



**T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**ENERJİ TALEBİ VE TOKAT'TA ELEKTRİK
ENERJİSİ TALEBİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

**Hazırlayan
Veysel YILMAZ**

**İktisat Ana Bilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Danışman
Doç. Dr. Fehim BAKIRCI**

TOKAT – 2010

**ENERJİ TALEBİ VE TOKAT'TA ELEKTRİK
ENERJİSİ TALEBİ ÜZERİNE BİR UYGULAMA**

Tezin Kabul Ediliş Tarihi: 27/12/2010

Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı Soyadı)

Başkan : Prof. Dr. Fatih Coşkun ERTAŞ

Üye : Doç. Dr. Fehim BAKIRCI

Üye : Yrd.Doç. Dr. Rüştü YAYAR

Üye :

Üye :

İmzası



Bu tez, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Yönetim Kurulunun 22/12/2010 tarih ve 47-07 sayılı oturumunda belirlenen jüri tarafından kabul edilmiştir.

Enstitü Müdürü: Doç. Dr. Ali AÇIKEL

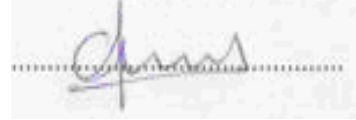
Mühür
İmza


T.C.
GAZİOSMANPAŞA ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE

Bu belge ile bu tezdeki bütün bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak toplanıp sunulduğunu, bu kural ve ilkelerin gereği olarak, çalışmada bana ait olmayan tüm veri, düşünce ve sonuçlara atıf yaptığımı ve kaynağımı gösterdiğimi beyan ederim.

27.12.2010

Veysel YILMAZ



TEŐEKKÖR

Tezimin oluŐturulmasında katkılarında dolayđ çok değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Fehim BAKIRCI'ya teŐekkÖr ederim. Desteklerini esirgemeyen sevgili eŐim Perihan, oğlum Eray ve kızım Zeynep'e teŐekkÖr ederim. Son olarak ise bana her zaman destek olan ve 19.08.2010 tarihinde vefat eden kayınpederim Zihni BORA'yı rahmetle anıyor, sevgili babam, annem ve kardeŐlerime teŐekkÖrÖ bir borę biliyorum.

ÖZET

Günümüz dünya medeniyetinin sürdürülebilmesinde enerji önemli bir yaşam kaynağıdır. Enerji talebi günlük ekonomik faaliyetlerin gerçekleşmesi için bireysel ve kurumsal boyutta tüketilmek istenen enerjiyi ifade eder. Kentleşme, ekonomik büyüme ve gelişme, nüfus, teknolojik gelişmeler, iktisadi etkinlik ve verimlilik enerji talebini etkileyen önemli faktörlerdir.

Bu çalışmada, genel olarak enerji ve enerji talebi dünya ve Türkiye ölçeğinde teorik ve uygulama boyutlarıyla değerlendirilerek, Tokat ili elektrik enerjisi talep tahmini yapılmıştır. Tahminler yapılırken geçmiş yıllara ait elektrik tüketim miktarı, abone sayısı, fiyatları ve kişi başına düşen elektrik talep miktarı gibi değişkenler kullanılarak 1994–2009 yılları arası Tokat ili elektrik enerjisi talep tahmini, 2010 – 2015 dönemi için elektrik, nüfus ve kişi başına düşen Tokat ili elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonları yapılarak, Tokat ili ile Türkiye geneli ve komşu illerin mukayesesi yapılmıştır.

Elektrik enerji talep projeksiyonu Türkiye'nin bütün iller için yapılabileceğinden elektrik üretiminde arz planlaması önceden tahmin edilebilecektir. Özellikle doğalgaz gibi pahalı kaynakların, üretimde kullanımının ve maliyetlerinin düşürülmesi ile Türkiye'de çok miktarda bulunan kaynaklara yönelme ve kaynakların etkin ve verimli kullanımı sağlanacaktır. Çalışma her ne kadar ulusal bazda yapılmış olmasa da enerji tüketimi konusunda yapılabilecek çok kapsamlı çalışmalara pilot olabilecek konumdadır.

Anahtar Kelimeler: Enerji Talebi, Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu, Kişi Başına Elektrik Talebi.

ABSTRACT

Energy is a crucial resource for the sustainability of the today's world civilization. Energy demand represents the energy that is to be consumed in individual and institutional dimensions for economic activities to be performed. Urbanization, economic growth and development, population, technological improvements, economic activity and efficiency are the important factors that affect energy demand.

In this study, an electric energy demand forecasting for Tokat is made, evaluating energy in general and energy supply in theoretical and practical dimensions in the scale of Turkey. Comparisons between Tokat and Turkey in general and neighboring cities are made, making electric energy demand forecasting for Tokat between 1994-2009 and electric, population and electric energy demand forecasting projections for Tokat between 2010-2015, using variables such as consumption quantity, number of subscribers, prices and electric demand amount per capita while making predictions.

Supply planning in electric production can be predicted because electric energy demand projection can be done for all the cities in Turkey. Efficient and productive use of resources and tendency to those resources which we encounter in Turkey in great quantities will be enabled, using the expensive resources like natural gas in production and decreasing the prices. Although this study isn't done on national basis, it can be pilot for extensive studies which can be done on energy consumption.

Key Words: Energy Demand, Electric Demand Forecasting Projection, Electric Demand Per Capita

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ETİK SÖZLEŞME	i
TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLolar LİSTESİ	x
ŞEKİLLER LİSTESİ	xii
GRAFİK LİSTESİ	xiii
KISALTMALAR LİSTESİ	xiv
GİRİŞ	1

I.BÖLÜM

1. ENERJİ TALEBİ, DÜNYADA VE TÜRKİYE’DE ELEKTRİK ENERJİSİ	5
1.1. Genel Olarak Enerji ve Enerji Kaynakları	5
1.2. Türkiye’nin Enerji Kaynakları	7
1.2.1. Türkiye’nin Birincil Enerji Kaynakları.....	8
1.2.1.1. Katı Fosil Yakıtlar.....	8
1.2.1.2. Nükleer Enerji Kaynakları.....	14
1.2.1.3. Bor.....	15
1.2.1.4. Hidrolik Enerji.....	17
1.2.1.5. Jeotermal Enerji.....	18
1.2.1.6. Biyomas (odun, hayvan ve bitki atıkları).....	20
1.2.1.7. Rüzgâr.....	21
1.2.1.8. Güneş.....	22

1.2.2.Türkiye'nin İkincil Enerji Kaynakları	23
1.2.2.1.Elektrik Enerjisi.....	23
1.2.2.2.Kok Kömürü.....	25
1.2.2.3.Havagazı.....	26
1.2.2.4.Odun ve Odun Kömürü.....	26
1.3.Enerji Talebi.....	27
1.3.1.Enerji Talebi Nedir.....	27
1.3.2.Enerji Talebini Etkileyen Faktörler.....	28
1.3.2.1.Ekonomik Büyüme.....	28
1.3.2.2. Demografik Etkiler.....	29
1.3.2.3.Teknoloji.....	29
1.3.2.4. Enerji Talebinin Fiyat ve Gelir Esnekliği.....	30
1.4.Dünyada Enerji Tüketimi ve Talebi.....	31
1.4.1.Dünya Enerji Tüketimi.....	32
1.4.2.Dünya Enerji Talebi.....	35
1.5.Türkiye'nin Enerji Tüketimi ve Talebi.....	38
1.5.1.Türkiye Enerji Tüketimi	40
1.5.2.Türkiye Enerji Talebi.....	44
1.5.3.Türkiye'nin Enerji Politikası ve Stratejisi.....	48
1.6. Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretiminin Dönemsel Gelişimi.....	51
1.6.1. Birinci Dönem (1902-1970).....	54
1.6.2.İkinci Dönem (1970–1982).....	55
1.6.3.Üçüncü Dönem (1982–1983).....	55
1.6.4.Dördüncü Dönem (1984–2001).....	55

1.6.5.Piyasa Dönemi (2001).....	57
1.6.6.Serbest (Rekabetçi) Piyasa Dönemi.....	57
1.7.Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretimi, Dağıtımı ve İletimi.....	58
1.7.1.Elektrik Üretim-Tüketim Durumu.....	58
1.7.2.Elektrik Üretimi.....	60
1.7.3. Elektrik Üretimi ile İlgili Çeşitli Projeksiyonlar.....	63
1.7.4. Elektrik Dağıtımı.....	66
1.7.5. Elektrik İletimi.....	67
1.8.Türkiye'de Elektrik Talebine Etki Eden Faktörler.....	68
1.8.1.Elektrik Fiyatı.....	70
1.8.1.1.Elektrik Piyasası.....	70
1.8.1.2.Fiyatlandırma ve Tarife.....	72
1.8.2.Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH).....	74
1.8.3.Nüfus.....	74

II. BÖLÜM

2. ELEKTRİK ENERJİSİ TALEP TAHMİN YÖNTEMLERİ.....	75
2.1.Genel Olarak Enerji Talep Tahmin Yöntemleri.....	75
2.1.1.MAED Modeli (Model for Analysis of Energy Demand)	76
2.1.2. WASP Modeli (Wien Automatic System Planning Package).....	78
2.2.Elektrik Enerjisi Talep Tahmin Yöntemleri.....	79
2.2.1.Teknolojik Yöntem.....	81
2.2.2.Geçmiş Dönem Tüketimleri Bazlı Yöntem.....	81
2.2.3.Milli Gelir İlişkisinden Yararlanılarak Yapılan Tahminler.....	82
2.2.4.Ekonometrik Yöntemler.....	83

2.2.5. Gelişmiş Entegre Enerji Modelleri.....	84
2.2.6. Trend Analiz Yöntemi.....	84
2.2.6.1. En Küçük Kareler Yöntemi.....	85
2.2.6.2. Elle Çizim Yöntemi.....	87
2.2.6.3. Hareketli Ortalama Yöntemi.....	87
2.2.6.4. Yarı Ortalamalar Yöntemi.....	87
2.2. Literatür Taraması.....	88

III. BÖLÜM

3. TOKAT İLİNDE ELEKTRİK TALEBİ VE TAHMİNİ ÜZERİNE BİR

UYGULAMA.....	99
3.1. Genel Olarak Tokat İlinde Elektrik Üretimi Durumu.....	99
3.2. Çalışmanın Amacı.....	100
3.3. Çalışmanın Kapsamı.....	102
3.4. Materyal.....	102
3.4.1. Veri Toplama Sorunları.....	103
3.5. Yöntem.....	104
3.6. Elektrik Tahmini İle İlgili Analizler.....	105
3.6.1. Tüketim Analizi.....	106
3.6.2. Abone Sayısı Analizi.....	107
3.6.3. Fiyat Analizi.....	108
3.6.4. Kişi Başına Tüketim Analizi.....	109
3.6.5. Toplam Tüketim Analizi.....	110
3.6.6. Tokat İlının Elektrik Talebinin EKKY İle Trend Analizi.....	111
3.6.6.1. Doğrusal Trend Analizi İle Elektrik Talep Tahmini.....	111

3.6.6.2. <i>Logaritmik Trend Analizi İle Elektrik Talep Tahmini</i>	113
3.6.6.3. <i>Doğrusal Trend Analiz Yöntemi İle Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu</i>	114
3.6.7. <i>Geçmiş Dönem Tüketimleri Bazlı Yöntem İle 2015 Yılına Kadar Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu</i>	115
3.6.8. <i>Üstel Fonksiyon Yöntemi İle 2015 Yılına Kadar Tokat İli Nüfus Tahmin Projeksiyonu</i>	117
3.6.9. <i>Tokat İli Kişi Başına Düşen Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu</i>	119
3.7. Sonuçlar	122
KAYNAKLAR	126
EKLER	137
ÖZGEÇMİŞ	140

TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1-1: Dünya Bor Rezervleri (2009).....	16
Tablo 1.2: Türkiye Kok Kömürü Üretimi (2001–2007).....	26
Tablo 1.3: 2000–2009 Dönemi Dünya Birincil Enerji Tüketimi (MTEP).....	34
Tablo 1-4: 2007-2035 Ülke Gruplarına Göre Dünyada Pazarlanan Enerji Talebi.....	38
Tablo 1-5:Türkiye'nin Birincil Enerji Üretimi ve Talebi (MTEP) (2008).....	39
Tablo 1-6:Türkiye'nin 1999–2007 Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi.....	40
Tablo 1-7: Türkiye'nin 1999-2007 Sektörel Enerji Tüketimi (Bin TEP).....	43
Tablo 1-8: Türkiye 1990-2007 Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı.....	44
Tablo 1-9:Enerji Talep –Üretim- İthalat ve İhracatının Gelişimi (Bin TEP).....	45
Tablo 1-10: Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri (2010-2020).....	46
Tablo 1-11: Türkiye Genel Enerji Sektörel Talebi (2010–2020) (Bin Tep).....	47
Tablo 1-12: Türkiye Elektrik Enerjisi Mevcut Durumu (2007-2009).....	59
Tablo 1-13:2009 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Genel Görünümü.....	60
Tablo 1-14:2009 yılı itibariyle Türkiye'de Lisans Alınan EÜAŞ Hidrolik Santralleri ve Kurulu Üretim Gücü.....	61
Tablo 1–15: Türkiye Kurulu Gücünün Üretici Kuruluşlara Dağılımı (2006–2008).....	62
Tablo 1-16: Talep Tahmini Senaryo 1 ve Senaryo 2.....	66
Tablo 1-17:İletim Hat Uzunluklarının Yıllık Gelişimi (km).....	68
Tablo 3-1: Tokat İli 1994–2009 Doğrusal Elektrik Talep Trendi.....	111
Tablo 3-2: Tokat İli 1994–2009 Elektrik Talebi Doğrusal Standart Hata Trendi.....	112
Tablo 3-3: Tokat İli 1994–2009 Elektrik Talebi Doğrusal Trend Denklemi.....	112
Tablo 3-4: Tokat İli 1994–2009 Logaritmik Elektrik Talep Trendi.....	113
Tablo 3-5: Tokat İli 1994–2009 Logaritmik Elektrik Talep Trend Denklemi.....	113

Tablo 3-6:Tokat İli Doğrusal trend Analizi Talep tahmin Projeksiyonu.....	115
Tablo 3-7:Tokat İli Geçmiş Dönem Tüketimli Elektrik Yüzde Artış Oran Değerleri..	116
Tablo 3-8: Tokat İli Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu (kWh) (2010-2015).....	116
Tablo 3-9: Tokat İli Nüfusu ve Nüfus Projeksiyonu (2010-2023).....	118
Tablo 3-10:Tokat İli Reel ve Tahmini Nüfusu (2007-2015).....	119
Tablo 3.11:Tokat İli Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2010-2015).....	120

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1.1. Türkiye Elektrik Piyasa Yapısı.....	71
Şekil 2-1: Elektrik Enerjisi Tahmin Modeli Model Akışı.....	80

GRAFİK LİSTESİ

	Sayfa
Grafik 1-1: Dünya Toplam Birincil Enerji Tüketimi (1980-2007) (BTU).....	32
Grafik 1-2: Dünya Yakıt Türüne Göre Pazarlanan Enerji (1990-2035) (BTU)	35
Grafik 1-3: 1990-2035 Dünya Pazarlanan Enerji Tüketimi.....	37
Grafik 1-4: Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (1970-2006).....	42
Grafik 1-5: 2009 Yılı EÜAŞ Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı.....	63
Grafik 3-1: Tokat Kurulu Gücü Yıllık Üretim Değerleri (2001-2009) (kWh).....	100
Grafik 3-2: Abone Grubu Bazında Tokat İli Elektrik Tüketimi (1994-2009) (kWh)..	106
Grafik 3-3: Abone Grubu Bazında Tokat İli Abone Sayısı (1994-2009).....	108
Grafik 3-4: Tokat İli Abone Grubu Perakende Satış Tarifeleri (TL) (1994-2009).....	109
Grafik 3-5: Türkiye, Tokat ve Komşu İller Kişi Başına Düşen Elektrik Talebi (kWh)	110
Grafik 3-6: Tokat ve Komşu İller Toplam Elektrik Tüketimi (2002-2009)(MWh)....	110
Grafik 3-7: Tokat İli 1994-2009 Yılları Arası Abone Grubu Bazında Logaritmik Trend Analizi Talep Tahmini (kWh).....	114
Grafik 3-8: Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2002-2009) (kWh/kişi).....	120
Grafik 3-9: Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2002-2015) (kWh/kişi).....	121

KISALTMALAR LİSTESİ

⁰C: Santigrat derece

ADNKS: Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi

API: American Petroleum Institute Gravite (Petrolün yoğunluk değeri)

APK: Araştırma Planlama Kurulu

BP: British Petrol

BTU: British Thermal Unit

ÇOB: Çevre ve Orman Bakanlığı

ÇYG: Çok Yüksek Gerilim

DEK-TMK: Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi

EDP: Electricidade de Portugal

EİEİ: Elektrik İşleri Etüt İdaresi

EKKY: En Küçük Kareler Yöntemi

EMİGM: Eti Maden İşletmeleri Genel Müdürlüğü

ENPEP: Enerji ve Güç Değerlendirme Programı

FINPLAN: Model for Financial Analysis of Electric Sector Expansion Plans

GSYİH: Gayri Safi Yurt İçi Hasıla

GWh : Gigawatthours (Gigavatsaat)

HES: Hidroelektrik santrali

IAEA: Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı

IEO: International Energy Outlook

K.cal: Kilo Kalori

kV: Kilo Volt

kWh: Kilowatt saat

MAED: Model for Analysis of Energy Demand (Enerji Talep Analizi Modeli)

MESSAGE: Model for Energy Supply Systems and Their General Environmental Impacts

MTEP: Milyon Ton Eşdeğer Petrol

MW: Mega Watt

OECD: Uluslararası Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü

OG: Orta Gerilim

OSB: Organize Sanayi Bölgeleri

REPA: Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası

SIMPACTS: Simplified Approach for Estimating Impacts of Electricity Generation

TÇV: Türkiye Çevre Vakfı

TEP: Ton Eşdeğer Petrol

TMMOB: Türkiye Maden Mühendisleri Odaları Birliği

TÜSİAD: Türk Sanayici ve İşadamları Derneği

WASP: Wien Automatic System Planning Package (Viyana Otomatik Sistem Planlama Paketi)

YPK: Yüksek Planlama Kurulu

GİRİŞ

Günümüz dünya medeniyetinde enerji önemli bir yaşam kaynağıdır. Enerjisiz bu medeniyetin sürdürülebilmesi neredeyse imkânsız görünmektedir. Bu kadar önemli olan bir konuda gerek dünyada gerekse Türkiye’de araştırmalar yapılması ve bu araştırmaların üzerinde düşünülmesi kadar doğal bir durum olamaz. İnsanlık tarihi kadar eski olan enerjiye insanlar diğer canlılardan farklı olarak daha yoğun bir şekilde gereksinim duymaktadırlar.

Enerji, fiziki bakımdan iş yapabilme kabiliyeti; enerji kaynağı ise uygun teknik kullanıldığı takdirde enerji verebilen maddeleri ifade eder. Enerji kaynakları değişik yöntemler ve teknikler kullanılarak elde edilir. Enerji kaynakları, genel kabul görmüş sınıflandırmaya göre yenilenebilir ve yenilenemez veya birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere iki kısma ayrılabilir.

Türkiye enerji kaynakları yönünden çok sınırlı doğal gaz ve petrol rezervlerine karşın, taşkömürü ve linyit rezervleri yönünden zengindir. Ayrıca Türkiye’nin enerji zenginliğine bor, jeotermal, güneş, rüzgâr, hidrolik enerji kaynaklarını da eklemek gerekir. Ancak Türkiye’de bol miktarda bulunan kaynak kullanımının yapılmaması, kullanılan kaynakların verimlilik ve etkinlikten yoksun olması enerjide, Türkiye’nin yetersizliğini ortaya çıkarmakta ve enerji talebinde sıkıntılar yaşanmasına yol açmaktadır.

Enerji talebi, günlük tüketim ve ekonomik faaliyetlerin gerçekleşmesi için bireyler ve çeşitli kurumlar tarafından talep edilen enerji miktarıdır. Her türlü mal ve hizmetin talebinde olduğu gibi enerji talebini etkileyen faktörler de bulunmaktadır. Bu faktörler nüfus artışı, kentleşme, ekonomik büyüme ve sosyal gelişme, teknolojik gelişme ve verimlilik olarak sayılabilir.

Her alanda en çok tartışılan konular arasında yer alan enerji tüketimi ve talebi konusunda Literatürde yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Son yıllarda ise enerji tüketimi; elektrik tüketimi, petrol tüketimi gibi alt bileşenlerine ayrılarak GSYİH veya ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır.

Elektrik enerjisi ikincil bir enerji kaynağıdır. İkincil enerji kaynaklarının elde edilebilmeleri için birincil enerji kaynaklarının kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. Elektrik enerjisi pek çok alanda yaygın olarak kullanılmakta ve enerji kaynaklarının büyük bir kısmı da elektrik enerjisi haline çevrilerek insanların faydasına sunulmaktadır. Elektrik, istenilen miktarlara bölünebilmesi, çeşitli maksatlarla kullanılmaya uygunluğu, atık bırakmayan ve havayı kirletmeyen bir özelliğe sahip oluşu ve aydınlatma, elektroşimi ve elektrometalürji dallarında yerine başka hiçbir enerji cinsinin ikame edilemeyecek olması üstünlüğüdür. Depolanamaması ve üretildiği anda tüketilmesi ise dezavantajıdır.

Elektrik talebinin aşırı değişkenlik özelliği ve elektriğin depolanamayan bir enerji kaynağı olması nedeniyle, elektrik arzının sürekli ve kesintisiz bir şekilde yapılması ve talebin anlık olarak karşılanabilmesi gerekmektedir. Elektrik enerjisi geçmiş dönem tüketimi, gelir, fiyat ve nüfus elektrik talebi üzerinde önemli etkilere sahip değişkenlerdir. Elektrik enerjisi tüketiminin analizini yapmanın amacı, elektrik talebinin unsurlarını tanımlamak ve gelecekteki elektrik talebini tahmin etmektir. Talep tahminleri elektrik enerjisi üretim, dağıtım ve iletim sistemlerinin başarılı bir biçimde planlanması için büyük bir öneme sahiptir.

Çalışmanın amacı genel olarak; Tokat ili elektrik enerjisi talep yapısını, ilin elektrik üretim tüketim dengesini, kişi başına elektrik talebinde Türkiye’de ve bölgesel

olarak bulunduğu coğrafyada nerede olduğunu tespit etmek ve ilin 2015 yılına kadar elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonunu üretmektir.

Çalışmanın genel amacına ek olarak alt amaçları şunlardır;

1.Türkiye’de Elektrik piyasasının özelleştirilmesi ile elektrik enerjisine üretim-iletim-dağıtım konularında yatırım yapacak olan yatırımcı şirketlere ve özelleştirilen kamu kurum ve kuruluşlarına Tokat ilinin elektrik üretim-iletim-dağıtım konularında bir öngörü olanağı sunulacaktır.

2.Kanuni bir zorunluluk olmasına rağmen elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonu henüz dağıtım şirketleri tarafından hazırlanmamıştır. Bu sebeple, dağıtım, perakende satış lisansı sahibi tüzel kişiler ve yatırımcı şirketlere basit bir şekilde elektrik talep tahmin yöntemi ile bunun yapılabileceğini ve Tokat ilinde faaliyet gösteren veya gösterecek olan bu kuruluşlara Tokat ili elektrik enerjisinin geçmişi ve geleceği ile ilgili bir ön fikrin oluşabilmesinde yardımcı olunacaktır.

3. Elektrik enerjisinin talep tahmin projeksiyonunun basit bir şekilde yapıldığının göstergesi olarak bütün iller için yapılabileceğinin ve buna paralel olarak elektrik üretiminde arz planlamasının önceden yapılabileceğini özellikle doğalgaz gibi pahalı kaynakların üretimde kullanımının ve maliyetlerinin düşürülmesi ile Türkiye’de çok miktarda bulunan kaynaklara yönelme ve kaynakların etkin ve verimli sağlanacaktır.

Bu amaçlar doğrultusunda çalışma üç bölümden oluşmaktadır. 1. bölümde genel olarak enerji ve enerji kaynakları, enerji talebi, dünyada ve Türkiye’de enerji tüketimi ve talebi, Türkiye’de enerji politikaları ve stratejisi, elektrik enerjisi üretiminin dönemsel gelişimi, elektrik üretimi, dağıtım, iletimi ve elektrik talebine etki eden faktörlere değinilmiştir. 2. bölümde ise, elektrik enerjisi talep tahmin yöntemlerinden

genel olarak enerji talep tahmin ve elektrik enerjisi talep tahmin yöntemlerine değinilerek literatür taraması burada açıklanarak teorik kısım sonlanmıştır.

Üçüncü bölümde uygulamaya geçilmiş ve ilk olarak, Tokat iline ait elektrik tüketimi, abone sayısı ve tarife; Tokat ili sınır komşuları, kişi başına düşen elektrik ve toplam tüketimi; Türkiye kişi başına elektrik tüketimi ile Tokat ili ve sınır komşularının karşılaştırılması grafikler yardımıyla analiz edilmiştir. Daha sonra 1994–2009 yıllarındaki talep, trend analizi EKKY ile doğrusal ve logaritmik olarak tahmin edilmiş ve 2015 yılına kadar doğrusal trend analizi talep tahmin projeksiyonu yapılmıştır. Son olarak Tokat ilinin 6 yıllık elektrik ve nüfus talep tahmin projeksiyonu oluşturulmuş ve bunlara bağlı olarak kişi başına düşen elektrik talep tahmin projeksiyonu 2015 yılına kadar yapılarak kişi başına talep miktarı Türkiye ve Tokat sınır illeri ile karşılaştırılmıştır.

Üretilen elektrik talep ve nüfus tahmin projeksiyonları ve bunların ışığında oluşturulan kişi başına Tokat ili elektrik talebi, Tokat ilinin sınır komşuları içerisinde kişi başına elektrik tüketim miktarında diğer illere göre geride yer aldığı görülmüş ve üretilen projeksiyonda, 2002 yılındaki Türkiye ortalamasını 2014 yılında, Samsun ilinin 2009 yılı talebini 2015 yılında yakalamakta fakat Sivas ilinin 2009 yılı talebini 2015 yılında yakalayamamaktadır. Tokat 2002–2009 dönemi için Amasya, Ordu, Samsun, Sivas ve Yozgat illeri arasında kişi başına elektrik talebinde sonuncu sırada yer almış bir il konumundadır. Aynı şeyleri iller arasında toplam elektrik tüketimi içinde söyleyebiliriz. 2015 yılına kadar yapılan nüfus projeksiyonunda Tokat il nüfusunun fazla bir artış göstermemesine rağmen kişi başına düşen elektrik talep miktarında Türkiye ortalamasına yaklaşma eğilimi Tokat ilinin ekonomik olarak iyiye gittiğinin bir göstergesidir. Çünkü gelir elektrik tüketimini etkileyen önemli faktörlerdendir.

I. BÖLÜM

1. ENERJİ TALEBİ, DÜNYADA VE TÜRKİYE'DE ELEKTRİK ENERJİSİ

1.1. Genel Olarak Enerji ve Enerji Kaynakları

Enerjinin birden çok tanımını yapmak mümkündür. Tanımlarda üzerinde durulan noktalar, enerjinin iş yapabilme kabiliyeti ve hareket ettirici bir güç olmasıdır.

Enerji (energein) Yunanca bir kelime olup, energon sözcüğünden türeyen enerji; en iç, ergon ise iş anlamına gelmekte ve bir cisim ya da sistemdeki iş yapma yeteneği olarak ifade edilmektedir. Latin ve Germen dillerinde energie, energia, energy, Osmanlıca da kuvvet ve kudret diye geçer. Enerji kavramı, sonraları sosyal ve toplumsal içerik kazanmış olup iş üretme becerisi, dinamizm, manevi güç ve etkinlikle koştur olarak kullanılmıştır (Aruoba &Alpar, 1992:89). Spurgeon ve Flood (2002:4-5) Enerjiyi cisimlerin hareket etmesine ya da değişmesine yol açtığını, değişen ya da hareket eden her şeyde enerjinin bir biçimi bulunduğunu belirtmişlerdir.

Canlı bir organizma büyüme sürecinde, bünyesini oluşturan dinamik süreçleri kurup geliştirmek, geliştikten sonra da bu süreçleri, bakım onarımla ayakta tutabilmek için gereken miktarda hammadde ve enerjiyi çevresinden almak zorundadır. Aksi halde potansiyeli oranında gelişmesi veya gelişmişse eğer barındırdığı süreçleri zamanın yıkıcı etkisine karşı koruyup ayakta tutabilmesi mümkün değildir (Altın, 2004:2).

Enerji kullanımı daha doğrusu ateş insanlık tarihi kadar eskidir (www.enerjivadisi.com / 20.04.2010). İnsanların ateşe sahip olması ve hükmetmesi tamamen yeni nitelikte bir kültürel gelişmeyi başlatmıştır. İnsanlar, diğer canlılardan farklı olarak daha yoğun şekilde enerjiye gereksinim duymaktadırlar. (www.konrad.org.tr / 23.05.2010)

Değişik yöntemler ve teknikler kullanılarak, ekonomik amaçlarla enerji elde edilen kaynaklara enerji kaynakları denir. Bunlardan elde edilen enerji, temelde ekonomik amaçlara yönelik olarak ve değişik ihtiyaç alanlarında tüketilir (Doğanay, 1998:2).

Enerji kaynakları, çeşitli biçimlerde sınıflandırılmaktadır. Birleşmiş milletler enerji kaynaklarını yenilenebilir ve yenilenemez enerji kaynakları olmak üzere iki ana grupta sınıflandırmaktadır. Kabul görmüş bir diğer sınıflandırma ise, birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere iki şekildedir. Diğer sınıflandırmalara da kısaca değinirsek: “Kaynaklarına göre; katı, sıvı, gaz. Hammaddelerinin özgül içeriklerine göre; yoğun enerjiler (petrol, kömür, hidrolik, kömür), yoğun olmayan enerjiler (güneş ve rüzgâr). Depolanabilme özelliğine göre; tam olarak depolanabilenler (kömür, petrol, atom enerjisini veren uranyum toryum), kısmen depo edilebilenler ve edilemeyenler (doğal gaz, su güneş). Kullanımı sırasında çevreye etkisine göre; temiz enerjiler (güneş, rüzgâr, biyomas, hidrolik enerjiler), temiz olmayıp doğayı kirletenler (petrol, kömür), yeraltı ve yer üstü enerji kaynakları diye sınıflandırabiliriz (Doğanay, 1998:4-5-6).

Yenilenemeyen enerji kaynakları fosil enerji kaynakları olarak da adlandırılırlar. Bu kaynaklar; turba, ansrasit, asfaltit, taşkömürü, linyit, petrol ve doğalgaz ve başlıca yenilenebilir enerji kaynakları; hidrolik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, deniz dalga enerjisi, biomas ve hidrojenidir.

Günümüz dünyasında tüketilen enerjinin yaklaşık % 85'i direkt satış amacıyla üretilen ticari enerji olup kömür, petrol ve doğal gaz dünya enerji gereksiniminin yaklaşık dörtte üçünü karşılamaktadır. Kalan dörtte biri nükleer, hidrolik, odun, bitki ve hayvan artıkları gibi klasik biomas, yeni ve yenilenebilir kaynaklar ile karşılanır durumdadır. Enerji bütçelerinin ağırlıklı olarak fosil yakıtı dayanması nedeniyle, fosil

yakıt üretici ve satıcı ülkeler ile fosil yakıt alıcı ülkeler arasındaki ilişkiler, dünya stratejik dengesinin önemli unsurları olmuştur (TÜSİAD, 2003:27).

Kısaca söylemek gerekirse, enerji, fiziki bakımdan iş yapabilme kabiliyeti; enerji kaynağı ise uygun teknik kullanıldığı takdirde enerji verebilen maddeleri ifade eder (Demir, 2001:5).

1.2.Türkiye'nin Enerji Kaynakları

Ülkelerin temel hedefleri, vatandaşlarının refahını artırmak için, sürekli ve istikrarlı bir ekonomik kalkınmayı sağlamaktır. Bunun için gerekli olan ana faktörlerden birisi ise güvenilir ve sürekli enerji kaynaklarının bulunmasıdır. Bu nedenle enerji araştırmaları, özellikle son zamanlarda, yeni ve yenilenebilir kaynaklarının bulunması konusunda yoğunlaşmıştır. Türkiye'de oluşturulan enerji politikaları, sürekli olarak dışa bağımlı bir karakter kazanmış, bu da ekonomik kalkınmayı sürekli ve istikrarlı olmaktan çıkarmıştır. Oysa Türkiye, hidrolik enerji, jeotermal enerji, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, biomas enerji, biyogaz enerji v.b. yenilenebilir enerji kaynakları bakımından çok zengin bir ülkedir ve bu enerji kaynaklarının tam anlamıyla aktif ve etkin hale getirilmesi ile Türkiye kendi enerji açığını giderebileceği gibi, enerjide üretim fazlasına da sahip olacaktır (Özsabuncuoğlu & Uğur, 2005:224–225).

Türkiye'de temel enerji kaynakları 1970'lerde odun, bitki ve hayvan artıkları, petrol ve kömür iken 1976'da doğalgaz kullanılmaya başlanmış, güneş enerjisi 1987'den, rüzgâr enerjisi ise 1998'den itibaren enerji kaynakları içerisinde sayılmaya başlanmıştır. Son yıllarda hayvan ve bitki artıkları, odun ve petrol kullanılarak üretilen enerji miktarında azalma gözlenirken, doğalgaz ve güneş enerjisi kullanımı artmıştır (TÜİK, 2006:18).

Türkiye'nin ana enerji kaynakları başta linyit olmak üzere kömür ve hidrolik enerjidir (DEK-TMK,2007:9). Türkiye'de birincil enerji kaynakları olarak; Katı Fosil yakıtlar diye adlandırdığımız Turba, Antrasit, Asfaltit, taşkömürü, linyit, petrol ve doğalgaz; nükleer enerji, bor, hidrolik enerji, jeotermal enerji, biyomas (odun, hayvan ve bitki atıkları), rüzgâr enerjisi ve güneş enerjisini sayabiliriz. İkincil enerji kaynağı ise bizim bu çalışmamızın ana eksenini olan elektrik enerjisidir.

1.2.1.Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları

1.2.1.1.Katı Fosil Yakıtlar

Enerji sağlamada fosil yakıtlar ve yenilenebilir kaynaklar olmak üzere başlıca iki kaynak vardır. Fosil yakıtlara yenilenemeyen kaynaklar da denir (Çukurçayır & Sağır, 2008:257).

Türkiye fosil yakıtlar arasında olan kömürde, zengin kaynaklara sahiptir. Fosil yakıtlar; ulaşımda, evlerde, ticarî sektörde ve endüstri sektöründe, ısı üretiminde ve elektrik enerjisi elde edilmesinde sık ve çokça kullanılır. Fosil yakıtların çok kullanımı yıkıcı sonuçlar yaratmaya başlamıştır (Avinç , 1998:20-21).

Türkiye'nin sahip olduğu fosil ve yenilenemeyen enerji kaynakları; katı fosil yakıtlardan turba, asfaltit, bitümlü şistler, taşkömürü, sıvı fosil yakıt petrol, gaz fosil yakıt doğalgaz, nükleer enerji kaynakları ve bor bu bölümde incelenecektir.

i.Turba (peat): Gerçek bir kömür olmayıp kömürün ilk oluşum safhasındaki bir enerji kaynağıdır. Türkiye'nin Kayseri ilinde ve Yüksekova bölgesinde 56.000 Ha alanda turba yatakları vardır. Bugün için turbanın ekonomik değeri çok önemli değildir (Özsabuncuoğlu&Uğur 2005:167).

ii. Asfaltit (Asphaltite): Aslında asfaltit, metaformoz olmuş ve böylece sertleşmiş petrol ürünüdür. Genellikle ticari gübre fabrikaları, termik santraller, vb. tesislerde

ısıtma amaçlı kullanılır. Türkiye'nin Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde Siirt, Şırnak ve Silopi (Mardin) yörelerinde 52 milyon ton kadar asfaltit yatağı vardır (Özsabuncuoğlu&Uğur 2005:167).

iii. Bitümlü Şist veya Bitümlü Şeyl (Bituminous schist, shale oil): Kömür ile petrol arasında bir yerde bulunan bir enerji kaynağıdır. Çoğunlukla ıslak bataklıklar ve göllerdeki sedimantasyon sırasında, organik ve inorganik maddeler, bu su kaynaklarının dibinde üst üste birikip katılarak oluşur. Yaygın olarak termik santrallerde yakılan bitümlü şistin kalori değeri 850 K.cal / Kg civarındadır. Türkiye'de toplam bitümlü şist rezervi 1.5 milyar ton olup, zengin şist kaynakları vardır. Beypazarı, Balıkesir Burhaniye, Himmetoğlu-Göynük-Mengen Bolu, Bahçecik Kocaeli, Seyitömer Kütahya ve Ulukışla Niğde yüksek kalorili ve kesin rezervlerdir (Özsabuncuoğlu&Uğur 2005:167-168).

iv. Kömür (Coal): Kömür, çoğunlukla karbon, hidrojen ve oksijenden oluşan, az miktarda kükürt ve nitrojen içeren, kimyasal ve fiziksel olarak farklı yapıya sahip bir maden ve diğer kaya tabakalarının arasında damar haline milyonlarca yıl ısı, basınç ve mikrobiyolojik etkilerin sonucunda meydana gelmiş bir kayadır. Diğer içerikleri ise kül teşkil eden inorganik bileşikler ve mineral maddelerdir. Kömürleşme süreci ve yataklanma, nem içeriği, kül ve uçucu madde içeriği, sabit karbon miktarı, kükürt ve mineral madde içeriklerinin yanı sıra jeolojik, petrografik, fiziksel, kimyasal ve termik özellikler yönünden kömürler çok çeşitlilik gösterirler (DPT, 2009:9).

Kömürler organik olgunluklarına göre linyit, altbitümlü kömür, bitümlü kömür ve antrasit tiplerine ayrılırlar (www.tki.gov.tr / 15.12.2009).

Türkiye’de çok sınırlı doğal gaz ve petrol rezervlerine karşın, 560 milyon tonu görünür olmak üzere, yaklaşık 1,3 milyar ton taşkömürü ve 12,3 milyar ton linyit rezervi bulunmaktadır (DEK- TMK,2009:23)

1957 yılında; Uluslararası Kömür Kurulunca, Uluslararası Standartlar Örgütü tarafından da desteklenen genel bir sınıflama yapılarak kömürler; kalorifik değer, uçucu madde içeriği, sabit karbon miktarı, koklaşma ve kekleşme özelliklerine göre, sert (taşkömürü) ve kahverengi (alt-bitümlü ve linyit) kömürler olarak iki sınıfa ayrılmıştır (TMMOB, 2010:10).

a.Taşkömürü: Bitkisel maddelerin yeraltında depolanarak dönüşüme uğramasıyla oluşan ve bu yüzden yüksek bir ısı gücü kazanan taşlaşmış katı bir yakıttır. Bitkisel maddelerin kömürleşmesi olayı, birinci jeolojik zamanın karbon devrinde gerçekleşmiştir (Özsabuncuoğlu &Uğur 2005:168).

Taşkömürü hem demir-çelik endüstrisinin girdisi olarak, hem de enerji hammaddesi olarak en stratejik maden olma özelliğini 20. yüzyılın ilk dönemlerine kadar sürdürmüştür. 20. yüzyılda petrol üretimi ve kullanımının yaygınlaşması, nükleer enerji, doğal gaz vb. alternatif enerji kaynaklarının ortaya çıkması kömürün kullanımı ve önemini bir ölçüde azaltmıştır (TMMOB, 2010:3).

Türkiye’de en önemli taşkömürü havzası Zonguldak’ta bulunmaktadır. Bunun yanı sıra önemsiz olmakla birlikte Antalya-Kemer ve Diyarbakır-Hazro yakınlarında iki yatak daha bulunmaktadır. Zonguldak havzasındaki kömür 1822 yılında keşfedilmiş olup batıda Ereğli’den başlayıp doğuda Söğütözü’ne kadar uzanan 180 km’lik bir kuşaktadır (Ünalın, 2003:27). Türkiye’de taşkömürü üretiminin tamamı Zonguldak havzasından TTK tarafından yapılmaktadır.

“Taşkömürlerini, bileşimlerindeki uçucu madde oranlarına bağlı olarak, yağsız, yarı yağlı, yağlı, kısa alevli, alevli-yaglı ve kuru-alevli olmak üzere altı gruba ayırabiliriz” (Özşabuncuoğlu&Uğur 2005:169).

b.Linyit: Şiddetli basınç altında turba adı verilen kayaların dönüşüme uğraması sonucu oluşan, rengi kahverengi ile siyah arasında değişen bir kömürdür (Özşabuncuoğlu & Uğur 2005:171). Oluşumları taşkömürlerinden yenidir. Çoğunluğuyla, Üçüncü Jeolojik Zaman’ın Tersiyer Devri içinde oluşmuşlardır. Daha çok 19. Yüzyıldan bu yana önem kazanmışlardır. Konutların ısıtılmasında kullanılır. Esas ekonomik önemlerini, termik elektrik santralleri yoluyla elektrik enerjisi üretiminde kazanmışlardır. Bazılarının kaloriferik değeri 5.000 ile 7.000 kaloriyi bulur. Isıl değeri en düşük olanlar bile (2.000 kalori), yakacak odundan (1.000–1.500 kalori) daha yüksek bir kaloriferik (ısı) değere sahiptirler. Ama uçucu madde oranları yüksek (%10 ila %30) ve ayrıca da fazla is ve duman yaymaları nedeniyle, özellikle kışları, kentlerde yoğun hava kirlenmesi sorununa yol açarlar. Bundan dolayı, konutların ısıtılmasında tercih edilmemektedirler (Doğanay, 1998:18).

Türkiye’nin hemen hemen her coğrafi bölgesinde az çok linyit rezervlerine rastlanmaktadır. Bugün Türkiye’de işletilmekte olan 90 dolayında linyit yatağı vardır. Bu rezervler arasında en büyükleri sırasıyla; Afşin-Elbistan, Nallıhan-Beyşehir, Kütahya-Seyitömer, Tavşanlı-Tunçbilek, Manisa-Soma, Muğla-Yatağan ve Sivas-Kangal olarak sıralanabilir (Özşabuncuoğlu & Uğur, 2005:171-172). Linyit, Türkiye’nin toplam birincil enerji kaynakları üretimi içinde %45–50 oranında çok önemli bir paya sahiptir (Ünalın, 2003:26).

v. Petrol: Latince, *petra* (kaya, taş) ve *oleum* (yağ) kelimelerinin birleşmesinden oluşan *petroluem*, (yağlı taş) kelimesinin Türkçedeki kullanımı olup, hidrokarbon olarak

da bilinen kompleks bir kimyasal yapıya sahip maddedir. Petrol koyu renkli, yapışkan ve yanıcı bir sıvı, aynı zamanda son derece önemli ve değerli bir hammaddedir. Petrolün insanlar tarafından kullanılmaya başlanması M.Ö. dönemlerine kadar uzanır. Ticari anlamda petrolün bulunması, işlenmesi ve kullanımının yaygınlaşması ise 1850’li yıllardan sonra olmuştur (Özsabuncuoğlu & Uğur 2005:179).

İlk olarak ABD-Pensilvanya’da 1850’li yıllarda günümüz çalışmalarına benzer petrol arama ve üretim faaliyetleri yürütülmeye başlanmıştır. Orta doğuda ilk petrol keşfi 1900’lü yılların başında olmuştur. 1950’li yıllarda Batı Afrika’da Nijerya deltasında ticari nitelikte petrol bulunmuştur (Haçer, 2008:20).

Petrolün yoğunluk değeri, kimyasal bileşimine ve akma hızına göre tespit edilerek API (American Petroleum Institute Gravity) derecesi ile ifade edilmekte olup, bu petrol fiyatlarının tespitinde önemli bir parametredir (Haçer, 2008:20).

Türkiye’nin birincil enerji kaynakları tüketiminin içinde kaynakların payı incelendiğinde tüketimden en büyük payı petrolün aldığı gözle görülür bir gerçektir. Petrol tüketiminin büyük paya sahip olmasına karşın petrol üretimi oldukça düşüktür. Dünya sıralamasında petrol tüketimi yönünden 17. sırada yer almaktayız. Türkiye’de ekonomik anlamda ilk petrol keşfi 1945 yılında Raman’da yapılmıştır. 2006 yılına ait verilere göre Türkiye’deki ham petrol üretimi 2,2 milyon tondur. Bu üretim Gaziantep, Mardin, Kilis, Batman ve Adıyaman illerinden elde edilmektedir. Petrol arama faaliyetleri hem kara da hem de denizlerde devam etmektedir (Haçer, 2008:21). Türkiye’nin dünya üzerinde bulunduğu nokta onu petrol ile ilgili politika ve stratejilerin odağı haline getirmektedir.

Türkiye 2009 yılında; toplam 2,4 milyon ton, günümüze kadar toplam 132,5 milyon ton petrol üretimi gerçekleştirilmiştir. Son on yılda Türkiye’deki petrol

üretiminde %12,6 oranında düşüş gözlenmiştir. 2009 yılı sonu itibariyle kalan üretilebilir yurtiçi toplam petrol rezervimiz 299,8 milyon varil (44,37 milyon ton) olup, yeni keşifler yapılmadığı takdirde, bugünkü üretim seviyesi ile yurtiçi toplam ham petrol rezervlerimizin 18,47 yıllık bir ömrü bulunmaktadır (TPAO, 2010:11).

vi. Doğal Gaz: “Petrolün oluşumu sürecinde, petrol yataklarında ham petrolün içine karışık olarak veya onun üzerinde ayrıışmış bir şekilde bulunur” (Özsabuncuoğlu & Uğur 2005:182). Doğal gaz; havadan hafif, renksiz ve kokusuz bir gazdır. Yeryüzüne çıkarılışı petrolle aynıdır, daha sonra büyük boru hatları ile taşınır. Doğal gazda yerli potansiyelimiz 21,86 milyar m³tür. 2008 yılı sonunda doğal gaz tüketimi bir önceki yıla göre %5,5 oranında artarak 33,6 MTEP olması beklenmektedir. Doğal gazda kurulu gücümüz 13.337 MW olup bu değer toplam kurulu gücümüzün %31,8’ini karşılamaktadır (www.enerji.gov.tr / 14.12.2009).

Doğal gaz üretimi, Türkiye Petrolleri A.O.’nun bir nolu Marmara petrol bölgesindeki Hamitabat, Umurca, Değirmenköy, Karaçalı, Silivri, Yulaflı, Sevindik, Güney Karaçalı, Seymen, Vakıflar, Kavakdere, Turgutbey, Kumrular ve Kuzey Marmara, 10 nolu Siirt petrol bölgesindeki Çamurlu sahaları ile 1 nolu Marmara petrol bölgesindeki Hayrabolu ve Gelindere sahaları, Tekirdağ Sığ, Gazioğlu, Mavi Marmara sahaları ve Tatarlı sahası ile Göçerler, Adatepe, D.Adatepe Çayırdere sahasında ve ayrıca 11 nolu Diyarbakır petrol bölgesindeki Derin Barbeş sahasında yapılmaktadır (DEK-TMK, 2007:13).

Bugüne kadar 42 doğal gaz sahası keşfedilmiş olup, bu sahalardan 2009 yılı sonu itibarıyla toplam 11,3 milyar m³ doğal gaz üretimi gerçekleştirilmiştir. 2008 yılı sonu itibarıyla kalan üretilebilir doğal gaz rezervimiz 6,2 milyar m³tür. 1975 yılında 15 milyon m³ ile başlayan doğal gaz tüketimi, 1987 yılında başlayan doğal gaz ithalatı ile

birlikte süratle artarak 2009 yılı itibarıyla BOTAŞ'ın yurtiçi doğal gaz satış miktarı 31.59 milyar m³'e ulaşmıştır. Bu miktarın yaklaşık % 55.45'i elektrik sektörüne, % 24.15'i konutlara ve % 20.41'i de sanayi sektörüne satılmıştır (BOTAŞ, 2009:21).

Doğal gazın başlıca kullanım alanları, suni gübre, demir-çelik, petro-kimya ürünleri ve çimento sanayi ile termik santrallerdir. Ayrıca doğal gazdan, konutların ısıtılması ve diğer evsel kullanımlarda yararlanılmaktadır (Özsabuncuoğlu & Uğur 2005:182). "Türkiye elektrik üretiminin %46'sı doğalgazdan elde edilmektedir.(DEK-TMK 2007:10)

Doğal gaz fosil yakıtlar arasındaki en temiz enerji kaynağıdır. Bu özelliğinden dolayı da mevcut olan üretim kapasitesinin yükseltilmesi ve üretimin artırılması için gerekli kaynak araştırmasının geliştirilmesi için önlemler alınmalıdır.

1.2.1.2.Nükleer Enerji Kaynakları

Nükleer enerji veya çekirdek enerjisi, atom çekirdeklerinin parçalanması sonucunda büyük bir enerjinin açığa çıkması ile fisyon ve füzyon tepkimeleri sonucu elde edilen enerjiye denir (www.enerji.gov.tr / 15.12.2009). Bu enerjinin kaynağı, uranyum ve toryum filizleri olup, bu madenlerin rezervleri bakımından Türkiye hayli zengin gözükmektedir. Brüt rezervler olarak Türkiye uranyum rezervleri 5.300 tonu ve toryum rezervleri ise 380.000 tonu bulmaktadır (Doğanay, 1998:535).

Nükleer santraller, çevre etkisi bakımından tercih edilmesi gereken bir seçenektir. Elektrik üretiminin sürekliliği yönünden, nükleer santraller, termik ve hidrolik santrallere göre daha güvenli ve emre amadedir (www.enerji.gov.tr /15.12.2009).

Türkiye henüz nükleer santrale sahip ve nükleer enerjiyi kullanan bir ülke olmamakla birlikte Türkiye'de 1960'lı yıllardan itibaren nükleer santral kurma çabaları

olmuş ancak, tüm bunlar çaba olmaktan öteye geçememiştir (Hançer, 2008:24) Türkiye’de nükleer santrallerin, 15 yılı bulan uzun kuruluş süreleri nedeniyle ancak 2023 yılından sonraki uzun dönemde işletmeye girebilmeleri mümkün olacaktır (DEK-TMK, 2009:72).

Elektrik enerjisi arz ve talep projeksiyonlarına bağlı olarak, Türkiye’de 2015 yılından başlayarak yaklaşık 5.000 MW gücünde nükleer santral kapasitesinin işletmeye alınması planlanmaktadır. Bu amaçla 5710 sayılı Nükleer Güç Santrallerinin Kurulması ve İşletilmesi ile Enerji Satışına İlişkin Kanun 21.11.2007 tarihli 26707 sayılı Resmi gazetede yayımlanarak çıkartılmıştır. Nükleer güç santrallerinin kurulmasına ilişkin süreç devam etmektedir. Mersin-Akkuyu’da kurulması planlanan Türkiye’nin ilk nükleer santralının lisansı alınmış olup, Sinop için lisanslama çalışmaları devam etmektedir. (www.enerji.gov.tr / 15.12.2009)

1.2.1.3.Bor: Kökeni Arapçadır ve Arapça Buraq / Baurach ve Farsça’da Burah kelimelerinden gelmektedir. Bor, ilk defa 1808 yılında Gay-Lussac ve Jacques Thenard ile Sir Humphry Davy tarafından bor oksidin potasyum ile ısıtılmasıyla elde edilmiştir. Bor minerallerinin içerikleri farklı olduğundan dünya bor madeni rezervlerinin karşılaştırılması borik oksit cinsinden yapılmaktadır. Türkiye için çok büyük stratejik öneme sahiptir. Bor madeni Türkiye’ye göz ardı edilemeyecek derecede gelir sağlayan bir madendir. Şu anda 250’ye yakın sanayi ürününde kullanılan bir element durumunda olması nedeniyle stratejik olduğunu gayet iyi bir şekilde ortaya koymaktadır (Acaroğlu, 2003:281-283).

Bor nihai kullanım alanı olan sektörlerde çoğunlukla bor kimyasalları şeklinde tüketildiği gibi konsantre bor olarak doğrudan da tüketilebilmektedir. Bor ürünleri; uzay ve hava araçları, nükleer uygulamalar, askeri araçlar, yakıtlar, elektronik ve iletişim

sektörü, tarım, cam sanayi, kimya ve deterjan sektörü, seramik ve polimerik malzemeler, nanoteknolojiler, otomotiv ve enerji sektörü, metalurji ve inşaat gibi pek çok alanda kullanılmaktadır. Ancak tüketilen bor ürünlerinin %85'e yakını cam (yalıtım tipi cam elyafı, tekstil tipi cam elyafı, borosilikat cam ve panel cam), seramik-frit, tarım ve deterjan sektörlerinde yoğunlaşmıştır (EMİGM, 2008:2).

Doğada yaklaşık 230'dan fazla bor minerali mevcut olup bunların ticari öneme sahip olan başlıcaları: tinkal, kolemanit, kernit, üleksit, pandemit, borasit, szaybelit ve hidroborasittir. Türkiye'de yaygın olarak bulunan bor mineralleri ise; tinkal, kolemanit ve üleksitdir (EMİGM, 2008:2).

Tablo 1-1: Dünya Bor Rezervleri (2009)

Ülkeler	Toplam Rezerv (Bin ton B ₂ O ₃)	Dağılım (%)
Türkiye	866.000	72
A.B.D	80.000	7
Rusya	100.000	8
Çin	47.000	4
Arjantin	9.000	1
Bolivya	19.000	2
Şili	41.000	3
Peru	22.000	2
Kazakistan *	102.000	-
Sırbistan	16.200	1
İran	1.000	0
TOPLAM	1.201.200	100

Kaynak: EMİGM (2009).

*Kazakistan'ın Satimola bölgesi rezervi www.borates.co.uk adresinde B₂O₃ bazında 102 milyon ton olarak verilmekle birlikte, başka kaynaklarda çok farklı ve çelişkili rakamlar verilmektedir.

Dünya bor tüketimi, krizin dünya ekonomilerinin hemen hemen bütün sektörlerinde kendisini hissettirmesine ve dolayısıyla son çeyrekteki talep daralmasına rağmen, 2008 yılında büyümesini sürdürmüştür. Dünya toplam bor rezerv miktarında 2008 yılında önemli bir değişim kaydedilmemiştir. Türkiye %72'lik pay ile ilk sırada yer alırken, onu % 8 pay ile Rusya ve % 7 pay ile ABD takip etmektedir (EMİGM, 2008:1-7).

Türkiye'de bilinen bor yatakları özellikle Kırka / Eskişehir, Bigadiç / Balıkesir, Kestelek / Bursa ve Emet/Kütahya'da bulunmaktadır. Türkiye'de rezerv açısından en çok bulunan bor cevherleri tinkal ($\text{Na}_2\text{O} \cdot 2\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$) ve kolemanit ($2\text{CaO} \cdot 3\text{B}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)'tir. Türkiye'de önemli tinkal yatakları Kırka'da kolemanit yatakları ise Emet ve Bigadiç civarında bulunmaktadır. Bunlara ilaveten, Bigadiç'te az miktarda üleksit rezervi mevcut olup Kestelek'te zaman zaman üleksit yan ürün olarak elde edilmektedir (EMİGM, 2009:8).

1.2.1.4.Hidrolik Enerji: Suyun potansiyel enerjisinin kinetik enerjiye dönüştürülmesi sonucu elde edilen bir enerji türüdür. Hidrolik enerjiden yaygın olarak, nehirler üzerine barajlar inşa ederek, suyun potansiyel enerjisini elektrik enerjisine dönüştürmek suretiyle enerji elde edilmektedir (Çukurçayır & Sağır, 2008:267).

Hidroelektrik santralleri, ya kendiliğinden oluşmuş yani doğal, ya da inşa edilerek oluşturulmuş yapay barajların önünde, baraj gölü seviyesine göre alçak bir konumda kurulurlar. Barajların yapay ve doğal olmaları, baraj ve santrallerinin kurulmasını etkileyen temel coğrafi şartlardan biridir (Doğanay, 1998:371-381). Hidrolik kaynaklar, geliştirilmesi oldukça maliyetli ve yağışlara bağımlı olması sebebiyle güvenilirliği nispeten düşüktür. (Özsabuncuoğlu & Uğur 2005:25) Ancak,

çeşitli enerji kaynakları içerisinde hidroelektrik enerji santralleri çevre dostu olmaları ve düşük potansiyel risk taşımaları sebebiyle tercih edilmektedir.

Türkiye’de değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyeli 140 GWh / yıldır. Günümüz itibariyle işletmede bulunan 150 adet HES 14.417 MW’lık Kurulu güce ve toplam potansiyelin yaklaşık %38’ine karşılık gelmektedir. 2004–2008 döneminde 600 MW gücünde yeni hidroelektrik santral işletmeye alınmış olmasına karşın, 2008 yılında hidroelektrik üretimimiz 33 milyar kWh düzeyinde kalmıştır (www.enerji.gov.tr / 16.12.2009).

EÜAŞ (2009:7-8-12)’ın verilerine göre, kaynaklar açısından bakıldığında, 2008 yılında elektrik üretimimizin %16,77’si hidroelektrik santrallerden temin edilmiştir. 2009 yılında bu oran %18,5’tir. Hidrolik potansiyelimiz 129.4 milyar kWh / yıl olarak belirtilmiştir.

HES’lerde üretilen enerji de yağışında büyük katkısı vardır. Türkiye’de yıllık ortalama yağış yaklaşık 643 mm olup, yılda ortalama 501 milyar m³ suya tekabül etmektedir. Türkiye’de dağlarda bulunan küçük göllerle birlikte 120’den fazla doğal göl bulunmaktadır. Doğal göller dışında Türkiye’de 673 kadar baraj gölü bulunmaktadır. DSİ tarafından inşa edilen 242 baraj büyük su projeleri kapsamında, 413 baraj ise küçük su işleri kapsamında inşa edilmiş ve diğer kuruluşlarca yapılan 18 adet büyük baraj bulunmaktadır (www.dsi.gov.tr /14.12.2009).

1.2.1.5. Jeotermal Enerji: Yerkabuğunun çeşitli derinliklerinde birikmiş ısının oluşturduğu, sıcaklıkları sürekli olarak bölgesel atmosferik ortalama sıcaklığın üzerinde olan ve çevresindeki normal yeraltı ve yerüstü sularına göre daha fazla erimiş mineral, çeşitli tuzlar ve gazlar içerebilen sıcak su ve buhar olarak tanımlanabilir. Ayrıca herhangi bir akışkan içermemesine rağmen bazı teknik yöntemlerle ısısından

yararlanılan, yerin derinliklerindeki sıcak kuru kayalarda jeotermal enerji kaynağı olarak nitelendirilmektedir (DPT,1996:3).

Ülkelere göre değişik sınıflandırmalar olmasına rağmen jeotermal enerji, sıcaklık içeriğine göre kabaca üç gruba ayrılır.

- 1- Düşük Sıcaklıklı Sahalar (20-70 °C)
- 2- Orta Sıcaklıklı Sahalar (70-150 °C)
- 3- Yüksek Sıcaklıklı Sahalar (150 °C'den yüksek)

Düşük ve orta sıcaklıklı sahalar, bugünkü teknolojik ve ekonomik koşullar altında başta ısıtmacılık olmak üzere (sera, bina, zirai kullanımlar), endüstride (yiyecek kurutulması, kerestecilik, kâğıt ve dokuma sanayinde, dericilikte, soğutma tesislerinde), kimyasal madde üretiminde (borik asit, amonyum bikarbonat, ağır su, akışkandaki CO₂ den kuru buz elde edilmesinde) kullanılmaktadır. Ancak, orta entalpili sahalardaki akışkanlardan da elektrik üretimi için teknolojiler geliştirilmiş ve kullanıma sunulmuştur (DPT,1996:3).

Türkiye, Alp-Himalaya kuşağı üzerinde yer aldığından oldukça yüksek jeotermal potansiyele sahip olan bir ülkedir (www.tasam.org, / 04.03.2010) ve jeolojik yapısının uygun olmasından dolayı Türkiye jeotermal enerji yönüyle zengin ülkelerden biridir. Türkiye'de toplam 1.000 dolayında sıcak ve mineralli su kaynağı bulunmaktadır. Arama çalışmaları 1962 yılında MTA tarafından başlatılmış ve bugüne kadar yaklaşık 170 adet jeotermal alan saptanmıştır (Akpınar & Kömürcü & Filiz, 2008:21).

Batı Anadolu'daki sahaların bir bölümü Denizli-Kızıldere, Aydın-Germencik, Aydın- Salavathı, Çanakkale-Tuzla, Kütahya - Simav yüksek sıcaklıklıdır. Denizli-Kızıldere'de ölçülen en yüksek rezervuar sıcaklığı 242 °C'dir. Aydın-Germencik'te ise 232 °C ölçülmüştür. Bu sahalar elektrik üretimine ve bunun yanın da bina, sera

ısıtımıcılığına uygundur. Düşük sıcaklıklı sahalalar, Karadeniz ve Akdeniz kıyıları dışında Anadolu'nun değişik kesimlerinde yaygındır. Türkiye'nin ilk jeotermal santrali 1984 yılında TEK tarafından kurulmuş olan, 20 MW güce sahip Denizli-Kızıldere santralidir (Ünalın, 2003:38).

Bunun yanında, Çanakkale-Tuzla jeotermal santrali ile 10 MW kapasiteli Simav Jeotermal Elektrik Üretim Santrali proje aşamasındadır. 1995 yılında, jeotermal ısı ve kaplıca uygulamalarında dünyada 11. sırada yer alan Türkiye, 2000 yılında 5. sıraya yükselmiş ve 2005 yılında beşinciliğini sürdürmüştür. Haziran 2007 itibariyle, jeotermal kaynak potansiyelinin ancak %7'sini değerlendirebilmiştir (Akpınar & Kömürcü & Filiz, 2008:21).

Türkiye'de, jeotermal enerji kullanılarak 1200 dönüm sera ısıtması yapılmakta ve 15 yerleşim biriminde 100.000 konut jeotermal enerji ile ısıtılmaktadır (www.enerji.gov.tr / 11.12.2009).

1.2.1.6.Biyomas (odun, hayvan ve bitki atıkları): Biyokütle enerjisi olarak da adlandırılmaktadır. Biyomas terimi oluşturan biyo canlı, mas (mass) ise kütle veya yığın, başka bir ifade ile enerji elde edilecek tesise enerji maddesinin yığılıp depo edilmesi gibi anlamlara gelmektedir. Dolayısıyla da bu gibi organik kökenli artıklardan elde edilen enerjiye biyomas enerjisi denir.

Biyomas kaynakları odun, hayvan ve bitki artıkları olup, kentsel atıklar, tarımsal artıklar, mısır sapsları ve buğday samanları, gibi kaynakları içine alır. Çöplerin depolanması sonucu elde edilen ve "Londfill" gaz olarak adlandırılan çöp gazı %60 oranında metan içeren önemli bir enerji kaynağıdır. Bir başka termik kaynaktan biyodizel'dir. Biyodizel; kolza (kanola), ayçiçek, soya, aspir gibi yağlı tohum bitkilerinden elde edilen yağların veya hayvansal yağların bir katalizator eşliğinde kısa

zincirli bir alkol ile (metanol ve ya etanol) reaksiyonu sonucunda açığa çıkan ve yakıt olarak kullanılan bir üründür (<http://elektroteknoloji.com> / 15.02.2009).

Günümüzde atıkların miktarının giderek artması, atıkların ortadan kaldırılması sorununu ve bu sorunun en uygun çözümü olarak da bu atıkların yeniden değerlendirilmesi konusunu beraberinde getirmektedir. Kullanılmış maddelerden yeni ürünler üretilerek hem doğal kaynaklar ve enerji korunmuş olmakta hem de ortadan kaldırma maliyetleri ve depolama alanı ihtiyacı azalmaktadır (Acaroğlu, 2003:159).

Türkiye’de biyogaz ile ilgili çalışmalara 1957 yılında başlanılmış ancak, 1987 yılında kesilmiştir. Çalışmalar günümüzde yeniden başlamış ve çöp termik santrallerin kurulması girişimleri hız kazanmıştır (www2.cedgm.gov.tr / 14.12.2009).

1.2.1.7.Rüzgâr: Rüzgar kelime anlamı olarak, devir, hengam ve alem anlamlarını taşımaktadır. Meteorolojide anlamı ise, en basit olarak hareket eden havadır (Durak & Özer, 2008:1).

Rüzgâr enerjisi, güneş radyasyonunun yer yüzeylerini farklı ısıtmasından kaynaklanır ve güneş enerjisinin bir dolaylı ürünüdür. Dünya yüzeyi düzensiz bir şekilde ısınır ve soğur, bunun sonucu atmosferik basınç alanları oluşur, yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına hava akışı yapar (www.eie.gov.tr, / 15.02.2009).

Yüksek basınç alanlarından alçak basınç alanlarına doğru hareket eden hava, rüzgâr olarak isimlendirilmektedir. Türkiye’de genel kullanıma dönük ilk rüzgar elektrifi, 1986 yılında Çeşme Altinyunus Tesislerinde kurulan Vestas marka 55 kW nominal güçlü rüzgar türbininden elde edilmiştir (Acaroğlu, 2003:175-176-181).

2007 yılında gerçekleştirilmiş olan Türkiye Rüzgâr Enerjisi Potansiyel Atlası (REPA) ile yıllık rüzgâr hızı 8,5 m/s ve üzerinde olan bölgelerde en az 5.000 MW, 7,0 m/s’nin üzerindeki bölgelerde ise en az 48.000 MW büyüklüğünde rüzgâr enerjisi

potansiyeli bulunduğu tespit edilmiştir. 2008 Yılı başı itibariyle rüzgâr kurulu gücümüz 354,7 MW düzeyine ulaşmıştır. Yenilenebilir Enerji Kanununun yürürlüğe girmesinden sonra 3.363 MW kurulu gücünde 93 adet yeni rüzgâr projesine lisans verilmiştir (www.enerji.gov.tr / 15.02.2009).

Türkiye'nin 2008 yılı itibariyle rüzgâr enerjisinde yerli potansiyeli çok verimli 8.000 MW ve orta verimli 40.000 MW'tır (www.enerji.gov.tr / 22.12.2009).

1.2.1.8.Güneş: Güneş sistemi içerisinde yer alan dünya için güneş, yaşam için temel bir enerji kaynağıdır. Günümüzde kullanılan enerji kaynaklarına baktığımızda, bunların hemen hepsinin güneş kökenli olduğunu görürüz (Acaroğlu, 2003:15).

Doğal bir enerji kaynağı olan güneş enerjisi yenilenebilir enerji kaynakları içinde en popüler olanıdır. “Dünyanın halen pek fazla kullanmadığı, ancak geleceğin en fazla kullanılacak enerji kaynağı güneşin, elektrik üretiminde doğrudan kullanımı her geçen yıl artmaktadır. Ancak yeterli değildir. Güneş enerjisi teknolojisindeki ilerlemeler ümit vermektedir” (www2.cedgm.gov.tr / 14.12.2009). Güneş enerjisi çevreye etkisi bakımından uygun, temiz ve bedava bir enerji kaynağıdır (Özsabuncuoğlu & Uğur, 2005:193–196).

Coğrafi konumu nedeniyle sahip olduğu güneş enerjisi potansiyeli yüksek olan Türkiye'nin ortalama yıllık toplam güneşlenme süresi 2.640 saat (günlük toplam 7,2 saat), ortalama toplam ışınım şiddeti 1.311 kWh / m²-yıl (günlük toplam 3,6 kWh / m²) olduğu tespit edilmiştir. Güneş Enerjisi potansiyeli 380 milyar kWh/yıl olarak hesaplanmıştır. Türkiye'de Kurulu olan güneş kolektörü miktarı yaklaşık 12 milyon m² ve teknik güneş enerjisi potansiyeli 76 TEP olup, yıllık üretim hacmi 750.000 m² dir ve bu üretimin bir miktarı da ihraç edilmektedir. Güneş enerjisinden ısı enerjisi yıllık üretimi 420.000 TEP civarındadır. Bu haliyle Türkiye dünyada kayda değer bir güneş

kolektörü üreticisi ve kullanıcısı durumundadır. Türkiye’de çoğu kamu kuruluşlarında olmak üzere düşük kapasitede enerji ihtiyacının karşılanması ve araştırma amaçlı kullanılan güneş pili kurulu gücü 1 MW’a ulaşmıştır (www.enerji.gov.tr / 17.12.2009).

1.2.2. Türkiye’nin İkincil Enerji Kaynakları

İkincil enerji kaynakları olarak Türkiye’de kullanılan ve kullanılmış olan elektrik enerjisine, kömürün gazlaştırılması ile oluşturulan kok kömürüne, hava gazına ve ağacın havasız ortamda bırakılıp yavaş yavaş yanmasıyla oluşan odun kömürüne değinilmiştir.

1.2.2.1. Elektrik Enerjisi: İkincil enerji kaynaklarının elde edilebilmeleri için birincil enerji kaynaklarının kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır. “Elektrik enerjisi ikincil bir enerji kaynağıdır. Günümüzde elektrik enerjisi pek çok alanda ve yaygın olarak kullanılmaktadır. Aslında enerji kaynaklarının büyük bir kısmından elektrik enerjisi haline çevrilerek faydalanılmaktadır. Elektrik enerjisinin diğer enerji türlerine göre çeşitli üstünlükleri vardır. Elektrik, istenilen miktarlara bölünebilir, çeşitli maksatlarla kullanılmaya uygundur, atık bırakmayan ve havayı kirletmeyen bir özelliğe sahiptir ve aydınlatma, elektroşimi ve elektrometalürji dallarında yerine başka hiçbir enerji cinsinin ikame edilemeyecek olması üstünlüğüdür. Dezavantajlı yanı ise; üretildiği anda kullanılması depolanmasının çok mahdut ölçüde, pahalıya mal olması ve taşınmasının güçlüğüdür (Demir,1968:68).

Günümüzde, enerji denildiğinde akla ilk olarak elektrik enerjisi gelir. Her türlü ekonomik faaliyetin temel girdisi olan elektrik enerjisinin kullanım alanının artması elektrik enerjisine olan talebi de arttırmaktadır. En küçük yerleşim birimine kadar uzanan dağıtım şebekesinin tüketiciye sağladığı kullanım kolaylığı, elektrik enerjisi tüketiminin toplam enerji tüketimi içindeki payını da arttırmıştır (Kılıç, 2006:12).

1880'lerde insanlığın yaşamına giren elektrik, giderek modern yaşamın ve endüstrinin vazgeçilemez bir parçası olmuştur. Elektrik üretiminde kullanılan fosil yakıtların çevre üzerindeki olumsuz etkilerinin üzerine birde limitli rezervler eklenince, özellikle son yıllarda bilimsel araştırmalar çevre dostu alternatif yenilenebilir enerji kaynakları üzerine yoğunlaşmıştır (Şekerci Öztura, 2007:268).

Türkiye'de elektrik enerjisi ile ilgilenen, bu konuda gerekli işlemleri yapan ve tedbirleri alan bakanlık, Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (www.dpt.gov.tr / 01.12.2009) Elektrik Enerjisi Özel İhtisas Komisyonu Raporunda şöyle belirtilmiştir. "Türkiye'de elektrik enerjisi ile ilgili hedef ve politikaların saptanması ve uygulanması, enerji kaynaklarının üretim, iletim ve dağıtım tesislerinin politikalara uygun şekilde kurulmaları ve işletilmeleri için gerekli tedbirlerin alınması, enerji fiyatlandırma esaslarının tespit edilmesi, enerji kaynak ve tesislerinin işletilmesine ilişkin hakların verilmesi, bu konuda çeşitli nitelikte sözleşmeler yapılması ve gerekli denetimlerin gerçekleştirilmesi Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'nın (ETKB) yetki ve sorumluluğunda bulunmaktadır". ETKB bu hizmeti APK, Genel Müdürlükleri, ilgili ve bağlı kuruluşları ile birlikte yürütmektedir.

Türkiye, enerji potansiyeli yönünde zengin bir ülke olmakla birlikte, potansiyelini yeteri kadar değerlendirememektedir. Mevcut potansiyelin değerlendirilerek üretimde atılım yapılması halinde Türkiye elektrik enerjisi ihraç eden ülke konumuna gelecektir. Ülke potansiyelini üretime dönüştürecek politikaların geliştirilmesi teknik ve politik ekiplerin müşterek çalışması sonucunda mümkün olacaktır. Bölgemiz, Türkiye elektrik enerjisine sadece hidroelektrik santral düzeyinde katkıda bulunmaktadır. Bu katkının katı yakıtlı diğer elektrik santralleri vasıtasıyla da

gerçekleştirilmesi yönünde politikaların geliştirilmesi sağlanmalıdır (Doğan.& Ünver, 2005:83).

2007 yılında, 191,6 milyar kWh elektrik enerjisi üretimi, 0,9 milyar kWh ithalat, 2,4 milyar kWh ihracat yapılmış ve 190,1 milyar kWh olan ülke tüketimi talebi karşılanmıştır. Buna göre, kişi başına düşen brüt tüketim 2.692 kWh olmuştur. Aynı yıl Türkiye elektrik enerjisi üretiminin % 80,9'luk kısmı termik santrallerden; %18,7'lik kısmı hidroelektrik santrallerden sağlanmış olup, rüzgâr ve diğer yenilenebilir enerji kaynaklarına dayalı santrallerin toplam üretime katkısı %0,4 olarak gerçekleşmiştir. 2007 yılında gerçekleştirilen elektrik enerjisi üretiminin %18,7'si hidrolik, %49,6'sı doğal gaz, %27,8'i kömür, %3,4'ü sıvı yakıtlı santrallerden sağlanmıştır (DEK-TMK, 2009:75).

1.2.2.2.Kok Kömürü: Gerçek anlamda bir kömür değildir. Tabiatta serbest halde bulunmaz, fabrikalarda taş kömürünün içindeki gazların çıkartılmasından sonra elde edilen kömürdür. Boyutları 40–100 mm arasında değişen metalürji kokunun büyük bölümü yüksek fırınlarda demir üretiminde bir miktarı ise demirli alaşımlar kurşun ve çinko üretimi gibi öbür metalürjik işlemlerde ve kireç ile magnezyum oksit üretim fırınlarında kullanılır. Dökümhane koku olarak bilinen sert ve sağlam koktan dökümhanelerde demir cevherinin eritilmesinde, boyutları 15-50 mm arasında değişen koklarda evlerin ısıtılmasında ve kok tozunun fazlası ise sanayide kazan yakıtı olarak kullanılır (<http://tr.wikipedia.org> / 21.09.2009).

Yurdumuzda kok kömürü yalnız taş kömüründen elde edilmektedir, dağıtımına bağlıdır ve Türkiye Kömür Satış ve Tevzi Müessesesince dağıtılmaktadır. Kok, Demir ve Çelik Sanayi ile havagazı fabrikalarında elde edilmektedir. Demir ve Çelik

Sanayinde kullanılandan başka 450 bin ton kok, başka sanayi kollarına ve evlere dağıtılmaktadır (www.emo.org.tr / 21.09.2009).

Tablo 1-2: Türkiye Kok Kömürü Üretimi (2001–2007)

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Üretim Miktarı (bin ton)	488	449	489	454	377	370	447

Kaynak: Koca, 2008:102

Türkiye'nin son yıllardaki yıllık ortalama kok kömürü tüketimi yaklaşık 4 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Türkiye'de koklaşabilir taşkömürü üretimi yalnızca TTK tarafından Zonguldak havzasında gerçekleştirilmekte olup, burada yapılan üretim, ihtiyacın ancak yüzde 10'unu karşılamakta, kalan miktar ise ithalat yoluyla sağlanmaktadır (Koca, 2008:102).

1.2.2.3.Havagazı: Taş kömürünün fırınlarda havasız ortamda 1.100 derecede pişirilmesiyle oluşur. Cumhuriyet tarihinin ilk sanayi kuruluşlarından olan Ankara Havagazı Tesisleri bir Alman firması tarafından 1929 yılında Toros Sokakta kurulmuştur (<http://web.ego.gov.tr> / 22.09.2009). Daha sonra Ankara'da ve Türkiye'nin çeşitli illerinde havagazı tesisleri kurulmuştur.

Hava gazı ilk kez 18. yüzyılın sonlarında ayırmsal damıtma yoluyla İngiltere'de üretildi. Hava gazı elektriğin dünyada yaygınlaşmasından önce sokakların aydınlatılmasında, merkezi ısıtmada ve konutların ısıtılmasında yaygın olarak kullanıldı. Yerini zamanla doğal gaz almıştır (<http://tr.wikipedia.org> / 22.09.2009).

1.2.2.4.Odun ve Odun Kömürü: Odun geleneksel olarak önemli bir enerji kaynağıdır. Ormanlar, ateşin keşfinden 19. yüzyıla kadar yakacak üretimi için kullanılmakta ve dünyada genellikle pişirme ve ısınma amacıyla odundan yararlanılmaktadır. Son yüzyıl boyunca, odunun kullanımı büyük ölçüde değişmiş ve yapı malzemesi, kâğıt üretimi ve kimyasal hammadde olarak önem kazanmıştır. Buna

rağmen bugün bile kesilen ağaçların yarısı pişirme ve ısınma için kullanılmaktadır (Saraçoğlu, 1996:49).

Çevre ve Orman Bakanlığı'nın (ÇOB, 2008:1-15) 2005 yılı verilerine göre Türkiye'nin toplam 21.188.747 hektar orman alanı bulunmaktadır. Bütün dünyada olduğu gibi Türkiye'de de ormanların yalnız odun değeri değil, odun dışı orman ürün ve hizmetleri ile fonksiyonları açısından da ele alınması önem kazanmıştır. Orman varlığımız içerisinde enerji ormanlarına konu olabilecek en az % 32,60'lık potansiyel alan bulunmaktadır, bu rakama % 5 kadar bozuk baltalık sahaları dahildir. 1978 yılında hektar olarak enerji ormanı tesisi 5.030 olarak kurulmuş ve 2005 yılında 18.771 hektara ulaşmıştır.

Odun kömürü diğer adı ile mangal kömürü, ağacın havasız ortamda yavaş yavaş kısmen yakılmasıyla elde edilir. Siyah barut üretiminde ve metallerin sert yüzeylerinin kaplanmasında ve mangallık olarak kullanılır. Hammaddesi daha çok meşe odunundan sağlanır.

Günümüzdeki gelişmiş teknolojilerin orman biokütlesinden enerji elde edilmesi gerçekleştirilmektedir. Bu biokütlenin en büyük miktarını orman ağaçları oluşturmaktadır (Saraçoğlu, 1996:50).

1.3.Enerji Talebi

1.3.1.Enerji Talebi Nedir

Ekonomik ve sosyal kalkınmanın temel girdilerden birisi olan enerji, toplumun yaşam standardının yükseltilmesinde, sürdürülebilir kalkınmanın sağlanmasında önemli rol oynar. Bu nedenle ülkelerin gelişiminde zamanında, güvenilir, temiz ve kesintisiz enerjinin sağlanması, fiyat istikrarının gerçekleştirileceği piyasa ortamının oluşturulması, diğer bir deyişle çağdaş enerji yönetiminin başarılı biçimde uygulanması

zorunlu hale gelmiştir. Dünya ekonomisindeki hızlı büyüme ve nüfus artışı enerjiye olan talebi artırmaktadır (Marşap & Narin, 2008:1).

Enerji ekonomisinin en önemli oluşma nedeni, enerji talebinin ortaya çıkması ve buna karşılık olarak enerji arzının sağlanabilmesidir. **Enerji talebi**, günlük tüketim ve ekonomik faaliyetlerin gerçekleşmesi için bireyler ve çeşitli kurumlar tarafından talep edilen enerji miktarıdır. Dünyada nüfus artışı, sanayileşme ve şehirleşme ile birlikte, küreselleşme sonucu artan ticaret ve üretim imkânlarına bağlı olarak enerjiye olan talep giderek artmaktadır (ETKB, 2005:2).

Enerji talebini etkileyen faktörleri formüle etmek istersek bunu en iyi elastikiyet kavramıyla açıklayabiliriz. Enerji talebinin elastikiyeti, fiyat değişimleri karşısında enerji talebi miktarının gösterdiği duyarlık derecesidir. Enerji talebi ile enerji fiyatları arasında negatif yönlü bir ilişki vardır. Fiyat yükseldikçe enerji talebi azalmakta ve tersi bir durumda, fiyattaki düşme enerji talebinde artışa neden olmaktadır (Biçici, 2008:22).

1.3.2.Enerji Talebini Etkileyen Faktörler

Her türlü mal ve hizmetin talebinde olduğu gibi enerji talebini etkileyen faktörler de bulunmaktadır. Bu faktörler nüfus artışı, kentleşme, ekonomik büyüme ve sosyal gelişme, teknolojik gelişme ve verimlilik olarak sayılabilmektedir (Biçici, 2008:23). Tabii ki talep kanununda olduğu gibi ilgili malın veya hizmetin fiyatı da talebi etkileyen önemli faktörlerdendir. Burada enerji talebini etkileyen ve aşağıda açıklanan faktörlerden söz edilmiştir.

1.3.2.1.Ekonomik Büyüme: Enerji tüketimini ve talebini belirleyen çalışmalarda en önemli faktör olarak ele alınmaktadır. Enerji talebi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki iki yönlü olup, ekonomik büyüme enerji talebini arttırdığı gibi, enerji talebinin artması ve buna bağlı olarak artan enerji tüketimi de ekonomik büyümeyi

etkilemektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme alanındaki araştırmalar genellikle birinciden ikinciye doğru modellenmektedir. Bu modeller literatürde tam anlamıyla kabul görse de, acaba enerji tüketimi mi ekonomik büyümeyi, yoksa ekonomik büyüme mi enerji tüketimini etkilemektedir çelişkisi nedenselliğin yönü ve uygulanan metotlar bakımından fikir birliğinin oluşmasına engel olmuş durumdadır (Karadaş, 2008:52-53).

1.3.2.2. Demografik Faktörler: Nüfus artış hızı ile enerjiye olan talep miktarı arasında doğrusal bir ilişki mevcuttur. Her doğan insanın enerjiye ihtiyacı vardır. Dolayısıyla nüfus miktarındaki bir artış enerjiye olan talep miktarını arttırmaktadır. Nüfus miktarının yanı sıra enerji miktarını etkileyen bir faktör de nüfusun yaş gruplarıdır. Farklı yaş grubundaki insanlar farklı miktarda enerji tüketmektedir. En az enerji tüketen okul öncesi çocuklar ve emekli olmuş insanlardır. En çok enerji tüketen ise eğitim gören ve çalışan insanlardır (Biçici, 2008:23–24).

Enerji talebi, ekonomik unsurlar ile birlikte, nüfus artışının yanında kentleşme, konut gibi demografik unsurlardan da etkilenmektedir. Kentleşme ve konut sayısındaki artışa bağlı olarak ise özellikle ısınma amaçlı enerji talebinde önemli bir artış görölmektedir. Ayrıca artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla ekonominin de enerji talebi artacaktır ki bu dolaylı bir enerji talep faktörüdür (Karadaş, 2008:53-54).

1.3.2.3. Teknoloji: Teknoloji, insanın bilimi kullanarak doğaya üstünlük kurmak için tasarladığı rasyonel bir disiplindir (www.teknolojide.com / 03.05.2010). Teknolojinin yaygınlaşması ve gelişimi enerji talebini kaçınılmaz bir şekilde büyötmekte, enerjiye duyulan ihtiyacın gün be gün artmasına sebep olmakta, farklı enerji kaynaklarının kullanılmasına ve kaynakların verimli kullanılmasına olanak tanıyarak uzun vadede enerji talebini etkilemektedir.

1.3.2.4. Enerji Talebinin Fiyat ve Gelir Esnekliği: Tüketicilerin malların çeşitli fiyatları karşısındaki talepleri farklılıklar göstermektedir. Fiyat değişikliği talep edilen miktarı önemli ölçüde değiştirmektedir. Talep esnekliğinin bilinmesi; bir malın veya hizmetin fiyatının belirli bir oranda değişmesi sonucu mala veya hizmete yapılacak toplam harcamaların ne yönde değişeceğini saptamak bakımından önem taşımaktadır (Ülgen,2007:63-64).

Fiyat hareketleri karşısında talebin gösterdiği duyarlılığa talebin fiyat esnekliği denir (Ünlüönen ve Tayfun 2007:48). Elbette bir malın talebini belirlemede önemli olan iki unsur enerji talebi açısından da önemlidir. Bunlar talep edilen malın fiyatı ve tüketicinin geliridir.

Enerji talebinin fiyat ve gelir esnekliği ülkelere ve enerjinin kaynağına göre değişiklik göstermektedir. Esneklik aynı zamanda enerji bağımlılık oranına ve zamana göre değişmektedir. Bu nedenle farklı ülkeler ve farklı enerji kaynakları için farklı talep esneklikleri bulunmaktadır. Ancak genel olarak enerji fiyat esnekliği düşüktür. Gelişmekte olan ülkelere enerji talebi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, gelişmiş ülkelere göre daha güçlüdür. Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı sanayileşme, gelir seviyesinin yükselmesi ile birlikte enerji talebi de giderek artmaktadır. Enerji talebinin gelir esnekliği özellikle gelişmekte olan ülkeler için 1'e yakın değerler taşımaktadır. Esneklik katsayısının 1 olması, ekonomide %1 oranında bir büyümenin, genel enerji talebini de %1 oranında arttıracadı anlamına gelmektedir. Elektrik enerjisi ile gelir artışı arasındaki ilişki, toplam enerji talebi ile gelir arasındaki ilişkidenden daha güçlüdür. Ekonomik gelişme ile elektrik tüketimi arasındaki esneklik değeri genellikle 1'den büyüktür. Gelişmiş ülkelere ise enerji talebi ile gelir artışı arasında hesaplanan esneklik değerleri genellikle 1'den küçük çıkmaktadır (Karadaş, 2008:54-55).

1.4.Dünyada Enerji Tüketimi ve Talebi

Dünyada yaşanan sıcak ve soğuk savaşların temelinde, enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarını ve son yıllarda da giderek artan oranda, enerjinin ticaretini kontrol altında tutma çabaları etkin olmaktadır. Tüm bu gelişmelere paralel olarak da, küreselleşme kavramının çağrıştırdığı tüm olumlu olguların yanında, dev enerji şirketlerinin ve uluslararası büyük sermayenin; uluslararası enerji ticaretini, kendi çıkarları doğrultusunda ve en az riskle gerçekleştirebilme ve bu çerçevede yapacakları yatırımları en kısa ve güvenli yoldan geri alma ve en fazla kâr edebilme çabalarının ürünü olan, çeşitli piyasa yasalarının ve yapısal düzenlemelerin, tüm dünya ülkelerine empoze edilmeye çalışıldığı bir süreç yaşanmaktadır (Pamir, 2003:79).

Dünya enerji sistemi, oldukça karmaşıklaşan ve öngörülerin sürekli alt üst olduğu bir dönemi yaşamaktadır. Bu nedenle de, petrol ve doğal gaz dışındaki kaynaklara yönelik arayışlar yoğunluk kazanırken, özellikle kömür ve nükleere dönük beklentiler, önceki yıllara kıyasla önemli artış göstermiştir. Bu döneme damgasını vuran en önemli olay; petrol fiyatlarındaki anormal değişimlerdir. Temmuz 2008’de petrolün varili 147 dolardan işlem görerek tavan yapmış ve ardından, Aralık 2008’de 40 doların altına düşerek, önceki tahminleri de alt üst etmiştir (DEK-TMK, 2008:13).

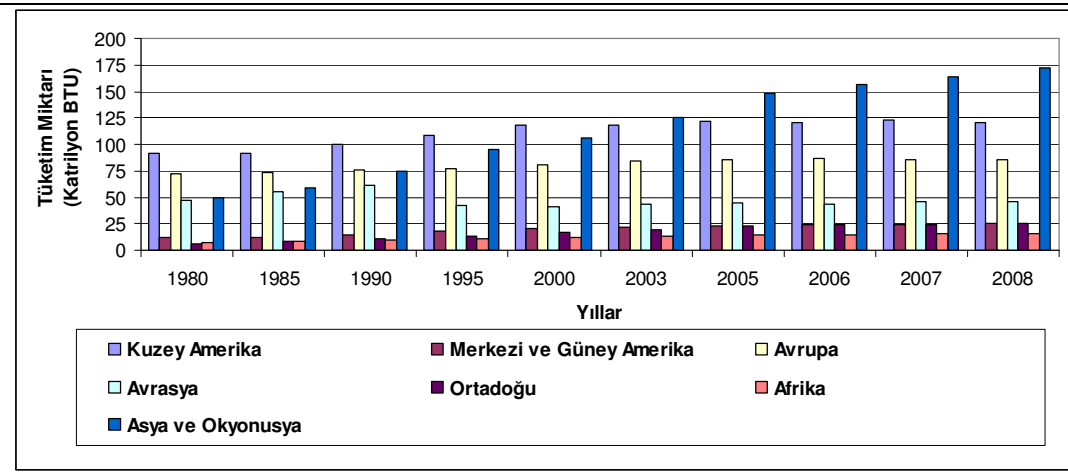
Enerji kaynaklarına yeterince sahip olamayan ülkeler sanayi üretimlerini arttırabilmek için devamlı olarak artan oranlarda enerjiye ihtiyaç duymakta ve ihtiyaç duydukları bu enerjiyi de ithalat yoluyla karşılamaktadırlar. Dolayısıyla çıktıyı arttırmak daha fazla enerji gerektirmekte ve piyasa koşullarında çokça talep edilen enerji yüksek fiyatlarla satılmakta ve endüstriyel üretimini arttırmak isteyen pek çok ülke oldukça yüksek fiyatlı olan bu ara mal için yeterli döviz bulamamaktadırlar. Aslına bakılacak

olursa enerji bağımlısı olan ülkeler aynı zamanda döviz bağımlısıdır (Ersoy, 2010:10).

1.4.1.Dünya Enerji Tüketimi

Dünya geneline bakıldığında hızlı sanayileşme ve nüfus artışı sonucunda Çin ve Hindistan'ın 2030 yılında dünya toplam enerji tüketiminin dörtte birini, A.B.D.'nin ise 2005 yılında %22 seviyesinden 2030 yılında %17 seviyesine gerileyeceği öngörülmektedir. Sovyetler Birliği dönemindeki verimsiz sermaye stokunun yenilenmesiyle enerji verimliliğinde önemli kazanımlar sağlanması ve nüfus artış oranının giderek azalmasının sonucu olarak, Rusya ve diğer eski Sovyet Cumhuriyetlerini içerecek şekilde, OECD dışı Avrupa ve Asya için dünya toplam enerji tüketiminde %36 ile nispeten daha az bir artış beklenmektedir (Ersoy 2010:3-6).

Grafik 1-1: Dünya Toplam Birincil Enerji Tüketimi (1980-2008) (BTU)



Kaynak: <http://tonto.eia.doe.gov> / erişim 25.06.2010

Grafik 1-1'de dünya birincil enerji tüketiminde 1980 yılında Kuzey Amerika ülkeleri 2002 yılına kadar birinci sırada yer alırken 2003 yılından itibaren Asya ve Okyanusya ülkeleri birinci sıraya yükselmiştir. Görülen bu artışın sebebi nüfus olarak kalabalık olan Hindistan ve özellikle Çin'in ekonomik faaliyetlerindeki artış gösterilebilir.

Ekonomik faaliyetlerdeki artış ve nüfus artışı; ulaştırma sektörü enerji talebinin belirlenmesinde anahtar faktörlerdir. Ekonomik büyüme endüstriyel çıktıdaki artışı tetiklemekte bu da hammaddelerin sanayi sitelerine, nihai ürünün de kullanıcılara taşınması gerekliliğinin ortaya çıkarmaktadır. Şehirleşme ve kişisel gelirlerdeki artış ulaşım amaçlı enerji talebini artıran önemli bir unsurdur ve ulaşım amaçlı enerji talebinin hem OECD hem de OECD dışı ülkelerde artış göstermesi beklenmektedir (Ersoy 2010:5-6).

Dünya birincil enerji tüketimi, 2006 yılında son on yıllık ortalamanın üzerine çıkarak %2,4 artmıştır. Birincil enerji tüketimi en hızlı artan bölge %4,9 ile Asya Pasifik ülkeleridir. Bu artışın en büyük kısmını ise Çin'de görülen %8,4'lük birincil enerji tüketimi artışı oluşturmuştur (DEK-TMK, 2007:1). ABD, 2007'de dünya ham petrol tüketiminin % 23.9'unu gerçekleştirirken, bir önceki yıla göre binde 1 oranında daha az petrol tüketimi gerçekleştirmiştir. Çin ise, dünya petrol tüketiminin % 9.3'ünü gerçekleştirirken, bir önceki yıla göre % 4.1 daha fazla petrol tüketmiştir (DEK-TMK, 2008:18).

Dünya petrol rezervlerinin ancak %2,4'üne sahip olan A.B.D. dünyanın en fazla enerji tüketen aynı zamanda da dünyanın GSYİH'sı en yüksek ülkesidir. Bunun yanında %21,3 ile dünyanın en büyük petrol rezervlerine sahip ülkesi olan Suudi Arabistan GSYİH sıralamasında 25. sırada gelmektedir. Aynı şekilde A.B.D. dünya toplam birincil enerji tüketiminin %21,3'ünü gerçekleştirirken Suudi Arabistan dünya birincil enerji tüketiminin ancak %1,5'ini gerçekleştirmiştir (Ersoy, 2010:7).

2007 yılı sonu itibarı ile dünyada üretilebilir ham petrol rezervleri 1.237,9 milyar varildir. Bu rezervlerin % 61'i Orta Doğu bölgesindedir (DEK-TMK, 2008:18). 2009 yılında, petrol tüketimi yıllık 34.785 milyon varil, aylık, 2.989,75 varil ve günlük 99,66

varil olarak gerçekleşirken, tüketim artışı bir önceki yıla göre % 1.1 artış göstermiştir. AB’de % 2.6 talep daralması yaşanırken, bu daralma oranı OECD geneli için %0,9 olarak gerçekleşmiştir. Dünya enerji tüketiminde sırasıyla aşağıdaki tabloda (tablo 1-3) yer alan ülke gruplarının 2009 yılı dünya enerji tüketimi, Avustralya, Çin, Japonya, Güney Kore, Hindistan gibi ülkelerin dahil edildiği ve nüfusu kalabalık Asya Pasifik ülkelerinin tüketimi %37,1, Türkiye, Rusya, Almanya, Fransa, İngiltere, Kazakistan vb. ülkelerin yer aldığı Avrupa ve Avrasya tüketim toplamı %24,8 ve ABD, Kanada ve Meksika’nın yer aldığı Kuzey Amerika toplam tüketimi ise %23,9 olarak gerçekleşmiştir. En az tüketim Afrika ülkelerinde gerçekleşmiştir.

Tablo 1-3: 2000–2009 Dönemi Dünya Birincil Enerji Tüketimi (MTEP)

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Kuzey Amerika Toplamı	2747,3	2687,9	2728,3	2749,8	2802,3	2818,6	2803,6	2851,8	2804,1	2664,4
Güney ve Orta Amerika Toplamı	456,9	457,8	462,6	467,5	487,4	506,7	533,9	556,1	568,9	562,9
Türkiye	76,6	71,5	75,1	79,7	84,3	89,5	95,7	101,2	101,8	93,0
Avrupa ve Avrasya Toplamı	2797,2	833,8	2827,2	2885,1	2930,7	2941,8	2970,7	2959,7	2955,8	2770,0
Ortadoğu Toplamı	407,4	431,9	451,4	472,0	503,9	546,8	571,0	592,5	635,5	659,0
Afrika Toplamı	279,4	285,1	292,9	306,4	322,9	327,3	332,4	350,3	365,9	360,8
Asya Pasifik Toplamı	2571,4	2637,1	2735,8	2943,4	3223,2	3424,2	3616,9	3813,7	3985,0	4147,2
Dünya Toplamı	9259,6	9333,5	9498,2	9824,3	10270,4	10565,4	10828,5	11124,2	11315,2	1164,3

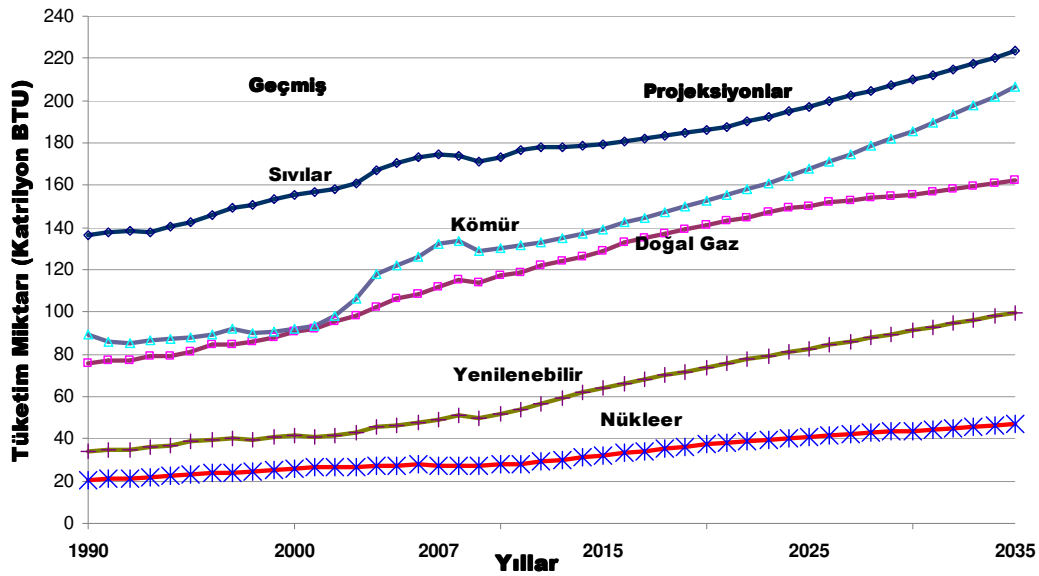
Kaynak: BP 2009 (www.pb.com / 24.05.2010)

Bu tüketim istatistiklerinde birincil enerji sadece ticari yakıtlardan oluşmaktadır. Bu nedenle, odun, turba ve hayvan artıkları gibi yakıtlar dahil edilmemiştir. Ayrıca rüzgâr, jeotermal ve güneş enerjisi üretimi hariç tutulmuştur.

Dünya nüfusunun halen % 25'i (1,6 milyar insan) modern enerji hizmetlerinden yoksundur. Bu husus gelecekte küresel gerilimlerin artması için önemli nedenlerden birisi olabilecektir. Uzun süren yüksek fiyat seyrinden sonra hızla düşen fiyat sürecine giren petrol fiyatları, 2007 ve 2008 yılında yapılan (özellikle geleceğe yönelik tahminlerde) senaryoların da, kökten ve yeniden değerlendirilmelerini zorunlu kılacaktır (DEK-TMK, 2008:20-23).

Grafikte 1-2'de görüldüğü gibi dünya birincil enerji tüketimi (Grafik enerji türü olarak sıvılar, kömür, doğalgaz, yenilenebilir ve nükleer enerji gruplarına ayrılmıştır) 2009 yılında 11.164,3 MTEP olarak gerçekleşmiştir. Petrol lider yakıt olma özelliğini korumakla birlikte bunu kömür, doğalgaz, yenilenebilir ve nükleer enerji tüketimi takip etmiştir.

Grafik 1-2: Dünya Yakıt Türüne Göre Pazarlanan Enerji (1990-2035) (BTU)



Kaynak: Uluslararası Enerji Ajansı www.eia.gov (2010) / 25.06.2010

1.4.2.Dünya Enerji Talebi

2006 yılında % 2.7 oranında büyüyen dünya enerji talebi, 2007 yılında bir önceki yıla göre azalarak % 2.4 oranında artış gösterebilmiştir. 2007 yılında başlayan bu

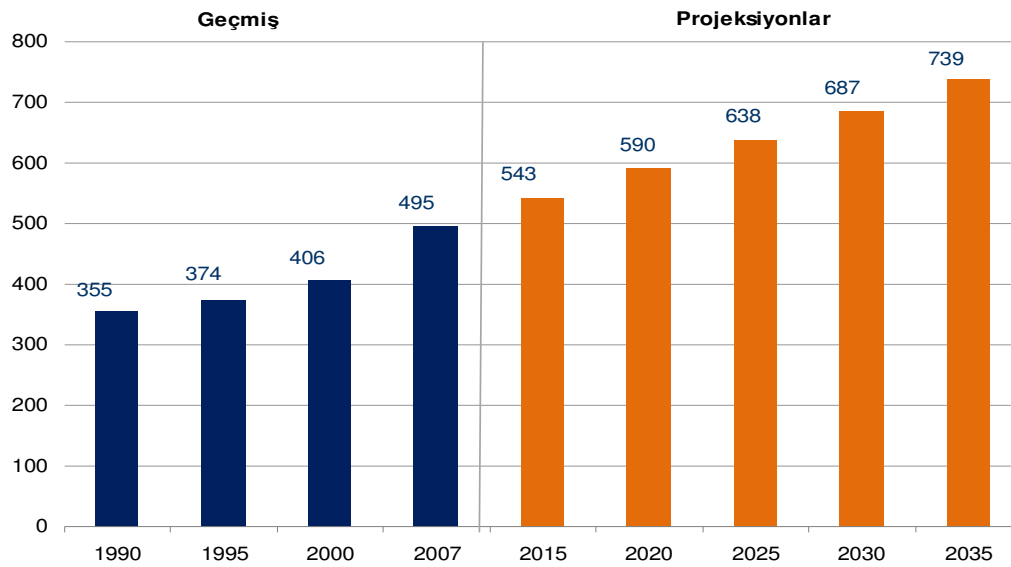
eğilim, 2008 yılında daha da etkili olmuştur. 2007 yılı dünya birincil enerji tüketimi, 11 milyar ton petrol eşdeğeri olarak gerçekleşmiştir. Bunun 3.95 milyar tonu petrol, 2.64 milyar ton petrol eşdeğeri doğal gaz, 3.18 milyar ton petrol eşdeğeri kömür, 622 milyon ton petrol eşdeğeri nükleer ve 709 MTEP de hidroelektrikle karşılanmıştır. Bugüne kadar hidroelektrik dışında çok sınırlı kalan yenilenebilir enerji kaynaklarının tüketimi önümüzdeki yıllarda miktar olarak hızla artsa da, bu artış, toplamdaki payının çok yüksek olmasını sağlayamayacaktır (DEK-TMK, 2008:13-18).

Uluslararası Enerji Ajansı'na göre 2007–2030 yılları arasında dünya birincil enerji talebinin yıllık yaklaşık %1,5'luk bir ortalama büyüme hızı ile % 40 oranında artması beklenmektedir. Dünya genelinde birincil enerji kaynakları talebindeki gelişmelere bakıldığında 1971–2007 yıllarını kapsayan 36 yıllık bir süre boyunca en çok tüketilen birincil enerji kaynağının fosil yakıtlar olduğu gözlenmektedir. Fosil yakıtlar 2007–2030 döneminde de toplam talep artışının % 77'sinden sorumlu olarak hâkim konumunu sürdürecektir. Petrolün birincil enerji tüketimi içindeki payı 2007–2030 döneminde % 34'ten % 30'a düşmekle birlikte en fazla tüketilen birincil enerji kaynağı olmaya devam edecektir. Dünya birincil enerji tüketiminde petrolden sonra ikinci sırada bulunan kömürün ise birincil enerji tüketimindeki payını % 27'den % 29'a yükselteceği öngörülmektedir. Aynı dönemde diğer birincil enerji kaynaklarının toplam içindeki paylarının ise fazla değişmeyeceği öngörülmektedir (BOTAŞ, 2009:11).

Uzun vadede beklentiler, Uluslararası Enerji Ajansı 2005 – 2030 arası dönemde dünya enerji tüketiminin mevcut seviyesinin %50'si oranında artış göstereceğini öngörmektedir. Petrol ve doğal gaz fiyatlarının yüksek seyretmeye devam etmesinin enerji talebini düşürmesi beklenmektedir. Bununla birlikte, özellikle gelişmekte olan ekonomilerde nüfusun hızla artması enerji tüketimini arttıran bir unsur olarak karşımıza

çıkacaktır. Yine Uluslararası Enerji Ajansı öngörülerine göre, 2005 – 2030 arası dönemde enerji tüketimindeki artış OECD dışı ülkelerde OECD ülkelerine nazaran daha yüksek gerçekleşecektir. Uluslararası Enerji Ajansı öngörülerine göre, 2005 – 2030 arası dönem için enerji tüketimi OECD ülkeleri için yılda ortalama %0,7, OECD dışı ülkeler için ise yılda ortalama %2,5 olarak gerçekleşecektir (Ersoy 2010:2).

Grafik 1-3: 1990–2035 Dünya Pazarlanan Enerji Tüketimi (Katrilyon BTU)



Kaynak:IEO (2010) www.eia.doe.gov/ 05.05.2010

2010 yılında IEO tarafından üye ülkelerin verileri ışığında dünya tüketiminin pazarlanan enerji toplamı projeksiyon olarak 2007 öncesi tüketimi 2035 yılına kadar üretilmiştir ve artış oranı % 49'dur. Enerji talebindeki bu büyük artış OECD üyesi olmayan ekonomilerin projelerinden kaynaklanmaktadır (IEO, 2010:9).

Tabloda 1-4'te de görüldüğü gibi, dünya enerji talebi yılda % 49 ya da 1,4 oranında artış oranı ile 2007 yılında 495 ve 2035 yılında 739 katrilyon BTU'dur. 2008 yılında başlayan ve 2009 da devam eden Küresel ekonomik durgunluk enerji kullanımını etkilemiştir. 2009 yılı tahmini büyüme ise % 2,2'dir.

Tablo 1-4: 2007-2035 Ülke Gruplarına Göre Dünyada Pazarlanan Enerji Talebi (Katrilyon BTU)

Bölge	2007	2015	2020	2025	2030	2035	2007–2035 Yıllık ortalama Yüzde değişimi
OECD	245,7	246,0	254,2	263,2	271,4	280,7	0,5
Kuzey Amerika	123,7	124,3	129,4	134,9	140,2	146,3	0,6
Avrupa	82,3	82,0	83,0	85,0	86,5	88,2	0,2
Asya	39,7	39,7	41,8	43,3	44,8	46,3	0,5
OECD Dışı	246,5	297,5	336,3	375,5	415,5	458,0	2,2
Avrupa ve Avrasya	51,5	52,4	54,2	56,2	57,8	60,2	0,6
Asya	127,1	159,3	187,8	217,0	246,9	277,3	2,8
Ortadoğu	25,1	32,9	36,5	39,1	41,8	45,7	2,2
Afrika	17,8	20,8	22,5	24,6	26,5	29,0	1,8
Orta ve Güney Amerika	28,0	32,1	35,5	38,7	42,2	45,7	1,8
Dünya Toplamı	495,2	543,5	590,5	638,7	686,7	738,7	1,4

Kaynak: IEO (2010), www.eia.doe.gov/ 05.05.2010

*Veriler 1 Mart 2010 itibariyledir. Şili 7 Mayıs 2010 Tarihinde IEO üye olduğu için tabloya dahil değildir

Dünya, 2008 ve 2009 yılında bir ekonomik kriz içine girmiş ve krizin olumsuz etkileri 2009 yılında kendini tam olarak göstermiştir. Dünya’da ekonomik krizin etkileri sadece finansman sektörü ile sınırlı kalmamış; enerji tüketimi azalmış, buna bağlı olarak işsizlik artmış ve yatırımlar durmuştur. Özellikle Dünya’da petrol ve doğal gaz aramalarında gözlenen durgunluk gelecekte arz sıkıntılarını ile karşılaşılacağı ve fiyatların daha da artacağına işaret etmektedir (DEK-TMK, 2009:13).

1.5. Türkiye’nin Enerji Tüketimi ve Talebi

Enerji talebini karşılamak üzere, enerji üretmek gerekir. Farklı enerji kaynaklarının kullanımları veya tercih edilişleri, değişik nedenlere bağlanabilir. Bu

nedenler arasında; coğrafik, ekonomik, teknolojik, güvenilir (emre amade) ve çevresel olaylar sayılabilir (Tuğrul, 2006:1-2).

Tablo 1-5:Türkiye'nin Birincil Enerji Üretimi ve Talebi (MTEP) (2008)

Kaynaklar	Kömür	Odun + Bitki	Petrol	Doğal Gaz	Yenilebilir Kaynaklar	Elektrik (İthalat İhracat)	Toplam (MTEP)
Birincil Enerji Üretimi	16.674	4.813	2.268	931	4.506	0	29.192
Üretim İçindeki Payı %	57,1	16,5	7,8	3,2	15,4	0	100
Birincil Enerji Talebi	31.391	4.813	31.784	33.807	4.506	-29	106,273
Talep İçindeki Payı %	29,5	4,5	29,9	31,8	4,3	0	100
Üretimin Talebi Karşılama Oranı (%)	53,1	100	7,1	2,8	100	0	27,5

Kaynak: www.ebso.org.tr / 24.05.2010

Türkiye 70 milyonluk nüfusu ile enerji alanında dışa bağımlılığı giderek artmaktadır. 2008 yılında % 25.5 olan yerli üretim payının çok fazla değişmeyeceği ve bugüne kadar izlenen politikaların sürdürülmesi halinde, Türkiye'nin enerji alanında dışa bağımlılığının artarak süreceği söylenebilir. Türkiye'de 2008 yılında üretilen birincil enerjinin %57'si, 16.674 MTEP ile yerli kömürdür. Ancak kömürün birincil enerji tüketimindeki payı, doğal gaza verilen ağırlık nedeniyle, 2000 yılında %15.5 iken 2008 yılında %13.6 seviyesine gerilemiştir. Son çalışmalarla yılda 170 milyar kWh elektrik üretim kapasitesine sahip olduğu tahmin edilen Türkiye hidroelektrik potansiyelinin 47 milyar kWh'lik bölümü işletmede, 21 milyar kWh'lik kısmı ise yatırım aşamasındadır.

Türkiye'nin ana enerji kaynakları başta linyit olmak üzere kömür ve hidrolik enerjidir. Türkiye birincil enerji üretimi ağırlıklı olarak kömür ve yenilenebilir enerji kaynaklarından sağlanmakla birlikte, tüketim, bu kaynakların yanı sıra petrol ve son on yıldır artan oranlarda doğal gazdan karşılanmaktadır (DEK-TMK, 2008:28).

1.5.1. Türkiye Enerji Tüketimi

Enerji Tüketimine nüfus artışı, fiyatlandırma ve teknoloji v.b. faktörler etki eder.

Türkiye'nin birincil enerji tüketimi ve elektrik enerji tüketimi kalkınmakta olan ve nüfusu hızla artan bir ülke olması nedeniyle hızla artmaktadır. 2007 yılı Türkiye'nin birincil enerji tüketimi 1999 yılı tüketimine göre % 44 artarak 107.625 Bin TEP değerine ulaşmıştır.

Türkiye'nin birincil enerji tüketimi 1960 ve 1970'lerde 10–15 MTEP civarındayken; 1990 yılında 52,6 MTEP, 2000 yılında 80,50 MTEP, 2007 yılındaysa 107,6 MTEP seviyesine ulaşmıştır (DEK-TMK, 2008:28-29). Bunu en iyi şekilde tablo 1-6'da görebiliriz.

Tablo 1–6:Türkiye'nin 1999–2007 Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi

YILLAR	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
T. Köm. (B.Ton)	11.362	15.525	11.176	13.830	17.535	18.904	19.421	22.798	25.388
Linyit (B.Ton)	64.049	64.384	61.010	52.039	46.051	44.823	56.571	30.184	72.317
Asfaltit (B.Ton)	29	22	31	5	336	722	738	602	632
Petrol (B.Ton)	28.862	31.072	29.661	29.776	30.669	31.729	31.062	31.395	32.143
Doğalgaz (B.Ton)	12.902	15.086	16.339	17.694	21.374	22.446	27.171	31.187	36.682
Hidrolik ve Jeotermal Elektrik (GWh)	34.759	30.955	24.100	33.789	35.419	46.177	39.655	44.338	36.007
Jeotermal Isı (Bin Tep)	618	648	687	730	784	811	926	898	914
Rüzgâr (GWh)	21	33	62	48	61	58	59	127	355
Güneş (Bin Tep)	236	262	287	318	350	375	385	403	420
Odun (Bin Ton)	17.642	16.938	16.263	15.614	14.991	14.393	13.919	13.411	12.932
Hayvan ve Bitki Art. (Bin Ton)	6.184	5.981	5.790	5.609	5.439	5.278	5.127	4.984	4.850
Elektrik İthalatı (GWh)	2.330	3.791	4.579	3.588	1.158	464	636	573	864
Elektrik İhracatı (GWh)	-285	-437	-433	-435	-588	-1.144	-1.798	-2.236	-2.422
Biyoyakıt (Bin Ton)								2	12
TOPLAM (Bin Tep)	74.275	80.500	75.402	78.331	83.826	87.818	91.074	99.642	107.625

Kaynak: ETKB 2009, Mavi Kitap (www.enerji.gov.tr / 04.03.2010).

1990 yılında 41,6 MTEP olan nihai enerji tüketimi 2006 yılında 99,6 MTEP değerine ulaşmıştır. Bu dönemde nihai enerji tüketim yapısındaki önemli değişiklik elektrik ve doğal gaz tüketiminde olmuştur. 1990 yılında nihai enerji tüketimi içinde doğal gazın payı %1,9'dan 2006 yılında %17,4'e, elektrik tüketiminde ise % 9,4'den %15,8'e yükselmiştir. Bu dönem içerisinde gerek jeotermal ısı kullanımında ve gerekse güneş enerjisinde önemli artışlar gözlenirken, ticari olmayan yakıtların tüketimlerinde düşüşler olmuştur (DEK-TMK, 2007:8).

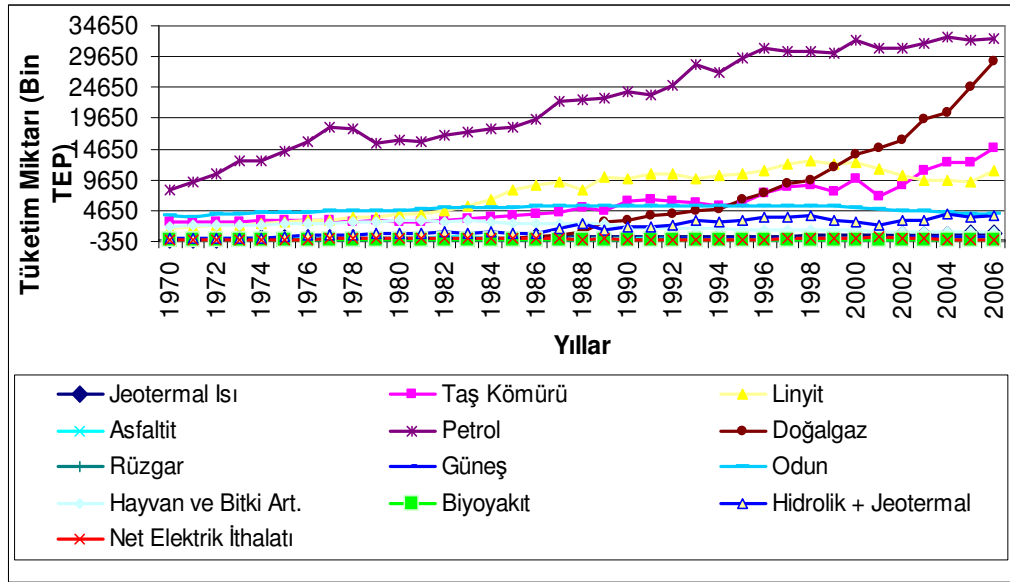
2001 krizinin etkilerinin hafiflediği 2003 sonrası dönemde ise birincil enerji tüketimi yıllık ortalama % 5,7, elektrik enerjisi tüketimi ise % 6,7 oranında büyümüştür. 2007 yılında, birincil enerji kaynakları üretiminin kömür % 54'ünü, petrol % 8'ini, doğal gaz % 3 'ünü, yenilenebilir kaynaklar % 17'sini, ticari olmayan yakıtlar (odun, hayvan ve bitki atıkları) ise % 18'ini oluşturmaktadır. 2006 yılında nihai enerji tüketiminde petrol % 35,6 ile en yüksek paya sahip olurken, petrolü % 10,6 ile taşkömürü izlemiştir (DEK-TMK, 2008:30). 2007 yılı itibariyle toplam tüketimimiz 107.625 Bin tep olarak gerçekleşmiştir (Tablo 1-6).

Grafik 1-4 ETKB veri istatistikleri ile oluşturulmuştur ve Türkiye'nin 1970–2006 birincil enerji kaynakları tüketimi verileridir. ETKB tarafından hazırlanan 2006 Yılı Türkiye'nin genel enerji dengesi, birincil enerji kaynakları tüketimi 2005 yılında 89.199 Bin TEP iken 2006 yılında 8.939 Bin TEP artışla 98.138 Bin TEP olarak gerçekleşmiştir.

Burada açık bir şekilde görüldüğü üzere 1970 yılından başlayarak bazı yıllar haricinde birincil enerji tüketimimizde başta petrol rol oynamakta kömür ikinci sıradaki yerini 2000 yılından sonra doğalgaza kaptırılmış durumdadır. Doğalgazın artış sebeplerinden en önemlisi elektrik üretiminde kullanılması olarak gösterilmektedir.

ETKB'nın grafiğe aktarılan verilerine göre, Elektrik ithaline 1974 yılında, Doğalgaz kullanımına 1975 yılında, Güneş enerjisinin kullanımına 1986 yılında, Rüzgâr enerjisinin kullanımına 1999 yılında ve Biyoyakıtın kullanımına 2006 yılında başlanmıştır.

Grafik 1-4:Türkiye'nin Birincil Enerji Kaynakları Tüketimi (1970–2006) (Bin TEP)



Kaynak: ETKB İstatistikleri www.enerji.gov.tr / 17.12.2009

*Toplama ikincil kömür stokları ve ithalatları dahil edilmiştir

Türkiye'de birincil enerji tüketimi yıllık ortalama % 2,8 oranında bir artışla 2005 yılı sonu itibariyle 92,5 MTEP, elektrik enerjisi tüketimi ise yıllık %4,6 oranında bir artışla 160,8 milyar kWh'e ulaşmıştır. 2006 yılında kömür, birincil enerji kaynakları üretiminin %48,3'ünü, petrol %8,5'ini, doğal gaz %3,1'sini, hidrolik (jeo.term.elek.) %12,6'ünü, jeotermal (ısı) %4,0'sını, diğer yenilenebilir kaynaklar (güneş+rüzgar) %1,5'ini, ticari olmayan yakıtlar (odun, hayvan ve bitki atıkları) ise %19,2'sini oluşturmaktadır (DEK-TMK, 2007:5-6).

Sektörel olarak nihai enerji tüketimi içerisinde sanayi sektörünün payı 1990'da %35'den 2006 yılında % 40'a yükselmiştir. Bu dönem içerisinde nihai tüketim toplamı

içerisinde petrolün payı ise %36'dan % 35,6 düşmüştür (DEK-TMK, 2007:5-6). Türkiye'nin sektörel enerji tüketimine (Tablo 1.7) 1999–2007 yılları arasında baktığımızda yukarıda yüzde olarak verdiğimiz sanayi sektörü gene enerji tüketiminde ilk sırada yer almaktadır.

Tablo 1–7: Türkiye'nin 1999–2007 Sektörel Enerji Tüketimi (Bin TEP)

Yıllar	Konut	Sanayi	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Nihai Enerji Tüketimi	Çevrim Sektörü	Toplam Enerji Tüketimi
1999	18.978	19.873	11.351	2.923	1.881	55.006	19.269	74.275
2000	20.058	24.501	12.008	3.073	1.915	61.555	18.945	80.500
2001	18.122	21.324	12.000	2.964	1.638	56.048	19.354	75.402
2002	18.463	24.782	11.405	3.030	1.806	59.486	18.845	78.331
2003	19.634	27.777	12.395	3.086	2.098	64.990	18.836	83.826
2004	20.252	29.358	13.907	3.314	2.174	69.005	18.814	87.818
2005	22.923	28.084	13.849	3.359	3.296	71.510	19.564	91.074
2006	23.677	30.996	14.994	3.610	4.163	77.441	22.201	99.642
2007	24.623	32.466	17.282	3.945	4.430	82.746	24.879	107.625

Kaynak: ETKB (2009) www.enerji.gov.tr / 14.12.2009.

2009 yılı itibarıyla BOTAŞ'ın yurtiçi doğal gaz satış miktarı 31.59 milyar m³'e ulaşmıştır. Bu miktarın yaklaşık % 55.45'i elektrik sektörüne, % 24.15'i konutlara ve % 20.41'i de sanayi sektörüne satılmıştır (BOTAŞ, 2009:21). Buradan da anlaşılacağı üzere sanayi sektöründe enerji tüketimi birincil ve ikincil enerji olarak diğer sektörlerle nazaran fazladır.

Tablo 1-8'de 1990–2007 yılları arasında sektörlerin tüketmiş olduğu nihai enerji tüketiminde sanayi sektörü 1990 yılında 14.592 bin TEP ve % 35 ile 2. ve 2007 yılında %39,20'lik bir payla yine ilk sırada yer almaktadır. Konut ve Hizmetler Sektörü 1990 yılında 1.sırada iken 1995 yılından itibaren liderliği sanayi sektörüne kaptırmış

durumdadır. Ulaştırma sektörü de nihai enerji tüketiminde önemli bir paya sahip konumdadır.

Tablo 1-8: Türkiye 1990-2007 Nihai Enerji Tüketiminin Sektörel Dağılımı (Bin TEP)

YILLAR	1990	1995	2000	2004	2005	2006	2007
Sanayi	14542	17372	24501	28789	28282	30984	32371
Konut ve Hizmetler	15.358	17596	20058	20952	23013	23726	24645
Ulaştırma	8723	11066	12008	13775	13849	14884	17282
Tarım	1956	2556	3073	3314	3359	3610	3945
Enerji Dışı	1031	1386	1915	2.174	3296	4163	4430
Net	41610	49976	61555	69004	71799	77367	82673
Çevrim Sektörü	11376	13702	18945	18814	19564	22223	24879
Genel Enerji Tüketimi	52986	63678	80500	87818	91363	99590	107552

Kaynak: DEK-TMK, 2008.

1.5.2. Türkiye Enerji Talebi

Türkiye yüzölçümü ve nüfusu itibariyle dünya üzerinde kayda değer bir duruma sahiptir. Nüfusu 71,5 milyonu aşmaktadır. 2008 verileriyle GSYİH olarak 742 milyar \$'lık bir büyüklüğe sahiptir. Kişi başına düşen milli gelir 10.000 \$ seviyesindedir. Milli gelirin %8'i tarımdan, % 30'u sanayiden (% 4 inşaat dahil) ve % 62'si hizmetlerden oluşmaktadır. Türkiye'nin enerji tüketimi 2007 yılında 107,6 MTEP'e ulaşmış, 2008'de ise 106,273 MTEP olarak gerçekleşmiştir. Elektrik üretimi 2008 yılında 198,3 milyar kWh'ye varmıştır (www.ebso.org.tr / 24.05.2010).

Türkiye hemen hemen her çeşit enerji kaynağına sahiptir. Ancak hidrolik ve kömür dışındaki bu kaynaklar ülkenin ihtiyacını karşılayacak seviyede değildir. Kömür, doğal gaz ve petrol ise enerji tüketiminin önemli bileşenidir. Özellikle doğal gaz son yılların hızla büyüyen enerji kaynağı olarak tüketimde vazgeçilmez bir yere oturmuştur. 2007 yılında doğalgaz enerji tüketiminde % 31.5 ile en büyük payı alan enerji kaynağı

haline gelmiştir. Buna karşılık Türkiye'nin doğal gaz tüketimi sadece % 2.4'ü kendi üretimi ile karşılanabilmiştir (DEK-TMK, 2008:29).

Tablo 1–9:Enerji Talep –Üretim- İthalat ve İhracatının Gelişimi (Bin TEP)

	1990	1995	2000	2001	2002*	2003	2004	2005	2006	2007
Talep	52.987	63.679	80.501	75.403	78.354	83.826	87.818	91.362	99.590	107.625
Üretim*	25.656	26.749	26.156	24.681	24.324	23.783	24.332	24.549	26.802	27.463
İthalat	30.936	39.779	56.342	52.780	58.629	65.239	67.885	73.480	80.514	87.614
İhracat	2.104	1.947	1.584	2.620	3.162	4.090	4.022	5.171	6.572	6.926
İhrakiye¹	355	464	467	624	1.233	644	631	628	588	92
Net İthalat	28.477	37.368	54.291	49.536	54.234	60.505	63.232	67.681	73.354	81.112
TYÜKO (%)	48,1	42	33,1	32,6	31	28,4	27,7	26,9	26,9	25,5

Kaynak: ETKB / APKK / PFD ve 2008 ETKB EİGM

*Rafineri dışı üretim dahildir.

**TYÜKO: Talebin Yerli Üretimle Karşılama Oranı

Türkiye'de son yıllarda teşvik edilen; köylerden şehirlere göç politikası, tüketim toplumu dönüşümü ve nüfus artışı, enerji talebimizi ve buna bağlı olarak ithalat bağımlılığımızı artırmaktadır (www.ebso.org.tr / 24.05.2010).

Enerji ithalatına 2006 yılında 29 milyar dolar ve 2007 yılında 33,9 milyar dolar ödenmiştir. Petrol fiyatları 2008'de kritik eşik olarak görülen 100 \$ / varilin üzerine çıkmış olup 2008 yılı sonunda tekrar 50 \$ / varil'in altına düşmüştür. Türkiye'nin Gayri Safi Milli Hasılası 2007 yılında 656.8 Milyar \$ olup, aynı yılda petrol ve doğal gaz ithalatına yaklaşık 23 Milyar \$ ödenerek Gayri Safi Milli Hasılamızın % 3.5'i petrol ve doğal gaz dışalımına verilmiştir. Başka bir deyişle 2007 yılındaki tüm ihracatımızın (107, 3 Milyar \$) % 21,4'ü petrol ve doğal gaz ithalatına ayrılmıştır. Toplam enerji arzında, petrole %30,9 ve doğal gaza %31,5 oranında bağımlı olan Türkiye'de enerji

¹ Liman ve havaalanlarındaki taşıtlara ücret karşılığı sağlanan akaryakıt.

sektörünün, ekonomi üzerindeki yoğun etkisi ve arz güvenliği büyük önem taşımaktadır (DEK-TMK, 2008:33-34).

ETK Bakanı Taner Yıldız'ın 16.11.2009'da TBMM Plan ve Bütçe Komisyonunda Bakanlık Bütçesi görüşülmeden önce yaptığı sunuş konuşmasında şunları ifade etmiştir. "Türkiye, OECD ülkeleri içerisinde geçtiğimiz 10 yıllık dönemde enerji talep artışının en hızlı gerçekleştiği ülke durumundadır. Aynı şekilde Türkiye, dünyada 2000 yılından bu yana elektrik ve doğal gazda Çin'den sonra en fazla talep artışına sahip ikinci büyük ekonomi konumunda olmuştur."

Türkiye'nin geleceğe yönelik enerji tüketimi kaynaklara göre tablo 1-10'da gösterilmiş olup, petrol, doğalgaz, taş kömürü ve linyit ilk sıralarda yer almaktadır.

Tablo 1–10:Birincil Enerji Kaynakları Tüketim Hedefleri (2010–2020) (Bin TEP)

Yıllar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Taşkömürü	17.282	18.315	20.543	22.647	24.702	26.864	29.165	32.482	36.825	41.685	48.156
Linyit	18.001	19.456	20.131	21.565	22.778	24.190	25.600	27.233	29.374	30.813	32.044
Afsaltit	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301	301
Petrol	41.184	42.784	44.511	46.458	48.372	50.420	52.160	54.335	56.510	58.688	60.918
Doğalgaz	37.192	40.397	41.274	43.107	43.794	44.747	45.983	46.936	48.378	50.263	51.536
Hidrolik	4.903	5.177	5.646	6.172	6.673	7.060	7.491	7.948	8.421	8.932	9.419
Jeotermal	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330	330
Elektrik											
Jeotermal Isı	1.750	1.928	2.124	2.339	2.575	2.836	3.122	3.437	3.784	4.165	4.584
Rüzgâr	421	450	480	511	541	571	601	631	661	691	721
Güneş	495	515	536	558	580	605	650	697	748	803	862
Nükleer			2.743	2.743	5.486	8.229	8.229	8.229	8.229	8.229	8.229
Elk. İth. Net							839	1.398	1.398	1.398	1.398
Odun	3.383	3.319	3.256	3.194	3.134	3.075	3.075	3.075	3.075	3.075	3.075
Hayvan											
Bitki Art.	1.034	1.009	986	965	945	926	909	892	877	863	850
Toplam	126.276	133.981	142.861	150.890	160.211	170.154	178.455	187.924	198.911	210.236	222.423

Kaynak: DEK-TMK, 2008

Türkiye'nin uzun dönem enerji talebini belirlemek üzere ETKB tarafından yapılan talep projeksiyonu çalışma sonuçlarına göre;

- Genel enerji talebimizin 2010 yılında 126 MTEP'e, 2020 yılında ise 222 MTEP'e ulaşması beklenmektedir.
- 2007 yılı sonu itibariyle 191,6 milyar kWh olarak gerçekleşen brüt elektrik enerjisi talebinin 2010 ve 2020 yıllarında sırasıyla yüksek senaryoda 242 milyar kWh ve 499 milyar kWh, düşük senaryoda ise 216 milyar kWh ve 406 milyar kWh civarında olması beklenmektedir. 2020 yılında kurulu gücün yüksek senaryoya göre 96.000 MW, düşük senaryoya göre ise 80.000 MW civarında olması beklenmektedir.

Tablo 1–11:Türkiye Genel Enerji Sektörel Talebi (2010–2020) (Bin TEP)

Yıllar	Sanayi	Konut	Ulaştırma	Tarım	Enerji Dışı	Toplam		Toplam Birincil Enerji Talebi	Kişi Başına Tüketim (tep/kişi)
						Nihai Enerji Talebi	Çevrim Sektörü		
2010	43.585	29.019	19.915	4.370	2.513	99.402	26.872	126.274	1.609
2011	46.353	30.800	21.100	4.571	2.576	105.400	28.582	133.982	1.687
2012	49.270	32.650	22.370	4.775	2.640	111.705	31.156	142.861	1.777
2013	52.056	34.500	23.700	4.988	2.706	117.950	32.940	150.890	1.855
2014	54.766	36.450	25.100	5.210	2.774	124.300	35.911	160.211	1.946
2015	57.633	38.507	26.541	5.443	2.844	130.968	39.186	170.154	2.042
2016	60.991	40.400	28.000	5.690	2.915	137.996	40.459	178.455	2.119
2017	64.842	42.150	29.480	5.943	2.988	145.403	42.520	187.923	2.209
2018	69.144	43.900	31.000	6.203	3.063	153.310	45.601	198.911	2.314
2019	73.795	45.700	32.500	6.475	3.140	161.610	48.626	210.236	2.420
2020	78.732	47.549	34.039	6.753	3.219	170.292	52.132	222.424	2.531

Kaynak: DEK-TMK, 2008

Tablo 1–11 incelendiğinde toplam nihai enerji talebi sanayi, konut, ulaştırma, tarım ve enerji dışı talepten meydana gelerek çevrim Sektörünün katılımı ile Toplam Birincil Enerji Talebi ortaya çıkmış oluyor. Toplam Birincil Enerji Talebi en çok olan

sektör lokomotif sektörü olarak adlandırılan sanayi sektörüdür. Sanayi sektörünü sırası ile konut, ulaştırma ve tarım takip etmektedir. Dünya ekonomisi ile hızlı bir entegrasyon sürecinde olan Türkiye, altyapısını tamamlama, kalkınma hedeflerini gerçekleştirme, toplumsal refahı artırma, sanayi sektörünü uluslararası alanda rekabet edebilecek bir düzeye çıkarma çabası içindedir. Yapılan arz / talep projeksiyonları, artan enerji talebimizin mevcut bilinen yerli kaynaklarımız ile karşılanamayacağını açık şekilde ortaya koymaktadır.

Türkiye’de toplam enerji tüketiminin yaklaşık %90’ı petrol, doğal gaz ve kömürden sağlanmakta olup, büyük ölçüde ithalata (%72) dayanmaktadır. Bu bağlamda Türkiye’de, yerli kaynaklara ağırlık vererek, ithalat bağımlılığının düşürüldüğü, kaynak ve ülke çeşitliliğinin artırıldığı, enerjinin verimli kullanıldığı, sanayimizin rekabet gücünü artıracak seviyede enerji fiyatını sağlayacak şeffaf ve rekabete dayalı pazarın oluşturulduğu, çevre ile uyumlu, dünya enerji sistemi ile entegre bir enerji sistemi ve sektör yapısının kurulması hedeflenmektedir (BOTAŞ, 2009:22).

“Elektrik talebinin 2020 yılında düşük senaryoya göre 440.1, yüksek senaryoya göre ise yaklaşık 483.6 milyar kWh düzeyine ulaşacağı hesaplanmaktadır. Artan elektrik talebini karşılamak üzere, 2020 yılına kadar olan dönemde yaklaşık 41.744 MW olan mevcut kurulu gücümüzün düşük senaryoya göre en az iki katına (80.000 MW) çıkartılması gerekmektedir. Yüksek senaryoya göre ise bu rakam 96.000 MW olması gerekmektedir” (EÜAŞ, 2008:5-6).

1.5.3. Türkiye’nin Enerji Politikası ve Stratejisi

Türkiye’de enerji ihtiyacı her geçen gün artmaktadır ve bu artışın da devam edeceği bir gerçektir. Çünkü artan nüfus ve buna bağlı tüketim artışı, sanayileşme ve

kalkınma girişimleri ile dünya ortalamasının altında olan enerji tüketim miktarının artması Türkiye'nin enerji ihtiyacını çoğaltacaktır (Alemdaroğlu, 2009:41).

Türkiye, Soğuk savaşın başından beri jeopolitik konumundan dolayı Avrupa, Eski Sovyetler Birliği, Irak ve Suriye sınırları, Batı'nın savunma yapılanmasında ciddi rol oynamıştır. Bunun da etkisiyle bu coğrafyadaki ülkelerin uluslararası düzeyde aldıkları kararlarda Türkiye hep bağlayıcı olmuştur. Türkiye'nin jeopolitik konumu doğal olarak uluslararası enerji politikaları ile ilgili kararlarda etkileyici bir faktördür (<http://tespam.org> / 21.09.2009).

ETKB (2005:6)'nın yaptığı Enerji ve Tabii Kaynaklar Kamu Araştırma Programında Türkiye'nin enerji politikasına şu şekildedir: “Sınırlı doğal kaynaklarımızı çevresel etkileriyle birlikte en iyi şekilde değerlendirerek, ülke kalkınması ve refah artışını sağlayacak şekilde daha temiz, daha güvenli, daha verimli, daha ucuz ve ticari açıdan ulaşılabilir bir enerji arzına dönüştürmek ve doğunun zengin enerji kaynaklarının batı piyasalarına taşınmasında Türkiye'nin Enerji Koridoru işlevini üstlenebilmesidir”. Enerjinin sağlıklı işleyen serbest piyasa yapısı içerisinde, zamanında, kesintisiz, yeterli, kaliteli ve düşük maliyetle teminini sürdürebilmesi için:

- ✓ Küresel ve bölgesel gelişimin fırsatlarından azami ölçüde yararlanan ve risk oluşumlarından en az etkilenen,
- ✓ Bilinen yerli ve yenilenebilir enerji kaynaklarının tamamından yararlanabilen; yeni enerji kaynaklarını belirleyerek harekete geçirebilen,
- ✓ Enerjiyi etkin ve verimli kullanan bir Türkiye olması beklenmektedir.

Dönemsel olarak Türkiye'de uygulanan enerji politikaları genel kabul görmüş şekilde kronolojik olarak; Cumhuriyet öncesi dönem: İmtiyazlar dönemi, 1923–1930

dönemi, 1930–1950 dönemi, 1950–1960 dönemi, 1960–1980 dönemi, 1980 sonrası dönem olarak değerlendirilmektedir.

Türkiye'nin enerji sektörü ile ilgili stratejilerinin temel unsurları, bir yandan Türkiye'nin değişen ve gelişen ihtiyaçlarını ortaya koyarken, küresel ölçekte enerji sektörüne yönelik olarak Türkiye'nin de komşu olduğu geniş coğrafyada olup bitenlere yönelik gerekli duruşu göstermektedir (Alemdaroğlu 2009:41).

Türkiye'nin enerji stratejisi Dışişleri Bakanlığının yayımladığı Türkiye'nin Enerji Stratejisi (2009:2) adlı çalışmada da belirtilmiş ve şu şekilde açıklanmıştır:

Türkiye, başta Orta Doğu ve Hazar Havzası olmak üzere, dünyanın ispatlanmış gaz rezervlerinin % 71,8'inin ve petrol rezervlerinin %72,7'sinin bulunduğu bir bölgede yer almaktadır. Bu nedenle Türkiye, kaynak ülkeler ile tüketici pazarları arasında doğal bir köprü işlevi görmekte ve kaynak ve güzergâh çeşitlendirilmesi yoluyla enerji güvenliğinin sağlanmasında önemli bir ülke olarak ön plana çıkmaktadır. Avrupa'nın enerji arzı güvenliğine katkı sağlayacak olan tamamlanmış ve halen gerçekleştirilmekte olan önemli boru hattı projeleri, Avrasya enerji ekseninde önemli bir transit ülke ve bölgedeki enerji merkezi olarak Türkiye'nin oynamakta olduğu rolün önemini arttırmaktadır. Kafkasya ve Orta Asya'yı Avrupa'ya bağlayan boru hattı projeleri, bölgenin Batı ile entegrasyonu açısından yararlı olacaktır. Güvenli ve ticari açıdan kârlı boru hatları, bölgeye istikrar ve refahın getirilmesine katkı sağlayacaktır.

Kısaca ETKB tarafından Türkiye'nin temel enerji politikaları ve stratejileri aşağıdaki şekilde sıralanabilir.

- ✓ Stratejik petrol ve doğalgaz depolama kapasitelerinin artırılması,
- ✓ Enerji arzında kaynak ve ülke çeşitlendirilmesi,
- ✓ Yerli kaynakların kullanımına ve geliştirilmesine öncelik verilmesi,

- ✓ Türkiye'nin enerji ticaret merkezi olan potansiyelinden en iyi şekilde yararlanılması,
- ✓ Talep yönetiminin etkili hale getirilmesi ve verimliliğin artırılması,
- ✓ Yakıt esnekliğinin artırılması (üretimde alternatif enerji kaynağı kullanımına imkân sağlanması)
- ✓ 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 bulundurulması (TÇV, 2008:41).

1.6. Türkiye'nin Elektrik Enerjisi Üretiminin Dönemsel Gelişimi

Türkiye'de ilk elektrik santralının 1902 yılında Mersin - Tarsus'ta özel bir şirket tarafından kurulmasını müteakip, ilk termik santral da 1913 yılında İstanbul - Silahtarğa'da hizmete girmiştir (TETAŞ, 2010:2).

1914 yılında İstanbul, 1923 yılında Adapazarı; 1924 yılında Ankara; 1925 yılında Adana, İnebolu, Artvin, Trabzon, Mersin, İzmir; 1926 yılında Sivas, Aksaray, Konya, Ayvalık, Bursa, Malatya, İzmit, Kütahya, Kayseri; 1928 yılında Nazilli, Kırkağaç, Antalya, Afyon, Kırklareli, Samsun, Çorlu, Giresun, Eskişehir, Yozgat; 1929 yılında Bandırma, Biga, Milas, Ordu, Bafra; 1930 yılında Balıkesir, Kastamonu, Tekirdağ (DEK-TMK, 2009:49) ve Tokat 1935 yılında elektrikleştirilmiştir.

Türkiye'nin tüm enerji kaynaklarının değerlendirilmesine ve enerjinin etkin ve verimli tüketilmesine yönelik ve diğer enerji hizmetleri ile ilgili işleri yürütmekle görevli Elektrik İşleri Etüt İdaresi Genel Müdürlüğü (EİE), 1935 yılında 2819 sayılı Yasa ile kurulmuştur (www.eie.gov.tr / 28.10.2009).

Çatalağzı Termik Santrali 27 Kasım 1948 tarihinde 3 grup ve toplam 64.500 kWh kapasite ile Zonguldak Çatalağzı Termik Santrali işletmeye açılmıştır (www.cates.gov.tr / 28.10.2009).

Elektrik hizmetlerinde kamunun ağırlık kazanmaya başlaması ile bu alanda kurumsal çalışma gereği duyulmuş;

- 1933 yılında Nafia Vekâleti şirketler ve Müesseseler Reisliği,
- 1935 yılında Elektrik İşleri Etüt idaresi Genel Direktörlüğü (EİE),
- 1935 yılında Maden Tetkik Arama Enstitüsü (MTA) ile ETİBANK Genel Müdürlüğü,
- 1945 yılında İller Bankası Genel Müdürlüğü,
- 1954 yılında DSİ Genel Müdürlüğü kurulmuştur (DEK-TMK, 2009:49).

1939 yılında da Nafia Vekâleti'ne bağlı olarak kurulan Su İşleri Teşkilâtı (Reisliği) 1953 yılında yeniden düzenlenerek, 18.12.1953 tarihinde kabul edilen ve DSİ 28.02.1954 tarihinde yürürlüğe giren 6200 sayılı kanun ile yetkileri arttırılarak, Bayındırlık Vekâleti'ne bağlı, katma bütçeli, tüzel kişiliğe sahip Devlet Su İşleri Umum Müdürlüğü olarak kurulmuştur (www.dsi.gov.tr / 15.12.2009).

1954 tarihinde Dünya Bankası kredisi ile DSİ tarafından yapımı tamamlanan Seyhan baraj ve hidroelektrik santralının özel sektöre devri istenmiş ve Adana'da kurulan Çukurova Elektrik Anonim şirketine (ÇEAŞ) imtiyaz verilerek 1954 yılında bu santral anılan şirkete devredilmiştir.1960'ların başında ÇEAŞ'ı takiben Antalya'da Kepez ve Cıvanı Elektrik Santralleri T.A.Ş kurulmuştur (DEK-TMK, 2009:49).

1970 yılında çıkarılan 1312 sayılı Kanun ile Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. Hizmetlerin daha etkin, daha verimli ve çağdaş bir şekilde sürdürülebilmesi amacıyla ve özelleştirme politikaları çerçevesinde TEK, Bakanlar

Kurulunun 12.08.1993 tarih ve 93/4789 sayılı Kararı ile Türkiye Elektrik Üretim-İletim A.Ş. (TEAŞ) ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş. (TEDAŞ) adı altında iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak yeniden yapılandırılmıştır. 1994 yılında TEAŞ ve TEDAŞ tüzel kişiliklerine kavuşmuşlardır (www.tedas.gov.tr / 28.10.2009).

2001 yılında elektrik sektöründe serbest piyasa modeline geçilerek üretim, iletim, dağıtım ve satış hizmetlerine ayrılmış ve TEK'in çatısı altında toplanmış olan elektrik hizmetleri EÜAŞ, TEİAŞ, TEDAŞ ve TETAŞ adı altında yürütülmeye başlanmıştır. Üretim, iletim, dağıtım ve satış hizmetlerinde kurulan kamu ve özel şirketlerinin faaliyette bulunduğu elektrik piyasası kanunu 2001 yılında kabul edilmiştir. Elektrik piyasasını düzenlemek ve denetlemek için de Elektrik Piyasası Düzenleme ve Denetleme Kurumu (EPDK) kuruldu ve bir yıllık geçiş döneminin ardından 2002 yılında faaliyete geçmiştir (DEK-TMK, 2009:50).

TEDAŞ 02.04.2004 tarih ve 2004/22 sayılı Özelleştirme Yüksek Kurulu Kararı ile özelleştirme kapsam ve programına alınmıştır. Dağıtım bölgeleri yeniden belirlenerek, Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır (www.tedas.gov.tr / 28.10.2009).

Eğer Türkiye'deki elektriğin tarihsel gelişimi periyotlara ayrılırsa Tutuş (Tutuş, 2006:318-319)'un ifade ettiği gibi elektrik enerjisinin gelişimi 6 periyotta değerlendirilebilir.

1. İmtiyazlar ve dağıtım uygulamalar dönemi (1970'e kadar)
2. Bütünleşme (Yarı Tekel) Dönemi (1970-1982)
3. Kamu Tekeli Dönemi (1982-1983)
4. Özel sektöre açılım dönemi (YİD, Yİ, İHD, Otoprodüktör) (1984-2001)
5. Piyasa Dönemi (2001)
6. Serbest (Rekabetçi) Piyasa Dönemi

1.6.1. Birinci Dönem (1902–1970)

2 kW gücündeki santralle başlayan bu dönem 1910'lu yıllardan başlayarak, yabancı şirketlerle yapılan imtiyaz anlaşmalarıyla santraller kurdurulmuştur. Bu dönemde sektörde birden fazla elektrikle işgal eden kuruluşun faaliyet göstermesi nedeniyle bir dağınkılık dönemi yaşanmıştır. Türkiye Cumhuriyetinin Kurulduğu 1923 yılında kurulu güç 33 MW'tır. 1930 yılından itibaren endüstrinin gelişmesiyle birlikte elektrik enerjisi aydınlatma dışında da kullanılmaya başlamıştır (Tutuş,2008:319).

“Devletin öncülüğünde elektrik işletmeciliği ise 1935 yılında 2805 sayılı Kanun uyarınca Etibank'ın kurulmasıyla başlamıştır. 1948 yılından itibaren de MTA, EİEİ, İller Bankası'nın katkılarıyla ve DSİ tarafından inşaatı tamamlanan çok sayıda termik ve hidroelektrik santral ulusal elektrik sistemine bağlanmıştır” (TETAŞ,2010:2).

“1950'li yıllarda devlet ve özel sektör eliyle santraller yapılmaya ve işletilmeye başlanmıştır. Bunlar İmtiyazlı şirket olarak kurulan Adana ve İçel yöresine elektrik veren Çukurova Elektrik A.Ş. (ÇEAŞ) ile Antalya yöresine elektrik veren Kepez Elektrik A.Ş.'dir. 1950 yılının başında kurulu gücümüz 407,8 MW'a, üretimimiz 789,5 milyon kW'a ulaşmıştır” (www.emo.org.tr / 22.09.2009).

Birinci (1963–1967) ve İkinci (1968–1972) Beş Yıllık Kalkınma Planı dönemlerinde, Türkiye'deki elektrik üretim, iletim, dağıtım ve ticaretine ilişkin faaliyetlerin entegre bir sistem içerisinde ve bir kamu kurumu çatısı altında birleştirilmesi plan hedefi olarak öngörülmüştür. Bu hedef ve strateji doğrultusunda, 15.07.1970 tarih ve 1312 sayılı Kanun'la devletin genel enerji ve ekonomi politikasına uygun olarak, yurdun ihtiyacı bulunan elektriğin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapmak amacıyla, kamu iktisadi kuruluşu statüsünde, TEK kurulmuştur (TETAŞ, 2010:2).

1.6.2.İkinci Dönem (1970–1982)

TEK'in kurulmasıyla birlikte genellikle üretim alanlarının tüketim alanlarından çok uzakta olduğu hidroelektrik projeler için çok önemli olan enterkonnekte sistem geliştirilmiştir. Türkiye'nin Keban (1.330 MW), Karakaya (1.800 MW), Atatürk (2.400 MW), Altınkaya (700 MW), Oymapınar (540 MW) gibi birçok büyük projesi bu dönemde projelendirilmiş veya gerçekleştirilmiştir. Bu dönemde hidroelektrik projeler altın çağını yaşamış ve dönem sonunda hidroelektriğin 3.082 MW kurulu güç ile toplam üretim içindeki payı %53'e ulaşmıştır.

1970–1980 tarihleri arasındaki yıllarda, dünyadaki enerji krizinden Türkiye'de etkilenmiş, termik santrallerin yakıtlarının, çoğunlukla dışa bağımlı olmasından arz ve talep dengesi bozulmuş, dolayısıyla zorunlu enerji kısıtlamalarına başvurulmuştur. Türkiye'nin Kurulu gücü 1980 yılında 5.118,7 MW, üretimi de 23,3 milyar kWh değerlerine ulaşmıştır. 1982 yılında belediyeler ve birliklerin ellerindeki elektrik tesisleri 2705 sayılı Yasa gereğince TEK'e devredilmiş, bundan böyle tüm satışların, TEK tarafından yapılması sağlanmıştır. Bu tarihte kurulu gücümüz 6.638,6 MW, üretimimiz 26,6 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir (www.emo.org.tr / 22.09.2009).

1.6.3.Üçüncü Dönem (1982–1983)

“1982 yılında, askeri yönetim döneminde, belediyeler elindeki elektrik dağıtım şebekeleri bir yasa ile TEK bünyesine katılmış böylece elektrik sektöründe çok kısa süreli bir kamu tekeli dönemi yaşanmıştır. Bu dönemde sadece 157 MW kurulu güç sisteme ilave edilebilmiştir” (Tutuş, 2008:319).

1.6.4.Dördüncü Dönem (1984–2001)

2. ve 3. dönem olan 1970 ve 1983 yılları arasında elektrik enerjisi yatırımlarında genellikle kamu hâkimiyeti söz konusudur. Dönemin sonlarında ortaya çıkan elektrik

arz eksikliği ve kamu kaynaklarının yeni yatırımlar için yetersiz kalması sonucunda TEK tekeli kaldırılmış, sektörün özel girişimcilere açılmasına karar verilmiştir. Bu kapsamda 3096 sayılı Kanun ile Yap İşlet (Yİ), Yap İşlet Devret (YİD), İşletme Hakkı Devri (İHD) ve Otoprodüktör modelleri ile özel teşebbüsün yatırım yapması teşvik edilmiştir. Ancak son yıllarda açığın giderilebilmesi için başvuru bu modeller ciddi bir planlama sürecinden geçirilmeden uygulamaya konulmuş ve 17 yıl boyunca planlanan şekilde kurulu güç ve hidroelektrik santral projesi gerçekleştirilememiştir (Tutuş, 2008:320).

“10 Eylül 1982 tarihinde yürürlüğe giren 2705 sayılı Kanunla Belediye ve Birlik Elektrik Tesislerinin TEK’e devri ile enerjide bütünleşme sağlanmıştır. Beşinci Beş Yıllık Kalkınma Planı (1985–1989) ve Altıncı Beş Yıllık Kalkınma Planı (1990–1994), Ekonomik Önlemler Uygulama Planı ve 1995 yılı Geçiş Planı ile hükümet programlarında TEK’in özelleştirilmesi öngörülmüştür. Özelleştirme uygulamalarına ilişkin olarak TEK ve elektrik ticareti ile ilgili altı adet kanun çıkarılmıştır.

Anayasa Mahkemesinin 10.12.1994 tarihli kararıyla TEK’in mülkiyet satışı, yöntemiyle özelleştirilmesini öngören 3974 sayılı Kanunun temel hükümleri iptal edilmiştir. Bu karar doğrultusunda kamu elektrik işletmelerinin mülkiyet devri ile özelleştirilmesi yolu kapatılmış buna karşılık, 3096 ve 4046 sayılı kanunlara göre işletme hakkının devri yöntemiyle özelleştirme yolu açılmıştır. 233 sayılı Kanun Hükmünde Kararnameye dayanılarak çıkarılan 12.08.1993 tarih ve 93/4789 sayılı Bakanlar Kurulu Kararıyla, TEK, Türkiye Elektrik Üretim iletim A.Ş ve Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş unvanlı iki ayrı İktisadi Devlet Teşekkülü olarak teşkilatlandırılmıştır.

21.01.2000 tarih ve 4501 sayılı Kanun ile sektörde uluslararası tahkim müessesesi düzenlenmiş, mevcut elektrik mevzuatının Avrupa Birliği (AB) müktesebatına uyumlu hale getirilmesi ve buna göre sektörde yeniden yapılandırma çalışmaları başlatılmıştır. 2001 yılında hükümet tarafından uygulamaya konulan “Ekonomik İstikrar ve Enflasyonla Mücadele Programı” çerçevesinde de TEAŞ’ın özelleştirilmek üzere yeniden yapılandırılması öngörülmüştür”(TETAŞ,2010:3).

1.6.5.Piyasa Dönemi (2001)

Tutuş (Tutuş, 2008:320) 5 ve 6. dönemi birlikte ele almış ve incelemiştir. Burada bu dönemler ayrı ayrı incelenecektir. 3096 sayılı Kanun kapsamında uygulanan modellerin başarıya ulaşmaması sonucunda Dünya Bankasının girişimiyle ve AB mevzuatına paralel olarak başlatılan yeniden yapılanma çalışmaları sonucunda 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu 3 Mart 2001 tarihinde yürürlüğe girmiş ve yeni piyasa modeli 3 Eylül 2002 tarihinden itibaren uygulamaya konmuştur. Söz konusu kanunun temel amacı, elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetlemenin sağlanmasıdır.

1.6.6.Serbest (Rekabetçi) Piyasa Dönemi

Bu dönemde en önemli gelişme 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun çıkarılmasıdır. Kanunun temel hedef elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulmasıdır. Bunun için de, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik piyasasının oluşması için gayret sarf edilmektedir.

Piyasanın tam manasıyla amacına ulaşabilmesi, kısaca uzun vadeli arz güvenliğinin Türkiye’de tesis edilebilmesi ve elektrik fiyatlarının sanayinin rekabet gücünü olumsuz etkilememesi için; şeffaf spot fiyatların ve likid forward piyasaların oluşturulması gerekmektedir” (TETAŞ,2010:4).

Bu dönemin eleştirisi ise Salman ve Yapıcı (2008:16-18)’nın ileri sürdüğü Türkiye’nin elektrik sektör durumu şu şekildedir. Türkiye’de elektrik alanında uygulanan özelleştirme ve serbest piyasa modelleri ile yaratılan parçalı ve plansız yapılanma, günümüzde insan yaşamının temel bir unsurunu oluşturan elektrik hizmeti sunumunu pahalılık ve yokluk açmazıyla karşı karşıya bırakmıştır. 4628 sayılı yasa öncesindeki alım garantili özelleştirme uygulamaları nedeniyle milyarlarca dolarlık fatura üstlenen kamu, Elektrik Piyasası Kanunu’nun ardından da elektrikte yatırım açmazı ve özel sektörün fiyat taleplerinin karşılanabilmesi için getirilen borsa sistemiyle tanışmış ve serbest piyasa uygulamalarının maliyeti Ocak 2008’den itibaren elektrik faturaları aracılığıyla doğrudan tüketicilere aktarılmaya başlanmıştır.

1.7.Türkiye’nin Elektrik Enerjisi Üretimi, Dağıtımı ve İletimi

1.7.1.Elektrik Üretim-Tüketim Durumu

Gelişme düzeyi ile elektrik enerjisinin nihai enerji tüketimindeki payı arasında bir ilişki bulunmaktadır. 2009 yılında Türkiye’nin elektrik tüketimi bir önceki yıla (198.1 milyar kWh) göre %2.42 azalarak 193.3 milyar kWh, elektrik üretimi ise bir önceki yıla göre (198.4 milyar kWh) %2.02 azalarak 194.1 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. TEİAŞ’ın son projeksiyonlarına göre elektrik talebinin 2017 yılında baz talep senaryosuna göre 390.6, düşük talep senaryosuna göre ise yaklaşık 363 milyar kWh düzeyine ulaşacağı hesaplanmaktadır. Artan elektrik talebini karşılamak üzere, kurulu gücün 2017’de Baz Talep Senaryo-1’e göre 91.827 MW, Baz Talep Senaryo-

2'ye göre 87.608 MW olarak gerçekleşeceği hesaplanmıştır. Ancak 2009 yılında yaşanan global ekonomik krizin etkisiyle bu değerler halihazırda revize edilmektedir. 18 Mayıs 2009 tarihli elektrik enerjisi piyasası ve arz güvenliği strateji belgesine göre Türkiye'nin 2023 yılına kadar tüm yerli kömür ve hidrolik potansiyelinin kullanılması, rüzgâr kurulu gücünün 20.000 MW'a, jeotermal kurulu gücünün 600 MW'a ulaştırılması hedeflenmektedir. 2020 yılında ise elektrik üretimimizin %5'inin nükleer enerjiden sağlanması öngörülmektedir (EÜAŞ, 2009:6-7).

Tablo 1-12: Türkiye Elektrik Enerjisi Mevcut Durumu (2007-2009)

	Birim	2007	2008	2007-2008 % Değişim	2009	2008-2009 % Değişim
Kurulu Güç	MW	40.836	41.818	2,4	44.766	7,0
Üretim	GWh	191.568	198.418	3,6	194.060	-2,2
İthalat	GWh	864	789	-8,7	813	3,0
İhracat	GWh	2.422	1.122	-53,7	1.550	38,1
Tüketim	GWh	190.010	198.085	4,2	193.323	-2,4

Kaynak: EPDK (2010:56)

Üretim faaliyeti, Elektrik Üretim A.Ş (EÜAŞ), bağlı ortaklıkları, özel sektör üretim şirketleri, otoprodüktörler ve otoprodüktör grupları tarafından gerçekleştirilir (EPDK,2002:8).

Fiili değerlere göre 2009 yılında Türkiye'de toplam elektrik enerjisi üretimi 194,1 milyar kWh olarak; yurtiçi toplam elektrik enerjisi talebi ise 193,3 milyar kWh olarak gerçekleşmiştir. 2009 yılı için elektrik enerjisi talebinin %2,1 oranında azalacağı öngörülmüş, fiili daralma ise %2,4 oranında gerçekleşmiştir (EPDK, 2010:56).Elektrik enerjisinin 2009 yılındaki genel görünümü tablo 1-13'te gösterilmiştir.

Tablo 1–13: 2009 Yılı Türkiye Elektrik Enerjisi Genel Görünümü

Aylar	Üretim(GWh)	İthalat(GWh)	İhracat(GWh)	Tüketim(GWh)
Ocak	16.874	65	105	16.833
Şubat	15.017	56	96	14.978
Mart	15.997	60	104	15.954
Nisan	14.874	60	101	14.833
Mayıs	15.327	51	105	15.272
Haziran	15.952	59	107	15.904
Temmuz	17.717	90	98	17.708
Ağustos	17.754	94	206	17.642
Eylül	15.455	53	175	15.332
Ekim	15.936	37	101	15.872
Kasım	15.552	92	124	15.520
Aralık	17.606	96	227	17.475
Toplam	194.060	813	1.549	193.323

Kaynak: EPDK (2010:56)

Elektrik Piyasasının oluşumu ve rekabet ortamına yumuşak bir geçişin sağlanmasını temin etmek bağlamında; ilk yıllarda (2001–2006) ülke elektrik ticaretinin % 85’ini kontrol eder konumda olan TETAŞ’ın, 1 Ağustos 2006 tarihinden sonra geçiş dönemi sözleşmelerinin yürürlüğe girmesiyle birlikte alım-satım portföy yapısı ve Türkiye elektrik piyasasındaki payı 2009 yılı verilerine göre % 43’e gerilemiştir (TETAŞ, 2010:13). TEİAŞ, elektrik enerjisine olan talebin zamanında, kesintisiz ve sürekli aynı kalitede karşılanmasından ve elektrik sisteminin çok yüksek gerilim (380 kV) ve yüksek gerilim (154 kV) seviyelerinde işletilmesinden sorumludur (TEİAŞ,2009:2).

1.7.2. Elektrik Üretimi

Türkiye’de elektrik üretiminden kurum olarak EÜAŞ sorumlu olup devletin genel enerji ve ekonomik politikasına uygun olarak, verimlilik ve kararlılık ilkelerine göre elektrik üretim faaliyetlerinde bulunmaktadır (EÜAŞ, 2009:13).

Üretim faaliyeti EÜAŞ, bağlı ortaklıkları, özel sektör üretim şirketleri (ÇEAŞ ve KEPEZ gibi imtiyazlı özel şirketler 1984 yılında 3096 sayılı yasanın yürürlüğe girmesinden önce mevcuttu), otoprodüktörler ve otoprodüktör grupları tarafından gerçekleştirilir. Bu kapsamdaki lisans sahibi tüzel kişiler ürettikleri elektrik enerjisi ve kapasiteyi; toptan satış lisansı sahibi tüzel kişilere, perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilere ve serbest tüketicilere ikili anlaşmalar yoluyla satabilir (EPDK,2002:8).

Tablo 1-14: 2009 yılı itibariyle Türkiye'de Lisans Alınan EÜAŞ Hidrolik Santralleri ve Kurulu Üretim Gücü

Termik	Santral Adedi	Kurulu Güç (Mw)
Linyit Toplamı	7	4.747,00
Taşkömürü Toplamı	1	300,00
Fuel-Oil Toplamı	2	1.220,00
Motorin Toplamı	1	180,00
Doğalgaz Toplamı	2	2.782,90
EÜAŞ Termik Toplam	13	9.229,90
Hidrolik	Santral Adedi	Kurulu Güç(Mw)
Barajlı Toplamı	43	11.205,27
Doğal Göl ve Akarsu Toplamı	62	450,98
EÜAŞ Hidrolik Toplam	105	11.656,25
EÜAŞ Toplamı	118	20.886,15
Mobil Toplamı	2	262,67
EÜAŞ + Mobil Toplamı	120	21.148,82

Kaynak: EÜAŞ (2009)

Rüzgar santralleri dahil değildir.

EÜAŞ'ın 2009 yılı verilerine göre tablo1-14'ü incelediğimizde linyit, taşkömürü, fuel-oil, motorin ve doğal gaz kullanılarak elektrik üreten toplam 13 santralin kurulu gücü 9.229,90 MW'tır. Türkiye'de barajlı olarak üretim yapan toplam 43 HES bulunmakta ve toplam kurulu gücü 11.205,27 MW'tır. Toplamda mevcut doğal

göl ve akarsu üzerinde üretim yapan 62 santral 450,98 MW üretim yapılmakta hidrolik santrallerden elde edilen elektrik enerjisinin toplam kurulu gücü 11.656,25 MW olmaktadır. Samsun ilimizde fuel-oil 6 numara ile üretim yapan 2 mobil santralin 262,67 MW'lık üretim yapması ile termik ve hidrolik santrallerimizin toplam kurulu gücü 21.148,82 MW'tır.

Tablo 1–15: Türkiye Kurulu Gücünün Üretici Kuruluşlara Dağılımı (2006–2008)

Birim: MW		2006	2007	2008
	Termik	8.705,9	8.690,9	8.690,9
EÜAŞ	Hidrolik+Jeotermal+Rüzgâr	11.176,0	11.350,3	11.455,9
	TOPLAM	19.881,9	20.041,2	20.146,8
EÜAŞ'ın Bağlı Ortaklıkları	Termik	3.834,0	3.834,0	3.834,0
Mobil Santraller	Termik	724,9	262,7	262,7
	Termik	10.321,7	10.688,8	11.208,9
Üretim Şirketleri	Hidrolik+Jeotermal+Rüzgâr	1.374,5	1.624,3	2.181,5
	TOPLAM	11.696,2	12.313,1	13.390,4
Otoprodüktör+İşletme Hakkı Devir	Termik	3.833,7	3.795,2	3.598,5
	Hidrolik+Jeotermal+Rüzgâr	594,1	589,5	584,8
	TOPLAM	4.427,8	4.384,7	4.183,3
	Termik	27.420,2	27.271,6	27.595,0
Türkiye Toplamı	Hidrolik+Jeotermal+Rüzgâr	13.144,6	13.564,1	14.222,2
	TOPLAM	40.564,8	40.835,7	41.817,2

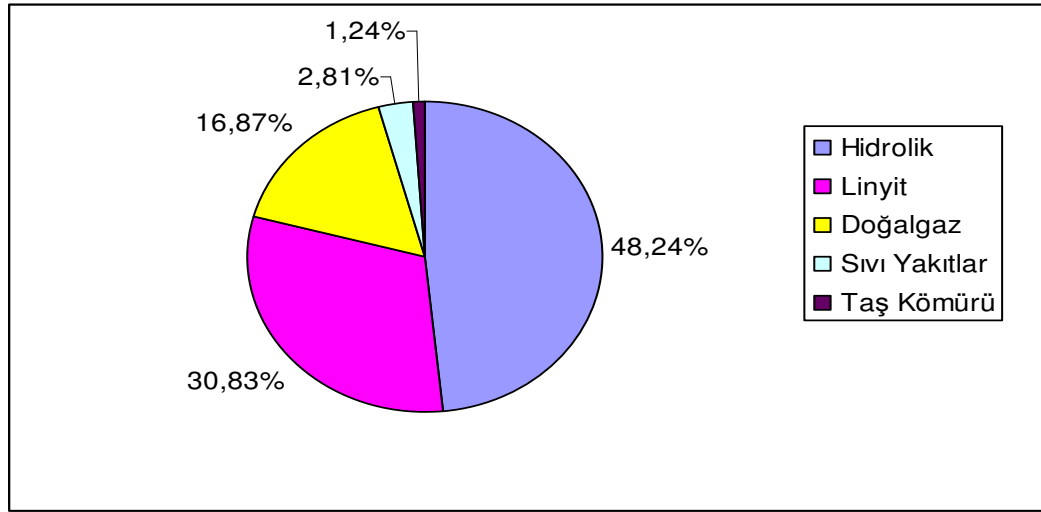
Kaynak: TEİAŞ Türkiye Elektrik Üretim -İletim istatistikleri

Tablo 1.15'te Türkiye Kurulu gücünün üretici kuruluşlara dağılımı (2006–2008) verilmiş ve 2006 yılından 2008 yılına kadar hem EÜAŞ, hem de Üretim Şirketlerinin kurulu gücü artmış ve bu da Türkiye'nin toplamda kurulu gücünü artırmıştır.

2009 yılında ise Türkiye Kurulu gücünün üretici kuruluşlara dağılımı ise şöyle gerçekleşmiştir. EÜAŞ, 24.199,6 (%54,1) MW; serbest üretim şirketleri - işletme hakkı

devri, 8.698,6 (%19,43) MW; yap işlet, 6.101,8 (13,63) MW; otoproduktörler, 3.055,9 (% 5,45) MW ve mobil santraller 262,7 (%0,59)MW kurulu güce sahiptir (EÜAŞ, 2009:18).

Grafik 1-5: 2009 Yılı EÜAŞ Kurulu Gücünün Kaynaklara Dağılımı



Kaynak: EÜAŞ (2009)Yıllık Faaliyet Raporu

EÜAŞ'ın Kurulu gücünde sırasıyla hidrolik, linyit ve doğalgaz ilk üç sırada yer almaktadır. Bunları sıvı yakıtlar ve taş kömürü takip etmektedir. Bunu en iyi şekilde grafik 1-5'te 2009 yılı itibariyle görebiliriz.

1.7.3. Elektrik Üretimi ile İlgili Çeşitli Projeksiyonlar

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (Resmi Gazete, 2001:2)'nda Üretim kapasite projeksiyonu şöyle tanımlanmıştır. Dağıtım şirketleri tarafından hazırlanan talep tahminleri esas alınarak, Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi tarafından yapılan, elektrik enerjisi arz güvenliği için gereken üretim kapasitesinin tahminidir.

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ve Şebeke Yönetmeliği çerçevesinde Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı tarafından hazırlanan talep tahminleri esas alınarak piyasa katılımcılarına yol göstermek amacıyla; 10 yıllık üretim kapasite projeksiyonunu

hazırlamak ve kurul onayına sunmak üzere TEİAŞ'a verilmiş olan bir görevdir (TEİAŞ, 2009:2).

Kanuna göre TEİAŞ, dağıtım şirketleri tarafından hazırlanan talep tahminlerini esas almak suretiyle elektrik enerjisi arz güvenliği için gereken üretim kapasitesini gösteren üretim kapasite projeksiyonunu hazırlayacaktır (EPDK, 2002:33). TEİAŞ hazırladığı bu projeksiyonu Enerji Piyasası Düzenleme Kurulunun onayına sunar. Bu projeksiyonda yer alan bilgiler piyasaya girmek isteyen yatırımcılar için karar verme sürecini belirleyen unsurlardan biridir.

Talep tahmin çalışmasında kullanılan bazı ana girdiler vardır. Bunlar; GSYİH (gayri-safi yurt içi hasıla artış hızı, miktarları ve alt sektörler itibariyle ayrıntısı Senaryo 1 ve Senaryo 2 için aynı olup ancak Senaryo 2'de alt sektörlerdeki farklı gelişimin elektrik enerjisi talep projeksiyonuna etkisi incelenmiştir), Nüfus (Nüfus Artışı %), Talep Tahmini (Senaryo 1 ve Senaryo 2 için Puant Talep ve Enerji Talebi).

Üretim Kapasite Projeksiyonu için talep tahminleri dağıtım şirketleri tarafından yapılması gerekmektedir. Ancak talep tahminleri dağıtım şirketleri tarafından henüz tamamlanamadığından 2006 ve 2007 yıllarındaki raporlar Şebeke Yönetmeliğinin geçici maddesine göre Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı'ndan (ETKB) alınan talep serileri MAED modeli sonuçlarından elde edilen yıllık artış oranlarına göre düzenlenerek kullanılmıştır (TEİAŞ,2007:2). 2008 yılındaki raporda ETKB'den alınan ve MAED modeli Mayıs 2008 çalışması sonuçlarından elde edilen Baz Talep ve Düşük Talep serileri kullanılmıştır (TEİAŞ,2008:2). 2009 yılındaki raporda ise, talep tahminleri dağıtım şirketleri tarafından henüz tamamlanmamış olup rapor Şebeke Yönetmeliğinin geçici maddesine göre Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB) tarafından

ekonomik krizin etkileri dikkate alınarak revize edilmiş olan Yüksek Talep ve Düşük Talep serileri kullanılmıştır (TEİAŞ, 2009:2).

EPDK'nın elektrik piyasası ile ilgili olarak şu ana kadar 2006 yılından başlamak üzere onayladığı ve TEİAŞ tarafından yayımlanan dört adet Üretim Kapasite Projeksiyonu bulunmaktadır. Bunlar; Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2006–2015), Üretim Kapasite Projeksiyonu (2007–2016), Üretim Kapasite Projeksiyonu (2008–2017) ve Üretim Kapasite Projeksiyonu (2009–2018)'dur. Ayrıca TEİAŞ APK Daire Başkanlığı Tarafından Aralık 2003 Tarihinde Yayımlanan Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu 2003 ile 2012 yılları arasındaki dönemi kapsamaktadır.

En son Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi'nce (TEİAŞ) hazırlanan Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2009 – 2018); 23/07/2009 tarihli ve 2183-25 sayılı Kurul kararı ile onaylanmış ve Türkiye Elektrik İletim A.Ş. tarafından yayımlanmıştır (EPDK, 2010:20).

2005 – 2020 dönemini kapsayan uzun dönem üretim planlama çalışması talep tahmin serileri olan senaryo 1 ve senaryo 2 üzerinden yapılmıştır.

Tablo 1-16'da incelenen talep tahmin serileri MAED modeli sonuçlarından alınmıştır. Bu model kullanılarak ETKB enerji talep serilerini, TEİAŞ ise elektrik enerjisi talep tahmininden ve ülke elektrik enerjisi tüketim eğrilerinden (yük eğrisi) hareketle puant güç talep serilerini hazırlamıştır. 2005 yılına ait puant güç ve enerji talebi değerleri için MAED modeli sonucu kullanılmamış olup bu yıl için hazırlanan üretim programında öngörülen değerler alınmıştır. Bu nedenle her iki senaryoda da 2005 yılı değerleri aynıdır. 2005-2020 döneminde elektrik enerjisi talebinde yıllık

ortalama artış senaryo 1'e göre %7.9, senaryo 2'ye göre %6.4'tür (www.teias.gov.tr / 02.01.2010).

Tablo 1–16: Talep Tahmini Senaryo 1 ve Senaryo 2

YIL	Talep Tahmini (Senaryo 1)				Talep Tahmini (Senaryo 2)			
	PUANT TALEP		ENERJİ TALEBİ		PUANT TALEP		ENERJİ TALEBİ	
	MW	Artış (%)	GWh	Artış (%)	MW	Artış (%)	GWh	Artış (%)
2005	25.000	-	159.650	-	25000	-	159650	-
2006	28.270	13,1	176.400	10,5	27555	10,2	169517	6,2
2007	30.560	8,1	190.700	8,1	29299	6,3	180248	6,3
2008	33.075	8,2	206.400	8,2	31157	6,3	191677	6,3
2009	35.815	8,3	223.500	8,3	33132	6,3	203827	6,3
2010	38.785	8,3	242.020	8,3	35232	6,3	216747	6,3
2011	41.965	8,2	262.000	8,3	37521	6,5	230399	6,3
2012	45.410	8,2	283.500	8,2	39891	6,3	244951	6,3
2013	49.030	8	306.100	8	42407	6,3	260401	6,3
2014	52.905	7,9	330.300	7,9	45077	6,3	276799	6,3
2015	57.050	7,8	356.200	7,8	47969	6,4	294560	6,4
2016	60.845	6,6	383.000	7,5	51384	7,1	313599	6,5
2017	65.245	7,2	410.700	7,2	54775	6,6	334297	6,6
2018	69.835	7	439.600	7	58413	6,6	356500	6,6
2019	74.585	6,8	469.500	6,8	62346	6,7	380503	6,7
2020	79.350	6,4	499.490	6,4	66611	6,8	406533	6,8

Kaynak: TEİAŞ, (2004), www.teias.gov.tr / 02.01.2010

1.7.4. Elektrik Dağıtım

Yurt genelinde metropollerden en küçük yerleşim birimlerine kadar, bugün sayıları 26 milyonu aşan abonelere elektriğin 36 kV'a kadar dağıtım ve satışı hizmetlerini verme yükümlülüğü TEDAŞ kurumuna aittir. Dağıtım bölgeleri yeniden belirlenerek, Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır (www.tedas.gov.tr / 28.10.2009).

Türkiye elektrik dağıtım sisteminde serbest piyasa düzenine geçiş çalışmaları çerçevesinde, dağıtım bölgeleri baz alınarak kamu mülkiyetindeki elektrik

işletmelerinin yeniden yapılandırılması suretiyle elektrik dağıtım ve perakende satış hizmetlerinin özelleştirilmesine karar verilmiş ve TEDAŞ 02/04/2004 tarih ve 2004/22 sayılı Özelleştirme Yüksek Kurulu kararı ile özelleştirme kapsam ve programına alınmıştır. Bu kapsamda dağıtım bölgeleri yeniden belirlenmiş ve Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır olup, TEDAŞ'a bağlı 20 elektrik dağıtım şirketi kurulmuş ve 01/03/2005 tarihi itibarıyla faaliyetlerine başlamışlardır (TEDAŞ, 2009:19-20).

2009 yılı sonu itibarıyla, TEDAŞ'a bağlı elektrik dağıtım şirketlerinin bazıları faaliyet gösterdikleri bölgeler başka dağıtım şirketleri ile birleştirilmiş ve özelleştirilmeleri 2010 yılı sonu itibarıyla EPDK tarafından tamamlanacaktır. Tokat ve sınır komşularının bağlı bulunduğu dağıtım şirketi Sivas, Tokat, Yozgat illerinde Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş. ve Amasya, Çorum, Ordu, Samsun, Sinop illerinde Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş. faaliyet göstermektedir.

1.7.5. Elektrik İletimi

Türkiye elektrik enerjisi talebinin sürekli, güvenilir, kaliteli ve ekonomik bir şekilde karşılanabilmesi için elektrik enerjisi üretim ve iletim gelişim planlamaları yapılmaktadır. TEİAŞ, elektrik enerjisine olan talebin zamanında, kesintisiz ve sürekli aynı kalitede karşılanmasından ve elektrik sisteminin çok yüksek gerilim (380 kV) ve yüksek gerilim (154 kV) seviyelerinde işletilmesinden sorumludur.

İletim sistemi, üretim tesislerinden itibaren gerilim seviyesi 36 kV üzerindeki hatlar üzerinden elektrik enerjisinin iletiminin gerçekleştirildiği tesisler olup, 380 kV'luk Çok Yüksek Gerilim (ÇYG) ve 154 kV yüksek gerilim hatları, 380/154 kV oto-trafolar ve 154 / OG indirici trafolardan oluşan Türkiye iletim sistemi teknik ve ekonomik açıdan avantajları nedeniyle yeterli miktarda seri ve sönt kapasitörlerle

donatılmıştır. İletim Sistemi gerilim seviyesi 380 kV ve 154 kV ile standartlaştırılmıştır (TEİAŞ, 2009:2-3).

2009 yılında TEİAŞ iletim şebekesi; 47.301 km uzunluğunda enerji iletim hattı, 587 iletim trafo merkezi, 1256 adet büyük güç trafosu (2008 yılında 1241 adet) ve 93.226 MVA trafo gücü, komşu ülkelerle toplam 10 adet enterkoneksiyon hattından oluşmaktadır (TEİAŞ, 2009:3). Tablo 1-17’de 2002–2008 yılları iletim hat uzunlukları kV’ye göre verilmiştir.

Tablo 1–17:İletim Hat Uzunluklarının Yıllık Gelişimi (km)

Yıllar	380 kV	220 kV	154 kV	66 kV	Toplam
2002	13.625,5	84,6	28.506,0	549,3	42.765,4
2003	13.958,1	84,6	30.961,7	718,9	45.723,2
2004	13.970,4	84,6	31.005,8	718,9	45.779,7
2005	13.976,9	84,6	31.030,0	477,5	45.569,0
2006	14.307,3	84,6	31.163,4	477,4	46.032,7
2007	14.338,4	84,6	31.383,0	477,4	46.283,4
2008	14.420,4	84,6	31.653,9	508,5	46.667,4

Kaynak: TEİAŞ (2008) www.teias.gov.tr 21.12.2009

1.8.Türkiye’de Elektrik Talebine Etki Eden Faktörler

İktisatta talep çok çeşitli faktörlerce belirlenir. Malın kendi fiyatı, tüketici geliri, diğer malların fiyatları, tüketici zevkleri, gelir dağılımı, nüfus, tüketici zenginliği, kredi kullanılabilirliği, hükümet politikaları, geçmiş talep ve gelir düzeyi talebi etkileyen en önemli etmenlerden bazılarıdır (Koutsoyiannis, 1997: 15).

Elektrik talebini belirleyen faktörler de çok çeşitlidir. Kişiden kişiye, bölgeden bölgeye, bir sektörden diğerine ve zaman içinde çeşitlilik arz eder. Bu belirleyicilerin bazıları elektrik talebi üzerinde çok fazla etkili olabileceği gibi çok az etkide de bulunabilirler (Tak, 2002:31).

Elektrik talebine etki eden faktörler ekonomik büyüme hızı ile sınırlı bulunmamaktadır. Talebi etkilediği saptanan faktörler, etki derecelerine bağlı olarak elektrik talep tahmin modellerinde girdi olarak kullanılmaktadır. Bunlar;

- GSYİH,
- Sektörel katma değerler,
- Kişi başına düşen milli gelir,
- Nüfus ve demografik değişiklikler,
- Hanehalkı sayısı ve ortalama hanehalkı büyüklüğü,
- Çok odalı konut yüzdesi ve konut sahipliği artış oranı,
- Şehirleşme oranı,
- Şehir ve köy gelirleri,
- Elektrikli hane ve köy oranı,
- Elektrikten yararlanan nüfus oranı,
- İstihdam verileri,
- Teknolojik gelişmeler ve elektrikli iş aletleri kullanımının yaygınlaşma oranları,
- Kişi başına düşen elektrikli alet sayısındaki değişimler,
- Elektrikli aletler ve ilgili ikamelerinin fiyatları,
- Elektrik fiyatı,
- Alternatif enerji kaynaklarının fiyatları,
- Mevsimsel değişiklikler ve iklim koşulları,
- Ülkelerin coğrafi özellikleri,
- Zaman' dır.

Yukarıda belirtilen faktörler dikkate alınarak, sektörel bazda net elektrik talepleri tahmin edilerek, bunların toplamına kayıp ve kaçak öngörülere eklenmek suretiyle brüt talep hesaplanmaktadır (Keleş, 2005:18-19).

İktisadi mantıkla düşündüğümüz zaman burada elektrik fiyatı, GSYİH ve Nüfus önemli faktörler olarak belirlemektedir. Aşağıda bunlara kısa kısa değinilmiştir.

1.8.1.Elektrik Fiyatı

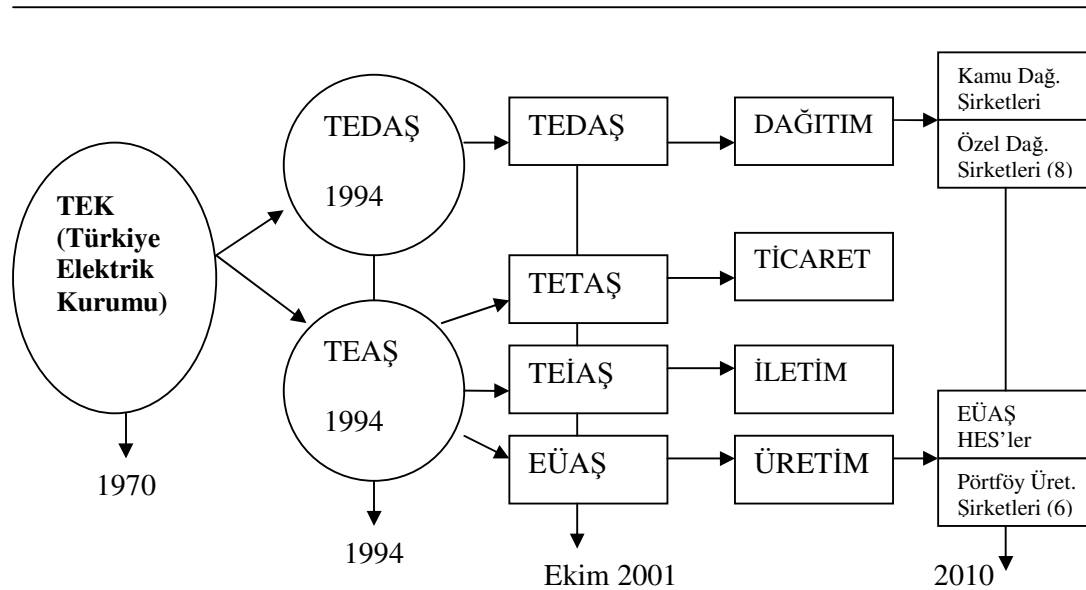
Fiyat, talebin temel belirleyicilerinden biridir. Ancak, elektrik fiyatı elektrik talebinin temel belirleyicisi değildir. Türkiye’de elektrik bir tarife ile tespit edilmektedir ve bir monopol piyasası söz konusudur. Ayrıca talebin fiyat esnekliği oldukça düşüktür. Yani esneklik katıdır. Bu durumda, elektriğin fiyatı ne olursa olsun tüketiciler ikamesi güç olan bu malı tüketmek durumundadır (Tezekici, 2005:164).

1.8.1.1.Elektrik Piyasası

Elektrik enerjisi piyasası, üretim, iletim, dağıtım, toptan satış, perakende satış, perakende satış hizmeti, ithalat ve ihracat dahil olmak üzere elektrik enerjisi ve kapasite alım satımı veya ticareti faaliyetleri ile bu faaliyetlere ilişkin işlemlerden oluşur (Resmi Gazete, 2002:2)

Öncelikli olarak elektrik piyasasına göz attığımızda, Türkiye, 1980’li yılların başından beri sürdürülen Enerji Sektörü Reformu kapsamında, elektrik piyasasında serbestleşmeyi öngören bir sürecin içerisinde bulunmaktadır. Elektrik piyasasına özel sektörün katılımını sağlayan hukuki düzenlemeler ile elektrikte tekel durumundaki kamu şirketi olan TEK, 1993 yılında elektriğin üretimi ve iletimi faaliyetlerini yürütmek üzere TEAŞ ve elektriğin dağıtım faaliyetlerini yürütmek üzere TEDAŞ olarak yapılandırılmıştır. Daha sonra 2001 yılında TEAŞ’da da faaliyet ayrıştırması yapılmıştır. Türkiye Avrupa Birliğine üyelik hedefi Avrupa Birliği müktesebatı ile

uyumlu olarak elektrik piyasasında tam serbestleşmeye karar vermiştir. Bu kapsamda, serbest elektrik piyasasının hukuki çerçevesini belirleyen, 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu 3 Mart 2001 tarihinde yürürlüğe girmiştir. Kanun hükümleri çerçevesinde, elektriğin üretimi, iletimi ve toptan satışı faaliyetlerini yürüten TEAŞ'ın faaliyet ayrıştırması gerçekleştirilmiş, bu ayrıştırma çerçevesinde elektriğin üretimi faaliyetini gerçekleştirmek üzere EÜAŞ, iletim faaliyetini gerçekleştirmek üzere TEİAŞ ve toptan satış faaliyetini gerçekleştirmek üzere TETAŞ olmak üzere üç kamu iktisadi teşekkülü kurulmuştur. Böylece elektriğin üretimi, iletimi, dağıtım ve ticareti faaliyetlerinin, hukuki veya hesap ayrıştırması yoluyla birbirinden ayrılması sağlanmıştır (EPDK, 2007:3). Türkiye elektrik piyasa yapısını şekil 1-1'de görebiliriz



Şekil 1-1: Türkiye Elektrik Piyasa Yapısı

Kaynak: TETAŞ, 2009:3

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanununun temel hedefi; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreye uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulmasıdır. Bunun için de, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik piyasasının oluşması

için gayret sarf edilmektedir. Bu piyasanın tam manasıyla amacına ulaşabilmesi, kısaca uzun vadeli arz güvenliğinin Türkiye’de tesis edilebilmesi ve elektrik fiyatlarının sanayinin rekabet gücünü olumsuz etkilememesi için; şeffaf spot fiyatların ve likid forward piyasaların oluşturulması gerekmektedir. Bu nedenle 14.04.2009 tarihinde Resmi Gazetede yayımlanan elektrik piyasası dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliği yayımlanmıştır (TETAŞ,2009:10).

Piyasada kamu adına toptan satış lisansına sahip tek şirket olarak TETAŞ faaliyet göstermekte olup, lisans alan şirketlerden önemli bir kısmı halen aktif olarak faaliyet göstermemektedir. 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kapsamında yayımlanan Elektrik Piyasası Lisans Yönetmeliği uyarınca sektörde faaliyet göstermek üzere EPDK tarafından Mart 2010 sonuna kadar 45 tüzel kişiliğe toptan satış lisansı verilmiştir. EPDK tarafından bu şirketlerden birine ihracat, ikisine ise ithalat izni verilmiştir (TETAŞ,2010:17).

1.8.1.2.Fiyatlandırma ve Tarife

Elektrik piyasasında düzenlemeye tabi tarifelerin hazırlanmasına, incelenmesine, değerlendirilmesine, değiştirilmesine ve onaylanmasına ilişkin usul ve esaslar, Elektrik Piyasası Tarifeler Yönetmeliği’nde düzenlenmiştir. Yönetmeliğe göre düzenlemeye tabi tarife türleri şunlardır (Resmi gazete, 2002:4);

- a) İletim bağlantı tarifesi,
- b) Dağıtım bağlantı tarifesi,
- c) İletim tarifesi,
- d) Dağıtım tarifesi,
- e) Perakende satış tarifesi,
- f) TETAŞ’ın toptan satış tarifesidir (EPDK tarafından düzenlenir).

Yukarıda bahsedilen tariflerle ilgili olarak uygulanan kararlar EPDK'nın kurum ve kurul kararıyla uygulama bulmaktadır. Bu tarifelere Organize Sanayi Bölgesi tüzel kişilikleri tarafından, onaylı sınırları içerisindeki katılımcılara dağıtım bedeli ile bağlantı bedeli, güvence bedeli ve kesme-bağlama bedeli uygulanan Organize Sanayi Bölgesi Tüzel Kişiliklerine Uygulanan Bedeller tarifesini de eklemek gerekir (EPDK, 2009:47).

Ayrıca EPDK (www.epdk.gov.tr / 28.06.2010)'nın internet sitesinde yer alan tarifeler ise, iletim, dağıtım, perakende satış, toptan satış, yük alma ve yük atma fiyatları, kesme ve bağlama bedelleri, güvence bedelleri, OSB dağıtım bedeli, OSB bağlantı, güvence ve kesme-bağlama ve geçiş dönemi tarifeleridir.

TETAŞ-EÜAŞ, TETAŞ-Dağıtım Şirketleri ve Portföy Şirketleriyle-Dağıtım Şirketleri arasındaki elektrik enerjisinin alım ve satımını düzenleyen geçiş dönemi sözleşmeleri imzalanarak yürürlüğe girmiş ve elektrik enerjisi tarifesinin ulusal bazda uygulanmasını teminen fiyat eşitleme mekanizması tasarlanmış olup, tebliğin 21 Aralık 2006 tarih ve 26383 sayılı Resmi Gazete'de yayımlanmasıyla uygulanmaya başlanmıştır (ETKB, 2009:31).

Kısaca belirtmek gerekirse, Elektrik fiyatları nasıl oluşuyor? YPK kararına göre, elektrik fiyatları 3 ayda bir revize ediliyor. Türkiye Elektrik Dağıtım A.Ş (TEDAŞ) tarifelerini EPDK'nın onayına sunuyor. EPDK, her yılın 1 Nisan, 1 Temmuz ve 1 Ekim tarihlerinden itibaren yürürlüğe girecek şekilde onaylıyor. TEDAŞ satış tarifelerini belirlerken, birçok etmeni de göz önüne almak zorunda. Bunlardan en önemlisi ise elektriğin üretim maliyetidir. Elektrik ne kadar ucuza üretilirse, fiyat da o kadar düşüyor. Ancak Türkiye'de doğalgazdan yani ithal bir kaynaktan elektrik üretimi yüksek olduğu için (toplam üretim içindeki payı ortalama % 50) bu nedenle de

maliyetler her zaman yüksek kalıyor. Ancak hidrolik santrallerden ve Termik santrallerden yapılan üretim, toplam maliyetin aşağıya düşürülmesinde bir araç olarak görev yapıyor. Enerji KİT'leri, EÜAŞ ve TETAŞ'tan elektrik satın alan TEDAŞ, bu iki şirketin kendisine uyguladığı tarifelerdeki artışları vatandaşa yansıtıyor. TEDAŞ, mali uzlaştırma sistemi üzerinden özel sektör elektriğini de satın alıyor. Buradan aldığı elektriğin fiyatı artarsa, bunu da 3 aylık dönemler itibariyle tüketiciye yansıtıyor (www.enerjivadisi.com / 04.03.2010).

1.8.2. Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYİH)

Gayri Safi Yurtiçi Hasıla, gerek nihai kullanım bakımından gerekse bir sanayi temel girdisi olarak, elektrik enerjisi talebi ile doğrudan ilişkili bir faktördür. Sanayi sektöründe artan yatırım ve üretim için gerekli olan enerji girdisi, talebi artırır. GSYİH arttıkça yatırım ve üretim artar, enerji talebi de artar. Yatırımın artması, öncelikle GSYİH'yı artırır ve yine elektrik talebinde buna bağlı olarak yüksek oranda sürekli artış söz konusu olur. Dolayısıyla gelir-büyüme ile enerji talebi arasında doğrusal ve kuvvetli bir ilişki mevcuttur (Tezekici, 2005:164).

1.8.3. Nüfus

Nüfus, talep denkleminde yer alan bir faktör olarak elektrik talebinde de etkili bir rol oynar. Birçok elektrik talep tahmin çalışmasında nüfusa yer verilmiştir (Tezekici, 2005:164).

II. BÖLÜM

2. ELEKTRİK ENERJİSİ TALEP TAHMİN YÖNTEMLERİ

2.1.Genel Olarak Enerji Talep Tahmin Yöntemleri

Bütün ekonomik faaliyetler tüketicinin talebine dayanır. İstatistik tekniğine dayanmayan ve istatistik analizlerine başvurmadan satış tahmini yapmak mümkün değildir. Talep tahmini için tek bir yöntem yoktur. Tahmin metotları genellikle nitelikli ve nicelikli olarak sınıflandırılmakta, matematiksel ve istatistiksel yöntemlere dayanmaktadır. Nicel talep tahmin yöntemleri: zaman serileri analizi, aritmetik ortalama yöntemi, hareketli ortalama yöntemi, ağırlıklı hareketli ortalama yöntemi, üssel düzeltme yöntemi, trend analizi ve en küçük kareler (regresyon) yöntemidir. Nitel tahmin yöntemleri ise: yöneticiler grubunun görüşlerini esas alan tahmin, kilit personelinin fikirleri ve anketlerdir (www.ekoist.net / 21.04.2010).

Talep tahmini, tüketicilerin gelecekte ne miktarda mal ve hizmet talep edeceklerinin belirlenmesi işlevidir. Tahmin sonuçları, deneyimler, sezgiler, toplumdaki sosyal ve kültürel değerler gibi modelin dikkate almadığı ancak talep üzerinde etkili olabilen faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir (Bulut, 2006:7-8).

Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA) üye devletlerine, enerji ve elektrik planlama çalışmalarının yürütülmesinde özellikle alternatif yollar, enerji ve elektrik sektörünün gelişimi için strateji belirleme (enerji ve elektrik talebini karşılamak) gibi çeşitli konuları kapsayan analiz için sistematik bir çerçeve sağlayarak, sosyal, ekonomik ve enerji kararlarının teknik ve çevresel yönlerini ele alan bir dizi enerji talep tahmin modelleri geliştirmiştir. Bu modeller arasında, WASP bilgisayar programı (Viyana Otomatik Sistem Planlama Paketi), MAED (Model for Analysis of Energy Demand: Enerji Talep Analizi Modeli), ENPEP (Energy and Power Evaluation Program: Enerji

ve Güç Değerlendirme Programı), MESSAGE (Model for Energy Supply Systems and their General Environmental Impacts), FINPLAN (Model for Financial Analysis of Electric Sector Expansion Plans), ve SIMPACTS (Simplified Approach for Estimating Impacts of Electricity Generation) (IAEA, 2006:1).

Diğer geliştirilen modeller ise; IAEA, 1992’de EDP ile işbirliği içinde, WASP metodolojisi ile bağlantılı kullanım için ilave bir modül olarak Portekiz enerji üretim sisteminin planlaması için “Electricidade de Portugal” tarafından geliştirilen VALORAGUA, nükleer santral tekliflerinin ekonomik değerlendirme sürecinde kullanıcılarına yardım sağlayan bir bilgisayar programı olan BIDEVAL-3, DECPAC olarak adlandırılan DECADES analitik yazılımı ise güç santrali, enerji zinciri ve elektrik sistemi düzeylerindeki maliyetlerin ve çevresel yüklerin analiz ve mukayesesine yönelik olarak, Referans Teknoloji Veri Tabanında depolanan bilgilere erişmek üzere tasarlanmıştır (www.nukleer.web.tr / 15.01.2010).

Enerji talebi için kullanılan talep tahmin yöntemlerinden Türkiye’de ETKB uyguladığı MAED talep tahmin yöntemi ve TEİAŞ tarafından uygulanan WASP modellerine değinilmiştir.

2.1.1.MAED Modeli (Model for Analysis of Energy Demand)

MAED metodolojisi Messrs B. Chateau and B. Lapillonne tarafından geliştirildi. Modelinin ilk versiyonu DOS tabanlı sistemler için geliştirilmiş 40 ülkeye dağıtımı yapılmıştır. Bilgisayarların Windows tabanlı olmasıyla birlikte yazılım Excel ortamına dönüştürülmüştür. Model gelecekteki enerji talebini orta ve uzun vadeli senaryolar şeklinde sosyo-teknolojik ekonomik ve demografik gelişmelere dayalı olarak değerlendirir. Talebi etkileyen sosyal, ekonomik ve teknolojik faktörler, doğal, mal ve hizmetler için talep düzeyi nüfus artışı dahil olmak üzere birçok belirleyici faktör, bir

malın üretimi için harcanan enerji, konut başına yaşayanların sayısı, evlerde kullanılan elektrikli ev aletleri ve insanların hareketliliği ve ulaşım modları, ulusal öncelikler için belirli sektörlerin gelişimi, yeni teknolojiler, enerji formları vb. belirleyici faktörler değerlendirilmeye tabidir (IAEA, 2006:1,2).

Orta ve uzun dönemli genel enerji talebi ve bu talep içerisinde elektrik enerjisi talebini ortaya koyan MAED modeli, 1984 yılı içerisinde Dünya Bankası tarafından Türkiye için tavsiye edilmiştir. Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı desteğinde bu model denenmiş ve sonuçları alınmıştır (Tak, 2002:36).

Türkiye genel enerji planlaması çalışmaları için ETKB'ce, MAED talep modeli kullanılarak genel enerji ve elektrik enerjisi talepleri belirlenmektedir (Yoldaş, 2006:34).

Programda dört adet ana modül bulunmaktadır. 1. modül Enerji talebinin hesaplandığı verilerin girildiği, 2. modül saatlik elektrik talebinin, 3. modül elektrik yük süresi eğrisinin, ve 4. modül ise yük modülasyon katsayılarının hesaplanması için veri girişinin yapıldığı modüllerdir (www.adicasupport.com / 15.01.2010).

MAED modeli Türkiye'de düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç senaryo ile uygulanmaktadır. *Düşük senaryo*, ekonomik ve sosyal kalkınmanın Beş Yıllık Plan ve yıllık programların altında gerçekleşmesi, yapısal değişimin yavaş, enerji verimliliklerinin düşük, yeni enerji sistemlerinin gecikmeli olarak sektöre girmesi gibi varsayımlarla hazırlanır. *Orta senaryoda* Beş Yıllık Kalkınma Planları ile yıllık program hedefleri esas alınıp, ekonomik yapıdaki değişimin planlarda Öngörülen hedefler doğrultusunda olacağı esas alınmıştır. *Yüksek senaryoda* ise, ekonomik ve sosyal kalkınma hedefleri ona senaryonun üzerinde belirlenir Daha hızlı kalkınma, hızlı yapısal değişim, enerjinin daha etkin ve verimli kullanımı, toplu ısıtma sistemleri, güneş

enerjisi gibi yeni enerji sistemlerinin daha hızlı bir şekilde kullanıma girme varsayımları öngörülmüştür.

Tezekici (2005:162)'ye göre modelin en büyük eleştirilmesi gereken yanı değişkenlerin parametre değerlerini tespit etmede, alışkanlık, tüketim yapısı ve diğer matematiksel olmayan ifadeleri yorumlama gücü olduğunu ve ancak belirtmesi gereken tahmin ve projeksiyon çalışmalarının tamamında bu eksiklik söz konusu olduğudur.

Türkiye'de Elektrik sistem planlaması çerçevesinde elektrik talepleri MAED modeliyle belirlemekte ve belirlenen bu talep WASP adı verilen dinamik optimizasyon modeliyle elektrik enerjisi talebini minimum maliyetle karşılayacak şekilde planlamaktadır (Tak, 2002:37).

2.1.2. WASP Modeli (Wien Automatic System Planning Package)

WASP modeli, enerji üretimi tevsi planlama çalışmalarını gerçekleştirmeye yönelik bir bilgisayar programıdır. Bu model, otuz yıla kadar olabilen bir dönem boyunca ve planlayıcının verdiği sınırlamalar çerçevesinde, seçilen enerji üretme sistemi için optimal tevsi planını sağlamaktadır. Optimum, minimuma indirgenen toplam maliyet cinsinden değerlendirilir (www.nukleer.web.tr / 15.01.2010).

Modelin girdileri;

- ✓ Mevsimlik yük eğrileri, puant güç talebi,
- ✓ Mevcut ve aday termik santrallerin yakıt ve yakıt dışı işletme maliyetleri ve kükürt arıtma tesislerinden kaynaklanan işletme maliyetleri,
- ✓ Mevcut ve aday termik santraller için işletme seviyeleri (min-max), ısı özellikleri, bakım arıza süreleri,

- ✓ Hidrolik santrallerin mevsimlere ve 3 hidrolojik koşula (normal, kurak, yağışlı) göre alınabilir güçleri, minimum ve maksimum enerjileri ile rezervuar hacimleri, işletme maliyetleri,
- ✓ Aday üretim tesisleri için yatırım maliyetleri, kükürt arıtma tesislerinin maliyetleri ve inşaat süreleri,
- ✓ Sağlanamayan enerji maliyeti,
- ✓ Yedek kapasite yüzdesi ve yükün karşılanamama olasılığıdır (Yoldaş, 2006:94).

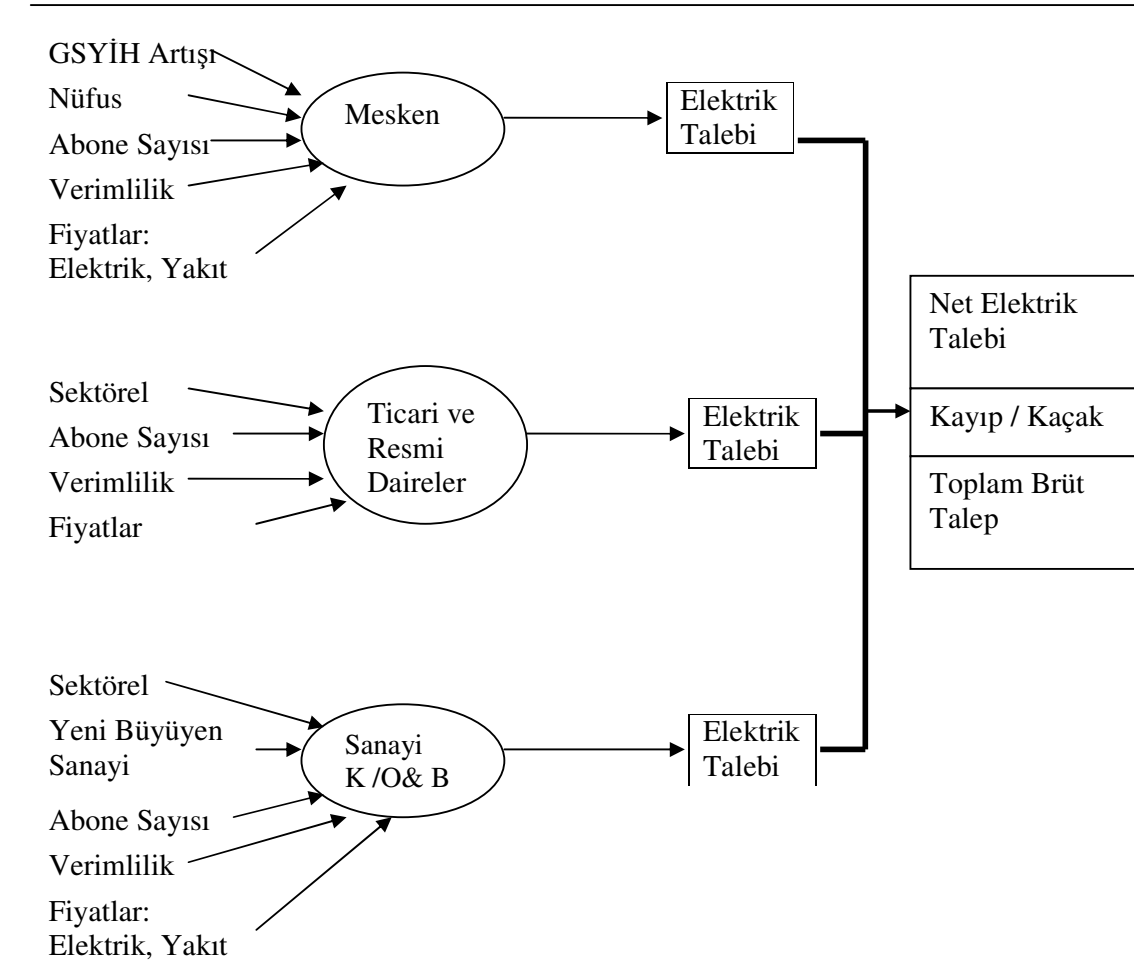
Elektrik enerjisi talebi MAED modeli ile belirlenmekte olup bu talebi karşılayacak olan arzın planlanması ise bir optimizasyon modeli olan ve Türkiye’de TEİAŞ tarafından uygulanan WASP modeli kullanılarak yapılmaktadır (Atılğan, 2000:42).

2.2.Elektrik Enerjisi Talep Tahmin Yöntemleri

Tahmin, geçmiş dönemlerde meydana gelmiş olan olay ya da olayların sonuçlarının değerlendirilmesi suretiyle gelecek dönemlerde oluşabilecek olayların sonuçlarını önceden kestirebilmektir. Tahmin yapmak amacıyla kullanılacak çok sayıda yöntem mevcuttur. Bunlar sayısal olmayan, kişisel görüş ve yargıya dayalı (kalitatif) tahmin yöntemleri ve sayısal (kantitatif) tahmin yöntemleri olarak iki ana grupta toplanabilmektedir. Geçmişe ilişkin yeterli sayıda veri bulunamadığı takdirde, kişisel görüş ve yargıya dayalı tahmin yöntemlerine başvurulabilmektedir. Sayısal modellerin kullanılmasıyla, tahminlerin elde edilmesinde geçmiş verilerden veya değişkenler arası ilişkilerden yararlanılmaktadır. Sayısal tekniklerin tümünde, geçmişe ilişkin yeterli sayıda ve doğru verilerin toplanması gerekmektedir (Bulut, 2006:14).

Elektrik talebi, geçmişe ilişkin veriler ve geleceğe ilişkin öngörüler ışığında, karmaşık matematiksel modeller kullanılarak projekte edilebileceği gibi, basit

hesaplamalarla da tahmin edilebilmektedir (Keleş, 2005:33). Elektrik talebinin tahmin edilmesine yönelik olarak kullanılabilir bazı yöntemler en basit gösterimleri ile aşağıda özetlenmektedir.



Şekil 2-1: Elektrik Enerjisi Tahmin Modeli Model Akışı

Kaynak: Keleş, 2005:29

*K/O&B: Küçük, Orta ve Büyük Ölçekli Sanayi Kuruluşları

Elektrik tüketimi, bölgesel, mevsimsel ve anlık dalgalanmalar göstermektedir.

Elektrik talebinin aşırı değişkenlik özelliği ve elektriğin depolanamayan bir enerji kaynağı olması nedeniyle, elektrik arzının sürekli ve kesintisiz bir şekilde yapılması ve talebin anlık olarak karşılanabilmesi gerekmektedir.

2.2.1.Teknolojik Yöntem

Son kullanım metodu da denilen ve mühendisler tarafından geliştirilmiş olan bu metot, daha çok mühendislik alanında kullanılmaktadır. Bu yöntemde, her bir sektöre ilişkin talep ayrı ayrı hesaplanarak, toplam talebe ulaşılmaktadır. Sektörel talepler, sektörün kendine özgü tüketim özelliklerine bağlı olarak geliştirilen formüller yardımıyla hesaplanmaktadır. Bu model, diğer sektörlerle oranla daha iyi sonuçlar verdiği gözlemlendiğinden, konut ve sanayi sektörleri talep tahminleri için zaman zaman kullanılabilir. Model fazla ayrıntı içermesi nedeniyle etkin olarak çalışmamaktadır (Tak, 2002:34).

2.2.2.Geçmiş Dönem Tüketimleri Bazlı Yöntem

Ortalama artış yüzdeleri ile yapılan talep tahmini olarak ta adlandırılmaktadır. Geçmişteki tüketim artışları dikkate alınarak geleceğe ait artış oranlarının tahmin edilmesine dayanan basit bir talep tahmin yöntemidir. Belirlenen bir geçmiş döneme ait ortalama artış oranı hesaplanır ve gelecek dönemde de talebin aynı oranda artacağı varsayımıyla, hedef yıllara ilişkin tüketim tahmini belirlenir. TEK tarafından bu yöntemle yapılan 1958–1982 dönemi ortalama elektrik tüketimi artış hızı % 11.3 alınarak yapılan tahmine göre; talep, 1990 yılında 69130 GWh, 2000 yılında 201230 GWh olarak tahmin edilmiştir (Tak, 2002:35).

$$E_t = E_0 * (1 + e)^t$$

E_t : t yıldaki (tahmin yılı) elektrik talebi (kWh)

E_0 : Baz yıldaki elektrik talebi (kWh)

e : Geçmiş dönemdeki ortalama yıllık elektrik tüketim artış oranı

t : Yıl sayısı

2.2.3.Milli Gelir İlişkisinde Yararlanılarak Yapılan Tahminler

Ekonomik büyümenin elektrik enerjisi talebini etkileyen en önemli faktör olduğu gerçeği üzerine kurgulanan, basit bir tahmin yöntemidir. Geçmişte belli bir referans dönemdeki GSYİH artış hızları ile elektrik tüketim artış hızı arasındaki matematiksel ilişkinin ileriki dönemde de aynen devam edeceği varsayımına dayandırılmaktadır.

Bu yöntemde kullanılan formülleri aşağıdaki biçimde basite indirmek mümkündür:

$$K_e = E_e / G_e$$

$$D_t = D_0 * (1 + (K_e * G_t))^t$$

G_e : Referans döneme ait ortalama yıllık GSYİH büyüme hızı

E_e : Referans döneme ait ortalama yıllık elektrik tüketim artışı

K_e : Referans dönemdeki ortalama GSYİH ile elektrik tüketim artış hızlarının

oranı

D_t : t. yıldaki elektrik enerjisi talebi

D_0 : Baz yıldaki elektrik enerjisi talebi

G_t : t. yılda beklenen GSYİH artış oranı

Bu hesaplama yönteminin en büyük eksikliği, GSYİH tahminlerinde oluşacak sapmaların doğrudan doğruya elektrik talep tahminlerinde de sapmaya yol açmasıdır.

Bir başka eksiklik ise, geçmişteki bir dönemin tüketim ve tüketici davranışlarına ilişkin özelliklerin gelecekte de aynen devam edeceğinin varsayılmasından kaynaklanmaktadır. Oysa, teknolojik gelişmelerin, tüketim alışkanlıklarındaki farklılaşmaların ve elektrik kullanımının yaygınlaşmasına yol açacak demografik değişimler ile sektörel büyümelerde yaşanacak değişimlerin talep projeksiyonlarında göz ardı edilmemesi gerekmektedir (Keleş, 2005:36).

2.2.4.Ekonometrik Yöntemler

Genel iktisat teorisinin matematiksel olarak formülize edilmesi ve istatistikî yöntemlerle test edilmesi işlemlerini ele alan ekonometri bilim dalının sunduğu araçlar, elektrik talebini etkileyen parametrelerin etkisini analiz ederek uygun bir elektrik talep modelinin geliştirilmesinde de kullanılabilirler. Nitekim birçok araştırmacı, elektrik talebini ekonometrik yöntemlerle modelleme yoluna gitmiş ve bu çalışmalarda genellikle zaman serileri yaklaşımı kullanılmıştır (Keleş, 2005:37).

Bir olayın tarih sırasına göre aldığı değerlerin alt alta sıralanmasıyla elde edilen diziyeye zaman serisi denir. Zaman serilerine, bir olayın geçmişte nasıl bir eğilim gösterdiğini belirlemek üzere yapılacak araştırma ve analizlerin temelidir denebilir. Yine seri, sonuçlarını yıl, ay, gün vb. gibi bir zaman biriminin ifadesi itibariyle gösteriyorsa zaman serisi adını alır. Bunlar sabit, artan, azalan ve dalgalı şekillerde ortaya çıkabilirler (Bulut, 2006:20).

Ekonometrik modeller, tek veya çok değişkenli kurulabileceği gibi bir veya birden çok denklemlilik biçimde de kurulabilir. Bu modeller kullanıcıya oldukça esneklik sağlarlar.

Klasik ekonometrik yaklaşımla yapılan bir uygulama şu adımları izler:

- a. Kuramın ya da önsavın ortaya konması,
- b. Kuramın matematik modelinin kurulması,
- c. Kuramın ekonometrik modelinin kurulması,
- d. Verilerin elde edilmesi,
- e. Ekonometri modelinin parametrelerinin tahmini,
- f. Önsav sınaması,
- g. Kestirim,
- h. Modelin kontrol yada politika amaçlarıyla kullanılması (Gujarati, 2009:3)

Ekonometrik modellemede amaç, aynı anda bütün regresyon eşitliklerinin çözümüne ulaşmak ve modelin parametrelerini saptamaktır. Bu durumda, tahmini yapılan değişkeni etkileyen çok sayıda bağımsız değişken arasındaki karmaşık etkileşimleri ortaya koymak için, kaçınılmaz olarak pek çok eşitliğe ihtiyaç duyulacaktır. İşte bu nedenle ekonometrik modeller çoğunlukla güçlü teknik uzmanlığa ihtiyaç duyan karmaşık teknikler olma eğilimindedirler. Ekonometrik modeller, daha kesin tahmin sonuçları üretebilmektedirler. Fakat gerçekleştirilme maliyetinin yüksekliği, modellerin kullanım alanını gerekli kapasiteye ve bilgi işlem altyapısına sahip büyük organizasyonlarla sınırlı hale getirmiştir (Akyürek, 2007:34)

2.2.5. Gelişmiş Entegre Enerji Modelleri

Dünyada çok sayıda enerji modeli kullanılmakta olup, bunlar: WASP bilgisayar programı, MAED Enerji Talep Analizi Modeli, ENPEP Enerji ve Güç Değerlendirme Program, MESSAGE, FINPLAN ve SIMFACTS'tir (IAEA, 2006:1). Türkiye'de ETKB ve TEİAŞ tarafından MAED ve WASP modelleri kullanılmaktadır.

2.2.6. Trend Analiz Yöntemi

Bir zaman serisinin uzun dönemde belli bir yöne doğru gösterdiği ana eğilime trend veya uzun dönem eğilimi denir. Trend doğrusal ve eğrisel olabilir. Ancak; trendin önemli bir özelliği her iki durumda da istikrarlı oluşudur. Trendin bulunmasının amacı, söz konusu seriyi mevsimlik ve konjektürel dalgalanmalarla düzensiz hareketlerin etkisinden arındırarak, sadece uzun dönemlik hareketlerin etkisi altındaki seri değerlerini ortaya çıkartmaktır. Trend uzun dönemli bir eğilimi gösterdiğinden, trendi bulunacak zaman serisinin elden geldiğince fazla sayıda veriyi kapsamaması, ancak bu veriler için aşırı değerlerin bulunmaması arzu edilir. Uygulamada en az 10-15 yıllık veriyle trend hesaplanır. Çünkü 5-6 yıllık çok kısa bir dönemde trend beliremez. Öte

yandan, 30-40 yıllık çok uzun bir dönemi dikkate almamak gerekir. Çünkü böylesi bir dönemde trend değişmiş olabilir (Serper, 2004:398-401).

Trendin tahmini, EKKY, elle çizim, hareketli ortalama ve yarıyıl ortalamalar yöntemi ile yapılabilir. Burada verilere uygulanan EKKY'den bahsedilip diğerleri kısaca açıklanacaktır.

2.2.6.1.En Küçük Kareler Yöntemi: Verilerimize uygulayarak yeniden tahmin yaptığımız EKK yöntemi, Alman matematikçisi Carl Friedrich Gauss tarafından bulunmuştur. Burada zaman ve gözlem değerleri arasında fonksiyonel bir ilişki kurulur. Bu ilişki doğrusal veya eğrisel olabilir. Doğru veya eğrinin zaman serisinin grafiğine uygun olması ve

Y_t : Gözlem Değerlerini

\tilde{Y}_t :Trend Değerlerini simgelemek üzere

$$\Sigma(Y_t - \tilde{Y}_t)^2 = \min$$

Koşulunu sağlaması gerekir. a,b, ... katsayıları normal denklemler yardımıyla bulunur. Çünkü zaman serilerinde yıllar hiçbir şeye bağlı olmaksızın değiştiğinden serbest değişken (X), gözlem değerleri ise yıllara bağlı olarak değiştiğinden bağlı değişken (Y) durumundadır. Çeşitli fonksiyon tiplerine göre normal denklemler aşağıda gösterilmiştir.

Doğru Fonksiyonuna İlişkin Normal Denklemler

$$\Sigma Y_t = na + b \Sigma X_t$$

$$\Sigma X_t Y_t = a \Sigma X_t + b \Sigma X_t^2$$

Parabol Fonksiyonuna İlişkin Normal Denklemler

$$\Sigma Y_t = na + b \Sigma X_t + c \Sigma X_t^2$$

$$\Sigma X_t Y_t = a \Sigma X_t + b \Sigma X_t^2 + c \Sigma X_t^3$$

$$\Sigma X_t^2 Y_t = a \Sigma X_t^2 + b \Sigma X_t^3 + c \Sigma X_t^4$$

Üstel Fonksiyonuna İlişkin Normal Denklemler

$$\Sigma (\log Y_t) = n (\log a) + (\log b) \Sigma X_t$$

$$\Sigma X_t (\log Y_t) = n (\log a) X_t + (\log b) \Sigma X_t^2$$

Burada;

X_t : Yılları

Y_t : Gözlem değerlerini

n : Gözlem sayısını, simgeler.

Yukarıdaki denklemler sadeleştirildiğinde aşağıdaki denklemler elde edilir.

Doğru Fonksiyonuna İlişkin Sadeleştirilmiş Normal Denklemler

$$\Sigma Y_t = na$$

$$\Sigma X_t Y_t = b \Sigma X_t^2$$

Parabol Fonksiyonuna İlişkin Sadeleştirilmiş Normal Denklemler

$$\Sigma Y_t = na + c \Sigma X_t^2$$

$$\Sigma X_t Y_t = b \Sigma X_t^2$$

$$\Sigma X_t^2 Y_t = a \Sigma X_t^2 + c \Sigma X_t^4$$

Üstel Fonksiyonuna İlişkin Sadeleştirilmiş Normal Denklemler

$$\Sigma (\log Y_t) = n (\log a)$$

$$\Sigma X_t (\log Y_t) = (\log b) \Sigma X_t^2$$

Seri tek yıllık ise, en ortadaki yıl vardır ve bu yıl için $X=0$ kabul edilir. X değerleri $\dots-3,-2,-1, 0, +1, +3, \dots$ ve bunların tek kuvvetlerinin toplamı 0 olur.

Serinin çift yıllık olması durumunda, en ortadaki yıl yoktur. Ortadaki iki yıldan ilkinde $X=-1$ değeri, ikincisi için $X=+1$ değeri verilir. X 'ler geriye ikişer yıl azaltılır, ileriye doğru ikişer yıl artırılır. $\dots-5, -3, -1, +1, +3, +5\dots$ gibi

Trend denkleminde X_t değerleri uygulanarak teorik değerler bulunur. Teorik değerler değişkenin ölçü birimi cinsinden sonuç verir. Gerçek değerler ve teorik değerler arasında şu bağıntı vardır (Serper, 2004:407-410).

$$\Sigma Y_t = \Sigma \hat{Y}_t$$

Bir zaman serisinin EKK yöntemiyle bulunan trend doğrusu veya eğrisi gözlem değerlerinin arasından geçer ve genellikle;

$$Y_t \neq \hat{Y}_t$$

durumu vardır. Gerçek değerler ile teorik değerler arasındaki farklara tahmin hataları denir. Buna standart hatada diyebiliriz.

Trend değerlerinin standart hatası $n \geq 30$ veya $n \leq 30$ olmasına göre formüle edilir.

$n \geq 30$ ise	$S_y = \frac{\sqrt{\Sigma(Y_t - \bar{Y}_t)^2}}{n}$
$n \leq 30$ ise	$S_y = \frac{\sqrt{\Sigma(Y_t - \bar{Y}_t)^2}}{n-2}$
$n \leq 30$ Trend parabolikse	$S_y = \frac{\sqrt{\Sigma(Y_t - \bar{Y}_t)^2}}{n-3}$

2.2.6.2.Elle Çizim Yöntemi: Bu yöntemde, T'nin tahmininde, grafiğe bakarak bir trend doğrusu ya da trend eğrisi uydurur. Bu yöntemin dezavantajı kişisel karara bağlı olmasıdır (Spiegel & Stephens, 1999:437)

2.2.6.3.Hareketli Ortalama Yöntemi: Hareketli ortalamalar uygun derecede kullanılarak, devirli, mevsimlik ve düzensiz hareketlerin etkisini giderebilir ve sadece geride trend hareketi kalır. Dezavantajı dizide ilk ve son terimin yok olmasıdır (Spiegel & Stephens, 1999:437).

2.2.6.4.Yarı Ortalamalar Yöntemi: Diziyi iki eşit parçaya ayırarak her ikisinin de ortalamasını almak ve böylece zaman dizisi grafiğinde iki nokta elde etmekten ibarettir.

Bu yöntem çok basit olmakla beraber, rastgele kullanıldığında zayıf sonuçlara yol açabilir (Spiegel & Stephens, 1999:437).

2.2.Literatür Taraması

Her alanda en çok tartışılan konular arasında yer alan enerji tüketimi ve talebi konusunda Literatürde de yapılmış birçok çalışma mevcuttur.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme alanındaki araştırmalar genellikle nedenselliği birinciden ikinciyeye doğru modellemektedir. Bu modeller literatürde tam anlamıyla kabul görse de, nedenselliğin yönü ve uygulanan metotlar bakımından fikir birliği henüz sağlanamamıştır. Başka bir deyişle acaba enerji tüketimi mi ekonomik büyümeyi, yoksa ekonomik büyüme mi enerji tüketimini etkilemektedir? Ampirik araştırmalar son dönemde gelişen ekonometrik metotlar ve bilgisayar uygulamaları yardımıyla söz konusu yönsel analizi araştırmaya yoğunlaşmışlardır (www.trnptp.org/ / 18.10.2010).

Özellikle çalışmaların elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik üzerine yoğunlaştığı ve tartışmalı sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Nedenselliğin yönünün belirlenmesi enerji (elektrik) politikaları konusunda politika yapıcılara önemli çıkarımlar sunmaktadır (Kınık, 2008:33). Burada dünyada, Türkiye’de ve Tokat ilinde yapılan çalışmalara değineceğiz.

Kraft ve Kraft (1978) tarafından Sims’in nedensellik analizi kullanılarak yapılan, ABD’nin 1947-1974 dönemini içeren On The Realitionship Between Energy and GNP adlı çalışmada, enerji tüketimi ve GSMH arasındaki ilişki incelenmiştir. Kraft ve Kraft bu çalışmalarında, GSMH’den enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır (www.scribd.com/ / 21.01.2010).

Hudson and Jorgensen, (1974); Berndt and Wood, (1975), Griffin and Gregory, (1976) 1970'li yılların enerji krizinin ardından üretim ve enerji yoğunluğu üzerinde durmuşlar ve iyi bilinen bir yaklaşım ile çıktı ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi diğer üretim faktörlerinin maliyetine bağlamışlardır. Enerji fiyat esnekliği katsayısının belirlenmesinde uzun vadeli tahminler yapmanın olumlu olacağını belirtmişlerdir. Maliyet fonksiyonu yaklaşımını test etmek için faktörleri ayrı ayrı her ülkenin farklılıklarına göre belirlemek gerektiğini ve bu halde üretimin sadece enerji yoğunluğu üzerinde toplam etki gösterdiğini belirtmişlerdir. (<http://dspace-unipr.cilea.it> / 21.01.2010).

Ümit Erol ve Eden S.H. Yu, Journal of Energy and Employment dergisinde 1987 yılında yayımladıkları, İngiltere, Fransa, İtalya, Almanya, Kanada ve Japonya'nın 1952–1982 dönemleri için enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; Japonya için iki yönlü, Kanada için enerji tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü, Almanya ve İtalya için GSYİH'dan enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuşlardır (www.scribd.com / 22.09.2009).

Stern'in 1993 yılında Enerji Ekonomisi dergisinin 15. cildinde yayımlanan ABD'de Ekonomik Büyüme ve Enerji: Çok Değişkenli Bir Yaklaşım isimli makalesinde, emek ve sermayeden oluşan üretim fonksiyonuna enerjiyi de eklemiştir. Çıktıyı; emek, sermaye ve enerji ile açıklayıp bu değişkenler arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme ilişkisi tespit ettikten sonra nedensellik ilişkisini incelemiştir. Stern iki değişkenli modellerde nedensellik ilişkisinin, enerjinin diğer girdilerle olan ikame etkisi göz ardı edildiği için sağlıklı olmadığını iddia etmiştir. 1947–1990 yılları arasında ABD için yaptığı çalışmasında; toplam enerji tüketimi ile GSYİH arasında nedensellik bulamamıştır. Ancak yakıt kompozisyonu değiştirilerek elde edilen nihai yakıt tüketimi

ile GSYİH arasında; enerji tüketiminden GSYİH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuştur. Yine Stern (2000) Enerji Ekonomisi dergisinin 15. cildinde yayımlanan ABD makro ekonomisinde enerjinin çok değişkenli eş bütünleşme analizi isimli çalışması, ABD'nin 1948–1994 yılları arasındaki enerji tüketimi ile GSYİH arasındaki ilişkisini incelemiş ve çalışmasında bir önceki çalışmasını destekleyen enerji tüketiminden GSYİH'ye doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuş ve enerji arzındaki ortaya çıkacak olumsuz bir gelişmenin büyümeyi negatif yönde etkileyeceğini belirtmiştir (Karagöl& Erbaykal &Ertuğrul, 2007:73).

Beenstock, Goldin ve Nabot (1999:168-183) İsrail'de Elektrik Talebi isimli Enerji Ekonomisi Dergisinin 21. cilt 2. sayısında yayımlanan makalelerinde, Meskenler ve endüstriyel şirketler tarafından elektrik talebini tahmin etmek için üç aylık veriler karşılaştırılmış ve ekonometrik yöntemden (Dinamik Regresyon Modeli ve eşbütünleşme “EKK ve Maksimum Olabilirlik”) faydalanılmıştır. Engle Graner Modeli kullanarak İsrail için yaptıkları çalışmada enerji tüketimi ve enerji fiyatı arasında bir eş bütünleşme ilişkisi bulamamışlar ancak uzun dönemde Johansen Cointegration Modeli ile bu değişkenler arasında bir ilişki tespit etmişlerdir.

Glassure ve Lee (1997) Güney Kore ve Singapur için enerji tüketimi ve GSMH arasındaki nedensellik ilişkisini, eş bütünleşme ve hata düzeltme modeli sonuçlarıyla karşılaştırmışlardır. Bu modeller sonucu her iki ülke içinde enerji tüketimi ve GSMH arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiş, fakat bu sonuçlar Granger nedensellik testi ile desteklenememiştir. Abdul Masih (1997) Kore ve Tayvan için gelir, enerji tüketimi ve enerji fiyatları arasında çok değişkenli nedensellik ilişkisini araştırmış ve bu değişkenler arasındaki etkileşim olduğu sonucuna ulaşmıştır (Orhan, 2007:61).

Akinlo (2008), Sahra Altı Afrika'da yer alan 11 ülke için enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Sınır Testi ve Granger Nedensellik testleri kullanarak incelemiştir. Sınır testi, 7 ülkede (Fil Dişi Sahili, Gambiya, Gana, Kamerun, Senegal, Sudan ve Zimbabwe) ekonomik büyüme ile enerji tüketiminin eşbütünleşik, Granger nedensellik testi ise Gambiya, Gana ve Senegal'de çift yönlü bir ilişki olduğunu göstermiştir. Sudan ve Zimbabwe'de ekonomik büyüme, enerji tüketiminin Granger nedeni çıkarken Kamerun ve Fil Dişi'nde herhangi bir nedensellik bağıntısı bulunamamıştır (Mucuk &Uysal, 2009:107).

Odhiambo (2009), ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1971-2006 verileri yardımıyla Tanzanya için analiz etmiştir. Sınır testi bulguları uzun dönemli değişkenlerin birlikte hareket ettiklerini, Granger nedensellik testi de enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü bir bağıntının olduğunu ortaya koymuştur (Mucuk &Uysal, 2009:107).

Ellene Kebede, John Kagochi ve Curtis M. Jolly (2010: 532-537) Enerji Ekonomisi Dergisinin 32. cilt 3. sayısında yayımlanan Sahra Altı Afrika'da Enerji Tüketimi ve Gelişme adlı çalışmalarında, Sahra-altı Afrika ülkelerinin ekonomik kalkınmasının enerji tüketimine bağlı olduğunu, geleneksel enerji (odun yakıt) ve ticari enerjiden (elektrik ve petrol) oluşan toplam enerji talebinin değerlendirildiği, Doğu, Güney ve Sahra-altı Afrika'nın batı bölgelerinde 25 yıl içinde 20 ülke için Kesitsel zaman serilerinin sonuçlarını incelemiştir. Çoğu endüstriyel faaliyetlerde teknolojinin gelişmediği geleneksel yapının hakim olduğu toplumlarda ahşap yakıt kullanıldığı ve enerji tüketimi % 70 ahşap yakıt geri kalan yüzdenin ise petrol olduğunu saptamışlardır. Regresyon sonuçlarına göre enerji talebi, fiyat ve gelişme ile ters bir yapıdadır. Enerji talebi bölgesel farklılıklar göstermektedir.

Son yıllarda ise enerji tüketimi; elektrik tüketimi, petrol tüketimi gibi alt bileşenlerine ayrılarak GSYİH veya ekonomik büyüme ilişkisi araştırılmıştır. Ancak elektrik tüketimi ile ilgili daha önceki dönemlerde de çalışmalar yapılmıştır.

Ekonometrik model yardımıyla elektrik talebinin incelenmesinde ilk detaylı çalışma Houthakker'in (1951) çalışmasıdır. Çalışma, İngiltere'de 42 yerleşim merkezi için 1937–1938 dönemine ait yatay kesit verileri ile mesken elektrik talebinin ekonometrik analizini içermektedir. Bir başka çalışma Fisher ve Kaysen tarafından yapılmıştır. Fisher ve Kaysen (1962) zaman serisi ve yatay kesit verileri kullanarak, çoklu regresyon ve kovaryans analizi yardımıyla elektrik enerjisi talebini incelemiştir. Elektrik talebi, mesken elektrik talebi, sanayi elektrik talebi ve bunların kısa ve uzun dönem determinantı olmak üzere dört bileşende ele alınmıştır. Buna göre mesken için, elektrikli aletler stoku sabit ise kısa dönem, değişken ise uzun dönem söz konusudur. Sanayi için, sabit teknoloji varsayımı varsa kısa dönemden, teknoloji değişken varsayılıyorsa uzun dönemden söz edilmektedir (Tak, 2002:47)

Ghosh (2002) 1950-1997 yılları arasında Hindistan için ekonomik büyüme ve elektrik tüketimini incelemiştir. Çalışma sonucunda ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuştur. Jumbe, Malawi için 1970–1999 yılları arasında elektrik tüketimi ile GSYİH ilişkisini incelemiş ve iki yönlü nedensellik ilişkisi bulmuştur. Ancak, tarım dışı GSYİH ile elektrik tüketimi ilişkisini incelediğinde, GSYİH'dan enerji tüketimine tek yönlü nedensellik tespit etmiştir. Shiu ve Lam (2004) 1971-2000 yılları arasında Çin için yaptıkları çalışmalarında elektrik tüketiminden GSYİH'ya doğru tek yönlü bir nedensellik bulmuşlardır. Mozumder ve Marathe 2007 yılında yaptıkları çalışmada Bangladeş için 1971-1999 yıllarını kapsayan çalışmalarında kişi başı GSYİH ile kişi başı elektrik tüketimi ilişkisini incelemişler ve

GSYİH'dan elektrik tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulmuşlardır. Rufael (2006) 17 Afrika ülkesinin elektrik tüketimi ve GSYİH ilişkisini sınır testi yaklaşımı ile 1971-2001 yılları için incelemiş ve 9 ülkede eş bütünleşme ilişkisi, 12 ülkede ise Granger nedensellik ilişkisi ortaya çıkarmıştır. Bunlardan 6 tanesinde GSYİH dan elektrik tüketimine, 3 tanesinde elektrik tüketiminden GSYİH'ya nedensellik bulurken, 3 ülkede de iki yönlü nedensellik bulmuştur (Karagöl& Erbaykal &Ertuğrul, 2007:73).

Mounir Belloumi (2009:2745-2753) Tunus için Johansen eşbütünleşme tekniği kullanarak 1971-2004 döneminde kişi başına enerji tüketimi ve gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki nedensel ilişkisini incelemiş, değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmek için bir vektör hata düzeltme modeli (VECM), eşbütünleşme varlığında Granger nedensellik yerine bir vektör otoregresif (VAR) modeli kullanmıştır. Tahmin sonuçları enerji tüketimi ile gayri safi yurtiçi hasıla (GSYİH) arasında kısa vadede tek yönlü, uzun vade de çift yönlü nedensel bir ilişki olduğunu göstermiştir. Bu analiz sonucunda enerji Tunus için GSYİH büyümesine kısıtlayıcı bir faktör olarak kabul edilebilir. Sonuç ta zaten kıt enerji kaynakları üzerinde artan baskı Tunus gibi ülkelerin geçmek zorunda olduğu bir yoldur.

E. Brown R. ve G. Koomey J. (2002), California Elektrik Kullanımı; Son Eğilimler ve Günümüz Kullanım Kalıpları adlı çalışmasında 1980 ve 2000 yıllarını kapsayan çalışmalarında elektrik talebindeki büyümeyi (artışı) incelemişlerdir. Verilerini geçmiş dönem sektörel (yerleşim, ticari, endüstriyel, tarım ve diğer) elektrik tüketimi olarak almışlar ve beşer yıllık yüzde artış oranlarını bulmuşlar ve sektörel tüketimi kendi arasında karşılaştırmışlardır. 1990 yılında 1980 yılına göre elektrik talebinde büyük bir artış meydana geldiğini bunun sebebinin binalarının artışı ve inşaat

sektöründeki eğilimlerden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir (<http://enduse.lbl.gov/> / 25.06.2010).

Türkiye ekonomisi açısından da büyük önem taşıyan enerji tüketimi, talebi ve ekonomik büyüme ilişkisine yönelik olarak özellikle 2000’li yıllarda çalışmaların hız kazandığı görülmektedir.

Türkiye üzerine konu ile ilgili sınırlı sayıda uygulamalı çalışma bulunmaktadır. Murry ve Nan (1996), 1970–1990 yılları arasındaki veri setini kullanarak Türkiye’nin de dahil olduğu 15 ülkeli çalışmalarında standart nedensellik testini uygulamışlardır. Analizler sonucunda ülkelere özgü sonuçlar ortaya çıkmış ve Türkiye için nedensellik, elektrik tüketiminden gelire doğru çıkmıştır (Kar & Kınık, 2008:336–337)

Terzi (1998:62–71), 1950-1991 dönemi için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmasında ticarethane, sanayi ve mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki Engle-Granger eşbütünleşme yöntemi ile değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki belirlenmiş ve kısa dönem dinamikleri ise, hata düzeltme mekanizması aracılığı ile incelenmiştir. Uygulanan ekonometrik yöntemde kısa ve uzun dönemde gelir ve fiyat esnekliklerinin inelastik olduğu belirlenmiştir. Ticaret ve sanayi sektörlerinde elektrik tüketimi ve büyüme arasında anlamlı ve çift yönlü bir ilişki ortaya çıkmıştır.

Kar ve Kınık (2008:337) Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi adlı makalelerinde Türkiye’de yapılan çalışmalara değinmişlerdir. Yamak ve Güngör (1998), 1951-1994 dönemi için konut elektrik talep denkleminin tahmin edildiği çalışmalarında konut elektrik tüketimi miktarı, reel gelir, konutlarda kullanılan elektrik enerjisinin fiyat indeksi, konut fuel-oil fiyat indeksi değişkenleri kullanılarak analiz edilmiştir. Engle-Granger testi sonucunda

serilerin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri (eşbütünleşik) sonucuna ulaşılmıştır. Hata düzeltme mekanizmasında ise, kısa dönemde konut elektrik talebinin fiyat ve gelire karşı inelastik olduğu görülmüştür. Gelir elastikiyeti istatistiksel olarak anlamsız iken, fiyat elastikiyeti ise, istatistiksel olarak anlamlıdır. Fakat değer itibari ile sıfıra yakın çıkmıştır. Ko-entegrasyon denkleminde ise, uzun dönemde konut elektrik talebi sadece gelire elastiktir. Bakırtaş vd. (2000), Türkiye’de elektrik talebinin ekonometrik analizini yaptıkları çalışmalarında 1962-1996 yıllık verilerden yararlanarak Johansen eşbütünleşme analizi ve hata düzeltme mekanizmalarını kullanarak analiz yapmışlardır. Modelde kişi başına elektrik tüketimi, kişi başına gelir ve elektrik fiyatları değişkenleri kullanılmıştır. Eşbütünleşme analizi sonucunda elektrik tüketimi ve gelir uzun dönemde birlikte hareket etmektedirler. Yani eşbütünleşiktirler. Hata düzeltme mekanizmasının sonucunda da elektrik tüketimin gelir esnekliğinin oldukça yüksek olduğu görülmektedir.

Sarı ve Soytaş (2004) “Disaggregate energy consumption, employment and income in Turkey” adlı çalışmalarında, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki bağlantıya ışık tutmak için genelleştirilmiş tahmin hata varyans ayrıştırma tekniği uygulamışlar ve enerji tüketiminin ve milli gelirin büyüme varyansının neredeyse istihdam kadar önemli olduğu sonucuna ulaşmışlardır (Lise & Van Monfort, 2005:5).

Lise ve Van Montfort (2005) yaptıkları Energy Consumption and GDP in Turkey: Is There a Cointegration Relationship? adlı çalışmalarında Türkiye’deki enerji tüketimi ve GSYİH arasında ilişkiyi 1970 ve 2003 yılları arasındaki yıllık verileri kullanarak eş bütünleşme analizi ile birlikte incelemişler ve analizde enerji tüketimi ve GSYİH arasındaki nedenselliğin çift yönlü olduğunu ve ikisinin arasında sebep sonuç

ilişkisi olduğunu belirtmişlerdir. Türkiye’de enerji tüketimi ve GSYİH’nın 2025 yılına kadar yılda % 5,9 ve % 7 büyümesinin bekleneceğini ifade etmişlerdir.

Şengül ve Tuncer (2006), ticari enerji kullanımı, reel enerji fiyatları endeksi ve GSYİH arasındaki nedensellik ilişkilerini Türkiye’nin 1960–2000 dönemi yıllık verilerini kullanarak incelemişlerdir. Nedensellik sınamalarında Toda ve Yamamoto (1995) çalışmasına dayalı gecikmesi artırılmış VAR yöntemi kullanılmıştır. Sonuçta, ticari enerji kullanımından GSYİH’ye doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisi bulunurken, reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında iki yönlü ve reel enerji fiyatları endeksinden ticari enerji kullanımına doğru işleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisine rastlanmıştır (Mucuk &Uysal, 2009:108).

Altınay ve Karagöl (2005:849) Enerji Ekonomisi Dergisinin 27. cilt 6. sayısında yayımlanan çalışmalarında Türkiye’de GSYİH ve elektrik tüketimi ilişkisini 1950–2000 yılları arasında incelenmişler ve elektrik tüketiminden GSYİH ya doğru tek yönlü nedensellik bulmuşlardır.

Faik Bilgili (2006) Türkiye’de enerji talebine dinamik bir yaklaşım (A Dynamic Approach to Demand for Energy in Turkey) isimli çalışmasında Türkiye için endüstriyel ve özel (hane halkı) kesim elektrik tüketimi için yaptığı çalışmada, elektrik tüketimi ile elektrik üretimi arasında bir ilişki tespit etmiş ve elektrik tüketiminin arz kökenli olduğu sonucuna ulaşmıştır (Orhan,62-63).

Ulusoy (2006), Granger nedensellik tekniğini kullanarak enerji talebi ve büyüme arasındaki karşılıklı etkileşimi ortaya çıkarmaya çalışmıştır. Bu etkileşimi belirlemek amacıyla araştırmada petrol, elektrik ve doğal gaz bazında sektörel tüketimle ekonomik büyüme arasındaki ilişki ele alınmıştır. Elde edilen sonuçlar, her türlü enerji kaynağının büyümeyi doğrudan değil de yatırımların milli hasıla içindeki payının artırılması

vasıtasıyla gerçekleştiğini göstermiştir. Aynı zamanda ekonomik büyümenin de enerji tüketimini artırdığı bulgusuna ulaşılmıştır (Mucuk & Uysal, 2009:108).

Ayrıca Türkiye’de yapılan en önemli çalışma olan ETKB’ce orta ve uzun dönemli genel enerji talebi ve bu talep içerisinde elektrik enerjisi talebini ortaya koyan MAED modeli çalışmasını da belirtmek gerekir.

İller itibariyle elektrik tüketimi ve elektrik tüketimine etki eden faktörler ve talebi üzerine geniş çaplı araştırma fazla yapılmamış olup, konu Türkiye geneli ile sınırlı kalmış, illerde özellikle faaliyet konusu elektrik olan kamu kurum kuruluşları yıllık faaliyet raporlarında ve ETKB’ye göndermek zorunda oldukları verilerle ilgili çalışmalar görevli birimlerince yapılmıştır ve yapılmaya devam etmektedir.

Son dönemlerde il bazında elektrik tüketimi ve talebi üzerine yapılan tezler mevcuttur. Bunlardan biri (Gültekin Ö.,2009) Bursa ili için “Bursa İli Orta Dönem Elektrik Talep Tahmini” tezini örnek verebiliriz. Bursa ili için orta dönem (aylık) yük tahmini üç ayrı yöntemle lineer, kuadratik ve exponansiyel analiz olarak gerçekleştirilmiş, 2002–2006 yılları arası aylık tüketimler için modelleme yapılmıştır. Elde edilen üç yöntemle ait modeller ile 2007 yılı aylık elektrik enerjisi talep tahmini yapılmış ve sonuçlar gerçekleşen değerlerle karşılaştırılmıştır. Üç yöntemle ek olarak zaman serisi yaklaşımı yapay sinir ağı ile de tahminlerde bulunulmuştur. Öte yandan, 1998–2007 yılları toplam yıllık tüketim verileri kullanılarak 2007 ve 2008 yılları için toplam enerji talep tahmini çalışması yapılmıştır.

Tokat ili için elektrik talebi, tüketimi ve elektrik konusu üzerine bir çalışma yapılmamıştır. 2002 yılından itibaren Tokat Çamlıbel EDAŞ Müessese Müdürlüğü tarafından TEDAŞ’ın internet sayfasında yayımlanmak üzere gönderilen İstatistikî bilgilerden oluşan, yıllık tüketim, abone sayısı, kayıp kaçak, hat ve trafo bilgileri gibi

veriler gönderilmektedir. Daha önceki yıllarda da gerekli kurumlara elektrik bilgileri gönderilmiştir.

Çalışma ETKB tarafından kullanılan MAED modeli, uluslararası enerji ajansı tarafından üye ülkeleri için üretilen modellerin geçmiş dönem tüketim verilerinin ışığı altında geleceğe yönelik üretilen projeksiyonlar yapılması yönüyle bir benzerlik göstermektedir.

Ayrıca çalışma, E. Brown R. ve G. Koomey J. (2002), California Elektrik Kullanımı; Son Eğilimler ve Günümüz Kullanım Kalıpları adlı çalışmaya bazı tarafları ile benzer bir çalışmadır. 20 yıllık kapsayan çalışmada elektrik talebindeki büyüme sektörel olarak incelemiş ve sektörel karşılaştırma yapılmıştır. 1990 yılında 1980 yılına göre ve sanayi binalarının ve normal meskenlerde elektrik talebinde büyük bir artış meydana geldiğini bunun sebebinin binalarının artışı ve inşaat sektöründeki eğilimlerden kaynaklandığını ileri sürmüşlerdir. Buradaki çalışmada 16 yılı kapsayan Tokat ili elektrik talebi ve sektörel olarak geçmiş dönem tüketim verileri abone grubu bazında analiz edilmiştir. Bu yönüyle benzerdir.

Çalışmanın ayırt edici yanı küçük ölçekte Tokat ili için oluşturulması MAED ve IEA modellerindeki gibi uzun bir dönemi (15-20 yıl) değil geleceğe ilişkin 6 yıllık kısa bir dönem talep tahmin projeksiyonunu kapsamasıdır.

III. BÖLÜM

3.TOKAT İLİNDE ELEKTRİK TALEBİ VE TAHMİNİ

ÜZERİNE BİR UYGULAMA

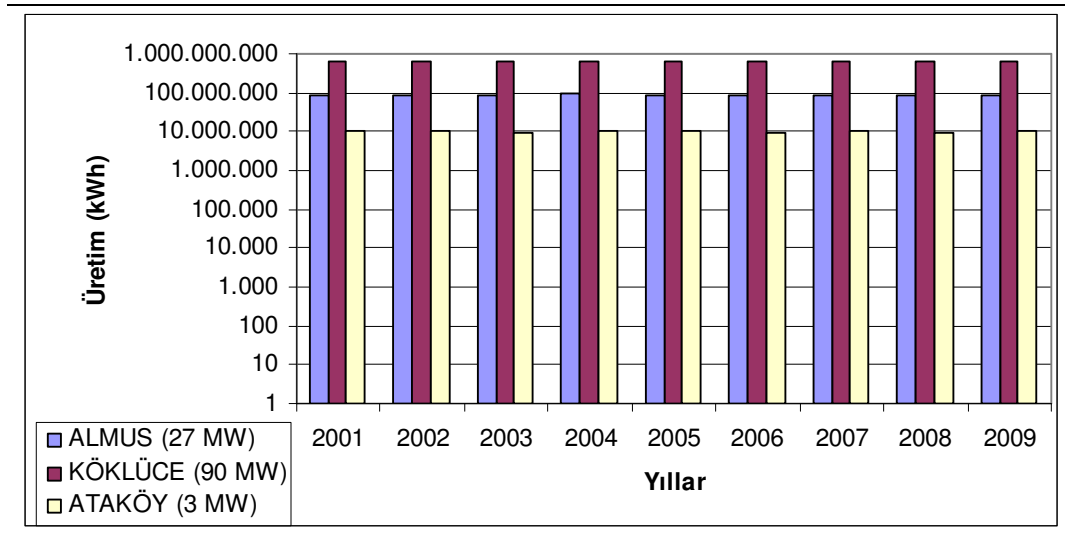
3.1. Genel Olarak Tokat İlinde Elektrik Üretim Durumu

Tokat il merkezine ilk elektrik şehrin aydınlatılması için 1935 yılında Aksu üzerine kurulan Hidroelektrik santralle olmuştur. Bu santral 175'er Beygir gücünde 2 tribüne sahipti. Kanaldan saniyede 230 metreküp su geçmekte ancak, 2 tribünü çalıştıramamakta idi. Gene de her şeye rağmen santral 135 kWh enerji ile 1580 aboneye elektrik vermekte idi. Ancak şehir için yetersizdi. Şehrin devamlı elektriğe kavuşması 1966 yılında halen üretime devam eden Almus Hidroelektrik santralinden alınan elektrikle olmuştur. Bununla birlikte şehirde nakil hatları yenilenmiş ve 18 adet trafo ile şehrin her tarafı elektriğe kavuşmuştur (Tokat Valiliği, 2006:146).

Tokat il sınırları içerisinde Almus, Köklüce ve Ataköy Hidroelektrik santrali olmak üzere üç adet hidroelektrik santral mevcuttur. 1966 yılında faaliyete geçen Almus Hidroelektrik santrali, Almus-Köklüce HES İşletme Müdürlüğüne bağlıdır ve Tokat'ın Almus ilçesinde bulunmaktadır. Ünite sayısı ve gücü 3X9 MW ve kurulu gücü 27 MW olup Yeşilirmak vadisinde yıllık üretimi 100 GWh'dir. Köklüce 1998 yılında hizmete girmiştir. Almus-Köklüce HES İşletme Müdürlüğüne bağlı ve Tokat'ın Niksar ilçesinde bulunmaktadır. Ünite sayısı ve gücü 2X46 MW ve kurulu Gücü 90 MW'tır. Kelkit vadisinde bulunan bu santralin yıllık üretimi ise 588 GWh'dir. (www.euas.gov.tr / 25.05.2010). Ataköy HES Yeşilirmak vadisinin yukarı havzasında yer alır. Baraj inşaatı 1977 yılında bitmiştir. 5,5 MW güce sahip olup yıllık üretimi 8 GWh'dir (www.dsi.gov.tr / 25.05.2010).

Tokat'ın kurulu gücünü oluşturan üç adet HES santralinin üretimi 3-1'de grafik olarak gösterilmiştir. Burada da görüldüğü gibi en fazla üretimi 90 MW güce sahip Köklüce HES yapmaktadır. Üretimdeki sıralama 2. ve 3. Almus ve Ataköy HES olarak sıralanmıştır. Tokat ili yıllık elektrik üretim miktarı, ilin tüketiminden çokça fazladır ve civar illerin elektrik tüketim ihtiyacını karşılamak için kullanılmaktadır.

Grafik 3-1: Tokat Kurulu Gücü Yıllık Üretim Değerleri (2001-2009) kWh



- Veriler Orta Karadeniz Yük Tevzi İşletme Müdürlüğünden alınmıştır.
- MW olarak alınan veriler kWh çevrilmiştir.

3.2. Çalışmanın Amacı

Çalışmanın genel amacı Tokat ili elektrik enerjisi, geçmiş dönem üretim, tüketim, fiyatlandırma, abone sayısı ve kişi başına tüketim konularını içeren elektrik enerjisi ile ilgili elektrik talep yapısını, ilin elektrik üretim tüketim dengesini, kişi başına elektrik talebinde Türkiye'deki ve bulunduğu coğrafyadaki çevre komşu iller arasında nerede olduğunu tespit etmek ve ilin 2015 yılına kadar elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonunu ortaya çıkarmaktır.

Çalışmada genel amaca ek olarak alt amaçlarda bulunmaktadır. Bunlar;

- ✓ Türkiye’de Elektrik piyasasında meydana gelen son gelişmeler ile kamunun elinde olan üretim, iletim ve dağıtımın bölge veya il olarak özelleştirilmesi ile elektrik enerjisine üretim-iletim-dağıtım konularında yatırım yapacak olan yatırımcı şirketlere ve özelleştirilen kamu kurum ve kuruluşlarına Tokat ilinin elektrik üretim-iletim-dağıtım konularında bir öngörü olanağı sunabilmektir.
- ✓ Resmi gazetede yayımlanan (2006:26129) Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri Hakkında Yönetmeliğin 2. maddesine “...dağıtım şirketleri tarafından belirlenen talep tahmini yöntemine uygun olarak elektrik enerjisi talep tahminlerinin yapılması” ve 5. maddesine göre “dağıtım şirketi, dağıtım bölgesine ilişkin talep tahminlerini, bilimsel ve teknik geçerliliği olan yöntemlerle, dağıtım bölgesine özgü şartları dikkate alarak, yayımlanmış resmi makroekonomik hedefleri göz önünde bulundurarak ve gerek duyulması halinde ilgili kamu ya da özel sektör kurum ve kuruluşlarının görüşlerini de alarak yapar veya yaptırır” hususları belirtilmiştir. Kanuni bir zorunluluk olmasına rağmen dağıtım şirketleri tarafından talep tahminleri henüz hazırlanamadığından elektrik talep tahmin projeksiyonları hala ETKB tarafından yapılmaktadır. Bu sebeple, dağıtım ve perakende satış lisansı sahibi tüzel kişilere basit elektrik talep tahmin yöntemleri ile de talep tahmininde bulunulabileceği hakkında fikir vererek Tokat ilinde bu şirketlere yardımcı olacak kamu kurum ve kuruluşlarına Tokat ili elektrik enerjisinin geçmişi ve geleceği ile ilgili bir ön fikrin oluşabilmesini sağlamaktır.
- ✓ Türkiye açısından elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonunun basit bir şekilde yapıldığının gösterilerek Türkiye’nin bütün illeri için yapılabileceğini, bunun neticesinde elektrik üretmek için kullanılan özellikle doğalgaz gibi pahalı kaynakların üretimde kullanımını azaltmak ve maliyetleri düşürmek için

Türkiye’de çok miktarda bulunan kaynaklara yönelmenin sağlanması, arz planlamasının önceden yapılabilmesine olanak sağlanması ve elektriğin birim maliyetlerinin azaltılmasına yönelik çalışmalara yardımcı olmaktadır.

3.3. Çalışmanın Kapsamı

Çalışma Tokat ili geçmiş dönem elektrik enerjisi üretim, tüketim, fiyatlandırma ve abone sayısı ; Amasya, Ordu, Samsun, Sivas, Tokat ve Yozgat illeri elektrik enerjisi kişi başına ve toplam tüketimi ile Türkiye elektrik enerjisi kişi başına tüketimi kapsamaktadır. İllerin kayıp-kaçak oranları her ilin tüketimine bağlı olarak oranlandığından çalışmaya dahil edilmemiştir.

Çalışma Tokat ili için 1994–2009 dönemini kapsayan veriler kullanılarak oluşturulmuştur. Araştırma, öncelikle bu dönemlerdeki Tokat ili elektrik verileri sektörel dağılımı abone gruplarına göre tüketimi, abone sayısı ve yıllık tarifeler (fiyatlandırma) şeklinde mesken, ticaret, resmi daire, sanayi ve diğerleri² olarak ele alınmıştır. Tokat ilinde üretim yapan Almus, Köklüce ve Ataköy Hidroelektrik santrali geçmiş dönem üretim verileri 2001–2009 dönemini kapsamaktadır. Elektrik enerjisi Amasya, Ordu, Samsun, Sivas, Tokat ve Yozgat illeri kişi başına tüketim ve toplam tüketim ile Türkiye kişi başına tüketimi 2002–2009 yıllarını kapsamaktadır.1994–2009 yılları Tokat ili nüfusu TÜİK verileri, üstel ve resmi nüfus artış hızına bağlı kalınarak bulunmuştur.

3.4. Materyal

Araştırmada uygulamanın temel veri kaynağını, Tokat ili abone grubu bazında elektrik enerjisi tüketimi, abone sayısı, yıllık tarifeler, Tokat ili nüfusu, Tokat ve coğrafi sınır komşuları kişi başına düşen ve toplam elektrik tüketimi, Türkiye kişi başına düşen

² Tarımsal sulama, İçme ve kullanma suyu, Şantiye ve geç. Abone, Kitler, Belediyeler, İç tüketim ve Belediye, İbadethane ve Özel İdare Aydınlatma.

elektrik tüketiminden oluşturmaktadır. Araştırmanın teorik kısmının temel veri kaynağı ise enerji ve elektrik enerjisiyle ilgili daha önce hazırlanmış olan ve kamu kurum ve kuruluşlarının yayınlarını içeren çalışmalar incelenerek oluşturulmuştur. Verilerin değerlendirilmesi tüketim ve trend analizi kullanılarak Microsoft Office Excel (2003) programının yardımıyla oluşturulmuştur. Bütün veriler tablolar halinde ekte veri seti kaynakları olarak bulunmaktadır.

3.4.1. Veri Toplama Sorunları

Maalesef zaman serileri ile çalışılacak Tokat iline ait verilere ulaşılamamıştır. Bunda en önemli pay elektrik piyasasındaki gelişmeler gösterilebilir. Tokat ilinde belediyenin elindeki elektrik dağıtım şebekesi (diğer illerde de aynı şekilde) 1982 yılında askeri yönetim döneminde Belediye ve Birlik Elektrik Tesislerinin TEK'e devri ile TEK bünyesine katılmış ve TEK'in 1993 yılında TEAŞ ve TEDAŞ olarak ikiye ayrılması vb. sebeplerden sağlıklı ve düzenli bir veri arşivi oluşturulmamıştır. Ancak 1994 yılından itibaren düzenli verilere ulaşılabilmek bir nebze sevindiricidir.

Eldeki verilere uygun bir yöntem olarak trend analizi uygulanmıştır. Uygulamada en az 10–15 yıllık veriyle trend hesaplanır. Trend uzun dönemli bir eğilimi gösterdiğinden, trendi bulunacak zaman serisinin elden geldiğince fazla sayıda veriyi kapsaması, ancak bu veriler için aşırı değerlerin bulunmaması arzu edilir. Çünkü 5-6 yıllık çok kısa bir dönemde trend beliremez. Öte yandan, 30-40 yıllık çok uzun bir dönemi dikkate almamak gerekir. Çünkü böylesi bir dönemde trend değişmiş olabilir (Serper, 2004:401).

Elektrik tüketim miktarı, abone sayısı elektrik fiyatları ve Tokat'ın komşu illeri Amasya, Ordu, Samsun, Sivas, Yozgat ve Türkiye'nin kişi başına tüketim miktarları ve komşu iller abone grubu bazında toplam tüketim TEDAŞ'ın internet sayfasından ve

Tokat Çamlıbel TEDAŞ Müessese Müdürlüğünün ilgili dairelerinden (Tahakkuk-Tahsilt) temin edilmiştir. Tüketim miktarı ile tarifelerin çarpımı olan Tokat ili toplam elektrik tüketim tutarı basit bir şekilde hesaplanabilmesine rağmen çalışmaya dahil edilmemiştir. Nfusla ilgili verilerden bir kısmı Tokat İl Nüfus Müdürlüğünden, TK verilerinden ve yayınlarından elde edilmiştir.

3.5. Yöntem

Elektrik enerjisi tüketimi, kullanıcı grupları ve kullanım amaçlarına bağlı olarak çok sayıda faktörden etkilenebilmektedir. Ancak toplam tüketim miktarlarını verebilecek bir model kurulmak istendiğinde, malın talebini etkileyen faktörlerden belli başlılarını modele değişken olarak sokmak daha yerinde olacaktır. Dolayısıyla, geçmiş dönem tüketimi, gelir, fiyat ve nüfus elektrik talebi üzerinde önemli etkilere sahip değişkenlerdir.

Elektrik enerjisi tüketiminin analizini yapmanın amacı, elektrik talebinin unsurlarını tanımlamak ve gelecekteki elektrik talebini tahmin etmektir. Talep tahminleri elektrik enerjisi üretim, dağıtım ve iletim sistemlerinin başarılı bir biçimde planlanması için büyük bir öneme sahiptir. Bu durum yeni tesislerin kurulması ve mevcut tesislerin genişletilmesi için yol gösterici olmasının yanı sıra, ayrıca planlama aşamasında yeni enerji kaynaklarına ihtiyaç duyulması halinde de söz konusu kaynakların bulunup ekonomiye kazandırılmalarını sağlayacaktır (Tak, 2002:59).

Çalışmada üç aşamadan oluşan yöntem uygulanmıştır.

Öncelikle Tokat iline ait elektrik tüketimi, abone sayısı, tarife; Tokat ilinin sınır komşuları ve Türkiye kişi başına elektrik tüketim verileri, komşu iller abone grubu bazında toplam tüketim miktarı grafikler yardımıyla analiz edilmiştir.

İkinci olarak Tokat ili elektrik enerjisi, Trend analizi EKKY'ye göre doğrusal ve logaritmik yöntem kullanılarak 1994–2009 yıllarındaki elektrik enerjisi talep tahmini ve 2015 yılına kadar doğrusal trend analizi talep tahmin projeksiyonu yapılmıştır.

Son olarak gelecek 6 yıllık elektrik talep tahmin projeksiyonu 2015 yılına kadar geçmiş dönem tüketimleri bazlı yöntem kullanılarak talep tahmini ve projeksiyonları üretilmiştir. Nüfus içinde aynı şekilde 2015 yılına kadar ADNKS'ye geçiş ile açıklanan Tokat il nüfusu 2007–2008–2009 yılları baz alınarak tahmin projeksiyonu üretilmiş olup üretilen tahmin projeksiyonları tüketim miktarı nüfusa oranlanarak Tokat ili kişi başına elektrik tüketimi de 2015 yılına kadar bulunmuştur. Tokat ili için bulunan kişi başına düşen elektrik tüketimi 2002–2009 yılına kadar Amasya, Ordu, Samsun, Sivas, Yozgat ve Türkiye kişi başına düşen elektrik tüketimi ile karşılaştırılarak Tokat ilinin kişi başına düşen elektrik tüketiminde Türkiye'nin ve komşu illerin hangi yıldaki tüketimine dek geldiği belirtilmiştir.

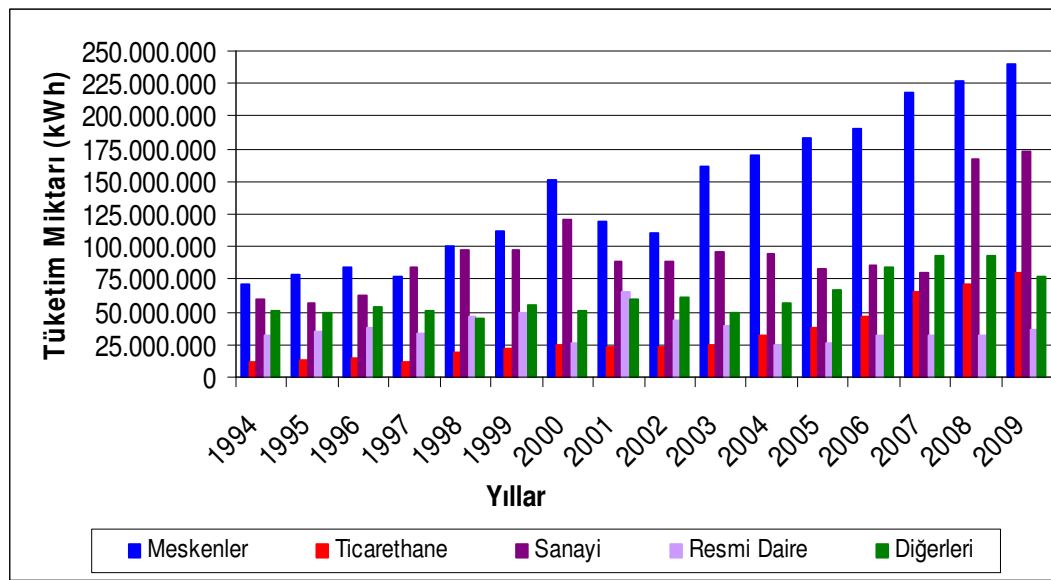
3.6. Elektrik Tahmini İle İlgili Analizler

Elektrik talebine etki eden faktörler sadece ekonomik büyüme değil, GSYİH, sektörel katma değerler, kişi başına düşen milli gelir, nüfus ve demografik değişiklikler, hane halkı sayısı ve ortalama hane halkı büyüklüğü, çok odalı konut yüzdesi ve konut sahipliği artış oranı, şehirleşme oranı, şehir ve köy gelirleri, elektrikli hane ve köy oranı, elektrikten yararlanan nüfus oranı, istihdam verileri, teknolojik gelişmeler ve elektrikli iş aletleri kullanımının yaygınlaşma oranları, kişi başına düşen elektrikli alet sayısındaki değişimler, elektrikli aletler ve ilgili ikamelerinin fiyatları, elektrik fiyatı, alternatif enerji kaynaklarının fiyatları, mevsimsel değişiklikler ve iklim koşulları, ülkelerin coğrafi özellikleri, zaman gibi faktörleri de göz önünde bulundurmak gerekir (Keleş, 2005:18-19). Buna elektrikli ev aletleri kullanımını da eklemek gerekir.

3.6.1. Tüketim Analizi

Tokat ilinin 1994–2009 yılları arasındaki sektörel elektrik enerjisi tüketimi grafik 3-2’de görülmektedir. Grafik detaylı bir şekilde incelendiğinde her abone grubunda bazı yıllarda bir önceki yıla göre tüketim değerlerinde bir düşüş olduğu gözlemlenir. Buna göre mesken ve ticarethane abonelerinde 1997, 2001 ve 2002 yıllarında. Sanayi 1995, 1999, 2001, 2004, 2005 ve 2007 yıllarında, resmi daire 1997, 2000, 2002, 2003 ve 2004, diğer abone gruplarında 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003 ve 2009 yıllarında bir önceki yıla göre tüketimde bir azalış meydana gelmiştir.

Grafik 3–2: Abone Grubu Bazında Tokat İli Elektrik Tüketimi (1994–2009) (kWh)



1997, 2001 ve 2002 yıllarında bir önceki yıla göre tüketim miktarının azalmasına ülke ve dünya ekonomisinde 1997 yılında yaşanan Güneydoğu Asya krizi, Türkiye 2001 Şubat ve 2002 krizlerinin az da olsa Tokat ili elektrik tüketimine etkisinin olduğu söylemek yanlış olmaz. Ancak; bu yıllarda Tokat ili için elektrik verilerine bir bakmak gerekir. Anılan yıllarda abone grubu bazında tüketimde bir azalma olmasının nedeni bu yıllardaki abone sayısının azalması, ayrıca bütün abone gruplarında elektrik tüketim birim fiyatının (kWh) artış göstermesi gösterilebilir. Bu artış tüketicinin gelirinden

elektrik tüketiminin aldığı payı artırmış ve tüketicide daha az elektrik kullanarak buna cevap vermiştir diyebiliriz.

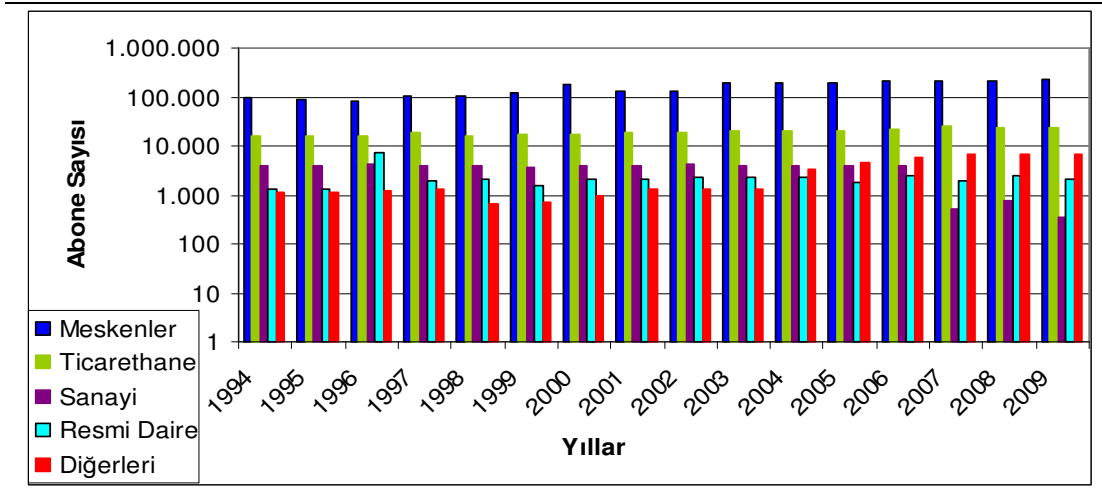
Tokat ili elektrik tüketim sonucu, en çok tüketimin olduğu abone grubu mesken aboneleri, 2. sırada sanayi, 3.sırada diğer abone grupları, 4.sırada resmi daireler ve son olarak da ticarethane aboneleri yer almıştır.

3.6.2. Abone Sayısı Analizi

Grafik 3-3'te Tokat ilinin 1994–2009 yılları arasındaki abone sayıları gösterilmiştir. Mesken abone sayısında 1995, 1996 ve 1998 yılları haricinde sürekli bir artış, bu yıllarda bir önceki yıla göre yaklaşık 8.000 ile 2.500 arasında değişen azalmalar söz konusu olmuştur. Ticarethane abonelerinde 1998 ve 2008 yılları haricinde sürekli artış olmuştur.

Sanayi abone grubunda 1997, 2000, 2003 yıllarında bir önceki yıla göre azalma özellikle 2006 yılından sonra 2007–2009 döneminde keskin ve gözle görünür şekilde bir azalma meydana gelmiştir. 2006 yılında 3.986 olan sanayi abone sayısı sırası ile 2007'de 528, 2008'de 759 ve 2009 yılında 358 olarak kayıtlara geçmiştir.

Resmi daire ve diğer abone gruplarında da bazı yıllarda bir önceki yıla göre azalmalar olmuştur, ancak toplam abone sayısında yıllar itibariyle bir artış söz konusudur. Bu azalmaların sebepleri arasında TEDAŞ Tokat Müessese Müdürlüğü abone servisinin kayıtlarının incelenmesi ile abone grubu türünün değiştirilmesi özellikle sanayi abonelerinin ticarethane abonesine veya diğer abone gruplarına ilgili kuruma başvuruda bulunularak dönüştürülmesi, işyerinin kapanması veya birden fazla olan sayaç sayısının en aza indirilmeye çalışılması (özellikle resmi daire abonelerinde) ve aboneliklerle ilgili yeni mevzuat düzenlemelerinin olması sayılabilir.

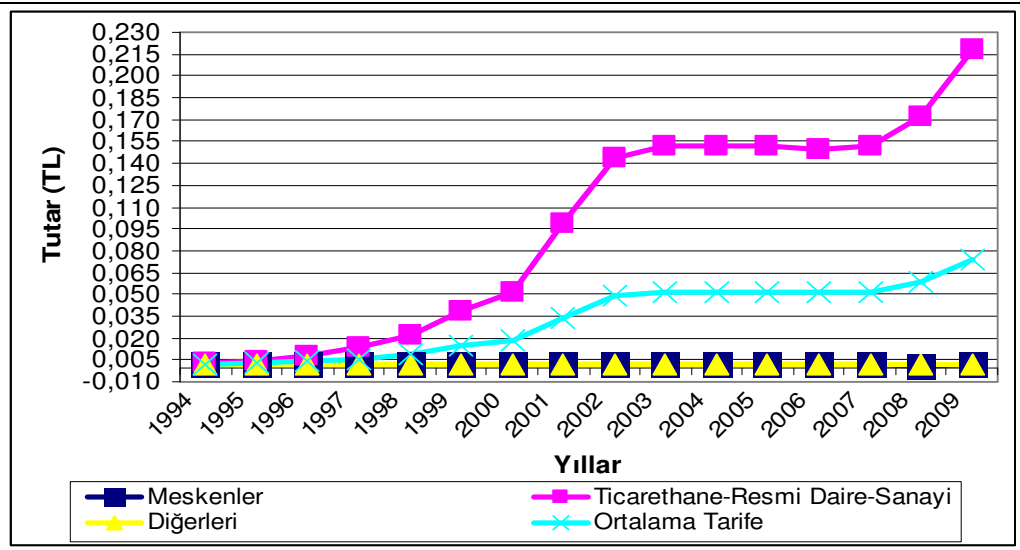
Grafik 3-3: Abone Grubu Bazında Tokat İli Abone Sayısı (1994–2009)

Yıllar itibariyle en çok aboneli olan Mesken aboneleri, bunu Ticarethane aboneleri takip etmiştir. Sanayi aboneleri 2006 yılına kadar 3. sırada yer almış yerini diğer abone gruplarına bırakmış ve 2006 yılından sonraki yıllarda sonuncu sırada yer almıştır.

3.6.3. Fiyat Analizi

Elektrik fiyatları maliyetlere göre TEDAŞ tarafından belirlenmektedir. Kayıp ve kaçakların tahsili mümkün olmadığından maliyetleri artıran en önemli unsur konumundadırlar. Grafik 3-4'te Tokat ili elektrik fiyat analizi gösterilmiştir.

Mesken elektriği için uygulanan nominal tarife fiyatı diğer abone gruplarından farklıdır ve diğerlerine göre düşük seyretmektedir. Ayrıca diğer elektrik abone grubunda 2007 yılı nominal fiyatlarında bir düşüş söz konusudur. Tarifelerde hiçbir zaman bir önceki yıla göre bir indirim olmamış ya aynı kalmış ya da fiyatta bir artış söz konusu olmuştur. Tokat ili için uygulanan tarife kalkınmada öncelikli iller kategorisinde uygulanmıştır. Değerlendirmede elektrik fiyatlarına TÜİK Toptan Eşya Fiyatları içerisinde yer alan elektrik, gaz ve su indeks sayıları (1994=100) uygulanarak reel hale dönüştürülmüştür (TÜİK, 2010:295 & 2009:580).

Grafik 3-4: Tokat İli Abone Grubu Perakende Satış Tarifeleri (TL) (1994-2009)

*Fiyatlar Yeni Türk Lirasına çevrilmiş ve reel değerleri alınmıştır.

Ticarethane-resmi daire-sanayi aynı katagori içerisinde fiyatlandırılmakta mesken ve diğer abone gruplarından fiyatı yüksek belirlenmektedir. Ortalama tarife değerlendirildiğinde bazı yıllarda aynı kalmakla birlikte sürekli bir artış söz konusu olmuştur.

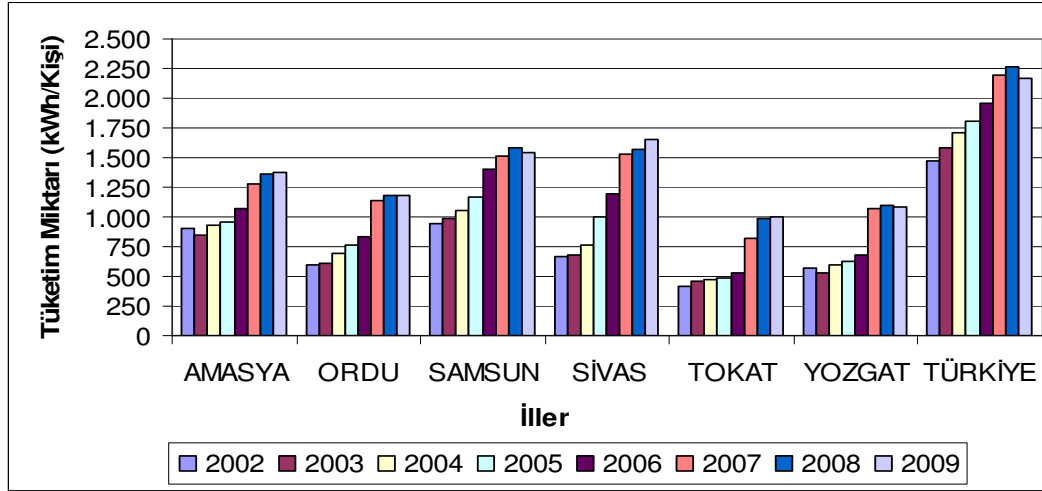
3.6.4. Kişi Başına Tüketim Analizi

Kişi başına elektrik talebi Türkiye ile Tokat ve sınır komşuları: Amasya, Ordu, Samsun, Sivas ve Yozgat ortalaması grafik 3-5'te gösterilmiştir. Tokat ili kişi başına düşen elektrik talebinde diğer komşu illerde olduğu gibi Türkiye ortalamasının hem altında hem de diğer komşu illerdeki talepten daha az elektrik talebinde bulunmaktadır. Tokat ve komşu sınır illerinde 2007 yılı ve sonrasında bir artış trendi söz konusudur. Bu açık bir şekilde grafikte görülmektedir.

Her şeye rağmen illerin hepsi Türkiye 2004 yılı kişi başına düşen elektrik tüketimini yakalayamamış durumdadır. Türkiye ortalamasına en yakın il 2008 yılına kadar Samsun olmuş 2009 yılında bu konumunu Sivas iline bırakmıştır. Tokat ve

Yozgat kişi başına en az tüketim yapan illerdir. Tokat ili her yıl sonuncu sırada yer almış bir ildir.

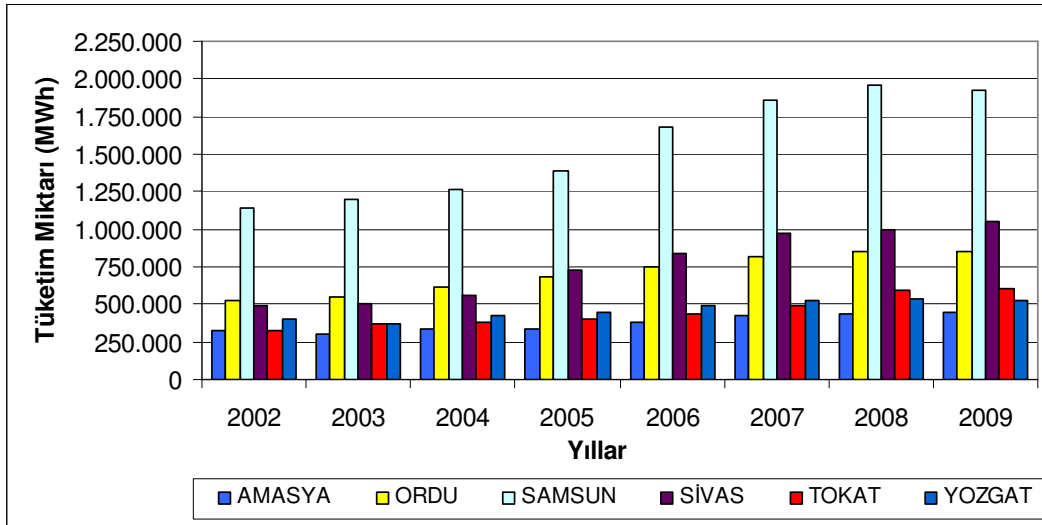
Grafik 3-5: Türkiye, Tokat ve Komşu İller Kişi Başına Düşen Elektrik Talebi (kWh)



3.6.5. Toplam Tüketim Analizi

Grafik 3-6'da Tokat iline ve çevre illere ait mesken, sanayi, ticarethane, resmi daire ve diğer abone gruplarının toplam tüketiminden oluşan toplam tüketim analizi yapılmıştır.

Grafik 3-6: Tokat ve Komşu İller Toplam Elektrik Tüketimi (2002-2009) (MWh)



Grafikte toplam elektrik tüketiminde Samsun ili lider konumdadır. Bunun sebepleri il nüfusunun diğer iller göre daha fazla olması, sanayi kuruluşlarının çok olması v.b. sıralanabilir. Samsundan sonra en fazla tüketim Sivas ilindedir. Samsun için sayılan şartlar Sivas ili içinde geçerlidir. Toplam elektrik tüketimde Tokat ili 2003 yılı hariç 2007 yılına kadar sürdürmüş olduğu sonuculuğunu 2008 yılından sonra Yozgat iline bırakmış durumdadır.

3.6.6. Tokat İlinin Elektrik Talebinin EKKY İle Trend Analizi

Tokat iline ait mevcut tüketim verileri ile Tokat ili 1994–2009 dönemi için doğrusal ve logaritmik trend analizi EKKY ile yeniden tahmin edilmiştir. Ayrıca 2010-2015 dönemi için doğrusal trend analizi ile elektrik enerjisi talep tahmini projeksiyonu hesaplanmıştır.

Burada 1994–2009 dönemi için doğrusal trend analizinde gerçek tüketim değerlerine yakın bir değer çıkmamakta, ancak standart hatanın devreye girmesiyle gerçek değerlere yaklaşılmakta, logaritmik trend analizi abone grubu bazında gerçek tüketim değerlerine yakın bir değer almaktadır.

3.6.6.1. Doğrusal Trend Analizi ile Elektrik Talep Tahmini

Tokat ili elektrik enerjisi talebi doğrusal trend analiz çıktısı tablo 3-1'dedir.

Tablo 3–1: Tokat İli 1994–2009 Doğrusal Elektrik Talep Trendi

Abone Grubu	n	ΣY_t	ΣX_t	$\Sigma (X_t)^2$	$\Sigma Y_t * \Sigma X_t$
Mesken	16	2.295.621.934	0	1.360	7.833.847.167
Ticarethane	16	519.576.335	0	1.360	2.838.347.155
Sanayi	16	1.534.919.382	0	1.360	3.132.392.326
Resmi Daire	16	590.417.501	0	1.360	-320.933.709
Diğerleri	16	997.650.465	0	1.360	1.845.449.499

Burada n gözlem sayısını, X_t yılı, Y_t gözlem değerlerini (gerçek değerleri) ve \tilde{Y}_t trend değerlerini (teorik), serimiz çift yıl olduğundan en ortada bir yıl yoktur. Bu sebeple ortadaki iki yıldan ilkinde $X = -1$ değeri, ikincisi için $X = +1$ değeri verilir. 2001 ve 2002 yıllarına ve buradan hareketle X 'ler geriye ikişer yıl azaltılır, ileriye doğru ikişer yıl artırılır. Haliyle X_t değerleri bu olunca sonucun sıfır olması kaçınılmazdır. Her abone grubu bazında $(X_t)^2$ değerleri X_t 'ye bağlı ve sabittir.

Tablo 3-2: Tokat İli 1994–2009 Elektrik Talebi Doğrusal Standart Hata Trendi

Abone Grubu	n	ΣY_t	$\Sigma \tilde{Y}_t$	$\Sigma Y_t - \Sigma \tilde{Y}_t$	$(Y_t - \tilde{Y}_t)^2$
Mesken	16	2.295.621.934	2.295.621.936	-2	3.320.836.069.799.210
Ticarethane	16	519.576.335	519.576.334	1	1.275.870.170.787.510
Sanayi	16	1.534.919.382	1.534.919.382	0	9.002.450.468.125.990
Resmi Daire	16	590.417.501	590.417.501	0	1.536.464.426.913.440
Diğerleri	16	997.650.465	997.650.466	-1	1.272.583.720.155.240

Tablo 3-2'de standart hatamızın oluşturulmasına ait veri tablosu gösterilmiştir. Tablo 3-3'te ise doğrusal olarak formüle ettiğimiz ($\Sigma Y_t = na + b \Sigma X_t$ veya $\Sigma Y_t = na$) denklemlerde X_t 'yi (-15, -13, -11,+11, +13, +15) yerine koyarak 16 yıllık yeniden standart hatası ile tahmin etmek kalmıştır. Abone grubu bazında oluşturulan doğrusal trend denklemi tablo 3-3'te gösterilmiştir. Tablodaki denklemlerde X_t 'ler yıllar itibariyle yerine gelen değerleri alır.

Tablo 3-3: Tokat İli 1994–2009 Elektrik Talebi Doğrusal Trend Denklemi

Abone Grubu	Doğrusal Trend Denklemi	Standart Hata (kWh)
Mesken	$\tilde{Y} = 143.476.370,9 + 5.760.181,74 X_t$	25.358.079,11
Ticarethane	$\tilde{Y} = 32.473.520,92 + 2.087.019,96 X_t$	25.358.079,11
Sanayi	$\tilde{Y} = 95.932.461,35 + 2.303.229,65 X_t$	925.358.079,11
Resmi Daire	$\tilde{Y} = 36.901.093,82 + (-235.980,67) X_t$	10.476.042,15
Diğerleri	$\tilde{Y} = 62.353.154,06 + 1.356.948,16 X_t$	9.534.088,17

Doğrusal trend analizi talep tahmininden çıkan sonuç şudur: Hiç bir abone grubunda gerçek tüketime yakın sonuç bulunamamış, ancak her abone grubu için bulunan standart hata payı ile gerçek tüketimlere yaklaşılabilmektedir.

3.6.6.2. Logaritmik Trend Analizi İle Elektrik Talep Tahmini

Tokat ili elektrik enerjisi talebi logaritmik trend analizinin çıktısı tablo 3-4'tedir. Burada da n gözlem sayısını, X_t yılı, Y_t gözlem değerlerini ve \tilde{Y}_t trend değerlerini (teorik) gösterir.

Tablo 3-4: Tokat İli 1994–2009 Logaritmik Elektrik Talep Trendi

Abone Grubu	n	ΣY_t	$\Sigma \log Y_t$	ΣX_t	$\Sigma (X_t)^2$	$\Sigma X_t * \Sigma \log Y_t$
Mesken	16	2.295.621.934	129,973	0	1.360	24,680
Ticarethane	16	519.576.335	118,849	0	1.360	37,865
Sanayi	16	1.534.919.382	127,381	0	1.360	13,335
Resmi Daire	16	590.417.501	120,850	0	1.360	-3,829
Diğerleri	16	997.650.465	124,528	0	1.360	12,055

Tablo 3-5, Tokat ili 1994-2009 logaritmik elektrik talep trendi abone grubu bazında gözlem değerlerinin logaritması alınarak Tokat ilinin aynı döneme ait logaritmik denklemi oluşturulmuştur.

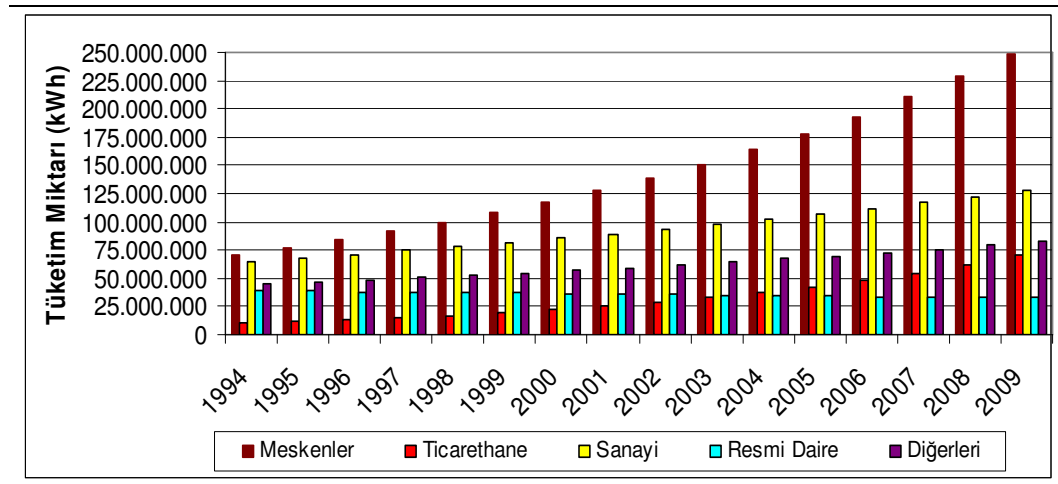
Tablo 3-5: Tokat İli 1994–2009 Logaritmik Elektrik Talep Trend Denklemi

Abone Grubu	Logaritmik Trend Denklemi
Mesken	$\log \tilde{Y}_t = 8,123 + 0,018 X_t$
Ticarethane	$\log \tilde{Y}_t = 7,428 + 0,028 X_t$
Sanayi	$\log \tilde{Y}_t = 7,961 + 0,010 X_t$
Resmi Daire	$\log \tilde{Y}_t = 7,553 + (-0,003) X_t$
Diğerleri	$\log \tilde{Y}_t = 7,783 + 0,009 X_t$

Yapılan logaritmik talep tahmini şu şekilde yorumlanabilir. Sanayi aboneleri haricinde diğer abone gruplarında gerçek tüketime aşağı yukarı yaklaşık tahminler

yapılmıştır. Sanayi talebinde ise geçmiş dönemdeki dalgalanmalar özellikle 2008 ve 2009 yılındaki ani tüketim artışı yakın değerlerin bulunmasını engellemiştir. Bu sebeple de toplam talepte de yarılsama meydana gelmiştir. 2007 yılından sonra sanayi abone sayısı ticarethane ve diğer abone grupları sayısından açık bir şekilde azalmasına rağmen toplam tüketim miktarında bu grup abonelerden fazla tüketimin olması sanayi kuruluşlarının üretim için olmazsa olmaz olan elektriğin kullanımının zorunlu olmasıdır. Grafik 3-7’de Tokat ili 1994–2009 yılları arası abone grubu bazında logaritmik trend analiz ile yapılan talep tahmini gösterilmiştir.

Grafik 3-7: Tokat İli 1994–2009 Yılları Arası Abone Grubu Bazında Logaritmik Trend Analizi Talep Tahmini (kWh)



3.6.6.3. Doğrusal Trend Analiz Yöntemi İle Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu

Doğrusal trend analiz yöntemi kullanılarak 2010–2015 dönemini kapsayan elektrik talep projeksiyonu üretilmiş ancak resmi daire abone grubunda negatif bir trend olduğundan Tokat ili, Türkiye ve komşu iller karşılaştırılması geçmiş dönem tüketimleri bazlı yöntem ile elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonu yapılmıştır. Aynı zamanda Tokat ili doğrusal trend analizi elektrik talep tahmin projeksiyonunda gelecek yıllarda meydana gelebilecek teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, elektrikli ev aletlerinin

kullanımının artması, elektrik fiyatları vb. elektrik talebini etkileyen faktörler geçmişteki eğilimle sınırlı kaldığından karşılaştırma bu analiz sonucu ile yapılmamıştır.

Üretilen elektrik talep tahmin projeksiyonu tablo 3-6'da görülmektedir.

Tablo 3–6: Tokat İli Doğrusal Trend Analizi Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu (kWh)

Yıllar	Meskenler	Ticaret-hane	Sanayi	Resmi Daire	Diğerleri	TOPLAM
2010	241.399.460	67.923.655	133.552.765	31.878.402	84.371.299	559.125.582
2011	252.919.824	72.094.259	137.978.683	31.287.497	86.961.669	581.241.933
2012	264.440.187	76.264.863	142.404.601	30.696.592	89.552.040	603.358.284
2013	275.960.551	80.435.467	146.830.519	30.105.687	92.142.410	625.474.634
2014	287.480.914	84.606.071	151.256.437	29.514.783	94.732.780	647.590.985
2015	299.001.278	88.776.675	155.682.355	28.923.878	97.323.150	669.707.336

3.6.7.Geçmiş Dönem Tüketimleri Bazlı Yöntem ile 2015 Yılına Kadar Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu

TEK tarafından 1958–1982 dönemi için kullanılan bu modelde, tüketim zamana bağlı olan bir fonksiyon olarak tahmin edilir ve diğer ekonomik değişkenler kullanılmaz. Geçmişteki tüketim artışları dikkate alınarak geleceğe ait artış oranlarının tahmin edilmesine dayanan basit bir talep tahmin yöntemidir. Aşağıdaki formüle göre tahminler yapılmıştır.

$$E_t = E_0 * (1 + e)^t$$

E_t : t yıldaki (tahmin yılı) elektrik talebi (kWh)

E_0 : Baz yıldaki elektrik talebi (kWh) (Başlangıç yılındaki elektrik tüketimi)

e : Geçmiş dönemdeki ortalama yıllık elektrik tüketim artış oranı

t : Yıl sayısı (Zaman) (Tak, 2002:35)

Uygulama 1994–2009 yılları arasında her abone grubu kategorisinde tek tek her yılın artış oranı hesaplanmış, bu oranlar toplanarak aritmetik ortalaması alınmış ve 16

yıllık artış oranı bulunmuştur. Bu bulunan yüzde artış oranı formüle uygun üstel bir şekilde baz yıla uygulanmış ve 2010–2015 yıllarını kapsayan 6 yıllık Tokat ili elektrik enerjisi talep tahmini yapılmıştır.

Tablo 3–7: Tokat İli Geçmiş Dönem Tüketimli Elektrik Yüzde Artış Oran Değerleri

Yıllar	Meskenler	Ticarethane	Sanayi	Resmi Daire	Diğerleri
2010	1,08963389	1,139935146	1,097512131	1,069517852	1,035100242
2011	1,187302015	1,299452136	1,204532877	1,143868436	1,071432511
2012	1,293724514	1,48129116	1,321989444	1,223387712	1,109040051
2013	1,409686075	1,688575854	1,450899451	1,308434998	1,147967625
2014	1,536041722	1,924866962	1,592379748	1,399394589	1,188261566
2015	1,673723117	2,194223501	1,74765609	1,496677495	1,229969834

Tablo 3-7’de görüldüğü gibi abone grubu bazında elektrik talep artış oranı en fazla Ticarethane, ikinci sırada sanayi ve 3. sırada mesken taleplerinde meydana gelmiştir. Tablo 3-7’den de anlaşıldığı üzere 2010 yılından itibaren abone grubu bazında ve toplam talep miktarında düzenli bir artış meydana gelmiştir. Bunun sebebi ise belirli bir yüzde artış oranını baz yıl aldığımız 2009 yılı tüketimine üstel olarak uygulamamızdan kaynaklanmaktadır.

Tablo 3–8: Tokat İli Geçmiş Dönem Tüketimleri Bazlı Yöntem İle Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu (kWh) (2010–2015)

Yıllar	Meskenler	Ticarethane	Sanayi	Resmi Daire	Diğerleri	TOPLAM
2010	261.731.491	90.394.019	189.933.561	38.233.606	80.241.791	660.534.468
2011	285.191.503	103.043.320	208.454.387	40.891.524	83.058.297	720.639.031
2012	310.754.327	117.462.702	228.781.219	43.734.215	85.973.663	786.706.125
2013	338.608.446	133.899.862	251.090.163	46.774.523	88.991.359	859.364.354
2014	368.959.238	152.637.159	275.574.500	50.026.188	92.114.978	939.312.062
2015	402.030.490	173.996.462	302.446.356	53.503.901	95.348.236	1.027.325.445

Yıllık artış oranları baz yıl olan 2009 yılı abone grubu bazındaki tüketim miktarlarına uygulanmış ve tablo 3-8 elde edilmiştir. 2010 yılından itibaren elektrik talebinde herhangi bir dalgalanma yaşanmamıştır. Tabii ki burada elektrik tüketimine etki eden faktörler devre dışı bırakılmış durumda görünmektedir. Ancak çalışmada üstel olarak uygulama, elektrik talebine etki eden bir takım faktörleri içermektedir. Bununla beraber gelecekte elektrik talebini etkileyecek önemli ekonomik, iktisadi, teknolojik ve sosyal bir olay yaşanacağı bilinmemektedir. Tahmin edilen talebin gelecekteki tüketime yakın olması ihtimali, geçmiş dönem elektrik tüketimine etki eden faktörlerin ve tüketim alışkanlıklarının değişmeyeceği varsayımı altında yüksek olacağı söylenebilir.

3.6.8.Üstel Fonksiyon Yöntemi ile 2015 Yılına Kadar Tokat İli Nüfus Tahmin Projeksiyonu

Tokat ili nüfusunun 2009 yılından sonrasını 2015 yılına kadar tahmin edebilmek için üstel fonksiyon yöntemi kullanılmıştır. Üstel fonksiyon yöntemine başvurularda doğal artış bağıntısı ($P_{t+n} = P_t * e^{r \cdot n}$) ile yıllık nüfus artış hızı hesaplanmıştır.

$$r = \frac{\log e \frac{P_{n+t}}{P_t}}{n}$$

Burada;

P_n : n tarihindeki (dönem başındaki) nüfus

P_{n+t} : n+t tarihindeki (t yıl sonra) nüfus

e : Logaritma

r : Yıllık nüfus artış hızı

t : İki tarih arasındaki süre (yıl olarak) (DİE, 2000:17)

Şunu belirtmek gerekir üstel fonksiyon uygulaması 2007 yılı ve 2009 yılı dönemini kapsamaktadır. Çünkü 2007 yılından önceki nüfus sayımlarının gerçeği

yansıtması, devletten siyasi, ekonomik ve sosyal olarak daha fazla ödenek ve pay alma çabası, nüfus sayım sistemindeki bir takım aksaklıklar ve Türkiye'nin veya Tokat'ın yıllık nüfus artış hızı gerçeğini tam olarak yansıtmasından nüfus sayımları suiistimale uğratarak hayali sayımlar söz konusu olmuştur. Ancak; Tokat ilinin 2007 yılından 2009 yılına kadar olan dönem içerisindeki nüfus artış hızları ve nüfusu ADNKS'ye göre TÜİK verilerinin artış hızları esas alınmıştır.

Ayrıca Cumhuriyetin 100. kuruluş yılına gelen 2023 yılına kadar olan dönemler için TÜİK ve Hacettepe Üniversitesi tarafından 2008 yılı ADNKS veri tabanı kullanılarak iller ve Türkiye bazında projeksiyonlar üretilmiştir (www.tsv2023.org / 25.06.2010). Bu projeksiyon tablo 3-9'da görülmektedir. Fakat bu üretilen projeksiyonda Tokat ilinin 2007–2008 dönemi artış hızı negatif, 2008–2009 yılı pozitif durumda olduğundan yapılan projeksiyon bizleri yanıltabilir. Bu dönemde TÜİK (2010:32-42) verileri 2007-2008 yıllık nüfus artışı %₀ -6,52 ve 2008-2009 yıllık nüfus artışı %₀ 11,73 olarak gerçekleşmiştir.

Tablo 3–9: Tokat İli Nüfusu ve Nüfus Projeksiyonu (2010–2023)

2007*	2008*	2009*	2010**	2013**	2018**	2023**
620.722	617.158	624.439	619.250	619802	613781	597741

Kaynak: TÜİK (ADNKS) & www.tsv2023.org / 25.06.2010

* TÜİK ADNKS verileridir.

** TÜİK ve Hacettepe Üniversitesi tarafından üretilen nüfus verileri.

Tokat ili için üretilen 2010–2015 dönemini kapsayan projeksiyon ve 2007–2009 yılı nüfusları tablo 3-10'da görülmektedir. Burada da açıkça görüldüğü üzere ilin 2007 yılında 620.722 olan nüfusu, 2009 yılında 624.439 olarak gerçekleşmiştir. Nüfus artış hızı 2007–2009 dönemi için üstel fonksiyon yöntemi kullanılarak 2015 yılına kadar tahmin edilmiştir. Üstel fonksiyon artış oranı 2007–2009 dönemi için 0,000864294

bulunmuştur. Tokat ili için TÜİK ve Hacettepe Üniversitesi tarafından üretilen nüfus projeksiyonu ilk yıllardan itibaren yanıltıcı sonuç vermiştir.

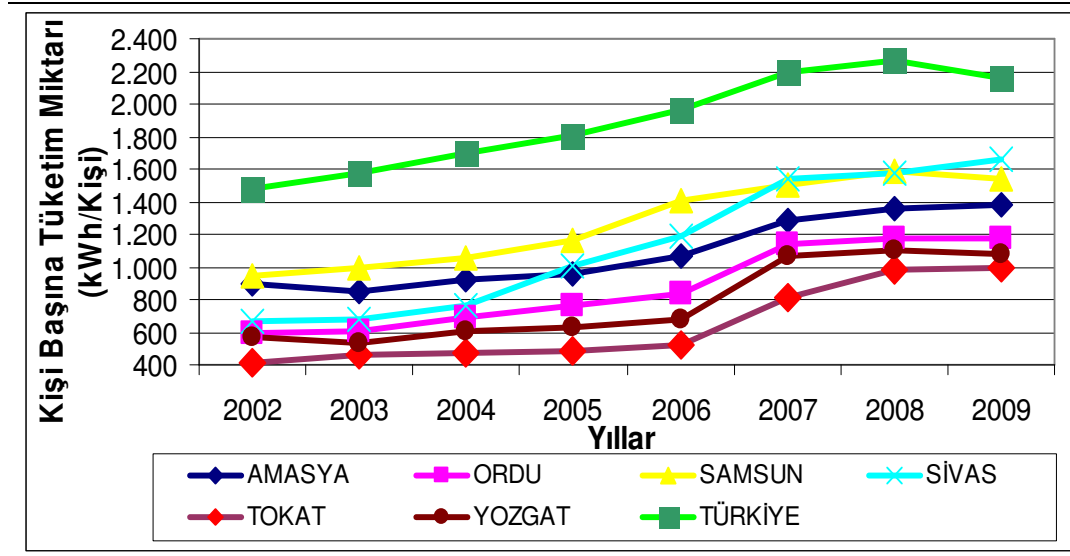
Tablo 3–10:Tokat İli Reel ve Tahmini Nüfusu (2007–2015)

S.No	Yıllar	Nüfus Sayısı
1	2007*	620.722
2	2008*	617.158
3	2009*	624.439
4	2010	624.979
5	2011	625.519
6	2012	626.059
7	2013	626.601
8	2014	627.142
9	2015	627.684

* TÜİK ADNKS verileridir.

3.6.9. Tokat İli Kişi Başına Düşen Elektrik Talep Tahmin Projeksiyonu

Kişi başına elektrik tüketimi, ister il için ister Türkiye için olsun bütün abone gruplarının toplamının il nüfusuna veya ülke nüfusuna bölünmesiyle elde edilmektedir. TEDAŞ'ta 2002 yılından itibaren yayımlamaya başladığı kişi başına elektrik tüketimi verilerini aynı yöntemle yapmaktadır. Tokat ili 2010 ve 2015 dönemi için üretilen elektrik talep ve nüfus tahmin projeksiyonları ile kişi başına düşen elektrik talep tahmin projeksiyonu hesaplanmıştır. Bulunan bu sonuç ile 2002–2009 yılları kişi başına elektrik talebi Türkiye ve komşu iller arasındaki grafik 3–8 ve 3-9'da sunulmuştur. Grafik 3-9'un 3-8'den farklı olan yanı çevre iller hariç Tokat ili için 2015 yılına kadar olan kişi başına düşen elektrik talep tahmin projeksiyonun bulunmasıdır. Grafik 3–9 üretilen Tokat ili kişi başına düşen elektrik talep tahmin projeksiyonu, Türkiye ve komşu illerle Tokat ilini mukayese etme ve ilin geliri hakkında fikir edinme olanağı sunmuştur.

Grafik 3–8: Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2002–2009) (kWh/kişi)

Tablo 3–11 incelendiğinde 2010 yılında kişi başına düşen elektrik 1.056,89 kWh olan Tokat il talebi 2015 yılına kadar yaklaşık kişi başına 58 kWh bir artışla 1.636,69 kWh'e yükselmiştir.

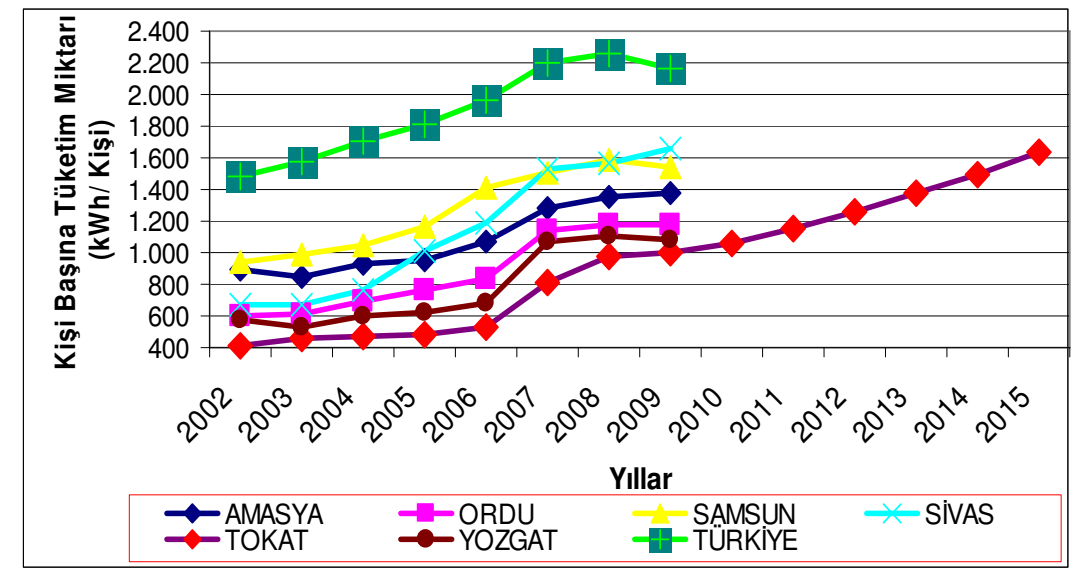
Tablo 3–11: Tokat İli Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2010-2015) (kWh/kişi)

Yıllar	Tokat Toplam Tüketim	Tokat Nüfusu	Tokat Kişi Başına Talep
2010	660.534.468	624.979	1.056,89
2011	720.639.031	625.519	1.152,07
2012	786.706.125	626.059	1.256,60
2013	859.364.354	626.601	1.371,47
2014	939.312.062	627.142	1.497,77
2015	1.027.325.445	627.684	1.636,69

Bütün bu açıklamalardan sonra grafik 3-9'a bir bakılırsa Tokat ili 2002 yılı Türkiye ortalamasını 2014 yılında yakalamış durumdadır. 2015 yılı il kişi başına tüketim ortalaması olan 1.636,69 kWh ile Türkiye 2003 yılı ortalamasının üzerindedir. Samsun ilinin 2009 yılı talebini 2015 yılında yakalamakta ama Sivas ilinin 2009 yılı

talebini 2015 yılında yakalayamamaktadır. 2002–2009 dönemi için Amasya, Ordu, Samsun, Sivas ve Yozgat illeri arasında kişi başına elektrik talebinde sonuncu sıradadır.

Grafik 3–9: Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (2002–2015) (kWh / kişi)



Tokat ilinde gelir seviyesinin yükselmesi, nüfusun artması, konutlaşma vb. faktörler kişi başına elektrik talebini etkileyecektir. Ancak, Tokat için üretilen nüfus projeksiyonu nüfusun fazla artmayacağı yönündedir ve gelirin artması Tokat elektrik talebini etkileyecek en önemli unsur olarak görünmektedir. Şunu da eklemek gerekir, Tokat ili ve ilçeleri düz bir ovada yer alan bir bölgede yerleşim yerlerine sahip ve deprem bölgesi olması nedeniyle binaların 5 kattan daha yüksek yapılmaması gibi coğrafi ve özel konumu elektrik talebini azaltmada önemli bir faktördür.

3.7.Sonuçlar

Canlılar gelişmeleri ve büyümeleri için nasıl giderek daha fazla besinlere ihtiyaç duyuyorlarsa, gelişen ekonomiler içinde enerji gereksinimi giderek artış göstermektedir. Dünyada yaşanan sıcak ve soğuk savaşların temelinde, enerji kaynaklarına sahip olma, taşıma yollarını ve son yıllarda da giderek artan oranda, enerjinin ticaretini kontrol altında tutma çabaları yatmaktadır. Ülkelerin gelişmesinde güvenilir, temiz ve zamanında kesintisiz enerjinin sağlanması, fiyat istikrarının gerçekleştirileceği piyasa ortamının oluşturulması zorunlu hale gelmiştir. Enerji denildiğinde akla ilk olarak gelen ikincil bir enerji kaynağı olan elektrik enerjisi, her türlü ekonomik faaliyetin temel girdisi olması ve kullanım alanının artması elektrik enerjisine olan talebi de artırmıştır. Depolanamayan ve üretildiği anda tüketilmesi zorunlu olan bu enerjinin talep yapısının bilinmesi önemlilik arz etmektedir.

Elektrik enerjisi tüketimi, kullanıcı grupları ve kullanım amaçlarına bağlı olarak çok sayıda faktörden etkilenebilmektedir. Ancak toplam tüketim miktarlarını verebilecek bir model kurulmak istendiğinde, malın talebini etkileyen faktörlerden belli başlı olanlarını modele değişken olarak sokmak daha yerinde olacaktır. Dolayısıyla geçmiş dönem tüketimi, gelir, fiyat ve nüfus elektrik talebi üzerinde önemli etkilere sahip değişkenlerdir. Yapılan işlem geleceğin tahmini olduğu için, ekonomik krizler tabii afetler gibi beklenmeyen mücbir sebepler her zaman tahmin için başarı seviyesinin elde edilmesini engelleyebilir.

Elektrik enerjisi talep tahmin projeksiyonlarına ve analizlerine, elektrik enerjisi üretiminin, iletiminin ve dağıtımının planlaması için veya elektrik piyasasında oluşabilecek olayların sonuçlarını önceden kestirebilmek için başvurulur. Özellikle de elektrik sektörüne yatırım yapacaklar için yol gösterici bir konumu vardır.

Bu çalışmada elektrik talebi, geçmişe ilişkin veriler ve geleceğe ilişkin öngörüler ışığında, basit hesaplamalarla tahmin edilmeye çalışılmıştır. Tokat ili için elektrik enerjisi geçmiş dönem verilerimizden hareketle öncelikle, Tokat iline ait elektrik tüketimi, abone sayısı, tarifeleri; Tokat ili sınır komşuları, kişi başına elektrik ve toplam tüketimi; Türkiye’de kişi başına elektrik tüketimi ile Tokat ili ve sınır komşularının karşılaştırılması grafikler yardımıyla analiz edilmiştir. İkinci olarak, Tokat ili 1994–2009 yıllarındaki elektrik talebi trend analizi EKKY’ye göre doğrusal ve logaritmik olarak tahmin edilmiş ve 2015 yılına kadar doğrusal trend analizi talep tahmin projeksiyonu üretilmiştir. Son olarak Tokat ilinin 6 yıllık elektrik ve nüfus talep tahmin projeksiyonu oluşturulmuş ve bunlara bağlı olarak kişi başına düşen elektrik talep tahmin projeksiyonu 2015 yılına kadar yapılarak kişi başına düşen talep miktarı Türkiye ve komşu illerle karşılaştırılmıştır.

Tokat ili abone grubu bazında mesken aboneleri en çok elektrik talep eden, en ucuz fiyattan elektrik kullanan ve abone sayısı en fazla olarak tespit edilmiştir. Tokat ve çevre iller arasında kişi başına düşen elektrik ve toplam tüketim miktarı Türkiye ortalamasına en yakın iller Samsun, Sivas illeri olup Tokat son sırada yer almaktadır. Toplam ve kişi başına düşen elektrik talebinde Samsun ili lider konumunu 2009 yılında Sivas iline bırakmıştır. Son sırada sırasıyla toplam ve kişi başına düşen elektrik talep miktar değerleri birbirine yakın Tokat ve Yozgat illeri yer almakta ve bu iki ilin elektrik talep yapısı benzerlik göstermektedir.

Sonuç olarak; Tokat ilinin geçmiş dönem tüketim, üretim, fiyatlandırma, abone sayısı ve kişi başına tüketim konularını içeren elektrik enerjisi ile ilgili elektrik talep yapısı ortaya çıkarılarak Tokat ilinde elektrikle ilgili yapılması gerekli ve alınması gereken önlemler için bir ön çalışma oluşturulmuştur.

Üretilen elektrik talep ve nüfus tahmin projeksiyonları ve bunların doğrultusunda oluşturulan kişi başına düşen Tokat ili elektrik talebi 2002 Türkiye ortalamasını 2014 yılında yakalamış bir il konumundadır. Samsun ilinin 2009 yılı talebini 2015 yılında yakalamakta fakat Sivas ilinin 2009 yılı talebini 2015 yılında yakalayamamaktadır. 2002–2009 dönemi için Amasya, Ordu, Samsun, Sivas ve Yozgat illeri arasında kişi başına elektrik talebinde sonuncu sırada yer almış bir il konumundadır. Aynı şeyleri iller arasında toplam elektrik tüketimi içinde söyleyebiliriz.

Bunun sonucu Tokat ili ile Türkiye arasında 12 yıllık bir zaman farkının olduğu ortadadır. Samsun ve Sivas illeriyle de arasında zaman farkı bulunmaktadır. Bu aradaki zaman farkı Tokat ilinin gelecek yıllarda daha hızlı elektrik talebinde bulunacağını kanıtı durumundadır. Bu bağlamda Tokat ili sanayisini geliştirecek ve gayri safi yurt içi hasılası ve aynı zamanda elektrik tüketimi ile Türkiye ortalamasına yaklaşacaktır. 2015 yılına kadar yapılan nüfus projeksiyonunda Tokat il nüfusunun fazla bir artış göstermemesine rağmen elektrik tüketim miktarının ve buna bağlı olarak kişi başına düşen talep miktarının artması Tokat ilinin ekonomik olarak iyiye gittiğinin bir göstergesidir. Çünkü gelir elektrik tüketimini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Ayrıca Tokat ilinde düşük seviyedeki elektrik tüketimi Türkiye ortalamasına yaklaştıkça elektrik talebinin artacağı kesindir.

Türkiye için elektrik enerjisinin talep tahmin projeksiyonunun basit bir şekilde yapıldığının göstergesi olarak, bunun Türkiye'nin bütün illeri için yapılabileceğini, bunun neticesinde elektrik üretmek için kullanılan özellikle doğalgaz gibi pahalı kaynakların üretimde kullanımını ve maliyetlerini azaltmak, Türkiye'de fazla miktarda bulunan kaynaklara yönelmenin sağlanması ve arz planlamasının önceden yapılabileceğine yönelik öneriler geliştirilebilir. Çalışma her ne kadar ulusal bazda

yapılmış olmasa da enerji tüketimi konusunda yapılabilecek çok kapsamlı çalışmalara pilot olabilecek konumdadır.

KAYNAKLAR

- Acaroğlu M. (2003), *Alternatif Enerji Kaynakları*, Atlas Yayın Dağıtım, Yayın No:26 İstanbul.
- Akpınar A. & Kömürcü M.İ. & Filiz M.H. (2008), UTES'2008 Türkiye'nin Enerji Kaynakları ve Çevre, *Sürdürülebilir Kalkınma ve Temiz Enerji Kaynakları VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, İstanbul.
- Akyürek Ç.E. (2007), *Sağlık Hizmetlerinde Talep ve Öngörü Yöntemleri: Hacettepe Üniversitesi Erişkin Hastanesi Poliklinik Hizmetlerinin Öngörülmesi*, Hacettepe Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.
- Alemdaroğlu N. (2009), *Enerji Sektörünün Geleceği alternatif Enerji Kaynakları ve Türkiye'nin Önünde Fırsatlar*, İTO, Yayın No:2007-29 İstanbul.
- Altın V. (2004), Yeni Ufuklara Nükleer Enerji, *Bilim ve Teknik*, TÜBİTAK Yayınları, Ağustos 2004 sayısının ücretsiz eki.
- Altınay G. & Karagöl E.(2005), Electricity consumption and economic growth: Evidence from Turkey , *Energy Economics*, Volume 27, Issue 6.
- Aruoba Ç., Alpar C. (1992), Enerji Sektörünün yapısı ve Geleceği, *Türkiye Ekonomisi Sektörel Gelişmeler*, Özyurt Matbaacılık, Ankara.
- Atılğan İ. (2000), *Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Bakış*, Gazi Üniversitesi Müh. Mim. Fak. Der., Cilt 15, No 1, 31-47.
- Avinç A.(1998), *Ekoloji çevre dergisi*, Değişik Enerji Kaynakları ve Çevreye Etkileri, Sayı: 27.
- Beenstock M, Goldin E, Dan Nabot (1999), The demand for electricity in Israel, *Energy Economics*, 21. cilt 2. sayısı.

- Belloumi M. (2009), Energy consumption and GDP in Tunisia: Cointegration and causality analysis , *Energy Policy*, Volume 37, Issue 7, July 2009, Pages 2745-2753
- Biçici R. (2008), *Türkiye’de Enerji Ekonomisi*, Karaelmas Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak.
- BP (2009) Statistical Review of World Energy, June 2009
http://www.bp.com/.../statistical_review_of_world_energy_full_report_2010.pdf
/ 24.05.2010
- Bulut Ş. (2006), *Orta Ölçekli Bir İşletmede Talep Tahmin Yöntemlerinin Uygulanması*, Kırıkkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Kırıkkale.
- Çukurçayır M.A.& Sağır H.(2008), Enerji Sorunu, Çevre ve Alternatif Enerji Kaynakları, *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Yıl 2008, Sayı:20
- Demir A. (1968), *Dünya Ekonomisi Üzerinde Bir Araştırma*, Ankara Üniversitesi SBF Yayınları No.259 Ankara.
- Demir İ.(2001), *Geçmişten Bugüne Enerji Kullanımı*, TÜBİTAK Matbaası, Ankara.
- Dışişleri Bakanlığı (2009), *Türkiye’nin Enerji Stratejisi*, Enerji, Su ve Çevre İşleri Genel Müdür Yardımcılığı, Ankara
- DİE (2000), Nüfus ve Mesken İstatistikleri Şubesi, *60 Tokat 2000 Genel Nüfus Sayımı*, Nüfusun sosyal ve ekonomik nitelikleri, Ankara.
- Doğan N.N. & Ünver A.(2005-2006), Türkiye’nin Hidrolik Enerji Kaynakları ve EÜAŞ’ın Bölgemize Katkısı, *Güneydoğu Anadolu Bölgesi Enerji Forumu 2005*.

- Doğanay H.(1998), *Ekonomik Coğrafya 2, Enerji Kaynakları*, Genişletilmiş 2. Baskı, Şafak Yayınevi, Erzurum.
- Durak M. & Özer S.(2008), *Rüzgar Enerjisi: Teori ve Uygulama*, Ankara.
- Ersoy A.Y.(2010), Ekonomik Büyüme Bağlamında Enerji Tüketimi, *Akademik Bakış Dergisi*, Nisan – Mayıs – Haziran 2010, Sayı 20.
- Gujarati D.N.(2009), Temel Ekonometri, Altıncı Basım, Çevirenler Gülay Günlük Şenesen, Ümit Şenesen, İstanbul .
- Gültekin Ö.(2009), *Bursa İli Orta Dönem Elektrik Talep Tahmini*, Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Kütahya.
- Güngör M. ve Diğerleri (2005), *İlgili Piyasa ve Etkin Piyasa Gücü Kavramları*, Telekomünikasyon Kurumu, Ankara.
- Hançer N.S. (2008), *Bütçe Dünyası*, Enerji Kaynakları ve Bu Kaynaklara Yeni Bir Alternatif; Nükleer Enerji, Cilt 3, Sayı 30.
- Kar M. & Kınık E.(2008), Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Bir Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi* (C.X ,S II, 2008)
- Karadaş F.(2008), *Sürdürülebilir Kalkınma Çerçevesinde Türkiye’de Enerji Sektörü ve Politikaları*, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep.
- Karagöl E., Erbaykal E., Ertuğrul H.M.(2007), Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, Yıl 2007-8 (1) .
- Kebede E., Kagochi J. ve Jolly C.M.(2010), Energy consumption and economic development in Sub-Sahara Africa, *Energy Economics*, Volume 32, Issue 3.

- Keleş M.S. (2005), *Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri ve Türkiye Ekonomisine Olan Etkileri*, Hazine Müsteşarlığı Kamu İktisadi Teşebbüsleri Genel Müdürlüğü, Hazine Uzmanlık Tezi, Ankara.
- Kılıç N. (2006), *Türkiye Elektrik Enerjisi Üretim ve Tüketimine Genel Bakış*, İzmir Ticaret Odası, Ar&Ge Bülten.
- Kıncık E. (2008), Türkiye’de Mesken Elektrik Talebi, Sütçü İmam Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Kahramanmaraş.
- Koca M.A. (2008), *Türk Demirçelik Sanayi İçin Strateji Önerileri: Bütünleşme ve Ortak Girdinin Önemi*, DPT Yayın No:2785, Planlama Uzmanlığı Tezi.
- Koutsogiannis A .(1997) *Modern Mikro İktisat*, 2. Baskı, Gazi Kitabevi, Ankara.
- Lise W.& Van Montfort K.(2005), *Energy Consumption And Gdp in Turkey: is There a Cointegration Relationship?* June 29 – July 2, 2005, Istanbul, Turkey
- Marşap A. & Narin M. (2008), *VII. Ulusal Temiz Enerji Sempozyumu*, Ekolojik Çevre, İklim Değişikliği ve Yaşam Kalitesi, UTES’2008, İstanbul
- Mucuk M. & Uysal D.(2009), Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme, *Maliye Dergisi*, Sayı 157, Temmuz-Aralık, Ankara.
- Orhan M.(2007), *Enerji Talebinin Kısa ve Uzun Dönem Dinamik Analizi: Türkiye Uygulaması*, Erciyes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Kayseri.
- Özsabuncuoğlu İ.H.& Uğur A.A.(2005), *Doğal Kaynaklar, Ekonomi, Yönetim ve Politika*, İmaj Yayınevi, Ankara.
- Pamir A.N.(2003),*Türkiye’nin Enerji Kaynakları ve Enerji Politikaları*, TMMOB Metalurji Mühendisleri Odası Dergisi, 134.Sayı.

- Resmi Gazete (2002), *Elektrik Piyasası Tarifeler Yönetmeliği*, 11.08.2002 tarihli ve 24843 sayılı Resmi Gazete.
- Resmi Gazete (2006), *Elektrik Enerjisi Talep Tahminleri Hakkında Yönetmelik*, 04.04.2006 tarihli ve 26129 sayılı Resmi Gazete.
- Resmi Gazete(2001), *Elektrik Piyasası Kanunu*, 03.03.2001 tarihli ve 24335 Mükerrer sayılı Resmi Gazete.
- Saraçoğlu N. (1996) Enerji Ormancılığı Projelerinin Türkiye'nin Enerji Potansiyeline Katkı Olanakları, *TMMOB 1. Enerji Sempozyumu*–12–14 Kasım 1996 Ankara
- Serper Ö. (2004), *Uygulamalı İstatistik 2*, Ezgi Kitabevi, Genişletilmiş 5.Baskı, Bursa.
- Spiegel M.R. & Stephens L.J.(1999), *Teori ve Problemlerle İstatistik*, Üçüncü Baskı, Çeviren Alptekin Esin ve Salih Çelebioğlu, Ankara.
- Spurgeon R.& Flood ve M. (2002), *Enerji ve Güç*, (Çev.: K. Sönmezler), TÜBİTAK, Ankara.
- Şekerci Öztura H.(2007), Ülkemizde Elektrik Enerjisinin Bugünü ve Yarını, *TMMOB Türkiye VI. Enerji Sempozyumu - Küresel Enerji Politikaları ve Türkiye Gerçeği*, Ankara.
- Tak S. (2002), *Elektrik Enerjisi Talep Tahmin Metotları e Türkiye İçin Ekonometrik Bir Uygulama (1970–2005)*, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Erzurum.
- Terzi, H. (1998), *Türkiye'de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Sektörel Bir Karşılaştırma*, İşletme ve Finans Dergisi, 13 (144).
- Tezekici S.(2005), *Türkiye'de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar-Politikalar)*, İstanbul Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Basılmamış Doktora Tezi, İstanbul.

- Tuğrul A.B.(2006), *Türkiye'nin Nükleer Enerji Seçeneği, Sürdürülebilir Kalkınma için Nükleer Enerjinin Önemi*, Haziran 2006, İstanbul.
- Tutuş A.(2006), Türkiye'de Elektrik Enerjisinin Tarihsel Gelişimi ve Yeni Piyasa Düzeni İçerisinde Hidroelektrik Enerjinin Yeri, *TMMOB Su Politikaları Kongresi*, Ankara
- Tümay Ertek T. (2006), *Temel Ekonomi* (basından örneklerle) 1.Baskı, Beta Basım Yayın Dağıtım, İstanbul.
- TÜSİAD,(2003) *21.Yüzyıla Girerken Türkiye'nin Enerji Stratejisinin Değerlendirilmesi*, Yayın No: TÜSİAD-Y98/12/239, s.27
- Ülgen G. (2007), *İktisat Bilimine Giriş*, 3. Baskı, Der Yayınevi, İstanbul.
- Ünalın, G. (2003), Türkiye Enerji Kaynaklarının Genel Değerlendirmesi, *Jeoloji Mühendisliği Dergisi*, Sayı: 58, Yıl: 2003 27/1 ss. 17-44.
- Ünlüöner K. ve Tayfun A. (2007) *Ekonomi*, 2. Baskı, Nobel yayın, Ankara.
- Yoldaş U. C.(2006), *Elektrik Enerjisinde Yük Tahmini Yöntemleri ve Türkiye'nin 2005–2020 Yılları Arasındaki Elektrik Enerjisi Talep Gelişimi ve Arz Planlaması*, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Basılmamış Yüksek Lisans Tezi, Ankara.

İNTERNET KAYNAKLARI

- <http://dspace-unipr.cilea.it/bitstream/1889/857/1/Suslov.pdf> / 21.01.2010
- http://elektroteknoloji.com/Elektrik_Elektronik/Enerji_Uretimi/Biyomas_organik_kokenli_artiklardan_elde_edilen_enerjiye_biyomas_enerjisi_denir.html / 15.02.2009
- <http://enduse.lbl.gov/info/LBNL-47992.pdf> / 25.06.2010
- http://tespam.org/Documents/Turkiyede_Enerji_Stratejileri_ve_Politikalarinin_Belirlenmesinde_Rol_Oynayacak_Kurumsal_Bir_Yapilanma_Modeli.pdf / 21.09.2009

<http://tonto.eia.doe.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=92&pid=46&aid=2> /

25.06.2010

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Havagaz%C4%B1> / 22.09.2009

http://tr.wikipedia.org/wiki/Kok_k%C3%B6m%C3%BCr%C3%BC / 21.09.2009

<http://web.ego.gov.tr/inc/newsread.asp?id=199> / 22.09.2009

http://www.adicasupport.com/option.com_docman/task.doc_view/gid,42/Itemid,48.html

/ 15.01.2010

<http://www.cates.gov.tr/tarihce/tarihce.html> / 28.10.2009

<http://www.dsi.gov.tr/bolge/dsi7/tokat.htm#atakoy> / 25.05.2010

<http://www.dsi.gov.tr/kurumsal/tarihce.htm> / 15.12.2009

<http://www.dsi.gov.tr/topraksu.htm> / 14.12.2009

<http://www.ebso.org.tr/b2b/ebsodergi/resimler/RAPOR.pdf> / 24.05.2010

http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/excel/figure_12data.xls / 05.05.2010

www.eia.gov/emeu/international Projections: EIA, World Energy Projection System

Plus (2010).

<http://www.eie.gov.tr/turkce/ozet/ozet.html> / 28.10.2009

http://www.eie.gov.tr/turkce/YEK/ruzgar/ruzgar_en_hak.html / 15.02.2009

<http://www.ekoist.net/talep-tahmin-yontemleri/> / 21.04.2010

http://www.emo.org.tr/ekler/0082ac261d74f5a_ek.pdf / 22.09.2009

http://www.emo.org.tr/ekler/1ce689121e39821_ek.pdf?dergi=301 / 21.09.2009

http://www.enerji.gov.tr/EKLENTI_VIEW/index.php/raporlar/detaySec/4043 /

14.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=dogalgaz&bn=221&hn=&>

[nm=384&id=40694](http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=dogalgaz&bn=221&hn=&nm=384&id=40694) / 14.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=gunes&bn=233&hn=&nm=384&id=40695> / 17.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=hidrolik&bn=232&hn=&nm=384&id=40699> / 16.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=jeotermal&bn=234&hn=&nm=384&id=40697> / 11.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=nukleerenerji&bn=224&hn=224&nm=384&id=388> / 15.12.2009

<http://www.enerji.gov.tr/index.php?dil=tr&sf=webpages&b=ruzgar&bn=231&hn=&nm=384&id=40696> / 22.12.2009

http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Mavi_Kitap_2009.pdf / 04.03.2010

http://www.enerji.gov.tr/yayinlar_raporlar/Sektor_Raporu_EUAS.pdf / 14.12.2009

<http://www.enerjivadisi.com/n.php?n=enerji-piyasasinda-fiyatlar-nasil-olusuyor-2010-01-13> / 03.04.2010

<http://www.enerjivadisi.com/n.php?n=turkiyenin-enerji-politikalarina-toplu-bakis-2010-04-20> / 20.04.2010

<http://www.epdk.gov.tr/tarife/elektrik/tarife.htm> / 28.06.2010

<http://www.euas.gov.tr> / 25.05.2010

<http://www.konrad.org.tr/Enerji/04MAYER.pdf> / 23.05.2010

<http://www.nukleer.web.tr/uaea/1259/ek02.htm> / 15.01.2010

<http://www.scribd.com/doc/25930977/The-Journal-of-Energy-and-Development-autumn-1987-volume-13-number-1> / 22.09.2009

<http://www.scribd.com/doc/28060037/On-the-Relationship-Between-Energy-and-GNP-by-John-Kraft-and-Arthur-Kraf> / 21.01.2010

http://www.tasam.org/images/tasam/Abdulkerim_Yorukoglu.pdf / 04.03.2010

<http://www.tedas.gov.tr/1,Hakkimizda.html> / 28.10.2009

<http://www.teias.gov.tr/apkuretimplani/veriler.htm> / 02.01.2010

<http://www.teias.gov.tr/istatistik2008/index.htm> / 21.12.2009

<http://www.teknolojide.com/teknoloji-nedir.aspx> / 03.05.2010

http://www.tki.gov.tr/dosyalar/komur_nedir.pdf / 15.12.2009

<http://www.trntp.org/pdf/enerjikitabi/21.pdf> / 18.10.2009

<http://www.tsv2023.org/pdf/2023nufus.pdf> / 25.06.2010

<http://www2.cedgm.gov.tr/dosya/cevreatlasi/enerji.pdf> / 14.12.2009

IAEA (2006), Model for Analysis of Energy Demand (MAED-2)International Atomic

Energy Agency, Vienna,, [http://www-](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CMS-18_web.pdf)

[pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CMS-18_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/CMS-18_web.pdf) / 30.12.2009

IEO (2010) International Energy Outlook

[http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484\(2010\).pdf](http://www.eia.doe.gov/oiaf/ieo/pdf/0484(2010).pdf) / 05.05.2010

IEO (2010) U.S. Energy Information Administration, www.eia.gov / 04.07.2010

TEİAŞ, Türkiye Elektrik Üretim -İletim istatistikleri <http://www.teias.gov.tr> /

21.12.2009

www.dpt.gov.tr/DocObjects/Download/3228/oik585.pdf / 01.12.2009

DİĞER KAYNAKLAR

BOTAŞ (2009), *2009 Yılı Sektör Raporu*, Bilkent /Ankara

Çevre ve Orman Bakanlığı (ÇOB), (2008) *Ormancılık İstatistikleri*, Yayın No: 384,

Türkiye İstatistik Kurumu Matbaası, Ankara

DEK-TMK, (2007), *2005-2006 Türkiye Enerji Raporu*, Dünya Enerji Konseyi Türk

Milli Komitesi, Yayın No: 0004/2007, Ankara.

DEK-TMK, (2008), *2007-2008 Türkiye Enerji Raporu*, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Yayın No: 0009/2009, Ankara.

DEK-TMK, (2009), *2009 Türkiye Enerji Raporu*, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi, Yayın No: 0013/2009, Ankara.

DPT (1996), *Yedinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Madencilik Özel İhtisas Komisyonu Endüstriyel Hammaddeler Alt Komisyonu Jeotermal Enerji Çalışma Grubu Raporu*, Yayın No:DPT : 2441 – Öik: 497.

DPT (2009), *9.Kalkınma Beş Yıllık Kalkınma Planı (2007-2013), Madencilik Özel İhtisas Raporu, Enerji, Hammaddeleri (Linyit, Taşkömürü, Jeotermal) Çalışma Grubu*, Ankara.

EMİGM (2008), *Bor Sektör Raporu*

EMİGM (2009), *Bor Sektör Raporu*.

EPDK(2007) *Enerji Yatırımcısının El Kitabı*, Ankara.

EPDK(2010), *2009 Yılı Yıllık Faaliyet Raporu*.

EPDK, (2002) *Elektrik Piyasası Uygulama El Kitabı*.

ETKB (2005) APK Kurulu Başkanlığı *Enerji ve Tabii Kaynaklar Kamu Araştırma Programı*, Ankara.

ETKB (2009), *Mavi Kitap*.

EÜAŞ (2008) *2008 Sektör Raporu*

EÜAŞ (2009) *2009 Sektör Raporu*

EÜAŞ(2009) *Yıllık Rapor (2009 Yıllık Faaliyet Raporu)*.

TÇV (Türkiye Çevre Vakfı) (2008), *AB'de ve Türkiye'de Yenilenebilir Enerji Politikası*,

TÇV Yayın No:179, Önder Matbaa, Ocak 2008

TEDAŞ (2009), *2009 Yılı Yıllık Faaliyet Raporu*

- TEİAŞ (2009), *2009 Sektör Raporu*
- TEİAŞ (2009) *2009 Türkiye Elektrik İletimi Sektör Raporu*
- TEİAŞ (2009), *Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu(2009–2018)*, Haziran 2009
- TEİAŞ APK Dairesi Başkanlığı (2006), *Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2006–2015)*, Haziran 2006
- TEİAŞ APK Dairesi Başkanlığı (2007), *Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2007-2016)*, Temmuz 2007
- TEİAŞ APK Dairesi Başkanlığı (2008) *Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2007-2017)*, Temmuz 2008
- TEİAŞ APK Dairesi Başkanlığı (2009)*Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2009-2018)*, Haziran 2008
- TMMOB (2010) (Maden Mühendisleri Odası), *Taşkömürü Raporu*, Oda Yayın No: 168.
- Tokat Valiliği (2006), *2006 İl Yıllığı*.
- TPAO (2010), 2009 yılı Türkiye Petrolleri A.O. Genel Müdürlüğü, *Petrol ve Doğalgaz Sektör Raporu*.
- TETAŞ (2009) *Sektör Raporu*, Mayıs 2009, Ankara.
- TETAŞ (2010), *2009 Sektör Raporu*.
- TÜİK (2006), T.C. Başbakanlık Türkiye İstatistik Kurumu, Çevre ve Orman Bankalığı, *Çevresel Göstergeler*.
- TÜİK (2010), *2009 Türkiye İstatistik Yıllığı*, Ankara.
- TÜİK (2009), *1923–2008 İstatistik Göstergeler*, Ankara.
- TÜİK (2009), *Bölgesel Göstergeler 2009*, TR 83 Samsun-Tokat-Amasya, Ankara.

EKLER**Tablo 1:** Tokat İli Abone Grubu Bazında Tüketim (kWh) (1994-2009)

Yıllar	Meskenler	Ticarethane	Sanayi	Resmi Daire	Diğerleri
1994	71.872.268	11.705.254	59.549.111	32.082.746	51.356.835
1995	78.857.745	12.473.066	56.920.043	35.307.594	49.604.010
1996	84.325.350	13.871.656	63.120.924	37.126.409	53.273.231
1997	77.584.945	12.108.905	84.340.044	33.794.830	51.024.970
1998	100.424.020	19.609.417	97.784.925	46.076.696	45.066.920
1999	111.770.788	21.341.218	97.386.011	49.883.461	55.852.465
2000	150.796.008	24.695.010	120.016.160	26.382.561	50.914.089
2001	118.598.954	23.608.920	88.459.213	65.686.997	58.901.704
2002	110.998.132	22.573.080	88.774.903	43.360.838	61.277.158
2003	161.399.219	24.869.561	96.131.141	38.745.611	48.962.244
2004	169.515.622	32.282.071	94.595.059	25.156.297	56.828.777
2005	183.275.689	38.213.089	83.084.508	26.005.962	67.332.161
2006	191.083.144	45.917.499	85.213.323	31.876.114	83.901.231
2007	218.340.504	65.312.382	79.965.763	31.635.897	92.568.557
2008	226.578.233	71.697.696	166.519.974	31.547.038	93.265.321
2009	240.201.313	79.297.511	173.058.280	35.748.450	77.520.792

Tablo 2: Tokat İli Abone Grubu Bazında Abone Sayısı (1994-2009)

Yıllar	Meskenler	Ticarethane	Sanayi	Resmi Daire	Diğerleri
1994	93.364	16.153	3.995	1.338	1.107
1995	85.660	16.153	3.995	1.330	1.107
1996	82.986	16.215	4.162	7.252	1.194
1997	104.706	19.210	3.931	1.888	1.314
1998	100.168	16.251	3.800	2.175	645
1999	120.907	17.017	3.571	1.487	706
2000	179.215	17.868	3.926	2.025	949
2001	126.909	18.870	3.978	2.052	1.285
2002	129.305	19.250	4.087	2.203	1.320
2003	191.644	19.680	3.964	2.353	1.277
2004	195.643	20.452	3.972	2.204	3.326
2005	198.709	20.911	3.970	1.854	4.565
2006	202.983	21.404	3.986	2.385	5.901
2007	206.586	25.429	528	1.988	6.535
2008	217.505	23.242	759	2.372	6.648
2009	222.767	23.987	358	2.132	6.636

Tablo 3: Tokat İli 1994–2009 Yıllarına Ait Perakende Satış Tarifeleri (TL)*

	Meskenler	Ticarethane- Resmi Daire ve Sanayi	Diğerleri	Ortalama Tarife
1994	0,0017650	0,0026140	0,0021937	0,0021909
1995	0,0016923	0,0038910	0,0021321	0,0025718
1996	0,0018146	0,0081780	0,0022228	0,0040718
1997	0,0017288	0,0132680	0,0021146	0,0057038
1998	0,0017955	0,0218270	0,0020730	0,0085652
1999	0,0018954	0,0387430	0,0022213	0,0142866
2000	0,0016824	0,0512110	0,0019548	0,0182827
2001	0,0017513	0,0991320	0,0020347	0,0343060
2002	0,0017109	0,1439130	0,0013467	0,0489902
2003	0,0016303	0,1523330	0,0019060	0,0519564
2004	0,0016422	0,1519500	0,0019200	0,0518374
2005	0,0016310	0,1519500	0,0019069	0,0518293
2006	0,0014341	0,1500000	0,0016767	0,0510369
2007	0,0012927	0,1519500	0,0014234	0,0515554
2008	0,0011905	0,1723900	0,0012988	0,0582931
2009	0,0013381	0,2185000	0,0013831	0,0737404

*Tokat ili elektrik tarifesi Reel fiyatlarıdır.

Tablo 4: 1994–2009 Tokat İli Nüfusu

Yıllar	Toplam Nüfus
1994	760.290
1995	771.048
1996	781.959
1997	793.023
1998	804.245
1999	815.625
2000	828.027
2001	794.906
2002	763.110
2003	732.585
2004	703.282
2005	675.151
2006	648.145
2007	620.722
2008	617.158
2009	624.439

Tablo 5:Tokat Kurulu Gücü Yıllık Üretim Değerleri (2001-2009) kWh

Yıllar	ALMUS (27 MW)	KÖKLÜCE (90 MW)	ATAKÖY (3 MW)	Toplam
2001	90.000.000	630.000.000	10.000.000	730.000.000
2002	88.920.000	618.400.000	9.900.000	717.220.000
2003	89.265.000	623.250.000	9.615.000	722.130.000
2004	91.300.000	633.500.000	10.500.000	735.300.000
2005	90.350.000	631.000.000	10.100.000	731.450.000
2006	87.600.000	615.600.000	9.220.000	712.420.000
2007	90.410.000	631.000.000	10.500.000	731.910.000
2008	88.750.000	628.800.000	9.600.000	727.150.000
2009	90.000.000	630.000.000	10.000.000	730.000.000
Genel Toplam	806.595.000	5.641.550.000	89.435.000	6.537.580.000

Tablo 6:Kişi Başına Düşen Elektrik Tüketimi (kWh)

Yıllar	Amasya	Ordu	Samsun	Sivas	Tokat	Yozgat	Türkiye
2002	896,83	595,02	942,94	664,72	412,03	575,45	1.478,58
2003	849,33	610,68	988,35	675,87	455,42	527,87	1.580,58
2004	926,73	689,36	1.052,53	761,85	467,48	603,36	1.702,58
2005	955,21	762,34	1.166,29	1.006,48	486,75	628,74	1.807,57
2006	1.069,18	838,22	1.409,66	1.188,45	526,81	679,89	1.961,00
2007	1.281,04	1.137,96	1.508,97	1.534,05	816,08	1.072,62	2.197,81
2008	1.357,27	1.178,33	1.588,64	1.569,83	979,67	1.103,44	2.264,46
2009	1.379,07	1.179,52	1.541,58	1.657,56	996,61	1.077,03	2.162,23

Tablo 7: Toplam Elektrik Tüketimi (MWh)

YIL	AMASYA	ORDU	SAMSUN	SİVAS	TOKAT	YOZGAT	TÜRKİYE
2002	326.445	531.350	1.140.018	496.547	326.984	402.241	102.947.861
2003	307.706	547.317	1.194.816	500.761	370.108	374.131	111.766.067
2004	331.379	614.020	1.259.763	554.694	378.378	429.504	121.141.852
2005	339.210	679.182	1.390.797	724.446	397.911	452.482	130.262.759
2006	376.836	746.671	1.674.028	844.976	437.991	494.545	143.070.499
2007	421.044	814.110	1.854.457	979.436	487.823	527.866	155.135.260
2008	439.313	847.547	1.959.868	990.740	589.608	534.293	161.947.528
2009	447.189	853.391	1.927.090	1.049.812	605.826	524.908	156.894.070

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Niğde İli Ulukışla İlçesi Koçak köyünde doğdu. İlkokulu Koçak köyü ilkokulunda, orta ve lise öğrenimini Pozantı'da tamamladı. 2001 yılında Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Kamu Yönetimi bölümünden mezun oldu. 2001 yılında Tokat Belediyesinde memuriyete başladı. 2003 yılında askerlik hizmetini tamamladı. 2005 yılında Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesine memur olarak geçiş yaptı ve bu kurumdan 2010 yılında ayrıldı. Halen Cumhuriyet Üniversitesi Suşehri Timur Karabal Meslek Yüksek Okulunda Öğretim Görevlisi olarak çalışmaktadır. Evli, bir erkek ve bir kız babasıdır.