çeken	216 313 27 75
132	Ahmet Karaca Muh. Plastiklerı	Plastik	Ahmet Karaca	216 486 69 52
133	Elvanlar Plastik Enj. Mak. Tic Ltd	Plastik	Ilyas Elvan	216 499 14 77
134	Karadeniz Mak ve Döküm San Tic	Makına	Cafer Tugal	216 540 11 01
135	Teknik Mak Taslama San Tic Şti	Makına	Levent Turhan	216 420 16 56
136	Fatsan Bağlantı Elemanları San Tic	Makına	Cemalettın Guloğlu	216 540 31 86
137	Ayıkband San Tic Ltd Şti	Makına	Vedat Sabır	216 365 10 66
138	Otoran Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Salih Doğrusadık	216 420 10 49
139	Kayalar Yay San Tic Ltd Şti	Makına	Erol Kaya	216 466 03 03
140	Ünlü Pervane San Tic Ltd Şti	Makına	Sedat Ünlü	216 364 32 21
141	Hidromak Mak San Tic ltd Şti	Makına	Uğur Dönerel	216 364 59 51
142	İbrahim Usta Mak San Tic ltd Şti	Makına	Hasan Kab	216 364 33 89
143	Atlas Makına San Tic Ltd Şti	Makına	Nevzat Altun	216 499 75 80
144	Aksalu Dış Tic Ltd Şti	Makına	Sarven Atmaca	216 420 85 54
145	Has Delikli Sac Tic Ltd Şti	Makına	Alper Sakallı	216 364 27 36
146	Alaen Metal San Tic Ltd Şti	Makına	Refik Saka	216 364 33 69
147	Denge Makına – Demir Akbaş	Makına	Demir Akbaş	216 364 94 31
148	Mekay Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Mustafa Özdemir	216 364 31 67
149	Kayıkeçi Mak. İmt. San Tic Şti	Makına	Dilek Timur	216 365 48 24
150	Gür Yapı End. Ürün ltd Şti	Makına	Metin Gürsoy	216 314 93 24
151	Meta Met. Mak. San Tic Ltd Şti	Makına	Günay Coşar	216 314 70 47
152	International Yapı End. San Tic Şt	Makına	Melek Gürsu	216 415 17 39
153	Maktez MAK End San Tic ltd şti	Makına	Mithat Çetin	216 313 73 73
154	Adesan Metal San ltd Şti	Makına	Ali Aydemir	216 420 80 90
155	Ünmak Mak. Gemi San Tic Ltd Şti	Makına	Tarık Üner	216 364 58 83
156	Öztürk Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Yakup Öztürk	216 364 22 17
157	İstanbul Döküm San Tic Ltd Şti	Makına	İ. Samı Gültekin	216 364 22 23
158	Şahin Pres Mak San Ltd Şti	Makına	Nevres Şahin	216 364 34 60
159	Sem-Mak Mak İmt. San. Tic Ltd Şt	Makına	Nihat Karaküp	216 527 72 37
160	Okan Mak. San Müş. Ltd Şti	Makına	Selm Özer	216 314 87 02

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
161	Öz-Er Pano İmalat San Tic Ltd Şti	Makına	Akif Hasbal	216 415 86 31
162	Ermak mak San Tic Ltd Şti	Makına	Erdoğan Uslu	216 364 32 90
163	Rem Mak San Tic Ltd Şti	Makına	Yaşar Macit	216 364 53 71
164	Eds Enj. Döküm San A.Ş.	Makına	Hasan Soyca	216 420 42 41
165	Ya&Ka Muh Isı Sıst. San Tic Şti	Makına	Kemal Öztel	216 313 61 70
166	Denge Mak. San Tic Ltd Şti	Makına	Mustafa Karakaş	216 420 88 74
167	Yıldızlar Telerozyon San Tic Ltd Şt	Makına	Yunus Meral	216 365 55 19
168	Yaysan Mak. San Tic Ltd Şti	Makına	Önder Bektaş	216 313 80 22
169	Ümit Döküm Tic San Ltd Şti	Makına	M. Ali Özgür	216 499 46 46
170	Selsin elekt. San Tic Ltd Şti	Makına	Aykut Dundar	216 314 18 34
171	Alper Isıl İşlem Mak San Tic Ltd Ş	Makına	Tuncay Canbakan	216 466 89 40
172	Apatek Yapı Malz. San Tic Ltd Şti	Makına	Cemal Özdemir	216 466 20 60
173	Termko Soğutma San A.Ş.	Makına	Sabit Velidedeoğlu	216 364 45 47
174	Şişman Çelik Tic. Ltd şti	Makına	Ömer Şişman	216 364 39 27
175	Özdöksan Döküm San Tic Ltd Şti	Makına	Sezai Özden	216 364 95 03
176	Simge Kalıp Makına San Tic Ltd Ş	Makına	Didem Yılmaz	216 313 03 75
177	Gemtaş Mak. Pervane San Tic Ltd	Makına	Mustafa Çetinkaya	216 420 43 16
178	Sönmak Red. Dişli İmt San Tic Şti	Makına	Aziz İşler	216 365 38 33
179	Yıldırım Torna San Tic Ltd Şti	Makına	Sedat Yıldırım	216 364 31 87
180	Öz-Gürsan Mak Parça San Tic Şti	Makına	Ayhan Özkalp	216 415 85 88
181	YP Yılmaz pres San tic ltd Şti	Makına	Onder Yılmaz	216 365 39 99
182	Solareks Güneş En. Sist. Tic Lt Şti.	Makına	Seçkin Uysal	216 314 85 80
183	Tinkap Set Kaplama Metal San Şti	Makına	Kemal Tokmanoğlu	216 313 12 33
184	Bofor Denizcilik San Tic Ltd Şti	Makına	Muharrem Sağsöz	216 466 46 19
185	Akalın Muh. İmalat San Tic Ltd Şti	Makına	A.Alper Akalın	216 540 76 12
186	Makon End. Oto . San Tic Ltd Şti	Makına	Kemal Çilo	216 499 67 02
187	Mt Akaryakıt Malz. San Tic Ltd Şti	Makına	Adem Türkyılmaz	216 314 03 94
188	Öziş Torna Mak. San Tic Ltd Şti	Makına	Mehmet Armağan	216 364 31 40
189	Işık Döküm San Tic Ltd şti	Makına	Yasin Şenol	216 499 25 00
190	Koca döküm Aydın Koca	Makına	Aydın Koca	216 364 32 13
191	Bildik MAK San Tic Ltd Şti	Makına	Mustafa Uzun	216 364 32 01
192	Karakaş Enj. Mak. San Tic Ltd Şti	Makına	Erol Karakaş	216 364 32 67
193	Özimes metal San Tic Ltd Şti	Makına	İbrahim Özkan	216 364 42 20
194	Beren muh Ltd Şti	Makına	Mustafa Yıldırım	216 364 59 55
195	Gemsan Mak. Pervane San Tic Şti	Makına	Mustafa Aydoğan	216 466 45 42
196	Vatan Makına San Tic A.Ş.	Makına	Bahar Onkardeşler	216 364 34 19
197	Çolakoğlu Metal San Tic Ltd Şti	Makına	Mehmet Çolakoğlu	216 364 31 56
198	Albayrak Mak San Tic A.Ş	Makına	Necatı Bayram	216 527 60 67
199	Mermak A.Ş.	Makına	Fikri Gölve	216 364 54 97
200	Emek çelik Döküm San Ltd Şti	Makına	Selim Kanitoğlu	216 364 32 82
201	Em Beton Mak İmt. San Tic Şti	Makına	Hasan Arslan	216 420 71 89

NO	FİRMA ADI	SEKTÖR	YETKİLİ	TELEFON
202	İstanbul Silah Ve Sav. San . Tic Şt	Makına	Neval Yılmaz	216 420 81 61
203	Metal Teknik San Tic ltd Ştı	Makına	Osman Özer	216 365 59 11
204	Yılmazlar Plastik San Tic A.Ş	Plastik	Celal Yılmaz	216 364 52 07

ÖZGEÇMİŞ

Doğum tarihi	18.09.1974	
Doğum yeri	Ağrı	
Lise	1989-1992	Bursa Fen Lisesi
Lisans	1992-1996	İstanbul Üniversitesi Mühendislik Fak. Elektrik –Elektronik Mühendisliği Bölümü
Yüksek Lisans	1998-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Müh. Anabilim Dalı, Elektrik Müh. Programı
Doktora	2001-	Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektrik Müh. Anabilim Dalı, Elektrik Müh. Programı

Çalıştığı kurum(lar)

2001-	Türk Standardları Enstitüsü (TSE)
1997-2001	Yıldız Teknik Üniversitesi Elektrik Elektronik Fakültesi Elektrik Mühendisliği Bölümü
1996-1997	BEDAŞ Yol Aydınlatma Kontrol Müh. Hizmetleri