

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ

**ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ, TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ ve
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Kemal GÖK

Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı

Enerji Bilim ve Teknoloji Programı

HAZİRAN 2016

İSTANBUL TEKNİK ÜNİVERSİTESİ ★ ENERJİ ENSTİTÜSÜ

**ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ, TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ ve
ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İRDELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Kemal GÖK
(301131015)**

Enerji Bilim ve Teknoloji Anabilim Dalı

Enerji Bilim ve Teknoloji Programı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. A. Beril TUĞRUL

HAZİRAN 2016

İTÜ, Enerji Enstitüsü'nün 301131015 numaralı Yüksek Lisans Öğrencisi Kemal GÖK, ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı “ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ, TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ ve ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İRDELENMESİ” başlıklı tezini aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.

Tez Danışmanı : **Prof. Dr. A. Beril TUĞRUL**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Sermin ONAYGİL**
İstanbul Teknik Üniversitesi

Jüri Üyeleri : **Prof. Dr. Halit KESKİN**
Yıldız Teknik Üniversitesi

Teslim Tarihi : **02 Mayıs 2016**

Savunma Tarihi : **06 Haziran 2016**





Canım aileme,



ÖNSÖZ

Ekonomik ve sosyal hayatın vazgeçilmez unsurlarından biri olan elektrik enerjisi, ısınmadan aydınlatmaya, haberleşmeden ulaşım, sanayiden tarıma birçok alanda kullanıldığı düşünüldüğünde, ülke ekonomisi ve enerji politikalarında çok önemli bir yere sahiptir. Elektrik enerjisi çoğu kez üretildiği anda tüketildiği için tüketim talebinin iyi planlanması ve bu planlamaya uygun gerçeğe yakın bir modelleme yapılması gerekmektedir. Bu tez çalışmasında, elektrik enerjisinin üretildiği enerji kaynaklarından, dünyadaki ve Türkiye'deki elektrik enerjisi üretim ve tüketiminden bahsedilmiştir. Türkiye'deki elektrik enerjisi tüketimi yıllık, aylık, günlük ve saatlik incelenmiş ve Analitik Hiyerarşi Süreci uygulanarak Türkiye'nin elektrik tüketim değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır.

Tezin her aşamasında bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyerek beni akademik dünyada cesaretlendirerek yol gösteren hocam Sayın **Prof. Dr. A.Beril TUĞRUL**' a, yardımlarını esirgemeyen Bekir DOĞAN'a, hayatım boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen, her zaman yanımda olan canım aileme ve tüm dostlarıma teşekkür ederim.

Mayıs 2016

Kemal Gök
Makine Mühendisi



İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|---|-----------|
| ÖNSÖZ | vii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| KISALTMALAR | xi |
| SEMBOLLER | xiii |
| ÇİZELGE LİSTESİ..... | xv |
| ŞEKİL LİSTESİ..... | xix |
| ÖZET | xxiii |
| SUMMARY | xxvii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. ELEKTRİK ENERJİSİ VE ENERJİ TÜKETİMİ İÇERİSİNDEKİ YERİ | 5 |
| 2.1 Enerji | 5 |
| 2.2 Enerji Üretimi İçerisindeki Elektrik Enerjisinin Yeri | 7 |
| 2.3 Elektrik Enerjisinin Üretiminde Kullanılan Kaynaklar ve Geliştirilen Santraller | 9 |
| 2.3.1 Fosil yakıtlar ve fosil yakıtlı santraller | 9 |
| 2.3.2 Nükleer kaynaklar ve nükleer santraller | 9 |
| 2.3.3 Hidrolik kaynaklar ve hidroelektrik santraller | 10 |
| 2.3.4 Rüzgar enerjisi ve rüzgar enerji santralleri | 10 |
| 2.3.5 Güneş enerjisi ve güneş enerji santralleri | 11 |
| 2.3.6 Jeotermal enerji ve jeotermal santraller | 12 |
| 2.3.7 Gelgit enerjisi ve gelgit enerji santralleri | 12 |
| 2.4 Elektrik Enerjisi Üretiminde Kullanılan Kaynakların Karşılaştırılmalı Değerlendirilmesi | 13 |
| 2.5 Dünyada Elektrik Üretim ve Tüketimi | 19 |
| 2.6 Elektrik Piyasaları | 24 |
| 2.6.1 Dünya elektrik sektörü | 24 |
| 2.6.2 Avrupa Birliği'nde elektrik sektörü | 26 |
| 2.6.3 Türkiye elektrik sektörü | 27 |
| 3. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK SEKTÖRÜ GELİŞİMİ | 31 |
| 3.1 Türkiye'de Elektrik Üretimi | 31 |
| 3.2 Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü..... | 38 |
| 3.3 Türkiye'nin Elektrik İhracat ve İthalatı..... | 46 |
| 3.4 Türkiye'de Elektrik İletimi..... | 49 |
| 3.5 Türkiye'de Elektrik Dağıtımı | 53 |
| 4. TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİ DEĞERLENDİRMESİ..... | 57 |
| 4.1 Türkiye'de Yıllık Elektrik Tüketimi incelemeesi | 57 |
| 4.2 Türkiye'de Aylık Elektrik Tüketimi İncelemeesi | 68 |
| 4.3 Türkiye'de Mevsimlik Elektrik Tüketimi İncelemeesi | 72 |
| 4.3.1 Kış aylarında elektrik tüketimi incelemeesi..... | 72 |
| 4.3.2 İlkbahar aylarında elektrik tüketimi incelemeesi | 73 |

| | |
|--|------------|
| 4.3.3 Yaz aylarında elektrik tüketimi incelemesi | 73 |
| 4.3.4 Sonbahar aylarında elektrik tüketimi incelemesi | 74 |
| 4.4 Türkiye’de Günlük Elektrik Tüketimi İncelemesi | 75 |
| 4.5 Türkiye’de Saatlik Elektrik Tüketimi İncelemesi | 80 |
| 4.5.1 Türkiye’de saatlik elektrik tüketiminin en fazla olduğu günlerdeki saatlik elektrik tüketimi (2014-2015) | 80 |
| 4.5.2 Türkiye’de saatlik elektrik tüketiminin en az olduğu günlerdeki saatlik elektrik tüketimi (2014-2015) | 83 |
| 4.6 Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Karşılaştırmalı İncelemesi..... | 85 |
| 4.6.1 Son on yıllık karşılaştırmalı inceleme | 86 |
| 4.6.2 Son üç yıllık karşılaştırmalı inceleme | 88 |
| 4.7 Türkiye’de Kişi Başına Net Elektrik Tüketimi | 90 |
| 5. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ..... | 95 |
| 5.1 Türkiye’de Elektrik Tüketimi Modellemesi Kavramı | 95 |
| 5.2 Analitik Hiyerarşi Süreci | 95 |
| 6. TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİNE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ UYGULAMASI..... | 103 |
| 7. SONUÇ VE TARTIŞMA..... | 109 |
| KAYNAKLAR..... | 115 |
| EKLER | 121 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 139 |

KISALTMALAR

| | |
|----------------|---|
| AB | : Avrupa Birliği |
| ABD | : Amerika Birleşik Devletleri |
| AHS | : Analitik Hiyerarşi Süreci |
| ANFIS | : Uyarlamalı Sinirsel Çıkarım Sistemi |
| ANN | : Artificial Neural Network |
| ARIMA | : Otoregresif Bütünleşik Hareketli Ortalama |
| BG | : Bulanık Genetik |
| EİEİ | : Elektrik İşleri Etüt İdaresi |
| ENPEP | : Energy and Power Evaluation Program |
| EPDK | : Enerji Piyasaları Düzenleme Kurumu |
| EPK | : Elektrik Piyasası Kanunu |
| ETKB | : Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı |
| EÜAŞ | : Elektrik Üretim Anonim Şirketi |
| GSMH | : Gayri Safi Milli Hasıla |
| GSYİH | : Gayri Safi Yurtiçi Hasıla |
| GWH | : Gigawatt-saat |
| Hz | : Herzt |
| IEA | : Internatioal Energy Agency |
| LNG | : Sıvılaştırılmış Doğal Gaz |
| LPG | : Sıvılaştırılmış Petrol Gazı |
| MAED | : Model for Analysis of Energy Demand |
| MAPE | : Ortalama Mutlak Hata Yüzdesi |
| MVA | : Megavoltamper |
| MW | : Megawatt |
| OECD | : Organisation for Economic Cooperation and Development |
| TEAŞ | : Türkiye Elektrik Anonim Şirketi |
| TEDAŞ | : Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi |
| TEİAŞ | : Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi |
| TEK | : Türkiye Elektrik Kurumu |
| TETAŞ | : Türkiye Elektrik Taahhüt Anonim Şirketi |
| TWh | : Terawatt-saat |
| US | : Uzman Sistemler |
| USD/MWh | : Amerikan Doları/Megawatt-saat |
| YSA | : Yapay Sinir Ağı |



SEMBOLLER

| | |
|-----------------------------------|-------------------------------|
| A | : İkili Karşılaştırma Matrisi |
| A_n | : Normalize Matris |
| $A_{\ddot{o}}$ | : Öncelik Matrisi |
| CI | : Tutarlılık İndeksi |
| CR | : Tutarlılık Oranı |
| n | : Alternatif sayısı |
| RI | : Rastgele İndeksi |
| W | : Öncelik Vektör Matrisi |
| λ_{max} | : En büyük özdeğer |



ÇİZELGE LİSTESİ

Sayfa

| | |
|--|-----------|
| Çizelge 2.1 : Kömürden elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015)..... | 16 |
| Çizelge 2.2 : Doğal gazdan elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015). | 16 |
| Çizelge 2.3 : Petrolden elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015)..... | 17 |
| Çizelge 2.4 : Nükleer enerjiden elektrik üreten başlıca ülkeler ve elektrik üretimindeki payları (IEA, 2015). | 17 |
| Çizelge 2.5 : Hidrolik kaynaklardan elektrik üreten başlıca ülkeler ve elektrik üretimindeki payları (IEA, 2015)..... | 18 |
| Çizelge 2.6 : Bazı ülkelerin 2014 yılı elektrik üretim değerleri (ETKB, 2015). | 20 |
| Çizelge 2.7 : Dünyada en çok elektrik tüketen ülkeler ve bu ülkelere ilişkin enerji ve elektrik tüketim değerleri (IEA, 2015). | 21 |
| Çizelge 2.8 : Dünyada kişi başına düşen elektrik tüketimi ve tüketilen toplam elektrik enerjisi (IEA, 2015). | 21 |
| Çizelge 2.9 : Bazı ülkelerde elektrik fiyatları (IEA, 2015)..... | 24 |
| Çizelge 3.1 : Kaynak bazında elektrik enerjisi üretimi (GWh) (ETKB, 2015). | 33 |
| Çizelge 3.2 : Kaynak bazında elektrik enerjisi üretim oranları (ETKB, 2015). | 33 |
| Çizelge 3.3 : Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı (ETKB, 2015). | 35 |
| Çizelge 3.4 : Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin üretici kuruluşlara ve kaynaklara göre dağılımı (GWh) (ETKB, 2015)..... | 37 |
| Çizelge 3.5 : Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (GWh) (ETKB, 2015)..... | 37 |
| Çizelge 3.6 : Türkiye’de elektrik enerjisi kurulu gücü (MW) (ETKB, 2015)..... | 39 |
| Çizelge 3.7 : Türkiye’de elektrik enerjisi kurulu güç oranları (%) (ETKB, 2015). .. | 40 |
| Çizelge 3.8 : Türkiye termik santral kurulu gücü dağılımı (MW) (ETKB, 2015)..... | 42 |
| Çizelge 3.9 : Türkiye kurulu gücünün kuruluş ve kaynaklara göre dağılımı (MW) (ETKB, 2015). | 44 |
| Çizelge 3.10 : Türkiye kurulu gücünün kamu ve özel sektöre göre dağılımı (MW) (ETKB, 2015). | 45 |
| Çizelge 3.11 : Yerli ve ithal kaynak bazında Türkiye kurulu gücü (ETKB, 2015)... | 45 |
| Çizelge 3.12 : Türkiye’nin elektrik ithalat ve ihracat miktarları (GWh) (ETKB, 2015). | 47 |
| Çizelge 3.13 : Yıllara göre Türkiye’nin elektrik ihracatı (GWh) (TEİAŞ, 2014). ... | 48 |
| Çizelge 3.14 : Yıllara göre Türkiye’nin elektrik ithalatı (TEİAŞ, 2014). | 48 |
| Çizelge 3.15 : Yıllara göre Türkiye elektrik iletim sistemindeki trafo sayısı ve trafo güçlerinin gerilim seviyelerine göre gelişimi (EPDK, 2015). | 50 |
| Çizelge 3.16 : Yıllara göre Türkiye elektrik iletim sistemi enerji nakil hat uzunluklarının gelişimi (km) | 51 |
| Çizelge 3.17 : 2014 yılı Türkiye elektrik iletim sistemi enerji nakil hat adetleri ve uzunlukları (km) (TEİAŞ, 2015). | 51 |
| Çizelge 3.18 : Türkiye’nin 21 elektrik dağıtım bölgesi..... | 54 |
| Çizelge 3.19 : Türkiye’deki elektrik dağıtım şirketleri ve kapsadıkları iller (EPDK, | |

| | |
|---|-----|
| 2015). | 55 |
| Çizelge 4.1 : Yıllara göre Türkiye'nin toplam ve toplam net elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 57 |
| Çizelge 4.2 : Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015). | 60 |
| Çizelge 4.3 : Yıllara göre illerin net elektrik tüketimlerinin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015). | 63 |
| Çizelge 4.4 : 1980-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2015). | 69 |
| Çizelge 4.5 : 2015 yılı Ağustos ayında günlere göre elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 76 |
| Çizelge 4.6 : 2015 yılı Şubat ayında günlere göre elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 77 |
| Çizelge 4.7 : 30 Temmuz 2015 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 81 |
| Çizelge 4.8 : 14 Ağustos 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 82 |
| Çizelge 4.9 : 24 Eylül 2015 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 83 |
| Çizelge 4.10 : 04 Ekim 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014). | 84 |
| Çizelge 4.11 : 2013-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014). | 88 |
| Çizelge 4.12 : 2013-2015 yıllarında mevsimlere göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014). | 90 |
| Çizelge 4.13 : 2004-2014 yıllarında kişi başına düşen brüt ve net elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014). | 91 |
| Çizelge 4.14 : Bazı ülkelerin toplam ve kişi başına elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014). | 93 |
| Çizelge 5.1 : İkili karşılaştırma matrisi (Saaty, 1990) | 100 |
| Çizelge 5.2 : Öncelik vektör matrisi (Saaty, 1990). | 101 |
| Çizelge 5.3 : Rastgele tutarlılık indeksi (Tuğrul, 2015) | 102 |
| Çizelge 6.1 : 2005-2015 yılları Türkiye aylık elektrik tüketimi (GWh). | 104 |
| Çizelge 6.2 : AHS modelinde kullanılan önem dereceleri. | 105 |
| Çizelge 6.3 : İkili Karşılaştırma Matrisi (A Matrisi). | 106 |
| Çizelge 6.4 : Öncelik Matrisi (A_{σ}). | 107 |
| Çizelge A.1 : 2010-2015 yılları Ocak ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 122 |
| Çizelge A.2 : 2010-2015 yılları Şubat ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 123 |
| Çizelge A.3 : 2010-2015 yılları Mart ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 124 |
| Çizelge A.4 : 2010-2015 yılları Nisan ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 126 |
| Çizelge A.5 : 2010-2015 yılları Mayıs ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 127 |
| Çizelge A.6 : 2010-2015 yılları Haziran ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 128 |
| Çizelge A.7 : 2010-2015 yılları Temmuz ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 130 |
| Çizelge A.8 : 2010-2015 yılları Ağustos ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 132 |
| Çizelge A.9 : 2010-2015 yılları Eylül ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 133 |
| Çizelge A.10 : 2010-2015 yılları Ekim ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014). | 134 |

| | |
|--|------------|
| Çizelge A.11 : 2010-2015 yılları Kasım ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014)..... | 136 |
| Çizelge A.12 : 2010-2015 yılları Aralık ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014)..... | 137 |





ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1 : Enerji kaynaklarının sınıflandırılması..... | 6 |
| Şekil 2.2 : Termik santral (Üstünel, 2012). | 9 |
| Şekil 2.3 : Nükleer santral (Üstünel, 2012). | 10 |
| Şekil 2.4 : Hidroelektrik santral (Üstünel, 2012)..... | 10 |
| Şekil 2.5 : Rüzgar türbini ve rüzgar santralleri (Üstünel, 2012)..... | 11 |
| Şekil 2.6 : Güneş panelleri (Üstünel, 2012)..... | 11 |
| Şekil 2.7 : Jeotermal enerji kullanımları (Üstünel, 2012)..... | 12 |
| Şekil 2.8 : Gelgit enerjisinin elektrik enerjisi üretiminde kullanımı (Üstünel, 2012). | 12 |
| Şekil 2.9 : 1971-2013 yılları arasında Dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynaklar (IEA, 2015). | 13 |
| Şekil 2.10 : 1971 ve 2013 yıllarında arasında Dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynakların oranı (IEA, 2015). | 14 |
| Şekil 2.11 : 1971-2013 yılları arasında Dünyada bölgelere göre elektrik üretimi (IEA, 2015). | 15 |
| Şekil 2.12 : 1971 ve 2013 yıllarında dünyada bölgelere göre elektrik üretimi (IEA, 2015). | 15 |
| Şekil 2.13 : Fransa, Almanya ve ABD'nin elektrik üretiminde kaynak payları (ETKB, 2014). | 19 |
| Şekil 2.14 : Kanada, Çin ve Rusya'nın elektrik üretiminde kaynak payları (ETKB, 2014). | 19 |
| Şekil 2.15 : 1971-2013 yılları arasında dünyada sektörlere göre elektrik tüketimi (IEA, 2015). | 22 |
| Şekil 2.16 : 1971 ve 2013 yıllarında dünyada sektörlere göre elektrik tüketimi (IEA, 2015). | 23 |
| Şekil 2.17 : Elektrik piyasası yapısı (TEİAŞ, 2004)..... | 25 |
| Şekil 2.18 : Elektrik sektörünün şematik işleyişi (EPDK, 2015). | 27 |
| Şekil 2.19 : 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu sonrası Türkiye Elektrik Piyasasının işleyişi (TETAŞ, 2015). | 28 |
| Şekil 2.20 : Türkiye Elektrik Piyasası geçiş süreleri (EPDK, 2015)..... | 29 |
| Şekil 2.21 : Mevcut piyasa yapısı (EPDK, 2015)..... | 30 |
| Şekil 3.1 : Ülkemiz elektrik enerjisi üretiminin gelişimi (ETKB, 2015)..... | 34 |
| Şekil 3.2 : Kaynaklara göre elektrik enerjisi üretiminin zamana göre değişimi..... | 35 |
| Şekil 3.3 : 2014 yılında kaynak bazında elektrik enerjisi üretim oranları (ETKB, 2015). | 36 |
| Şekil 3.4 : Türkiye'de elektrik enerjisi üretiminin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (2004-2014)(ETKB, 2015). | 38 |
| Şekil 3.5 : Türkiye elektrik kurulu gücü (ETKB, 2015)..... | 39 |
| Şekil 3.6 : Türkiye elektrik kurulu güç gelişimi (ETKB, 2015)..... | 40 |
| Şekil 3.7 : 2014 yılında kaynak bazında kurulu güç oranları (ETKB, 2015). | 41 |
| Şekil 3.8 : Türkiye elektrik üretim haritası (Url-1)..... | 43 |
| Şekil 3.9 : Yıllara göre kaynak bazında Türkiye kurulu gücü gelişimi (ETKB, 2015). | |

| | |
|---|-----|
| | 46 |
| Şekil 3.10 : Yıllara göre Türkiye'nin elektrik ithalat ve ihracatı | 47 |
| Şekil 3.11 : Türkiye elektrik iletim hattı (TEİAŞ, 2015)..... | 52 |
| Şekil 3.12 : Türkiye elektrik dağıtım bölgeleri (Url-2). | 53 |
| Şekil 3.13 : 2014 yılı itibarıyla dağıtım sistemini kullanan tüketici sayıları (EPDK, 2015). | 54 |
| Şekil 3.14 : Türkiye elektrik dağıtım bölgeleri (TEDAŞ, 2013) | 56 |
| Şekil 4.1 : Türkiye'de yıllara göre elektrik tüketiminin gelişimi. | 59 |
| Şekil 4.2 : 2014 yılı Türkiye elektrik üretimi ve net elektrik tüketimi | 59 |
| Şekil 4.3 : Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı ... | 62 |
| Şekil 4.4 : 2014 yılı üç büyük şehrin net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı | 67 |
| Şekil 4.5 : 1980-2014 yılı arasında aylara göre elektrik tüketimi..... | 71 |
| Şekil 4.6 : Türkiye'de 1980-2014 yılı arasında kış aylarında elektrik tüketimi. | 72 |
| Şekil 4.7 : 1980-2014 yılı arasında ilkbahar aylarında elektrik tüketimi..... | 73 |
| Şekil 4.8 : 1980-2014 yılı arasında yaz aylarında elektrik tüketimi. | 74 |
| Şekil 4.9 : 1980-2014 yılı arasında sonbahar aylarında elektrik tüketimi. | 75 |
| Şekil 4.10 : 2015 yılı ağustos ayında günlere göre elektrik tüketimi. | 77 |
| Şekil 4.11 : 2015 yılı şubat ayında günlere göre elektrik tüketimi. | 78 |
| Şekil 4.12 : 2015 yılı kış mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh)..... | 78 |
| Şekil 4.13 : 2015 yılı ilkbahar mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh). | 79 |
| Şekil 4.14 : 2015 yılı yaz mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh)..... | 79 |
| Şekil 4.15 : 2015 yılı sonbahar mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh). | 80 |
| Şekil 4.16 : 30 Temmuz 2015 gününde her saatte elektrik tüketimi. | 81 |
| Şekil 4.17 : 14 Ağustos 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi. | 82 |
| Şekil 4.18 : 24 Eylül 2015 gününde her saatte elektrik tüketimi. | 84 |
| Şekil 4.19 : 04 Ekim 2014 gününde her saatte elektrik tüketimi. | 85 |
| Şekil 4.20 : 2007-2015 yılı arasında aylara göre elektrik tüketimi..... | 87 |
| Şekil 4.21 : 2013-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimi | 89 |
| Şekil 4.22 : 2004-2014 yıllarında kişi başına net elektrik tüketimi. | 91 |
| Şekil 4.23 : Türkiye'de kişi başı elektrik tüketiminin bölgelere göre değişimi (EİGM, 2015). | 92 |
| Şekil 4.24 : Türkiye, Dünya, AB ve OECD ülkelerindeki kişi başına elektrik tüketiminin yıllara göre değişimi. | 93 |
| Şekil 5.1 : Üç seviyeli AHS modeli (Saaty, 1990) | 99 |
| Şekil 6.1 : Aylara göre ağırlık dağılımı. | 107 |
| Şekil 6.2 : Aylara göre ağırlık dağılımı ve ortalama değer..... | 108 |
| Şekil A.1 : 2010-2015 yılları Ocak ayı elektrik tüketimi. | 123 |
| Şekil A.2 : 2010-2015 yılları Şubat ayı elektrik tüketimi..... | 124 |
| Şekil A.3 : 2010-2015 yılları Mart ayı elektrik tüketimi. | 125 |
| Şekil A.4 : 2010-2015 yılları Nisan ayı elektrik tüketimi..... | 127 |
| Şekil A.5 : 2010-2015 yılları Mayıs ayı elektrik tüketimi. | 128 |
| Şekil A.6 : 2010-2015 yılları Haziran ayı elektrik tüketimi. | 130 |
| Şekil A.7 : 2010-2015 yılları Temmuz ayı elektrik tüketimi..... | 131 |
| Şekil A.8 : 2010-2015 yılları Ağustos ayı elektrik tüketimi..... | 133 |
| Şekil A.9 : 2010-2015 yılları Eylül ayı elektrik tüketimi. | 134 |
| Şekil A.10 : 2010-2015 yılları Ekim ayı elektrik tüketimi. | 135 |
| Şekil A.11 : 2010-2015 yılları Kasım ayı elektrik tüketimi. | 137 |

Şekil A.12 : 2010-2015 yılları Aralık ayı elektrik tüketimi..... 138





ELEKTRİK ENERJİSİ TÜKETİMİ, TÜRKİYE DEĞERLENDİRMESİ VE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ İLE İRDELENMESİ

ÖZET

Günümüzde sınırlı miktarda bulunan enerji kaynaklarının hızla tükenmesi ve enerji maliyetlerinin sürekli artması sebebiyle sanayinin, ulaştırmanın ve toplumsal yaşamın vazgeçilmezi olan enerjinin önemi her geçen gün artmaktadır. Günlük yaşantımızın vazgeçilmez parçası olan enerji, ülkeler için sosyo-ekonomik önemini korurken, enerji denilince akla ilk olarak gelen elektrik enerjisi de hayatımızın her alanında yer almakta ve önemi her geçen gün artmaktadır.

Çağdaşlığın, gelişmişliğin, kalkınmanın simgesi olan elektrik enerjisi sanayiden tarıma birçok alanda girdi olarak kullanılan bir enerjidir. Üretiminin birçok enerji kaynağından elde edilebilmesi, kullanım ve dönüşüm kolaylığı ile dağıtım ve iletiminin hızlı olması nedeniyle ısınmadan aydınlatmaya haberleşmeden ulaşımına birçok alanda kullanılabilir. Bu bağlamda, elektrik enerjisi günümüzde ülkelerin gelişmişlik düzeyini ve refah seviyesini belirleyen en önemli göstergelerden biridir.

Elektrik enerjisine olan talebin zamanında, kesintisiz, sürekli ve aynı kalitede sağlanabilmesi için ülkeler sahip olduğu kaynakları en iyi şekilde kullanmakta ve gelişen teknolojilere yönelmektedir. Nüfus artışı, sanayileşme ve teknolojik gelişmelerle birlikte küreselleşme sonucu enerjiye dolayısıyla hayatımızın her alanında yer alan elektrik enerjisine talep sürekli artmaktadır.

Birçok ülke, elektrik tüketiminin sürekli artması, üretilen elektrik enerjisinin depolanamaması, elektrik üretim ve yatırımının maliyetli olması gibi nedenlerle gelecekteki elektrik üretim miktarını bilmek istemektedirler. Bunun için de elektrik enerjisinin tüketim miktarlarının tahmin edilmesi gerekmektedir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, öncelikle enerji ve enerji kaynakları anlatılarak elektrik enerjisinin enerji üretimi içerisindeki yeri ve hayatımızdaki öneminden bahsedilmiştir. Elektrik enerjisi üretiminde kömür, doğal gaz, petrol gibi fosil yakıtlar; hidrolik kaynaklar, güneş, rüzgar, jeotermal gibi yenilenebilir kaynaklar ve nükleer enerji gibi birçok enerji kaynağı kullanılmaktadır.

Dünyada, 2014 yılı verilerine göre elektrik üretimi 23536,5 TWh olup, elektrik üretiminde Çin ve ABD ilk iki sırada yer almaktadır. Türkiye 'nin elektrik üretimi 250,4 TWh olup dünyada 19. sıradadır. Dünya elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları incelendiğinde en yaygın olarak kullanılan kaynağın kömür olduğu görülmektedir. Kömürden sonra doğal gaz, hidrolik ve nükleer enerji elektrik üretiminde kullanılan en önemli enerji kaynaklarıdır. Son yıllarda teknolojinin gelişmesi ve çevre bilincinin artmasıyla elektrik üretiminde güneş, rüzgar ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarının kullanım oranı artmıştır.

Dünyada, 2014 yılı verilerine göre elektrik tüketimi 21538 TWh olup, kişi başına düşen elektrik tüketimi 3026 kWh/kişi olarak belirtilmektedir. Elektrik tüketiminde

Çin, ABD ve OECD ülkeleri ilk sırada yer almaktadır. Sektörlere göre elektrik tüketim incelendiğinde sanayide kullanılan elektrik miktarı yıllar boyunca artmıştır. Tüketilen elektrik enerjisine ödenen miktarlar ülkeden ülkeye değiştiği gibi kullanıcının sanayi veya mesken olmasına göre de değişmektedir.

Dünya ve AB elektrik sektörleri incelenmiş olup elektrik üretimi, iletimi, dağıtımı ve elektrik politikaları hakkında bilgiler verilmiştir. Türkiye elektrik sektörü üç ana dönemden oluşmaktadır. Cumhuriyetin ilk yıllarından itibaren devlet kontrolünde olan sektör son yıllarda rekabete dayalı özel sektöre açık hale gelmiştir. Elektrik Piyasası Kanunu çıkartılarak elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için yasal düzenlemeler yapılmıştır.

Türkiye’de ilk olarak elektrik üretimi 1902 yılında başlamış olup, 2014 yılında 252 TWh seviyelerine ulaşmıştır. Elektrik üretiminde kullanılan kaynaklar incelendiğinde %79,5 oranında termik kaynaklar, %16,1 oranında hidrolik kaynaklar ve %4,3 oranında güneş, rüzgar gibi yenilenebilir kaynaklar kullanılmaktadır. Termik kaynaklar içerisinde, dışarıya bağlı olduğumuz doğal gaz elektrik üretiminde %47,8 oranıyla ilk sırada yer almaktadır. Türkiye’nin kurulu elektrik gücü 69520 MW olup, bu kurulu gücün %30,9’unu doğal gaz ve %34’ünü hidrolik kaynaklar oluşturmaktadır.

Türkiye’nin elektrik ithalatı son yıllarda büyük bir artış göstermiş olup, 2014 yılında 7953 GWh elektrik ithal edilmiştir. Elektrik ihracatı ise inişli çıkışlı bir grafik sergilerken, 2696 GWh olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de elektrik iletimi Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) tarafından sağlanmaktadır. Elektrik dağıtımı ise Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ) tarafından sağlanmakta olup, 2004 yılında özelleştirilerek 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır.

Bu tez kapsamında, Türkiye’nin elektrik tüketimi yıllık, aylık, günlük ve saatlik olarak incelenerek değerlendirilmesi yapılmaya çalışılmıştır. Yıllık olarak elektrik tüketimi değerlendirilmesinde, 1980-2014 yılları arasında Türkiye’nin toplam ve net elektrik tüketimi incelenmiştir. 1980 yılından itibaren elektrik tüketimi sürekli artmış olup, sadece 2001 ve 2009 yıllarında elektrik tüketiminde bir azalma meydana gelmiştir. Bu yıllar ekonomide kriz yılları olarak düşünüldüğünde, elektrik tüketimi ve ekonomi arasında sıkı bir ilişki olduğu söylenebilir.

Türkiye’deki elektrik tüketimi sektörel bazda incelendiğinde, sanayi, mesken, genel aydınlatma, ticaret ve kamu hizmetleri gibi sektörlerde elektrik tüketimi sürekli artmıştır. 2014 yılında en fazla elektrik tüketimi % 47,2 oranıyla sanayi alanında gerçekleşmiştir. Bu da ülkemizin gelişen ve sanayileşen bir ülke olduğunu gösterir niteliktedir.

İllere göre elektrik tüketimine bakıldığında İstanbul yaklaşık olarak %17’lik bir oranla elektrik tüketiminde ilk sırayı almaktadır. İstanbul’u elektrik tüketiminde % 8,6 oranıyla İzmir, % 5,9 oranıyla Kocaeli ve % 5,3 oranıyla Ankara takip etmektedir. İzmir ve Kocaeli illerinde tüketilen elektriğin yarısından fazlası sanayide kullanılmaktadır. Ankara’da ise başkent olduğu için elektrik enerjisinin yaklaşık % 40’ı kamu ve ticaret hizmetlerinde kullanılmaktadır.

Aylık elektrik tüketimi değerlendirilmesinde, 1980-2015 yılları arasında her ay tüketilen elektrik miktarları değerlendirilmiştir. 80’li yıllarda ay bazında elektrik tüketiminde çok bir fark gözükmezken, 2000’li yıllardan itibaren aylara göre elektrik tüketiminde büyük farklar meydana gelmiştir. Elektrik tüketimi genel olarak ağustos

aylarında maksimum seviyelere ulaşmıştır.

Türkiye'deki aylara göre elektrik tüketimi incelendiğinde en yüksek elektrik tüketiminin yaz aylarında özellikle de Ağustos ve Temmuz aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Şubat ve Ekim aylarının ise elektrik tüketiminin en az olduğu aylar olduğu gözlemlenmiştir.

Ağustos ve Temmuz aylarında elektrik tüketiminin fazla olmasının en büyük sebebi artan sıcaklık ve klima yükü olarak gösterilebilir. Şubat ayının kış olmasına rağmen elektrik tüketiminin düşük olmasının sebebi 28 gün olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ekim ayında da tüketimin düşük olması da mevsimsel olarak sonbahar ayında olunması ve sıcaklıkların durağan olmasından bahsedilebilir.

Günlük elektrik tüketimi değerlendirilmesinde ise 2015 yılının günlerindeki elektrik tüketimi incelenmiştir. Günlük elektrik tüketimi incelendiğinde en fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği günler sanayinin ve insanların aktif olarak çalıştığı hafta içinde bulunan günler, en az elektriğin tüketildiği günler ise hafta sonunda bulunan günler ve resmi tatillerin olduğu günlerdir.

Türkiye'deki elektrik tüketiminin saatlik değerlendirilmesinde, en fazla elektrik tüketiminin öğle saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise gece on ikiden sonra sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir. Sabah saatlerinde elektrik tüketiminin az olmasının sebebi, insanların büyük çoğunluğunun evinde olması ve birçok çalışma yeri için mesai saatinin başlamamış olması gösterilebilir.

Bunlardan ayrı olarak, Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılarak, elektrik enerjisi tüketiminin değerlendirilmesi yoluna gidilmiştir. Yapılan değerlendirmeler sonucunda, lojik bağlamda elektrik tüketiminin yılın dönemleri için işlevsel önemi belirlenebilmiştir.



CONSUMPTION OF ELECTRICAL ENERGY, TURKISH REVIEW and STUDY OF ANALITYCAL HIERARCHY PROCESS

SUMMARY

Today, due to the rapid consumption of limited energy sources and increase in the energy cost, importance of energy, which is the essential part of industry, transportation and communal living, increases day by day. Energy an indispensable part of our daily life, while maintaining the socio-economic importance for countries. Moreover, electrical energy which is the first sort of energy comes in mind is located in every aspect of our lives and its importance is increasing every day.

Electricity which is the symbol of modernity, growth and development is an energy that is used as input in many areas like industry or agriculture. It can be used in many areas from heating to lightning or from communication to transportation because of the ease of production from many sources, ease of use and conversion and also rapid distribution and transmission. In this context, electricity is one of the most important indicators today which determines the level of development and prosperity of the country.

Many countries use their resources efficiently and they tend to advance technologies in order to provide the demand for electricity in the same quality without disruption, continuous and on time. Energy demand in the result of population growth, industrialization and globalization, together with technological advances rises; therefore, the demand for electricity located in each aspect of our lives is continuously increasing.

Many countries want to know their possible future electricity productions due to the reasons that constant increase in electricity consumptions, the electricity produced cannot be stored and the cost of power generation and investment. Therefore, the amount of electricity must be estimated.

In this master's thesis, first of all, energy and energy sources are expressed in order to state the importance of electrical energy in among the energy production and in our daily life. In electricity production, fossil fuels like coal, natural gas and petroleum, renewable resources like hydraulic, sun, wind and geothermal and additional nuclear power are used as energy sources.

Electricity production in the world was 23536.5 TWh in the year of 2014 while China and USA were the first two producers. Turkey was the 19th with the electricity production of 250.4 TWh. While analysing the energy resources used in electricity production in the world, it can be seen that coal is the most used resource. Natural gas, hydraulic and nuclear energy were the most important energy resources after coal. In recent years, usage rate of renewable resources like sun, wind and geothermal are increased due to advancing technologies and increase in environmental consciousness.

Electricity consumption in the world was 21538.0 TWh in the year of 2014 while electricity consumption was 3026.0 kWh per person. China, USA and OECD countries

were the leading consumers. It can easily be seen when sectoral consumption amounts studied that industrial consumptions were increased year by year. The price of electricity consumed is changed from country to country and whether the consumer is industrial consumer or residence consumer.

The information about electric production, transmission, distribution and electricity politics were given by examining world and EU electricity sectors. Turkish electricity sector consists of three main terms. While the sector were controlled by state from the first years of Turkish Republic, it is opened to competitive private sector in recent years. Electricity Market Law was made in order to provide adequate, high quality, continuous, cost-effective and environmentally friendly electricity power to consumers.

Electricity production was first started in 1902 in Turkey. The production level was reached 252 GWh in 2014. When the sources studied in electricity production, it can be seen that thermal resources used at a rate of 79.5% while hydraulics are 16.1% and renewable resources like sun and wind are 4.3%. Natural gas being dependent on outside sources is at the first place in electricity production among the thermal sources. The installed electricity capacity of Turkey is 69520 MW while 30.9% of this capacity is natural gas and 34% of this is hydraulics.

In recent years, electricity import of Turkey rises in a great manner. In 2014, 7953 GWh electricity was imported. Electricity export is drawing an undulating graph. In 2014, 2696 GWh electricity was exported. Electricity transmission is supplied by Turkish Electricity Transmission Company (TEİAŞ) in Turkey. Hence, electricity distribution is directed by Turkish Electricity Distribution Company (TEDAŞ). It was privatised in 2004 and it was separated into 21 distribution area.

In the scope of this master's thesis, electricity consumption of Turkey is tried to evaluate by analysing yearly, monthly, daily and hourly electricity consumption of Turkey. The gross and net electricity consumption of Turkey in the years between 1980 and 2014 were examined in order to evaluate yearly electricity consumption. Electricity consumption has continuously increased since 1980 except 2001 and 2009. If those years were considered as depression years in economy, it can be said that electricity consumption and economy have a close relationship.

When sectoral electricity consumption was examined in Turkey, it can be seen that, electricity consumption was always rises in industry, residential use, lightning, trading and public services. In the year of 2014, the biggest consumer of electricity was industry at a rate of 47.2%. This shows that, Turkey is developing and is industrialising.

When regional electricity consumption is considered, Istanbul is in the first place with a rate of 17%. Istanbul is followed by Izmir with a rate of 8.6% and they followed by Kocaeli and Ankara with rates of 5.9% and 5.3% respectively. More than half of electricity is used for industry in Izmir and Kocaeli. Approximately 40% of electricity is used for trading and public services in Ankara due to it is the capital city.

Each and every month years between 1980 and 2014 was examined while evaluating monthly electricity consumption. In 80's, there was no great differences in electricity consumption among months. However, from 2000s, severe difference were occurred month by month. Generally, electricity consumption is at its maximum in August.

When monthly electricity consumption was examined in Turkey, it was seen that electricity is consumed mostly in summers especially in July and August. February

and October is the months that electricity consumed least.

Electricity consumption at August and July is high due to increasing temperatures and air conditioner loads. Although February is at winter, that electricity consumption is low at February can be explained that February takes 28 days. Electricity consumption is low at October owing to both October is at autumn and temperatures are stable.

Evaluation of daily electricity consumption is investigated in the days of 2015. When electricity consumption in daily basis examined, maximum daily electricity consumption is at weekdays which industry and people are actively working, and minimum daily electricity consumption is at weekends and public holidays

Evaluation of hourly electricity consumption in Turkey revealed that maximum electricity consumption is at noon, and minimum electricity consumption is after midnight till morning. Electricity consumption at morning hours are low because most people are at home and many workplaces have not began to work yet.

Besides these, electrical energy consumption evaluated by using analytical hierarchy process. Evaluation results lead to determine the functional significance for yearly periods of electricity consumption in logical context.



1. GİRİŞ

Günlük yaşantımızın vazgeçilmez parçası olan enerji, ülkeler için sosyo-ekonomik önemini korurken, enerji denilince akla ilk olarak gelen elektrik enerjisinin de önemi her geçen gün artmaktadır. Üretim için birçok enerji kaynağından elde edilebilmesi, kullanım kolaylığı ve dönüşüm kolaylığı olması nedeniyle ısınmadan aydınlatmaya haberleşmeden ulaşıma kadar birçok alanda kullanılabilir.

Sanayi, tarım ve ulaşım gibi birçok alanda girdi olarak kullanılan elektrik enerjisinin tüketimi; gelişen teknoloji, küresel nüfus artışı ve artan sanayileşme ile sürekli bir artış göstermektedir. Elektrik enerjisi depolanamadığı ve üretildiği anda tüketildiği için tüketim talebinin iyi planlanması ve bu planlamaya uygun bir modelleme yapılması gerekmektedir. Özellikle son yıllarda birçok elektrik enerjisi tüketim tahmini çalışması yapılmış ve birçok farklı yöntem kullanılmıştır.

Bu yöntemler arasında yapay zekâ yöntemleri olarak bilinen yapay sinir ağı (YSA), uyarlamalı sinirsel bulanık çıkarım sistemi (ANFIS) ve bulanık genetik (BG) yöntemleri gibi yöntemlerin yanı sıra, regresyon analizi ve zaman serisi analizi gibi klasik tahminleme yöntemleri de kullanılmıştır. Bazı çalışmalarda iki yöntemin de kullanıldığı gözlemlenmiştir. Kullanılan yöntemlerde birçok değişkenle Türkiye ve dünyada elektrik tüketimi tahmini yapılmıştır. Yapılan çalışmalardan bazıları ve kullanılan yöntemler aşağıda sıralanmıştır.

Yalçınöz ve diğ. (2002), Niğde bölgesinde tüketilen elektrik enerjisi verilerini kullanarak, hareketli ortalamalar ve yapay sinir ağı yöntemi ile 2001-2004 yılları için Niğde bölgesi elektrik enerjisi yük tahmini çalışması yapmıştır.

Hamzaçebi ve Kutay (2004), Türkiye'de elektrik enerjisi tüketimi ile ilgili YSA ve Box-Jenkins modelini kullanarak 5 yıllık bir zaman dilimi için elektrik tüketimi tahmininde bulunmuşlardır. Yaptıkları çalışmalarında, 1970-2002 yılları arası elektrik enerjisi tüketiminden yararlanarak YSA, Zaman Serisi Analizi ve Regresyon Yöntemlerini kullanmışlardır. 2010 yılına kadar elektrik tüketimiyle alakalı tahminde bulunmuşlar ve yapılan tahminleri karşılaştırılmıştır.

Çilliyüz (2006), Bursa'da 1995-2004 yıllarına ait yük tüketimlerini ve çevre koşullarını (sıcaklık, nem ve rüzgâr değerleri) veri olarak kullanıp YSA ile orta ve uzun dönem yük kestirimi yapmıştır.

Hamzaçebi (2007), elektrik enerjisi talebini YSA yöntemi ile sektörel bazda ele alarak 2020 yılına kadar olan net elektrik tüketimini tahmin etmiştir. Çalışmasında, YSA'nın enerji verilerinin non-linear (doğrusal olmayan) olan bir yapıda olması ve çoklu değişken tahmin edebilme yeteneğinin olmasından dolayı YSA'yı kullanmayı tercih etmiştir. Sonuç olarak net elektrik tüketiminin 2020 yılına kadar yıllık ortalama artışı endüstriyel tüketim için %45,67, tarımsal tüketim için %3,65, evsel tüketim için %49,9 ve ulaşım için ise %0,75 olarak tahmin edilmiştir.

Sözen (2007), Türkiye'nin net enerji tüketimi ve ekonomik göstergeler arasındaki ilişkiyi göstermek amacıyla yapay sinir ağı (YSA) kullanarak üç farklı model geliştirmiştir. Sonuç olarak ekonomik göstergelerin (nüfus, GSMH) net enerji tüketiminde enerji göstergelerinden (kurulu güç, brüt üretim, enerji ithalat ve ihracatı) daha etkin olduğu belirtilmiştir.

Kaya (2010), elektrik enerjisi tüketim tahmini için yapay sinir ağları modelleri türetmiş ve elektrik enerjisi tüketimini etkileyen faktörler olarak ADSL abone sayısı ve sıcaklık değerlerini belirlemiştir. Yapay Sinir Ağı modellerini birbiri ile karşılaştırarak en uygun sonucu veren Yapay Sinir Ağı MLP kullanılmıştır ve gelecek on yıla ait tüketim tahmini yapılmıştır. Son olarak da elektrik enerjisi tüketiminin, ADSL abone sayıları ile sıcaklık değerleri arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla regresyon analizi yöntemi uygulanmıştır.

Kavaklıoğlu (2009), elektrik tüketimini ekonomik göstergelerin bir fonksiyonu olarak modelleyebilmek için çok katmanlı geri yayımlı YSA modeli kullanmıştır. Çıktı olarak Türkiye'nin 2027'de net elektrik tüketimini 279 kWh olarak tahmin edilmiştir.

Yumurtacı ve Asmaz (2004), yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin 1980-2050 yılları arasında enerji kullanım durumunu, nüfus artışı ve kişi başına düşen enerji tüketim artışını esas alarak Lineer Regresyon modelini hesaplamışlardır. Sonuç olarak 2050 yılında kişi başına düşen yıllık elektrik tüketiminin de 10197 kWh olarak tahminde bulunmuşlardır.

Tunç ve diğ. (2006), 2010 ve 2020 yılları için Türkiye'nin elektrik tüketim oranını regresyon analizi ile tahmin etmiş ve gelecekteki elektrik enerjisi yatırımlarının

dağılımını tahmin edebilmek için lineer bir matematiksel model oluşturmuşlardır.

Tamimi ve Egbert (2000), Amerika'da YSA ve ARMA modelleri ile bir saatlik periyotlar ile alınan sıcaklık değişimleri ve elektrik enerjisi tüketim verileri kullanarak kısa dönemli yük tahmini yapmıştır.

Azadeh ve diğ. (2008), YSA ile modellenen algoritmayı kullanarak elektrik tüketim tahmin çalışması yapmıştır. İran'da yüksek enerji tüketimine sahip endüstriyel sektörlerdeki elektrik tüketim verileri kullanılarak tahmin edilmiştir. Son olarak YSA ve varyans analizi yapılarak hata oranları bulunup karşılaştırılmış ve yapılan tahmin değerinin doğruluğu desteklenmiştir.

Hsiao-Tien Pao (2006), çalışmasında, veri olarak Tayvan'ın 1990-2002 yılları arasındaki elektrik tüketim verilerini kullanarak doğrusal ve doğrusal olmayan modelleri karşılaştırmış ve elektrik tüketim tahmini yapmıştır. Son olarak YSA ve regresyon analizi ile hata oranları tespit edilerek en iyi sonucu veren ağ modeli ile elektrik tüketim tahmini yapılmıştır.

Azadeh ve diğ. (2008), çalışmalarında özellikle Çin ve İran gibi gelişmekte olan ülkelerdeki aylık değişen ve sezonluk elektrik tüketimi tahmini yapmıştır. Elektrik talebini tahmin etmek için zaman serisi ve veri madenciliğini fuzzy sistemle entegre eden bir yapı oluşturulmuştur. Çalışmada 1995-2005 yılları arasındaki elektrik tüketimi verileri kullanılarak GA ve ANN uygulanarak MAPE değerleri hesaplanmıştır. Sonuç olarak en iyi verim Fuzzy sistemlerde görülmüştür.

Azadeh ve diğ. (2009), ANFIS, Monte Carlo simülasyonu ve zaman serileri yöntemlerinden oluşan karma bir yöntem ile elektrik tüketim tahmininde bulunan bir model önermişlerdir. Çalışmalarında bilgisayar simülasyonu ile aylık elektrik tüketimine ait rassal veriler bulunmuştur. Bu verileri kullanarak konvansiyonel zaman serileri yaklaşımı ARIMA ve ANFIS kullanılarak bir tahmin modeli oluşturulmuştur. Son olarak 1995-2005 yılları arasında İran 'da elektrik tüketimine ait verilerle yaptıkları çalışmanın sonuçlarını, GA ve YSA ile yapılan çalışmaların sonuçlarıyla karşılaştırdıklarında önerdikleri algoritmanın daha iyi olduğu sonucuna varmışlardır.

Yapılan literatür taraması sonucunda, ülkeler için elektrik tüketiminin önemi görülmüş ve Türkiye için elektrik tüketiminin değerlendirilmesinin bu tez çalışması ile yapılması benimsenmiştir. Bu bağlamda, genel enerji incelemeleri ve değerlendirmelerinin yanı sıra, Türkiye'nin elektrik tüketiminin yıllık, aylık, günlük ve saatlik değerleriyle

incelenmesi ve lojik bir metodoloji kullanılarak gelecek projeksiyonu için önemli değerlere ilişkin bir irdeleme yapılması amaçlanmıştır.



2. ELEKTRİK ENERJİSİ VE ENERJİ TÜKETİMİ İÇERİSİNDEKİ YERİ

2.1 Enerji

Enerji; teknik olarak, iş üretme becerisi, dinamizm, kudret ve etkinlik gibi sözcüklerle ifade edilmektedir (Karluk, 2009). Bununla beraber, teknik bir terim olan “Enerji”, uygarlık ve refah toplumu için yadsınamaz önemi nedeniyle, günümüzde sosyal anlam da kazanmıştır denebilir.

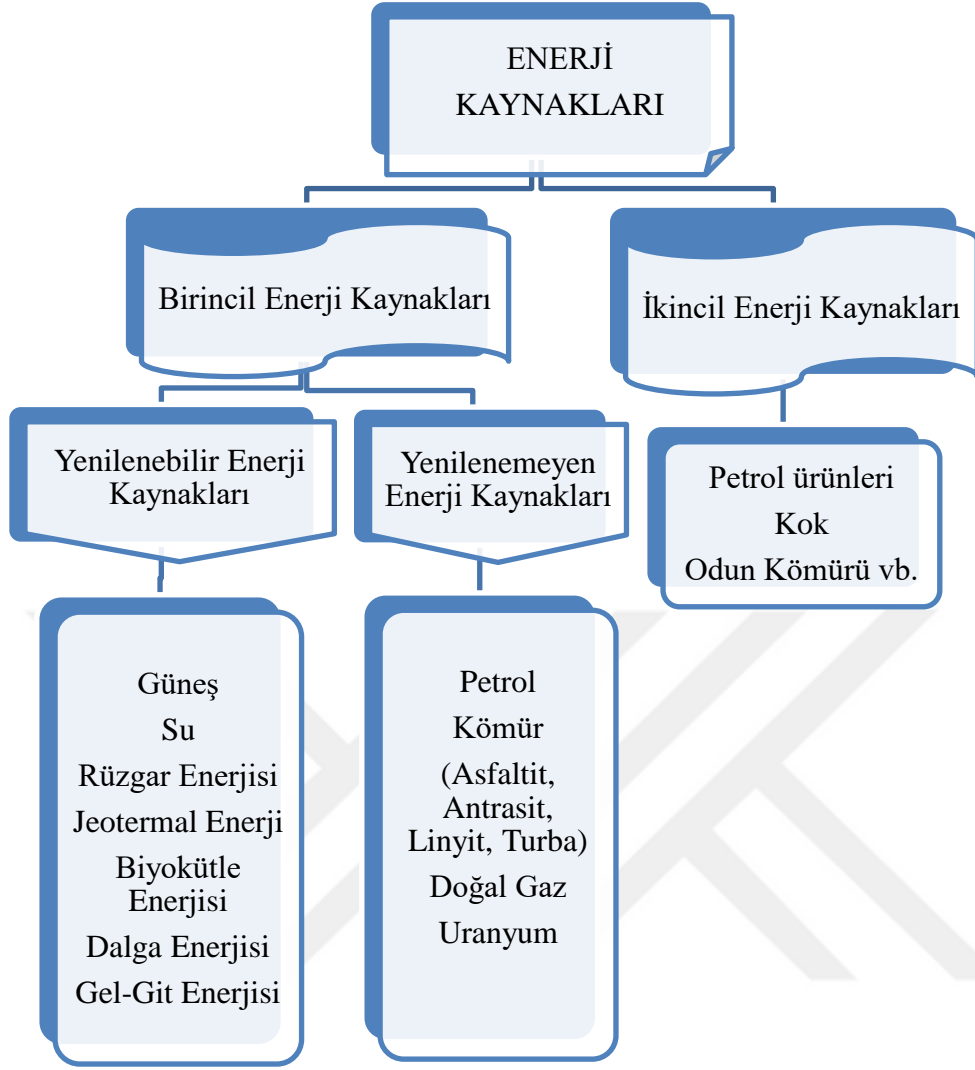
Farklı enerji sınıflandırmalarından bahsedilebilir. Enerji kaynakları için yapılan en genel bir sınıflandırma, enerji kaynaklarının birincil ve ikincil enerji kaynakları olarak sınıflandırılmasıdır. Birincil enerji kaynakları da kendi içinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak ikiye ayrılmaktadır.

Birincil enerji; doğal kaynak olan ve ayrıştırma veya arıtma gibi herhangi bir dönüşüme veya dönüştürülmeye uğramamış enerji kaynakları olarak tanımlanabilmektedir. Ham petrol, kömür, doğalgaz, güneş enerjisi bunlara örnek verilebilir (Bhattacharyya, 2011). İkincil enerji ise; birincil veya ikincil enerji kaynaklarının dönüştürülmesinden elde edilen enerji kaynaklarını ifade etmektedir. Ham petrolden petrol ürünleri, kömürden kok kömürü ve yakılacak odundan odunkömürü elde edilmesi ikincil enerji kaynaklarına örnek olarak verilebilir (IEA, 2004).

Yenilenebilir enerji; doğada bir sonraki periyotta aynen var olabilen veya çevrede sürekli olarak tekrar eden enerji akımlarının nicelik ve nitelik özellikleri bozulmayacak şekilde kullanılabilen enerji olarak nitelenmektedir (Üstün ve diğ., 2009).

En yaygın olarak bilinen yenilenebilir enerjiler; güneş, su, rüzgâr başta olmak üzere biokütle ve jeotermal olarak sayılabilir. Kömür, ham petrol ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar ile nükleer enerjiden oluşan yenilenemeyen enerji kaynakları ise, yer kabuğunun altında sınırlı rezerve sahip ve bir birimi tüketildiğinde yerine yenisi gelmeyen bu yüzden diğer bir adı da tükenebilir enerji olan kaynaklardır (Bhattacharyya, 2011).

Şekil 2.1’de enerji kaynaklarının genel sınıflandırması şematik olarak verilmektedir.



Şekil 2.1 : Enerji kaynaklarının sınıflandırılması.

İş yapabilme yeteneği olarak tanımlanan enerjinin birçok çeşidi bulunmaktadır. Bunlardan önemli olan bazıları şunlardır (EÜAŞ, t.y.):

Mekanik Enerji: Faydalı iş yapabilen hareket enerjisidir. Hareket enerjisi (kinetik enerji) elektrik santrallerinde suyun türbine çarpması şeklinde bir dönüşüm yapıldığında mekanik enerji olarak ortaya çıkmaktadır. Elde edilen mekanik enerji ile her hangi bir iş yapılabileceği gibi elektrik enerjisi de üretilebilmektedir.

Isı Enerjisi (Termal Enerji): Kömür, petrol, linyit, doğalgaz gibi yakıtların yakılmasıyla ısı enerjisi ortaya çıkmaktadır. Elde edilen ısı enerjisi ilk önce türbinler yardımıyla mekanik enerjiye, daha sonra da jeneratörler yardımıyla elektrik enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Kimyasal Enerji: Kimyasal tepkime sonucunda ortaya çıkan enerjiye kimyasal enerji adı verilmektedir. Günlük hayatta kullanılan pil ve aküler kimyasal enerjiyi elektrik

enerjisine dönüştüren düzeneklerdir. Kimyasal enerji; mekanik, ısı ve ışık enerjisine dönüştürülebilmektedir.

Nükleer Enerji: Uranyum, plütonyum gibi ağır atomların bölünmesi veya helyum, hidrojen, lityum gibi hafif çekirdeklerin birleşmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Günümüzde birçok ülke, nükleer enerjiden elektrik enerjisi elde etmek amacıyla faydalanmaktadır.

Elektrik Enerjisi: Cisimlerin atom yapısındaki elektronlara potansiyel gerilim uygulanmasıyla ortaya çıkan enerjiye elektrik enerjisi adı verilmektedir. Mekanik veya kimyasal enerjinin ya da ısı enerjisinin elektriğe dönüştürülmesiyle elde edilen elektrik enerjisi üretimi çeşitli enerji kaynaklarıyla çalışan su türbini, buhar türbini, patlamalı motor, rüzgâr türbini vb. gibi tahrik kaynağının jeneratörün rotorunu döndürmesiyle, stator sargılarında elektrik akımı meydana gelmesidir. Diğer enerji çeşitlerine kolay dönüştürülebilmesi ve uzak mesafelere taşınabilmesi, elektrik enerjisini tercih edilen enerji çeşidi yapmaktadır.

2.2 Enerji Üretimi İçerisindeki Elektrik Enerjisinin Yeri

Sanayinin en temel girdisi olan elektrik enerjisi; sanayileşme, ülkelerin kalkınması ve gelişmesi ile toplumsal refahı için son derece önemlidir. Elektrik enerjisi üretiminde, birincil enerji kaynakları dediğimiz fosil yakıtlar ve yenilenebilir enerji kaynaklarının hemen hepsi kullanılabilir. Bir başka deyişle, elektrik üretiminde; kömür, doğal gaz, petrol gibi fosil yakıtlar kullanılabildiği gibi hidrolik kaynaklar, güneş enerjisi ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları da kullanılmaktadır.

İletim ve denetim kolaylığı, elektriğin üstünlükleri arasındadır. Ayrıca ulaştırma sektöründe elektriğin kullanılması maliyeti düşürmektedir. Elektriğin kurulması kolay ve görece düşük maliyetli iletim hatları ve bu hatları birbirine bağlayan enterkonnekte sistem yoluyla uzak mesafelere taşınabilmesi tercih nedenleri arasındadır. Böylelikle, elektrik enerjisini kullanacak tesislerin kuruluş yerlerinin, enerji kaynaklarının yakınında kurulması zorunluluğu ortadan kalkmış, işletmelerin optimal buldukları yerlere yerleşmeleri mümkün olabilmiştir. Ayrıca, elektrik; tren, tramvay, trolleybüs gibi ulaşım araçlarının ortaya çıkmasını, şehir içi ulaşımında sağladığı kolaylıklar sonucu da şehirciliğin gelişmesini sağlamıştır. Düşük gerilimli elektriğin kimyasal olarak akülerde depolanabilmesi, küçük jeneratörlerle elektrik üretilmesi otomobil,

otobüs, tren, uçak gibi ulaşım araçlarının gece ve gündüz kullanılabilmesine imkân sağlamış ve şehirlerarası ulaşım daha konforlu hale gelmiştir. Elektrik, mesken ve caddelerin daha iyi aydınlatılmasına ve çeşitli mekânlarda hizmetin daha sağlıklı sunulmasına olanak tanımıştır (Demir, 1968, ss. 65-67).

Tüm bu hususlar çerçevesinde, elektrik; üretim sisteminin organize edilmesinde, sanayinin işleminde, ulaşım ve insan ihtiyaçlarının karşılanmasında kritik görevler üstlenmiştir. Elektrik sayesinde, mekanikleşen üretim süreçleri tüm sektörlerde daha etkin ve verimli kullanılır olmuştur.

Elektrik kullanımı yeni tekniklerin gelişmesine de olanak sağlamış, metal, cam, odun, kâğıt ve kimyasal maddeler gibi daha fazla katma değer yaratan hammaddeler yarı mamul ya da mamul mallara dönüştürülebilmiştir. Daha hızlı ve daha az kirlilik yayan taşıma araçları da elektrik sayesinde insanlığın kullanımına sunulmuş bulunmaktadır. Bunların da ötesinde elektrik günlük yaşamı kolaylaştırarak yaşam seviyesini iyileştirmiştir (Pineau, 2002, ss. 1006).

Ekonomik kalkınma ve gelişmişliğin simgesi haline gelen elektrik enerjisi, çeşitli alanlarda diğer enerji kaynaklarının yerini almaya başlamış ve hayatımızın her alanına yayılmış bulunmaktadır. Bulunduğu günden beri sosyal, ekonomik ve endüstriyel hayatın vazgeçilmezi olan elektrik enerjisi bugünkü yerine üç aşamada erişmiştir (EİEİ, 1940).

Elektrik ilk olarak aydınlatma amacıyla kullanılmıştır. Elektriğin aydınlatma amacıyla kullanılması; daha sağlıklı, daha güvenli ve daha kolay üretiliyor olması gibi faktörlerden ötürü o zamana kadar kullanılan tüm aydınlatma araçlarına karşı önemli üstünlükler sağlamıştır.

İkinci olarak, elektrik kullanımından önce insan ve hayvan gücünden yararlanılarak yapılan işlerde elektrik motorunun kullanılması, üretimi köklü bir şekilde makineleştirerek, büyük ölçekli sanayiye geçişe yol açmıştır. Ulaşım araçlarında elektrik kullanılması da gelişme alanında atılmış önemli bir adım olmuştur. Elektrik, önceleri şehir içi ulaşımında kullanılmış, trafiği kolaylaştırdığı gibi hızı da artırmıştır. Daha sonra şehir içi ulaşımından şehirlerarası demiryolu ulaşımına yayılmıştır.

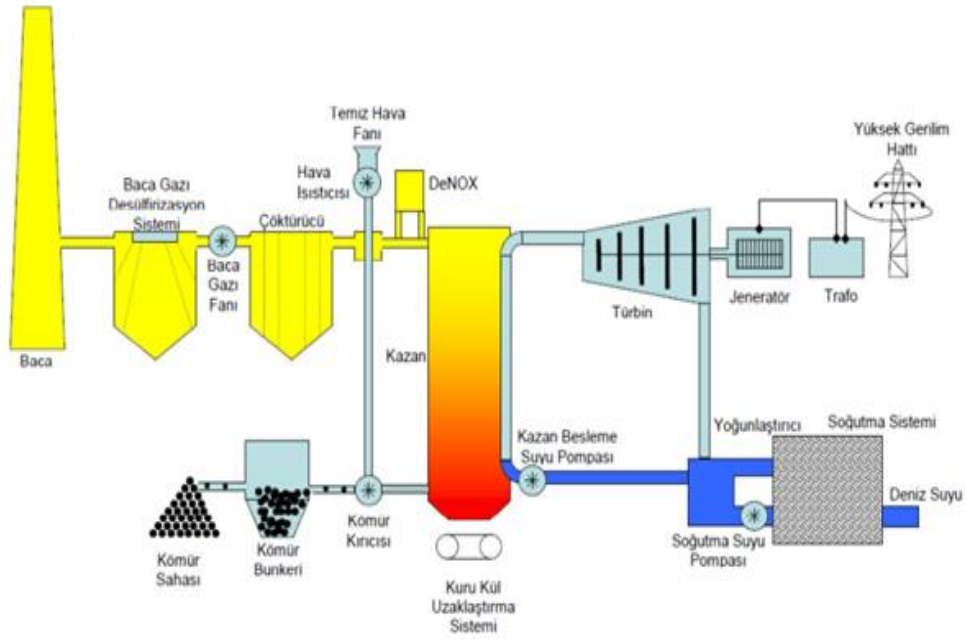
Elektrik üçüncü olarak da, kapalı alanların ısıtılması ve soğutulması amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bir başka deyişle, elektriğin ısı kaynağı olarak da kullanılmasıyla hemen her alanda kullanımı yaygınlaşması mümkün olmuştur.

2.3 Elektrik Enerjisinin Üretiminde Kullanılan Kaynaklar ve Geliştirilen Santraller

Doğadaki birincil enerji kaynakları çeşitli dönüşümler sonucu elektrik enerjisine çevrilebilmektedir (TEİAŞ, t.y.). Elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları ayrı ayrı ele alınarak incelenmektedir.

2.3.1 Fosil yakıtlar ve fosil yakıtlı santraller

Kömür, petrol ve ürünleri, doğalgaz gibi fosil kaynaklı yakıtların yakılması sonucunda ortaya çıkan ısıdan elde edilen basınçlı sıcak su buharının, buhar türbinini döndürmesi ile türbin şaft miline akuple bağlı olan jeneratör çıkışından elektrikenerjisi üretilmektedir. Bu tür elektrik enerji üretimi yapan sistemlere termik elektrik santrali adı verilmektedir. Şekil 2.2’de bir termik santralin çalışma şeması görülmektedir.



Şekil 2.2 : Termik santral (Üstünel, 2012).

2.3.2 Nükleer kaynaklar ve nükleer santraller

Atom çekirdeğinin kontrollü bir şekilde parçalanması sonucu ortaya çıkan ısı enerjisinden yararlanılarak elektrik enerjisi üretimi yapmak mümkündür. Bu amaçla günümüzde, konvansiyonel nükleer enerji kaynağı uranyum olmaktadır.

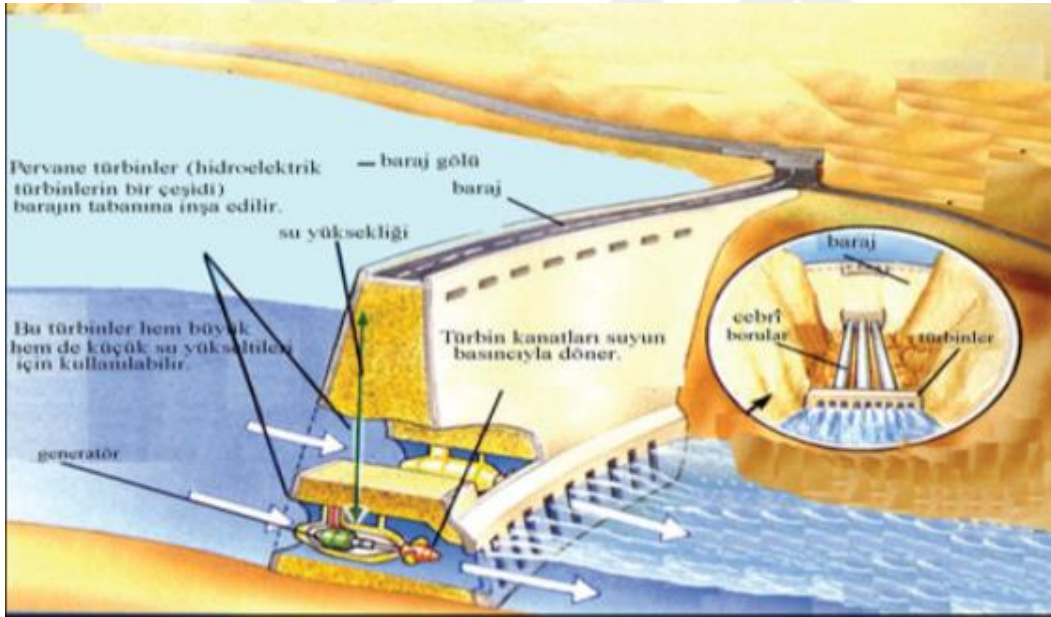
Bu sistemle çalışan santrallere nükleer elektrik santrali adı verilmektedir. Şekil 2.3’de bir nükleer santral görülmektedir.



Şekil 2.3 : Nükleer santral (Üstünel, 2012).

2.3.3 Hidrolik kaynaklar ve hidroelektrik santraller

Akarsulardaki suların barajlarda toplanılarak, yüksekten düşürülmesi ile türbin çarklarının döndürülmesiyle türbin şaft miline akuple bağlı olan jeneratör çıkışından elektrik enerjisi elde edilmektedir. Bu tür enerji sistemlerine hidroelektrik santral adı verilmektedir. Şekil 2.4’de bir hidrolik santral görülmektedir.



Şekil 2.4 : Hidroelektrik santral (Üstünel, 2012).

2.3.4 Rüzgar enerjisi ve rüzgar enerji santralleri

Rüzgâr, dünyayı çevreleyen atmosferdeki hava hareketleri olup, atmosferdeki basınç farkı nedeniyle yer değiştiren hava akımıdır denebilir. Bu bağlamda, hava hareketleri yüksek basınç bölgelerinden alçak basınç bölgelerine doğru olmakta ve rüzgar enerjisini oluşturmakta ve söz konusu bölgeler arasındaki basınç farkı ne kadar fazla ise hava akımı dolayısı ile rüzgar hızı da fazla olmaktadır.

Rüzgâr alan açık arazilerde, rüzgârın etkisiyle rüzgâr türbinlerinde elde edilen mekanik enerji alternatör yardımıyla elektrik enerjisine dönüşmektedir. Bu sistemle çalışan santrallere rüzgâr santrali adı verilmektedir. Şekil 2.5’de rüzgar türbini ve rüzgar santralleri görülmektedir.



Şekil 2.5 : Rüzgar türbini ve rüzgar santralleri (Üstünel, 2012).

2.3.5 Güneş enerjisi ve güneş enerji santralleri

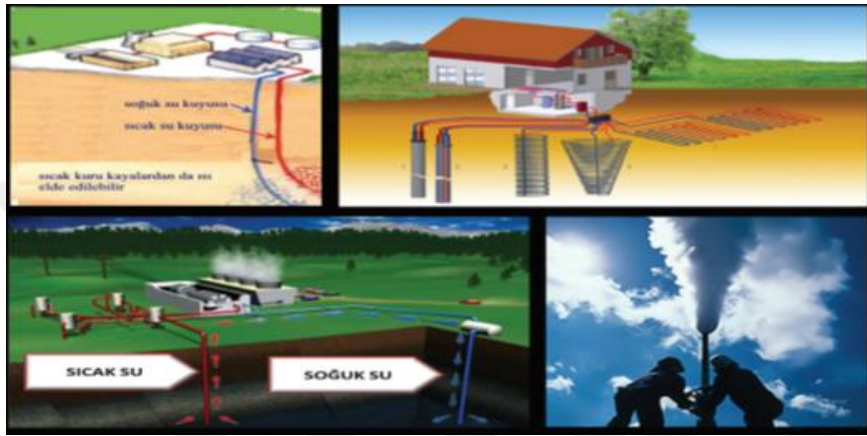
Güneş enerjisi, güneş çekirdeğinde meydana gelen nükleer kaynaşma reaksiyonu sonucu, bir başka deyişle füzyon olayı sonucu açığa çıkmaktadır. Güneşte var olan hidrojenin nükleer kaynaşma ile helyuma dönüşmesi füzyon sürecini oluşturmaktadır. Dünya atmosferinin dışında güneş ışınımının şiddeti sabit olarak kabul edilmekle birlikte, yeryüzünde 0-1100 W/m² değerleri arasında değişim göstermektedir. Güneş doğal bir kaynak olup, güneşin ısı ve ışık enerjisinden faydalanılarak elektrik enerjisi elde edilebilmektedir. Şekil 2.6’da güneş panelleri görülmektedir.



Şekil 2.6 : Güneş panelleri (Üstünel, 2012).

2.3.6 Jeotermal enerji ve jeotermal santraller

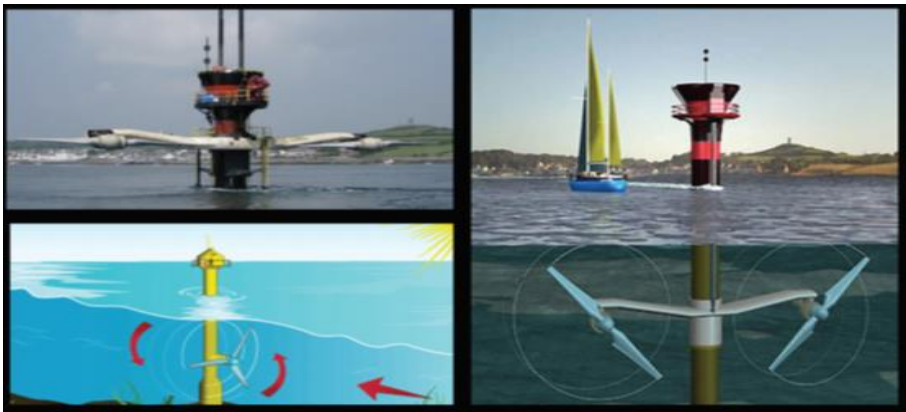
Dünyanın derinliklerinde biriken ısı nedeniyle ısınan su, buhar ve gazlar jeotermal kaynakları oluşturmaktadır. Bu kaynaklar sıcak su kaynağı olarak ısıtma esaslı kullanılabilirdiği gibi yer altından basınçlı çıkan su ve gazlardan yararlanılarak elektrik enerjisi üretiminde de kullanılabilir. Bir başka deyişle, jeotermal enerji yeraltından çıkan sıcak su buharı ya da gazlardan yararlanılarak yapılan elektrik enerjisi üretim sistemidir. Şekil 2.7’de jeotermal enerji kullanımları görülmektedir.



Şekil 2.7 : Jeotermal enerji kullanımları (Üstünel, 2012).

2.3.7 Gelgit enerjisi ve gelgit enerji santralleri

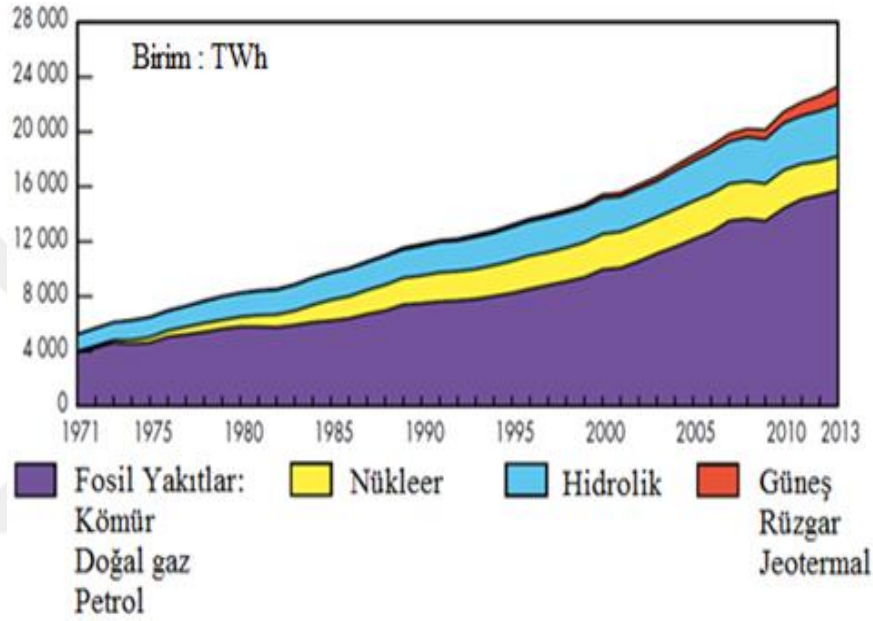
Gök cisimleri birbirlerine kütle çekim kuvveti uygulamaktadırlar. Gelgit veya med cezir, ayın hareketlerine göre deniz suları ayın çekim kuvveti etkisiyle alçalıp yükselmektedir. Deniz yüksekliğinde sular bir havuzda toplanmakta ve hidroelektrik santrallerde olduğu gibi elektrik enerjisi üretilebilmektedir. Şekil 2.8’de gelgitin elektrik enerjisi üretmekte kullanımı görülmektedir.



Şekil 2.8 : Gelgit enerjisinin elektrik enerjisi üretiminde kullanımı (Üstünel, 2012).

2.4 Elektrik Enerjisi Üretiminde Kullanılan Kaynakların Karşılaştırılması Değerlendirilmesi

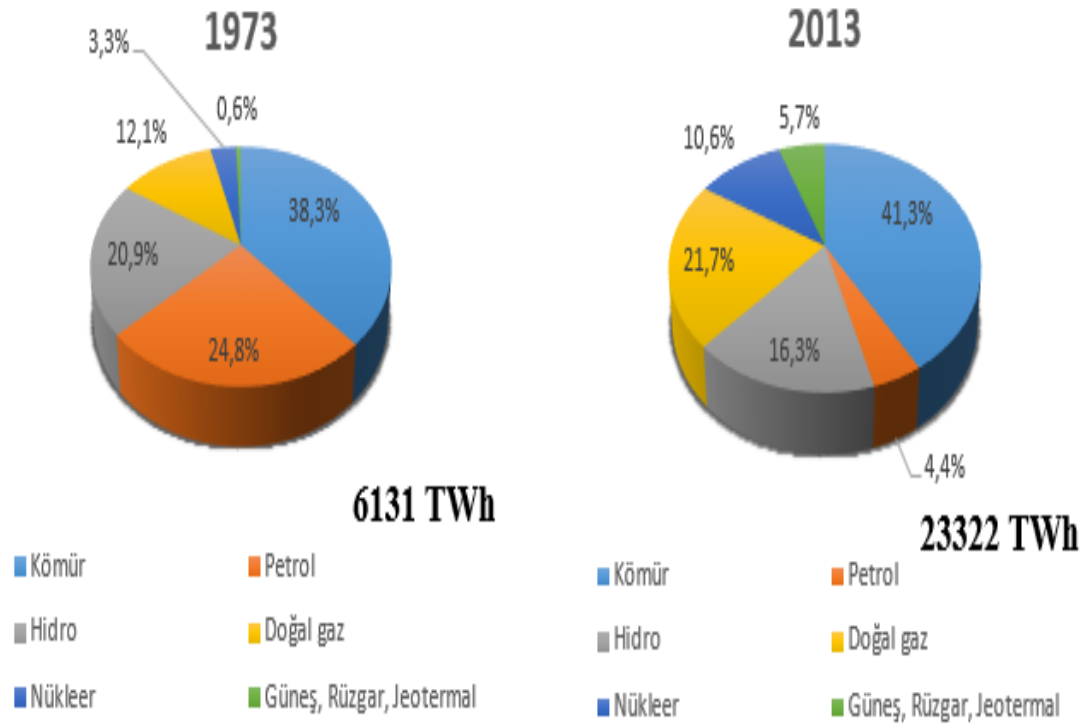
Dünya elektrik üretiminde kullanılan enerji kaynakları incelendiğinde en yaygın olarak kullanılan kaynağın kömür olduğu görülmektedir. Kömürden sonra doğal gaz, hidrolik ve nükleer enerji elektrik üretiminde kullanılan en önemli enerji kaynaklarıdır. Şekil 2.9'da 1971-2013 yılları arasında dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynakların gelişimi görülmektedir.



Şekil 2.9 : 1971-2013 yılları arasında Dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynaklar (IEA, 2015).

1971 yılından günümüze gelindiğinde elektrik üretiminde fosil yakıt kullanımının sürekli arttığı görülmektedir. Nükleer ve hidrolik kaynaklardan elektrik enerjisi üretiminde de bir artış söz konusudur. 70'li yılların başında elektrik üretiminde neredeyse hiç kullanılmayan rüzgâr, güneş, jeotermal gibi yenilebilir enerji kaynakları teknolojinin gelişmesi ve çevreye olan duyarlılığın artmasıyla 2000'li yıllarda elektrik üretiminde ivme kazanmış bulunmaktadır. Şekil 2.10'da 1973 ve 2013 yıllarında dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynakların oranları verilmektedir.

1973 yılında dünyada elektrik üretimi 6131 TWh iken, 2013 yılında 23322 TWh olmuştur. Bu dönemde elektrik üretiminde en çok kullanılan kaynak kömür olup oranı %38,3'den % 41,3 oranına yükselmiştir. 1973 yılına göre 2013 yılına gelindiğinde petrolden elektrik üretimi büyük miktarda azalmış ve %4,4 seviyelerine düşmüştür.



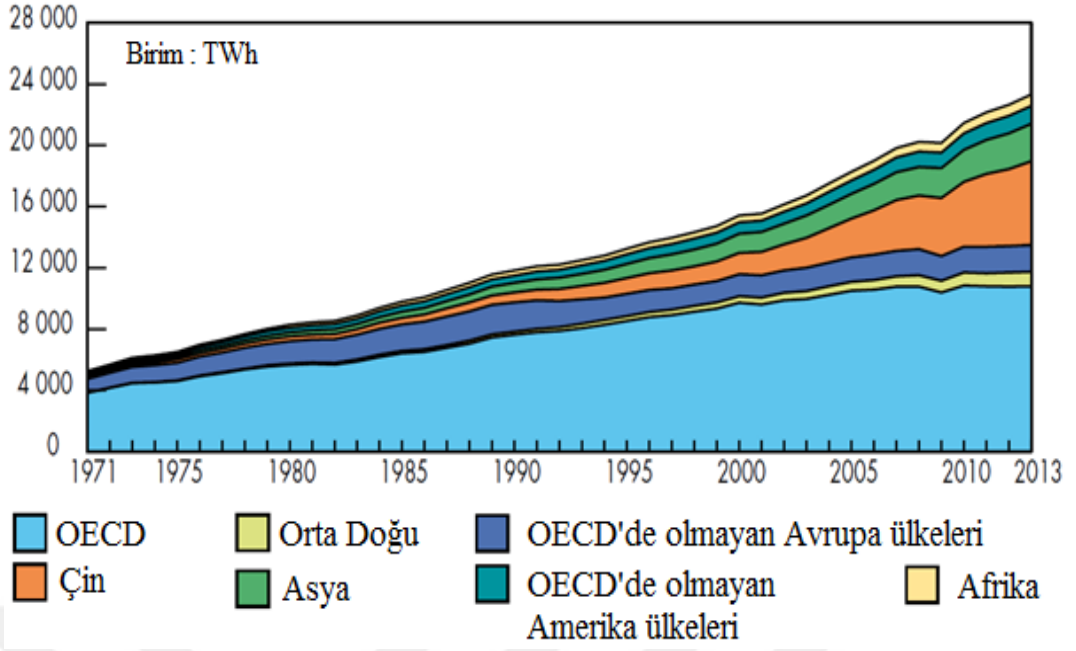
Şekil 2.10 : 1971 ve 2013 yıllarında arasında Dünyada elektrik üretiminde kullanılan kaynakların oranı (IEA, 2015).

2013 yılı itibariyle elektrik üretiminde kullanılan en önemli ikinci kaynak doğal gazdır ve dünyada elektrik üretiminin %21,7'si doğal gazdan sağlanmaktadır. 1973 yılına göre nükleer enerji kullanımında da artış gözlenmiş olup elektrik üretiminde %10,6 oranında nükleer kaynaklar kullanılmıştır.

Yenilenebilir kaynaklardan elektrik üretiminde ilk sırayı alan hidrolik kaynakların oranı 2013 yılında %16,3 'tür. 1973 yılına göre rüzgâr, güneş ve jeotermal kaynakların kullanımında bir artış gözlemlenmiş ve 2013 yılı itibariyle dünya elektrik üretiminde %5,7'lik bir orana sahip olmuştur.

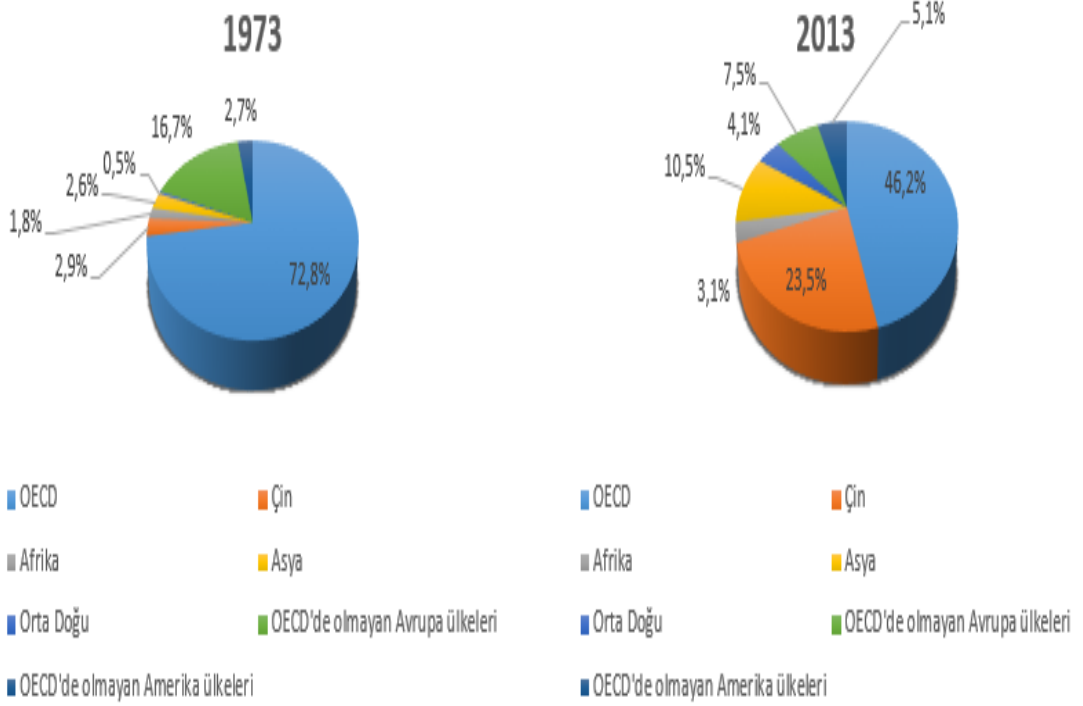
1971-2013 yılları arasında OECD, Asya, Çin, Orta Doğu, Afrika ile OECD'de olmayan Amerika ve Avrupa ülkelerinde yıllara göre elektrik üretimi Şekil 2.11'de verilmiştir.

70'li yıllarda dünyada elektrik üretiminin yaklaşık olarak %75'lik kısmını OECD ülkeleri gerçekleştirmişlerdir. Az miktarda bir üretim OECD içerisinde yer almayan Avrupa ülkeleri tarafından gerçekleştirilmiştir. 2000'li yıllarda ise OECD ülkelerinin elektrik üretimindeki payları azalmış, gelişen ekonomileri ile Asya ülkelerinin özellikle Çin'in elektrik üretimindeki payları artmıştır.



Şekil 2.11 : 1971-2013 yılları arasında Dünyada bölgelere göre elektrik üretimi (IEA, 2015).

Şekil 2.12'de 1973 ve 2013 yıllarında dünyada bölgelere göre elektrik kullanımı görülmektedir.



Şekil 2.12 : 1971 ve 2013 yıllarında dünyada bölgelere göre elektrik üretimi (IEA, 2015).

1973 yılında dünyada elektrik üretiminin %72,8 oranını gerçekleştiren OECD ülkeleri 2013 yılında elektrik üretiminin %46,2'sini gerçekleştirmişlerdir. Elektrik üretiminde en çok artışı günümüzün büyüyen ve gelişen ekonomisi olan Çin'in gösterdiği anlaşılmaktadır. 2013 yılında dünyada üretilen elektriğin yaklaşık %25'lik kısmı Çin tarafından üretilmiş bulunmaktadır. Ayrıca gelişmekte olan Asya ülkeleri dünyada elektrik üretiminde önemli bir paya sahip olmuşlardır.

Çizelge 2.1 : Kömürden elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015).

| Kömürden Elektrik Üreten Ülkeler | Üretilen Elektrik Miktarı (TWh) |
|----------------------------------|---------------------------------|
| Çin | 4111 |
| ABD | 1712 |
| Hindistan | 869 |
| Japonya | 337 |
| Almanya | 293 |
| Güney Afrika | 237 |
| Kore | 223 |
| Rusya | 162 |
| Avustralya | 161 |
| Polonya | 140 |
| Diğer | 1388 |
| Toplam | 9633 |

Dünyada üretilen elektrik enerjisinin %41,3'lük kısmı kömürden elde edilmektedir. Elektrik enerjisi üretiminde kömürün enerji kaynağı olarak kullanıldığı ülkelerin başında Çin, ABD, Hindistan, Japonya, Almanya gelmektedir.

Çizelge 2.1'de kömürden elektrik üreten başlıca ülkeler görülmektedir.

Çizelge 2.2 : Doğal gazdan elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015).

| Doğal gazdan Elektrik Üreten Ülkeler | Üretilen Elektrik Miktarı(TWh) |
|--------------------------------------|--------------------------------|
| ABD | 1158 |
| Rusya | 530 |
| Japonya | 402 |
| İran | 178 |
| Meksika | 166 |
| Suudi Arabistan | 150 |
| Kore | 145 |
| Mısır | 129 |
| Tayland | 117 |
| İtalya | 109 |
| Diğer | 1982 |
| Toplam | 5066 |

Elektrik üretiminde kullanılan ikinci önemli enerji kaynağı %21,7 orana sahip doğal gaz olmaktadır. Doğal gazı elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında ABD, Rusya ve Japonya gelmektedir. Çizelge 2.2’de doğal gazdan elektrik üreten başlıca ülkeler görülmektedir. Elektrik üretiminde %4,4’lük bir orana sahip olan petrolü elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında Japonya, Suudi Arabistan ve İran gelmektedir. Çizelge 2.3’de petrolden elektrik üreten başlıca ülkeler görülmektedir.

Çizelge 2.3 : Petrolden elektrik üreten başlıca ülkeler (IEA, 2015).

| Petrolden Elektrik Üreten Ülkeler | Üretilen Elektrik Miktarı(TWh) |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| Japonya | 150 |
| Suudi Arabistan | 134 |
| İran | 71 |
| Meksika | 48 |
| Kuveyt | 39 |
| ABD | 37 |
| Pakistan | 36 |
| Irak | 28 |
| Endonezya | 27 |
| Brazilya | 27 |
| Diğer | 431 |
| Toplam | 1028 |

Elektrik üretiminde %10,6 oranında nükleer enerji kullanılmaktadır. ABD, Fransa ve Rusya nükleer enerjiyi elektrik üretiminde kullanan ülkelerin başında gelmektedir. Çizelge 2.4’de nükleer enerjiden elektrik üreten başlıca ülkeler görülmektedir.

Çizelge 2.4 : Nükleer enerjiden elektrik üreten başlıca ülkeler ve elektrik üretimindeki payları (IEA, 2015).

| Nükleer Enerjiden Elektrik Üreten Ülkeler | Üretilen Elektrik Miktarı(TWh) | Elektrik Üretimindeki Payı (%) |
|---|--------------------------------|--------------------------------|
| ABD | 822 | 19,2 |
| Fransa | 424 | 74,7 |
| Rusya | 173 | 16,3 |
| Kore | 139 | 25,8 |
| Çin | 112 | 2,1 |
| Kanada | 103 | 15,8 |
| Almanya | 97 | 15,5 |
| Ukrayna | 83 | 43 |
| Birleşik Krallık | 71 | 19,8 |
| İsveç | 66 | 43,7 |
| Diğer | 388 | 7,9 |
| Dünya | 2478 | 10,6 |

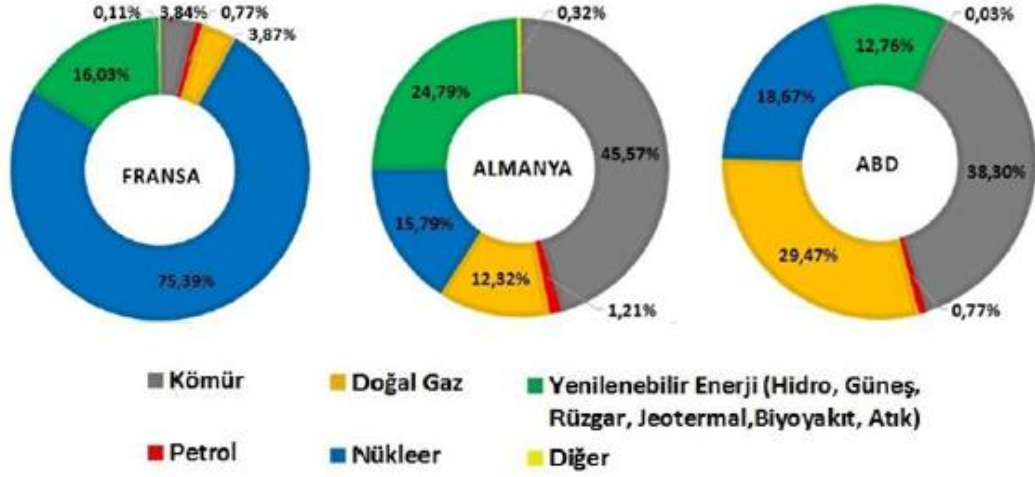
Dünyada elektrik üretiminde %16,3 lük kısma sahip olan hidrolik kaynakları en çok kullanan ülkeler Çin, Kanada, Brezilya ve ABD'dir. Çizelge 2.5'de hidrolik kaynaklardan elektrik üreten başlıca ülkeler görülmektedir.

Çizelge 2.5 : Hidrolik kaynaklardan elektrik üreten başlıca ülkeler ve elektrik üretimindeki payları (IEA, 2015).

| Hidrolik Enerjiden Elektrik Üreten Ülkeler | Üretilen Elektrik Miktarı(TWh) | Elektrik Üretimindeki Payı (%) |
|--|--------------------------------|--------------------------------|
| Çin | 920 | 16,9 |
| Kanada | 392 | 60,1 |
| Brezilya | 391 | 68,6 |
| ABD | 290 | 6,7 |
| Rusya | 183 | 17,3 |
| Hindistan | 142 | 11,9 |
| Norveç | 129 | 96,1 |
| Japonya | 85 | 8,1 |
| Venezüella | 84 | 67,8 |
| Fransa | 76 | 13,2 |
| Diğer | 1182 | 15,6 |
| Dünya | 3874 | 16,6 |

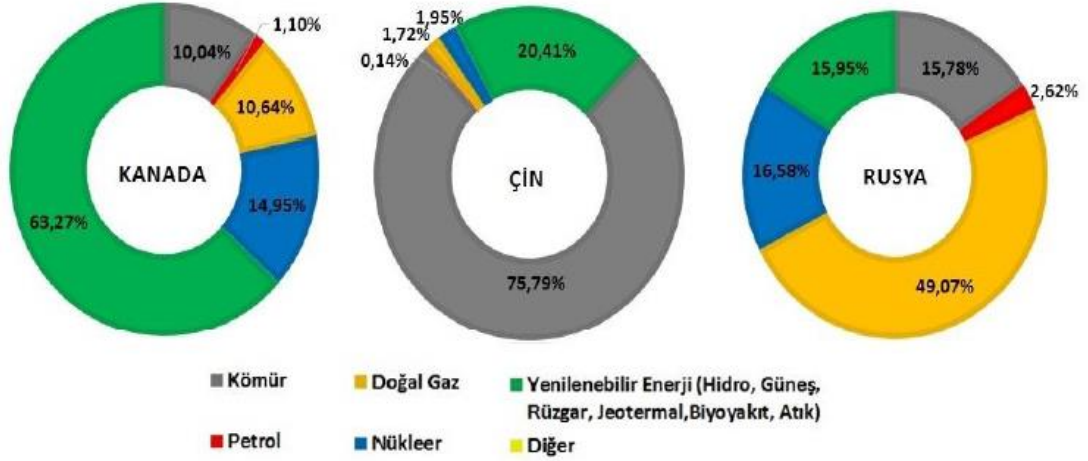
Ülkelerin elektrik üretiminde enerji kaynaklarını kullanım oranları birbirinden hayli farklı olabilmektedir. ABD'de elektrik üretiminde %38 oranında kömür, %28 oranında doğal gaz, %19 oranında nükleer enerji kullanılmaktadır. Bunun yanı sıra yenilenebilir enerji kaynakları da elektrik üretiminde %13'lük bir paya sahiptir. Fransa'da ise elektrik üretiminde %75 gibi yüksek bir oranda nükleer enerji kullanılmaktadır. Hidrolik, güneş, jeotermal ve rüzgâr gibi yenilenebilir enerji kaynakları %16'lık bir orana sahiptir. Almanya'da elektrik üretiminde kullanılan en önemli kaynak kömür olup, %46'lık bir orana sahiptir. Bunu %25 ile yenilenebilir enerji kaynakları ve %16 ile nükleer enerji takip etmektedir. Şekil 2.13'de Fransa, Almanya ve ABD'nin elektrik üretiminde kullandıkları kaynakların oranları verilmektedir.

Çin elektrik üretiminin büyük bir kısmını (%76) kömürden sağlamaktadır. Bunun yanında elektrik üretiminde %20 oranında yenilenebilir enerji ve düşük bir oranda (%2) doğal gaz kullanılmaktadır. Kanada ise diğer ülkelerin aksine yenilenebilir enerji elektrik üretiminde %63'lük bir orana sahiptir. Diğer enerji kaynakları birbirine yakın orana sahiptir. Elektrik üretiminde %15 nükleer enerji, %11 doğal gaz ve %10 kömür kullanılmaktadır.



Şekil 2.13 : Fransa, Almanya ve ABD'nin elektrik üretiminde kaynak payları (ETKB, 2014).

Rusya elektrik üretiminde doğal gaz, nükleer enerji, yenilenebilir enerji ve kömür kullanmakla beraber; doğal gaz %49 oranla elektrik üretiminde kullanılan en önemli kaynaktır. Şekil 2.14'de Kanada, Çin ve Rusya'nın elektrik üretiminde kullandıkları kaynakların oranları görülmektedir.



Şekil 2.14 : Kanada, Çin ve Rusya'nın elektrik üretiminde kaynak payları (ETKB, 2014).

2.5 Dünyada Elektrik Üretim ve Tüketimi

Dünyada en yaygın kullanımı oranına sahip olan elektrik enerjisi, enerji tüketiminde önemli bir yere sahiptir. Elektrik üretim değerleri dikkate alındığında 2014 yılı verilerine göre 23536,5 TWh'lık üretim gerçekleşmiştir. Türkiye ise, bu üretimin

250,4 milyar kWh'lik kısmını gerçekleştirerek dünyada 19. sırada yer almaktadır (ETKB, 2015, s. 15). Çizelge 2.6'da bazı ülkelerin 2014 yılı elektrik üretim değerleri görülmektedir.

Çizelge 2.6 : Bazı ülkelerin 2014 yılı elektrik üretim değerleri (ETKB, 2015).

| Ülke | Miktar (TWh) | Dünya Toplamındaki Payı (%) | Sıra |
|----------------------|----------------|-----------------------------|-----------|
| Çin | 5649,6 | 24,0 | 1 |
| ABD | 4297,3 | 18,3 | 2 |
| Hindistan | 1208,4 | 5,1 | 3 |
| Rusya | 1064,1 | 4,5 | 4 |
| Japonya | 1061,2 | 4,5 | 5 |
| Kanada | 615,4 | 2,6 | 6 |
| Almanya | 614,0 | 2,6 | 7 |
| Brezilya | 582,6 | 2,5 | 8 |
| Fransa | 555,7 | 2,4 | 9 |
| Güney Kore | 517,8 | 2,2 | 10 |
| Büyük Britanya | 335,0 | 1,4 | 11 |
| Suudi Arabistan | 303,6 | 1,3 | 12 |
| Meksika | 289,6 | 1,2 | 13 |
| İtalya | 278,1 | 1,2 | 14 |
| İspanya | 277,8 | 1,2 | 15 |
| İran | 271,2 | 1,2 | 16 |
| Tayvan | 260,0 | 1,1 | 17 |
| Güney Afrika | 252,6 | 1,1 | 18 |
| Türkiye | 250,4 | 1,1 | 19 |
| Avustralya | 244,5 | 1,0 | 20 |
| Endonezya | 227,1 | 1,0 | 21 |
| Ukrayna | 181,9 | 0,8 | 22 |
| Diğer | 4198,6 | 17,7 | |
| Toplam(Dünya) | 23536,5 | 100 | |

Dünya enerji üretimi ve tüketimi, buna paralel olarak elektrik üretimi ve tüketimi ülkelerin sanayileşme ve kalkınmaya yönelik yaptıkları yatırımlarla birlikte giderek artmaktadır. Gelişmemiş ve gelişmekte olan ülkelerin kalkınma hamlelerini gerçekleştirmeleriyle birlikte elektrik üretim ve tüketiminin artmaya devam edeceği beklenmektedir.

Çin enerji tüketiminde ilk sırada yer almaktadır. Çin'in ardından enerji tüketiminde ABD, Rusya, Hindistan ve Japonya gelmektedir. Bu bağlamda, üretilen elektriğin yaklaşık %24'lük kısmını Çin tüketmekte, %19'lük kısmını da ABD tüketmektedir. Çizelge 2.7'de dünyada en çok elektrik tüketen ülkeler ve bu ülkeler ilişkin elektrik tüketimleri görülmektedir (IEA, 2015).

Çizelge 2.7 : Dünyada en çok elektrik tüketen ülkeler ve bu ülkelere ilişkin enerji ve elektrik tüketim değerleri (IEA, 2015).

| Ülkeler | Nüfus (milyon) | GSYİH/kişi (\$/kişi) | Enerji tüketimi (Mtep) | Elektrik Tüketimi (TWh) |
|------------|----------------|----------------------|------------------------|-------------------------|
| Çin | 1360 | 7593,9 | 2972,1 | 5165 |
| ABD | 316,47 | 54629,4 | 2298,7 | 4109,84 |
| Rusya | 143 | 12735,9 | 681,9 | 938,42 |
| Hindistan | 1250 | 1595,7 | 637,8 | 978,82 |
| Japonya | 127,3 | 36194,4 | 456,1 | 997,78 |
| Kanada | 35,15 | 50271,1 | 332,7 | 545,59 |
| Almanya | 82,1 | 47627,4 | 311 | 576,49 |
| Brezilya | 200 | 11384,6 | 296 | 516,63 |
| Güney Kore | 50,22 | 27970,5 | 273,2 | 523,69 |
| Türkiye | 75,77 | 10529,6 | 125,3 | 209,22 |
| Dünya | 7118 | 10109,2 | 9301,6 | 21538 |

Dünyada yaklaşık olarak 7 milyar insan yaşamakta ve dünya nüfusu 21538 TWh elektrik tüketmektedir. Bu durumda, dünyada kişi başına düşen elektrik tüketimi 3026 kWh/kişi kadar olarak belirtilmektedir.

Gelişmiş ülkeler olarak kabul edilen OECD ülkelerinde ise bu oran 8072 kWh/kişi olarak verilmektedir (IEA, 2015).

Çizelge 2.8 : Dünyada kişi başına düşen elektrik tüketimi ve tüketilen toplam elektrik enerjisi (IEA, 2015).

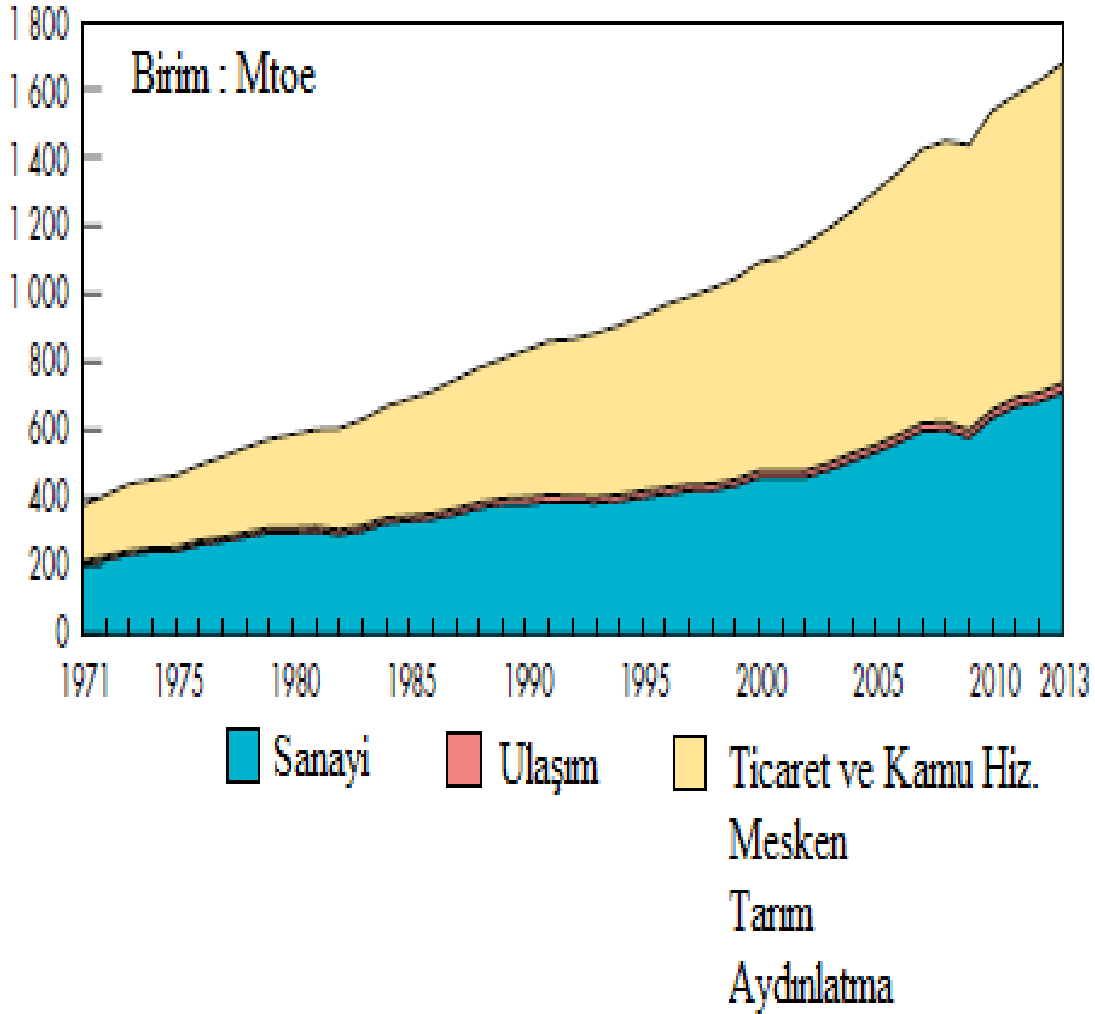
| Ülkeler | Kişi başına elektrik tüketimi (kWh/kişi) | Toplam elektrik tüketimi (TWh) |
|------------|--|--------------------------------|
| İzlanda | 54729 | 17,74 |
| Norveç | 23324 | 118,49 |
| Bahreyn | 18455 | 24,58 |
| Kuveyt | 15905 | 53,58 |
| Kanada | 15520 | 545,59 |
| Finlandiya | 15510 | 84,36 |
| Katar | 14988 | 32,51 |
| Lüksemburg | 14150 | 7,71 |
| İsveç | 13871 | 133,16 |
| ABD | 12987 | 4109,84 |
| Çin | 3778 | 5165 |
| Türkiye | 2761 | 209,22 |
| OECD | 8072 | 10179 |
| Dünya | 3026 | 21538 |

Dünyada kişi başına elektrik tüketimi en yüksek olan ülke 54729 kWh/kişi ile İzlanda'dır. İzlanda'yı 23324 kWh/kişi ile İsveç, 18455 kWh/kişi ile Bahreyn takip etmektedir (IEA, 2015).

Çizelge 2.8 incelendiğinde kişi başına düşen elektrik tüketimi Kuzey Avrupa ülkelerinde ve Ortadoğu ülkelerinde yüksektir. Bu da ülkelerin nüfuslarının az olması ve sahip oldukları enerji kaynaklarını daha verimli kullanmaları ile alakalıdır.

Dünyadaki elektrik enerjisinin yaklaşık %25'lik kısmını tüketen Çin'de kişi başına elektrik tüketimi dünya ortalamasının biraz üstündedir.

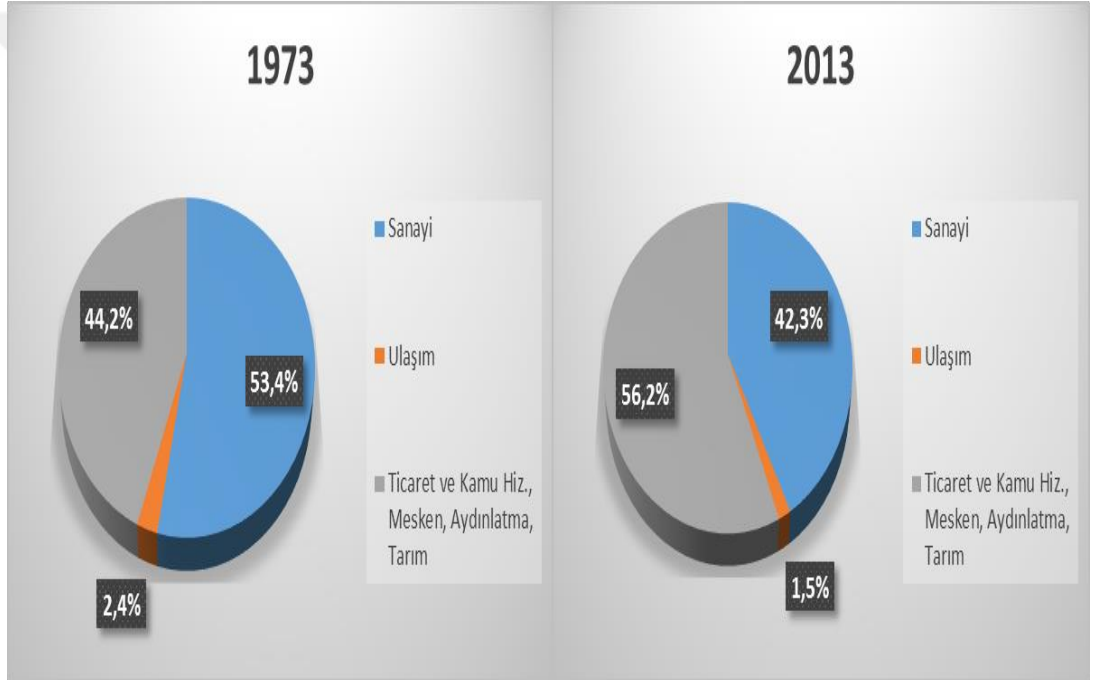
ABD'de ise kişi başına elektrik tüketimi OECD ülkelerinin ortalamasından fazla olup, 12978 kWh/kişi olarak verilmektedir (IEA, 2015). Ülkemizdeki kişi başına düşen elektrik tüketimi 2761 kWh/kişi olup, dünya ortalamasının altındadır.



Şekil 2.15 : 1971-2013 yılları arasında dünyada sektörlere göre elektrik tüketimi (IEA, 2015).

Dünyada sektörlere göre elektrik tüketimi incelendiğinde, sanayide kullanılan elektrik miktarının sürekli artış gösterdiği gözlenmektedir (IEA, 2015). Mesken, aydınlatma, ticaret ve kamu hizmetlerinde tüketilen elektrik de yıllar içerisinde büyük bir artış göstermiştir (Şekil 2.15).

Şekil 2.16'da görüldüğü gibi 1973 yılına göre 2013 yılında sanayide ve ulaşımda kullanılan elektrik tüketim oranları azalmış bulunmaktadır. Sanayide kullanılan elektrik enerjisinin oranı 1973 yılında % 53,4 iken 2013'de % 42,3 olmuş, ulaşımda ise kullanılan elektrik enerjisi oranı 1973'de 2,4 iken 2013'de % 1,5 olmuştur. Sektörlerdeki elektrik tüketimini incelediğimizde mesken, aydınlatma, ticaret ve kamu hizmetlerinde kullanılan elektrik enerjisi oranı %56,2 kadar olduğu anlaşılmaktadır.



Şekil 2.16 : 1971 ve 2013 yıllarında dünyada sektörlere göre elektrik tüketimi (IEA, 2015).

Dünyada kullanılan elektrik enerjisine ödenen fiyatlar, her ülkede farklılık göstermektedir. Ülkelerin hemen hepsi sanayinin gelişmesi için sanayide kullanılan elektrik fiyatlarını konutlarda kullanılan elektrik fiyatlarına göre daha ucuz olarak belirlemektedirler (IEA, 2015).

Çizelge 2.9'da bazı ülkelerde kullanılan elektrik fiyatları sanayi ve meskenler için ayrı ayrı verilmektedir. Sanayi için elektrik fiyatı en düşük olan ülkeler; Norveç ve ABD'dir. Mesken için elektrik fiyatı en düşük olan ülkeler ise Meksika ve ABD'dir.

Çizelge 2.9 : Bazı ülkelerde elektrik fiyatları (IEA, 2015).

| Ülkeler | Sanayi İçin Elektrik Fiyatı (USD/MWh) | Mesken İçin Elektrik Fiyatı (USD/MWh) |
|------------------|--|--|
| Avusturya | 135,11 | 266,93 |
| Belçika | 128,1 | 243,86 |
| Şili | 103,84 | 151,44 |
| Çek Cumhuriyeti | 122,84 | 174,44 |
| Danimarka | 101,8 | 403,12 |
| Finlandiya | 104,52 | 201,35 |
| Fransa | 125,96 | 207,12 |
| Almanya | 179,25 | 395,05 |
| Yunanistan | 142,76 | 235,64 |
| İtalya | 327,78 | 306,82 |
| Japonya | 188,12 | 253,26 |
| Kore | - | 109,61 |
| Meksika | 121,46 | 90,08 |
| Hollanda | 118,08 | 252,43 |
| Norveç | 54,6 | 127,1 |
| Polonya | 99,93 | 192,15 |
| Portekiz | 155,96 | 291,56 |
| İsveç | 81,73 | 214,45 |
| İsviçre | 128,74 | 209,29 |
| Türkiye | 130,81 | 169,59 |
| Birleşik Krallık | 157,24 | 255,66 |
| ABD | 70,14 | 125,2 |

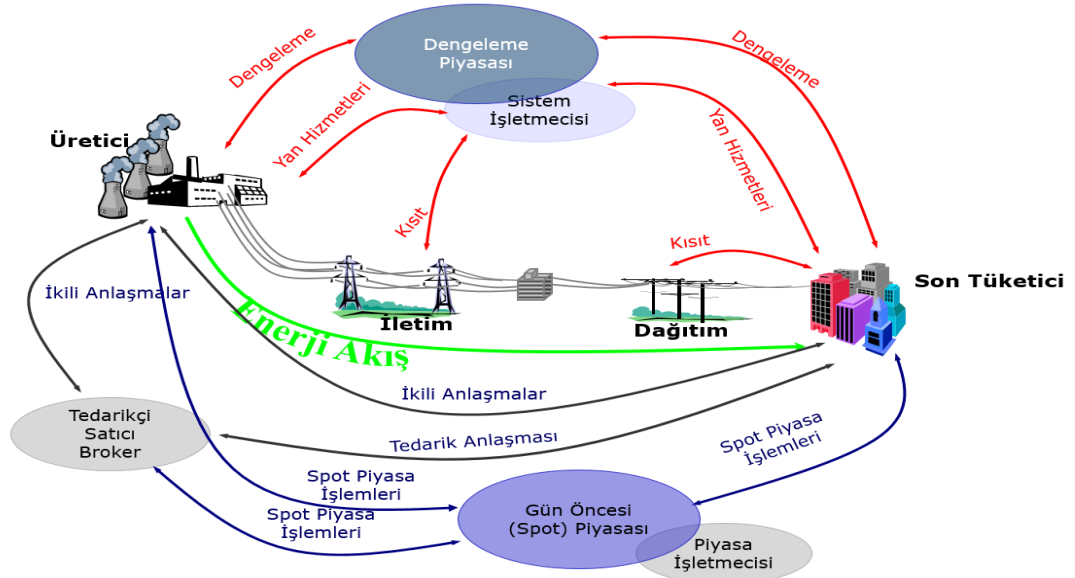
2.6 Elektrik Piyasaları

Elektrik, ekonomik olarak alım satımı yapılabilen bir olgudur. Bu bağlamda, elektrik piyasası da; finansal bir düzen içinde değiş tokuşu, bir başka deyişle alımı, satımı ve genellikle, kısa vadeli ticarete olanak tanıyan bir sistemi ifade etmektedir. Şekil 2.17’de elektrik yapısı şematik olarak görülmektedir.

2.6.1 Dünya elektrik sektörü

Ülkelerin gelişmişlik durumunun temel göstergesi haline gelen enerji talebi ve tüketimini; nüfus artışı, ekonomik kalkınma dolayısıyla sanayileşme ve teknolojik gelişmeler olarak sayabileceğimiz üç temel unsur belirlemektedir. Her ne kadar teknolojik gelişmeler, enerji tasarrufuna yönelik yeni buluşları beraberinde getiriyor olsa da, ekonomik kalkınmaya bağlı olarak, ülkeler insanların artan konfor ihtiyacını

karşılamaya yönelik birçok yeni teknoloji ürünleri de artan nüfusla orantılı olarak kullanıma sunulmakta ve dolayısı ile enerji ve elektrik gereksinimi artmaktadır.



Şekil 2.17 : Elektrik piyasası yapısı (TEİAŞ, 2004).

Dünyada elektrik sektörünün yapısı ve uygulama şekilleri ülkeden ülkeye farklılık gösterebilmektedir. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, 1990'ların sonundan itibaren, diğer sektörlerle paralel olarak, hızlı bir değişim yaşanmaktadır. Elektrik üretiminden, iletimine ve dağıtımına kadar olan tedarik zincirinde nihai tüketicilerin kesintisiz, kaliteli, erişilebilir ve ucuz elektriğe erişimlerinin sağlanabilmesi esas olmaktadır. Bunun için sektörde dengeli bir rekabet ortamının sağlanması ortak hedef olarak benimsenmiştir (TETAŞ, 2015).

Dünyada birçok ülkede devam eden özelleştirme, serbestleştirme ve bu amaçla süregelen yasal, yapısal değişim ve dönüşüm süreci dünya enerji pazarında bugüne kadar olan en büyük belirsizlik dönemini yaratmıştır denebilir. Belirsizlik ortamı; yerli ve yenilenebilir kaynaklara daha çok yatırım yapılmasını ve buna bağlı olarak dengeli bir enerji portföyü için daha dikkatli, verimli ve uzun vadeli kamusal planların yapılmasını zorunlu kılmış bulunmaktadır.

Öte yandan, tüm dünyada elektrik piyasalarına ilişkin reform çalışmalarında, yatırım risklerinin tüketicinin üzerinden alınarak, üreticilerin ve piyasa katılımcılarının üzerine kaydırılması hedeflenmektedir. Bu bağlamda, daha ideal bir rekabetçi piyasa ortamını oluşturmaya çalışan yaklaşımlara dönüldüğü de görülmektedir (TETAŞ, 2015).

2.6.2 Avrupa Birliği'nde elektrik sektöru

Dünyada elektrik sektörünün serbestleştirilmesi ve gelişen piyasa kuralları çerçevesinde, rekabete dayalı serbest piyasa oluşturulması girişimleri, 1990'lı yılların başında İngiltere örneği ile başlamış olup, 2000'li yılların başında bu yöndeki oluşumlar Avrupa Birliği (AB) ülkelerinin büyük kısmında tamamlanmıştır denebilir.

AB'de yapısal dönüşümler; hukuksal alt yapının oluşturulması ve yatay bütünleşik yapılanmaya dönüştürülen kurumsal yapılanmalar ile devam ederek özelleştirmelerle hayata geçirilmiş bulunmaktadır. Oluşturulan yeni yapıda; üretim, iletim, dağıtım ve perakende satış faaliyetleri, birbiriyle organik ilişkisi olmayan bağımsız kuruluşların rol aldığı sektörler haline getirilmiştir.

AB Enerji Strateji belgesinde, elektrik enerjisinin rekabete açık, şeffaf bir piyasa yapısı içinde; kesintisiz, kaliteli, çevreye uyumlu ve ucuz olarak tüketicilerin kullanımına sunulmasının gerekliliğinde bahsedilmektedir. Söz konusu bu belgede, tüm tüketicilerin, tedarikçilerini serbestçe seçme haklarının olduğu piyasa yapısı nihai hedef olarak yer almıştır.

Bu ana hedef çerçevesinde AB üyesi birçok ülkede Piyasa Açıklık oranı %100'e ulaştırılmış olduğu ifade edilmektedir. Avrupa Birliğinin enerji strateji belgesinde, 2020 yılı hedefleri olarak;

- Enerjinin verimli kullanımı,
- Entegre edilmiş enerji piyasası,
- Enerjiyi tüketicisine kaliteli ve güvenli şekilde ulaştırımı,
- Enerji teknolojisi liderliğinin geliştirilmesi,
- Birlik enerji piyasasının sınırlarının geliştirilmesi,

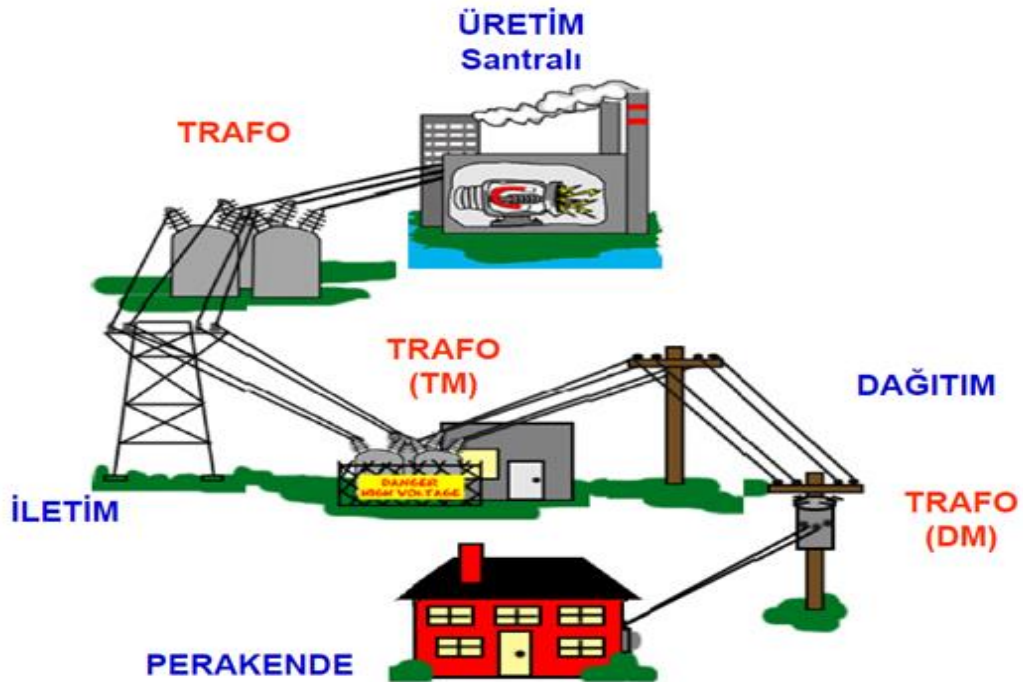
ifade edilmektedir. Avrupa Birliği, üye ve aday ülkelerde elektrik sektörlerini bu amaçlar doğrultusunda dönüştürmeleri için teşvik etmektedir (TETAŞ, 2015).

Avrupa Birliğinin son dönemde enerji sektöründeki en öncelikli gündemi; üye ülkelerin mevzuat düzenlemelerinde (teşvik, vergi, fiyat belirleme) ülke içi ihtiyaçlarını öne çıkaran, AB kriterlerine ağırlık veren ve ülke bazlı hedeflerin birlik hedeflerinden sapmanın önlenmesi ni sağlamak olmaktadır. Ayrıca, özellikle Kuzeybatı Avrupa'da önemli ölçüde geliştirilen ve ana hedef olması gerektiğine inanılan "Birlik Çapında Enerji Piyasası" yapısından da bahsedilmektedir. Öte yandan,

AB çapında (hatta birliğe komşu alanlarda) ortak kaynak ve bağlantı alt yapılarının kullanılabilmesi, arz güvenliği ve yeni teknoloji kullanımı ile tüketim ve tüketici odaklı rekabet ortamını geliştirecek çözümleri ön plana çıkartan politikaların, yerel ölçekte farklılaşmamasına çaba gösterilmektedir (TETAŞ, 2015).

2.6.3 Türkiye elektrik sektörü

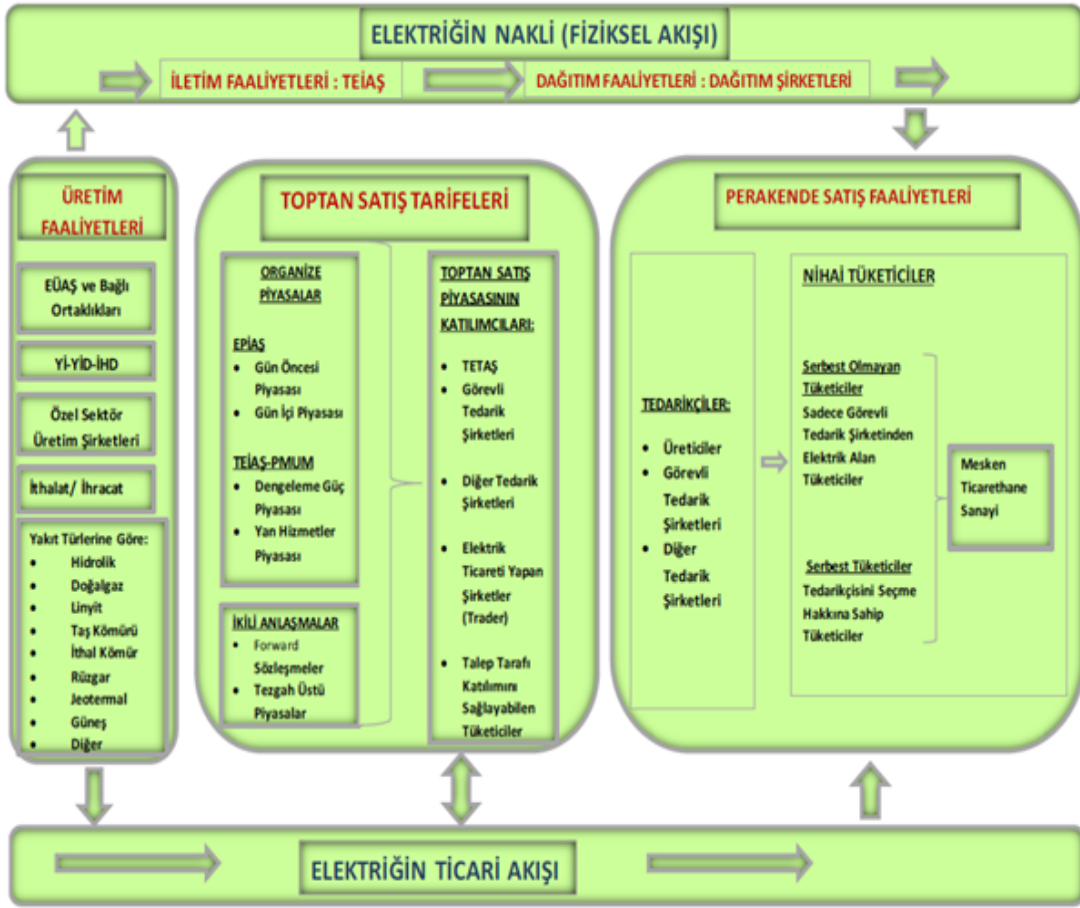
Ülkemiz elektrik piyasasında, 1980'li yıllarda yeniden yapılanma çalışmalarının başladığı görülmektedir. Bu çabalar sonucunda, 2001 yılında yürürlüğe giren 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile gerekli yasal zemine kavuşmuş bulunmaktadır (TETAŞ, 2015). 2001 yılından bu yana piyasanın serbestleşmesi sürecinde çeşitli adımlar atılmıştır. Ancak, elektrik piyasasındaki hızlı değişim ve dönüşüme bağlı taleplerin karşılanması amacıyla, 14 Mart 2013 tarihinde kabul edilen 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu (EPK) ve ilgili yönetmeliklerin yürürlüğe girmesi sağlanmış ve bu değişiklikle birlikte elektrik piyasasında yeni bir dönem başlamıştır denebilir. Şekil 2.18'de elektrik sektörünün şematik işleyişi görülmektedir.



Şekil 2.18 : Elektrik sektörünün şematik işleyişi (EPDK, 2015).

Elektrik Piyasası Kanunu'nun amacı; elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk hükümlerine göre faaliyet gösteren, mali açıdan güçlü,

istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin yapılmasının sağlanmasıdır (Elektrik Piyasası Kanunu, 2012). Bu Kanun; elektrik üretimi, iletimi, dağıtımını, toptan veya perakende satışı, ithalat ve ihracatı, piyasa işletimi ile bu faaliyetlerle ilişkili tüm gerçek ve tüzel kişilerin hak ve yükümlülüklerini kapsamaktadır. Şekil 2.18’de 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu Sonrası Türkiye Elektrik Piyasasının işleyişi şematik olarak görülmektedir.



Şekil 2.19 : 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu sonrası Türkiye Elektrik Piyasasının işleyişi (TETAŞ, 2015).

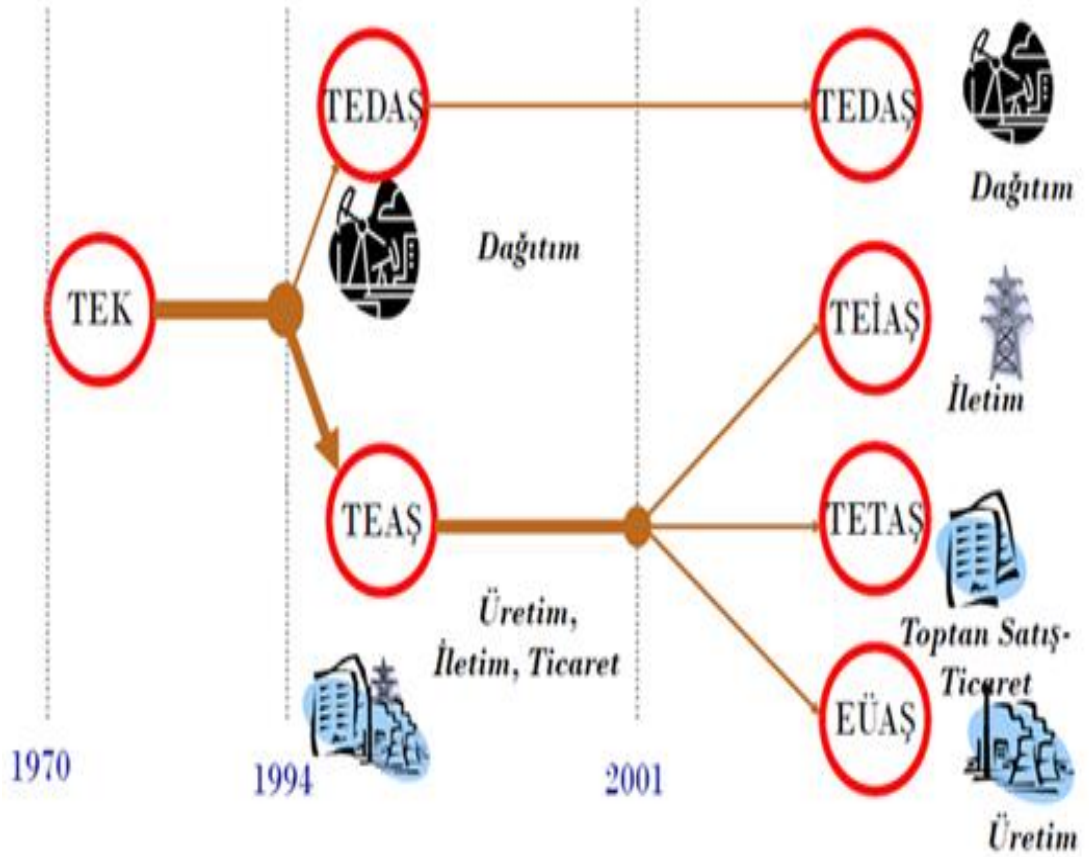
Türkiye Cumhuriyeti kurulduğundan bu yana Türkiye elektrik sektöründeki temel değişimleri içeren politikalar genel olarak üç ana dönem halinde özetlenebilmektedir (TETAŞ, 2015):

1. Dönem (1923 – 1984) : Elektrik ulusal ekonomi ve güvenliği açısından çok önemli olarak nitelenmektedir. Bu nedenle, üretimi, iletimi, dağıtımını ve ticareti kamu hizmeti olarak görülmektedir. Dolayısıyla, doğrudan devlet eliyle yapılır.

2. Dönem (1984 – 2001) : Elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımını ve ticareti esas olarak kamu hizmeti olarak nitelenmektedir. Dolayısıyla, devlet bu işleri ya doğrudan kendisi yapar ya da sözleşmesel bazda özel sektör eliyle yaptırır.

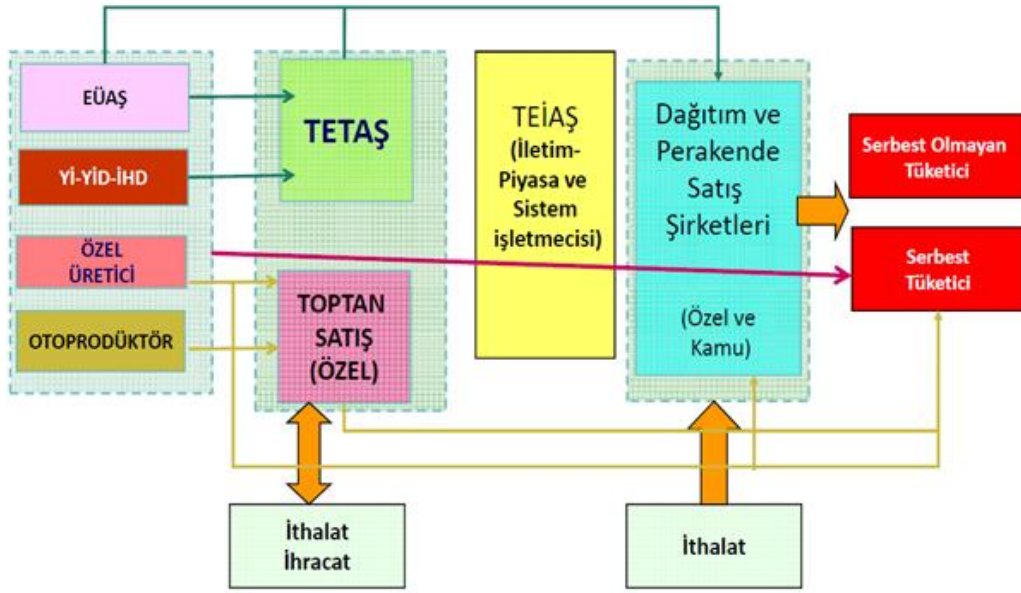
3. Dönem (2001 - 2014) : Elektriğin bir ticari meta olarak değerlendirildiği dönemdir. Bu amaçla, “üretimi, dağıtımını ve ticareti serbest rekabet ortamında yapılmalıdır” anlayışının uygulamaya konulduğu dönemdir diyebiliriz. Ancak, önemli bir meta özelliğine sahip olması nedeniyle elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımını ve ticareti bağımsız otorite ve/veya otoritelerce denetlenmelidir.

Türkiye elektrik piyasasındaki değişimler ve geçiş süreleri Şekil 2.19’da verilmiştir. Mevcut durumda elektriğin üretimi, iletimi, dağıtımını ve satış ayrı kollardan yürütülmektedir.



Şekil 2.20 : Türkiye Elektrik Piyasası geçiş süreleri (EPDK, 2015)

Şekil 2.20’de ise mevcut piyasa yapısının işleyişi şematik olarak görülmektedir. Elektrik piyasasında devletin yanında özel sektör de önemli bir paya sahiptir.



Şekil 2.21 : Mevcut piyasa yapısı (EPDK, 2015)

Ülkemizin elektrik enerjisi alt yapısının geliştirilerek Avrupa bölgesi enterkonnekte sistemi ile uyumlu hale getirilmesi çalışmaları kapsamında; Türkiye elektrik sisteminin ENTSO-E Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi şebekesine bağlantısı Eylül 2010'da TEİAŞ tarafından gerçekleştirilmiş. Deneme işletmesi çalışmalarına 2011 yılında başlamıştır.

ENTSO-E bağlantısı, Türkiye elektrik sistemi ile Avrupa Kıtası Senkron Bölgesi arasında ticari elektrik alışverişini kolaylaştırmıştır. Bu çerçevede, Yunanistan ve Bulgaristan ile sınırlı miktarda kapasite tahsisi uygulamasına başlanmış bulunmaktadır (TETAŞ, 2015).

3. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK SEKTÖRÜ GELİŞİMİ

3.1 Türkiye'de Elektrik Üretimi

Türkiye'de ilk olarak Eylül 1902'de Tarsus'da bir yabancının kurup işlettiği ve bir su değirmeni milinden transmisyonla çevrilen 2 kW'lık bir dinamodan elektrik üretilmiştir. Ancak, ilk organize elektrik üretimi Macar GANZ Anonim Şirketinin, Banque Generale de Credit ve Banque de Brexellese şirketi ile birlikte Osmanlı Elektrik Anonim Şirketi adı altında kurdukları Silahtarağa Santrali'nden sağlanmış ve İstanbul'a ilk olarak 11 Şubat 1914'de elektrik verilmiştir (Sür, 2007).

Cumhuriyetin ilk yıllarında Alman MAN ve AEG şirketlerince 1925 yılında dizel jeneratörle Ankara'ya elektrik verilmiştir. Bu dönemdeki santrallerin 3 tanesi taş kömürlü termik, 11 tanesi hidrolik, 27 tanesi dizel, 4 tanesi buhar makinalı, 3 tanesi gaz motorludur. 1930 yılında Türkiye'nin kurulu gücü 74,8 MW ve elektrik üretimi 106,3 GWh olarak gerçekleşmiştir (Sür, 2007).

1930-1950 yılları arasında sanayileşmenin ucuz enerji ile sağlanması için hidrolik ve termik kaynakların önemi artmış ve bu konularda araştırmalar yapılmıştır. 1933 yılında çıkarılan bir kanunla belediyelere elektrik tesisi kurma ve işletme yetkisi verilmiştir. 1938 yılında Osmanlı Elektrik Anonim Şirketi, kamu tarafından satın alınarak devletleştirilmiştir. 1950 yılında Türkiye'nin kurulu elektrik gücü 407,8 MW ve elektrik üretimi 789,5 GWh olarak gerçekleşmiştir (Sür, 2007).

1950-1960 döneminde elektrik üretiminde termik santrallerin yanı sıra hidroelektrik santrallerin de önemi artmıştır. 1950 yılında 389,9 MW olan termik kurulu güç, 1960 yılında 860,5 MW'a ulaşırken, 1950 yılında 17,9 MW olan hidrolik kurulu güç, 1960 yılında 411,9 MW'a çıkarılmıştır. Böylece toplam kurulu güç 1272,4 MW olmuştur. 1960 yılında ise 2815,1 GWh elektrik üretilmiştir (Sür, 2007).

1960-1980 yılları enerji sektöründe devletçilik anlayışının getirildiği ve planlı kalkınmanın başlatıldığı bir dönemdir. Bu dönemde 1970 yılında elektriğin üretim, iletim, dağıtım ve ticaretini yapacak bir tekel olmak üzere, kamu iktisadi teşebbüsü olarak, Türkiye Elektrik Kurumu (TEK) kurulmuştur. 1980 yılında 5118,7 MW kurulu

güçle 23275,4 GWh elektrik olup nüfusun %79,7'si elektrikten yararlanır duruma gelmiştir.

1980-2005 dönemlerinde Beş Yıllık Kalkınma Planları uygulanarak elektrik üretiminde öncelikle öz kaynaklardan yararlanılması, hidrolik aleyhine bozulan hidrolik/termik dengesinin düzeltilmesi ile enerji devamlılığı, güvenilirliği ve ucuzluğunun sağlanması temel ilkeler olarak benimsenmiştir. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1985-1989), plan dönemi sonunda bütün köylerin elektriğe kavuşturulması amaçlanmıştır. Planda ithal yakıtı dayalı elektrik üretiminin değerlendirileceği belirtilmiş, enerji hammaddeleri arama ve üretiminde kamu dışı kaynaklardan yararlanılmaya çalışılacağı ve bu konuda özel sektör ve yabancı sermaye girişimlerinin destekleneceği ifade edilmiştir (Sür, 2007).

1990'lı yılların başında Türkiye'nin elektrik potansiyeli 16315,1 MW kurulu güçte ulaşırken, 57543 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. 1990'lı yıllar ise öncelikli olarak özelleştirme ve özel sektörün enerji yatırımlarına katılması için gerekli olan yatırımların yapılması için yasal altyapının hazırlanması çalışmaları ile geçmiştir.

VII. Beş Yıllık Kalkınma Planı'nda (1996-2000) elektrik talebinin yıllık ortalama yüzde 8 dolayında bir artışla 122 milyar kWh'a ulaşması hedeflenmiştir. Bu talebi karşılamak üzere plan döneminde kurulu gücün 6650 MW ilave ile 27930 MW'a, üretim kapasitesinin de 138 milyar kWh'e yükselmesi tahmin edilmiştir.

2000'li yılların başında Türkiye'de elektrik potansiyeli 27264,1 MW kurulu güçte ulaşırken, 124921 GWh elektrik üretimi gerçekleştirilmiştir. 1990 ve 2000'li yıllar arasında elektrik sektöründe gelişmeler devam etmiştir. 2000'li yıllarda ise geçmişten gelen bu sürecin yeniden yapılandırılması ve mevzuatların yenilenmesi çalışmaları yapılmıştır (Yavuz ve Gürkan, 2011).

2014 yılında ülkemizin elektrik üretimi 2013 yılına göre yaklaşık %5 oranında artarak 251,963 GWh olmuştur. 2014 yılında üretilen elektrik enerjisinin yaklaşık %80'lik kısmı kömür, doğalgaz gibi termik kaynaklardan üretilmiştir. Yenilenebilir enerji kaynaklarından hidrolik kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi oranı %16,1'dir. Rüzgâr, güneş ve jeotermal kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi 10,901 GWh olup toplam üretilen elektrik enerjisindeki payı %4,3 olarak gerçekleşmiştir (ETKB, 2015). Çizelge 3.1'de yıllara göre kaynak bazında elektrik enerjisi üretimi (2004-2015) görülmektedir.

Çizelge 3.1 : Kaynak bazında elektrik enerjisi üretimi (GWh) (ETKB, 2015).

| Yıl | Termik | Hidrolik | Jeotermal + Rüzgâr +Güneş | Toplam | Artış (%) |
|--------------|--------|----------|------------------------------|--------|-----------|
| 2004 | 104464 | 46084 | 151 | 150698 | 7,2 |
| 2005 | 122242 | 39561 | 153 | 161956 | 7,5 |
| 2006 | 131835 | 44244 | 221 | 176300 | 8,9 |
| 2007 | 155196 | 35851 | 511 | 191558 | 8,7 |
| 2008 | 164139 | 33270 | 1009 | 198418 | 3,6 |
| 2009 | 156923 | 35958 | 1931 | 194813 | -1,8 |
| 2010 | 155828 | 51796 | 3585 | 211208 | 8,4 |
| 2011 | 171638 | 52339 | 5418 | 229395 | 8,6 |
| 2012 | 174872 | 57865 | 6760 | 239497 | 4,4 |
| 2013 | 171812 | 59420 | 8921 | 240154 | 0,3 |
| 2014 | 200417 | 40645 | 10901 | 251963 | 4,9 |
| Oran (2014) | 0,796 | 0,161 | 0,043 | 1 | - |

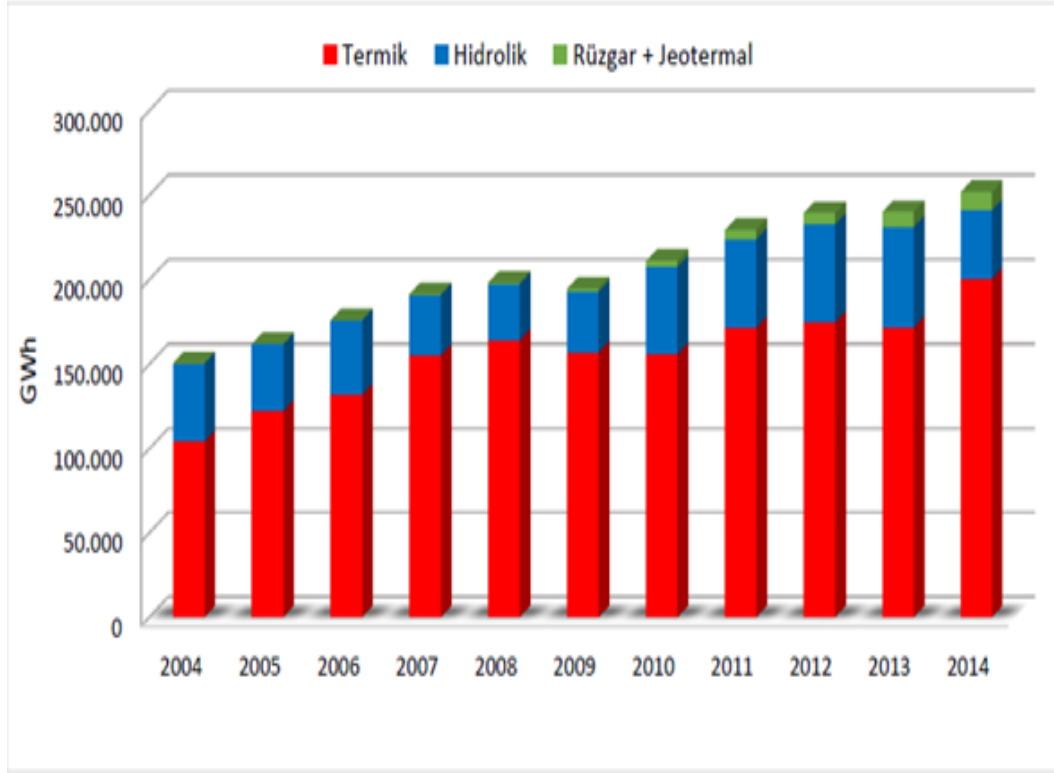
2004 yılında kömür doğal gaz gibi termik kaynaklardan ürettiğimiz elektrik enerjisi miktarı 104464 GWh iken, 2014 yılında 200417 GWh olmuştur. 2004 yılında güneş, rüzgar ve jeotermal gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından üretilen elektrik miktarı 151 GWh iken, 2014 yılında 10901 GWh olmuştur. Hidrolik kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi 2004 yılına göre %16 artarak 53507 GWh olmuştur (ETKB, 2015). Çizelge 3.2’de 2004-2014 yılları arasında kaynak bazında elektrik enerjisi üretim oranları görülmektedir.

Çizelge 3.2 : Kaynak bazında elektrik enerjisi üretim oranları (ETKB, 2015).

| Yıl | Termik | Hidrolik | Jeotermal + Rüzgâr+Güneş |
|-------------|--------------|--------------|-----------------------------|
| 2004 | 69,3% | 30,6% | 0,1% |
| 2005 | 75,5% | 24,4% | 0,1% |
| 2006 | 74,8% | 25,1% | 0,1% |
| 2007 | 81,0% | 18,7% | 0,3% |
| 2008 | 82,7% | 16,8% | 0,5% |
| 2009 | 80,6% | 18,5% | 1,0% |
| 2010 | 73,8% | 24,5% | 1,7% |
| 2011 | 74,8% | 22,8% | 2,4% |
| 2012 | 73,0% | 24,2% | 2,8% |
| 2013 | 71,5% | 24,7% | 3,7% |
| 2014 | 79,5% | 16,1% | 4,3% |

2014 yılında termik kaynaklardan elektrik üretimi %79,5 iken, hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi %16,1 ve yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi %5,5 oranında gerçekleşmiştir. 2004 yılına göre yenilenebilir enerji kaynaklarının oranı

%0,1'lerden %4,3 oranına yükselmiştir. Şekil 3.1'de ülkemiz elektrik enerjisi üretiminin gelişimi görülmektedir.



Şekil 3.1 : Ülkemiz elektrik enerjisi üretiminin gelişimi (ETKB, 2015).

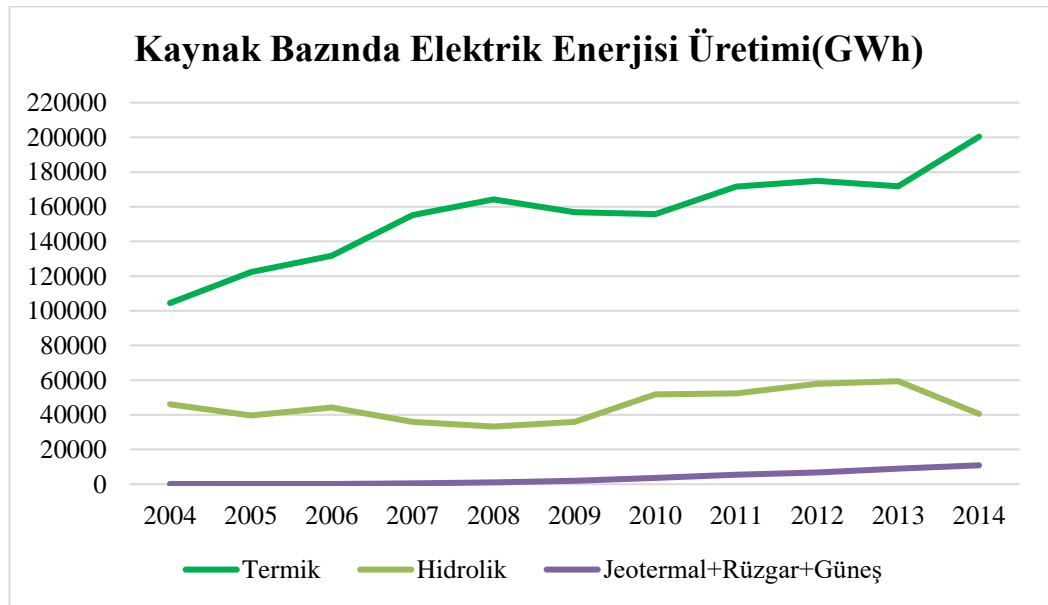
Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı çizelgesinde, 2012 ve 2014 yıllarında elektrik enerjisi üretiminde kullanılan birincil enerji kaynakları, bu enerji kaynaklarından ne kadar elektrik üretildiği ve elektrik üretimi içerisindeki oranları verilmiştir (Çizelge 3.3). 2012 yılında, toplam elektrik enerjisi üretimi içinde termik santrallerden üretilen elektrik enerjisinin oranı %73,0 oranındayken 2014 yılında bu oran %79,54 olmuştur. Hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi 2014 yılında, 2012 yılına göre %24,2 oranından %16,13 oranına düşmüştür. 2012 yılında jeotermal, güneş ve rüzgâr enerjilerinden üretilen elektrik enerjisinin oranı ise % 2,8 iken bu oran 2014 yılında %4,33 olmuştur.

2014 yılında termik kaynakların içerisinde %47,85 oranıyla doğal gaz ve LNG elektrik üretiminde birinci sırada yer almaktadır. % 15,74 taşkömürü, ithal kömür ve asfaltit ile %14,53 linyit olmak üzere elektrik üretiminde kömürün payı %30,27 olmuştur. Sıvı yakıtların elektrik üretimindeki oranı % 0,85 olup en fazla katkısı bulunan yakıt %0,66 oranıyla fuel-oil olmuştur (ETKB, 2015).

Çizelge 3.3 : Türkiye elektrik enerjisi üretiminin birincil enerji kaynaklarına göre dağılımı (ETKB, 2015).

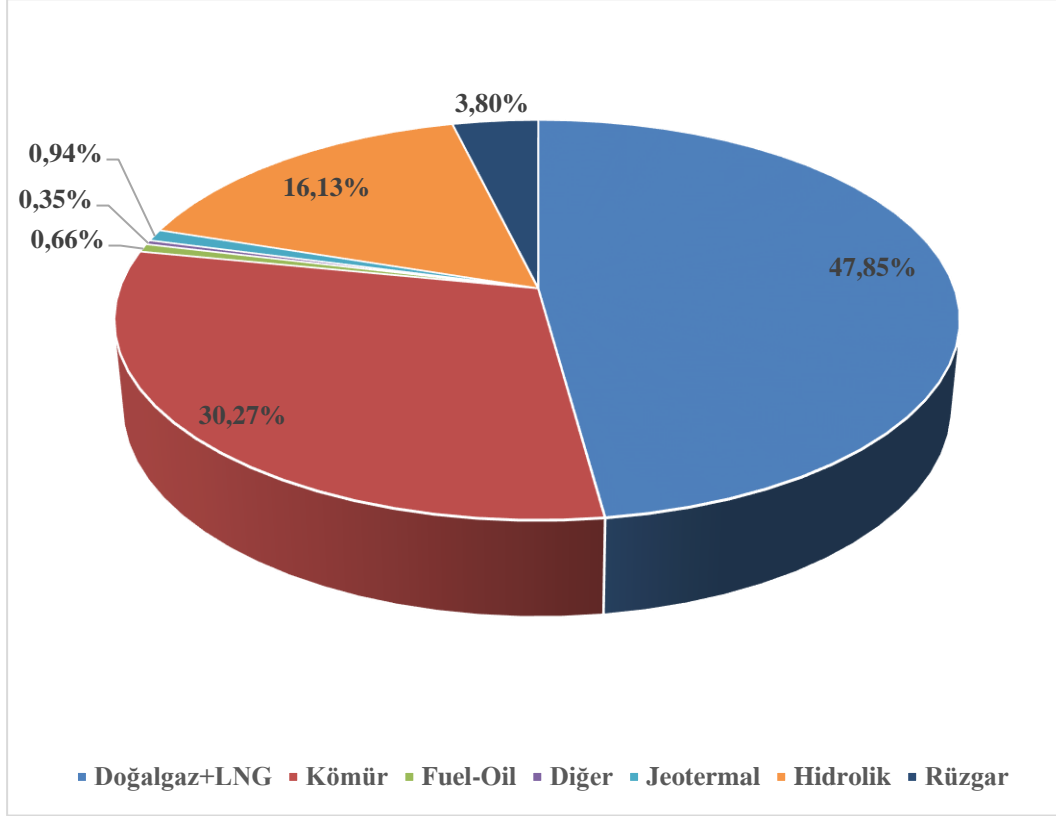
| Birincil Enerji Kaynağı | 2012 | | 2014 | | |
|-------------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|--------------|
| | Elektrik Üretimi (GWh) | Toplam Üretim İçindeki Payı | Elektrik Üretimi (GWh) | Toplam Üretim İçindeki Payı | |
| Kömür | Taşkömürü+İthal Kömür+Asfaltit | 33324 | 13,9 | 39647 | 15,74 |
| | Linyit | 34684 | 14,5 | 36615 | 14,53 |
| | Toplam | 68013 | 28,4 | 76263 | 30,27 |
| Sıvı Yakıtlar | Fuel-oil | 981 | 0,4 | 1663 | 0,66 |
| | Motorin | 657 | 0,3 | 482 | 0,19 |
| | LPG | | | | |
| | Nafta | | | | |
| | Toplam | 1639 | 0,7 | 2145 | 0,85 |
| Doğalgaz+LNG | 104499 | 43,6 | 120576 | 47,85 | |
| Yenilenebilir+Atık | 721 | 0,3 | 1433 | 0,57 | |
| Termik | 174872 | 73,0 | 200417 | 79,54 | |
| Hidrolik | 57865 | 24,2 | 40645 | 16,13 | |
| Rüzgâr | 5861 | 2,4 | 8520 | 3,38 | |
| Jeotermal | 899 | 0,4 | 2364 | 0,94 | |
| Güneş | | | 14,4 | 0,01 | |
| Genel Toplam | 239497 | 100 | 251963 | 100 | |

Şekil 3.2’de ise kaynaklara göre elektrik enerjisi üretiminin 2004-2014 yılları arasındaki değişimi görülmektedir (ETKB, 2015).



Şekil 3.2 : Kaynaklara göre elektrik enerjisi üretiminin zamana göre değişimi

2014 yılında hidrolik kaynaklardan üretilen elektrik enerjisi 40645 GWh olup, toplam üretimdeki payı %16,13 olmuştur. Rüzgar enerjisinden üretilen elektriğin toplam üretimdeki payı %3,8, jeotermal kaynaklardan üretilen elektriğin toplam üretimdeki payı %0,94 ve güneş enerjisinden üretilen elektriğin toplam üretimdeki payı %0,01 olduğu anlaşılmaktadır (Şekil 3.3).



Şekil 3.3 : 2014 yılında kaynak bazında elektrik enerjisi üretim oranları (ETKB, 2015).

Çizelge 3.4’de Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin üretici kuruluşlara ve kaynaklara göre dağılımı görülmektedir. Bu tabloda termik ve yenilenebilir kaynaklara göre özel ve kamu şirketlerinin ürettiği elektrik enerjisi miktarı verilmiştir.

EÜAŞ ve bağlı ortaklıklarının 2014 yılında termik kaynaklardan elektrik üretimi 47369 GWh, hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi 23100 GWh olup toplamda elektrik üretimi 70469 GWh olmuştur. Üretim şirketlerinin ise 2014 yılında termik kaynaklardan elektrik üretimi 153048 GWh, hidrolik kaynaklardan elektrik üretimi 17545 GWh, rüzgar enerjisinden elektrik üretimi 8520 GWh, jeotermal enerjiden elektrik üretimi 2364 GWh, güneş enerjisinden elektrik üretimi 174 GWh olup toplamda elektrik üretimi 181494 GWh olmuştur.

Çizelge 3.4 : Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin üretici kuruluşlara ve kaynaklara göre dağılımı (GWh) (ETKB, 2015).

| Kuruluşlar | Kaynaklar | 2004 | 2009 | 2012 | 2014 |
|----------------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| EÜAŞ ve Bağlı Ortaklıkları | Termik | 21877 | 61115 | 52264 | 47369 |
| | Hidrolik | 40668 | 28338 | 38311 | 23100 |
| | Jeotermal | 93 | | | |
| | Toplam | 62639 | 89454 | 90575 | 70469 |
| Üretim Şirketleri | Termik | 82587 | 95808 | 122608 | 153048 |
| | Hidrolik | 5415 | 7620 | 19554 | 17545 |
| | Rüzgâr | 58 | 1495 | 5861 | 8520 |
| | Jeotermal | | 436 | 899 | 2364 |
| | Güneş | | | | 17,4 |
| | Toplam | 80060 | 105359 | 148922 | 181494 |
| | TOPLAM | | | | |
| | Termik | 104464 | 156923 | 174872 | 200417 |
| | Hidrolik | 4084 | 35958 | 57865 | 40645 |
| | Rüzgâr | 58 | 1495 | 5861 | 8520 |
| | Jeotermal | 93 | 436 | 899 | 2364 |
| | Güneş | | | | 17,4 |
| | Toplam | 150698 | 194813 | 239497 | 251963 |

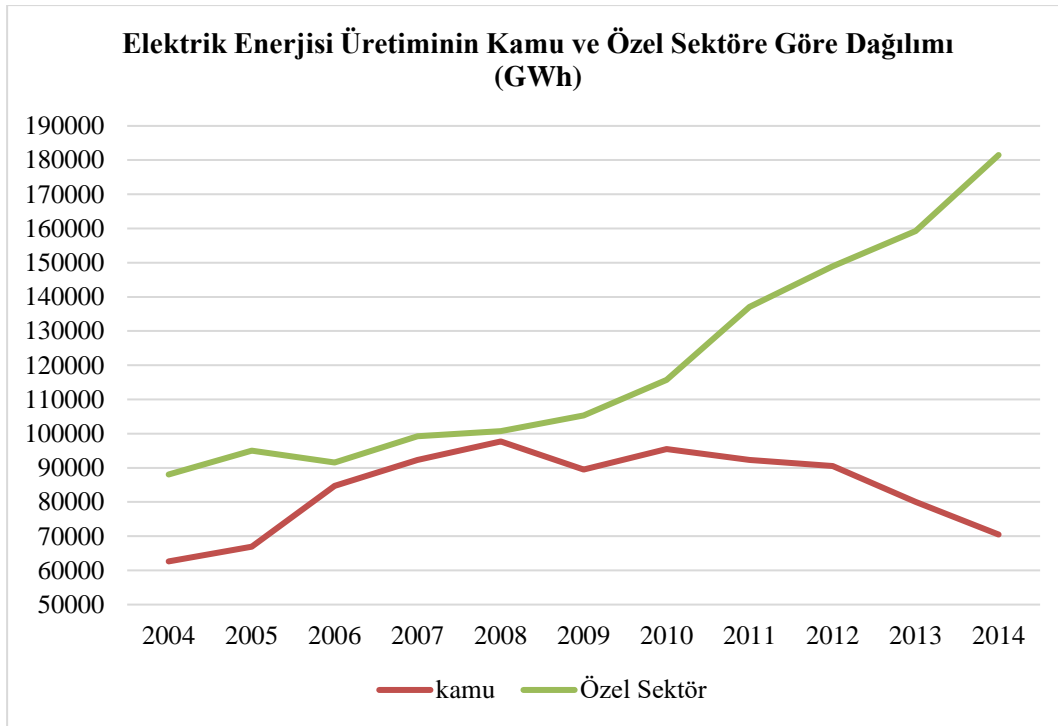
Ülkemizde, enerji sektöründe rekabete dayalı piyasaların oluşturulması için, elektrik, doğal gaz ve petrol sektörlerinde sürdürülebilir bir büyümeyi temin edecek yatırım ortamının oluşturulmasına yönelik önemli aşamalar kaydedilmiştir. Bunun için, enerji sektöründe rekabete dayalı ve işleyen piyasaların oluşturulmasına ilişkin önemli adımlar atılmış, sektörde faaliyet gösteren kamu kuruluşları yeniden yapılandırılmış ve serbestleşmeye yönelik kuralların uygulanmasına başlanmıştır.

Çizelge 3.5 : Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (GWh) (ETKB, 2015).

| Yıl | Toplam(GWh) | Kamu(GWh) | Özel Sektör (GWh) | Kamu Payı (%) | Özel Sektör Payı (%) |
|-------------|---------------|--------------|-------------------|---------------|----------------------|
| 2004 | 150698 | 62639 | 88060 | 41,6 | 58,4 |
| 2005 | 161956 | 66931 | 95025 | 41,3 | 58,7 |
| 2006 | 176300 | 84716 | 91584 | 48,1 | 51,9 |
| 2007 | 191558 | 92327 | 99231 | 48,2 | 51,8 |
| 2008 | 198418 | 97717 | 100701 | 49,2 | 50,8 |
| 2009 | 194813 | 89454 | 105359 | 45,9 | 54,1 |
| 2010 | 211208 | 95532 | 115675 | 45,2 | 54,8 |
| 2011 | 229395 | 92351 | 137045 | 40,3 | 59,7 |
| 2012 | 239497 | 90575 | 148922 | 37,8 | 62,2 |
| 2013 | 239293 | 79998 | 159296 | 33,4 | 66,6 |
| 2014 | 251963 | 70469 | 181494 | 28,0 | 72,0 |

Türkiye’de istikrar ve güven ortamının oluşması ve enerji politikalarının başarıyla uygulanması sonucu enerji yatırımları kamuya yük oluşturmayacak şekilde özel sektör tarafından gerçekleştirilmektedir. Çizelge 3.5’de Türkiye elektrik enerjisi üretiminin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (GWh) görülmektedir.

Yapılan teşvikler sonucu elektrik üretiminde özel sektörün payı her geçen yıl artmıştır. 2014 yılı sonu itibarıyla elektrik üretiminde kamunun payı %28 iken, özel sektörün payı %72 oranındadır. Gerçeklenen çalışmalarla elektrik üretiminde özel sektörün payı 2004’te %58,4 iken, 2014 yılında %72,0 düzeyine ulaşmıştır. Kamunun payı ise 2004 yılında %41,6 iken 2014 yılında %28,0 olmuştur (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 : Türkiye’de elektrik enerjisi üretiminin kamu ve özel sektöre göre dağılımı (2004-2014)(ETKB, 2015).

3.2 Elektrik Enerjisi Kurulu Gücü

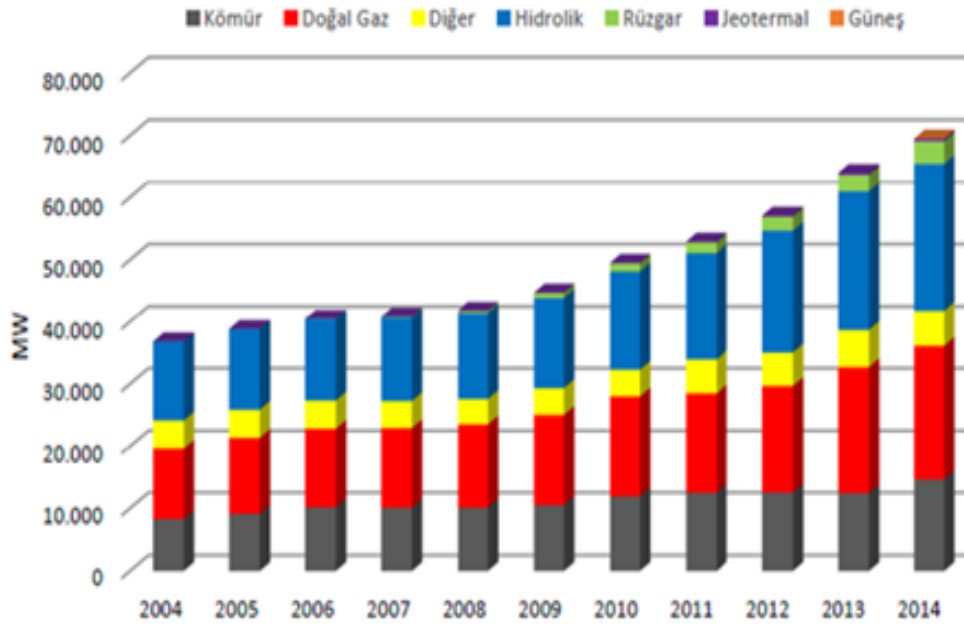
Türkiye’nin 2004 yılında 36824 MW olan elektrik enerjisi kurulu gücü 2014 yılında yaklaşık iki kat artarak 69520 MW’ye yükselmiştir. 2014 yılında Mevcut kurulu gücün %58,1’i kömür, doğal gaz, fuel-oil gibi termik kaynaklardan, geri kalan %41,9’u ise hidrolik, rüzgâr, jeotermal ve güneş gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından oluşmaktadır. Çizelge 3.6’da Türkiye elektrik enerjisi kurulu gücü (MW) görülmektedir.

Çizelge 3.6 : Türkiye’de elektrik enerjisi kurulu gücü (MW) (ETKB, 2015).

| Yıl | Termik | | | Hidrolik | Rüzgâr | Jeotermal | Güneş | Toplam | Artış(%) |
|-------------|--------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|-------------|--------------|------------|
| | Kömür | Doğal gaz | Diğer | | | | | | |
| 2004 | 8296 | 11349 | 4500 | 12645 | 18,9 | 15 | | 36824 | 3,5 |
| 2005 | 9117 | 12275 | 4487 | 12906 | 20,1 | 15 | | 38820 | 5,4 |
| 2006 | 10197 | 12641 | 4520 | 13063 | 59 | 23 | | 40502 | 4,3 |
| 2007 | 10097 | 12853 | 4322 | 13395 | 146,3 | 23 | | 40836 | 0,8 |
| 2008 | 10095 | 13428 | 4072 | 13829 | 363,65 | 29,8 | | 41817 | 2,4 |
| 2009 | 10501 | 14555 | 4284 | 14553 | 791,6 | 77,2 | | 44761 | 7 |
| 2010 | 11891 | 16112 | 4276 | 15831 | 1320 | 94,2 | | 49524 | 10,6 |
| 2011 | 12491 | 16003 | 5438 | 17137 | 1729 | 114,2 | | 52911 | 6,8 |
| 2012 | 12530 | 17162 | 5337 | 19620 | 2261 | 162,2 | | 57072 | 7,9 |
| 2013 | 12428 | 20253 | 5967 | 22289 | 2760 | 310,8 | | 64007 | 12,2 |
| 2014 | 14636 | 21474 | 5692 | 23643 | 3630 | 404,9 | 40,2 | 69520 | 8,6 |

2013 yılında işletmeye alınan santraller ile elektrik enerjisi kurulu gücünde gerçekleşen 6986 MW’lık kapasite artışı ile rekor kırılırken 2014 yılında ise 6303 MW’lık kapasite eklenmiştir. 2004-2014 arası son 11 yıllık dönemde ise ortalama yıllık %6,3’lük bir kapasite artışı gerçekleştirilmiştir.

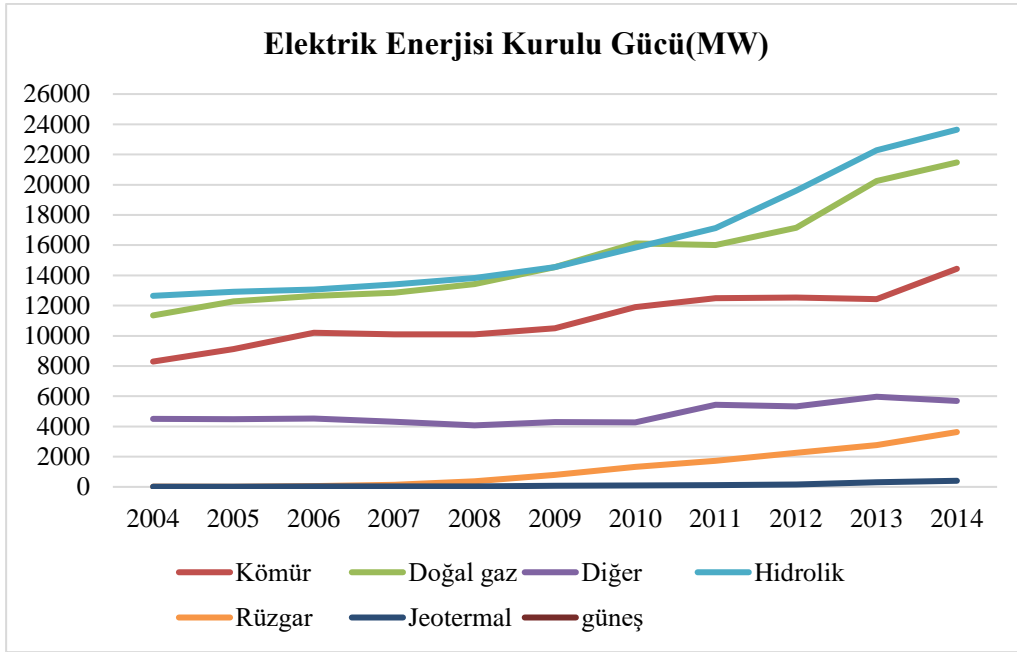
Hidrolik kaynaklar kurulu elektrik gücümüzün %35,1’lik kısmını sağlayarak birinci sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla doğal gaz (%29,8), kömür (%20,5), rüzgâr (%5,7) ve diğer (%7,8) kaynaklar takip etmektedir. Şekil 3.5’te Türkiye elektrik kurulu gücü görülmektedir.



Şekil 3.5 : Türkiye elektrik kurulu gücü (ETKB, 2015).

Türkiye'nin 2004 yılındaki kurulu elektrik gücü %34,3 hidrolik kaynaklardan sağlanmaktayken bu oran 2014 yılında %34 olmuştur. Doğal gazdan sağlanan kurulu elektrik güç ise %30,8'den %30,9'a yükselmiştir. 2004 yılında kurulu elektrik gücün %22,5'i kömürden sağlanmakta iken, 2014 yılında %21,1'e düşmüştür.

2004 yılındaki rüzgâr, güneş ve jeotermal enerjiden oluşan kurulu elektrik gücü %0,1 oranındayken, 2014 yılında artarak %5,9 oranına yükselmiştir. Şekil 3.6'da Türkiye kurulu güç gelişimi ve Çizelge 3.7'de de Türkiye elektrik enerjisi kurulu güç oranları görülmektedir.

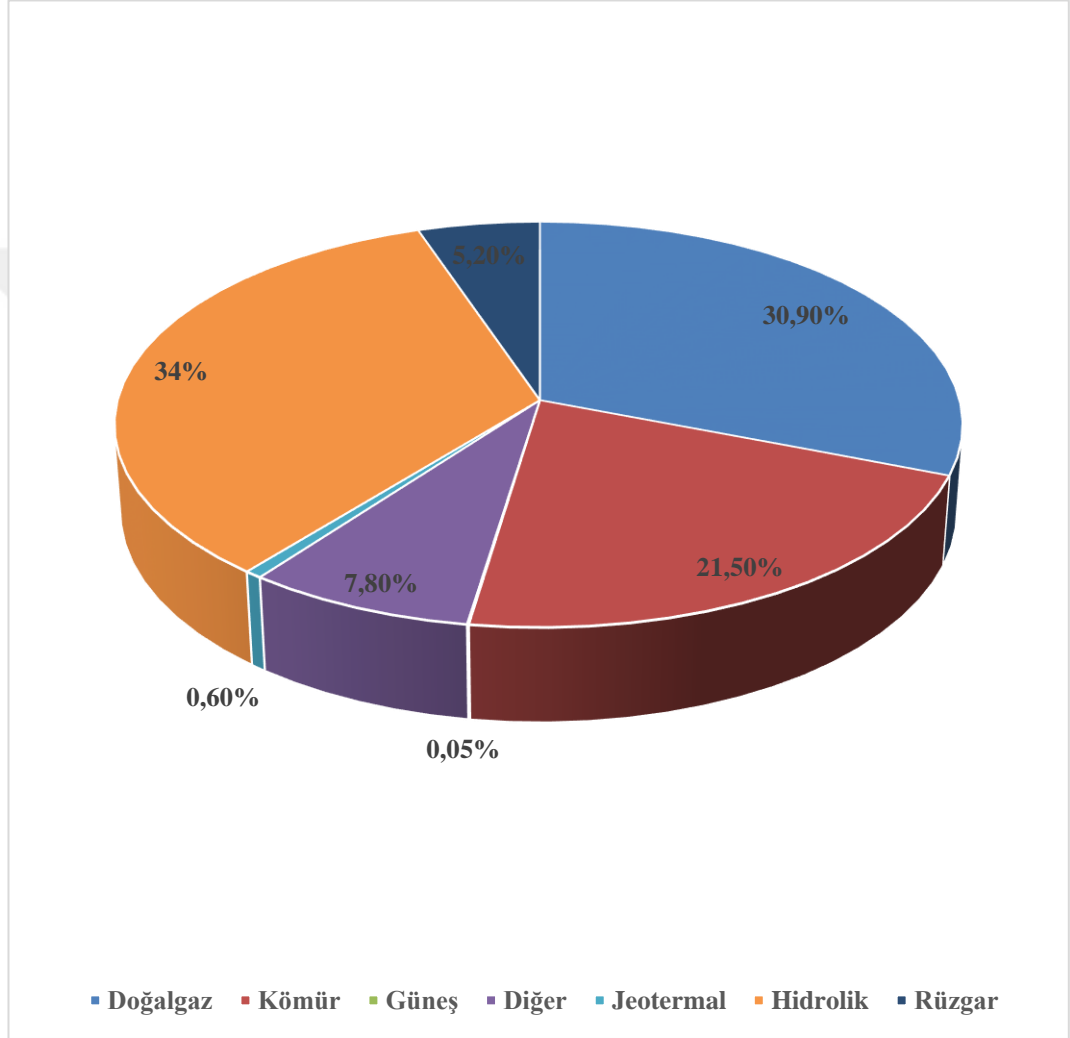


Şekil 3.6 : Türkiye elektrik kurulu güç gelişimi (ETKB, 2015).

Çizelge 3.7 : Türkiye'de elektrik enerjisi kurulu güç oranları (%) (ETKB, 2015).

| Yıl | Termik | | | Hidrolik | Jeotermal+ Rüzgâr+Güneş |
|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|----------------------------|
| | Kömür | Doğal gaz | Diğer | | |
| 2004 | 22,5 | 30,8 | 12,2 | 34,3 | 0,1 |
| 2005 | 23,5 | 31,6 | 11,6 | 33,2 | 0,1 |
| 2006 | 25,2 | 31,2 | 11,2 | 32,3 | 0,2 |
| 2007 | 24,7 | 31,5 | 10,6 | 32,8 | 0,4 |
| 2008 | 24,1 | 32,1 | 9,7 | 33,1 | 0,9 |
| 2009 | 23,5 | 32,5 | 9,6 | 32,5 | 1,9 |
| 2010 | 24,0 | 32,5 | 8,6 | 32,0 | 2,9 |
| 2011 | 23,6 | 30,2 | 10,3 | 32,4 | 3,5 |
| 2012 | 22,0 | 30,1 | 9,4 | 34,4 | 4,2 |
| 2013 | 19,6 | 31,6 | 9,2 | 34,8 | 4,8 |
| 2014 | 21,1 | 30,9 | 8,2 | 34,0 | 5,9 |

2014 yılında Türkiye kurulu gücünün %34'ü hidrolik, %5,2'si rüzgâr, %0,6'i jeotermal ve %0,05'i güneş enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır. Termik kaynakların oranına bakıldığında %30,9 doğalgaz, %21,5 kömür ve %7,8 diğer kaynaklardan (fuel-oil, motorin, LPG, nafta, atık ısı, prolitik yağ vb.) oluşmaktadır. Şekil 3.7'de 2014 yılına kaynak bazında kurulu güç oranları görülmektedir.



Şekil 3.7 : 2014 yılında kaynak bazında kurulu güç oranları (ETKB, 2015).

2014 yılında 69520 MW Türkiye toplam kurulu gücünün 23643 MW'ı hidrolik, 3630 MW'ı rüzgâr, 404,9 MW'ı jeotermal ve 40,2 MW'ı güneş enerjisi gibi yenilenebilir kaynaklardan oluşmaktadır. Toplamda yenilenebilir enerji kaynakları kurulu gücü 27718 MW değerindedir. 41802 toplam termik kaynak kurulu güce bakıldığında 21474 MW'ı doğalgaz, 14636 MW'ı kömür ve 5692 MW'ı diğer kaynaklardan (fuel-oil, motorin, LPG, nafta, atık ısı, prolitik yağ vb.) oluşmaktadır.

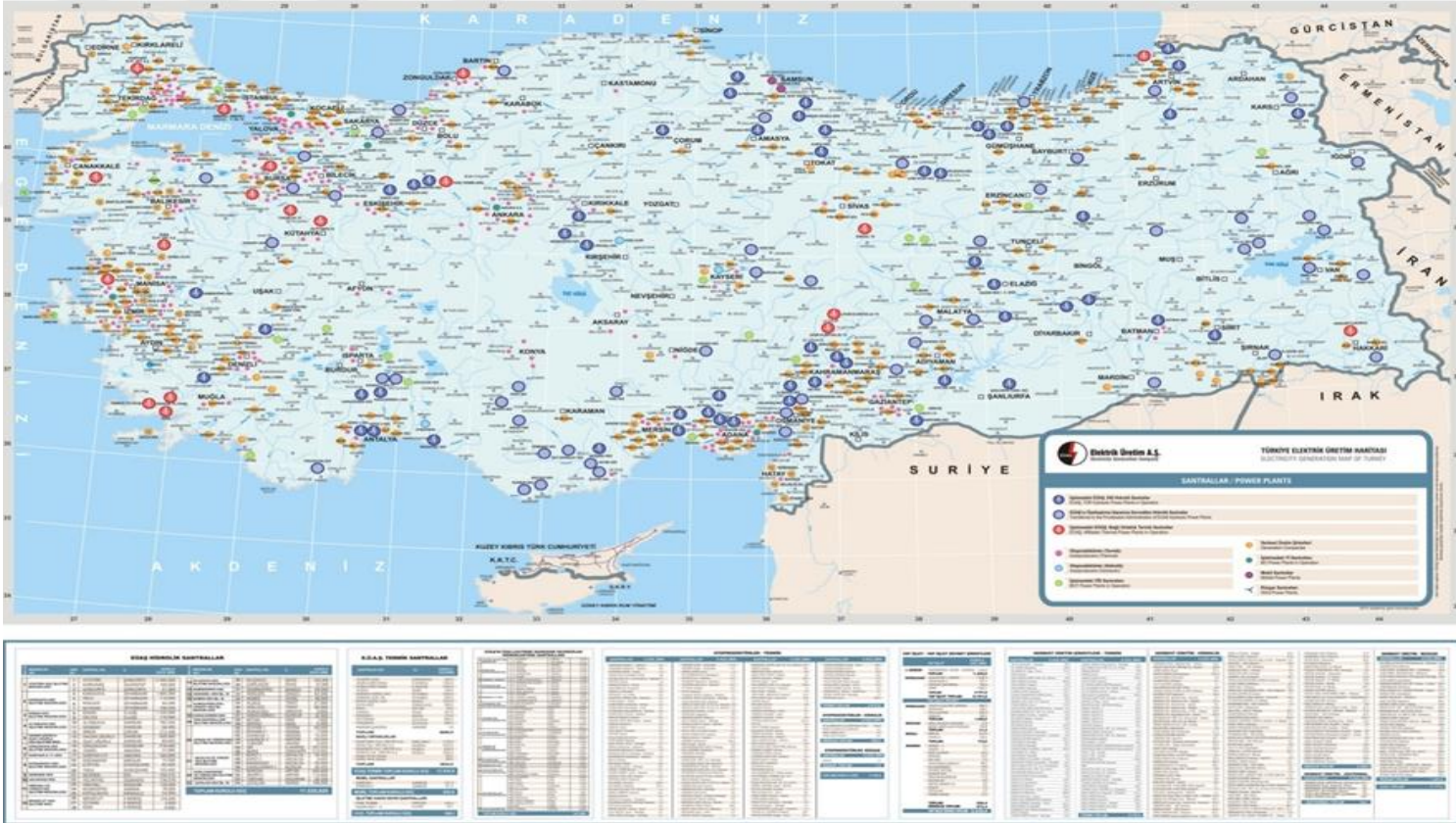
Çizelge 3.8’de de Türkiye termik santral kurulu gücü dağılımı (MW) verilmektedir. Türkiye’nin termik santral kurulu gücü dağılımı çizelgesi tek yakıtlı ve çok yakıtlı kaynaklar bakımından incelendiğinde termik santrallerden temin edilen kurulu gücün 2004 yılında 24145 MW, 2014 yılında 41802 MW’ a yükseldiği görülmektedir. Yine çizelgeden görüleceği üzere 2004 yılında tek yakıtlı termik santrallerin toplam termik santraller kurulu gücü içerisindeki payının %92, bu oranın 2014 yılı itibarıyla %88,6’ya gerilediği görülmektedir. Tek yakıtlı termik santrallerin sahip olduğu toplam kurulu güç içerisinde doğal gaz ile çalışan santrallerin sahip olduğu kurulu güç payının 2014 yılında %51,4 olduğu görülmektedir. Doğal gaz santrallerini %19,7’lik oranı ile linyit kaynaklı santraller takip etmektedir.

2014 yılında tek yakıtlı santrallerden linyit kaynaklı santral kurulu gücü 8238 MW, taş kömürü kaynaklı santral kurulu gücü 335 MW, ithal kömür ve asfaltit kaynaklı santral kurulu gücü 6198 MW, fuel-oil kaynaklı santral kurulu gücü 509 MW, doğalgaz kaynaklı santral kurulu gücü 21474 MW olarak gerçekleşmiştir. Çok yakıtlı santrallerden katı ve sıvı kaynaklı santral kurulu gücü 668 MW, sıvı ve doğalgaz kaynaklı santral kurulu gücü 4074 MW olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.8 : Türkiye termik santral kurulu gücü dağılımı (MW) (ETKB, 2015).

| | | 2004 | 2009 | 2012 | 2014 |
|----------------------|--|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Tek Yakıtlı | Linyit | 6451 | 8110 | 8148 | 8238 |
| | Taş Kömürü | 335 | 335 | 335 | 335 |
| | İthal Kömür+ Asfaltit | 1510 | 2056 | 4048 | 6198 |
| | Fuel-oil | 2308 | 1541 | 1196 | 509 |
| | Motorin | 214 | 27 | 27 | 11 |
| | LPG | 10 | 0 | 0 | 0 |
| | Nafta | 37 | 21 | 5 | 5 |
| | Doğalgaz | 11349 | 14555 | 17162 | 21474 |
| | LNG | | | 2 | 2 |
| | Yenilenebilir+Atık+ Atık Isı+Prolitik Yağ | 28 | 82 | 159 | 288 |
| | Toplam | 22241 | 26726 | 31080 | 37060 |
| Çok Yakıtlı | Katı+Sıvı | 454 | 552 | 676 | 668 |
| | Sıvı+Doğalgaz | 1450 | 2062 | 3273 | 4074 |
| | Toplam | 1903 | 2614 | 3949 | 4742 |
| Termik Toplam | | 24145 | 29339 | 35029 | 41802 |

Şekil 3.8’de Türkiye elektrik üretim haritası verilmektedir



Şekil 3.8 : Türkiye elektrik üretim haritası (Url-1)

2004-2014 yılları arasındaki süreçte kamunun sahip olduğu kurulu güç miktarında ciddi bir artış yaşanmazken özel sektörün sahip olduğu kurulu güç miktarında önemli artışlar yaşanmıştır. Çizelge 3.9’da Türkiye kurulu gücünün kuruluş ve kaynaklara göre dağılımı görülmektedir.

Çizelge 3.9 : Türkiye kurulu gücünün kuruluş ve kaynaklara göre dağılımı (MW) (ETKB, 2015).

| Kuruluşlar | Kaynaklar | 2004 | 2009 | 2012 | 2014 |
|----------------------------|---------------|--------------|---------------|--------------|--------------|
| EÜAŞ ve Bağlı Ortaklıkları | Termik | 9100 | 12525 | 12561 | 8884 |
| | Hidrolik | 10995 | 11678 | 12214 | 12995 |
| | Jeotermal | 15 | | | |
| | Toplam | 20110 | 24203 | 24775 | 21879 |
| Üretim Şirketleri | Termik | 15044,7 | 16814 | 22468 | 32918 |
| | Hidrolik | 1650 | 2876 | 7406 | 10648 |
| | Rüzgâr | 19 | 792 | 2261 | 3630 |
| | Jeotermal | | 77 | 162 | 405 |
| | Güneş | | | | 40 |
| | Toplam | 16714 | 20559 | 32297 | 47641 |
| Toplam | Termik | 22975 | 29339 | 35029 | 41802 |
| | Hidrolik | 12579 | 14553 | 19620 | 23643 |
| | Rüzgâr | 19 | 792 | 2261 | 3630 |
| | Jeotermal | 15 | 77 | 162 | 405 |
| | Güneş | | 44761 | | 40 |
| | Toplam | 35587 | 194813 | 57071 | 69520 |

Türkiye kurulu gücünün kamu ve özel sektöre göre dağılımı tablosu incelediğinde 2004 yılında kamunun sahip olduğu 20110 MW’lık kurulu güçle toplam kurulu güç içerisindeki payının %54,6 özel sektörün sahip olduğu 16714 MW’lık kurulu güçle toplam kurulu güç içerisindeki payının %45,4 olduğunu görülmektedir. 2014 yılında kamunun sahip olduğu 21879 MW’lık kurulu güçle toplam kurulu güç içerisindeki payının %31,47 özel sektörün sahip olduğu 47641 MW’lık kurulu güçle toplam kurulu güç içerisindeki payının %68,53 olduğunu görülmektedir. Çizelge 3.10’da Türkiye kurulu gücünün kamu ve özel sektöre göre dağılımı (MW) görülmektedir.

Çizelge 3.11’de görüldüğü üzere, Türkiye yerli ve ithal kaynak bazında elektrik enerjisi kurulu gücü incelediğinde 2004 yılında yerli kaynak bazlı kurulu güç miktarı 19493 MW (%52,9) ve ithal kaynak bazlı santrallerin kurulu gücü ise 17331 MW (%47,1) olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 3.10 : Türkiye kurulu gücünün kamu ve özel sektöre göre dağılımı (MW) (ETKB, 2015).

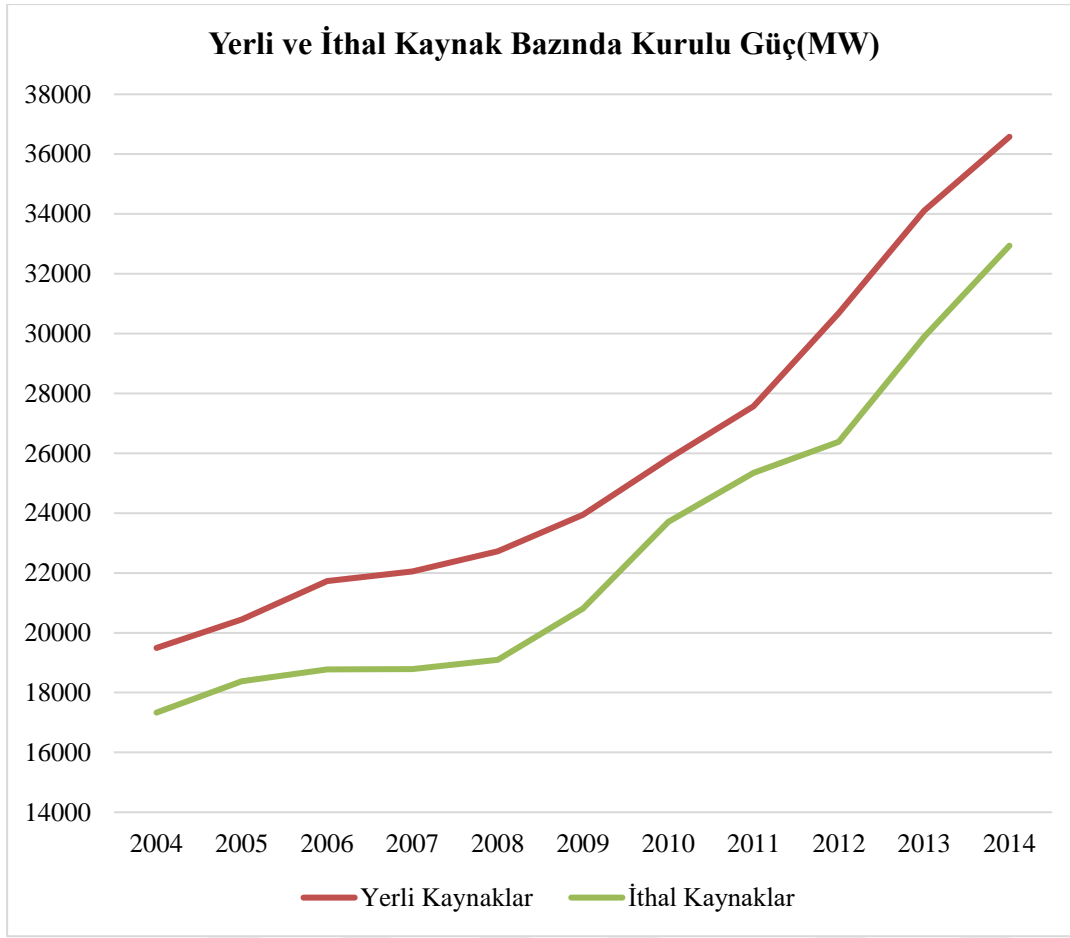
| Yıl | Toplam (GWh) | Kamu (GWh) | Özel Sektör(GWh) | Kamu Payı (%) | Özel Sektör Payı (%) |
|-------------|--------------|--------------|------------------|---------------|----------------------|
| 2004 | 36824 | 20110 | 16714 | 54,6 | 45,4 |
| 2005 | 38820 | 20905 | 17415 | 53,8 | 46,1 |
| 2006 | 40502 | 23716 | 16786 | 58,5 | 41,4 |
| 2007 | 40836 | 23875 | 16961 | 58,4 | 41,5 |
| 2008 | 41817 | 23981 | 17836 | 57,3 | 42,6 |
| 2009 | 44761 | 24203 | 20559 | 54,0 | 46,0 |
| 2010 | 49524 | 24203 | 25321 | 48,8 | 51,1 |
| 2011 | 52911 | 24150 | 28761 | 45,6 | 54,3 |
| 2012 | 57071 | 24775 | 32296 | 43,4 | 56,6 |
| 2013 | 64007 | 23781 | 40227 | 37,1 | 62,8 |
| 2014 | 69520 | 21879 | 47641 | 31,4 | 68,5 |

Çizelge 3.11 : Yerli ve ithal kaynak bazında Türkiye kurulu gücü (ETKB, 2015).

| Yıl | Yerli Kaynaklar | | İthal Kaynaklar | |
|-------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | MW | % | MW | % |
| 2004 | 19493 | 52,9 | 17331 | 47,1 |
| 2005 | 20442 | 52,7 | 18378 | 47,3 |
| 2006 | 21732 | 53,7 | 18770 | 46,3 |
| 2007 | 22053 | 54 | 18783 | 46 |
| 2008 | 22726 | 54,3 | 19091 | 45,7 |
| 2009 | 23948 | 53,5 | 20813 | 46,5 |
| 2010 | 25817 | 52,1 | 23707 | 47,9 |
| 2011 | 27570 | 52,1 | 25341 | 47,9 |
| 2012 | 30684 | 53,8 | 26388 | 46,2 |
| 2013 | 34112 | 53,3 | 29895 | 46,7 |
| 2014 | 36580 | 52,6 | 32940 | 47,4 |

2014 yılı itibarıyla ele alındığında ise yerli kaynak bazlı kurulu güç miktarının 36580 MW (%52,6) iken ithal kaynaklardan yakıt sağlayan santrallerin kurulu gücü ise 32940 MW (%47,4)'dir. 2014 yılında, 2013 yılına göre yerli kaynak bazında kurulu güçte bir azalma söz konusu iken, ithal kaynak bazında kurulu güçte bir artış meydana gelmiştir.

2004-2014 yılları arasındaki süreçte hem yerli kaynaklardan hem yabancı kaynaklardan sağlanan kurulu güç miktarı artarken bu miktarların toplam kurulu güç olan oran değerlerinde dikkate değer bir değişim söz konusu olmamıştır (Şekil 3.9). Son 5 yılda artan elektrik enerjisi ihtiyacına karşın, yerli ve ithal kaynakların kullanımında büyük artışlar meydana gelmiştir.



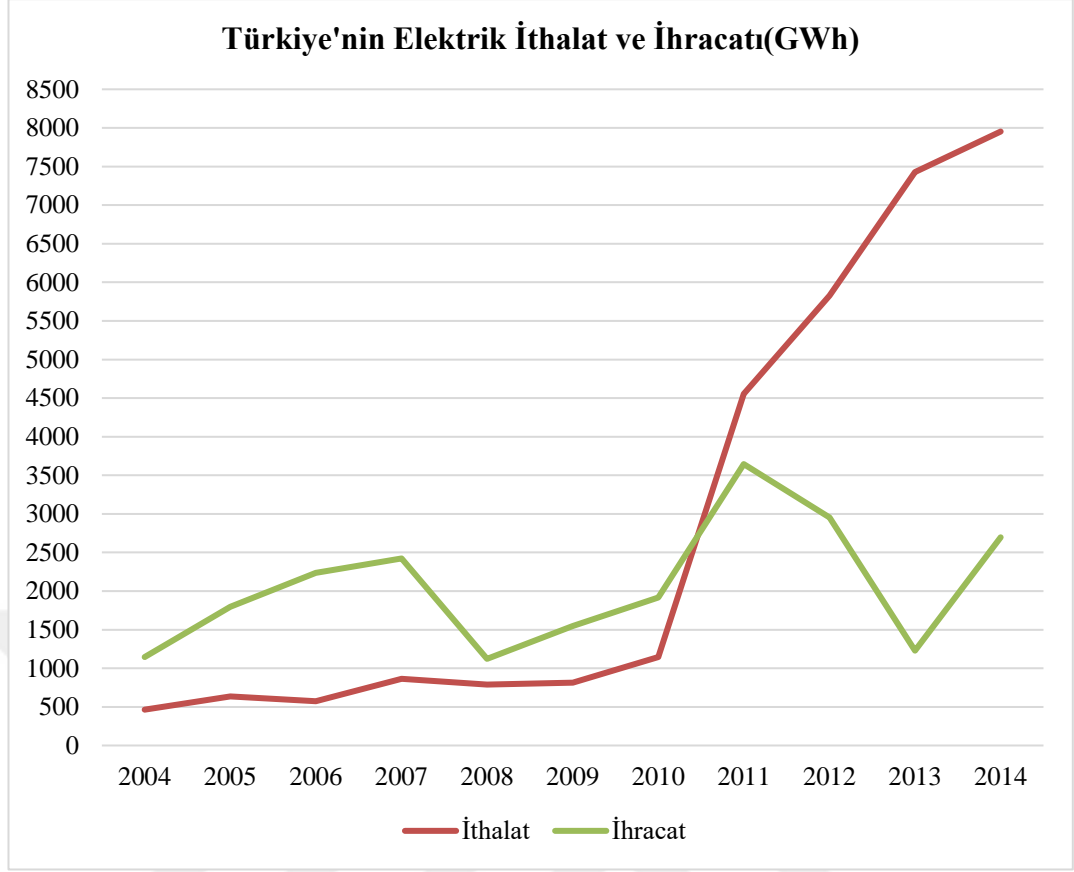
Şekil 3.9 : Yıllara göre kaynak bazında Türkiye kurulu gücü gelişimi (ETKB, 2015).

3.3 Türkiye'nin Elektrik İhracat ve İthalatı

Avrupa ile enterkonneksiyon şartının oluşması ile ithalat ve ihracatta genel olarak artış meydana gelmiştir. İthalatta önceki senelerde başlayan artış devam etmiş, ancak artış hızında büyük düşüş yaşanmıştır.

İthalat bir önceki yıla göre %7,1 artış göstererek 7953 GWh'e ulaşmıştır. Son beş yıl içerisinde ithalatın ortalama %176 oranında arttığı dikkate alındığında, 2014 yılında artış oranının düştüğü görülmektedir. Yeni hatların yapılması ve inşaatı devam eden hatların tamamlanması ile beraber bu miktarın artacağı tahmin edilmektedir.

İhracatta 2014 yılında bir önceki yıla göre yaklaşık %120 oranında artış gerçekleşmiş ve ihraç edilen enerji miktarı, 2696GWh'e yükselmiştir (Şekil 3.10) (ETKB, 2015). Ancak ihracatın ithalata oranı hala düşüktür ve 2014 yılında ihracat, ithalatın yaklaşık üçte biri oranında olduğu gözlemlenmektedir. Çizelge 3.12'de 2014 yılında Türkiye'nin elektrik ithalat ve ihracat miktarları görülmektedir.



Şekil 3.10 : Yıllara göre Türkiye'nin elektrik ithalat ve ihracatı

Çizelge 3.12 : Türkiye'nin elektrik ithalat ve ihracat miktarları (GWh) (ETKB, 2015).

| Yıl | Üretim | Tüketim | İthalat | İhracat | Üretim Artış Oranı (%) | Tüketim Artış Oranı (%) |
|-------------|---------------|---------------|-------------|-------------|------------------------|-------------------------|
| 2004 | 150698 | 150018 | 464 | 1144 | 7,2 | 6,3 |
| 2005 | 161956 | 160794 | 636 | 1798 | 7,5 | 7,2 |
| 2006 | 176300 | 174637 | 573 | 2236 | 8,9 | 8,6 |
| 2007 | 191558 | 190000 | 864 | 2422 | 8,7 | 8,8 |
| 2008 | 198418 | 198085 | 789 | 1122 | 3,6 | 4,3 |
| 2009 | 194813 | 194079 | 812 | 1546 | -1,8 | -2 |
| 2010 | 211208 | 210434 | 1144 | 1918 | 8,4 | 8,4 |
| 2011 | 229395 | 230306 | 4556 | 3645 | 8,6 | 9,4 |
| 2012 | 239497 | 242370 | 5826 | 2954 | 4,4 | 5,2 |
| 2013 | 240154 | 246357 | 7429 | 1227 | 0,3 | 1,6 |
| 2014 | 251963 | 257220 | 7953 | 2696 | 4,9 | 4,4 |

Elektrik enerjisi ithalatı ve ihracatı yaptığımız ülkeler arasında Türkmenistan, Nahçıvan Özerk Bölgesi, Yunanistan, Rusya, Bulgaristan, Gürcistan Acara Özerk Cumhuriyeti, İran ve Suriye bulunmaktadır. Çizelge 3.13'de yıllara göre Türkiye'nin elektrik ihracatı (GWh) görülmektedir.

Çizelge 3.13 : Yıllara göre Türkiye'nin elektrik ihracatı (GWh) (TEİAŞ, 2014).

| Ülkeler/Yıllar | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Gürcistan | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,1 | 0,9 |
| Bulgaristan | | | 621,8 | 1,7 | 0,2 | 0,2 |
| Yunanistan | 0,0 | 0,0 | 1790,3 | 1704,9 | 804,7 | 1909,4 |
| Azerbaycan | 0,1 | 0,3 | 19,4 | 12,9 | 0,2 | 0,1 |
| Türkmenistan-(İran) | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Irak | 1215,0 | 1288,1 | 42,5 | 0,0 | 421,6 | 785,4 |
| Suriye | 330,7 | 629,1 | 1170,6 | 1234,1 | 0,0 | 0,0 |
| Toplam (GWh) | 1545,8 | 1917,6 | 3644,6 | 2953,6 | 1226,7 | 2696,0 |

Türkiye'nin elektrik ihracatı son yıllarda inişli çıkışlı bir grafik göstermiştir. 2011 yılında elektrik ihracatı 3644,6 GWh olup, son yıllardaki en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2014 yılında ülkemizin elektrik ihracatı 2696 GWh olup, en fazla elektrik ihracatı yapılan ülke 1909,4 GWh ile Yunanistan olmuştur. Elektrik ihracatında Yunanistan'ı sırasıyla 785,4 GWh ile Irak, 0,9 GWh ile Gürcistan, 0,2 GWh ile Bulgaristan ve 0,1 GWh ile Azerbaycan takip etmektedir.

Türkiye'nin elektrik ithalatı son yıllarda sürekli artmıştır. En büyük artış %298 oranıyla 2011 yılında olmuştur. 2014 yılında elektrik ithalatı 7953,3 GWh olup, son yıllardaki en yüksek ithalat seviyesine ulaşmıştır. Çizelge 3.14 'de yıllara göre Türkiye'nin elektrik ithalatı (GWh) görülmektedir.

Çizelge 3.14 : Yıllara göre Türkiye'nin elektrik ithalatı (TEİAŞ, 2014).

| Ülkeler/Yıllar | 2009 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 |
|---------------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| Bulgaristan | 0,0 | 0,0 | 2094,1 | 3966,8 | 4571,2 | 5300,7 |
| Gürcistan | 182,1 | 303,2 | 218,5 | 79,0 | 3,3 | 293,9 |
| Azerbaycan | 125,3 | 156,0 | 329,9 | 277,4 | 276,7 | 102,7 |
| Türkmenistan-(İran) | 504,5 | 684,6 | 1074,6 | 1499,7 | 2405,0 | 2252,0 |
| Yunanistan | 0,0 | 0,0 | 838,7 | 3,7 | 173,2 | 4,0 |
| Toplam (GWh) | 812,0 | 1143,8 | 4555,8 | 5826,7 | 7429,4 | 7953,3 |

2014 yılında ülkemizin ithalat yaptığı ülkeler incelendiğinde, ilk sırayı 5300,7 GWh ile Bulgaristan almıştır. İran'dan yapılan elektrik ithalatı 2252 GWh, Gürcistan'dan yapılan elektrik ithalatı 293,9 GWh, Azerbaycan'dan yapılan elektrik ithalatı 102,7 GWh ve Yunanistan'dan yapılan elektrik ithalatı 4 GWh'tir.

Türkiye elektrik sistemindeki iyileştirmeler sonucu artan işletme kalitesi ile enterkoneksiyon kapasitesi, Avrupa'dan Türkiye (ithalat) yönüne 550 MW'a, Türkiye'den Avrupa yönüne (ihracat) 400 MW'a çıkarılmıştır.

3.4 Türkiye’de Elektrik İletimi

Elektrik santrallerinde üretilen elektrik enerjisi yüksek gerilim hatlarıyla şehirlerdeki trafo merkezlerine iletilir. Bu iletim faaliyetinden Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ) sorumludur. Frekansı 50 Hz seviyesinde tutmak gerektiğinden üretim ile tüketimi gerçek zamanlı olarak dengede tutmak için TEİAŞ bünyesindeki “Milli Yük Tevzi Merkezi” çalışmaktadır (TEİAŞ, 2014).

TEİAŞ devletin genel enerji politikasına uygun olarak, ülkedeki tüm iletim tesislerini devralmak, elektrik iletimi, yük tevzi ve işletme planlaması hizmetlerini yürütmek üzere 01.10.2001 tarihinde faaliyete geçirilmiştir (TEİAŞ, 2014).

TEİAŞ, 233 sayılı KHK sistemi içinde, iktisadi devlet teşekkülü olarak ve mevcut mevzuat ve ana statüsü hükümleri çerçevesinde, Enerji Piyasası Düzenleme Kurumundan (EPDK) 13.03.2003 tarihinde aldığı iletim lisansı çerçevesinde, yeni piyasa yapısına uygun olarak faaliyetlerini yürütmektedir. 36 kV üstü gerilim seviyesinde elektrik iletim sisteminin işletilmesi için Türkiye’de tek yetkili kuruluştur (TEİAŞ, 2014).

İletim Sistemi, üretim tesislerinden itibaren gerilim seviyesi 36 kV üzerindeki hatlar üzerinden elektrik enerjisinin iletiminin gerçekleştirildiği tesislerdir. İletim tesislerinin bileşenleri;

- İletim hatları ve kabloları,
- İletim Trafo ve Anahtarlama Merkezleri (indirici trafo merkezleri ve transformatör bulunmayan şalt sistemleri)

olarak tanımlanır (TEİAŞ, 2014).

TEİAŞ iletim şebekesi; 2014 yıl sonu itibarıyla 53408,7 km uzunluğunda iletim hattı ve 302,7 km yüksek gerilim yer altıkablosu, 680 adet trafo merkezi ve 126580 MVA trafo gücü, komşu ülkelerle toplam 12 adet enterkonneksiyon hattından oluşmaktadır.

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 İletim Sistemi teknik ve ekonomik açıdan avantajları nedeniyle yeterli miktarda seri ve şönt kapasitörlerle donatılmıştır. İletim sistemi gerilim seviyesi 380 kV ve 154 kV ile standartlaştırılmıştır. Gürcistan ve Ermenistan ile olan enterkonneksiyon hatlarımız bu ülkelerdeki gerilim seviyesine uygun olarak 220 kV’tur.

Türkiye üretim ve iletim sistemi, bir Milli Yük Tevzi Merkezi (Gölbaşı) ile 9 adet Bölgesel Yük Tevzi Merkezinden (Adapazarı, Çarşamba, Keban, İzmir, Gölbaşı, İkitelli, Erzurum, Çukurova ve Kepez) gözlenip yönetilmektedir.

Güç sistemi işletmesi, sistemin 380 kV trafo merkezlerini ve 50 MW'ın üzerindeki tüm santralleri kapsayan bir SCADA ve Enerji İşletim Sistemi Programı (EMS) ile yapılmaktadır. Sistem işleticisi (Sistem Operatörü) bu sistem sayesinde daha kaliteli bir işletme için gerekli olan her tür sistem çalışmasını, günlük işletme programlarını ve yük frekans kontrolünü yapabilmektedir.

Çizelge 3.15'te yıllara göre Türkiye elektrik iletim sistemindeki trafo sayısı ve trafo güçlerinin gerilim seviyelerine göre gelişimi görülmektedir.

Çizelge 3.15 : Yıllara göre Türkiye elektrik iletim sistemindeki trafo sayısı ve trafo güçlerinin gerilim seviyelerine göre gelişimi (EPDK, 2015).

| Yıllar | 380 kV | | 154 kV | | 66 kV ve Aşağı | | Toplam | |
|-------------|------------|--------------|-------------|--------------|----------------|------------|-------------|---------------|
| | Adet | Güç (MVA) | Adet | Güç (MVA) | Adet | Güç (MVA) | Adet | Güç (MVA) |
| 2002 | 111 | 18910 | 882 | 45446,9 | 62 | 776,6 | 1055 | 65133,5 |
| 2003 | 116 | 20110 | 893 | 46240,4 | 63 | 734,3 | 1072 | 67084,7 |
| 2004 | 121 | 21290 | 905 | 46917,4 | 63 | 734,3 | 1089 | 68942 |
| 2005 | 132 | 24240 | 899 | 46979 | 57 | 678 | 1088 | 71897 |
| 2006 | 151 | 28015 | 923 | 49385 | 56 | 662 | 1130 | 78062 |
| 2007 | 153 | 28715 | 963 | 52669 | 57 | 672 | 1173 | 82056 |
| 2008 | 174 | 33220 | 1010 | 55584 | 57 | 672 | 1241 | 89476 |
| 2009 | 184 | 35020 | 1034 | 58015 | 54 | 637 | 1272 | 93672 |
| 2010 | 197 | 37870 | 1067 | 61365 | 53 | 617 | 1317 | 99852 |
| 2011 | 203 | 39620 | 1105 | 64470 | 49 | 568 | 1357 | 104658 |
| 2012 | 222 | 43795 | 1153 | 68458 | 50 | 593 | 1425 | 112846 |
| 2013 | 245 | 48540 | 1212 | 73123 | 48 | 573 | 1505 | 122236 |
| 2014 | 255 | 50415 | 1245 | 76317 | 48 | 573 | 1548 | 127305 |

İletim sistemi elektrik sisteminin ana omurgası olup, yatırımları pahalı ve yapımı uzun süre alan, işletilmesi ülke ekonomisine etkileri açısından büyük önem taşıyan sistemler olduğundan bölgesel gelişim hedeflerinin, yük tahminlerinin, arz kaynak noktalarının önceden belirlenmesi gerekmektedir. Yıllara göre ülkemizin elektrik iletim enerji nakil hat uzunlukları tabloda verilmiştir. Ülkemizde enerji nakil hat uzunluğunda sürekli bir artış meydana gelmiştir. Tablo 3.16 Türkiye elektrik iletim sistemi enerji nakil hat uzunluklarının gelişimi km bazında verilmiştir.

Çizelge 3.16 : Yıllara göre Türkiye elektrik iletim sistemi enerji nakil hat uzunluklarının gelişimi (km)

| Yıllar | 380 kV | 220 kV | 154 kV | 66 kV | Toplam |
|-------------|----------------|-------------|----------------|--------------|----------------|
| 2002 | 13625,5 | 84,5 | 28506 | 549,3 | 42765,3 |
| 2003 | 13958,1 | 84,5 | 30961,7 | 718,9 | 45723,2 |
| 2004 | 13970,4 | 84,5 | 31005,7 | 718,9 | 45779,5 |
| 2005 | 13976,9 | 84,5 | 31030 | 718,9 | 45810,3 |
| 2006 | 14307,3 | 84,5 | 31163,4 | 477,4 | 46032,6 |
| 2007 | 14338,4 | 84,5 | 31383 | 477,4 | 46283,3 |
| 2008 | 14420,4 | 84,5 | 31653,9 | 508,5 | 4667,3 |
| 2009 | 14622,9 | 84,5 | 31931,7 | 508,5 | 47147,6 |
| 2010 | 15559,2 | 84,5 | 32607,8 | 508,5 | 48760 |
| 2011 | 15978,4 | 84,5 | 32878,4 | 509,4 | 49450,7 |
| 2012 | 16343,7 | 84,5 | 33480,8 | 509,4 | 50418,4 |
| 2013 | 16808,3 | 84,5 | 33942,5 | 509,4 | 51344,7 |

Çizelge 3.17 ise, 2014 yılı elektrik iletim sistemi enerji nakil hat adetleri ve uzunlukları verilmektedir. 2014 yılında elektrik iletim sistemi enerji nakil hat uzunlukları 2013 yılına göre %4 artmış olup 53408,7 km'ye ulaşmıştır. Ülkemizde 2014 yılı itibarıyla 1476 adet enerji nakil hattı, 67 adet yer altı güç kablosu mevcuttur.

Çizelge 3.17 : 2014 yılı Türkiye elektrik iletim sistemi enerji nakil hat adetleri ve uzunlukları (km) (TEİAŞ, 2015).

| Enerji İletim Hatlarının Adedi | | | | | Enerji İletim Hatlarının Uzunlukları | | | | |
|--------------------------------|--------|--------|-------|--------|--------------------------------------|--------|--------|-------|---------|
| 380 kV | 220 kV | 154 kV | 66 kV | Toplam | 380 kV | 220 kV | 154 kV | 66 kV | Toplam |
| 217 | 2 | 1230 | 27 | 1476 | 17682,8 | 84,5 | 35132 | 509,4 | 53408,7 |

| Yer Altı Güç Kablosu Adedi | | | | | Yer Altı Güç Kablosu Uzunlukları | | | | |
|----------------------------|--------|--------|-------|--------|----------------------------------|--------|--------|-------|--------|
| 380 kV | 220 kV | 154 kV | 66 kV | Toplam | 380 kV | 220 kV | 154 kV | 66 kV | Toplam |
| 6 | | 60 | 1 | 67 | 47,1 | | 252,4 | 3,2 | 302,7 |

2014 yılı itibarıyla 380 kv'lık enerji iletim hatlarının adedi 217, uzunluğu 17682,8 km; 220 kv'lık enerji iletim hatlarının adedi 2, uzunluğu 84,5 km; 154 kv'lık enerji iletim hatlarının adedi 1230, uzunluğu 35132 km; 66 kv'lık enerji iletim hatlarının adedi 27, uzunluğu 509,4 km olarak ölçülmüştür.

380 kv'lık yer altı güç kablosu adedi 6, uzunluğu 47,1 km; 154 kv'lık yer altı güç kablosu adedi 60, uzunluğu 252,4 km; 66 kv'lık yer altı güç kablosu adedi 1, uzunluğu 3,2 km olarak ölçülmüştür.

Şekil 3.11'de Türkiye iletim hattı haritası verilmektedir.



Şekil 3.11 : Türkiye elektrik iletim hattı (TEİAŞ, 2015).

3.5 Türkiye’de Elektrik Dağıtım

Ekonomik ve sosyal hayatımızdaki yeri tartışılmaz olan elektrik enerjisinin Türkiye genelindeki tüm abonelerine yeterli, kaliteli, sürekli ve düşük maliyetli bir şekilde sunulmasını temel amaç edinerek, elektriğin dağıtım ve ticaretini maksimum verimlilik ve maksimum karlılık ilkeleri doğrultusunda sağlayan kurum “Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ)” olmaktadır. 02.04.2004 tarih ve 2004/22 sayılı “Özelleştirme Yüksek Kurulu Kararı” ile özelleştirme kapsam ve programı dahilinde; elektrik dağıtım ve perakende satış sektöründe rekabete dayalı bir ortamın oluşturulması ve gerekli reformların yapılması için dağıtım bölgeleri baz alınarak kamu mülkiyetindeki elektrik işletmelerinin yeniden yapılandırılması amacıyla elektrik enerjisi dağıtım hizmetlerinin özelleştirmesine karar verilmiştir (TEDAŞ, 2013). Bunun sonucunda dağıtım bölgeleri yeniden belirlenmiş ve Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmıştır ve Şekil 3.12’de görüldüğü üzere Türkiye 21 dağıtım bölgesine ayrılmış bulunmaktadır. Çizelge 3.18’de 21 elektrik dağıtım bölgesi tanıtılmaktadır.



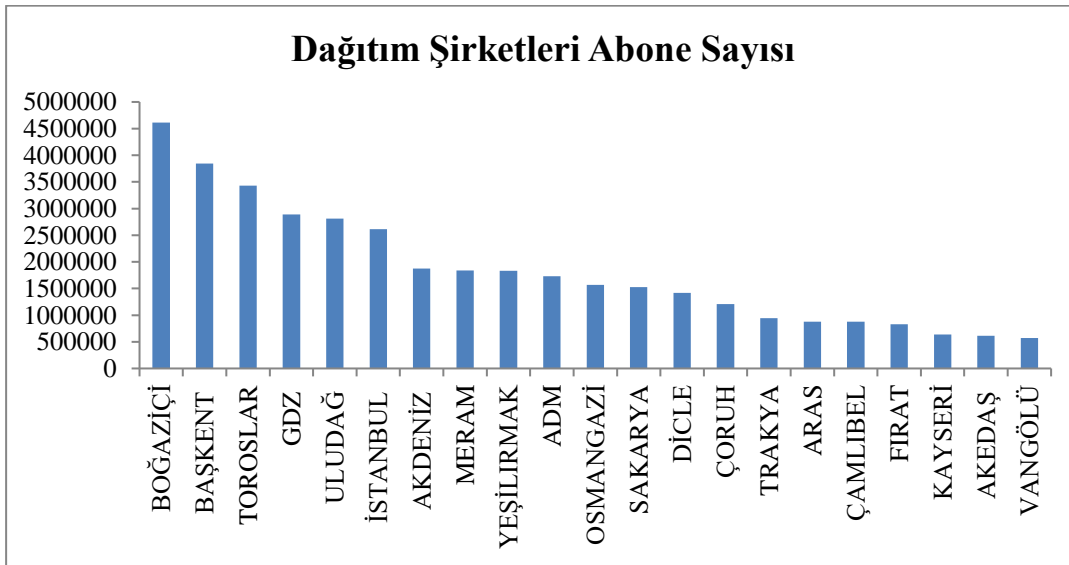
Şekil 3.12 : Türkiye elektrik dağıtım bölgeleri (Url-2).

Türkiye’nin dağıtım şebekesi coğrafi yakınlık, yönetsel yapı, enerji talebi ve diğer teknik/mali etkenler dikkate alınarak 21 dağıtım bölgesine bölünmüştür. ÖİB, TEDAŞ’ın özelleştirme programına alınmasının ardından, TEDAŞ’ın sahibi olduğu 20 bölgenin her birinde dağıtım şirketi kurmuştur. Dağıtım bölgelerinin coğrafi kapsamı aşağıda sunulmaktadır. Halen özel bir şirket tarafından işletilen tek dağıtım bölgesi, işletme hakkı 1990 yılında KCETAŞ’a devredilen Kayseri’dir (Url-2).

Çizelge 3.18 : Türkiye'nin 21 elektrik dağıtım bölgesi

| | |
|-----------------------------------|--|
| 1- Dicle Elektrik Dağıtım A.Ş. | 11- Gediz Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 2- Vangölü Elektrik Dağıtım A.Ş. | 12- Uludağ Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 3- Aras Elektrik Dağıtım A.Ş. | 13- Trakya Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 4- Çoruh Elektrik Dağıtım A.Ş. | 14- Anadolu Yakası Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 5- Fırat Elektrik Dağıtım A.Ş. | 15- Sakarya Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 6- Çamlıbel Elektrik Dağıtım A.Ş. | 16- Osmangazi Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 7- Toroslar Elektrik Dağıtım A.Ş. | 17- Boğaziçi Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 8- Meram Elektrik Dağıtım A.Ş. | 18- Kayseri ve Civarı Elektrik Türk A.Ş. |
| 9- Başkent Elektrik Dağıtım A.Ş. | 19- Menderes Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| 10- Akdeniz Elektrik Dağıtım A.Ş. | 20- Göksu Elektrik Dağıtım A.Ş. |
| | 21- Yeşilirmak Elektrik Dağıtım A.Ş. |

2013 yılında yürürlüğe giren 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu ile Türkiye’de elektrik dağıtım faaliyeti, lisansı kapsamında, dağıtım şirketi tarafından lisansında belirlenen bölgede yürütülür. Dağıtım şirketi, dağıtım bölgesinde, genel aydınlatmadan ve bunlara ait gerekli ölçüm sistemlerinin tesis edilmesi ve işletilmesinden sorumlu olmaktadır. Bu bağlamda, dağıtım şirketi, lisansında belirlenen bölgede sayaçların okunması, bakımı ve işletilmesi hizmetlerinin yerine getirilmesinden sorumludur. Dağıtım şirketi, dağıtım faaliyetlerinde kullanılmak üzere, sorumlu olduğu dağıtım bölgesinde, TEİAŞ’ın uygun görüşünün alınması kaydıyla 154 kV gerilim seviyesinde tesis kurabilmektedir.



Şekil 3.13 : 2014 yılı itibarıyla dağıtım sistemini kullanan tüketici sayıları (EPDK, 2015).

Çizelge 3.19 : Türkiye’deki elektrik dağıtım şirketleri ve kapsadıkları iller
(EPDK, 2015).

| Elektrik Dağıtım Şirketleri | Elektrik Dağıtım Şirketlerinin Kapsadıkları İller | Faaliyet Gösterdiği Dağıtım Bölgesi | Tüketici Sayısı |
|------------------------------------|---|--|------------------------|
| Boğaziçi | İstanbul ili Avrupa Yakası | 17 | 4615621 |
| Başkent | Ankara, Çankırı, Kastamonu, Zonguldak, Kırıkkale, Bartın, Karabük | 9 | 3847029 |
| Toroslar | Adana, Gaziantep, Hatay, Mersin, Kilis, Osmaniye | 7 | 3432049 |
| Gediz | İzmir, Manisa | 11 | 2888610 |
| Uludağ | Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Yalova | 12 | 2812446 |
| İstanbul | İstanbul ili Anadolu Yakası | 14 | 2613603 |
| Akdeniz | Antalya, Burdur, Isparta | 10 | 1876289 |
| Meram | Kırşehir, Konya, Nevşehir, Niğde, Aksaray, Karaman | 8 | 1839153 |
| Yeşilirmak | Amasya, Çorum, Ordu, Samsun, Sinop | 21 | 1833851 |
| Aydem | Aydın, Denizli, Muğla | 19 | 1728496 |
| Osmangazi | Afyonkarahisar, Bilecik, Eskişehir, Kütahya, Uşak | 16 | 1565042 |
| Sakarya | Bolu, Kocaeli, Sakarya, Düzce | 15 | 1528503 |
| Dicle | Diyarbakır, Mardin, Siirt, Şanlıurfa, Batman, Şırnak | 1 | 1417236 |
| Çoruh | Artvin, Giresun, Gümüşhane, Rize, Trabzon | 4 | 1205566 |
| Trakya | Edirne, Kırklareli, Tekirdağ | 13 | 944039 |
| Aras | Ağrı, Erzincan, Erzurum, Kars, Bayburt, Ardahan, Iğdır | 3 | 880302 |
| Çamlıbel | Sivas, Tokat, Yozgat | 6 | 877003 |
| Fırat | Bingöl, Elazığ, Malatya, Tunceli | 5 | 828301 |
| Kayseri | Kayseri | 18 | 636296 |
| Akedaş | Adıyaman, Kahramanmaraş | 20 | 610127 |
| Van Gölü | Bitlis, Hakkâri, Muş, Van | 2 | 573184 |
| | | Toplam | 38552746 |

2014 yılı itibariyle dağıtım şirketlerinin bölgelerindeki toplam tüketici sayısı 38552746 olarak gerçekleşmiştir (EPDK, 2015). Şekil 3.13’de 2014 yılı sonu itibariyle dağıtım sistemini kullanan abone sayıları grafik olarak görülmektedir. En fazla kullanıcı sayısına sahip dağıtım şirketi İstanbul’un Avrupa yakasına elektrik dağıtımını gerçekleştiren Boğaziçi Elektrik Dağıtım Şirketi’dir.

Çizelge 3.19’da elektrik dağıtım şirketleri ve kapsadıkları illere ilişkin bilgiler verilmektedir. Türkiye elektrik dağıtım bölgeleri Şekil 3.14’de Türkiye haritası üzerinde gösterilmiştir.

4. TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİ DEĞERLENDİRMESİ

4.1 Türkiye’de Yıllık Elektrik Tüketimi incelemeesi

Yıllık elektrik tüketimi incelemeesi için toplam elektrik tüketimi ve toplam net elektrik tüketimi değeri önem taşımaktadır. Toplam elektrik tüketimi, toplam elektrik üretimi ile toplam ithalattan toplam ihracatın çıkarılması ile bulunmaktadır. Net tüketim ise toplam elektrik tüketiminden santraller, trafolar vb. gibi yerlerde kullanılan iç tüketim, şebeke kaybı ve kaçakların çıkarılmasıyla elde edilmektedir. Hane halkı tarafından kullanılan elektrik enerjisi, sanayide girdi olarak kullanılan elektrik enerjisi, genel aydınlatmada(, tarımsal sulamada kullanılan elektrik enerjisi tüketilen net elektrik enerjisi içerisinde yer almaktadırlar. Ülkemizin yıllara göre toplam ve net elektrik tüketimi Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1 : Yıllara göre Türkiye’nin toplam ve toplam net elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

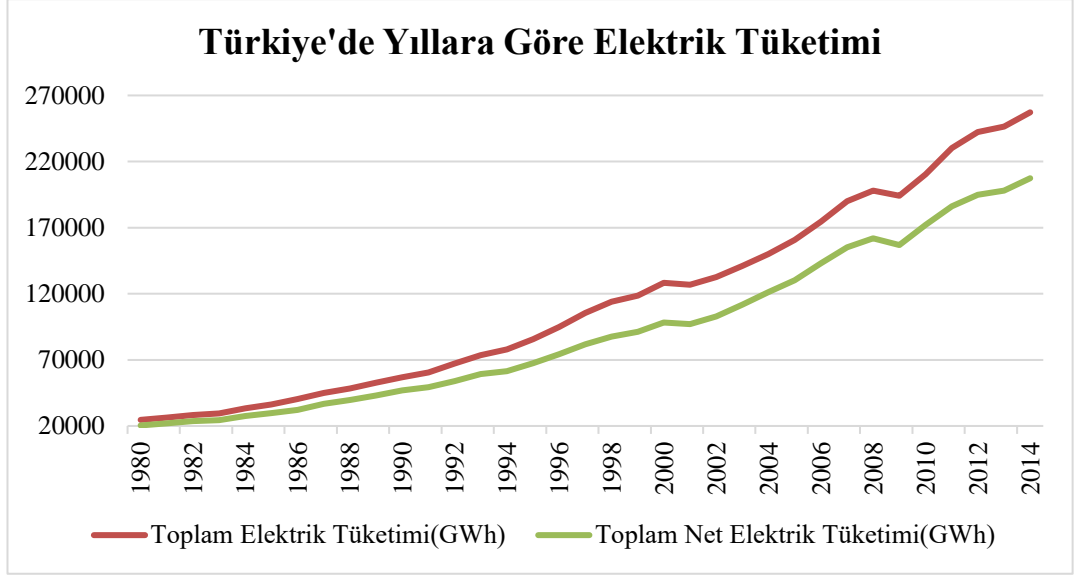
| YIL | TOPLAM ELEKTRİK TÜKETİMİ (GWh) | TOPLAM NET ELEKTRİK TÜKETİMİ (GWh) |
|------|-----------------------------------|--|
| 1980 | 24616,5 | 20398,2 |
| 1981 | 26289,0 | 22030,0 |
| 1982 | 28324,9 | 23586,8 |
| 1983 | 29567,6 | 24465,1 |
| 1984 | 33266,5 | 27635,2 |
| 1985 | 36361,3 | 29708,6 |
| 1986 | 40471,4 | 32209,7 |
| 1987 | 44925,0 | 36697,3 |
| 1988 | 48430,0 | 39721,5 |
| 1989 | 52601,7 | 43120,0 |
| 1990 | 56811,7 | 46820,0 |
| 1991 | 60499,3 | 49282,9 |
| 1992 | 67216,8 | 53984,7 |
| 1993 | 73431,7 | 59237,0 |
| 1994 | 77783,0 | 61400,9 |
| 1995 | 85551,6 | 67393,9 |
| 1996 | 94788,6 | 74156,6 |
| 1997 | 105517,1 | 81884,9 |

Çizelge 4.1 (devam): Yıllara göre Türkiye'nin toplam ve toplam net elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| YIL | TOPLAM ELEKTRİK TÜKETİMİ (GWh) | TOPLAM NET ELEKTRİK TÜKETİMİ (GWh) |
|------|--------------------------------|------------------------------------|
| 1998 | 114022,7 | 87704,6 |
| 1999 | 118484,9 | 91201,9 |
| 2000 | 128280,0 | 98295,7 |
| 2001 | 126871,3 | 97070,0 |
| 2002 | 132552,7 | 102947,9 |
| 2003 | 141150,9 | 111766,1 |
| 2004 | 150017,5 | 121141,9 |
| 2005 | 160794,0 | 130262,8 |
| 2006 | 174637,4 | 143070,5 |
| 2007 | 190000,3 | 155135,3 |
| 2008 | 198085,2 | 161947,5 |
| 2009 | 194079,1 | 156894,1 |
| 2010 | 210434,0 | 172050,6 |
| 2011 | 230306,3 | 186099,6 |
| 2012 | 242369,9 | 194923,3 |
| 2013 | 246356,6 | 198045,2 |
| 2014 | 257220,1 | 207375,1 |

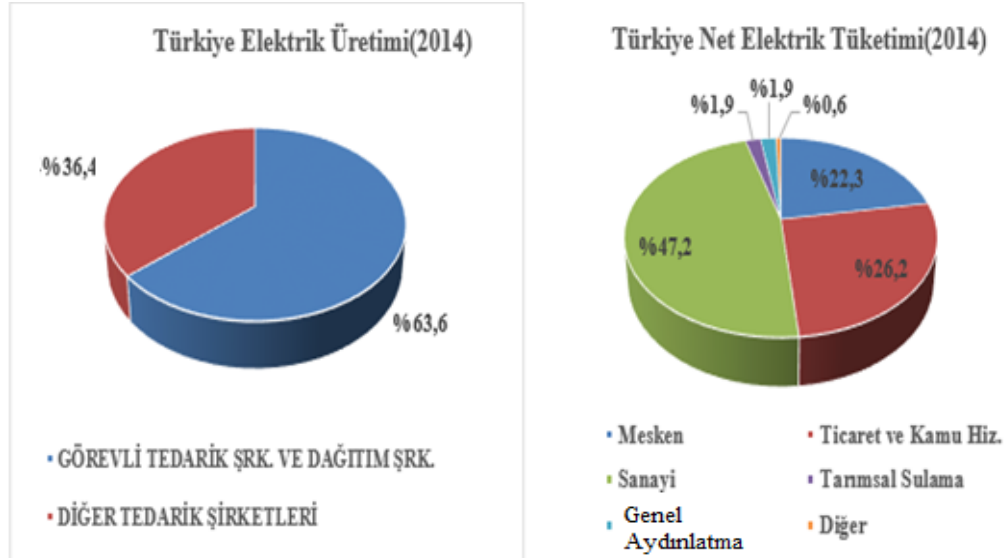
Çizelge 4.1 incelendiğinde, yıllara göre elektrik tüketimi, artan ihtiyaçlar ve gelişen teknoloji sebebiyle sürekli artmış olduğu görülmektedir. Sadece 2001 ve 2009 yıllarında elektrik tüketiminde artış olmamış, %1,1 ve %2 oranında düşüş olmuştur. Bu durum, 2001 krizi ve 2008 global ekonomik kriz ile ilişkilendirilebilir. Elektrik tüketiminde en büyük artış %12,5 oranıyla 1984 yılında gerçekleşmiştir. Yakın tarihte ise en büyük artış % 9,4 oranında 2011 yılında gerçekleşmiştir (Şekil 4.1).1980 yılında tüketilen elektrik enerjisi 24616,5 GWh, 1990 yılında tüketilen elektrik enerjisi 56811,7 GWh, 2000 yılında tüketilen elektrik enerjisi 128280 GWh, 2010 yılında tüketilen elektrik enerjisi 24616,5 GWh olmuştur. 2013 yılında tüketilen elektrik enerjisi 246356,6 GWh olup, 2014 yılında bu miktar % 4,4 artarak 257220,1 GWh olmuştur.

2014 yılında ülkemizdeki net elektrik tüketimi 207375,1 GWh olmuştur. Ülkemizde tüketilen elektrik enerjisinin % 47,2'lik kısmı sanayi sektöründe kullanılmış ve bu sektör elektrik tüketiminde ilk sırayı almıştır. Sanayi sektörünü % 26,2 oranla ticaret ve kamu hizmetleri takip etmiştir. Meskenlerde kullanılan elektrik enerjisi ise % 22,3 oranla 46189,7 GWh olmuştur. Genel aydınlatma ve tarımsal sulamada kullanılan elektrik enerjisi toplamda % 3,8 oranına sahip olduğu görülmektedir. 2014 yılı net elektrik tüketimi ve bu tüketimin sektörlere göre dağılımı Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.1 : Türkiye’de yıllara göre elektrik tüketiminin gelişimi.

2014 yılında meskenlerde tüketilen net elektrik enerjisi miktarı 46189,7 GWh, sanayide tüketilen net elektrik enerjisi miktarı 97777,5 GWh, ticaret ve kamu hizmetlerinde tüketilen net elektrik enerjisi miktarı 54303,9 GWh, aydınlatmada tüketilen net elektrik enerjisi miktarı 3942,6 GWh, tarımsal sulama, balıkçılık ve hayvancılık gibi diğer yerlerde tüketilen net elektrik enerjisi miktarı 5161,4 GWh olup toplamda ülkemizde 207375,1 GWh net elektrik tüketilmiştir.



Şekil 4.2 : 2014 yılı Türkiye elektrik üretimi ve net elektrik tüketimi

Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı ve oranları Çizelge 4.2’de verilmiştir.

Çizelge 4.2 : Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

| YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE NET ELEKTRİK TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|--------|-----|-------------------------|------|---------|------|----------------------|-----|--------|-----|----------------|
| Yıl | Mesken | | Köy | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Genel Aydınlatma* | | Diğer | | Birim: GWh |
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | Toplam |
| 1980 | 3499,3 | 17,2 | 887,8 | 4,4 | 2553,4 | 12,5 | 13007,9 | 63,8 | 289,5 | 1,4 | 160,3 | 0,8 | 20398,2 |
| 1981 | 3665,1 | 16,6 | 948,9 | 4,3 | 2742,6 | 12,4 | 14206,1 | 64,5 | 298,4 | 1,4 | 168,9 | 0,8 | 22030,0 |
| 1982 | 3846,0 | 16,3 | 1080,4 | 4,6 | 2966,0 | 12,6 | 15197,7 | 64,4 | 309,0 | 1,3 | 187,7 | 0,8 | 23586,8 |
| 1983 | 4024,4 | 16,4 | 1120,5 | 4,6 | 3224,1 | 13,2 | 15575,7 | 63,7 | 296,3 | 1,2 | 224,1 | 0,9 | 24465,1 |
| 1984 | 4304,9 | 15,6 | 1167,5 | 4,2 | 3544,9 | 12,8 | 18027,0 | 65,2 | 330,8 | 1,2 | 260,1 | 0,9 | 27635,2 |
| 1985 | 4978,9 | 16,8 | 655,4 | 2,2 | 3747,9 | 12,6 | 19607,7 | 66,0 | 407,3 | 1,4 | 311,4 | 1,0 | 29708,6 |
| 1986 | 5661,5 | 17,6 | 442,6 | 1,4 | 4228,0 | 13,1 | 20885,9 | 64,8 | 666,0 | 2,1 | 325,7 | 1,0 | 32209,7 |
| 1987 | 6506,3 | 17,7 | 436,9 | 1,2 | 4697,4 | 12,8 | 23872,9 | 65,1 | 786,3 | 2,1 | 397,5 | 1,1 | 36697,3 |
| 1988 | 7612,3 | 19,2 | 342,0 | 0,9 | 5269,4 | 13,3 | 25257,5 | 63,6 | 815,4 | 2,1 | 424,9 | 1,1 | 39721,5 |
| 1989 | 8264,5 | 19,2 | 172,1 | 0,4 | 5700,9 | 13,2 | 27602,7 | 64,0 | 915,7 | 2,1 | 464,1 | 1,1 | 43120,0 |
| 1990 | 9059,8 | 19,4 | 102,5 | 0,2 | 6639,4 | 14,2 | 29211,8 | 62,4 | 1231,4 | 2,6 | 575,1 | 1,2 | 46820,0 |
| 1991 | 10833,3 | 22,0 | 8,4 | 0,0 | 7799,7 | 15,8 | 28511,8 | 57,9 | 1417,9 | 2,9 | 711,8 | 1,4 | 49282,9 |
| 1992 | 11481,7 | 21,3 | | | 8248,3 | 15,3 | 31535,6 | 58,4 | 1859,7 | 3,4 | 859,4 | 1,6 | 53984,7 |
| 1993 | 12559,0 | 21,2 | | | 9171,4 | 15,5 | 34247,1 | 57,8 | 2270,3 | 3,8 | 989,2 | 1,7 | 59237,0 |
| 1994 | 13449,7 | 21,9 | | | 10116,6 | 16,5 | 34138,1 | 55,6 | 2502,1 | 4,1 | 1194,4 | 1,9 | 61400,9 |
| 1995 | 14492,5 | 21,5 | | | 10274,5 | 15,2 | 38007,4 | 56,4 | 3105,9 | 4,6 | 1513,5 | 2,2 | 67393,9 |
| 1996 | 16394,2 | 22,1 | | | 12214,2 | 16,5 | 40638,3 | 54,8 | 3084,9 | 4,2 | 1825,1 | 2,5 | 74156,6 |
| 1997 | 18514,4 | 22,6 | | | 14556,8 | 17,8 | 43491,3 | 53,1 | 3310,2 | 4,0 | 2012,1 | 2,5 | 81884,9 |
| 1998 | 20034,1 | 22,8 | | | 15492,4 | 17,7 | 46139,0 | 52,6 | 3691,2 | 4,2 | 2347,9 | 2,7 | 87704,6 |
| 1999 | 22584,3 | 24,8 | | | 15327,5 | 16,8 | 46480,3 | 51,0 | 4185,3 | 4,6 | 2624,5 | 2,9 | 91201,9 |

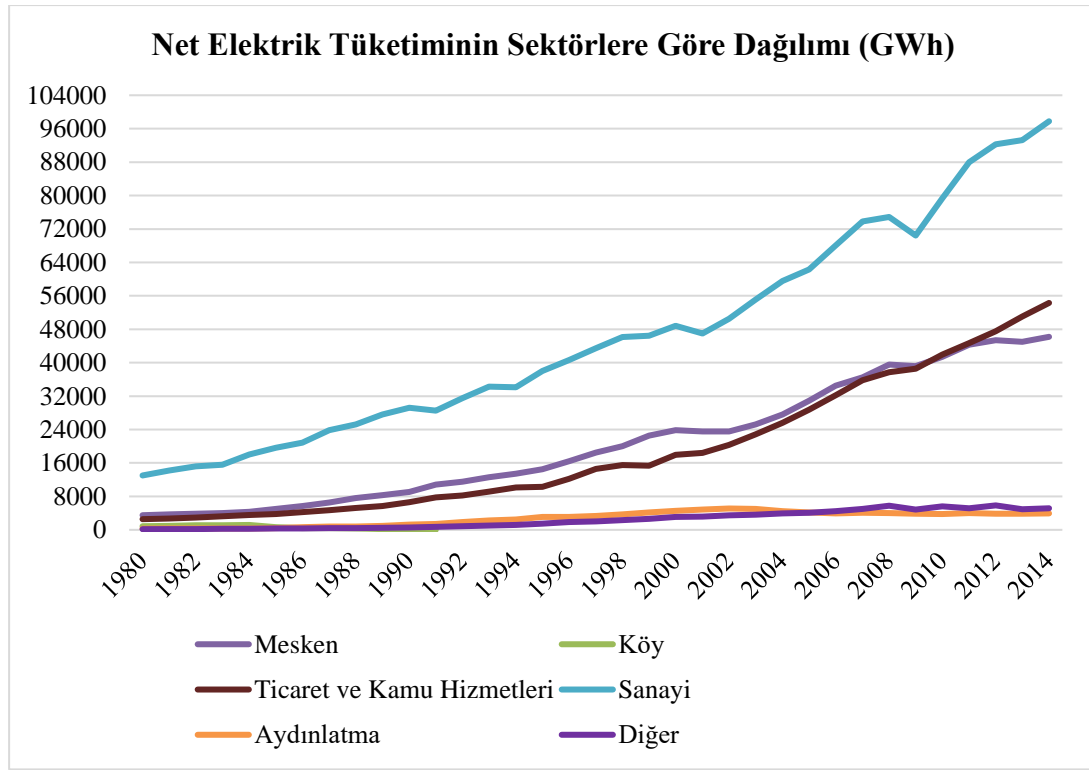
Çizelge 4.2 (devam): Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

| YILLAR İTİBARIYLA TÜRKİYE NET ELEKTRİK TÜKETİMİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI | | | | | | | | | | | | | |
|--|---------|------|-----|---|-------------------------|------|---------|------|----------------------|-----|--------|-----|----------------------|
| Yıl | Mesken | | Köy | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Genel Aydınlatma* | | Diğer | | Birim: GWh Toplam |
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | |
| 2000 | 23887,6 | 24,3 | | | 17939,2 | 18,3 | 48841,7 | 49,7 | 4557,7 | 4,6 | 3069,5 | 3,1 | 98295,7 |
| 2001 | 23557,3 | 24,3 | | | 18432,4 | 19,0 | 46989 | 48,4 | 4888,2 | 5,0 | 3203,1 | 3,3 | 97070,0 |
| 2002 | 23559,4 | 22,9 | | | 20305,0 | 19,7 | 50489,4 | 49,0 | 5103,9 | 5,0 | 3490,1 | 3,4 | 102947,9 |
| 2003 | 25194,9 | 22,5 | | | 22840,0 | 20,4 | 55099,2 | 49,3 | 4974,8 | 4,5 | 3657,1 | 3,3 | 111766,1 |
| 2004 | 27619,0 | 22,8 | | | 25629,5 | 21,2 | 59565,9 | 49,2 | 4432,5 | 3,7 | 3895,0 | 3,2 | 121141,9 |
| 2005 | 30935,0 | 23,7 | | | 28777,3 | 22,1 | 62294,2 | 47,8 | 4143,0 | 3,2 | 4113,3 | 3,2 | 130262,8 |
| 2006 | 34466,0 | 24,1 | | | 32186,1 | 22,5 | 68026,7 | 47,5 | 3950,4 | 2,8 | 4441,2 | 3,1 | 143070,5 |
| 2007 | 36475,8 | 23,5 | | | 35831,3 | 23,1 | 73794,5 | 47,6 | 4052,6 | 2,6 | 4980,9 | 3,2 | 155135,3 |
| 2008 | 39583,6 | 24,4 | | | 37737,0 | 23,3 | 74850,3 | 46,2 | 3970,2 | 2,5 | 5806,5 | 3,6 | 161947,5 |
| 2009 | 39147,5 | 25,0 | | | 38553,0 | 24,6 | 70470,1 | 44,9 | 3844,8 | 2,5 | 4878,7 | 3,1 | 156894,1 |
| 2010 | 41410,7 | 24,1 | | | 41955,5 | 24,4 | 79330,7 | 46,1 | 3768,3 | 2,2 | 5585,5 | 3,2 | 172050,6 |
| 2011 | 44271,1 | 23,8 | | | 44715,3 | 24,0 | 87980,2 | 47,3 | 3986,1 | 2,1 | 5146,9 | 2,8 | 186099,6 |
| 2012 | 45375,1 | 23,3 | | | 47511,9 | 24,4 | 92301,7 | 47,4 | 3884,7 | 2,0 | 5849,9 | 3,0 | 194923,3 |
| 2013 | 44971,5 | 22,7 | | | 51071,8 | 25,8 | 93251,8 | 47,1 | 3835,6 | 1,9 | 4914,5 | 2,5 | 198045,2 |
| 2014 | 46189,7 | 22,3 | | | 54303,9 | 26,2 | 97777,5 | 47,2 | 3942,6 | 1,9 | 5161,4 | 2,5 | 207375,1 |

*Genel aydınlatma: Kamunun genel kullanımına yönelik bulvar, cadde, sokak, alt-üst geçit, köprü, meydan ve yaya geçidi gibi yerler ile halkın ücretsiz kullanımına açık ve kamuya ait park, bahçe, tarihî ve ören yerlerinin aydınlatılması olarak tanımlanmaktadır.

Yıllara göre ülkemizdeki net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımını veren Çizelge 4.2 incelediğinde 80’li yıllarda meskenlerde kullanılan elektrik enerjisi toplam tüketilen elektrik enerjisinin ortalama %18’ine tekabül etmektedir. 90’lı yıllarda bu oran artarak % 22 seviyelerine çıkmıştır. 2000’li yıllarda meskenlerde tüketilen elektrik enerjisi çok bir artış göstermeyip toplam tüketimin %23’lük kısmına denk gelmiştir (Şekil 4.3).

Sanayide tüketilen elektrik enerjisi incelendiğinde 80’li yıllarda tüketilen elektrik enerjisinin % 64’ü sanayide kullanılmaktadır. Bu oran 90’lı yıllarda % 55 seviyelerine, 2000’li yıllarda ise % 47 seviyelerine gerilemiştir.



Şekil 4.3 : Yıllara göre Türkiye net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı

Ticaret ve kamu hizmetlerinde kullanılan elektrik enerjisi oranı 80’li yıllarda toplam tüketimin %12,5’ine, 90’lı yıllarda %16’sına, 2000’li yıllarda ise %21’ine denk gelmektedir. Aydınlatmada kullanılan elektrik enerjisi 80’li yıllardan 2000’li yıllara kadar artış göstermiştir. 2000’li yıllardan sonra ise aydınlatmada kullanılan elektrik enerjisi miktarı azalmıştır.

Çizelge 4.3’de illerin sektörlere göre net elektrik tüketimi görülmektedir. Tabloda 81 ilimizde, 2014 yılında meskenlerde, sanayide, aydınlatmada, tarımsal sulamada, kamu ve ticaret hizmetlerinde tüketilen net elektrik miktarı ve oranları verilmiştir.

Çizelge 4.3 : Yıllara göre illerin net elektrik tüketimlerinin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

| İLLERİN NET ELEKTRİK TÜKETİMLERİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI (2014) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|------|-------------------------|------|----------|------|--------------------|-----|---------------------|-----|---------|-----|----------------------|---------------------|
| İl | Mesken | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Tarımsal Sulama | | Genel Aydınlatma | | Diğer | | Birim: MWh Toplam | Türkiye Payı (%) |
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | |
| ADANA | 1471348 | 25,9 | 1236736 | 21,8 | 2723184 | 48 | 125565,5 | 2,2 | 83863,9 | 1,5 | 36776,1 | 0,6 | 5677472,4 | 2,7 |
| ADİYAMAN | 223997,7 | 18,5 | 236501,8 | 19,6 | 668710 | 55,4 | 47108,7 | 3,9 | 26412 | 2,2 | 5338,3 | 0,4 | 1208068,5 | 0,6 |
| A.KARAHİSAR | 326266,3 | 22,7 | 384664,4 | 26,8 | 563829,6 | 39,2 | 109203,7 | 7,6 | 49246,6 | 3,4 | 3572,5 | 0,2 | 1436783,1 | 0,7 |
| AĞRI | 160156,5 | 50,6 | 122535,6 | 38,7 | 20850,9 | 6,6 | 81,7 | 0 | 11784,4 | 3,7 | 1054,4 | 0,3 | 316463,6 | 0,2 |
| AMASYA | 181652,5 | 31,8 | 142338,9 | 25 | 192979,1 | 33,8 | 21816 | 3,8 | 28840 | 5,1 | 2773,3 | 0,5 | 570399,9 | 0,3 |
| ANKARA | 3471696 | 31,6 | 4392906 | 40 | 2676528 | 24,4 | 128620,2 | 1,2 | 235587,7 | 2,1 | 71247,7 | 0,6 | 10976586,2 | 5,3 |
| ANTALYA | 1875069 | 28,7 | 3376675 | 51,7 | 960009,1 | 14,7 | 149560,9 | 2,3 | 139454,1 | 2,1 | 35158 | 0,5 | 6535925,8 | 3,2 |
| ARTVİN | 102947,8 | 30,1 | 79513,6 | 23,3 | 138180,5 | 40,4 | 163 | 0 | 20632,9 | 6 | 193,3 | 0,1 | 341631,1 | 0,2 |
| AYDIN | 759957,5 | 35,8 | 659043,8 | 31,1 | 560194,7 | 26,4 | 63751,6 | 3 | 63581,1 | 3 | 13421,8 | 0,6 | 2119950,6 | 1 |
| BALIKESİR | 749448,6 | 27,9 | 913567,6 | 34 | 872909,4 | 32,5 | 26266,6 | 1 | 91913,1 | 3,4 | 32136,3 | 1,2 | 2686241,6 | 1,3 |
| BİLECİK | 105771,1 | 7,7 | 174379,5 | 12,7 | 1068686 | 77,9 | 5015,6 | 0,4 | 17051,6 | 1,2 | 295,5 | 0 | 1371199,3 | 0,7 |
| BİNGÖL | 93816,6 | 43,1 | 91611,1 | 42,1 | 22810,1 | 10,5 | 223,2 | 0,1 | 8727,7 | 4 | 340,3 | 0,2 | 217528,9 | 0,1 |
| BİTLİS | 110541,6 | 36,5 | 117887,1 | 38,9 | 27868,6 | 9,2 | 27597 | 9,1 | 18804,3 | 6,2 | | | 302698,7 | 0,1 |
| BOLU | 164674,3 | 16,3 | 208317,5 | 20,6 | 570163,7 | 56,4 | 1116,9 | 0,1 | 20913,2 | 2,1 | 45581,5 | 4,5 | 1010767,1 | 0,5 |
| BURDUR | 127201,8 | 14,6 | 127207,2 | 14,6 | 562561,5 | 64,8 | 29637,5 | 3,4 | 21441,5 | 2,5 | 696,7 | 0,1 | 868746,1 | 0,4 |
| BURSA | 1649403 | 17,1 | 1965144 | 20,4 | 5816763 | 60,4 | 59866,3 | 0,6 | 124023 | 1,3 | 16298,4 | 0,2 | 9631496,5 | 4,6 |
| ÇANAKKALE | 302078,7 | 7,7 | 391532,5 | 10 | 3168910 | 80,7 | 24576,2 | 0,6 | 41131,8 | 1 | 695,5 | 0 | 3928924,4 | 1,9 |
| ÇANKIRI | 85035,5 | 27,2 | 74372,9 | 23,8 | 132445,8 | 42,4 | 1790,9 | 0,6 | 16320,7 | 5,2 | 2658,1 | 0,9 | 312623,9 | 0,2 |
| ÇORUM | 259215,3 | 29,7 | 216401,5 | 24,8 | 346665,6 | 39,7 | 13238 | 1,5 | 35753,1 | 4,1 | 2153,4 | 0,2 | 873427 | 0,4 |
| DENİZLİ | 571280,1 | 18,3 | 705026,7 | 22,6 | 1711875 | 54,9 | 56050,1 | 1,8 | 65752,8 | 2,1 | 10314,7 | 0,3 | 3120299,5 | 1,5 |
| DİYARBAKIR | 453871,4 | 30,6 | 688780,1 | 46,5 | 256472,6 | 17,3 | 62888,4 | 4,2 | 18537,5 | 1,3 | 2274,6 | 0,2 | 1482824,5 | 0,7 |
| EDİRNE | 269948,1 | 25,6 | 204008,9 | 19,3 | 469224,9 | 44,4 | 82178,2 | 7,8 | 30452,2 | 2,9 | 246,8 | 0 | 1056059,1 | 0,5 |
| ELAZIĞ | 255667,7 | 19,7 | 319552,2 | 24,6 | 653718,6 | 50,3 | 32628,6 | 2,5 | 32395,5 | 2,5 | 5173,5 | 0,4 | 1299136,2 | 0,6 |

Çizelge 4.3 (devam): Yıllara göre illerin net elektrik tüketimlerinin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

| İLLERİN NET ELEKTRİK TÜKETİMLERİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI (2014) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|------|-------------------------|------|----------|------|--------------------|-----|---------------------|-----|----------|-----|----------------------|---------------------|
| İl | Mesken | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Tarımsal Sulama | | Genel Aydınlatma | | Diğer | | Birim: MWh Toplam | Türkiye Payı (%) |
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | | |
| ERZİNCAN | 97210,7 | 29,8 | 119107 | 36,5 | 80125,4 | 24,6 | 10662,7 | 3,3 | 17909,3 | 5,5 | 1013,4 | 0,3 | 326028,5 | 0,2 |
| ERZURUM | 336190,9 | 33,7 | 313073,2 | 31,4 | 300379,4 | 30,1 | 3255,0 | 0,3 | 44867,6 | 4,5 | 413,2 | 0 | 998179,3 | 0,5 |
| ESKİŞEHİR | 490143,6 | 17,4 | 508398,6 | 18,1 | 1624370 | 57,8 | 134888 | 4,8 | 42157,8 | 1,5 | 9281,5 | 0,3 | 2809239,8 | 1,4 |
| GAZİANTEP | 889499,4 | 15,9 | 905463,7 | 16,2 | 3594258 | 64,2 | 92824,6 | 1,7 | 69958,1 | 1,3 | 44628,9 | 0,8 | 5596632,8 | 2,7 |
| GİRESUN | 260264,9 | 46,2 | 194186,8 | 34,4 | 53554,7 | 9,5 | 264,3 | 0 | 55437,0 | 9,8 | 203,9 | 0 | 563911,6 | 0,3 |
| GÜMÜŞHANE | 62088,8 | 17,6 | 54362,3 | 15,4 | 220438,3 | 62,5 | 401,1 | 0,1 | 14561,5 | 4,1 | 763,4 | 0,2 | 352615,4 | 0,2 |
| HAKKÂRİ | 59096,5 | 37,8 | 82688,2 | 53 | 3287,5 | 2,1 | 26,2 | 0 | 11035,6 | 7,1 | | | 156134,0 | 0,1 |
| HATAY | 964854,6 | 16,3 | 671178 | 11,3 | 4037354 | 68,1 | 188309,5 | 3,2 | 57966,8 | 1 | 6214,1 | 0,1 | 5925877 | 2,9 |
| ISPARTA | 232366,9 | 21,4 | 244394,7 | 22,5 | 523285,1 | 48,2 | 49516,2 | 4,6 | 34095,9 | 3,1 | 994 | 0,1 | 1084652,8 | 0,5 |
| MERSİN | 1149550 | 28,7 | 1087361 | 27,2 | 1518048 | 37,9 | 132830,6 | 3,3 | 81017,0 | 2 | 32224,5 | 0,8 | 4001030,6 | 1,9 |
| İSTANBUL | 10517812 | 30,1 | 15191737 | 43,4 | 8775365 | 25,1 | 1953,1 | 0 | 466475,8 | 1,3 | 10867,5 | 0 | 34964209,5 | 16,9 |
| İZMİR | 3562462 | 19,9 | 3280900 | 18,3 | 10482364 | 58,6 | 328676,3 | 1,8 | 181080,2 | 1 | 58458,0 | 0,3 | 17893940,7 | 8,6 |
| KARS | 110115,3 | 39,2 | 84694,2 | 30,2 | 72793,3 | 25,9 | 301,2 | 0,1 | 12702,2 | 4,5 | 289,4 | 0,1 | 280895,7 | 0,1 |
| KASTAMONU | 185063,4 | 23,8 | 158153,5 | 20,3 | 393674,1 | 50,6 | 4440,5 | 0,6 | 35522,0 | 4,6 | 1643,7 | 0,2 | 778497,3 | 0,4 |
| KAYSERİ | 654906,2 | 21,1 | 651202,1 | 21 | 1591655 | 51,2 | 101418,5 | 3,3 | 96877,4 | 3,1 | 10814,1 | 0,3 | 3106873,0 | 1,5 |
| KIRKLARELİ | 231394,7 | 11,2 | 188911,1 | 9,1 | 1611197 | 78,0 | 4736,3 | 0,2 | 25809,6 | 1,2 | 3032,2 | 0,1 | 2065080,8 | 1,0 |
| KIRŞEHİR | 111457,1 | 24,7 | 104228 | 23,1 | 197685,5 | 43,8 | 17635,2 | 3,9 | 19534,8 | 4,3 | 713,2 | 0,2 | 451253,9 | 0,2 |
| KOCAELİ | 995132,1 | 8,1 | 1144902 | 9,3 | 10086027 | 81,8 | 5303,6 | 0 | 90296,7 | 0,7 | 12217,2 | 0,1 | 12333877,8 | 5,9 |
| KONYA | 1026300 | 17,9 | 1215127 | 21,2 | 2406556 | 41,9 | 474074 | 8,3 | 133684,4 | 2,3 | 488494,1 | 8,5 | 5744235,8 | 2,8 |
| KÜTAHYA | 234927,3 | 17,2 | 269916,3 | 19,8 | 815567,4 | 59,7 | 5486,3 | 0,4 | 38642,1 | 2,8 | 884,1 | 0,1 | 1365423,5 | 0,7 |
| MALATYA | 418886,1 | 27,8 | 369951,4 | 24,6 | 578104,6 | 38,4 | 84190,8 | 5,6 | 45880,0 | 3 | 7792,1 | 0,5 | 1504805,1 | 0,7 |
| MANİSA | 762208,7 | 19,9 | 696622,6 | 18,2 | 1955201 | 51,0 | 262647,3 | 6,9 | 55847,4 | 1,5 | 101443,7 | 2,6 | 3833970,6 | 1,8 |
| K.MARAŞ | 457986,3 | 12,7 | 528480,3 | 14,6 | 2493017 | 69,0 | 66914,5 | 1,9 | 46760,2 | 1,3 | 21790,4 | 0,6 | 3614949 | 1,7 |
| MARDİN | 176030,5 | 23,5 | 285339,3 | 38,1 | 258105 | 34,4 | 19238,8 | 2,6 | 10539,3 | 1,4 | 289,2 | 0 | 749542,0 | 0,4 |
| MUĞLA | 786219,0 | 30,3 | 1446328 | 55,7 | 248641,2 | 9,6 | 31920,1 | 1,2 | 73500,2 | 2,8 | 9962,2 | 0,4 | 2596570,2 | 1,3 |

Çizelge 4.3 (devam): Yıllara göre illerin net elektrik tüketimlerinin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

| İLLERİN NET ELEKTRİK TÜKETİMLERİNİN SEKTÖRLERE DAĞILIMI (2014) | | | | | | | | | | | | | | |
|--|----------|------|-------------------------|------|----------|------|--------------------|------|---------------------|-----|---------|-----|------------------|----------|
| İl | Mesken | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Tarımsal Sulama | | Genel Aydınlatma | | Diğer | | Birim: MWh | Türkiye |
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | Toplam | Payı (%) |
| MUŞ | 124242,4 | 36,3 | 85917,7 | 25,1 | 118856,6 | 34,7 | 1209,4 | 0,4 | 12267,3 | 3,6 | | | 342493,4 | 0,2 |
| NEVŞEHİR | 153302,2 | 24,2 | 203024,7 | 32,1 | 130206,2 | 20,6 | 111787,5 | 17,7 | 31086,8 | 4,9 | 3621,2 | 0,6 | 633028,5 | 0,3 |
| NİĞDE | 150450,1 | 15,3 | 284741,7 | 28,9 | 387566,5 | 39,4 | 135956,3 | 13,8 | 24595,7 | 2,5 | 1083,9 | 0,1 | 984394,3 | 0,5 |
| ORDU | 373733,0 | 34,3 | 308452,4 | 28,3 | 344486,6 | 31,6 | 117,6 | 0 | 64015,4 | 5,9 | 158,2 | 0 | 1090963,2 | 0,5 |
| RİZE | 213163,9 | 32 | 186053,9 | 27,9 | 224827,0 | 33,7 | 1,5 | 0 | 42500,2 | 6,4 | 329,4 | 0 | 666875,9 | 0,3 |
| SAKARYA | 541233,0 | 19,4 | 555219,8 | 19,9 | 1611741 | 57,7 | 5190,6 | 0,2 | 60977,1 | 2,2 | 21192 | 0,8 | 2795553,8 | 1,3 |
| SAMSUN | 738240,0 | 27,7 | 663503,6 | 24,9 | 1118961 | 42 | 37866,1 | 1,4 | 89384,4 | 3,4 | 17918,3 | 0,7 | 2665873,7 | 1,3 |
| SİİRT | 100681,7 | 26,2 | 125971,1 | 32,8 | 147430,6 | 38,4 | 323 | 0,1 | 8969,4 | 2,3 | 274,3 | 0,1 | 383650,1 | 0,2 |
| SİNOP | 136942,9 | 41,7 | 94976,8 | 29 | 71727,1 | 21,9 | 1893,5 | 0,6 | 22391,4 | 6,8 | 90,3 | 0 | 328021,9 | 0,2 |
| SİVAS | 277872,6 | 22,3 | 246217,3 | 19,7 | 644825 | 51,6 | 27093,4 | 2,2 | 52788,7 | 4,2 | 25,1 | 0 | 1248822,0 | 0,6 |
| TEKİRDAĞ | 519013,8 | 8,2 | 384189,9 | 6,0 | 5406122 | 84,9 | 8239,9 | 0,1 | 46555,2 | 0,7 | 1895,1 | 0 | 6366016,2 | 3,1 |
| TOKAT | 256126,8 | 36,9 | 215187,6 | 31,0 | 174242,4 | 25,1 | 6649,2 | 1,0 | 41610,5 | 6,0 | 70,8 | 0 | 693887,3 | 0,3 |
| TRABZON | 548570,8 | 42,0 | 451735,1 | 34,6 | 228818,7 | 17,5 | 731,8 | 0,1 | 76192,0 | 5,8 | 396,2 | 0 | 1306444,5 | 0,6 |
| TUNCELİ | 35803,1 | 32,5 | 58577,5 | 53,1 | 6581,5 | 6,0 | 322,2 | 0,3 | 8835,9 | 8,0 | 98 | 0,1 | 110218,3 | 0,1 |
| ŞANLIURFA | 598429,3 | 28,3 | 895601,4 | 42,4 | 525843,3 | 24,9 | 45282,0 | 2,1 | 27387,8 | 1,3 | 19983,2 | 0,9 | 2112527,1 | 1 |
| UŞAK | 181898,9 | 14,4 | 207441,8 | 16,4 | 826247 | 65,3 | 13004,3 | 1,0 | 31870,5 | 2,5 | 5575,7 | 0,4 | 1266038,3 | 0,6 |
| VAN | 299796,2 | 37,1 | 333225,0 | 41,3 | 140116 | 17,4 | 3130,4 | 0,4 | 30931,3 | 3,8 | | | 807198,8 | 0,4 |
| YOZGAT | 177263,2 | 28,1 | 161097,2 | 25,5 | 191648,1 | 30,4 | 66302,8 | 10,5 | 34102,1 | 5,4 | 175,1 | 0 | 630588,5 | 0,3 |
| ZONGULDAK | 380658,0 | 13,5 | 237742,7 | 8,4 | 2131705 | 75,7 | 534,5 | 0 | 66748,9 | 2,4 | 364,4 | 0 | 2817753,2 | 1,4 |
| AKSARAY | 169163,7 | 22,4 | 181267,1 | 24,0 | 194911,7 | 25,8 | 185487,0 | 24,6 | 22232,6 | 2,9 | 1296,0 | 0,2 | 754358,1 | 0,4 |
| BAYBURT | 37452,1 | 45,7 | 24832,0 | 30,3 | 11849,7 | 14,4 | 172,3 | 0,2 | 7520,1 | 9,2 | 211,5 | 0,3 | 82037,7 | 0 |
| KARAMAN | 112758,5 | 17,8 | 117037,9 | 18,4 | 219894,4 | 34,6 | 131087,2 | 20,6 | 14085,1 | 2,2 | 40236,9 | 6,3 | 635100,0 | 0,3 |

Çizelge 4.3 (devam): Yıllara göre illerin net elektrik tüketimlerinin sektörlere göre dağılımı ve oranları (TEDAŞ, 2015).

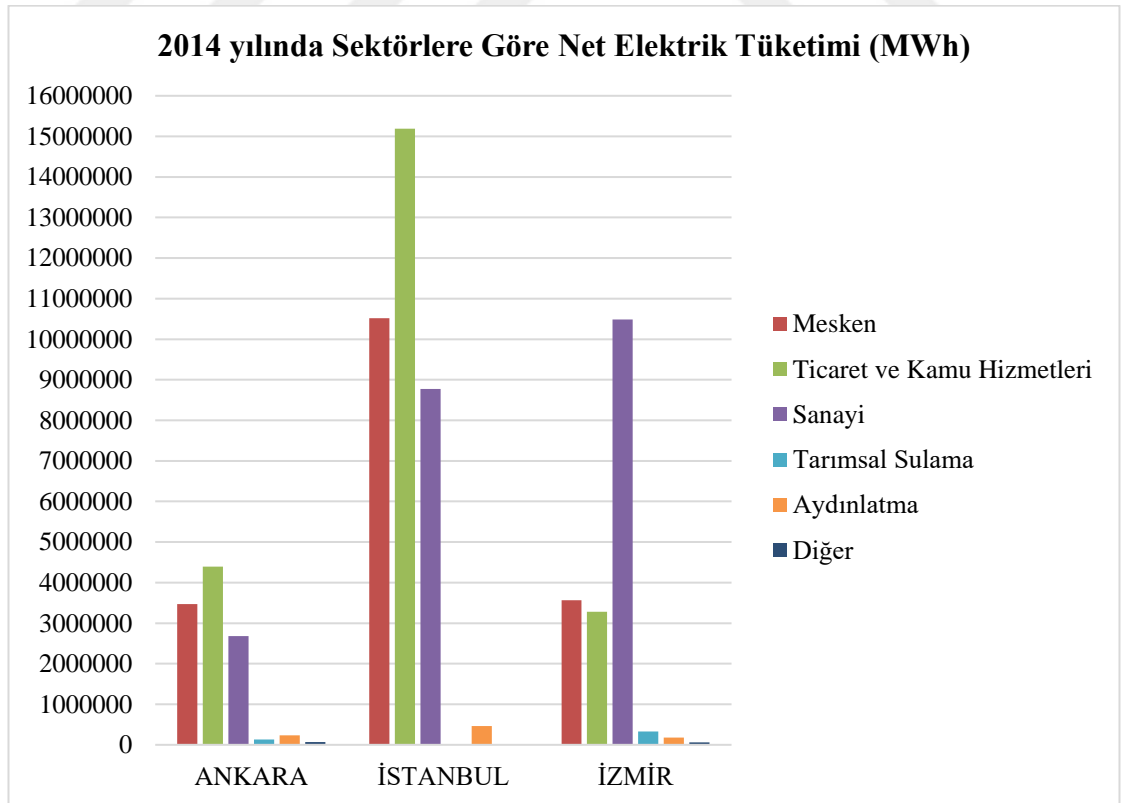
| İl | Mesken | | Ticaret Ve Kamu Hiz. | | Sanayi | | Tarımsal Sulama | | Genel Aydınlatma | | Diğer | | Birim: MWh | Türkiye |
|-----------|----------|------|----------------------|------|----------|------|-----------------|-----|------------------|-----|--------|-----|------------------|----------|
| | | % | | % | | % | | % | | % | | % | Toplam | Payı (%) |
| KIRIKKALE | 143783,7 | 24,2 | 132526,9 | 22,3 | 295631 | 49,7 | 4362,1 | 0,7 | 17941,2 | 3 | 466,7 | 0,1 | 594711,6 | 0,3 |
| BATMAN | 178393,4 | 29,4 | 330265,3 | 54,5 | 85801,9 | 14,2 | 1340,7 | 0,2 | 9110,3 | 1,5 | 1309 | 0,2 | 606220,6 | 0,3 |
| ŞIRNAK | 83367,9 | 26,2 | 219267,7 | 68,8 | 9788 | 3,1 | 2086,9 | 0,7 | 3799 | 1,2 | 249,4 | 0,1 | 318558,9 | 0,2 |
| BARTIN | 104809,8 | 24,2 | 74286,9 | 17,2 | 231471,1 | 53,5 | 520,1 | 0,1 | 19753,6 | 4,6 | 1678 | 0,4 | 432519,4 | 0,2 |
| ARDAHAN | 42938,5 | 39,7 | 38294,1 | 35,4 | 17327,1 | 16 | 5,4 | 0 | 9388,4 | 8,7 | 134,3 | 0,1 | 108087,7 | 0,1 |
| İĞDIR | 74964,1 | 48,6 | 58596,7 | 38 | 11060,8 | 7,2 | 686,6 | 0,4 | 8792,1 | 5,7 | 24,1 | 0 | 154124,2 | 0,1 |
| YALOVA | 165476,5 | 19 | 156238,6 | 18 | 530170,2 | 61 | 1841,5 | 0,2 | 15456,3 | 1,8 | 255,2 | 0 | 869438,4 | 0,4 |
| KARABÜK | 127190,2 | 13,7 | 104138,1 | 11,2 | 678703,9 | 73 | 543,8 | 0,1 | 18416,2 | 2 | 812,7 | 0,1 | 929805 | 0,4 |
| KİLİS | 68252,3 | 30,7 | 96334,8 | 43,3 | 37971,9 | 17,1 | 13194,6 | 5,9 | 6476,9 | 2,9 | 8,8 | 0 | 222239,3 | 0,1 |
| OSMANİYE | 331105,5 | 10,8 | 266074,2 | 8,7 | 2422526 | 79,1 | 20933,7 | 0,7 | 22248,4 | 0,7 | | | 3062887,7 | 1,5 |
| DÜZCE | 199404,3 | 21,9 | 180425,7 | 19,8 | 491816,2 | 54 | 361,2 | 0 | 29430,8 | 3,2 | 9521,6 | 1 | 910959,9 | 0,4 |

Bu çizelgeye göre net elektrik tüketimi en fazla olan il toplam tüketimin %16,9'luk kısmını tüketen İstanbul'dur. Nüfus, sanayi, sosyal ve kültürel bakımdan ülkemizin en büyük şehri olan İstanbul'un tükettiği elektrik miktarı 34964,21 GWh'tir. İstanbul'da meskenlerde tüketilen elektrik enerjisi 10517 GWh, sanayide tüketilen elektrik enerjisi 8775 GWh, kamu ve ticaret hizmetlerinde tüketilen elektrik enerjisi 15191 GWh ve genel aydınlatmada tüketilen elektrik enerjisi 466 GWh'tir.

İstanbul'u elektrik tüketiminde % 8,6 oranıyla İzmir, % 5,9 oranıyla Kocaeli ve % 5,3 oranıyla Ankara takip etmektedir. İzmir ve Kocaeli illerinde tüketilen elektriğin yarısından fazlası sanayide kullanılmaktadır. Ankara'da ise başkent olduğu için elektrik enerjisinin yaklaşık % 40'ı kamu ve ticaret hizmetlerinde kullanılmaktadır (Şekil 4.4)

İzmir'de meskenlerde tüketilen elektrik enerjisi 3562 GWh, sanayide tüketilen elektrik enerjisi 10482 GWh, kamu ve ticaret hizmetlerinde tüketilen elektrik enerjisi 3280 GWh ve genel aydınlatmada tüketilen elektrik enerjisi 181 GWh'tir.

Ankara'da meskenlerde tüketilen elektrik enerjisi 3471 GWh, sanayide tüketilen elektrik enerjisi 2676 GWh, kamu ve ticaret hizmetlerinde tüketilen elektrik enerjisi 4392 GWh ve genel aydınlatmada tüketilen elektrik enerjisi 235 GWh'tir.



Şekil 4.4 : 2014 yılı üç büyük şehrin net elektrik tüketiminin sektörlere göre dağılımı

4.2 Türkiye’de Aylık Elektrik Tüketimi İncelemesi

Türkiye’deki aylık elektrik tüketiminin ilişkin olarak, her yıl hangi aylarda ne kadar elektrik tüketildiği incelenmiştir. 1980-2015 yılları arasında her ay Türkiye ‘de tüketilen elektrik enerjisi miktarı Çizelge 4.4’te verilmiştir. Şekil 4.5’te ise aylara göre elektrik tüketimi gösterilmiştir.

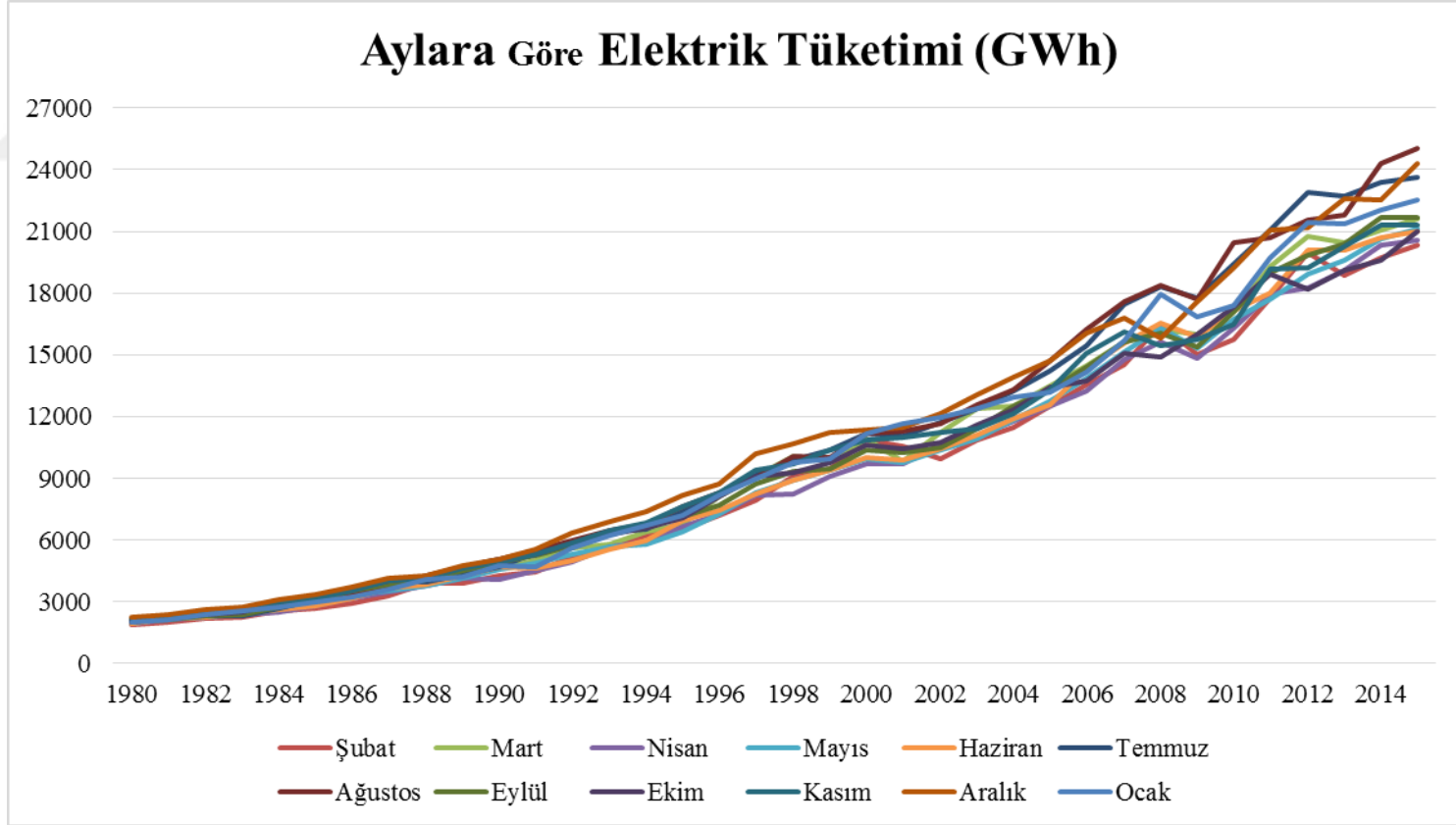


Çizelge 4.4 : 1980-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2015).

| TÜRKİYE'NİN AYLARA GÖRE ELEKTRİK TÜKETİMİ | | | | | | | | | | | | Birim: | GWh |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| Aylar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | Toplam |
| 1980 | 1987,5 | 1914,2 | 2063,9 | 1972,7 | 1950,5 | 1982,0 | 2134,0 | 2029,0 | 2059,1 | 2084,3 | 2193,1 | 2246,4 | 24616,6 |
| 1981 | 2133,6 | 1991,0 | 2199,2 | 2133,2 | 2193,9 | 2183,1 | 2307,5 | 2198,6 | 2160,4 | 2187,4 | 2231,0 | 2370,0 | 26289,0 |
| 1982 | 2370,1 | 2196,2 | 2388,6 | 2251,1 | 2278,7 | 2266,7 | 2319,6 | 2418,3 | 2320,0 | 2404,3 | 2497,5 | 2613,8 | 28324,9 |
| 1983 | 2561,1 | 2277,5 | 2490,3 | 2369,1 | 2464,5 | 2428,7 | 2312,8 | 2484,0 | 2356,0 | 2511,6 | 2560,0 | 2751,9 | 29567,6 |
| 1984 | 2760,2 | 2556,2 | 2716,8 | 2528,1 | 2644,7 | 2634,2 | 2709,2 | 2854,9 | 2750,7 | 3018,6 | 2968,7 | 3124,2 | 33266,5 |
| 1985 | 3014,0 | 2665,6 | 2966,0 | 2817,1 | 3004,0 | 2830,9 | 3110,8 | 3065,3 | 3117,7 | 3228,7 | 3204,4 | 3336,8 | 36361,3 |
| 1986 | 3264,6 | 2937,1 | 3250,2 | 3146,5 | 3338,9 | 3144,5 | 3524,7 | 3428,9 | 3538,6 | 3612,5 | 3562,5 | 3722,5 | 40471,5 |
| 1987 | 3603,4 | 3296,0 | 3586,3 | 3476,4 | 3567,0 | 3656,8 | 3947,7 | 3687,9 | 3873,0 | 4047,8 | 4003,1 | 4179,4 | 44925,0 |
| 1988 | 4093,7 | 3893,0 | 4039,7 | 3798,7 | 3756,4 | 3843,9 | 3986,1 | 4263,0 | 4115,7 | 4226,4 | 4151,3 | 4261,9 | 48430,0 |
| 1989 | 4218,8 | 3927,0 | 4268,2 | 4134,3 | 4130,0 | 4257,4 | 4349,6 | 4682,8 | 4534,9 | 4677,7 | 4640,0 | 4781,0 | 52601,7 |
| 1990 | 4765,5 | 4295,4 | 4630,1 | 4092,1 | 4588,2 | 4681,1 | 4693,6 | 5048,2 | 4937,1 | 5060,9 | 4972,7 | 5046,7 | 56811,7 |
| 1991 | 4725,6 | 4472,7 | 5006,2 | 4495,5 | 4912,9 | 4616,9 | 5366,0 | 5479,3 | 5224,5 | 5330,0 | 5295,3 | 5574,4 | 60499,3 |
| 1992 | 5596,8 | 5193,7 | 5596,5 | 4914,8 | 5317,0 | 5028,8 | 5775,9 | 5977,8 | 5758,8 | 5844,4 | 5846,9 | 6365,3 | 67216,8 |
| 1993 | 6205,1 | 5675,5 | 5827,4 | 5668,9 | 5657,9 | 5529,3 | 6414,7 | 6473,0 | 6304,5 | 6284,9 | 6500,6 | 6889,9 | 73431,7 |
| 1994 | 6697,0 | 6222,2 | 6400,4 | 5919,5 | 5830,3 | 6009,2 | 6516,9 | 6749,4 | 6642,8 | 6611,7 | 6826,5 | 7357,2 | 77783,0 |
| 1995 | 7206,8 | 6528,6 | 6792,7 | 6635,6 | 6416,0 | 6968,2 | 7372,5 | 7647,0 | 7129,4 | 7061,1 | 7622,2 | 8171,5 | 85551,6 |
| 1996 | 8165,3 | 7199,5 | 8100,4 | 7237,2 | 7241,7 | 7445,5 | 8270,3 | 8312,3 | 7667,6 | 8138,7 | 8286,1 | 8724,1 | 94788,6 |
| 1997 | 9002,3 | 7962,7 | 9123,0 | 8194,7 | 8318,1 | 8227,3 | 9136,9 | 9055,3 | 8756,4 | 9120,8 | 9385,6 | 10223,3 | 106506,4 |
| 1998 | 9793,6 | 9080,6 | 10073,0 | 8227,8 | 8939,3 | 8928,3 | 9892,1 | 10071,5 | 9340,1 | 9307,0 | 9690,6 | 10678,8 | 114022,7 |
| 1999 | 9974,4 | 9453,4 | 9856,4 | 9121,7 | 9431,8 | 9427,1 | 10372,5 | 9991,6 | 9433,4 | 9782,3 | 10389,8 | 11250,4 | 118484,9 |
| 2000 | 11179,3 | 10891,6 | 10901,7 | 9722,7 | 9928,5 | 9989,0 | 11186,6 | 11189,6 | 10405,9 | 10643,8 | 10850,3 | 11386,6 | 128275,6 |
| 2001 | 11687,8 | 10532,8 | 9816,1 | 9688,6 | 9742,9 | 9913,5 | 11076,5 | 11271,8 | 10234,7 | 10424,7 | 10974,2 | 11507,8 | 126871,3 |
| 2002 | 11964,0 | 9951,0 | 11214,9 | 10606,1 | 10386,0 | 10435,2 | 11728,4 | 11646,9 | 10505,5 | 10770,2 | 11222,2 | 12122,3 | 132552,7 |
| 2003 | 12386,2 | 10859,3 | 12391,3 | 11045,6 | 10917,5 | 11085,1 | 12415,4 | 12561,3 | 11414,3 | 11578,9 | 11439,4 | 13056,7 | 141150,9 |

Çizelge 4.4 (devam): 1980-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014).

| TÜRKİYE'NİN AYLARA GÖRE ELEKTRİK TÜKETİMİ | | | | | | | | | | | | Birim: | GWh |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-----------------|
| Aylar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık | Toplam |
| 2004 | 12941,6 | 11507,8 | 12539,5 | 11782,3 | 11822,3 | 11925,8 | 13242,8 | 13304,6 | 12525,2 | 12326,1 | 12150,2 | 13949,3 | 150017,5 |
| 2005 | 13212,3 | 12523,9 | 13465,8 | 12533,8 | 12759,8 | 12602,9 | 14254,3 | 14694,0 | 13283,4 | 13407,1 | 13322,2 | 14734,4 | 160794,0 |
| 2006 | 14172,1 | 13540,3 | 14471,4 | 13277,5 | 13875,7 | 14336,1 | 15452,8 | 16267,2 | 14395,2 | 13735,2 | 15068,0 | 16046,0 | 174637,4 |
| 2007 | 15685,7 | 14548 | 15622,6 | 14785,8 | 15112,5 | 15560,4 | 17491,6 | 17579,5 | 15636,4 | 15071,1 | 16103,4 | 16803,2 | 190000,3 |
| 2008 | 17948,3 | 16504,0 | 16244,6 | 15652,2 | 16284 | 16527,1 | 18308,5 | 18391,8 | 16045,2 | 14916,9 | 15446,1 | 15816,4 | 198085,2 |
| 2009 | 16851,4 | 15010,0 | 15983,7 | 14849,1 | 15297,7 | 15899,6 | 17743,5 | 17704,6 | 15379,3 | 15989,9 | 15779,3 | 17590,9 | 194079,1 |
| 2010 | 17421,7 | 15745,0 | 17078,8 | 16313,7 | 16711,7 | 17143,1 | 19428,0 | 20453,1 | 17094,0 | 17318,1 | 16494,9 | 19231,9 | 210434 |
| 2011 | 19724,4 | 17790,3 | 19278,1 | 17923,3 | 17686,3 | 18002,8 | 21070,0 | 20673,5 | 18986,1 | 18934,8 | 19146,6 | 21090 | 230306,3 |
| 2012 | 21406,1 | 19994,8 | 20757,9 | 18254,8 | 18953,7 | 20100,6 | 22880,0 | 21539,3 | 19863,0 | 18217,4 | 19243,7 | 21158,6 | 242369,9 |
| 2013 | 21399,4 | 18873,9 | 20446,7 | 19110,4 | 19581,6 | 20097,5 | 22691,8 | 21767,1 | 20419,9 | 19120,6 | 20258,2 | 22589,5 | 246356,6 |
| 2014 | 22039,1 | 19749,3 | 21042,5 | 20318,0 | 20640,8 | 20721,7 | 23377,4 | 24308,2 | 21646,2 | 19581,4 | 21288,8 | 22506,6 | 257220,1 |
| 2015 | 22543,3 | 20334,6 | 21595,0 | 20568,2 | 21135,8 | 20981,1 | 23637,3 | 25042,3 | 21690,5 | 20991,7 | 21338,5 | 24278,5 | 264136,8 |



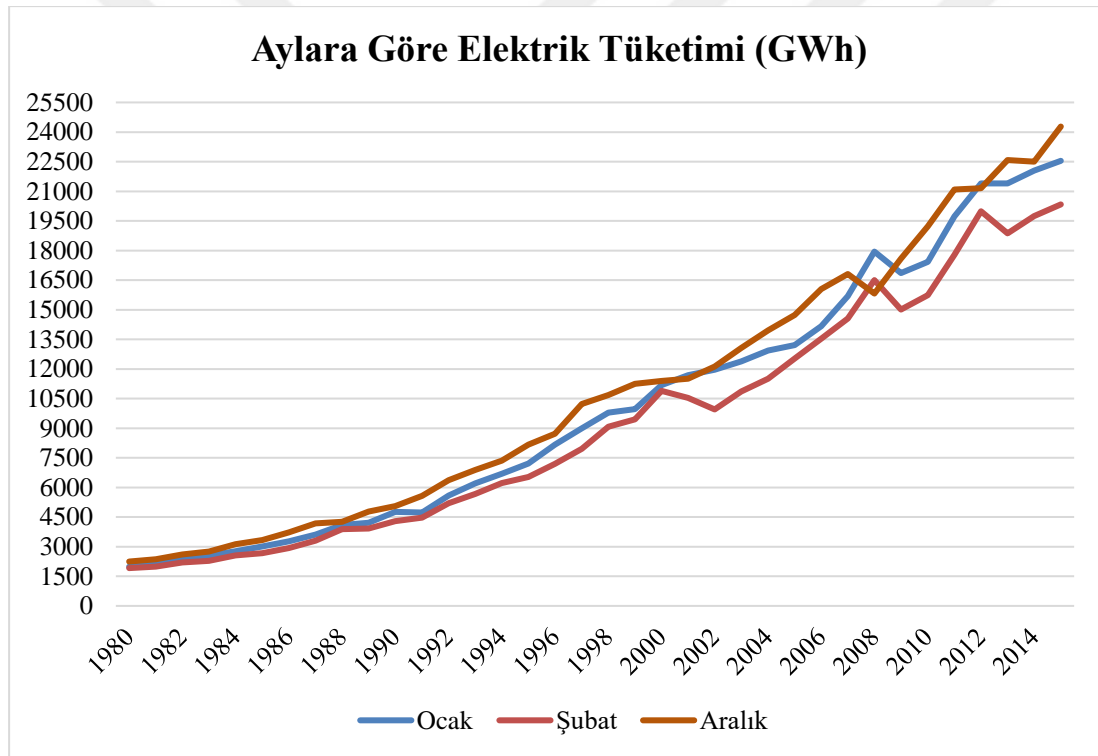
Şekil 4.5 : 1980-2014 yılı arasında aylara göre elektrik tüketimi.

Bu grafikte geçmişten günümüze aylara göre tüketilen elektrik miktarları arasındaki fark giderek artmaktadır. 80'li yıllarda aylara göre elektrik tüketimleri birbirine daha yakinken, 2000'li yıllarda özellikle son yıllarda aylar arasındaki elektrik tüketim farkları artmıştır.

4.3 Türkiye'de Mevsimlik Elektrik Tüketimi İncelemesi

4.3.1 Kış aylarında elektrik tüketimi incelemesi

Çizelge 4.4 incelenerek yıllara göre kış aylarındaki (Ocak, Şubat ve Aralık aylarında) tüketilen elektrik enerjisi değerlendirilmesi yapılması benimsenmiştir. Şekil 4.6'da 1980-2014 yılları arasında kış aylarındaki elektrik tüketimi görülmektedir.

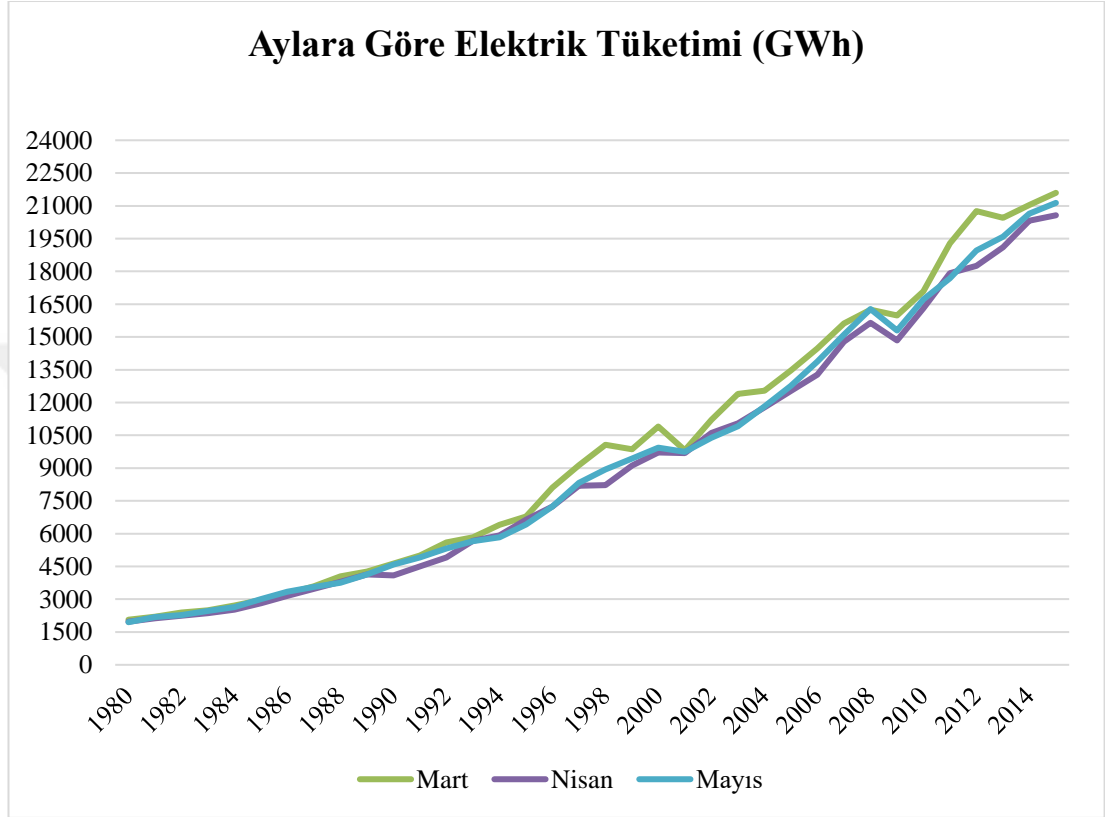


Şekil 4.6 : Türkiye'de 1980-2014 yılı arasında kış aylarında elektrik tüketimi.

Ocak ayında elektrik tüketimi sürekli bir artış eğilimindedir. Ancak 1991, 2009 ve 2013 yıllarında elektrik tüketiminde bir azalış olmuştur. Şubat aylarındaki elektrik tüketimi incelendiğinde 2001, 2002, 2009 ve 2013 yılları haricinde diğer yıllar elektrik tüketimi sürekli artmıştır. Aralık aylarındaki elektrik tüketimi incelendiğinde ise, diğer kış aylarına nazaran elektrik tüketimi daha fazla olmuştur. Ancak 2001, 2008 ve 2014 yıllarının aralık aylarında elektrik tüketiminde bir azalış olmuş diğer yıllarda ise bir artış gözlemlenmiştir.

4.3.2 İlkbahar aylarında elektrik tüketimi incelemesi

Çizelge 4.4 incelenerek yıllara göre ilkbahar aylarındaki (Mart, Nisan ve Mayıs aylarında) tüketilen elektrik enerjisi değerlendirilmesi yapılması benimsenmiştir. Şekil 4.7’de 1980-2014 yılları arasında ilkbahar aylarındaki elektrik tüketimi görülmektedir.

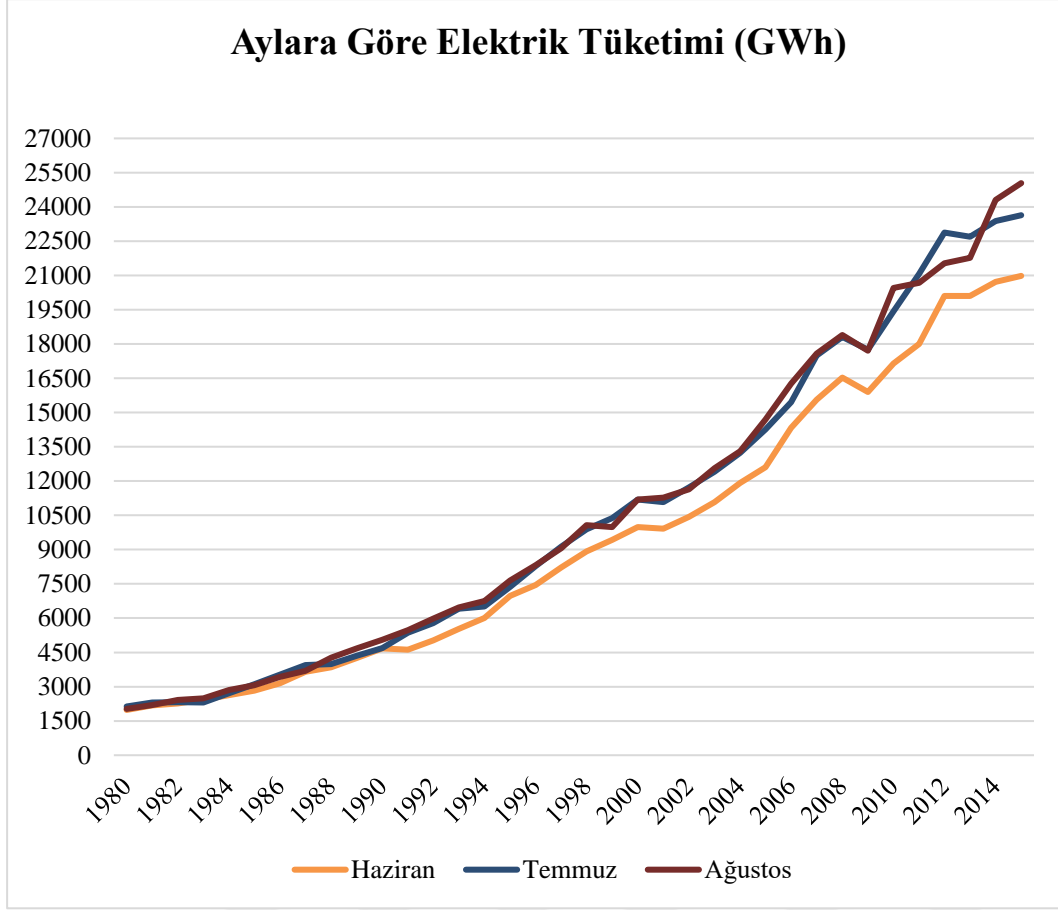


Şekil 4.7 : 1980-2014 yılı arasında ilkbahar aylarında elektrik tüketimi.

Mart aylarında elektrik tüketimi 1999, 2001, 2009 ve 2013 yılları dışında sürekli bir artış göstermiştir (Şekil 4.7). Nisan aylarındaki elektrik tüketimi incelendiğinde Mart aylarına göre sıcaklık yüksek olduğundan dolayı elektrik tüketimi daha az olmuştur. Elektrik tüketimi sürekli atarken 1990, 2001 ve 2009 yıllarında azalma görülmüştür. Mayıs aylarında elektrik tüketimi Mart aylarına göre daha az gerçekleşmiştir. Mayıs aylarında sadece kriz yıllarında 2001 ve 2009 yıllarında tüketimde bir azalış meydana gelmiştir.

4.3.3 Yaz aylarında elektrik tüketimi incelemesi

Çizelge 4.4 incelenerek yıllara göre yaz aylarındaki (Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında) tüketilen elektrik enerjisi değerlendirilmesi yapılması benimsenmiştir. Şekil 4.8’de 1980-2014 yılları arasında yaz aylarındaki elektrik tüketimi görülmektedir.



Şekil 4.8 : 1980-2014 yılı arasında yaz aylarında elektrik tüketimi.

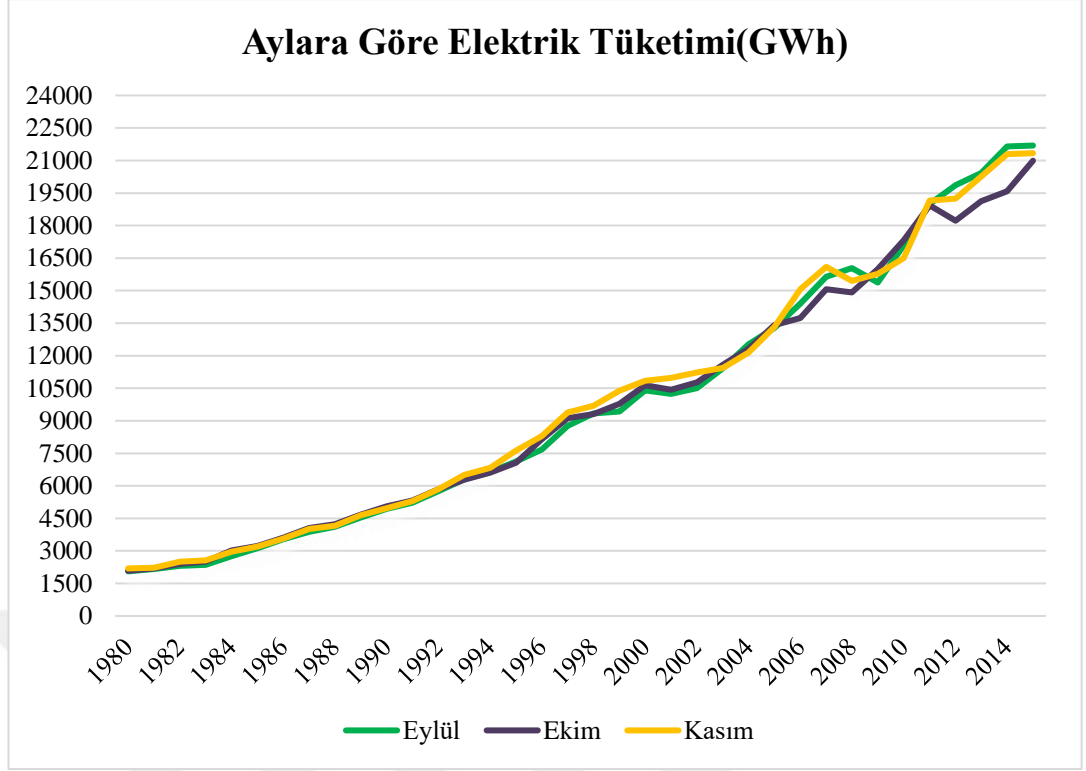
Haziran ayları, yaz aylarının içerisinde elektrik tüketiminin en az gerçekleştiği aydır. Elektrik tüketimi sürekli artsa da 1991, 2001, 2009 ve 2013 yıllarında tüketimde bir azalma gözlemlenmiştir. Haziran ayında elektrik tüketiminin daha az olması, diğer iki aya göre cakkıkların daha düşük seyretmesiyle açıklanabilir.

Temmuz ve Ağustos aylarında hava sıcaklıklarının artmasından dolayı diğer aylara göre elektrik kullanımı fazla olmuştur.

Yıllara göre değişkenlik göstermekle beraber elektrik tüketiminin en fazla olduğu aylar Temmuz ve Ağustos aylarıdır. Bunun sebebi artan sıcaklıklarla beraber ortaya çıkan klima yüküdür.

4.3.4 Sonbahar aylarında elektrik tüketimi incelemesi

Çizelge 4.4 incelenerek yıllara göre sonbahar aylarındaki (Eylül, Ekim ve Kasım aylarında) tüketilen elektrik enerjisi değerlendirilmesi yapılması benimsenmiştir. Şekil 4.9'da 1980-2014 yılları arasında sonbahar aylarındaki elektrik tüketimi görülmektedir.



Şekil 4.9 : 1980-2014 yılı arasında sonbahar aylarında elektrik tüketimi.

2000’li yıllara kadar sonbahar aylarında tüketilen elektrik miktarı birbirine yakındır. Son yıllar incelendiğinde ise Eylül ve Kasım aylarında elektrik tüketimi Ekim aylarına göre daha fazla gerçekleşmiştir.

4.4 Türkiye’de Günlük Elektrik Tüketimi İncelemesi

Türkiye’de günlük elektrik tüketimi incelemesinde, 2010-2015 yılları arasında her ayın her gününde tüketilen elektrik miktarları incelenmiştir. İnceleme sonucunda her ayın her gününde tüketilen elektrik miktarları çizelgelerde (Çizelge A.1 - Çizelge A.12 ve grafiklerde (Şekil A.1 – Şekil A.12) gösterilmiştir.

Grafikler incelendiğinde her yıl aylara göre elektrik tüketimi artış göstermiştir. Günlük bazda inceleme yaptığımızda, hafta sonları elektrik tüketimi hafta içi günlerine göre daha az olarak gerçekleşmiştir. Bütün aylarda Pazar günleri elektrik tüketiminin en az olduğu gözlemlenmiştir. Hafta sonları özellikle de Pazar günleri elektrik tüketiminin az olmasının sebebi olarak Pazar günlerinin resmi tatil olması ve insanların çalışmayıp evlerinde bulunması gösterilebilir. Elektrik tüketiminde çok önemli rol alan sanayi ve kamu kuruluşları aktif olmadığı için elektrik tüketiminde hafta içi günlere göre büyük bir düşüş gerçekleşmektedir.

Ayrıca resmi tatillerde ve bayram günlerinde de elektrik tüketiminin az olduğu gözlemlenmiştir.

Ayrıca Türkiye’de günlük elektrik tüketimi incelemesinde, (geçtiğimiz yılın) 2015 yılının maksimum ve minimum elektrik tüketiminin olduğu aylarda, her gün tüketilen elektrik enerjisi incelenmiştir. Çizelge 4.5’te 2015 yılı ağustos ayında her gün tüketilen elektrik enerjisi miktarları verilmiştir.

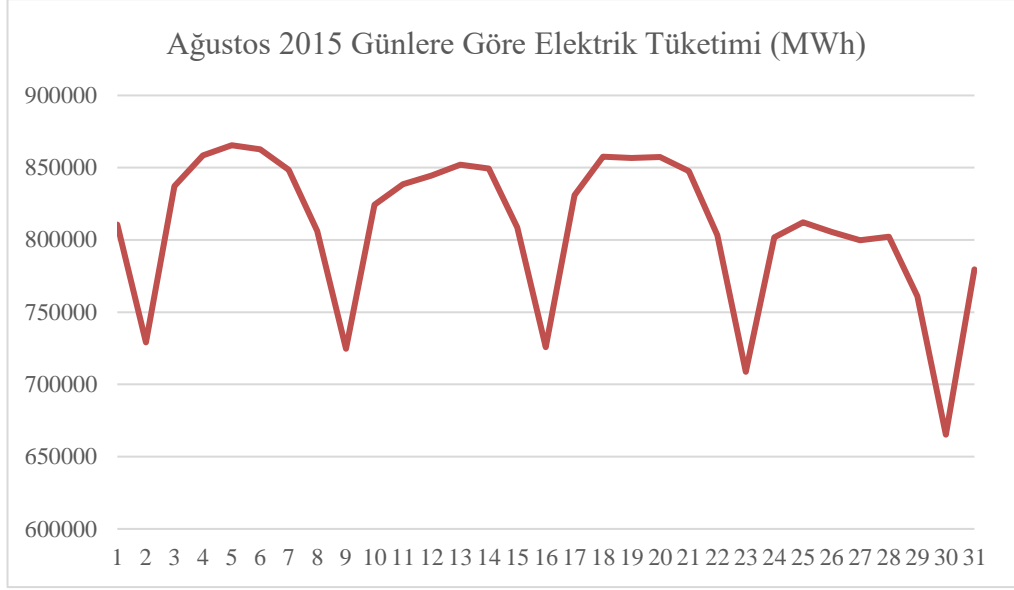
Çizelge 4.5 : 2015 yılı Ağustos ayında günlere göre elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| Gün | Tüketim (MWh) | Gün | Tüketim (MWh) |
|-----|---------------|-----|---------------|
| 1 | 810646,2 | 17 | 830953,0 |
| 2 | 729148,0 | 18 | 857647,6 |
| 3 | 837144,6 | 19 | 856779,6 |
| 4 | 858421,6 | 20 | 857454,4 |
| 5 | 865534,7 | 21 | 847654,8 |
| 6 | 862703,1 | 22 | 803390,3 |
| 7 | 848514,4 | 23 | 708729,7 |
| 8 | 806115,0 | 24 | 801694,9 |
| 9 | 724715,1 | 25 | 812221,4 |
| 10 | 824401,0 | 26 | 805476,0 |
| 11 | 838533,6 | 27 | 799788,2 |
| 12 | 844629,6 | 28 | 802183,8 |
| 13 | 852170,4 | 29 | 760996,9 |
| 14 | 849335,9 | 30 | 665235,1 |
| 15 | 808648,6 | 31 | 779641,3 |
| 16 | 725894,3 | | |

2015 ağustos ayındaki günlük elektrik tüketimi incelendiğinde hafta içinde bulunan günlerde, hafta sonunda bulunan günlere oranla daha fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği görülmektedir (Şekil 4.10).

Ağustos 2015’te en az elektrik tüketiminin gerçekleştiği gün 30 Ağustos Pazar günü olup, tüketilen elektrik enerjisi 665 GWh olarak kaydedilmiştir. Bunun sebebinin Pazar gününün hem hafta sonu tatili olması hem de (Zafer Bayramı olduğu için) resmi tatil olmasıdır.

En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği gün ise 5 Ağustos Çarşamba günü olup, tüketilen elektrik enerjisi 865 GWh olarak kaydedilmiştir. Ağustos ayında bir günde ortalama 809 GWh elektrik tüketilmiştir.



Şekil 4.10 : 2015 yılı ağustos ayında günlere göre elektrik tüketimi.

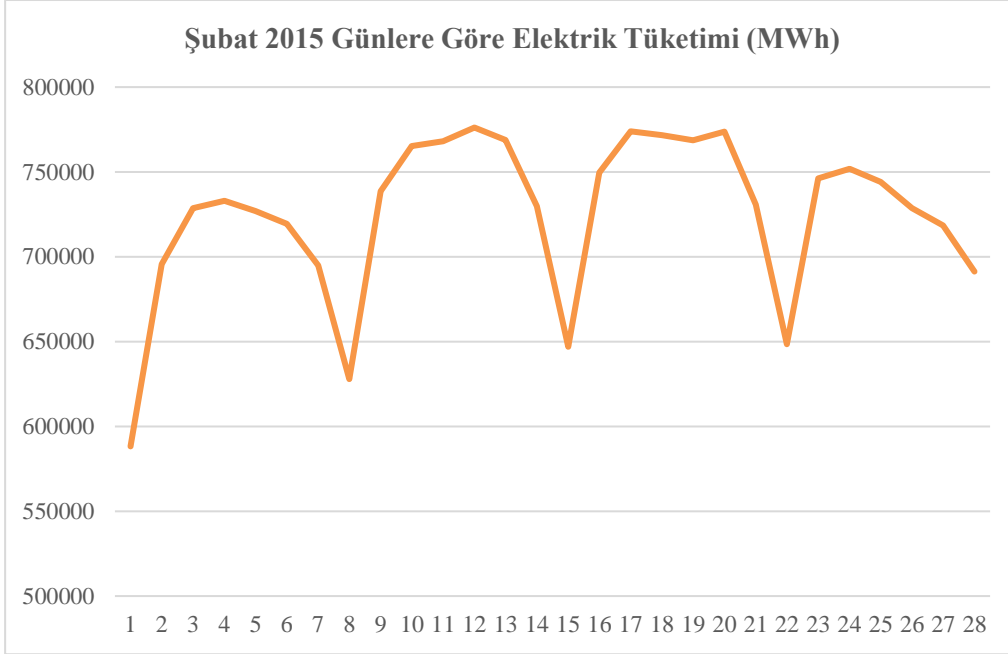
2015 Şubat ayındaki günlük elektrik tüketimi incelendiğinde en fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği günler hafta içinde bulunan günler, en az elektriğin tüketildiği günler ise hafta sonunda bulunan günlerdir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 : 2015 yılı Şubat ayında günlere göre elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

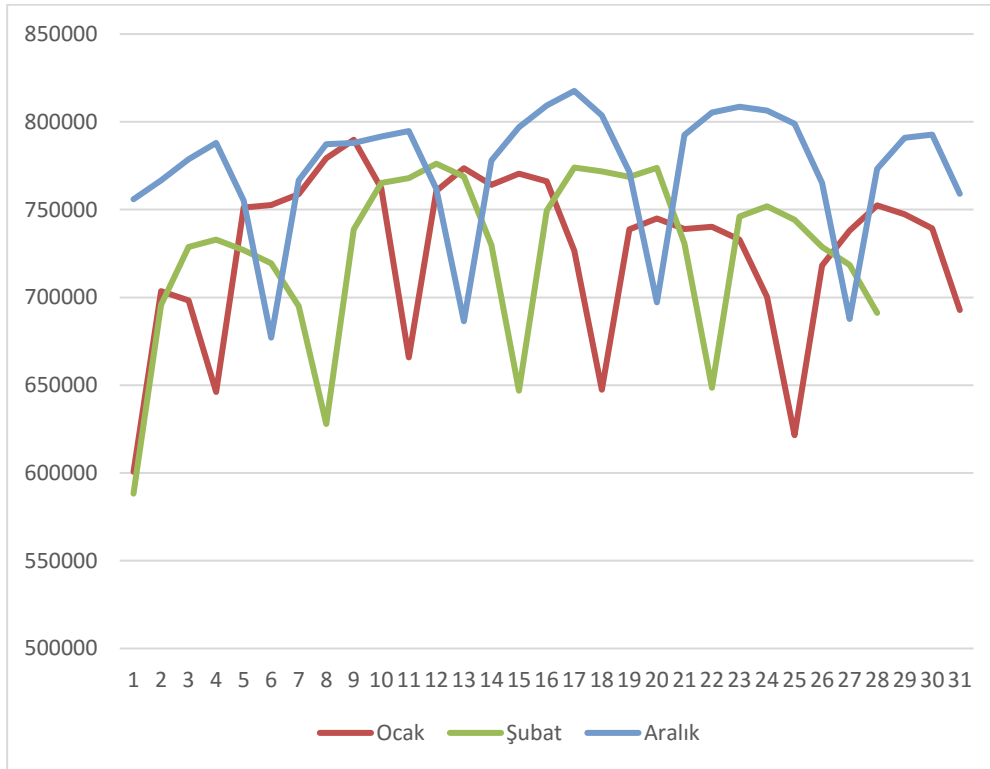
| Gün | Tüketim (MWh) | Gün | Tüketim (MWh) |
|-----|---------------|-----|---------------|
| 1 | 588221,9 | 15 | 646889,9 |
| 2 | 695689,8 | 16 | 749578,0 |
| 3 | 728689,3 | 17 | 773989,8 |
| 4 | 732921,7 | 18 | 771704,7 |
| 5 | 726977,5 | 19 | 768629,6 |
| 6 | 719397,0 | 20 | 773727,7 |
| 7 | 694955,6 | 21 | 730806,1 |
| 8 | 627959,2 | 22 | 648525,1 |
| 9 | 738714,8 | 23 | 746103,8 |
| 10 | 765176,0 | 24 | 751938,8 |
| 11 | 767994,5 | 25 | 744189,9 |
| 12 | 776154,1 | 26 | 728711,0 |
| 13 | 768791,1 | 27 | 718467,0 |
| 14 | 729868,2 | 28 | 691195,9 |

Şekil 4.11 incelendiğinde en az elektrik tüketiminin gerçekleştiği gün 1 Şubat Pazar günü olup, tüketilen elektrik enerjisi 588 GWh olarak kaydedilmiştir. Bunun sebebinin Pazar gününün hafta sonu tatili olmasıdır. En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği

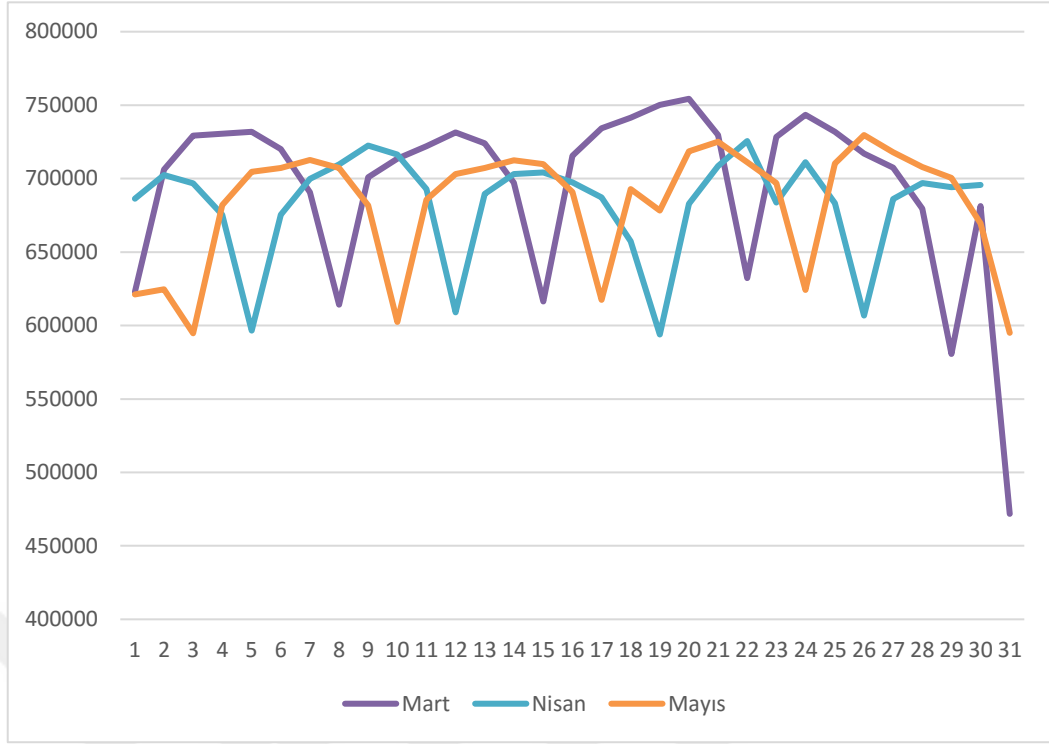
gün ise 12 Şubat Perşembe günü olup, tüketilen elektrik enerjisi 776 GWh olarak kaydedilmiştir.Şubat ayında toplamda 20305 GWh, bir günde ortalama olarak da 725 GWh elektrik tüketilmiştir. Şekil 4.12 ve Şekil 4.13'te sırasıyla kış ve ilkbahar mevsiminin aylarında günlük elektrik tüketimleri görülmektedir.



Şekil 4.11 : 2015 yılı şubat ayında günlere göre elektrik tüketimi.

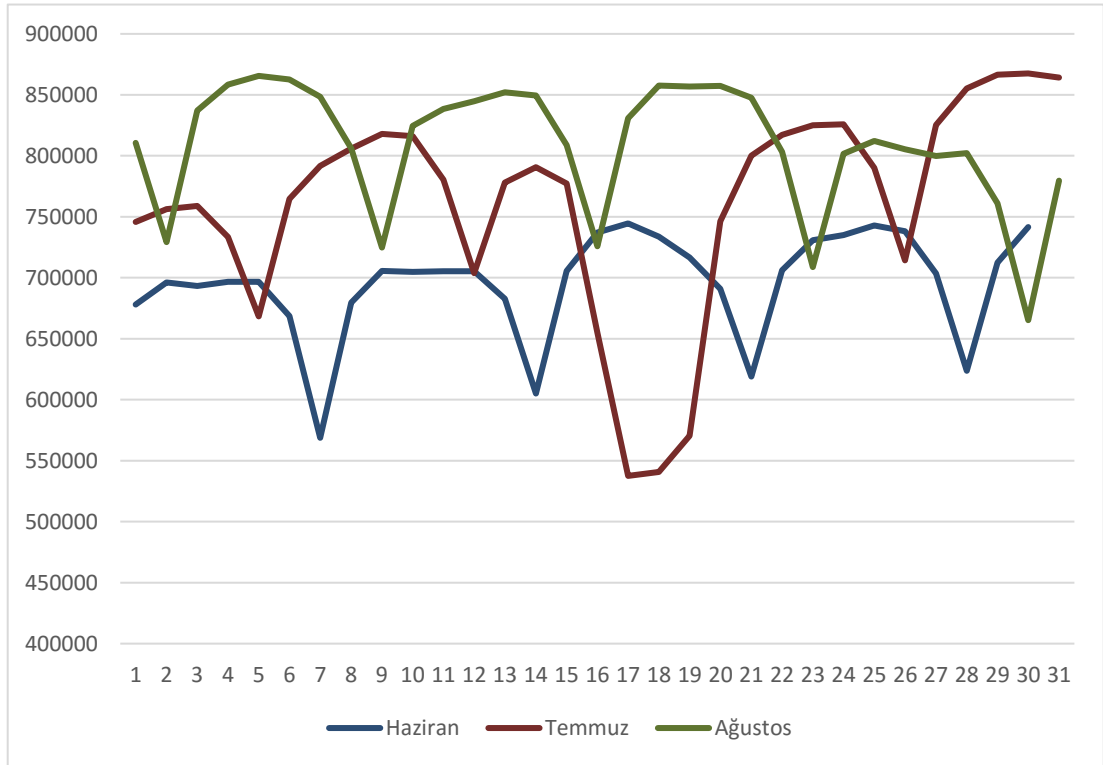


Şekil 4.12 : 2015 yılı kış mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh).

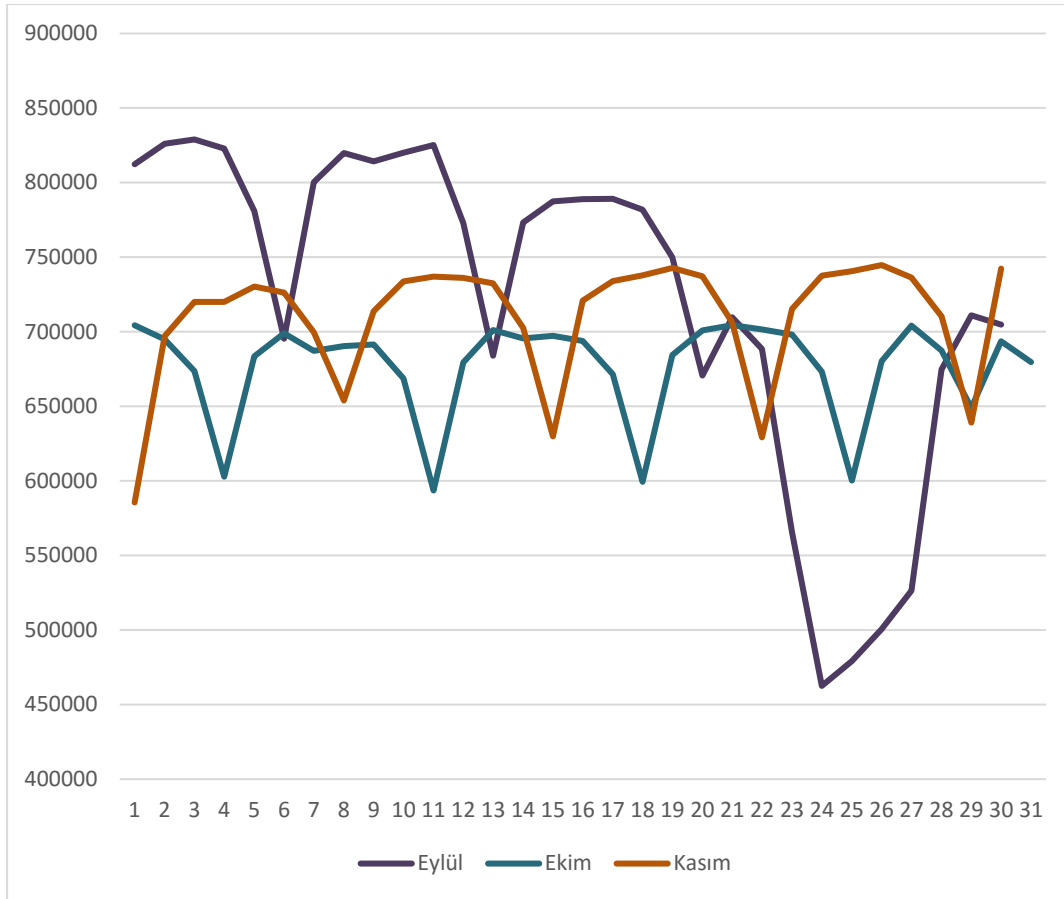


Şekil 4.13 : 2015 yılı ilkbahar mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh).

Şekil 4.14 ve Şekil 4.15’te sırasıyla yaz ve sonbahar aylarında mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi görülmektedir.



Şekil 4.14 : 2015 yılı yaz mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh).



Şekil 4.15 : 2015 yılı sonbahar mevsiminin her günündeki elektrik tüketimi (MWh).

4.5 Türkiye’de Saatlik Elektrik Tüketimi İncelemesi

Türkiye’de saatlik elektrik tüketimi incelemesi, son yıllarda elektrik tüketiminin en fazla ve en az olduğu günlere ilişkin olarak yapılmıştır. Bunun için de son iki yıl, 2014 ve 2015 yılları seçilmiş ve bu yıllarda elektrik tüketiminin minimum ve maksimum olduğu günlerdeki elektrik tüketimleri incelenmiştir.

4.5.1 Türkiye’de saatlik elektrik tüketiminin en fazla olduğu günlerdeki saatlik elektrik tüketimi (2014-2015)

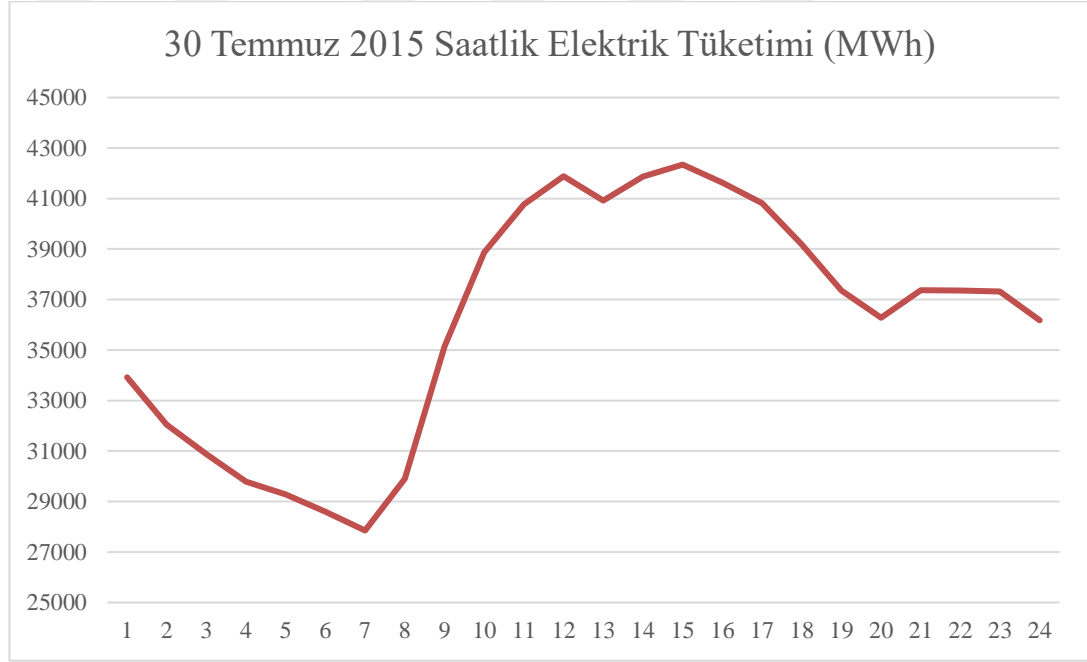
2015 yılında en fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği Temmuz ve Ağustos aylarının günlerine ilişkin incelemeler yapılmıştır.

2015’in Temmuz ayında en yüksek enerji tüketiminin olduğu gün 30 Temmuz 2015 günüdür ve bu gün için inceleme yapılmıştır.

Çizelge 4.7’de 30 Temmuz 2015 gününün her saatinde tüketilen elektrik tüketimi verilmiştir.

Çizelge 4.7 : 30 Temmuz 2015 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| Saat | Yük (MWh) | Saat | Yük (MWh) |
|------|-----------|------|-----------|
| 1 | 33923,6 | 13 | 40916,3 |
| 2 | 32048,0 | 14 | 41875,3 |
| 3 | 30881,3 | 15 | 42345,0 |
| 4 | 29785,3 | 16 | 41632,5 |
| 5 | 29277,2 | 17 | 40812,7 |
| 6 | 28600,0 | 18 | 39180,6 |
| 7 | 27852,5 | 19 | 37351,9 |
| 8 | 29896,0 | 20 | 36282,2 |
| 9 | 35134,6 | 21 | 37373,8 |
| 10 | 38870,7 | 22 | 37361,3 |
| 11 | 40771,9 | 23 | 37313,8 |
| 12 | 41889,6 | 24 | 36175,6 |



Şekil 4.16 : 30 Temmuz 2015 gününde her saatte elektrik tüketimi.

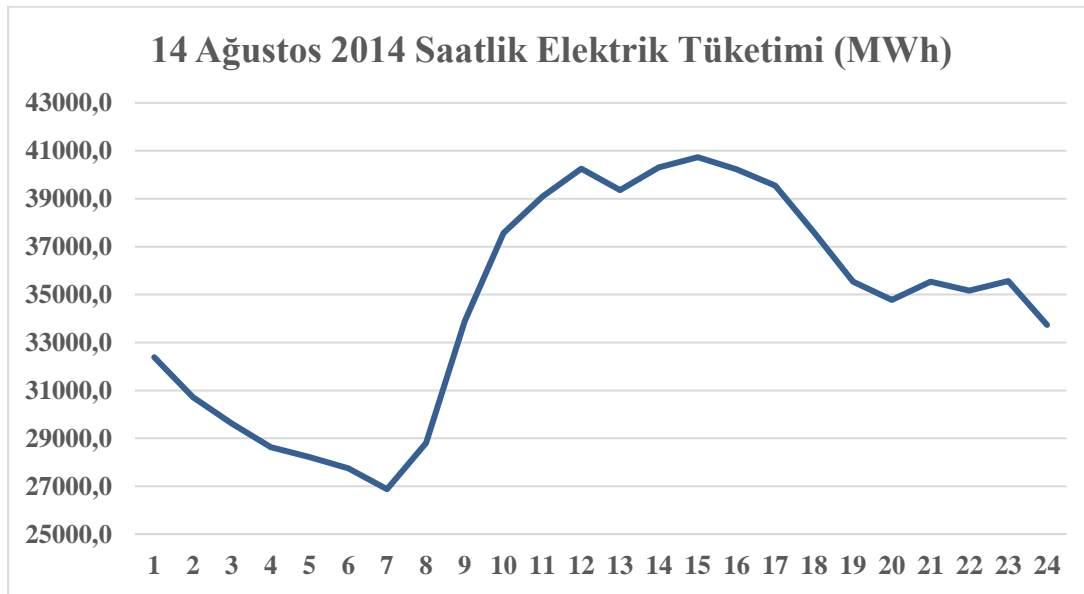
30 Temmuz 2015 Perşembe günündeki saatlik elektrik tüketimi incelendiği, gün içinde en fazla elektrik tüketiminin öğle saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise gece on ikiden sonra sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.16).

30 Temmuz 2015 tarihinde bazı büyük şehirlerdeki gün içerisindeki hava sıcaklıkları: İstanbul 34 °C, Ankara 37 °C, Adana ve Antalya 34 °C, İzmir 39 °C ve Diyarbakır 43 °C olarak gerçekleşmiştir. Bu gündeki hava sıcaklıklarının yüksek olmasından dolayı elektrik tüketiminin de yüksek olduğu söylenebilir.

En az elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat, sabah 7 olup, tüketilen elektrik miktarı 27,8 GWh olarak kaydedilmiştir. En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat ise öğleden sonra 3 olup, tüketilen elektrik enerjisi 42,3 GWh olarak kaydedilmiştir. 30 Temmuz 2015 Perşembe günü toplamda 867,5 GWh elektrik tüketimi olmuştur. Söz konusu bu gün için, bir saatte ortalama olarak 36 GWh elektrik tüketilmiş olmaktadır. 2014 yılının en çok elektrik tüketilen ayı olan Ağustos 2014 içinde en fazla elektrik tüketiminin olduğu gün olarak 14 Ağustos 2014 belirlenmiştir ve bu gün için inceleme yapılmıştır. Çizelge 4.8’de 14 Ağustos 2014 gününün her saatinde tüketilen elektrik tüketimi verilmiştir.

Çizelge 4.8 : 14 Ağustos 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| Saat | Yük (MWh) | Saat | YÜK (MWh) |
|------|-----------|------|-----------|
| 1 | 32389,0 | 13 | 39358,0 |
| 2 | 30717,0 | 14 | 40310,2 |
| 3 | 29616,5 | 15 | 40734,3 |
| 4 | 28624,6 | 16 | 40229,3 |
| 5 | 28214,6 | 17 | 39544,1 |
| 6 | 27751,6 | 18 | 37595,8 |
| 7 | 26874,6 | 19 | 35540,5 |
| 8 | 28802,9 | 20 | 34773,8 |
| 9 | 33893,4 | 21 | 35538,6 |
| 10 | 37564,0 | 22 | 35162,0 |
| 11 | 39089,0 | 23 | 35559,2 |
| 12 | 40249,4 | 24 | 33738,5 |



Şekil 4.17 : 14 Ağustos 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi.

14 Ağustos 2014 Perşembe günündeki saatlik elektrik tüketimi incelendiği, en fazla elektrik tüketiminin öğle saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise gece on ikiden sonra sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.17).

En az elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat yine sabah 7 olup, tüketilen elektrik miktarı 26,8 GWh olarak kaydedilmiştir. En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat de yine öğleden sonra 3 olduğu görülmektedir. Bu saatte tüketilen elektrik enerjisi 40,7 GWh olarak kaydedilmiştir. 14 Ağustos 2015 Perşembe günü toplamda 831,8 GWh, ortalama bir saatte ise 34,7 GWh elektrik tüketilmiştir.

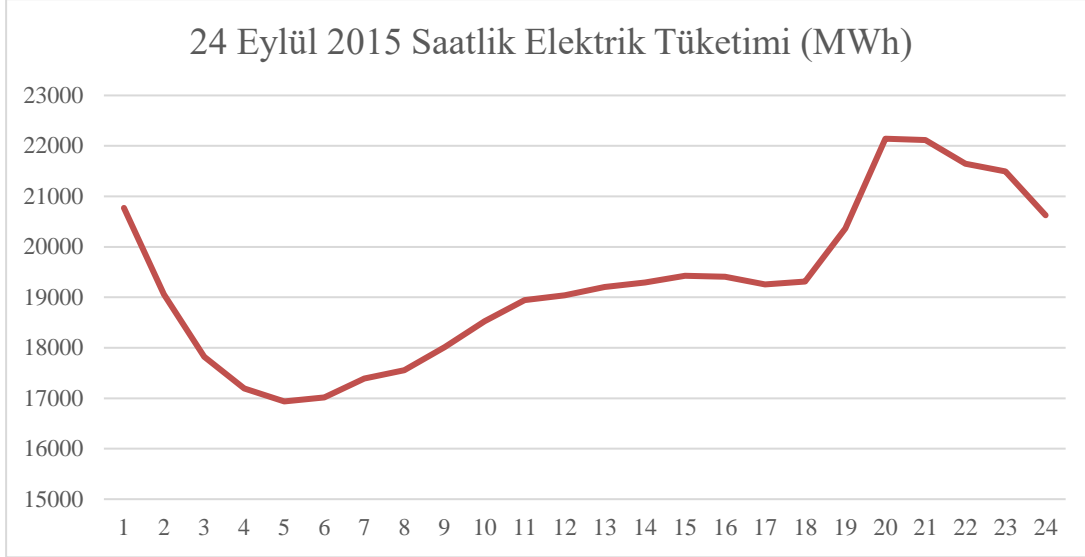
14 Ağustos 2014 tarihinde bazı büyük şehirlerdeki gün içerisindeki hava sıcaklıkları: İstanbul 33 °C, Ankara 34 °C, Adana ve Antalya 35 °C, İzmir 36 °C ve Diyarbakır 41 °C olarak gerçekleşmiştir. Bu sıcaklıklara bakınca 14 Ağustos 2014 Perşembe günündeki elektrik tüketiminin, 2015 yılında maksimum elektrik tüketiminin olduğu gün ile karşılaştığımızda elektrik tüketimi saat başına % 3 daha az olduğu anlaşılmaktadır. İki yılda da sabah saat 7’de elektrik tüketiminin az olmasının sebebi, insanların büyük çoğunluğunun evinde olması ve birçok çalışma yeri için mesai saatinin başlamamış olması gösterilebilir.

4.5.2 Türkiye’de saatlik elektrik tüketiminin en az olduğu günlerdeki saatlik elektrik tüketimi (2014-2015)

2015’in Eylül ayına 24 Eylül 2015 günü için inceleme yapılmıştır. Çizelge 4.9’da 24 Eylül 2015 gününün her saatinde tüketilen elektrik tüketimi verilmiştir.

Çizelge 4.9 : 24 Eylül 2015 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| Saat | Yük (MWh) | Saat | Yük (MWh) |
|------|-----------|------|-----------|
| 1 | 20768,6 | 13 | 19204,5 |
| 2 | 19059,3 | 14 | 19290,5 |
| 3 | 17818,7 | 15 | 19425,9 |
| 4 | 17196,4 | 16 | 19407,8 |
| 5 | 16936,7 | 17 | 19257,1 |
| 6 | 17014,6 | 18 | 19313,2 |
| 7 | 17387,9 | 19 | 20364,8 |
| 8 | 17558,0 | 20 | 22142,4 |
| 9 | 18009,5 | 21 | 22118,5 |
| 10 | 18528,3 | 22 | 21644,6 |
| 11 | 18941,4 | 23 | 21493,2 |
| 12 | 19040,5 | 24 | 20624,4 |



Şekil 4.18 : 24 Eylül 2015 gününde her saatte elektrik tüketimi.

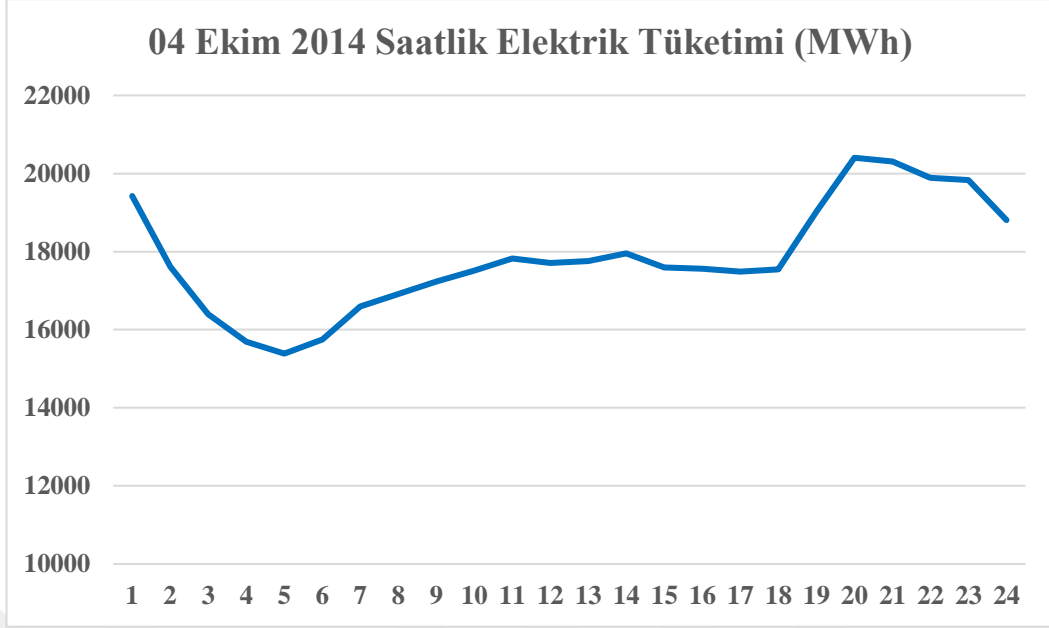
24 Eylül 2015 Perşembe günündeki saatlik elektrik tüketimi incelendiği, en fazla elektrik tüketiminin gece saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.18).

En az elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat sabah 5 olup, tüketilen elektrik miktarı 16,9 GWh olarak kaydedilmiştir. En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat ise akşam 8 olup, tüketilen elektrik enerjisi 22,1 GWh olarak kaydedilmiştir. 24 Eylül 2015 Perşembe günü toplamda 462,5 GWh, ortalama bir saatte ise 19.27 GWh elektrik tüketilmiştir.

2014 yılının Ekim ayı içinde 04 Ekim 2014 günü için inceleme yapılmıştır. Çizelge 4.10'de 04 Ekim 2015 gününün her saatinde tüketilen elektrik tüketimi verilmiştir.

Çizelge 4.10 : 04 Ekim 2014 gününde saatlik elektrik tüketimi (TEİAŞ, 2014).

| Saat | Yük (MWh) | Saat | Yük (MWh) |
|------|-----------|------|-----------|
| 1 | 19423,8 | 13 | 17757,4 |
| 2 | 17611,8 | 14 | 17952,6 |
| 3 | 16394,6 | 15 | 17595,9 |
| 4 | 15695,9 | 16 | 17560,3 |
| 5 | 15387,5 | 17 | 17489,9 |
| 6 | 15748,9 | 18 | 17549,1 |
| 7 | 16590,2 | 19 | 19022,9 |
| 8 | 16915,0 | 20 | 20403,8 |
| 9 | 17230,3 | 21 | 20308,1 |
| 10 | 17513,1 | 22 | 19890,0 |
| 11 | 17820,7 | 23 | 19830,4 |
| 12 | 17708,3 | 24 | 18803,9 |



Şekil 4.19 : 04 Ekim 2014 gününde her saatte elektrik tüketimi.

4 Ekim Cumartesi günündeki saatlik elektrik tüketimi incelendiği, en fazla elektrik tüketiminin gece saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.19).

En az elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat yine sabah 5 olup, tüketilen elektrik miktarı 15,3 GWh olarak kaydedilmiştir. En fazla elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat ise akşam 8 olup, tüketilen elektrik enerjisi 20,4 GWh olarak kaydedilmiştir. 04 Ekim 2015 günü toplamda 428,2 GWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Bir saatte ortalama olarak ise 17,6 GWh elektrik tüketilmiştir.

İki yılda da elektrik tüketiminin saat 5'te az olmasının sebebi olarak, insanların büyük çoğunluğunun evinde olması ve birçok çalışma yeri için mesai saatinin başlamamış olması gösterilebilir.

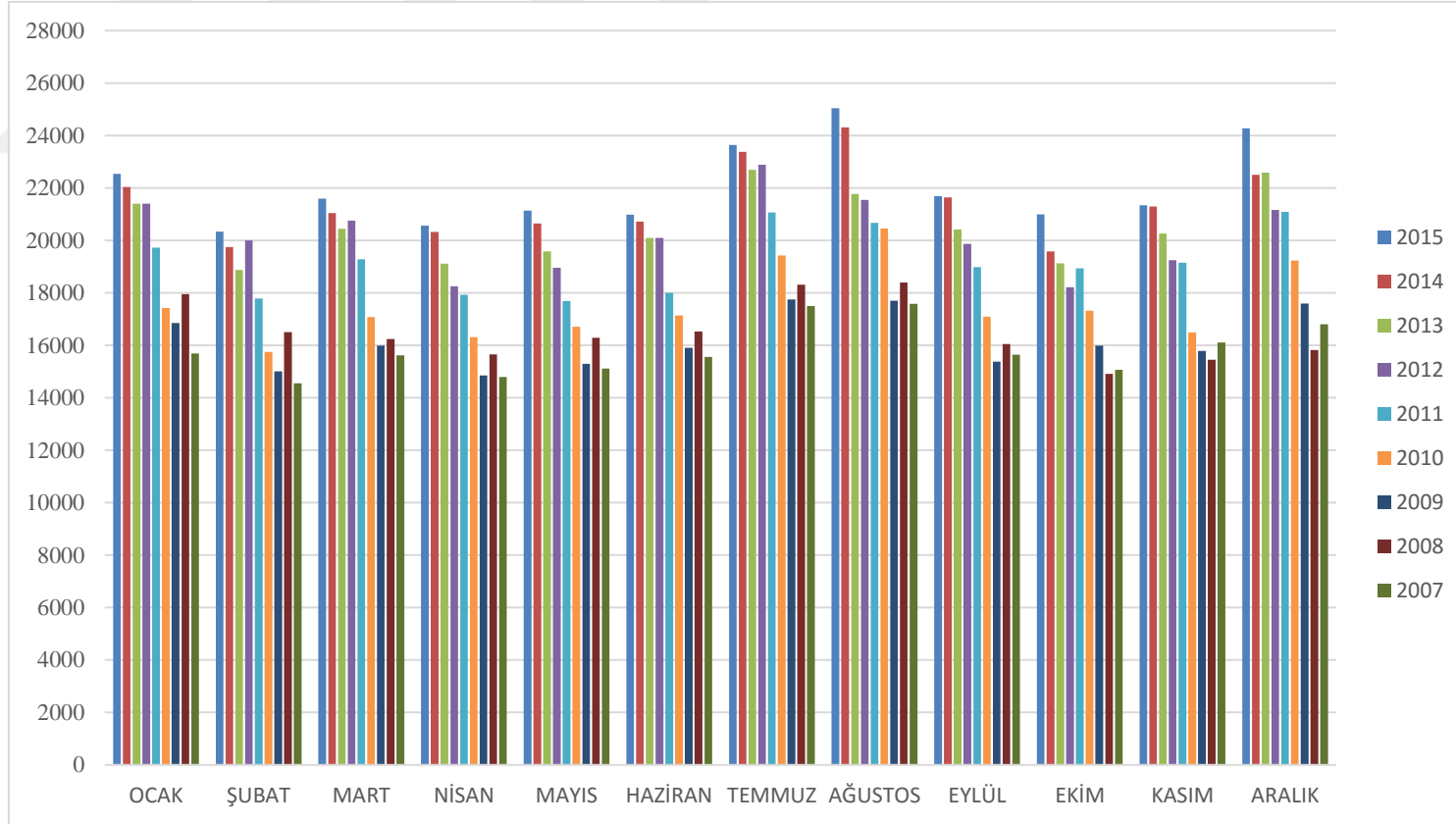
4.6 Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Karşılaştırmalı İncelemesi

Çizelge 4.4’den hareketle Türkiye’de elektrik tüketiminin karşılaştırmalı incelemesi yapılmak istendiğinde; elektrik tüketiminin en az olduğu aylar olarak Ekim ve Şubat ayları göze çarpmaktadır. Kış mevsiminde yer almasına rağmen Şubat aylarında elektrik tüketiminin az olmasının sebebi Şubat aylarının 28 gün olmasıyla ilgilidir. Ekim aylarında elektrik tüketiminin az olması ile bu ayların genellikle ılık geçmesi, ısıtma ve soğutma ihtiyacının az olmasıyla ilgili olmaktadır.

4.6.1 Son on yıllık karşılaştırmalı inceleme

Ülke değerlendirmesi için son on yıla bakılması, genellikle benimsenmektedir. Bu bağlamda, burada da on yıllık karşılaştırmalı inceleme yapılması yoluna gidilmiştir. Şekil 4.20'de son on yılın tüm aylarında tüketilen elektrik miktarı karşılaştırmalı olarak verilmiştir.





Şekil 4.20 : 2007-2015 yılı arasında aylara göre elektrik tüketimi.

2015 yılında en fazla elektrik tüketimi Ağustos ayında gerçekleşmiş olup 25076 GWh'tir. En az elektrik enerjisinin tüketildiği ay ise Şubat ayı olup 20305 GWh elektrik tüketilmiştir. 2015 yılında ortalama bir ayda 21435 GWh elektrik tüketilmiştir. 2014 yılına göre ortalama aylık elektrik tüketimi % 4,4 artış göstermiştir.

4.6.2 Son üç yıllık karşılaştırmalı inceleme

Yakın geçmiş değerlendirmesi bağlamında, burada da son üç yıllık karşılaştırmalı inceleme yapılması yoluna da gidilmiştir.

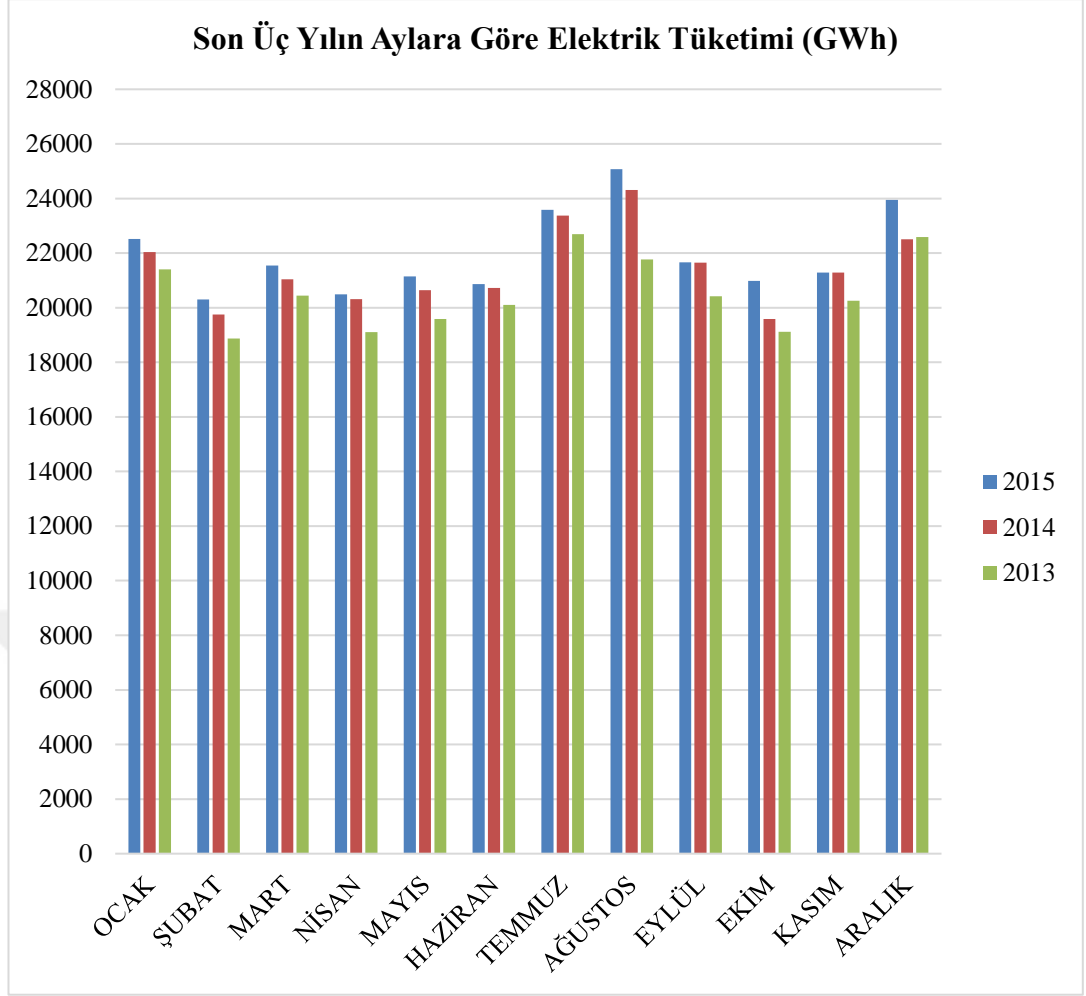
Çizelge 4.11'de 2013-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri görülmektedir.

Çizelge 4.11 : 2013-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014).

| Aylar | 2015 Elektrik Tüketimi (GWh) | 2014 Elektrik Tüketimi (GWh) | 2013 Elektrik Tüketimi (GWh) |
|---------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Ocak | 22522 | 22039 | 21399 |
| Şubat | 20305 | 19749 | 18874 |
| Mart | 21549 | 21042 | 20447 |
| Nisan | 20489 | 20318 | 19110 |
| Mayıs | 21142 | 20640 | 19582 |
| Haziran | 20868 | 20721 | 20097 |
| Temmuz | 23590 | 23377 | 22692 |
| Ağustos | 25076 | 24308 | 21767 |
| Eylül | 21666 | 21646 | 20420 |
| Ekim | 20984 | 19581 | 19121 |
| Kasım | 21292 | 21288 | 20258 |
| Aralık | 23952 | 22506 | 22590 |

2014 yılında en fazla elektrik tüketimi Ağustos ayında gerçekleşmiş olup 24308 GWh'tir. En az elektrik enerjisinin tüketildiği ay ise Ekim ayı olup 19581 GWh elektrik tüketilmiştir. 2015 yılında ortalama bir ayda 20529 GWh elektrik tüketilmiştir. 2013 yılına göre ortalama aylık elektrik tüketimi % 1,6 artış göstermiştir. Şekil 4.21'de son üç yılın aylara göre elektrik tüketimi görülmektedir.

2013 yılında en fazla elektrik tüketimi Temmuz ayında gerçekleşmiş olup 22692 GWh'tir. En az elektrik enerjisinin tüketildiği ay ise Şubat ayı olup 18874 GWh elektrik tüketilmiştir. 2015 yılında ortalama bir ayda 20197 GWh elektrik tüketilmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.21 : 2013-2015 yıllarında aylara göre elektrik tüketimi

Türkiye’deki aylara göre elektrik tüketimi incelendiğinde en yüksek elektrik tüketiminin yaz aylarında özellikle de Ağustos ve Temmuz aylarında gerçekleştiği görülmüştür. Şubat ve Ekim ayları ise elektrik tüketiminin en az olduğu aylardır.

Ağustos ve Temmuz aylarında elektrik tüketiminin fazla olmasının en büyük sebebi artan sıcaklık ve klima yükü olarak gösterilebilir. Şubat ayının kış olmasına rağmen elektrik tüketiminin düşük olmasının sebebi 28 gün olmasından kaynaklandığı düşünülebilir. Ekim ayında da tüketimin düşük olması da mevsimsel olarak sonbahar ayında olunması ve sıcaklıkların durağan olmasından bahsedilebilir.

Yıllara göre bütün mevsimlerde elektrik tüketiminin sürekli arttığını görmekteyiz. Bütün yıllarda en fazla elektrik tüketimi yaz mevsiminde gerçekleşmiştir. Yaz mevsiminden sonra elektrik tüketiminin en fazla olduğu mevsim kış mevsimi ve sonbahar mevsimidir. İlkbahar mevsimi ise elektrik tüketiminin en az olduğu mevsim olarak gözlenmektedir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 : 2013-2015 yıllarında mevsimlere göre elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar Aylar | Kış | | | İlkbahar | | | Yaz | | | Sonbahar | | |
|-----------------|-----------------|--------|--------|-----------------|--------|--------|-----------------|--------|---------|-----------------|--------|--------|
| | Aralık | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım |
| 2013 | 22.590 | 21.399 | 18.874 | 20.447 | 19.110 | 19.582 | 20.097 | 22.692 | 21.767 | 20.420 | 19.121 | 20.258 |
| TOPLAM | (62.863) | | | (59.139) | | | (64.556) | | | (59.799) | | |
| 2014 | 22.506 | 22.039 | 19.749 | 21.042 | 20.318 | 20.640 | 20.721 | 23.377 | 24.308 | 21.646 | 19.581 | 21.288 |
| TOPLAM | (64.294) | | | (62.000) | | | (68.406) | | | (62.515) | | |
| 2015 | 23.952 | 22.522 | 20.305 | 21.549 | 20.489 | 21.142 | 20.868 | 23.590 | 25.076 | 21.666 | 20.984 | 21.292 |
| TOPLAM | (66.779) | | | (63.180) | | | (69.534) | | | (63.942) | | |

2015 yılında yaz mevsiminde elektrik tüketimi 69534 GWh olup tüm zamanların en yüksek seviyesine ulaşmıştır. 2015 yılında kış ayında 66779 GWh, sonbaharda 63942 GWh ve ilkbaharda 63180 GWh elektrik tüketimi gerçekleşmiştir. Mevsimsel olarak en büyük elektrik tüketimi artışı yaklaşık olarak %6 oranıyla 2014 yazında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.12).

Yaz aylarında elektrik tüketiminin fazla olmasının sebebi artan sıcaklıklar ve buna bağlı olarak yoğun bir şekilde kullanılan klimalar gösterilebilir. Kış aylarında ise elektrik tüketiminin fazla olmasının nedeni soğuk havalar ve ısınma ihtiyacıdır. Sonbahar ve ilkbahar mevsimlerinde tüketilen elektriğin az olması da mevsimsel olarak havaların çok sıcak veya çok soğuk olmaması ile alakalıdır denebilir.

4.7 Türkiye’de Kişi Başına Net Elektrik Tüketimi

Elektrik enerjisi tüketimi sanayileşme, ekonomik ve sosyal gelişmenin en önemli göstergelerinden biridir. Bir ülkede kişi başına tüketilen elektrik enerjisi o ülkede hayat standardını yansıttığı gibi kişi başına tüketilen elektrik enerjisi ne kadar yüksekse, kişi başına düşen gelir de o kadar yüksektir denebilmektedir.

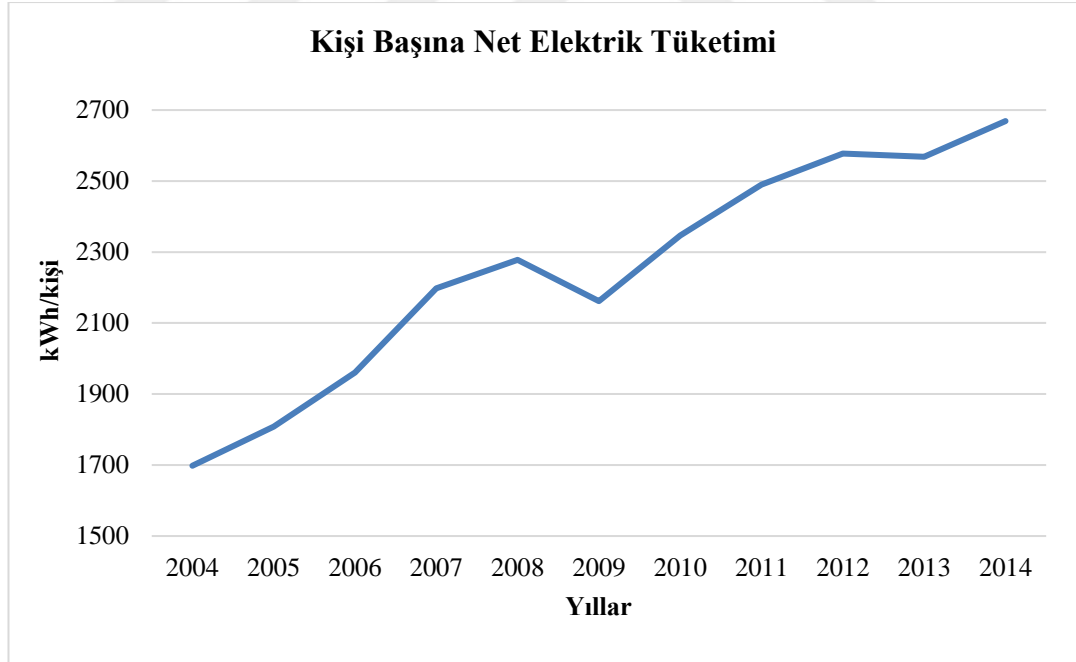
Kişi başına düşen elektrik tüketimi, o ülkenin tükettiği toplam elektrik miktarının toplam nüfusa bölünmesiyle bulunmaktadır. Net tüketim, brüt tüketimden iç tüketim, şebeke kaybı ve kaçakların çıkarılmasıyla elde edilmektedir.

Son on yılda Türkiye’nin net ve brüt kişi başına düşen elektrik tüketimi Çizelge 4.13’de verilmiştir.

Çizelge 4.13 : 2004-2014 yıllarında kişi başına düşen brüt ve net elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar | Nüfus(milyon) | Kişi Başına Elektrik Tüketimi(kWh/kişi) | |
|--------|---------------|---|------|
| | | Brüt | Net |
| 2004 | 71,33 | 2103 | 1698 |
| 2005 | 72,07 | 2231 | 1808 |
| 2006 | 72,97 | 2393 | 1961 |
| 2007 | 70,59 | 2692 | 2198 |
| 2008 | 71 | 2791 | 2278 |
| 2009 | 73 | 2685 | 2162 |
| 2010 | 74 | 2865 | 2347 |
| 2011 | 74 | 3070 | 2490 |
| 2012 | 76 | 3205 | 2577 |
| 2013 | 76,7 | 3132 | 2568 |
| 2014 | 77,7 | 3243 | 2669 |

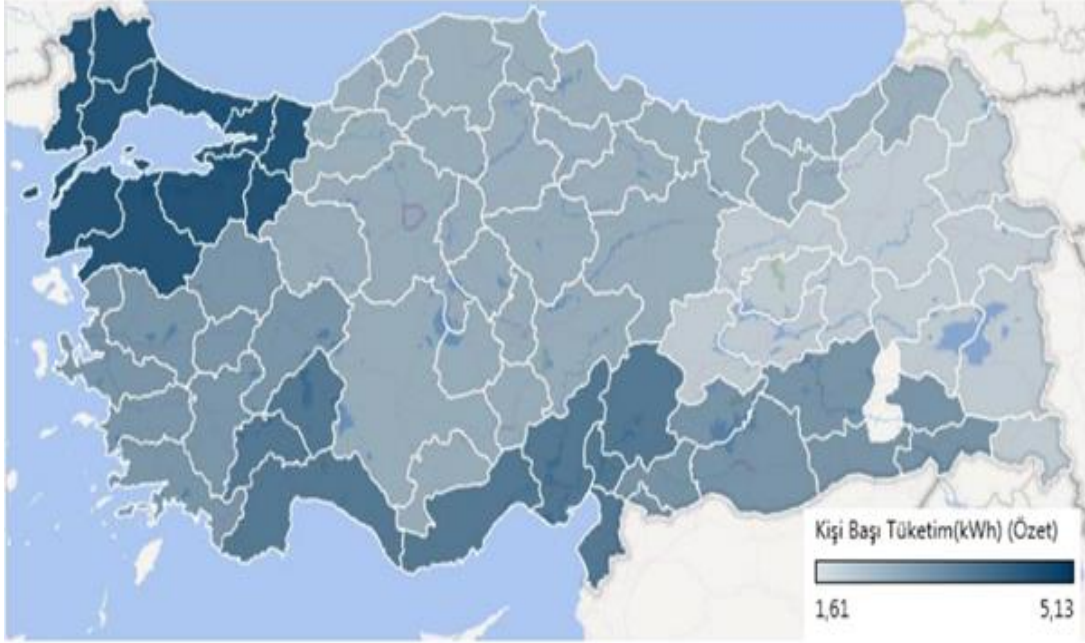
Çizelge 4.13 incelendiğinde, kişi başına düşen net elektrik tüketimi sadece 2009 ve 2013 yıllarında bir azalma olmuştur. 2009 yılı elektrik tüketiminde görülen azalmanın küresel krizden etkilenmeyle ilişkili olduğu söylenebilir.



Şekil 4.22 : 2004-2014 yıllarında kişi başına net elektrik tüketimi.

2014 yılında nüfusumuz 77,7 milyon olup, kişi başına düşen net elektrik tüketimi 2669 kWh olmuştur. 2013 yılına göre kişi başına düşen net elektrik tüketimi 2568 kWh olup, 2014 yılına göre % 4 daha azdır (Şekil 4.22).

Türkiye’de bölgelere göre kişi başı elektrik tüketimi farklılıklar göstermektedir. Şekil 4.23’te kişi başı elektrik tüketiminin bölgelere göre değişimi görülmektedir.



Şekil 4.23 : Türkiye’de kişi başı elektrik tüketiminin bölgelere göre değişimi (EİGM, 2015).

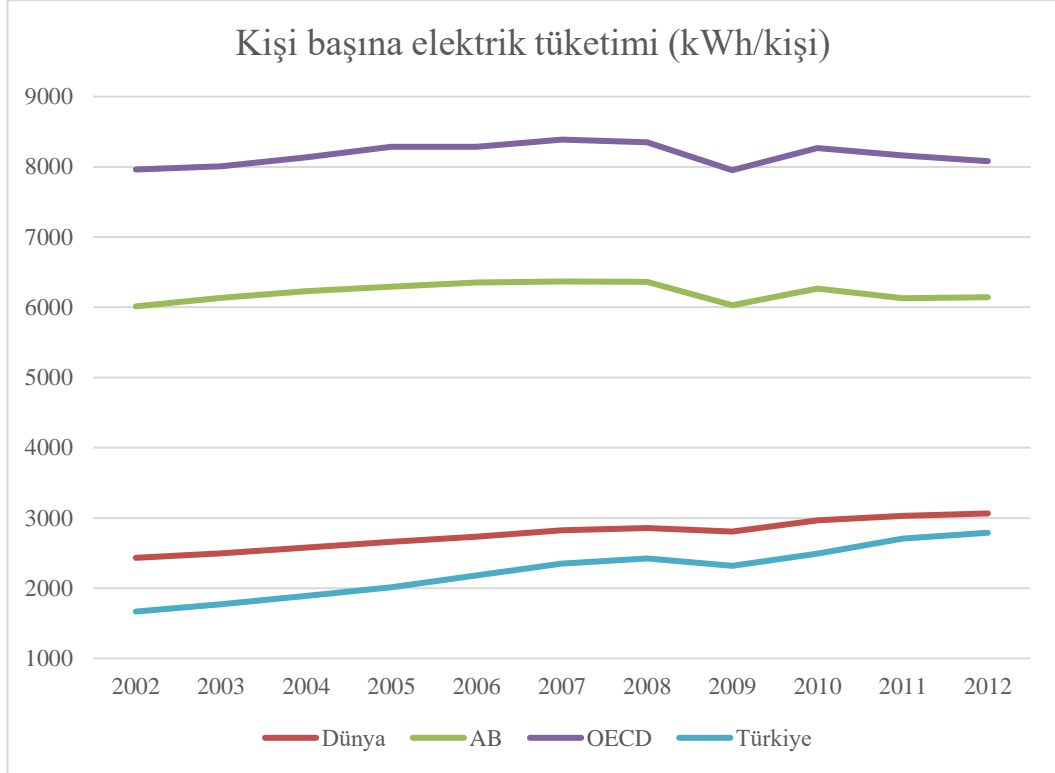
Türkiye’de bölgelere göre kişi başına elektrik tüketiminin en yüksek bölge Marmara Bölgesi’dir. Marmara Bölgesi’ni Akdeniz Bölgesi takip etmekte, takiben Güneydoğu Anadolu, Ege, İç Anadolu, Karadeniz ve Doğu Anadolu bölgeleri gelmektedir. Marmara Bölgesi ilk sırayı 5000 kWh üzerinde tüketim ile alırken, Doğu Anadolu Bölgesi 1600 kWh ile son sıradadır (Şekil 4.23).

Çizelge 4.14’de bazı ülkelerin toplam elektrik tüketimi ve kişi başına düşen elektrik tüketimleri verilmiştir. Kişi başına elektrik tüketiminde ilk sırayı alan ülke 54729 kWh ile İzlanda’dır. İskandinav ve Ortadoğu ülkelerinin kişi başına elektrik tüketimi yüksektir. Dünyada kişi başına elektrik tüketimi 3026 kWh, OECD ülkelerinde kişi başına elektrik tüketimi 8072 kWh’tir. Ülkemizde ise kişi başına düşen elektrik tüketimi dünya ortalamasının altında OECD ülkelerinin ise yaklaşık üçü katı kadar daha azdır.

Ülkemiz için önemli olabileceği düşünülen dünya, AB ve OECD ülkelerindeki kişi başına elektrik tüketiminin yıllara göre değişimi incelemesi de yapılmıştır. Şekil 4.24’te Türkiye, dünya, AB ve OECD ülkelerindeki kişi başına elektrik tüketiminin yıllara göre değişimi karşılaştırmalı olarak görülmektedir.

Çizelge 4.14 : Bazı ülkelerin toplam ve kişi başına elektrik tüketimleri (TEİAŞ, 2014).

| Ülkeler | Kişi başına elektrik tüketimi (kWh/kişi) | Toplam elektrik tüketimi (TWh) |
|------------|--|--------------------------------|
| İzlanda | 54729 | 17,74 |
| Norveç | 23324 | 118,49 |
| Bahreyn | 18455 | 24,58 |
| Kuveyt | 15905 | 53,58 |
| Kanada | 15520 | 545,59 |
| Finlandiya | 15510 | 84,36 |
| Katar | 14988 | 32,51 |
| Lüksemburg | 14150 | 7,71 |
| İsveç | 13871 | 133,16 |
| ABD | 12987 | 4109,84 |
| Çin | 3778 | 5165 |
| Türkiye | 2761 | 209,22 |
| OECD | 8072 | 10179 |
| Dünya | 3026 | 21538 |



Şekil 4.24 : Türkiye, Dünya, AB ve OECD ülkelerindeki kişi başına elektrik tüketiminin yıllara göre değişimi.



5. ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ

Elektrik enerjisinin tüketiminin yıllık, aylık, günlük ve saatlik tüketiminin incelenmesi ve değerlendirilmesinden sonra, Türkiye'nin elektrik tüketiminin irdelenmesi amacıyla, bu bölümde Türkiye'de elektrik tüketiminin Analitik Hiyerarşi Süreci ile irdelenmesi benimsenmiştir. Seçilen Analitik Hiyerarşi Süreci açıklanarak, elektrik tüketimine uygulanmıştır.

5.1 Türkiye'de Elektrik Tüketimi Modellemesi Kavramı

Genel anlamda planlama ve karar verme işlemi, bir veya daha fazla amaç belirleyerek bunlara ulaşmak için gerekli araç ve yolların önceden belirlenmesi veya tahmin edilmesi süreci olmaktadır (Tuğrul, 2015). Elektrik enerji sistemlerinde planlama ise, belirlenen amaçlar doğrultusunda göz önüne alınan çalışma koşullarına göre sistemin gelişiminin ve buna ilişkin seçimlerin doğru ve açık olarak belirlenmesini sağlamak olmaktadır (Demirel, 2009).

Arz-talep dengesinin sağlanması, yapılan bir dizi işlemin yanında çok önemli bir ön çalışma gerektirmektedir. Ekonomik, sosyal, kültürel gelişmişlik ve koşullar dikkate alınarak çeşitli etkenler göz önüne alınıp uzun dönem yıllık talep tahminleri yapılmaktadır. Yıllık talep tahminleri temel alınarak aylık tüketim tahminleri hazırlanmakta ve aylık tahminlerden yola çıkarak günlük tüketim tahminleri yapılmaktadır (Akar, 2005).

Lojik bağlamda aylık ortalamalardan hareketle irdelenmesi için Analitik Hiyerarşi Süreci ile değerlendirme yapılması benimsenmiştir.

5.2 Analitik Hiyerarşi Süreci

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Thomas L. Saaty tarafından 1977 yılında geliştirilen birden çok kriter içeren karmaşık problemlerin çözümünde kullanılan çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Karar vericilerin, karmaşık problemleri, problemin ana hedefi, kriterleri, alt kriterleri ve alternatifleri arasındaki ilişkiyi gösteren bir hiyerarşik yapıda modellemelerine olanak veren AHS'nin en önemli özelliği karar vericinin hem

öznel hem de nesnel düşüncelerini karar sürecine dâhil edebilmesidir. Bir diğer ifade ile AHS, bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir şekilde birleştirildiği bir yöntem niteliği taşımaktadır (Saaty, 1980; Zahedi, 1986).

AHS, karmaşık durumlarda doğal karar verme süreçlerimizi basitleştirerek ve hızlandırarak, hem daha etkin karar alınmasını sağlamakta ve hem de karar alma sürecini kısaltmaktadır. Temel olarak AHS, karmaşık bir durumu bileşenlerine ayırarak, bu bileşen veya değişkenleri hiyerarşik bir düzende sıralamakta ve her bir değişkenin göreceli önem düzeyine ilişkin kişisel yargılara rakamsal değerler atmaktadır. Daha sonra, hangi değişkenlerin daha yüksek önceliği olduğunu, kararın sonucunu etkileyecek olan değişkenlerin öncelik düzeyini ortaya koymak için söz konusu yargıları sentezlemektedir (Saaty, 1999).

Günümüzde çok kriterli karar verme yöntemlerinin başında gelen AHS'nin kullanım alanları hayli geniştir. Bu bağlamda, fizibilite çalışmalarından, pazarlamaya, müşteri ilişkilerinden işveren ilişkilerine, stratejik planlamadan talep değerlendirmelerine, politik kararlardan yasal kararlara kadar çok farklı konulara başarı ile uygulanabilmektedir (Yılmaz, 2000).

Saaty tarafından geliştirilen AHS'nin karar verme konusunda karar vericilere birçok avantaj kazandırmıştır. Bu avantajlar aşağıda yer almaktadır (Saaty, 1999):

- Birçok yapılandırılmamış problem için kolayca anlaşılır ve esnek tek bir model sunar.
- Karmaşık problemlerin çözümünde sistem yaklaşımını getirir.
- Bir sistemdeki elemanların bağımsızlığı ile başa çıkabilmekte ve doğrusal düşünce üzerine odaklanmaktadır.
- Bir sistemdeki tüm faktörlerin göreceli önceliklerini dikkate alır ve kişilere hedeflerini temel alarak en iyi alternatifi seçme olanağı sunar
- Ortak bir karar üzerinde odaklanmasa da, birçok farklı yargıyı temsil edecek bir sentez oluşturmaktadır.
- Bir sistemin elemanlarını farklı kademelere bölme ve gruplama konusunda zihnin doğal davranışını yansıtmaktadır.
- Kişilere problem tanımlarını yenileme ve yargılarını geliştirme imkânı sunmaktadır.
- Soyut verileri ölçmek için bir ölçek ve öncelik ilişkilerini belirlemek için yeni

bir metot getirmektedir.

- Her bir alternatifin arzu edilme derecesini tahmin etmektedir.
- Öncelik ilişkilerini belirlemede kullanılan yargıların mantıksal tutarlılığını ölçmektedir.

AHS'nin teorik alt yapısı üç aksiyoma dayanır:

- İki taraflı olma/tersi olma aksiyomu
- Homojenlik aksiyomu
- Bağımsız olma aksiyomu

Bu aksiyomlardan ilki, iki taraflı olma/tersi olma aksiyomudur. Sözel olarak ise, örneğin, “A elemanı B elemanının 5 katı büyüklüğünde ise B, A'nın 5'te 1'idir” denir. Homojenlik aksiyomu karşılaştırılan elemanların birbirinden çok fazla farklı olmaması gerektiğini, olursa yargılarda hataların ortaya çıkabileceğini ifade etmektedir. Üçüncü ve son aksiyom bağımsız olma aksiyomudur ve bir hiyerarşideki belirli bir kademeye ait elemanlara ilişkin yargıların veya önceliklerin başka bir kademedeki elemanlardan bağımsız olmasını gerektirir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Çok kriterli karar problemlerinin AHS ile modellenmesinde aşağıdaki aşamalar uygulanır:

- Problemin tanımlanması (kriterlerin belirlenmesi, alternatiflerin ortaya konulması, hiyerarşik diyagramın çizilmesi),
- Kriter ağırlıklarının belirlenmesi,
- Alternatiflerin her kritere göre puanlanması,
- Her alternatifin çok kriterli puanının elde edilmesi,
- Genel puanların karşılaştırılması ve en iyi alternatifin seçilmesi (Ulucan, 2015).

AHS' nin uygulanması 3 temel ilke ile gerçekleştirilmektedir:

- Ayırıştırma,
- İkili karşılaştırmalar
- Sentez

Ayırıştırma ilkesi, problemin temel öğelerinin belirlenmesi için hiyerarşik yapının oluşturulması sürecidir. Bu yapıyı oluşturmanın en etkili yolu, üst düzeydeki bir kriterden ona bağlı olan alt düzeydeki kritere doğru yol alınmasıdır. Kriterler ve bu

kriterlere bağı olan kararı etkileyebilecek alt kriterler hiyerarşik yapıya eklenir ve süreç böyle devam eder. Böylece daha genel olandan daha özel ve belirgin olana gidilmiş olur (Saat, 2000).

AHS'nin ikinci adımını oluşturan ikili karşılaştırma, iki kriterin birbiriyle karşılaştırılması anlamına gelir ve karar vericinin yargısına dayanır. İkili karşılaştırmalar kriterlerin ve alternatiflerin öncelik dağılımlarının kurulması için tasarlanmıştır. Hiyerarşik yapı içindeki elemanlar bir üst kademedeki elemana göre, görece önemlerinin belirlenmesi için ikili olarak karşılaştırılır. Hiyerarşinin belirlenen düzeyi karşılaştırılacak n eleman içeriyorsa toplam $n(n-1)/2$ adet ikili karşılaştırma yapmak gerekir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

İkili karşılaştırma matrisleri geliştirildikten sonra karşılaştırılan her elemanın görece öneminin hesaplanmasına geçilmektedir. AHS'nin bu bölümüne sentez adı verilmektedir. Sentez aşaması, en büyük özdeğer ve bu özdeğere karşılık gelen öz vektörün hesaplanmasını ve normalize edilmesini içermektedir. Normalizasyon yönteminde her sütunun elemanları o sütunun toplamına bölünür. Elde edilen değerlerin satır toplamı alınıp, bu toplam satırdaki eleman sayısına bölünür. Bu şekilde her kriter için öncelik vektörleri bulunur (Kuruüzüm ve Atsan, 2001).

Çok kriterli bir karar verme tekniği olan Analitik hiyerarşi süreci belirli kriterlere bağı olarak aynı seviyedeki faktörlerin ikili karşılaştırılması sonucu oluşan öncelik sıralaması temel alan bir uygulamadır. Birçok uygulamaya esas oluşturan analitik hiyerarşi sürecinin adımları aşağıda verilmiştir (Saat, 2000):

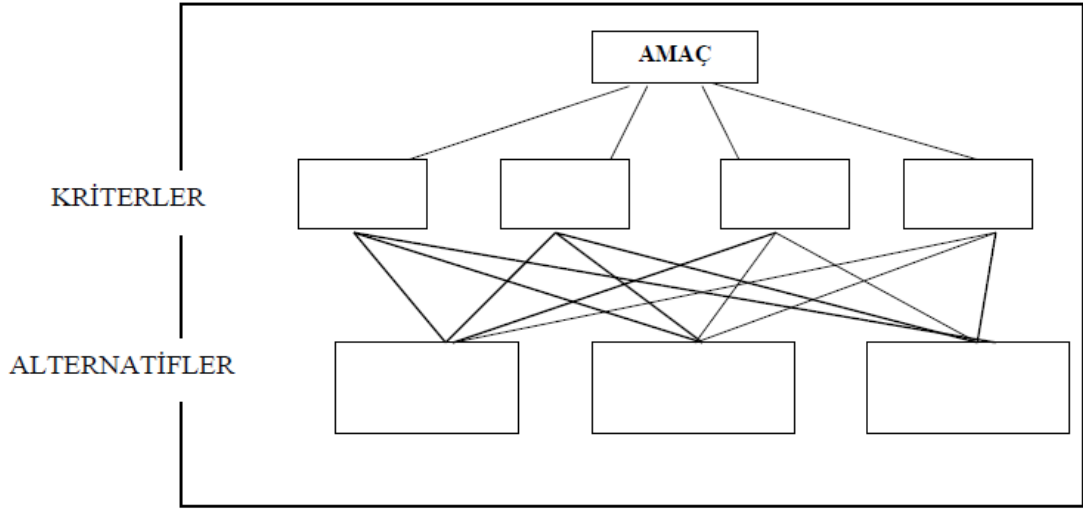
1. Adım: Hiyerarşik yapının oluşturulması
2. Adım: Önceliklerin belirlenmesi
3. Adım: İkili karşılaştırma matrisi ve çözümü
4. Adım: Öncelik vektörü
5. Adım: Tutarlılık oranının hesaplanması
6. Adım: Nihai sıranın belirlenmesi

olmaktadır.

Hiyerarşik yapının oluşturulması: Bir sistemin analizi için esas olan, sistemi oluşturan elemanların sayısının ve bunların birbiri ile ilişkilerinin ele alınması ve bunun da ötesinde sistem içerisindeki birbirinden farklı bilgileri araştırmacının anlayabilmesinin sağlanmasıdır (Saaty,1980). Hiyerarşi kavramı da farklı seviye ve grupları

oluşturabilen elemanlara dayanan ve bu elemanların birbirleriyle olan etkileşimlerine göre düzenlenmesi ve sıralanması şeklinde tanımlanabilir.

Karar hiyerarşisinin kurulmasında hiyerarşinin kademe sayısı, problemin karmaşıklığına ve detay derecesine bağlıdır (Saaty, 1994). Şekil 5.1’de basit bir üç seviyeli hiyerarşik yapı gösterilmektedir.



Şekil 5.1 : Üç seviyeli AHS modeli (Saaty, 1990)

Önceliklerin belirlenmesi: Çok kriterli karar verme yöntemlerinde en temel sorunlardan biri, değerlendirilen alternatifler için bir çok kriter göz önünde bulundurularak ağırlık, önem veya üstünlüklerin belirlenmesidir. Analitik hiyerarşi Süreci, bir hiyerarşideki bu tür tercihlerin belirlenmesini sağlamaktadır (Güner ve Yücel, 2007).

Temel ölçekte karar vericilerin sözel karşılaştırmalar yapabilmesi için sözel ifadeler ve bu ifadelerin karşılığı olacak sayılar dizini söz konusudur. Karar vericiler bu ifadelerden karşılaştırma yapılan ikili hakkında fikirlerini yansıtanını seçmekte ve hesaplamada kullanılmak üzere bu ifadenin karşılığı olan sayısal değer kullanılmaktadır.

İkili karşılaştırma matrisi ve çözümü: Analitik hiyerarşi süreci, bir problemin hiyerarşik olarak gösterimini sağlayarak verilecek kararda etkili olabilecek tüm elemanlar üzerinde ayrı ayrı yargı sahibi olunmasını sağlar. Bu yargı sahibi olmanın en etkin yolu ise hiyerarşi elemanlarını ikişer ikişer ele alıp onları bir kritere göre karşılaştırmak ve bu işlemi yaparken diğer kriterler ile ilgilenmemek sayesinde olmaktadır (Erkiletlioğlu, 2000; Özdamar, 2004).

İkili karşılaştırmalar sonucu oluşturulan karşılaştırma matrisinde (Çizelge 5.1), söz konusu kriter açısından satırlar sütunlarla karşılaştırılarak “satırdaki eleman sütundaki elemana göre ne kadar daha önemli?” sorusunun cevabı her bir hücre için verilir. Bu karşılaştırmalardan elde edilecek sonuçlar göre elemanlara verilen ağırlıklar veya önem dereceleri olan w_i ve w_j büyüklüklerinin sırasıyla birbirlerine oranlanması sonucu ikili karşılaştırmalar matrisi elde edilmektedir (Erkiletlioğlu, 2000; Özdamar, 2004).

Çizelge 5.1 : İkili karşılaştırma matrisi (Saaty, 1990)

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ \cdot & & & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Karşılaştırma matrisinin köşegeni üzerindeki bileşenler, $i=j$ olduğundan, 1 değerini almaktadır. Matrisin köşegeninin altında kalan kısımda yer alan bileşenler

$$a_{ij} = \frac{1}{a_{ji}} \quad (5.1)$$

denklemleri ile hesaplanabilmektedir.

Öncelik vektörü: İkili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra izlenen aşama öncelik veya ağırlık vektörlerinin hesaplanmasıdır. Bu bölüm AHS’nde sentezleme aşaması olarak da adlandırılır ve karşılaştırma matrisinin öz değer ve öz vektörlerini belirlemeye yardımcı olur (Dağdeviren, 2002). Öncelik vektörünü bulmak için birçok teknik olmasına rağmen genellikle bilgisayar programları kullanılmaktadır.

Özvektör karar vermede, ikili karşılaştırma matrislerinden önceliklerin elde edilmesiyle kullanılan en önemli kavramdır. Kriterlerin birbirlerine göre önem dereceleri yani öncelik (ağırlık) vektörü, kriterler için oluşturulan karar matrisinin özvektörlerinin bulunması ve bunların en büyüğünün özdeğer olarak alınması ile elde edilir. Her bir kriter için bir alt seviyesini oluşturan alternatiflerin ikili karşılaştırmalar matrisinden bu kriterlerin özvektörleri (öncelik vektörü) elde edilmektedir. Bu öncelik

vektörlerinin oluşturduğu matris, bir üst seviyede olan kriterlerin ağırlık vektörleri ile çarpılarak en üst seviyede olan amaç için genel öncelik vektörü bulunur (Yılmaz, 2000). Çizelge 5.2’te öncelik vektör matrisinin yapısı gösterilmiştir.

Çizelge 5.2 : Öncelik vektör matrisi (Saaty, 1990)

$$W = \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \cdot \\ \cdot \\ \cdot \\ w_n \end{bmatrix}$$

Öncelik vektör matrisinin de elemanlarının toplamı 1’e eşittir.

Tutarlılık oranının hesaplanması: AHS’de, verilecek kararın doğruluğu açısından en önemli konulardan birisi ikili karşılaştırma sürecinde karar verici tarafından formüle edilen yargıların tutarlılığıdır.

Tutarlılık, ikili karşılaştırmalar sonucunda oluşan değerlerin yani önceliklerin birbirleri ile olan mantıksal ve/veya matematiksel ilişkisidir. Verilen kararların güvenilirliği, karşılaştırmalar matrisi kurulurken yapılan değerlendirmelerin tutarlılığı ile yakından ilgilidir (Yılmaz, 2000).

Tutarlılık kavramının sayısal ifadesi olan ve ikili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını ölçmek için Saaty tarafından Tutarlılık İndeksi geliştirilmiştir (Saaty, 1980).

Tutarlılık indeksi (CI):

$$CI = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (5.2)$$

eşitliğiyle hesaplanır ve tutarlılığa yakınlığın göstergesi şeklinde tanımlanabilmektedir. Burada öncelik matrisindeki değerlerin ikili karşılaştırma matrisi ile çarpımından elde edilen vektörün elemanlarının aritmetik ortalaması λ_{\max} ile gösterilmiştir (Yılmaz, 2015).

Saaty (1980) eldeki tutarlılık indeksinin aynı boyuttaki matrise karşılık gelen rastgele indekse oranlayarak tutarlılık oranını elde etmiştir.

Tutarlılık oranı (CR):

$$CR = \frac{CI}{RI} \quad (5.3)$$

olarak hesaplanabilmektedir.

Çizelge 5.3'te rastgele tutarlılık indeksi (RI) için önerilen değerler verilmiştir.

Çizelge 5.3 : Rastgele tutarlılık indeksi (Tuğrul, 2015)

| RI | n |
|------|---|
| 0,00 | 2 |
| 0,58 | 3 |
| 0,90 | 4 |
| 1,12 | 5 |
| 1,24 | 6 |
| 1,32 | 7 |
| 1,41 | 8 |

Eğer hesaplanan CR değeri 0,10'a eşit veya daha küçükse karar vericinin yaptığı karşılaştırmalar tutarlı; eğer 0,10'dan büyükse karar vericinin hata yaptığı ve karşılaştırmaları tekrardan gözden geçirmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (Sheth ve Hughes, 2009).

Nihai sıranın belirlenmesi: Bu aşamada; genel amaca göre alternatiflerle ilgili sıralamanın belirlenmesi gerekmektedir.

6. TÜRKİYE ELEKTRİK TÜKETİMİNE ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ UYGULAMASI

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, Bölüm 5’te tanıtılan ve açıklanan Analitik Hiyerarşi Süreci kullanılarak Türkiye elektrik tüketiminde, elektrik tüketiminin değerlendirilmesi ve irdelenmesi yapılmaya çalışılacaktır. Bir başka deyişle, gelecekte yapılacak bir elektrik tüketimi tahmininde kullanılabilecek argümanların lojik temele dayalı tüketim modellemesi yapılarak belirlenmeye çalışılacaktır.

Tez çalışması kapsamında amaç ve alternatiflerden oluşan iki seviyeli AHS modeli kullanılmaktadır. Modelin amacı, “elektrik tüketiminin değerlendirilmesi” olup, alternatifler ise “yılın her bir ayıdır.” Alternatiflerden her biri bir ayı temsil ettiğinden toplamda 12 alternatif (n=12) bulunmaktadır. İkili karşılaştırmalar alternatiflerin birbirleriyle karşılaştırılmasıyla yapılacağından, İkili Karşılaştırma Matrisi (A matrisi) 12x12 boyutunda olacaktır.

İkili karşılaştırmalarda değer olarak kullanılan son 10 yıla ait her bir ayın 10 yıllık ortalama elektrik tüketiminden hareketle bulunan toplam içindeki oranları Çizelge 6.1’de verilmiştir.

İkili karşılaştırmalarda değer olarak, tez kapsamında incelenen 2005-2015 yılları Türkiye elektrik tüketimi verilerinden elde edilen, her bir ayın 10 yıllık ortalama elektrik tüketiminden hareketle toplam içindeki oranı bulunarak önem derecesi olarak kullanılmıştır. Böylelikle, AHS uygulamasıyla, herhangi iki ayın ikili karşılaştırılmasında, o ayların son 10 yıllık ortalama elektrik tüketim içindeki önem dereceleri karşılaştırılmış ve bu ayların toplam içindeki oranları, önem derecesi olarak atanmıştır.

Çizelge 6.1 : 2005-2015 yılları Türkiye aylık elektrik tüketimi (GWh).

| Aylar/ Yıllar | Ocak | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
|------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 2005 | 13212,3 | 12523,9 | 13465,8 | 12533,8 | 12759,8 | 12602,9 | 14254,3 | 14694,0 | 13283,4 | 13407,1 | 13322,2 | 14734,4 |
| 2006 | 14172,1 | 13540,3 | 14471,4 | 13277,5 | 13875,7 | 14336,1 | 15452,8 | 16267,2 | 14395,2 | 13735,2 | 15068,0 | 16046,0 |
| 2007 | 15685,7 | 14548,0 | 15622,6 | 14785,8 | 15112,5 | 15560,4 | 17491,6 | 17579,5 | 15636,4 | 15071,1 | 16103,4 | 16803,2 |
| 2008 | 17948,3 | 16504,0 | 16244,6 | 15652,2 | 16284,0 | 16527,1 | 18308,5 | 18391,8 | 16045,2 | 14916,9 | 15446,1 | 15816,4 |
| 2009 | 16851,4 | 15010,0 | 15983,7 | 14849,1 | 15297,7 | 15899,6 | 17743,5 | 17704,6 | 15379,3 | 15989,9 | 15779,3 | 17590,9 |
| 2010 | 17421,7 | 15745,0 | 17078,8 | 16313,7 | 16711,7 | 17143,1 | 19428,0 | 20453,1 | 17094,0 | 17318,1 | 16494,9 | 19231,9 |
| 2011 | 19724,4 | 17790,3 | 19278,1 | 17923,3 | 17686,3 | 18002,8 | 21070,0 | 20673,5 | 18986,1 | 18934,8 | 19146,6 | 21090,0 |
| 2012 | 21406,1 | 19994,8 | 20757,9 | 18254,8 | 18953,7 | 20100,6 | 22880,0 | 21539,3 | 19863,0 | 18217,4 | 19243,7 | 21158,6 |
| 2013 | 21399,4 | 18873,9 | 20446,7 | 19110,4 | 19581,6 | 20097,5 | 22691,8 | 21767,1 | 20419,9 | 19120,6 | 20258,2 | 22589,5 |
| 2014 | 22039,1 | 19749,3 | 21042,5 | 20318,0 | 20640,8 | 20721,7 | 23377,4 | 24308,2 | 21646,2 | 19581,4 | 21288,8 | 22506,6 |
| 2015 | 22543,3 | 20334,6 | 21595,0 | 20568,2 | 21135,8 | 20981,1 | 23637,3 | 25042,3 | 21690,5 | 20991,7 | 21338,5 | 24278,5 |

Çizelge 6.1' den elde edilen aylık ortalama elektrik tüketim verileri AHS modeli için önem derecelerinin hesaplanmasında kullanılmıştır. Çizelge 6.2' de AHS modelinde kullanılan önem dereceleri verilmiştir.

Çizelge 6.2 : AHS modelinde kullanılan önem dereceleri.

| Alternatif | Önem Derecesi |
|------------|---------------|
| Ocak | 11,701 |
| Şubat | 12,829 |
| Mart | 12,084 |
| Nisan | 12,900 |
| Mayıs | 12,595 |
| Haziran | 12,337 |
| Temmuz | 10,947 |
| Ağustos | 10,843 |
| Eylül | 12,180 |
| Ekim | 12,646 |
| Kasım | 12,240 |
| Aralık | 11,179 |

Çizelge 6.3'te elde edilen İkili Karşılaştırma Matrisi verilmektedir. Normalize Matris'i (A_n Matrisi) elde etmek için, öncelikle İkili Karşılaştırma Matrisi'nin her bir sütunu toplanır. Daha sonra, sütun elemanları ilgili sütun toplamına bölünür. Normalize Matrisi'nin her bir sütununun toplamı olması gerektiği gibi 1 olarak bulunmuştur.

Çizelge 6.3 : İkili Karşılaştırma Matrisi (A Matrisi).

| | | | | | | | | | | | |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|
| 1,00000 | 1,09636 | 1,03274 | 1,10249 | 1,07639 | 1,05433 | 0,93560 | 0,92667 | 1,04096 | 1,08072 | 1,04607 | 0,95543 |
| 0,91211 | 1,00000 | 0,94197 | 1,00560 | 0,98178 | 0,96167 | 0,85337 | 0,84522 | 0,94947 | 0,98574 | 0,95413 | 0,87146 |
| 0,96830 | 1,06160 | 1,00000 | 1,06754 | 1,04227 | 1,02091 | 0,90594 | 0,89729 | 1,00796 | 1,04646 | 1,01291 | 0,92514 |
| 0,90703 | 0,99443 | 0,93673 | 1,00000 | 0,97632 | 0,95631 | 0,84862 | 0,84052 | 0,94419 | 0,98025 | 0,94882 | 0,86661 |
| 0,92903 | 1,01855 | 0,95945 | 1,02425 | 1,00000 | 0,97951 | 0,86921 | 0,86091 | 0,96709 | 1,00403 | 0,97183 | 0,88762 |
| 0,94847 | 1,03986 | 0,97952 | 1,04568 | 1,02092 | 1,00000 | 0,88739 | 0,87892 | 0,98732 | 1,02503 | 0,99216 | 0,90619 |
| 1,06883 | 1,17182 | 1,10382 | 1,17838 | 1,15048 | 1,12690 | 1,00000 | 0,99045 | 1,11261 | 1,15511 | 1,11807 | 1,02119 |
| 1,07913 | 1,18312 | 1,11446 | 1,18978 | 1,16157 | 1,13777 | 1,00964 | 1,00000 | 1,12333 | 1,16625 | 1,12885 | 1,03104 |
| 0,96065 | 1,05322 | 0,99210 | 1,05911 | 1,03403 | 1,01285 | 0,89879 | 0,89021 | 1,0000 | 1,03820 | 1,00491 | 0,91783 |
| 0,92531 | 1,01447 | 0,95560 | 1,02014 | 0,99599 | 0,97558 | 0,86572 | 0,85745 | 0,96320 | 1,00000 | 0,96793 | 0,88406 |
| 0,95596 | 1,04808 | 0,98726 | 1,05394 | 1,02899 | 1,00790 | 0,89440 | 0,88586 | 0,99512 | 1,03313 | 1,00000 | 0,91335 |
| 1,04665 | 1,14751 | 1,08092 | 1,15393 | 1,12660 | 1,10352 | 0,97925 | 0,96990 | 1,08952 | 1,13114 | 1,09487 | 1,00000 |

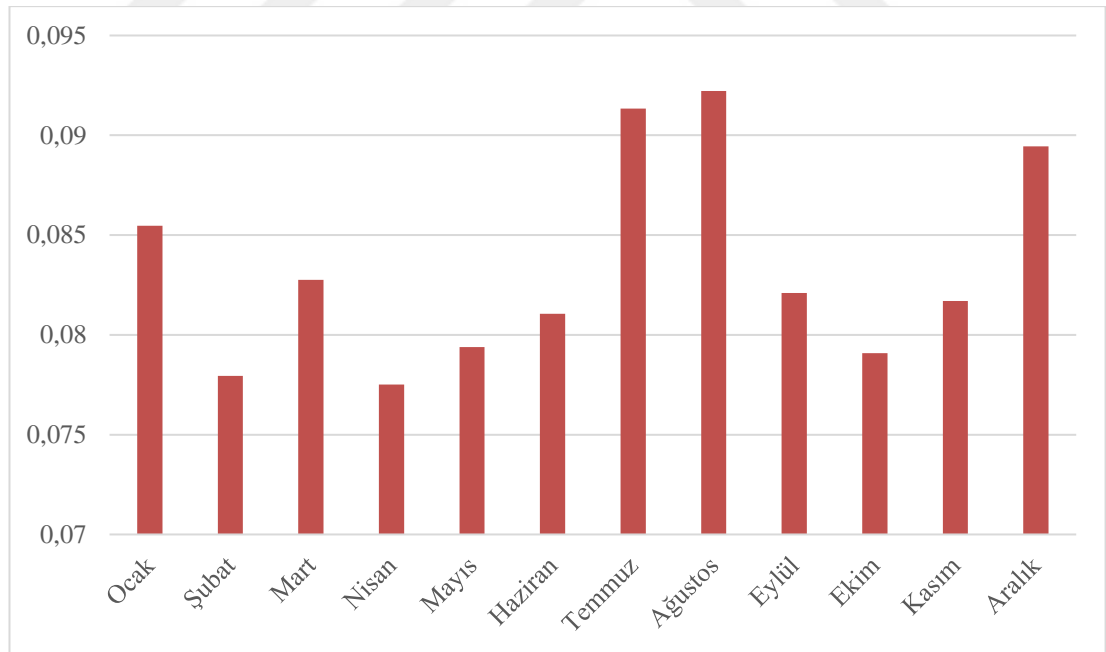
Normalize Matrisi'n her satırının aritmetik ortalaması alınarak Öncelik Matrisi (A_{σ}) elde edilmiştir (Çizelge 6.4).

Çizelge 6.4 : Öncelik Matrisi (A_{σ}).

| |
|---------|
| 0,08545 |
| 0,07794 |
| 0,08275 |
| 0,07751 |
| 0,07939 |
| 0,08105 |
| 0,09134 |
| 0,09222 |
| 0,08209 |
| 0,07907 |
| 0,08169 |
| 0,08944 |

Öncelik Matrisi'nde her aya karşılık gelen değerler, o ayın görece ağırlığını ifade etmektedir.

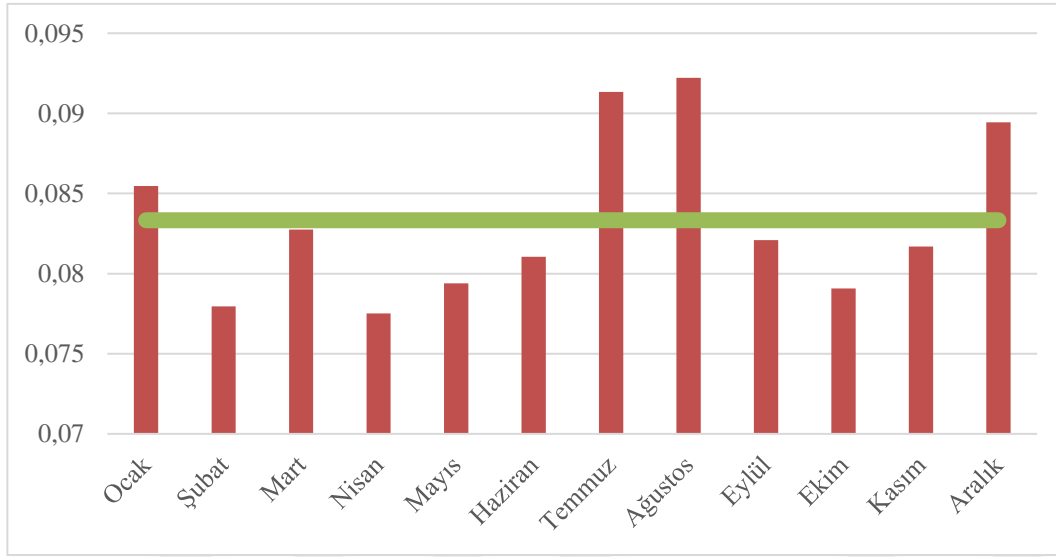
Şekil 6.1'de öncelik Matrisi'nde her aya karşılık gelen ağırlık değerleri verilmiştir.



Şekil 6.1 : Aylara göre ağırlık dağılımı.

Bu çalışma kapsamında karar vericinin yargı ve görüşlerinden bağımsız olarak gerçekleşmiş tüketim değerleri, önem ölçeği olarak kullanıldığı için tutarlılık analizi yapmaya ihtiyaç olmamıştır.

Türkiye’de elektrik tüketiminin değerlendirilmesi ve elektrik tüketiminde hangi ayların daha çok öneme sahip olduğunun seçilmesine yönelik Analitik Hiyerarşi Modeli’nde elde edilen öncelik değerlerinin (ağırlıklarının), bu değerlerin ortalaması ile karşılaştırılması Şekil 6.2’de verilmiştir. 12 aya ait ortalama değer 0,08333 olup, bu değer üzerinde kalan alternatifler (aylar), yaz aylarından Temmuz ile Ağustos; kış aylarından Aralık ile Ocak aylarıdır. Ortalamanın altında kalan diğer 8 ay elektrik tüketiminin daha az önem değerinin olduğu aylardır.



Şekil 6.2 : Aylara göre ağırlık dağılımı ve ortalama değer.

7. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu yüksek lisans tez çalışmasında, Türkiye'nin elektrik tüketimi yıllık, aylık, günlük ve saatlik incelenerek değerlendirilmeye, 2005-2015 yılları aylık elektrik tüketim verileri irdelenerek, Türkiye'de elektrik tüketimi modellemesinde kullanılabilen lojik temele dayalı argümanların belirlenmesine çalışılmıştır. Ayrıca elektrik enerjisinin Dünyada ve Türkiye'deki üretimi, tüketimi ve fiyatlandırılması üzerinde durularak, elektrik enerjisinin enerji politikalarındaki önemi açıklanmaya çalışılmıştır.

Gelişen teknoloji, küreselleşen dünya ve enerji talebinin sürekli artmasıyla birlikte gelişmişliğin ve çağdaşlığın sembolü olarak kabul edilen elektrik enerjisine olan talep sürekli artmaktadır. Geçmişten günümüze elektrik üretim ve tüketimi incelendiğinde elektrik tüketimi sürekli bir artış içerisindedir (Çizelge 2.6 ve Çizelge 2.7). Elektrik enerjisinin birçok enerji kaynağından elde edilmesi, kullanım ve dağıtım kolaylığı gibi nedenlerle sanayiden tarıma birçok alanda kullanılabilir. Çevre bilincinin arttığı bu dönemde, yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretimi artmış ve gelişen teknoloji ile de elektrik enerjisi daha önemli hale gelmiştir.

Elektrik üretiminde dünyada birçok kaynak kullanılmakla beraber, kömür ve doğal gaz gibi fosil yakıtlar elektrik tüketiminde ilk sırada yer almaktadır (Şekil 2.9). 2014 yılı verilerine göre Türkiye'de elektrik üretiminde % 47,8 oranıyla dışa bağımlı olduğumuz doğal gaz ilk sırada yer almaktadır. Doğal gazdan sonra hidrolik kaynaklar ve kömür ülkemizde elektrik üretiminde kullanılan başlıca kaynaklar olmaktadır. Son yıllarda güneş ve rüzgar gibi yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminde büyük bir artış gerçekleşmiştir (Çizelge 3.3).

Türkiye'nin kurulu elektrik gücü; 2014 yılı itibarıyla 69520 MW olup, kurulu gücün %35'lik kısmı hidrolik kaynaklardan, % 32'lik kısmı doğal gazdan ve % 21'lik kısmı kömürden oluşmaktadır (Şekil 3.6).

Dünyada elektrik tüketimi 2014 yılı itibarıyla 21538 TWh olup, kişi başına düşen elektrik tüketimi de 3026 KWh/ kişi olarak gerçekleşmiştir. Elektrik tüketiminde Çin ve ABD ilk iki sırayı alırken kişi başına düşen elektrik tüketiminde İzlanda ve Norveç

ilk iki sırada yer almaktadır. Sektörlere göre elektrik tüketiminde sanayi elektrik tüketiminin en çok gerçekleştiği sektördür. Elektrik fiyatlandırmasında, sanayide kullanılan elektriğin fiyatının, meskenlerde kullanılan elektrik fiyatından oldukça az olduğu görülmüştür (Çizelge 2.9). Sanayileşen ve gelişen ülkelerde elektrik fiyatları az olup, elektrik o ülkeler için hayli önemlidir.

Türkiye’de elektrik tüketimi 2014 yılı itibarıyla 257.2 TWh olup, kişi başına düşen elektrik tüketimi de 2761 kWh/kişi olarak gerçekleşmiştir. Türkiye’de elektrik tüketimi yıllara göre sürekli bir artış göstermiş olmakla birlikte kriz yıllarında elektrik tüketiminde bir azalış meydana gelmiştir (Şekil 4.1). Buradan elektrik tüketimi ile ekonomi arasında önemli bir ilişki olduğu sonucu çıkarılabilir.

Sektörel bazda elektrik tüketimi incelendiğinde, elektrik tüketiminde sürekli bir artış meydana gelmekle birlikte en çok elektrik tüketimi, sanayide gerçekleşmiştir (Şekil 4.3). Ülkemizin gelişen ve sanayileşen bir ülke olması dolayısıyla elektrik tüketiminde sanayinin ilk sırada olması normal bir sonuç olarak karşılanabilir. İllere göre elektrik tüketiminde nüfus ve sanayinin fazla olduğu iller ilk sırada yer almıştır.

Bu tez kapsamında, 1980-2015 yılları arasında aylık elektrik tüketimi incelenmiştir (Şekil 4.5). Aylık elektrik tüketimi incelemesinde, elektrik tüketiminin en fazla olduğu aylar Temmuz ve Ağustos ayları olarak gerçekleşmiştir. Elektrik tüketiminin en az olduğu aylar ise Şubat ve Ekim ayları olarak gerçekleşmiştir.

Temmuz ve Ağustos aylarında elektrik tüketiminin fazla olmasına sebep olarak, değişen iklim koşullarından dolayı artan sıcaklıklar ve klima yükleri gösterilebilir. Ekim ayında elektrik tüketiminin az olması da ekim ayının sonbahar ayı olması ve sıcaklıkların durağan olmasından kaynaklanmaktadır. Şubat ayının kış ayı olmasına rağmen elektrik tüketiminin az olması bu ayın 28 çekmesiyle açıklanabilir.

Ayrıca, aylara göre elektrik tüketimi irdelendiğinde, 80’li yıllarda aylara ilişkin olarak gerçekleşen elektrik tüketimi birbirine yakın olup, aralarında fazla fark bulunmamaktadır. Ancak 2000’li yıllardan sonra, özellikle son üç yılda, aylarda gerçekleşen elektrik tüketimi arasında büyük farklar meydana gelmiştir. Bunun sebepleri olarak ülkemizin toplu yaşamdan, çekirdek aile yapısına geçmesi, yaşam seviyesine bağlı olarak (çoğu evde klima gibi elektrikli ev aletinin olması) insanların elektriği daha çok kullanması gösterilebilir.

Elektrik tüketimine mevsimsel olarak bakıldığında, kış aylarında ısınmada ve yaz aylarında serinlemede kullanıldığı düşünüldüğünde elektrik tüketimi fazladır. Sonbahar ve ilkbaharda havanın serin olması ve genellikle sıcaklıkları stabil olması gibi sebeplerden elektrik tüketimi daha azdır.

Türkiye günlük elektrik incelemesinde, 2010-2015 yıllarında her ayının her gününde tüketilen elektrik enerjisi incelenmiştir. Ayrıca 2015 yılının elektrik tüketiminin maksimum ve minimum olduğu aylarda da elektrik tüketimi günlük olarak incelenmiştir (Şekil 4.22 ve Şekil 4.23). Günlük elektrik tüketimi değerlendirilecek olursa, hafta içinde bulunan günlerde, hafta sonunda bulunan günlere oranla daha fazla elektrik tüketimi gerçekleşmektedir. Bütün aylarda, Pazar günleri elektrik tüketiminin en az olduğu gözlemlenmiştir.

Hafta sonları, özellikle de Pazar günleri elektrik tüketiminin az olmasının sebebi olarak, Pazar günlerinin resmi tatil olması ve insanların çalışmayıp evlerinde bulunması gösterilebilir. Elektrik tüketiminde, önemli rol alan sanayi ve kamu kuruluşları aktif olmadığı için elektrik tüketiminde hafta içi günlere göre düşüş gerçekleşmektedir. Ayrıca resmi tatillerde ve bayram günlerinde de elektrik tüketiminin az olduğu gözlemlenmiştir.

Türkiye’de saatlik elektrik tüketimi değerlendirilmesinde son iki yılın maksimum ve minimum elektrik tüketiminin olduğu günlerdeki saatlik elektrik tüketimleri incelenmiştir (Şekil 4.28 – 4.31). Gün içinde en fazla elektrik tüketiminin öğle saatlerinde, en az elektrik tüketiminin ise gece on ikiden sonra sabaha karşı olan saatlerde olduğu gözlemlenmiştir. En az elektrik tüketiminin gerçekleştiği saat sabah 7 olup, bu saatte elektrik tüketiminin az olmasının sebebi, insanların büyük çoğunluğunun evinde olması ve birçok çalışma yeri için mesai saatinin henüz başlamamış olması gösterilebilir. Öğleden sonra elektrik tüketiminin yüksek olması sanayinin tam verimli çalışmasıyla açıklanabilir.

Ayrıca son on yıllık ve son üç yıllık periyotlarla elektrik tüketimleri karşılaştırmalı olarak karşılaştırılmıştır. Son on yıllık değerlendirmede 2009 yılında 2008 yılına göre elektrik tüketiminde bir azalma meydana gelmiştir. Bu azalma o dönemki ekonomik krizle açıklanabilir. Diğer yıllarda elektrik tüketiminde sürekli bir artış meydana gelmiştir ki bu da ülkemizdeki sanayinin ve yatırımların arttığı şeklinde yorumlanabilir.

2015 yılı elektrik tüketiminde rekorların kırıldığı yıl olmuştur. 2015 yılında toplam elektrik tüketimi yaklaşık olarak % 3 oranında artarak 263435 GWh olmuştur. Ayrıca 30 Temmuz 2015 tarihinde günlük 867,5 GWh elektrik tüketimi gerçekleşmiş olup bu, tüm zamanların günlük maksimum elektrik tüketimi olarak kayıtlara geçmiştir. Artan sıcaklıklar ve klima yükleriyle beraber tarımsal sulama da elektrik tüketiminin bu yılda artmasına sebep olmuştur.

Elektrik enerjisinin tüketiminin yıllık, aylık, günlük ve saatlik tüketiminin incelenmesi ve değerlendirilmesinden sonra, Türkiye'nin elektrik tüketimi Analitik Hiyerarşi Süreci ile modellenmiş ve elektrik tüketiminin tahmininde kullanılabilecek argümanlar lojik temele dayandırılarak irdelenmeye çalışılmıştır.

Çok kriterli problemlerde alternatifler arasında seçim yapmada kullanılan AHS modeli, Türkiye elektrik tüketiminin değerlendirilmesi amacıyla iki seviyeli olarak oluşturulmuştur. İkili karşılaştırmalarda yılın her bir ayı alternatif kabul edilerek 12x12 boyutunda bir ikili karşılaştırma matrisi oluşturulmuştur. 2005-2015 yılları aylık elektrik tüketiminin ortalama değerlerini önem dereceleri (ağırlıkları) olarak atanmış ve öncelik matrisi oluşturulmuştur (Çizelge 6.4).

Türkiye elektrik tüketimine AHS uygulandıktan sonra oluşan öncelik matrisi ile elde edilen önem ağırlıklarına bakıldığında, kış aylarından Aralık ve Ocak; yaz aylarından da Temmuz ve Ağustosun diğer alternatiflere (aylara) göre daha yüksek ağırlıklara sahip oldukları görülmüştür. Bu dört ay ağırlıklı ortalamanın üstünde kalarak alternatifler arasında öne çıkmışlardır (Şekil 6.2). Bu bağlamda, elektrik tüketimi ile ilgili bir tahmin çalışması yapılması planlandığında, bu dört ayın elektrik tüketiminin önem. arz ettiği kanısına varılmıştır. Bir başka deyişle, söz konusu Temmuz, Ağustos, Aralık ve Ocak aylarına ilişkin elektrik tüketimi değerleri, gelecek projeksiyonları için öncelikle ele alınması gereken aylar olarak belirlenmiştir.

Özet olarak, elektrik üretiminde kullanılan kaynaklar bağlamında yaklaşık olarak % 48 oranında yurt dışına bağımlı olduğu ve ithal doğal gazın elektrik üretimindeki başatlığı ve de sanayileşen bir ülke olduğu düşünülünce, elektrik enerjisi tüketiminin incelenmesi ve değerlendirilmesi öncelikli ve önemli konuların başında gelmektedir. İyi bir elektrik tüketimi planlaması ve tahmini yapabilmesi için elektriğin hangi aylarda ne kadar tüketildiğinin bilinmesi gerekmektedir. Bu çalışmada, lojik temellere dayandırılarak ve AHS uygulanarak elektrik tüketimi projeksiyonu için öne

ıkan aylar (Temmuz, Ağustos, Aralık ve Ocak) belirlenmiş ve bu ayların önemi açıklanmaya çalışılmıştır.

Son on yıllık aylara göre elektrik tüketimi incelendiğinde genel itibarıyla Ağustos ve Temmuz aylarında elektrik tüketiminin fazla olduğu göze çarpmaktadır. Ancak hangi ayın daha önemli olduğu tam olarak belli olmamakta ve grafiklerde değişkenlik göstermektedir. Analitik Hiyerarşı Süreci'nin uygulanması ile Ağustos ayının elektrik tüketiminde diğer aylara özellikle Temmuz ayına göre daha önemli olduğu ortaya çıkmıştır.

Ayrıca elektrik tüketiminde yaz aylarından Ağustos ve Temmuz aylarının önemli olduğu düşünülürken AHS ile kış aylarından Aralık ve Ocak aylarının da elektrik tüketiminde dikkate alınması gerektiği ortaya çıkmıştır.

AHS lojik bağlamda son on yıllık verileri aylara göre değerlendirerek elektrik tüketiminde Türkiye'de öncelikle hangi aylara bakılması gerektiğini ve bu aylardaki elektrik tüketiminin değerlendirilerek gelecek projeksiyonlara ışık tutabileceğini göstermiştir.



KAYNAKLAR

- Akar, H.A.** (2005). *Dağıtım sisteminin özelleştirilmesi ve yapay sinir ağları ile yük tahmini* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Azadeh, A., Ghaderi, S.F., & Sobrabkhani, S.** (2008). Annual electricity consumption forecasting by neural network in high energy consuming industrial sectors. *Energy Conversion and Management*, 49 (8), 2272-2278
- Azadeh, A., Saberi, M., Ghaderi, S.F., Gitiforouz, A., & Ebrahimipour, V.** (2008). Improved estimation of electricity demand function by integration of fuzzy system and data mining approach. *Energy Conversion and Management*, 49 (8), 2165-2177.
- Azadeh, A., Saberi, M., Gitiforouz, A., & Saberi, Z.** (2009). A hybrid simulationadaptive network based fuzzy inference system for improvement of electricity consumption estimation. *Expert Systems with Applications*, 36 (8), 11108-11117.
- Bhattacharyya, S. C.** (2011). *Energy Economics, Concepts, Issues, Markets and Governance*. New York: Springer-Verlag London Limited.
- Çilliyüz, Y.** (2006). *Yapay sinir ağları ile çevre koşulları etkili bölgesel yük kestirimi* (Yüksek lisans tezi). Kocaeli Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli.
- Dağdeviren, M.** (2002). *Analitik Hiyerarşi Prosesi ile Yeni Bir Analitik İş Değerlendirme Tekniğinin Geliştirilmesi* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Demir, A.** (1968). *Dünya Enerji Ekonomisi Üzerine Bir Araştırma*, (ss.65-67). Ankara: Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Fakültesi Yayınları.
- Demirel, Ö.** (2009). *Anfis Ve Arma Modelleri İle Elektrik Enerjisi Yük Tahmini* (Yüksek lisans tezi). Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Elektrik İşleri Etüt İdaresi (EİEİ).** (1940). *Türkiye'nin Enerji Ekonomisi ve Elektriklendirilmesi*, (s.21). Ankara.
- Elektrik Piyasası Kanunu.** (2013). **T. C. Resmi Gazete, 28603, 14 Mart 2013**
- Elektrik Üretim A.Ş. (EÜAŞ).** (t.y.). *Enerji Çeşitleri*. Erişim 04 Mayıs 2010, <http://www.euas.gov.tr/Sayfalar/EnerjiCesitleri.aspx>.
- Enerji İşleri Genel Müdürlüğü (EİGM).** (2015). Bülten (Mart – Nisan 2015). Erişim http://www.enerji.gov.tr/File/?path=ROOT/1/Documents/E%C4%B0GM%20Periyodik%20Rapor/MartNisan%20B%C3%BCIten_i_son.pdf
- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK).** (2012). *Türkiye Elektrik Piyasası ve DUY* [PowerPoint sunumu]. Erişim

<http://www.osbuk.org/haber/images/sunum-duy-osbuk-ierten.pdf>

- Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu (EPDK).** (2015). *Elektrik piyasası 2014 yılı piyasa gelişim raporu*. Ankara: Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu, Strateji Geliştirme Dairesi Başkanlığı. Erişim http://www3.epdk.org.tr/documents/elektrik/rapor_yayin/Elk_Gelisim_Raporu2014.pdf
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB).** (2014). *2015 Yılı Bütçe Sunumu*. Ankara: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı (ETKB).** (2015). *Dünya ve Ülkemiz Enerji ve Tabii Kaynaklar Görünümü (01 Ekim 2015 itibarıyla)*. Ankara: Enerji ve Tabii Kaynaklar Bakanlığı, Strateji Geliştirme Başkanlığı.
- Erkiletlioğlu, A.** (2000). *İşletmelerde Karar Verme ve Analitik Hiyerarşi Yöntemiyle Bir Uygulama* (Yüksek lisans tezi). Gazi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Güner, M., & Yücel Ö.** (2007). Konfeksiyon Üretiminde Temel Kriterlerin Hiyerarşik Modellenmesi ile Üretilecek En Uygun Ürünün Belirlenmesi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22(1), 73-79.
- Hamzaçebi, C.** (2007). Forecasting of Turkey's net electricity energy consumption on sectoral bases, *Energy Policy*, 35(3), 2009-2016.
- Hamzaçebi, C., & Kutay F.** (2004). Yapay sinir ağları ile Türkiye elektrik enerjisi tüketiminin 2010 yılına kadar tahmini. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(3), 227-233.
- International Energy Agency (IEA).** (2004). *Enerji İstatistikleri El Kitabı*. Retrieved April 26, 2013, from http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/statistics_manual_turkish.pdf
- International Energy Agency (IEA).** (2015). *Key World Energy Statistics 2015*. Paris: International Energy Agency. Retrieved from https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/KeyWorld_Statistics_2015.pdf
- Karlık, R.** (2009). *Türkiye Ekonomisi'nde Yapısal Dönüşüm (Cumhuriyet'in İlanından Günümüze)*. İstanbul: Beta Yayınevi.
- Kavaklioğlu, K.** (2009). Modeling and prediction of Turkey's electricity consumption using Artificial Neural Networks. *Energy Conversion Management*, 50(11), 2719-2727.
- Kaya Y.** (2010). *Türk Telekomünikasyon A.Ş.'de elektrik enerjisi tüketiminin yapay sinir ağları ile yerel tahmini* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kuruüzüm A., & Atsan N.** (2001). The analytic hierarchy process approach and its applications in business. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 83-105.
- Özdamar, D. Y.** (2004). *Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi: Bir Satın alma İhalesinde Uygulanması* (Yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.

- Pao, H.** (2006). Comparing linear and nonlinear forecasts for Taiwan's electricity consumption. *Energy*, 31(12), 2129-2141.
- Pineau, P.O.** (2002). Electricity Sector Reform in Cameroon: Is Privatisation a Solution? . *Energy Policy*, 30 (11–12), 999-1012.
- Saat, M.** (2000). Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi. *Gazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 2(2), 149-163.
- Saaty, L.T.** (1980). *The Analytic Hierarchy Process*. Pittsburg, U.S.A: McGraw-Hill Comp.
- Saaty, L.T.** (1994). *Fundamentals of Decision Making and Priority Theory with Analytic Hierarchy Process*. Pittsburg: RWS Publications.
- Saaty, L.T.** (1999). Decision Making For Leaders- The Analytic Hierarchy Process For Decisions in A Complex World. *International Journal Services Sciences*, 1(1), 83-98.
- Sheth, N., & Hughes, L.** (2009). Quantifying energy security: an analytic hierachy process approach. *Fifth Dubrovnik Conference on Sustainable Development of Energy, Water, and Environment Systems*, Dubrovnik, Croatia.
- Sözen, A., & Arcaklioglu, E.** (2007). Prediction of net energy consumption based on economic indicators (GNP and GDP) in Turkey. *Energy Policy*, 35(10), 4981-4992.
- Sür, B.** (2007). *Türkiye'de elektrik enerjisinin geçmişi, bugünü ve gelecek planlamaları* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Tamimi, M., & Egbert, R.** (2000). Short term electric load forecasting via fuzzy neural collaboration. *Electric Power Systems Research*, 56(3), 243-248.
- Tugrul, A.B.** (2015). Decision Making Process in Energy Policies. *YTU-PSIR Bulletin*, 10-13.
- Tuğrul, A.B.** (2015). Enerji Ekonomisi Ve Politikaları Bölüm 5: Enerji Politikalarına İlişkin Modelleme Yöntemleri, İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul.
- Tunç, M., Çamdalı, U., & Parmaksizoglu, C.** (2006). Comparison of Turkey's electrical energy consumption and production with some European countries and optimization of future electrical power supply investments in Turkey. *Energy Policy*, 34(1), 50-59.
- Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ).** (2013). *2012 yıllık rapor*. Ankara: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü. Erişim http://www.tedas.gov.tr/sx.web.docs/tedas/docs/faaliyetrapor/2012_yil_i_faaliyet_raporu.pdf
- Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi (TEDAŞ).** (2015). *Türkiye elektrik dağıtım ve tüketim istatistikleri 2014*. Ankara: Türkiye Elektrik Dağıtım Anonim Şirketi, Ar-Ge Planlama ve Dış İlişkiler Başkanlığı.
- Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ).** (2004). *Dünyadaki Rekabetçi*

Enerji Piyasası Uygulamaları (Eğitim Programı) [PowerPoint sunumu]. Erişim
www.teias.gov.tr/mali/Karalama/sunu/World%20Energy%20Markets
.ppt

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ). (2014). *2015-2019 dönemi stratejik plan*. Ankara: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü. Erişim
http://www.teias.gov.tr/dosyalar/stratejik_plan2015_2019.pdf

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ). (2014). *Türkiye elektrik üretim-iletim istatistikleri*. Ankara: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, Planlama ve Stratejik Yönetim Dairesi Başkanlığı, Üretim Planlama ve İstatistik Müdürlüğü. Erişim
<http://www.teias.gov.tr/T%C3%BCrkiyeElektrik%C4%B0statistikleri/istatistik2014/istatistik2014.htm>

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ). (2014). *Türkiye elektrik enerjisi 5 yıllık üretim kapasite projeksiyonu (2014-2018)*. Ankara: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi Genel Müdürlüğü, APK Dairesi Başkanlığı. Erişim
http://www3.epdk.org.tr/documents/elektrik/rapor_yayin/UretimKapasiteProjeksiyonu_2014_2018.pdf

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ). (2015). *Faaliyet raporu 2014*. Ankara: Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi. Erişim
<http://www.teias.gov.tr/FaaliyetRaporlari/faaliyetrap2014/2014.pdf>

Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ). (t.y.). Erişim
<http://www.teias.gov.tr/eBulten/makaleler/2009/okulyeni2/elektrik/elektrik%20KAYNAKLARI.htm>

Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt Anonim Şirketi (TETAŞ). (2015). *2014 Yılı Sektör Raporu (Mayıs 2015)*. Ankara.

Ulucan, A. (2015). *Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)* [PowerPoint sunumu]. Erişim
yunus.hacettepe.edu.tr/~aulucan/ppt/AHP.ppt

Üstün, A.K., Apaydın, M., Başaran Filik, Ü., & Kurban, M. (2009). Kyoto Protokolü Kapsamında Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikalarına Genel Bir Bakış. *5.Yenilenebilir Enerji Kaynakları Sempozyumu*, (s. 23-28). Diyarbakır.

Üstünel, M. (2012). *Elektrik Enerjisi Üretim Kaynakları: I. Sınıf Elektrik Tesisatçılığı, Enerji Üretimi İletimi ve Dağıtımı Ders Notu*, Ankara.

Yalçınöz, T., Herdem, S., & Eminoğlu, U. (2002). Yapay sinir ağları ile Niğde bölgesinin elektrik yük tahmini. <http://www.emo.org.tr/>. Erişim
http://www.emo.org.tr/ekler/f82db7535530637_ek.pdf

Yavuz, H., & Gürkan, F. (2011). Enerji sektörünün Osmanlı ve Türkiye Cumhuriyeti tarihindeki gelişimi ve yasal süreç. <http://www.enver.org.tr/>. Erişim
<http://www.enver.org.tr/UserFiles/Article/5e907eb0-43e2-44cf-ba0b-811db7b7b2d2.pdf>

Yıkılmaz, M.A. (2015). *Türkiye Doğal Gaz Tüketiminin İncelenmesi ve Analitik Hiyerarşi Süreci ile Doğal Gaz Alım Politikasına Etkisinin İrdelenmesi*

(Yüksek lisans tezi). İstanbul Teknik Üniversitesi, Enerji Enstitüsü, İstanbul.

Yılmaz, N. (2000). *Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı* (Yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.

Yumurtacı, Z., & Asmaz, E. (2004). Electric energy demand of Turkey for the year 2050. *Energy Sources*, 26(12), 1157-1164.

Zahedi, F. (1986). The Analytical Hierarchy Process, A survey of the method and its applications. *Interfaces*, 16, 96-108.

Url-1< <http://ahmettoprakci.net/tag/yenilenebilir-enerji/>>, erişim tarihi 18.03.2016

Url-2< <http://www.elektrikport.com/teknik-kutuphane/turkiye-elektrik-dagitim-bolgeleri-1/12004#ad-image-3>>, erişim tarihi 18.03.2016





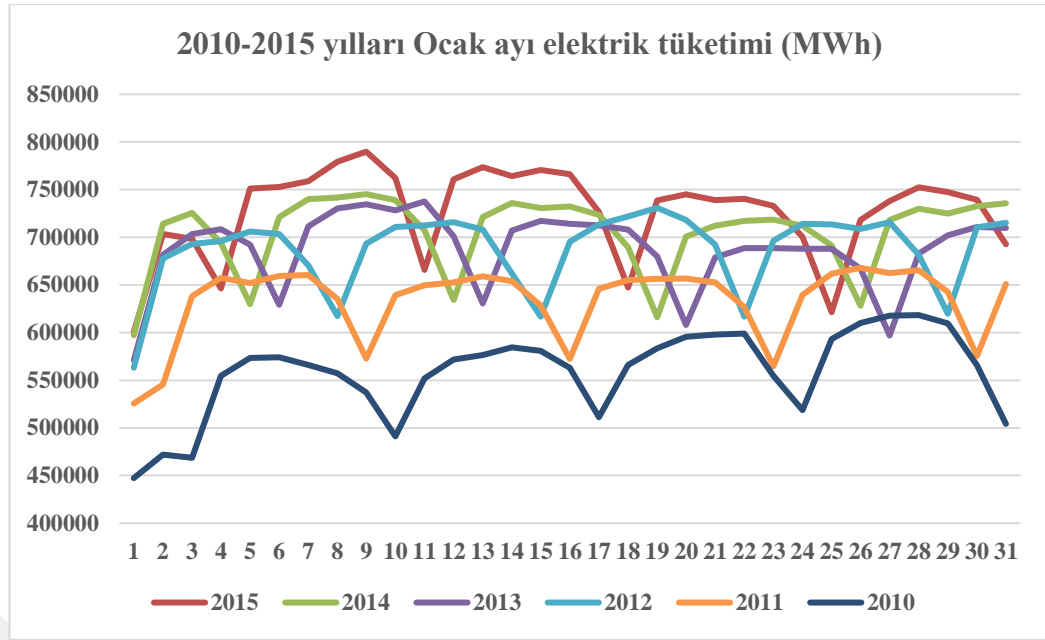
EKLER

EK A: 2010-2015 yıllarında aylara göre günlük elektrik tüketimleri



EK A**Çizelge A.1 : 2010-2015 yılları Ocak ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).**

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 600614 | 597215 | 570931 | 563171 | 525596 | 447325 |
| 2 | 703475 | 714109 | 681506 | 677832 | 545615 | 471985 |
| 3 | 698342 | 725650 | 703510 | 692956 | 638127 | 468666 |
| 4 | 646124 | 694091 | 708579 | 695869 | 657490 | 554685 |
| 5 | 751176 | 629853 | 692408 | 706199 | 652099 | 573444 |
| 6 | 752655 | 721157 | 629077 | 703349 | 659547 | 573909 |
| 7 | 758888 | 739914 | 711555 | 670380 | 660399 | 566095 |
| 8 | 779300 | 741626 | 730266 | 617388 | 635260 | 557395 |
| 9 | 789791 | 745243 | 734592 | 693249 | 572886 | 537228 |
| 10 | 762100 | 738973 | 728154 | 710743 | 639269 | 491110 |
| 11 | 665822 | 707312 | 737565 | 712592 | 649793 | 552035 |
| 12 | 760716 | 634111 | 701015 | 715673 | 652723 | 571846 |
| 13 | 773510 | 721073 | 630642 | 708182 | 658910 | 576396 |
| 14 | 764162 | 736063 | 707115 | 662238 | 653943 | 584398 |
| 15 | 770455 | 730586 | 717295 | 616626 | 628507 | 580783 |
| 16 | 766177 | 732148 | 714175 | 695493 | 572457 | 563096 |
| 17 | 726480 | 723703 | 712325 | 713462 | 646015 | 511233 |
| 18 | 647457 | 689553 | 708009 | 721757 | 655136 | 566097 |
| 19 | 738700 | 616148 | 679736 | 730868 | 656325 | 583474 |
| 20 | 744942 | 700774 | 607944 | 718024 | 656771 | 595707 |
| 21 | 739020 | 712285 | 678891 | 692346 | 652535 | 597814 |
| 22 | 740189 | 717111 | 688540 | 616735 | 626701 | 598852 |
| 23 | 732914 | 718520 | 688756 | 696435 | 564594 | 554708 |
| 24 | 700205 | 712252 | 688100 | 714290 | 639516 | 518637 |
| 25 | 621519 | 691386 | 688040 | 713401 | 661854 | 593278 |
| 26 | 718180 | 628101 | 667236 | 708783 | 667903 | 610104 |
| 27 | 737942 | 718169 | 597006 | 715929 | 662416 | 617814 |
| 28 | 752442 | 729826 | 682827 | 681596 | 665550 | 618336 |
| 29 | 747277 | 724858 | 701892 | 619703 | 642646 | 609526 |
| 30 | 739289 | 732607 | 710773 | 710342 | 575396 | 565662 |
| 31 | 692755 | 735607 | 709695 | 715286 | 650900 | 504065 |



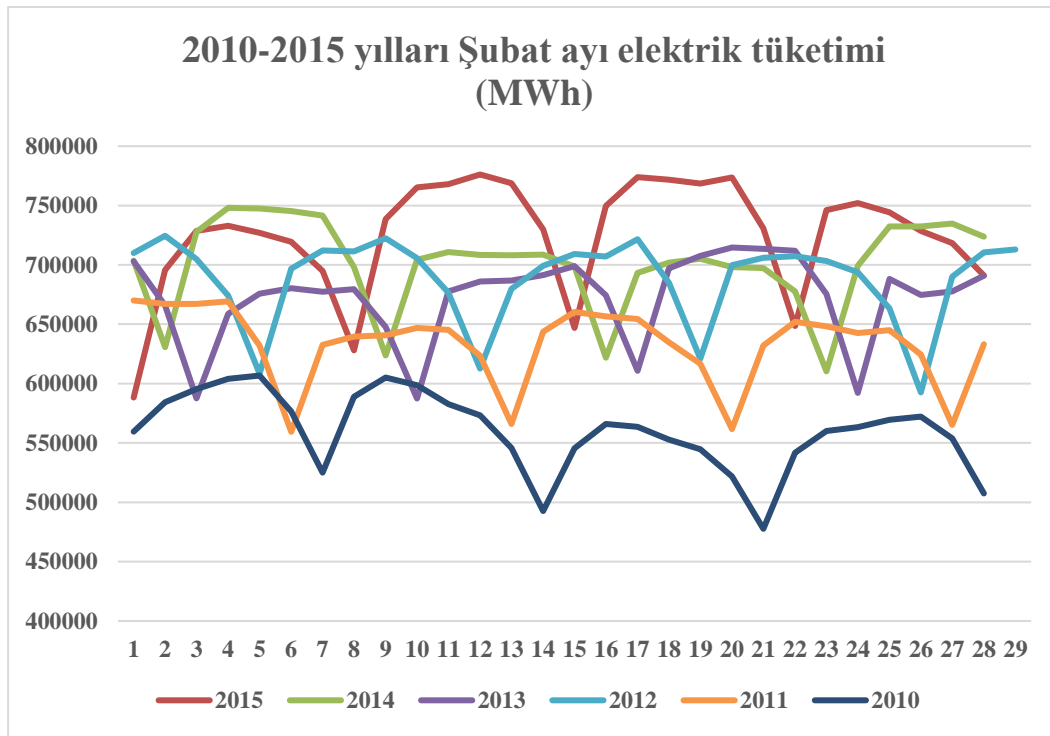
Şekil A.1 : 2010-2015 yılları Ocak ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.2 : 2010-2015 yılları Şubat ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 588222 | 703634 | 703050 | 709865 | 670011 | 559442 |
| 2 | 695690 | 630782 | 665775 | 724507 | 667182 | 584353 |
| 3 | 728689 | 727900 | 587526 | 704857 | 667117 | 595362 |
| 4 | 732922 | 748088 | 658807 | 674203 | 669293 | 604024 |
| 5 | 726978 | 747476 | 675822 | 608338 | 632059 | 606745 |
| 6 | 719397 | 745453 | 680379 | 696802 | 559396 | 576482 |
| 7 | 694956 | 741643 | 677279 | 712275 | 632668 | 524897 |
| 8 | 627959 | 698212 | 679601 | 711442 | 639547 | 588925 |
| 9 | 738715 | 623777 | 647665 | 722299 | 640750 | 605181 |
| 10 | 765176 | 704303 | 587419 | 705789 | 646801 | 598677 |
| 11 | 767995 | 710717 | 677669 | 676446 | 645331 | 582742 |
| 12 | 776154 | 708348 | 685855 | 612666 | 623301 | 573192 |
| 13 | 768791 | 708111 | 686724 | 679824 | 565915 | 545795 |
| 14 | 729868 | 708567 | 691463 | 699105 | 643568 | 492701 |
| 15 | 646890 | 698696 | 698800 | 709244 | 660439 | 545531 |
| 16 | 749578 | 621691 | 674296 | 707086 | 656668 | 566016 |
| 17 | 773990 | 693159 | 610793 | 721492 | 654317 | 563604 |
| 18 | 771705 | 702025 | 696916 | 684889 | 634822 | 552819 |
| 19 | 768630 | 705144 | 707589 | 620954 | 616568 | 544643 |
| 20 | 773728 | 698037 | 714615 | 699646 | 561715 | 521620 |
| 21 | 730806 | 697322 | 713558 | 705878 | 632113 | 477625 |
| 22 | 648525 | 677611 | 711927 | 707241 | 651980 | 541710 |

Çizelge A.2 (devam): 2010-2015 yılları Şubat ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 23 | 746104 | 610306 | 675588 | 703300 | 648310 | 560043 |
| 24 | 751939 | 699303 | 592117 | 693839 | 642444 | 563281 |
| 25 | 744190 | 732354 | 688040 | 663271 | 644897 | 569354 |
| 26 | 728711 | 732480 | 674612 | 592569 | 624629 | 572142 |
| 27 | 718467 | 734884 | 677536 | 689930 | 565054 | 553827 |
| 28 | 691196 | 723743 | 690764 | 710476 | 633243 | 507437 |
| 29 | | | | 712967 | | |



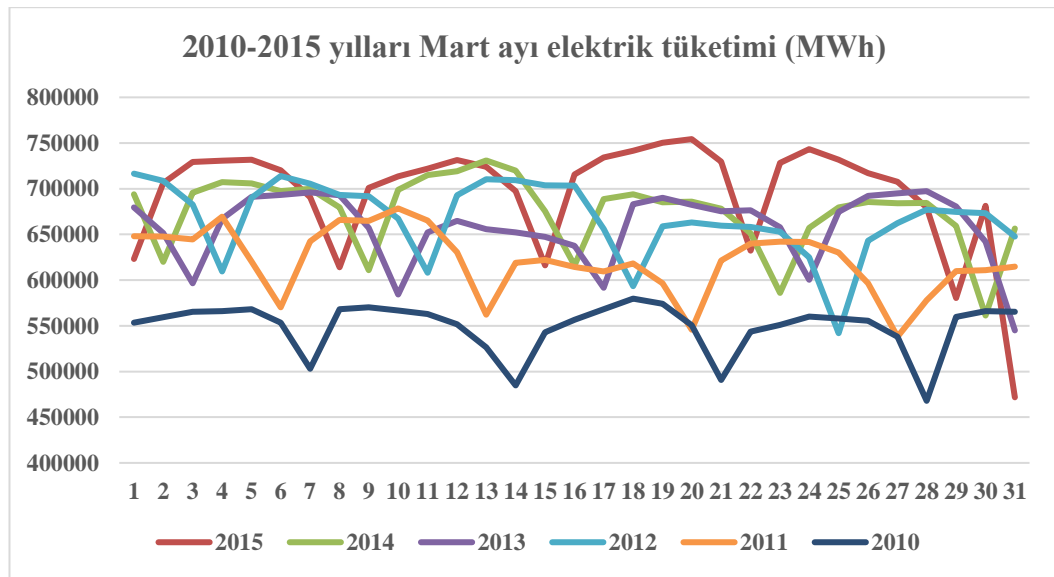
Şekil A.2 : 2010-2015 yılları Şubat ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.3 : 2010-2015 yılları Mart ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 622999 | 693972 | 679424 | 716513 | 647878 | 553419 |
| 2 | 706070 | 620005 | 651662 | 708729 | 647736 | 559395 |
| 3 | 729299 | 695847 | 596538 | 682548 | 644391 | 565199 |
| 4 | 730583 | 707082 | 666797 | 609561 | 669293 | 566107 |
| 5 | 731757 | 705885 | 691113 | 689974 | 620224 | 568016 |
| 6 | 720025 | 697342 | 693267 | 713805 | 570140 | 553367 |
| 7 | 690716 | 699829 | 695951 | 705451 | 642564 | 502861 |
| 8 | 614149 | 679731 | 692776 | 693373 | 665997 | 568048 |

Çizelge A.3 (devam): 2010-2015 yılları Mart ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

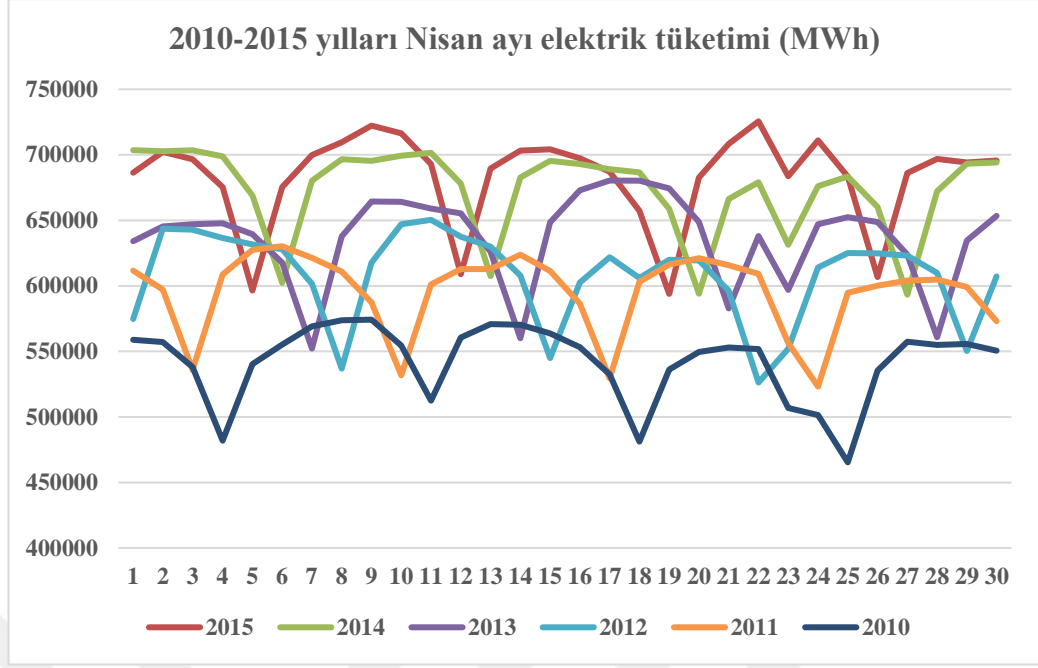
| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 9 | 700811 | 610874 | 657183 | 691938 | 664897 | 570385 |
| 10 | 713571 | 698927 | 584285 | 667353 | 678454 | 566716 |
| 11 | 721938 | 714901 | 652298 | 608216 | 665084 | 563061 |
| 12 | 731345 | 719194 | 664757 | 692960 | 630592 | 551544 |
| 13 | 724019 | 730938 | 655609 | 710228 | 562073 | 526399 |
| 14 | 697273 | 719695 | 652379 | 709447 | 619045 | 484809 |
| 15 | 616266 | 675449 | 647229 | 703633 | 622227 | 543107 |
| 16 | 715550 | 616246 | 637692 | 703351 | 614407 | 556636 |
| 17 | 734160 | 688682 | 591756 | 656011 | 609382 | 568118 |
| 18 | 741455 | 693837 | 683235 | 593361 | 618177 | 579750 |
| 19 | 750237 | 685070 | 690007 | 658795 | 596499 | 574148 |
| 20 | 754306 | 685995 | 682196 | 663232 | 545592 | 550760 |
| 21 | 729579 | 678324 | 675399 | 659573 | 621349 | 490692 |
| 22 | 632346 | 651184 | 676482 | 658081 | 640095 | 543530 |
| 23 | 728386 | 585955 | 657707 | 653022 | 642072 | 551041 |
| 24 | 743465 | 657127 | 600303 | 624908 | 641842 | 560078 |
| 25 | 731884 | 679434 | 674512 | 541952 | 630202 | 557869 |
| 26 | 717006 | 685515 | 692073 | 642963 | 596540 | 555607 |
| 27 | 707431 | 684202 | 694872 | 662274 | 538053 | 538128 |
| 28 | 679616 | 684510 | 697377 | 677281 | 577821 | 467914 |
| 29 | 580539 | 659236 | 680452 | 674599 | 609776 | 559701 |
| 30 | 681364 | 561253 | 642025 | 673378 | 610764 | 566213 |
| 31 | 471774 | 656365 | 545021 | 647672 | 614867 | 565222 |



Şekil A.3 : 2010-2015 yılları Mart ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.4 : 2010-2015 yılları Nisan ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 686359 | 703567 | 634018 | 574639 | 611698 | 558839 |
| 2 | 702332 | 702661 | 645248 | 643584 | 597104 | 557106 |
| 3 | 696686 | 703371 | 647047 | 642942 | 535816 | 538019 |
| 4 | 675320 | 698699 | 647654 | 636404 | 608697 | 481995 |
| 5 | 596568 | 669081 | 639573 | 631735 | 627389 | 540222 |
| 6 | 675307 | 602364 | 617609 | 627920 | 630244 | 555065 |
| 7 | 699906 | 680233 | 552182 | 601477 | 621345 | 569221 |
| 8 | 709634 | 696646 | 637629 | 536782 | 610984 | 573695 |
| 9 | 722393 | 695504 | 664458 | 617835 | 587527 | 574203 |
| 10 | 716448 | 699226 | 664022 | 647093 | 531631 | 554358 |
| 11 | 692849 | 701556 | 658895 | 650396 | 601115 | 512331 |
| 12 | 608885 | 677955 | 655441 | 637495 | 612863 | 560643 |
| 13 | 689532 | 607430 | 625988 | 629988 | 612798 | 570748 |
| 14 | 703125 | 682647 | 560084 | 607928 | 623826 | 570353 |
| 15 | 704088 | 695404 | 648601 | 544857 | 611256 | 563620 |
| 16 | 697442 | 692944 | 673032 | 602641 | 586455 | 553312 |
| 17 | 687172 | 689009 | 680385 | 621832 | 529634 | 532342 |
| 18 | 657374 | 686552 | 680333 | 606039 | 603133 | 481255 |
| 19 | 593876 | 658802 | 674489 | 619856 | 616350 | 536234 |
| 20 | 682811 | 593900 | 648735 | 619508 | 621090 | 549510 |
| 21 | 708458 | 666423 | 582724 | 596254 | 615772 | 553091 |
| 22 | 725557 | 678965 | 637946 | 526258 | 609186 | 551872 |
| 23 | 683773 | 631422 | 596993 | 551941 | 556290 | 506740 |
| 24 | 711067 | 676153 | 647030 | 614137 | 523127 | 501354 |
| 25 | 683344 | 683347 | 652484 | 624931 | 594791 | 465357 |
| 26 | 606797 | 660103 | 648733 | 624732 | 600139 | 535449 |
| 27 | 686131 | 593265 | 623819 | 623164 | 603957 | 557327 |
| 28 | 696948 | 672166 | 560727 | 609804 | 604836 | 554889 |
| 29 | 694145 | 693259 | 634486 | 550395 | 599114 | 555754 |
| 30 | 695659 | 694145 | 653442 | 607217 | 573105 | 550547 |



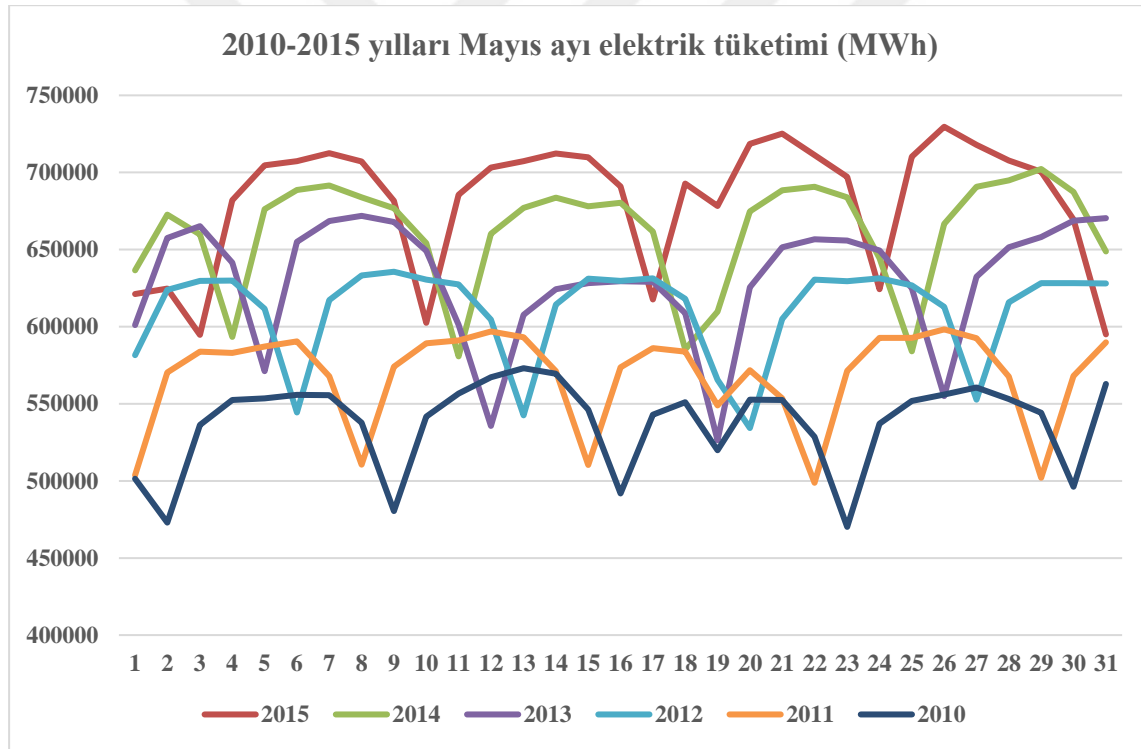
Şekil A.4 : 2010-2015 yılları Nisan ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.5 : 2010-2015 yılları Mayıs ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 621241 | 636545 | 601028 | 581532 | 503708 | 501439 |
| 2 | 624731 | 672597 | 657546 | 623962 | 570406 | 472870 |
| 3 | 594692 | 659883 | 665247 | 629742 | 583745 | 536272 |
| 4 | 681980 | 593422 | 641447 | 629807 | 583052 | 552515 |
| 5 | 704715 | 676209 | 571184 | 611582 | 587050 | 553592 |
| 6 | 707244 | 688540 | 655017 | 544360 | 590379 | 555786 |
| 7 | 712574 | 691509 | 668455 | 617232 | 567853 | 555578 |
| 8 | 707167 | 683906 | 671856 | 633222 | 510512 | 537728 |
| 9 | 681676 | 676835 | 667866 | 635617 | 574088 | 480465 |
| 10 | 602467 | 654177 | 649288 | 630457 | 589132 | 541653 |
| 11 | 685599 | 580750 | 601146 | 627389 | 591099 | 556541 |
| 12 | 703079 | 660251 | 535603 | 604580 | 596844 | 567181 |
| 13 | 707243 | 677016 | 607589 | 542498 | 593132 | 573068 |
| 14 | 712376 | 683630 | 624300 | 614424 | 571214 | 569524 |
| 15 | 709804 | 678094 | 628170 | 631109 | 510237 | 546221 |
| 16 | 690838 | 680308 | 629523 | 629666 | 573701 | 491826 |
| 17 | 617554 | 661615 | 629004 | 631330 | 585997 | 542945 |
| 18 | 692830 | 585289 | 608663 | 618151 | 583720 | 551001 |
| 19 | 678201 | 609766 | 526320 | 565550 | 548876 | 519858 |
| 20 | 718481 | 674699 | 625473 | 534265 | 571746 | 552746 |
| 21 | 725154 | 688466 | 651469 | 604962 | 553446 | 552509 |

Çizelge A.5 (devam): 2010-2015 yılları Mayıs ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 22 | 711226 | 690817 | 656621 | 630489 | 498762 | 528604 |
| 23 | 697051 | 683770 | 655866 | 629431 | 571422 | 470174 |
| 24 | 624287 | 644445 | 649335 | 631358 | 592729 | 537035 |
| 25 | 710323 | 584099 | 624831 | 626718 | 592710 | 551858 |
| 26 | 729642 | 666597 | 554966 | 612908 | 598241 | 556057 |
| 27 | 717902 | 690815 | 632345 | 552613 | 592556 | 560578 |
| 28 | 707838 | 694913 | 651484 | 615703 | 567595 | 553118 |
| 29 | 700438 | 702242 | 658038 | 628231 | 502026 | 544164 |
| 30 | 669574 | 687471 | 668733 | 628283 | 567955 | 496251 |
| 31 | 595021 | 648724 | 670385 | 628111 | 589850 | 562925 |



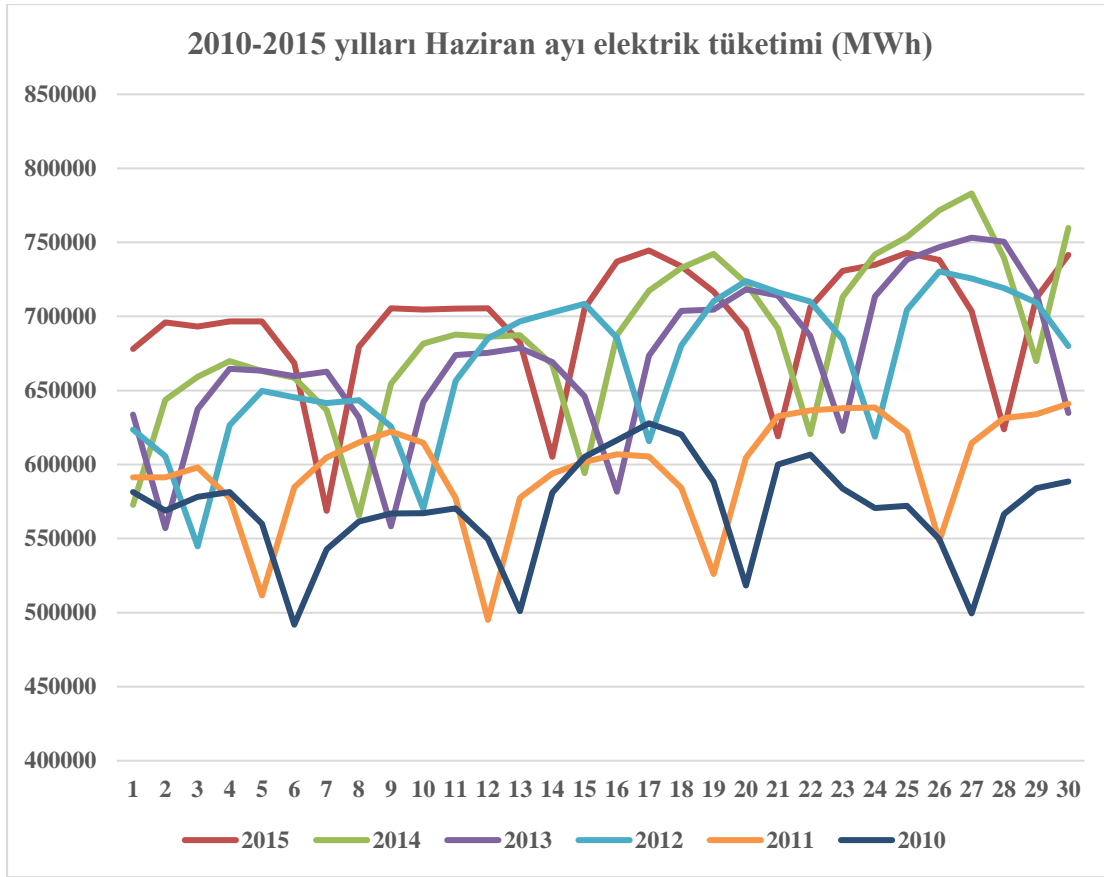
Şekil A.5 : 2010-2015 yılları Mayıs ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.6 : 2010-2015 yılları Haziran ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 678043 | 572780 | 633733 | 623512 | 591438 | 581396 |
| 2 | 696038 | 643653 | 557035 | 605728 | 591375 | 568818 |

Çizelge A.6 (devam): 2010-2015 yılları Haziran ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 3 | 693170 | 659334 | 637400 | 544771 | 597979 | 578087 |
| 4 | 696728 | 669743 | 664751 | 626656 | 577366 | 581486 |
| 5 | 696698 | 663147 | 663325 | 649668 | 511604 | 559993 |
| 6 | 668483 | 658598 | 659611 | 645511 | 584755 | 491877 |
| 7 | 568767 | 636812 | 662638 | 641531 | 604864 | 542676 |
| 8 | 679547 | 565591 | 631798 | 643481 | 614831 | 561518 |
| 9 | 705538 | 654541 | 558373 | 625659 | 622258 | 566940 |
| 10 | 704715 | 681749 | 642152 | 570124 | 614732 | 567161 |
| 11 | 705374 | 687694 | 674026 | 656530 | 577341 | 570313 |
| 12 | 705460 | 686283 | 675521 | 685109 | 495105 | 549710 |
| 13 | 682648 | 687411 | 678682 | 696746 | 577598 | 501075 |
| 14 | 605144 | 667554 | 669268 | 702599 | 593924 | 580896 |
| 15 | 705579 | 594256 | 646119 | 708564 | 601826 | 605200 |
| 16 | 737095 | 687426 | 581573 | 685627 | 606912 | 616434 |
| 17 | 744562 | 717418 | 673541 | 615798 | 605348 | 627845 |
| 18 | 733817 | 732814 | 703777 | 680331 | 584155 | 620268 |
| 19 | 716761 | 742149 | 704612 | 710293 | 525989 | 588240 |
| 20 | 690985 | 722604 | 718217 | 723826 | 604502 | 518236 |
| 21 | 619015 | 691812 | 714190 | 716323 | 632592 | 600051 |
| 22 | 706106 | 620497 | 686980 | 710096 | 636447 | 606768 |
| 23 | 730869 | 713053 | 622706 | 684477 | 638093 | 583710 |
| 24 | 735004 | 741737 | 713444 | 618874 | 638455 | 570619 |
| 25 | 742937 | 753628 | 738431 | 704522 | 621978 | 572036 |
| 26 | 738084 | 771614 | 746802 | 730340 | 548392 | 549726 |
| 27 | 703593 | 783061 | 753181 | 725510 | 614447 | 499578 |
| 28 | 623841 | 739557 | 750432 | 719165 | 631463 | 566510 |
| 29 | 712501 | 669740 | 716231 | 709328 | 633980 | 583991 |
| 30 | 741590 | 759679 | 634760 | 680103 | 641077 | 588658 |



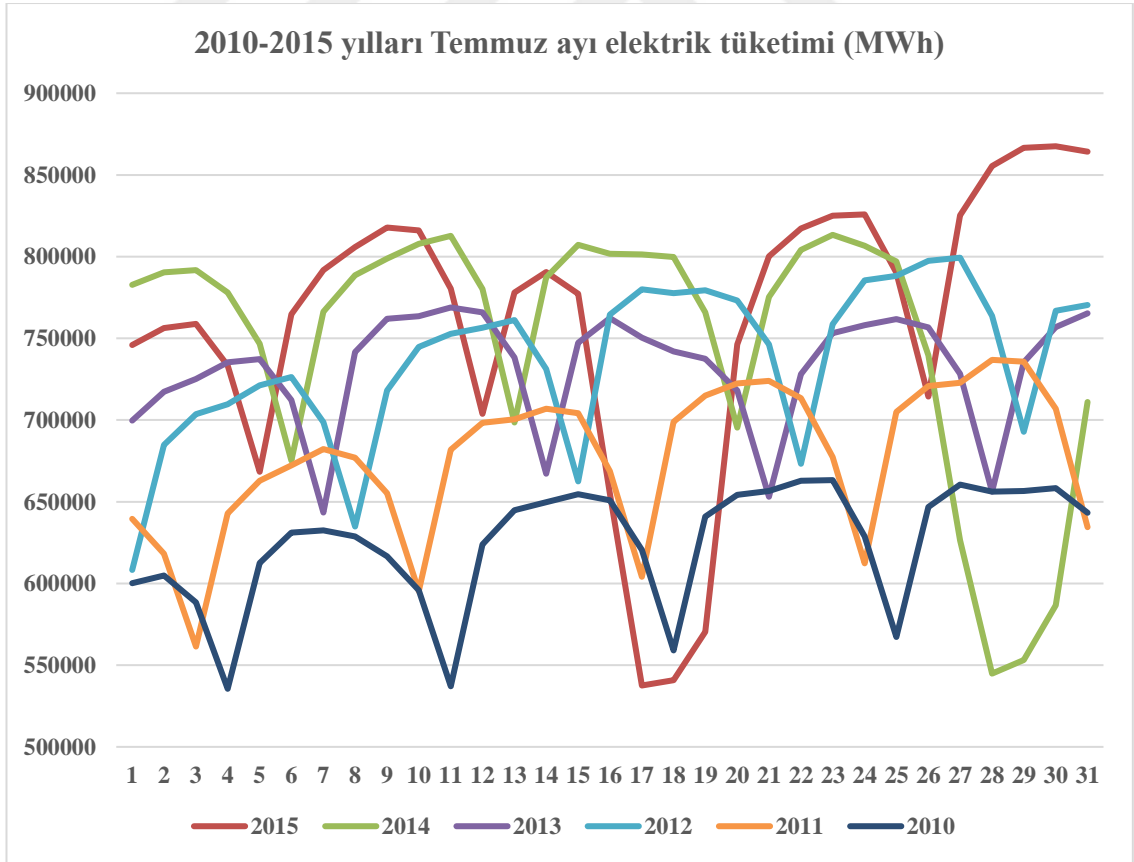
Şekil A.6 : 2010-2015 yılları Haziran ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.7 : 2010-2015 yılları Temmuz ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 745894 | 782762 | 699705 | 608275 | 639473 | 600164 |
| 2 | 756285 | 790437 | 717395 | 684737 | 618125 | 604781 |
| 3 | 758794 | 791815 | 725203 | 703559 | 561399 | 588455 |
| 4 | 733417 | 778021 | 735368 | 709684 | 642789 | 535529 |
| 5 | 668376 | 746762 | 737386 | 721226 | 662763 | 612468 |
| 6 | 764633 | 675158 | 712297 | 726389 | 672208 | 631107 |
| 7 | 791672 | 766373 | 643401 | 698746 | 682314 | 632389 |
| 8 | 805845 | 788701 | 741614 | 634893 | 676868 | 628729 |
| 9 | 817899 | 798784 | 761914 | 718123 | 655150 | 616634 |
| 10 | 815999 | 807813 | 763593 | 744751 | 595296 | 595932 |
| 11 | 780373 | 812766 | 768880 | 752782 | 681830 | 537136 |
| 12 | 703771 | 780228 | 765941 | 756436 | 698256 | 623807 |
| 13 | 778077 | 698569 | 738304 | 761248 | 700490 | 644847 |
| 14 | 790547 | 787167 | 667179 | 731211 | 706839 | 649657 |
| 15 | 777179 | 807148 | 747242 | 662472 | 704159 | 654668 |
| 16 | 654975 | 801744 | 762310 | 764476 | 668686 | 650986 |

Çizelge A.7 (devam): 2010-2015 yılları Temmuz ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

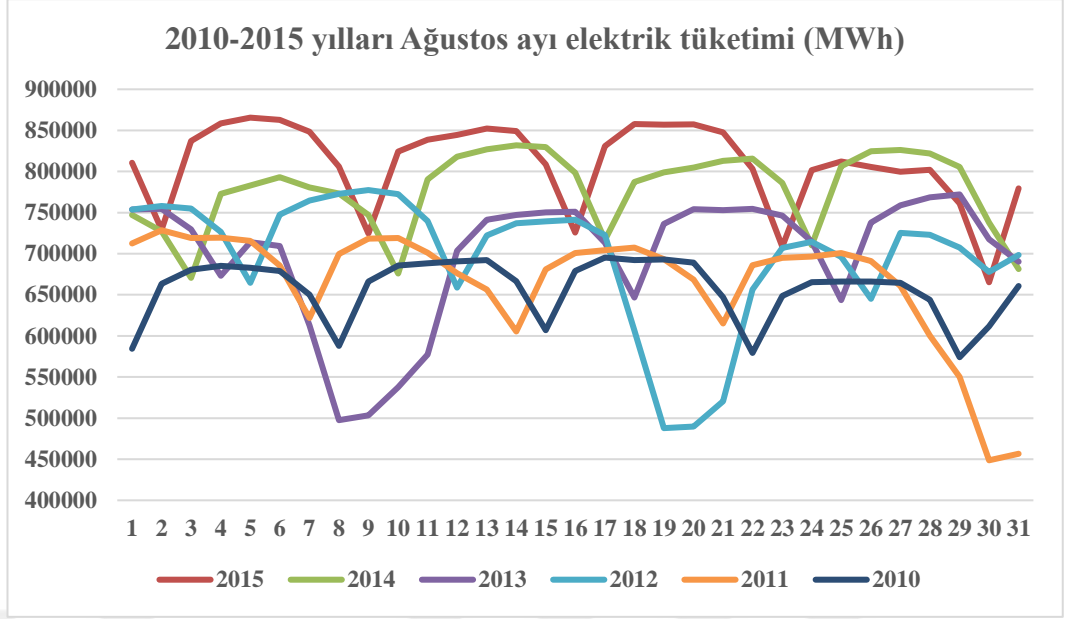
| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 17 | 537560 | 801411 | 750454 | 779971 | 604130 | 620477 |
| 18 | 540787 | 799769 | 741986 | 777603 | 698899 | 558994 |
| 19 | 570431 | 765886 | 737525 | 779439 | 715051 | 640888 |
| 20 | 746231 | 695387 | 718099 | 773158 | 722320 | 654304 |
| 21 | 800137 | 775281 | 653150 | 746400 | 724030 | 656546 |
| 22 | 817177 | 804079 | 728098 | 673265 | 713384 | 662830 |
| 23 | 824960 | 813338 | 753118 | 758700 | 677431 | 663250 |
| 24 | 825760 | 806730 | 757995 | 785446 | 612247 | 628704 |
| 25 | 790141 | 797076 | 761868 | 788276 | 704998 | 567226 |
| 26 | 714370 | 739576 | 756763 | 797417 | 720763 | 646790 |
| 27 | 825326 | 626464 | 728274 | 799365 | 722705 | 660425 |
| 28 | 855327 | 544835 | 656109 | 763834 | 736836 | 656108 |
| 29 | 866653 | 553097 | 735367 | 692819 | 735700 | 656574 |
| 30 | 867551 | 586587 | 756971 | 766836 | 706992 | 658296 |
| 31 | 864162 | 711130 | 765271 | 770476 | 634407 | 643271 |



Şekil A.7 : 2010-2015 yılları Temmuz ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.8 : 2010-2015 yılları Ağustos ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 810646 | 747207 | 753915 | 753755 | 712627 | 584522 |
| 2 | 729148 | 727243 | 754543 | 758240 | 728562 | 663470 |
| 3 | 837145 | 670620 | 729777 | 754942 | 719097 | 680421 |
| 4 | 858422 | 772888 | 673163 | 726343 | 719487 | 685182 |
| 5 | 865535 | 783162 | 714106 | 664429 | 715423 | 682728 |
| 6 | 862703 | 793010 | 709443 | 747710 | 685638 | 678866 |
| 7 | 848514 | 780742 | 612647 | 764682 | 621699 | 650024 |
| 8 | 806115 | 773245 | 497534 | 772661 | 699604 | 587959 |
| 9 | 724715 | 747233 | 503404 | 777415 | 718228 | 666316 |
| 10 | 824401 | 675958 | 537649 | 772525 | 719237 | 685537 |
| 11 | 838534 | 790542 | 577452 | 739739 | 701312 | 688521 |
| 12 | 844630 | 818133 | 703719 | 658672 | 676395 | 690789 |
| 13 | 852170 | 827115 | 741290 | 722143 | 656499 | 692322 |
| 14 | 849336 | 831871 | 747079 | 737155 | 605529 | 666636 |
| 15 | 808649 | 829557 | 750115 | 739287 | 680932 | 606980 |
| 16 | 725894 | 798708 | 750946 | 741173 | 700867 | 679011 |
| 17 | 830953 | 716800 | 713233 | 722630 | 704370 | 695335 |
| 18 | 857648 | 787354 | 646723 | 606536 | 707482 | 692405 |
| 19 | 856780 | 798843 | 736232 | 487821 | 693506 | 693116 |
| 20 | 857454 | 804886 | 754216 | 489573 | 668388 | 688962 |
| 21 | 847655 | 812837 | 752876 | 520619 | 615286 | 647181 |
| 22 | 803390 | 815531 | 754366 | 656563 | 686199 | 579192 |
| 23 | 708730 | 786093 | 746437 | 707225 | 694979 | 648814 |
| 24 | 801695 | 710069 | 714986 | 714379 | 696468 | 665292 |
| 25 | 812221 | 806316 | 643464 | 696060 | 700955 | 666044 |
| 26 | 805476 | 824806 | 737716 | 645037 | 691021 | 666121 |
| 27 | 799788 | 826019 | 758770 | 725392 | 660658 | 664525 |
| 28 | 802184 | 821928 | 768475 | 723050 | 600287 | 643985 |
| 29 | 760997 | 805659 | 772150 | 707590 | 550285 | 574091 |
| 30 | 665235 | 737691 | 717366 | 677944 | 448697 | 611540 |
| 31 | 779641 | 681154 | 690413 | 698515 | 456706 | 660800 |



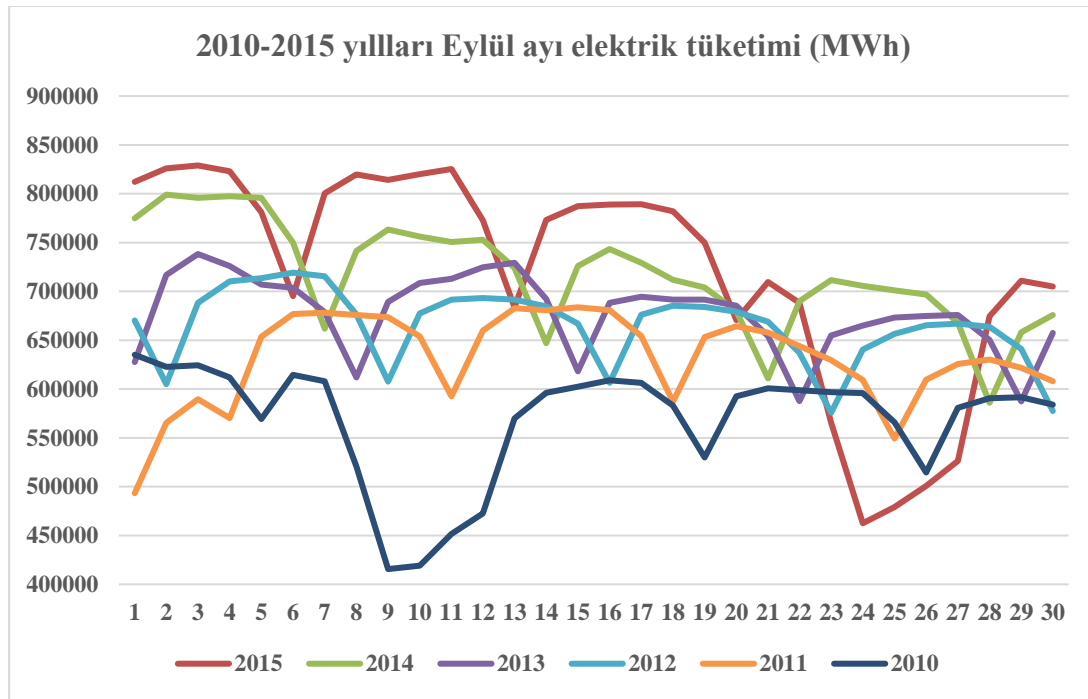
Şekil A.8 : 2010-2015 yılları Ağustos ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.9 : 2010-2015 yılları Eylül ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 812302 | 774715 | 627527 | 670107 | 493326 | 635100 |
| 2 | 826129 | 799102 | 716806 | 604992 | 565309 | 622783 |
| 3 | 828955 | 795793 | 738240 | 688192 | 589446 | 624319 |
| 4 | 822870 | 797297 | 725893 | 710376 | 570291 | 611897 |
| 5 | 781021 | 795729 | 706919 | 713493 | 653500 | 569284 |
| 6 | 695235 | 749947 | 703818 | 719166 | 676693 | 614528 |
| 7 | 800371 | 661892 | 678814 | 715573 | 678172 | 608099 |
| 8 | 819734 | 741512 | 611867 | 676509 | 675919 | 520878 |
| 9 | 814216 | 763298 | 689301 | 607586 | 673519 | 415640 |
| 10 | 819990 | 756275 | 708550 | 677511 | 653926 | 419247 |
| 11 | 825219 | 750422 | 712832 | 691531 | 592597 | 451552 |
| 12 | 772918 | 752765 | 724537 | 693301 | 659804 | 472664 |
| 13 | 683851 | 724112 | 729273 | 691596 | 682665 | 570056 |
| 14 | 773240 | 646994 | 692108 | 684699 | 680651 | 596269 |
| 15 | 787412 | 725914 | 617995 | 666845 | 683726 | 602427 |
| 16 | 788828 | 743417 | 688261 | 606255 | 680908 | 608924 |
| 17 | 789199 | 729317 | 694593 | 675993 | 654071 | 606381 |
| 18 | 781894 | 711972 | 691657 | 685260 | 586958 | 582895 |
| 19 | 749918 | 704140 | 691402 | 683931 | 653156 | 529926 |
| 20 | 670666 | 679762 | 685300 | 679018 | 664481 | 592435 |
| 21 | 709717 | 610925 | 654332 | 669012 | 657877 | 600657 |
| 22 | 688441 | 689871 | 587483 | 637037 | 643945 | 598804 |
| 23 | 565567 | 711490 | 654938 | 575745 | 629536 | 596841 |

Çizelge A.9 (devam): 2010-2015 yılları Eylül ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 24 | 462547 | 705514 | 665020 | 640567 | 609431 | 595710 |
| 25 | 479104 | 701169 | 673091 | 656532 | 549357 | 566076 |
| 26 | 500675 | 696723 | 674966 | 665301 | 609469 | 514483 |
| 27 | 526350 | 668000 | 675813 | 667071 | 625567 | 580645 |
| 28 | 674624 | 585937 | 650155 | 663680 | 630333 | 590582 |
| 29 | 711044 | 658210 | 587311 | 641055 | 621642 | 591565 |
| 30 | 704869 | 675755 | 657516 | 577493 | 608036 | 583918 |



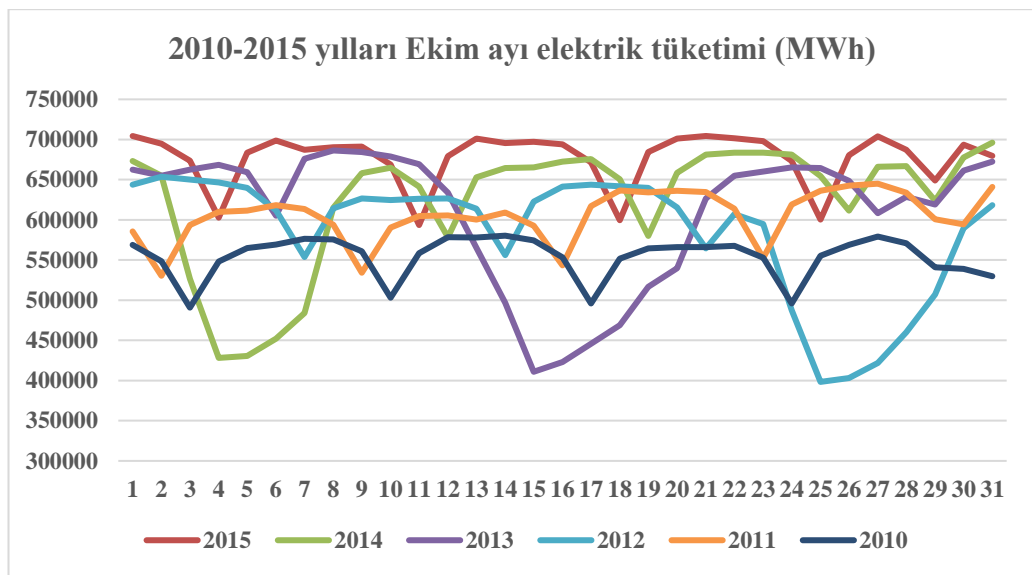
Şekil A.9 : 2010-2015 yılları Eylül ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.10 : 2010-2015 yılları Ekim ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 704424 | 673177 | 662604 | 643693 | 585527 | 569035 |
| 2 | 694803 | 654761 | 654801 | 653706 | 530413 | 548459 |
| 3 | 673650 | 526821 | 662714 | 650026 | 593664 | 490772 |
| 4 | 602759 | 428204 | 668477 | 646704 | 609960 | 548203 |
| 5 | 683539 | 430673 | 659473 | 639615 | 611640 | 564760 |
| 6 | 698945 | 452124 | 605072 | 612021 | 618280 | 569211 |
| 7 | 687136 | 484008 | 675897 | 553618 | 613625 | 576575 |
| 8 | 690381 | 615055 | 686383 | 614441 | 593841 | 575623 |

Çizelge A.10 (devam): 2010-2015 yılları Ekim ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

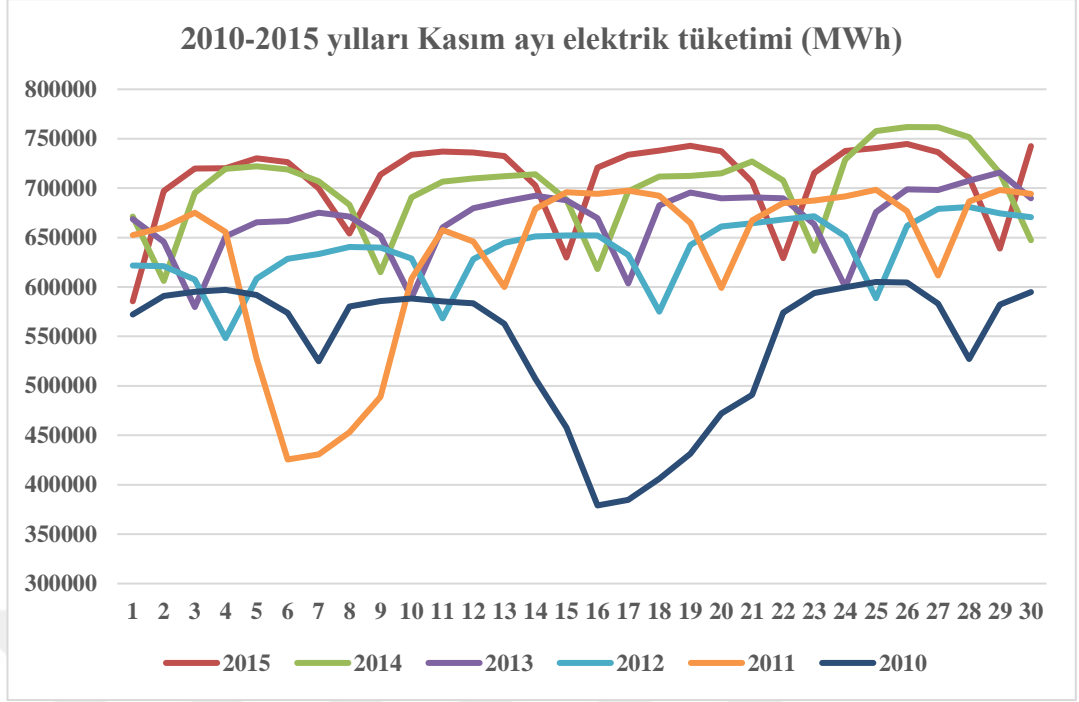
| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 9 | 691362 | 658068 | 684461 | 626554 | 534080 | 561054 |
| 10 | 668712 | 664943 | 678892 | 624810 | 590286 | 503008 |
| 11 | 593559 | 641409 | 669269 | 626095 | 604735 | 558689 |
| 12 | 679397 | 578424 | 633922 | 626603 | 605540 | 578620 |
| 13 | 701185 | 652819 | 565265 | 613991 | 600495 | 577895 |
| 14 | 695480 | 664490 | 496786 | 556268 | 609053 | 580349 |
| 15 | 697165 | 665313 | 410928 | 622713 | 592674 | 574295 |
| 16 | 693868 | 672302 | 423189 | 641413 | 543382 | 553263 |
| 17 | 671608 | 675513 | 445742 | 643698 | 617190 | 495858 |
| 18 | 599361 | 650430 | 468782 | 641851 | 636622 | 551759 |
| 19 | 684444 | 579953 | 516672 | 639771 | 634233 | 564650 |
| 20 | 701001 | 658725 | 539760 | 615478 | 636336 | 565961 |
| 21 | 704433 | 681363 | 626779 | 564440 | 634473 | 566239 |
| 22 | 701486 | 683538 | 655084 | 607316 | 614092 | 567788 |
| 23 | 698065 | 683505 | 660097 | 594764 | 552456 | 553026 |
| 24 | 673297 | 681395 | 665370 | 487639 | 619279 | 496032 |
| 25 | 600238 | 654460 | 664358 | 398344 | 636047 | 555323 |
| 26 | 680359 | 611480 | 648517 | 403149 | 642510 | 568977 |
| 27 | 704085 | 666105 | 608318 | 421987 | 645059 | 579290 |
| 28 | 687363 | 667059 | 628517 | 460040 | 633842 | 570763 |
| 29 | 648971 | 623942 | 619150 | 507272 | 600610 | 540882 |
| 30 | 693521 | 677617 | 661189 | 589732 | 594499 | 538914 |
| 31 | 679595 | 696123 | 672632 | 618122 | 641108 | 529748 |



Şekil A.10 : 2010-2015 yılları Ekim ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.11 : 2010-2015 yılları Kasım ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 585555 | 671304 | 668776 | 621628 | 652439 | 572175 |
| 2 | 697144 | 606144 | 645781 | 621020 | 660183 | 590881 |
| 3 | 719939 | 695272 | 579740 | 607573 | 675030 | 595218 |
| 4 | 720073 | 719542 | 651079 | 548352 | 655607 | 597170 |
| 5 | 730345 | 722257 | 665307 | 608501 | 527556 | 591931 |
| 6 | 726166 | 718934 | 666791 | 628517 | 425528 | 573637 |
| 7 | 699619 | 706901 | 675242 | 633476 | 430578 | 524887 |
| 8 | 653977 | 683357 | 671238 | 640460 | 453007 | 580371 |
| 9 | 713822 | 614792 | 651682 | 639847 | 488998 | 585780 |
| 10 | 733783 | 690734 | 589103 | 628816 | 608328 | 588220 |
| 11 | 736991 | 706674 | 660230 | 568208 | 657750 | 585417 |
| 12 | 736032 | 709769 | 679719 | 628329 | 646028 | 583466 |
| 13 | 732413 | 712214 | 686397 | 644833 | 599905 | 562782 |
| 14 | 702581 | 714009 | 692376 | 651182 | 678993 | 507168 |
| 15 | 629804 | 688362 | 687681 | 652282 | 695815 | 457975 |
| 16 | 720818 | 618132 | 669811 | 652070 | 694163 | 379023 |
| 17 | 733895 | 697007 | 603641 | 632473 | 697652 | 384578 |
| 18 | 737833 | 711643 | 682697 | 574992 | 692410 | 405882 |
| 19 | 742762 | 712473 | 695462 | 642492 | 664950 | 431382 |
| 20 | 737284 | 714971 | 689750 | 661267 | 598899 | 472151 |
| 21 | 706306 | 726926 | 690752 | 664441 | 667286 | 490902 |
| 22 | 629238 | 707734 | 689881 | 668471 | 685000 | 574076 |
| 23 | 715228 | 636461 | 663377 | 671615 | 687579 | 594025 |
| 24 | 737604 | 728892 | 599971 | 651071 | 691535 | 599732 |
| 25 | 740655 | 757663 | 675790 | 588768 | 698331 | 605095 |
| 26 | 744712 | 761848 | 698959 | 661945 | 676664 | 604715 |
| 27 | 736390 | 761677 | 698241 | 678916 | 611660 | 583288 |
| 28 | 710307 | 751702 | 707562 | 680942 | 686633 | 527004 |
| 29 | 639048 | 715155 | 715829 | 674661 | 698195 | 582064 |
| 30 | 742437 | 647280 | 689871 | 670487 | 694141 | 594846 |



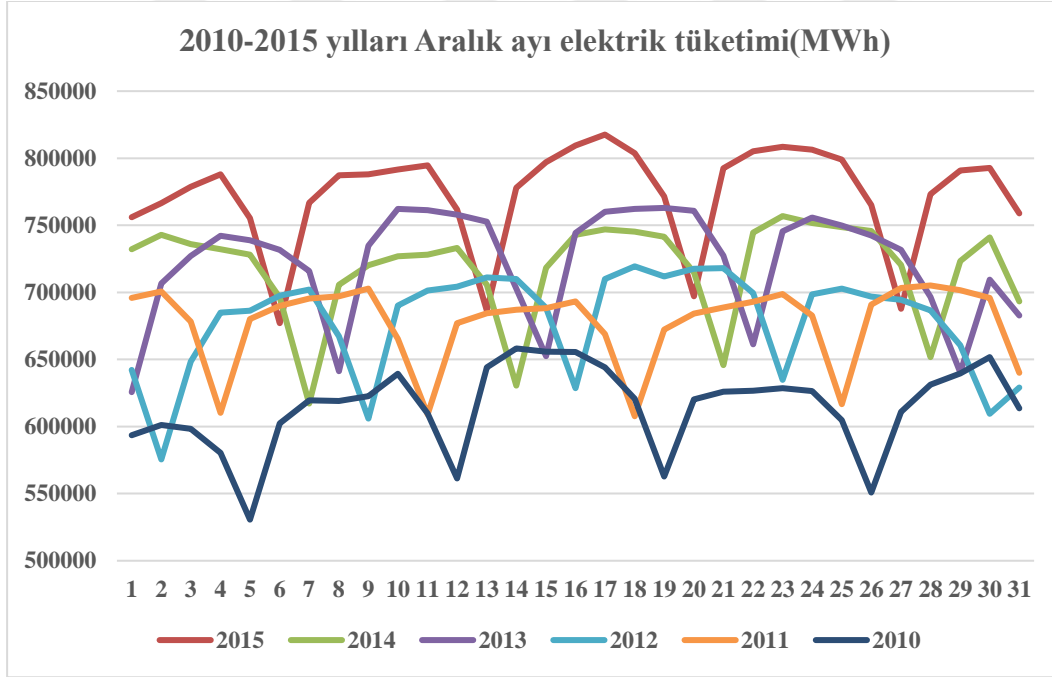
Şekil A.11 : 2010-2015 yılları Kasım ayı elektrik tüketimi.

Çizelge A.12 : 2010-2015 yılları Aralık ayı elektrik tüketimleri (MWh) (TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 1 | 755987 | 732228 | 625653 | 642287 | 695846 | 593615 |
| 2 | 766628 | 742812 | 706555 | 575503 | 700726 | 601284 |
| 3 | 778602 | 736005 | 727177 | 648397 | 678167 | 598373 |
| 4 | 788079 | 732150 | 742286 | 685006 | 610194 | 580318 |
| 5 | 755253 | 728174 | 738881 | 686248 | 680179 | 530632 |
| 6 | 677071 | 696227 | 731747 | 697692 | 689855 | 602460 |
| 7 | 766723 | 617138 | 715860 | 702203 | 695513 | 619512 |
| 8 | 787203 | 705800 | 641325 | 667366 | 697218 | 619175 |
| 9 | 788026 | 720125 | 734741 | 605910 | 702887 | 622538 |
| 10 | 791565 | 727018 | 762329 | 690230 | 665296 | 639242 |
| 11 | 794662 | 728177 | 761193 | 701345 | 608969 | 609849 |
| 12 | 761689 | 733154 | 758028 | 704249 | 676967 | 561276 |
| 13 | 686467 | 705684 | 752755 | 711081 | 684460 | 644017 |
| 14 | 777980 | 630574 | 702766 | 709969 | 687160 | 658230 |
| 15 | 796971 | 718304 | 652392 | 688600 | 688172 | 655801 |
| 16 | 809364 | 742824 | 744330 | 628587 | 693314 | 655660 |
| 17 | 817627 | 746940 | 760172 | 710086 | 668868 | 644175 |
| 18 | 803693 | 745323 | 762280 | 719432 | 607679 | 620854 |
| 19 | 771482 | 741393 | 762976 | 711890 | 672364 | 562822 |
| 20 | 697111 | 714931 | 760848 | 717533 | 684153 | 620194 |

Çizelge A.12 (devam): 2010-2015 yılları Aralık ayı elektrik tüketimleri (MWh)
(TEİAŞ, 2014).

| Yıllar/ Günler | 2015 | 2014 | 2013 | 2012 | 2011 | 2010 |
|-------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| 21 | 792541 | 645906 | 727342 | 718070 | 688770 | 626046 |
| 22 | 805271 | 744546 | 661298 | 699427 | 693156 | 626630 |
| 23 | 808556 | 756880 | 745612 | 634718 | 698839 | 628505 |
| 24 | 806466 | 751722 | 755713 | 698430 | 682727 | 626523 |
| 25 | 798986 | 748673 | 749863 | 702926 | 616787 | 604709 |
| 26 | 765218 | 745679 | 742350 | 696931 | 690960 | 550831 |
| 27 | 687703 | 720422 | 731796 | 694537 | 703205 | 611033 |
| 28 | 773269 | 651874 | 696665 | 686686 | 705181 | 631267 |
| 29 | 790979 | 723237 | 640215 | 660563 | 701739 | 639553 |
| 30 | 792666 | 740897 | 709463 | 609585 | 695937 | 651844 |
| 31 | 758928 | 693248 | 682706 | 629161 | 640028 | 613694 |



Şekil A.12 : 2010-2015 yılları Aralık ayı elektrik tüketimi.

ÖZGEÇMİŞ

Ad-Soyad : Kemal GÖK
Doğum Tarihi ve Yeri : 01.01.1990
E-posta : kemalgokk@gmail.com

ÖĞRENİM DURUMU:

- **Lisans** : 2013, İstanbul Teknik Üniversitesi, Makina Fakültesi,
Makina Mühendisliği
: 2014, Anadolu Üniversitesi, AÖF, İşletme

MESLEKİ DENEYİM VE ÖDÜLLER:

- Türk Standardları Enstitüsü
Uzman Yardımcısı (Mart 2015 – Devam)
- Beyazkent Yapı Denetim
Kontrol Mühendisi (Ağustos 2014 – Şubat 2015)
- Bosch und Siemens Hausgerate,GmbH
AR-GE Uzun Dönem Proje Stajyeri (Temmuz 2012 – Haziran 2013)

TEZDEN TÜRETİLEN YAYINLAR, SUNUMLAR VE PATENTLER:

- Gök, K., Tuğrul, A.B., 2016. Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Türkiye Değerlendirilmesi, ICCI 2016 Bildiriler Kitabı (s. 73-76). *ICCI 22. Uluslararası Enerji ve Çevre Fuarı ve Konferansı*, 27-29 Nisan 2016, İstanbul.

