

TÜRKİYE'NİN ELEKTRİK TÜKETİMİNE KARŞI OLAN BAĞIMLILIĞI VE VERİMLİLİĞİ: ESNEKLİK VE VAR ANALİZİ

Selahattin BEKMEZ¹

Müge MANGA²

ÖZET

Sanayileşme ve küreselleşmenin etkisiyle artan teknolojik gelişmeler, nüfus ve refah artışı elektrik tüketimini her geçen gün arttırmaktadır. Elektrik tüketimi 2009 yılında % 2 düşüşle 194 milyar kWh düzeylerinden 2010'da % 8 oranındaki artış ile 210 milyar kWh olmuştur. 2011 yılında ise elektrik tüketimi 229,3 milyar kWh düzeylerine yükselmiştir. Önümüzdeki 10 yıllık süreçte Türkiye'deki elektrik tüketiminin % 7,5 oranında artması beklenmektedir. Artan elektrik tüketiminin, 2010 yılı Türkiye ekonomisindeki % 2,5 olan elektrik sektörü payını, 2018 yılına kadar yaklaşık olarak %7 düzeylerine çıkarması beklenmektedir. Bu çalışmada ilk olarak 1980-2011 yılları için elektrik tüketiminin fiyat ve gelir esnekliği ölçülmüştür. Yapılan analizde bağımlı değişken olarak; elektrik tüketimi (gWh), bağımsız değişken olarak; elektrik fiyatı (Türk Lirası), nüfus ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GDP) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan veriler, Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK), Türkiye Elektrik İletim A.Ş (TEİAŞ), Eurostat ve Dünya Bankası'ndan alınmıştır. Esneklik analizi sonucunda; Türkiye'de elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliğinin düşük olduğu görülmüştür. Analizin ikinci bölümünde ise değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkiyi bulmak için Vektör Otoregresiv (VAR) Modeli uygulanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elektrik Tüketimi, VAR Analizi, Türkiye Ekonomisi.

Jel Kodu: D11.

TURKEY'S DEPENDENCE ON ELECTRICITY CONSUMPTION AND EFFICIENCY: ELASTICITY AND VAR ANALYSIS

ABSTRACT

Electricity consumption is increased every passing day by increased technological advances, population and welfare with the influence of industrialization and globalization. While the electricity consumption in 2009 was at the level of 194 billion kWh with 2 % fall; it became 210 billion kWh in 2010 in Turkey. In 2011, electricity consumption rose to the level of 229, 3 billion kWh. The electricity consumption in the next ten year period is expected to increase by 7,5 % . It is also expected that the share of electricity sector in Turkish economy, which was only 2,5 % in 2010, would be 7 % by the year of 2018. In this study, first of all price and income elasticity of electricity consumption have been calculated for the years between 1980 and 2011. As dependent variable, the electricity consumption (gWh) has been used while electricity price (TL), population and GDP have been used as independent variables. The data have been obtained from Turkey Statistical Institute, Turkey Electricity Transmission Corporation, Eurostat and the World Bank. The elasticity analysis showed that Turkish economy has lower price and income elasticity. In the second part of the analysis Vector

¹ **Selahattin BEKMEZ**, Prof. Dr., Gaziantep Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü.

² **Müge MANGA**, Erzincan Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü, Araştırma Görevlisi.

Autoregressive (VAR) Model has been applied, in order to find short and long term relationship between the variables.

Key Words; *Electricity Consumption, VAR Analysis, Turkish Economy.*

Jel Codes: *D11.*

1.GİRİŞ

Enerjiye duyulan ihtiyaç, teknolojik gelişmelere paralel olarak günümüzde hızlı bir şekilde artmaktadır. Enerji kaynakları; birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere iki grupta toplanabilmektedir. Birincil enerji kaynakları; petrol, doğalgaz ve kömür gibi yenilenemeyen enerji kaynakları ve rüzgâr enerjisi, güneş enerjisi gibi yenilenebilen enerji kaynakları olarak ayrılmaktadır (1). Elektrik ise enerji kaynaklarının ikincil türüne girmektedir.

Elektrik, birçok üretim aşamasında girdi olarak üretim sürecine katılabilmektedir. Ayrıca elektrik enerjisi, nihai mal şeklinde, insanların birçok alandaki ihtiyacını karşılayabilmektedir. Elektrik, diğer fosil yakıtların tüketimine göre daha istikrarlı bir trend göstermektedir. Bunun belli başlı sebepleri şunlardır: Birincisi, elektrik enerjisi üretimi için kullanılabilir çok sayıda alternatif enerji kaynağının olmasıdır. Bundan dolayı, dünya genelinde birçok ülke rahatlıkla elektrik üretimi yapabilmektedir. Elektrik enerjisinin ikinci önemli özelliği, pratik bir enerji kaynağı olup, birçok sektörün üretim aşamasını kolaylaştırıcı kullanım özelliklerine sahip olmasıdır. Elektrik üçüncü önemli özelliği ise temiz bir enerji kaynağı olmasıdır. Bu özelliğinden dolayı, elektrik tüketen bireyler herhangi bir kirlilik ile karşılaşmamaktadır (2). Sahip olduğu özelliklerden dolayı elektrik enerjisi, birçok ülke ekonomisinde önemli bir paya sahiptir. Elektrik kullanım alanlarının hızlı şekilde artması ve yaygınlaşması sebebiyle elektrik ve elektrik tüketimiyle ilgili politikalar, ülkelerin gündemini daha çok meşgul etmeye başlamıştır.

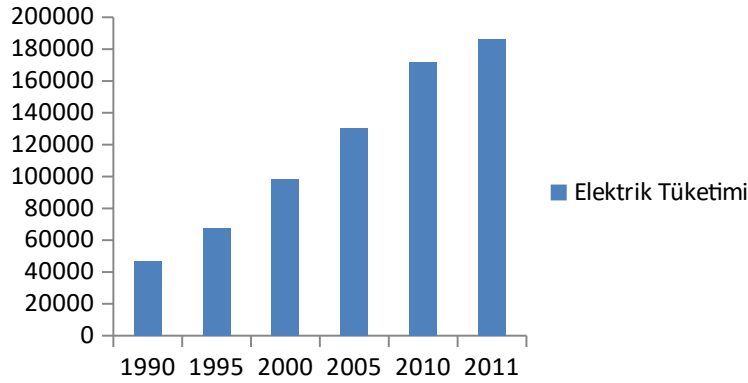
1980-2011 yılları arasını kapsayan bu çalışmada; ilk olarak Türkiye'deki elektrik tüketimi, elektrikli verimli kullanılması ve elektrik tüketimini etkileyen faktörlerle ilgili bilgi verilmiştir. Daha sonra, Türkiye'deki elektrik tüketiminin (EC) , *En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi* kullanılarak, fiyat ve gelir esnekliği ile ilgili analizi yapılmıştır. Esneklik hesaplaması sonrasında, aynı değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkilerin incelenmesi için *Johansen-Eşbütünleşme Testi*, *Granger- Nedensellik Testi* yapıldıktan sonra *Vektör Otoregresiv (VAR) Model* kullanılmıştır. Bağımlı değişkenin, elektrik tüketimi olarak kabul edildiği analizde, bağımsız değişkenler olarak elektrik fiyatı, Gayri Safi Yurt İçi Hasıla ve nüfus kullanılmıştır. Analizde kullanılan veriler, TÜİK (Türkiye İstatistik Kurumu), TEİAŞ (Türkiye Elektrik İletim A.Ş), Eurostat ve Dünya Bankası'ndan derlenmiştir. Sonuç bölümünde ise analiz sonuçlarına göre önerilerde bulunulacaktır.

2. TÜRKİYE'DE ELEKTRİK TÜKETİMİ

Türkiye'deki elektrik tüketiminde 1980'li yıllardan itibaren ciddi artışlar görülmüştür. Türkiye'de 1980 yılında, 20,398 gWh olan elektrik tüketim miktarı 1990 yılına gelindiğinde 46,820 gWh düzeyine çıkmıştır (3). 1990'lı yıllar boyunca artmaya devam eden elektrik tüketimi; teknolojik gelişmeler, nüfus artışı, ekonomik büyüme ve mevsimsel farklılaşma gibi sebeplerle hızlı bir şekilde artmaya devam etmektedir. Türkiye'de, 2000'li yıllara gelindiğinde elektrik tüketim miktarı üç haneli rakamlarla ifade edilmeye başlanmıştır. 2006 yılında 176,2 milyar kWh olan elektrik enerjisi tüketim miktarı 2007 yılında 191,6 milyar

kWh düzeylerine ulaşmıştır (4). Global krizin etkilerinin görüldüğü 2008 yılı son çeyreği ve 2009 yılı başlarında Türkiye’de elektrik tüketimi global krizden etkilenen bir enerji kaynağı olmuştur. 2008 yılı başında 203 milyar kWh düzeyinde olması beklenen elektrik tüketim miktarının yıl sonunda 198,1 düzeylerinde olduğu görülmüştür (4). 2009 yılının son ayları ve 2010 yılı başlarında elektrik tüketimi, tekrar artma trendine girmiş ve bir önceki yıla göre ortalama % 8,5 oranında bir artış göstermiştir (5). 2011 yılında ise 229,3 milyar kWh miktarında elektrik tüketilmiştir (6). Türkiye’de elektrik tüketimi, 20 yıl içinde yıllık ortalama % 8,7; son 10 yıl içinde ise yıllık ortalama % 6,2 oranında artış göstermiştir (7). Türkiye son 10 yılda elektrik tüketimi artış oranı bakımından; Avrupa’da ilk, dünyada ise Çin’den sonra ikinci sırada yer almaktadır (8).

Şekil 1’de 1990-2010 yılları arasındaki bazı yılların Türkiye’deki elektrik tüketimi miktarı verilmiştir. Grafikten, elektrik tüketiminin sürekli artma eğiliminde olduğu açıkça görülmektedir.



Şekil 1. Türkiye’de Elektrik Tüketiminin Seyri (3)

Türkiye’nin elektrik tüketimi diğer ülkeler ile kıyaslandığında, Türkiye’deki tüketim miktarının nispeten düşük olduğu görülmektedir. Bu durumun, Türkiye için olumlu olan tarafı, yapılacak yatırımlar ve uygulanacak politikalar ile çekici bir pazar haline getirilmeye uygun bir potansiyelin var olmasıdır. Gelişmişlik göstergesi olarak kabul edilen elektrik tüketiminin, Türkiye’de düşük olmasının olumsuz olan tarafı ise, ülke ekonomisinin kalkınma konusunda yol alması gerektiğidir.

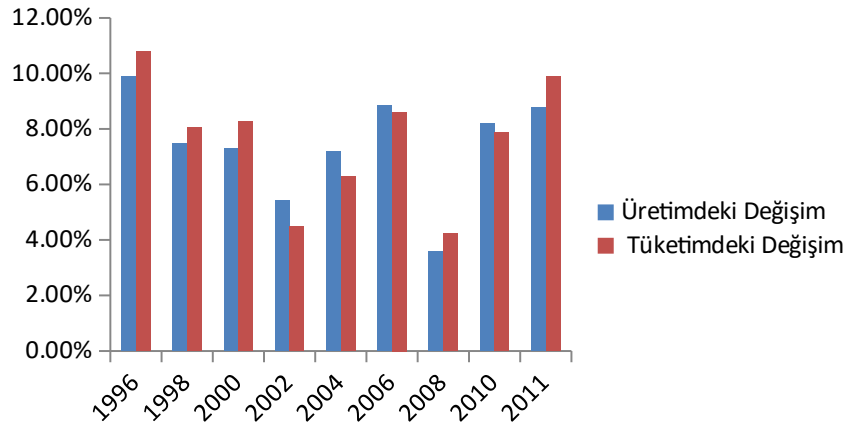
Çizelge 1. Seçilmiş Ülkelerdeki Kişi Başına Elektrik Tüketimi (2011) (9)

| Ülkeler | kWh |
|-----------------------|--------|
| Dünya Ortalaması | 2,500 |
| Türkiye | 3,009 |
| Gelişmiş Ülkeler Ort. | 8,900 |
| ABD | 12,322 |

Çizelge 1’de Türkiye’deki elektrik tüketiminin, gelişmiş ülkelerin elektrik tüketim miktarları ile kıyaslandığında oldukça düşük, dünya ortalaması ile kıyaslandığında ise yakın bir miktarda olduğu açıkça görülmektedir.

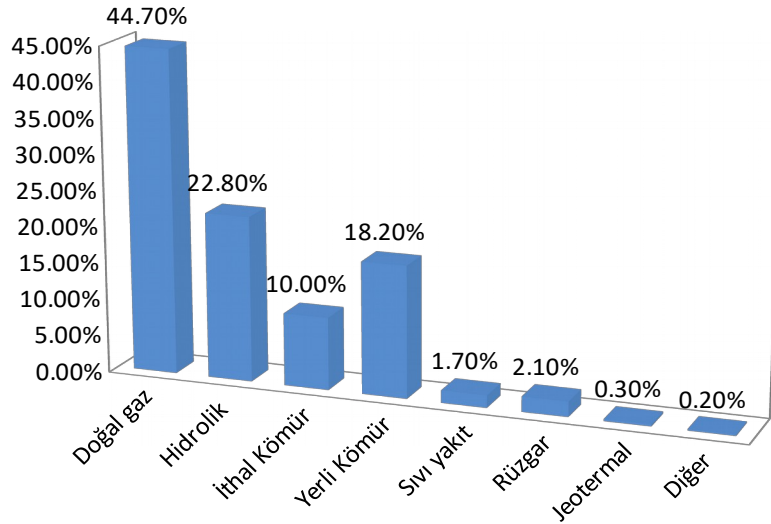
a)Elektrik Tüketiminin Verimliliği

Enerji verimliliğinin tanımı, daha az enerji ile aynı ürün ve/veya hizmeti elde etmek veya aynı enerji miktarıyla daha fazla hizmet ve/veya ürün elde etmek şeklinde yapılabilir (9). Türkiye'deki elektrik tüketimi başlığı altında ve Şekil 1'de gösterildiği gibi elektrik tüketim miktarları sürekli artma eğilimi göstermiştir. Gelecekle ilgili beklentiler de bu yöndedir. Bu durum elektrik enerjisinin gelecekteki güvenli arzı konusunda şüpheleri beraberinde getirmiştir. Bu şüphelerin en önemli sebebi elektrik üretim ve tüketimi arasındaki farkın yıllar itibarıyla giderek artmasıdır.



Şekil 2. Bir Önceki Yıllara Göre Türkiye'deki Üretim ve Tüketimdeki Değişim (9)

Şekil 2'de elektrik tüketim ve üretim miktarının bir önceki yıllara göre değişim oranları verilmiştir. Grafikten görüldüğü üzere 2011 yılında elektrik tüketimindeki pozitif yönlü değişim, üretimdeki değişimden fazladır. Yakın ve orta dönem beklentilerine göre gelecek yıllarda ortalama % 7-8 aralığında elektrik tüketim artışı beklenmektedir. Türkiye'nin mevcut şartlarda üretim ve tüketime devam etmesi durumunda elektriğin 2015 veya 2016 yıllarında açık vermesi beklenmektedir (10).



Şekil 3. Türkiye’deki 2011 Yılıının Elektrik Üretiminin Kaynaklara Göre Dağılımı (9)

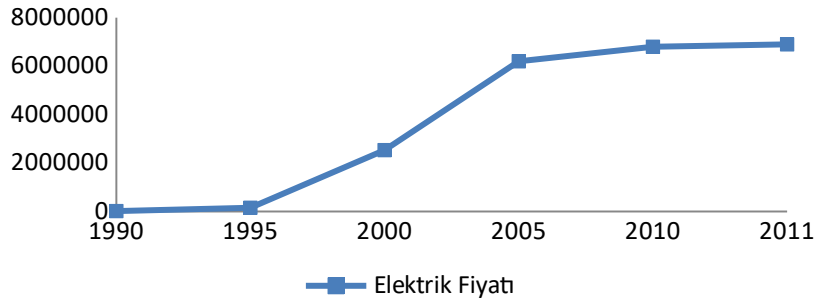
Elektriğin güvenli arzını tehlikeye sokacağı düşünülen bir diğer durum, elektrik enerjisi üretimi için gerekli olan enerji türleridir. 2010 yılı ile kıyaslandığında, 2011 yılında kömür ve rüzgâr enerjilerinden faydalanarak yapılan elektrik üretim miktarlarında artış olmuştur. Doğalgaz ve sıvı yakıtlarda ise azalışlar meydana gelmiştir (8). Azalışa rağmen Şekil 3’te görüldüğü üzere 2011 yılında elektrik üretimi % 44,7 oranında en fazla doğalgaz enerjisi ile üretilmiştir. Türkiye’de tüketilen doğalgazın % 1,7’sinin yerli üretim ile karşılandığı, geri kalan kısmın ise ithalat yolu ile Türkiye’ye ulaştığı düşünüldüğünde elektrik enerjisi üretiminde Türkiye’nin dışa bağımlı olduğu gerçeği ortaya çıkmaktadır (6). Özetle, Türkiye’deki elektrik sektörünün mevcut durumunu, birincil yakıtlarla olan üretime dayalı, birincil yakıtların temininin de dışa bağımlı ve bunun sonucunda üstlenilmek zorunda olunan fazlaca dış ödeme yükümlülüğü şeklinde ifade edebilmek mümkündür (11).

Artan elektrik tüketiminin karşılanması için iki alternatif söz konusudur. Bunlardan biri yenilenebilir enerji kaynaklarının artması, ikincisi ise enerjinin/elektriğin verimli kullanılmasıdır. Enerjinin verimli kullanılması orta ve kısa vadede artan elektrik tüketiminin karşılanması bakımından en iyi alternatiftir. Bu sebeple son yıllarda Türkiye’deki artan elektrik tüketimi ve dışa bağımlılığa paralel olarak verimlilik üzerine birçok çalışma yapılmaktadır. Genel olarak yapılan çalışmalarda Türkiye’de elektriğin zorunlu bir mal olduğu ve elektrik enerjisinin verimli kullanılması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sebeple elektrik enerjisinin dışarıya karşı olan bağımlılığını ve dış borç yükünü azaltmak için uygulanan verimlilik politikaları, tüm dünyada olduğu gibi Türkiye için de önemli bir enerji politikasıdır. Elektriğin verimli kullanılması için Türkiye, tarihinde, elektrik reformu başlığında birçok adım atmıştır. Bu anlamda önem arz eden Elektrik Piyasası Kanunu 3 Mart 2001 yılında yürürlüğe girmiştir. Kanun, elektrik piyasasının şeffaflaştırılması, düzenli ve kaliteli üretim ve dağıtımı olan ve çevreyle uyumlu bir elektrik enerjisi piyasası oluşturabilmek için bir Elektrik Piyasası düzenleme kurulunun kurulmasını kapsamıştır. Bununla birlikte 5346 sayılı Kanun’un amacı, elektrik enerjisinin yenilenebilir enerji kaynakları ile üretilmesinin yaygınlaşması ve güvenilir, kaliteli çevreyle dost bir elektrik enerjisi üretiminin sağlanması olmuştur. 2 Mayıs 2007 tarihli Resmi Gazete’de yayınlanan 5627 sayılı Kanun’da ise enerjinin etkin, verimli kullanılması ve bu şekilde enerji maliyetlerinin düşürülmesi amaçlanmıştır (12).

Yayımlanan yönetmeliklere ve kanunlara ek olarak Türkiye'nin elektrik enerjisine bağımlılığını tahmin eden birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalardan biri sayılabilecek mevcut çalışmadaki amaç, Türkiye'deki 1980-2011 yılları arasındaki elektrik tüketimi ve elektrik tüketimini etkileyen değişkenler arasındaki ilişkiyi analiz edip, Türkiye'nin elektriğe karşı olan bağımlılığını ölçmektedir. Elde edilen bulgulara göre, sonuç bölümünde ise elektrik enerjisinin etkin ve verimli kullanımı konusunda önerilerde bulunulacaktır.

b)Elektrik Tüketimini Etkileyen Faktörler

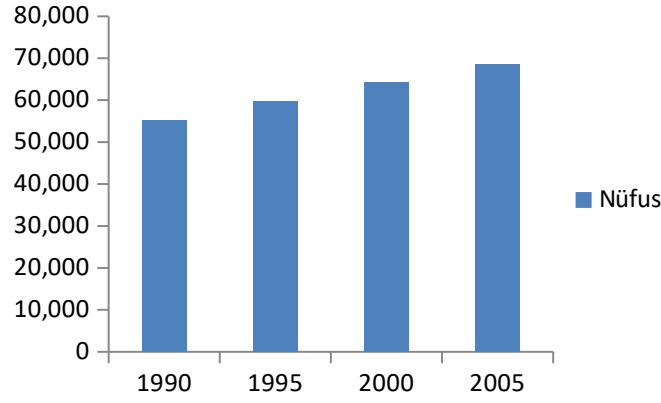
Elektrik tüketimini etkileyen önemli bir faktör elektriğin kendi fiyatıdır. Fiyat, malların talep belirleyicisidir. Fakat iktisadi olarak bir malın fiyatı artarken tüketiminde ciddi azalmaların olması durumu monopol bir piyasaya sahip olan elektrik piyasası için geçerli değildir (2). Şekil 4'te elektrik fiyatının 1980-2011 yılları arasındaki değişimi gösterilmiştir. Elektrik fiyatının dalgalı bir seyir izlemesinde yatan en önemli sebepler, Türkiye'nin elektrik üretimi için gerekli olan girdilerin maliyetlerinde yaşanan değişimler ve uygulanan fiyat politikaları şeklinde ifade edilebilir.



Şekil 4. Türkiye'de Elektrik Fiyatı³ (3)

Elektrik tüketimini etkileyen diğer önemli faktör ise ekonomik büyümedir. Ekonomik büyüme, ülke ekonomisinin temel değişkenlerinin (işgücü, sermaye, tabii kaynaklar) önceki konumdan daha yüksek kişi başına gelir sağlayabilecek şekilde değişmesidir (13). Ekonomik büyümeyi en iyi gösteren unsur, reel milli gelirin bir önceki yıla göre artmasıdır. Milli gelir artışı sanayi sektöründe yatırımları; yatırımlar ise elektriğe duyulan ihtiyacı arttırmaktadır. Nüfus, elektrik talebini etkileyen bir başka faktördür. Artan nüfus, elektrik talebini doğru yönlü olarak etkilemektedir. Bu durum şekil 1 ve 5'in birlikte yorumlanması ile ifade edilebilir. Bunun sebebi; Türkiye'de artan genç nüfusun, sanayileşme, küreselleşme, şehirleşme ve teknolojik gelişmelerin etkisiyle elektrik enerjisine daha çok ihtiyaç duymasındır.

³Grafik gösteriminde ve analizde tutarlılık sağlanması amacıyla 2005 yılı ve sonrası yıllarının elektrik fiyatları YTL cinsinden, TL birimine dönüştürülmüştür.



Şekil 5. Türkiye’de Nüfus Miktarının Gelişimi (14)

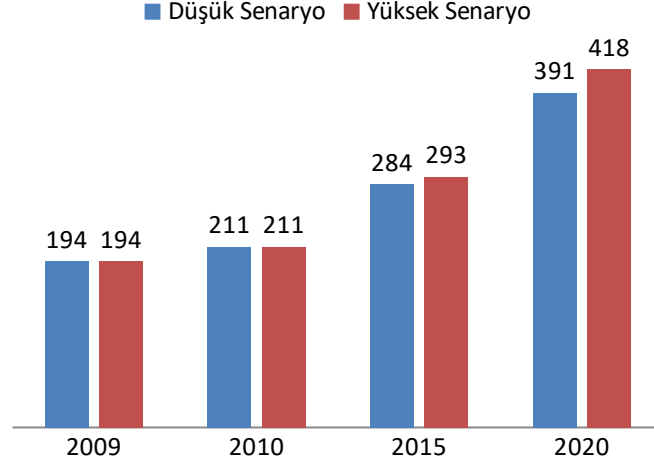
Elektrik, Türkiye ekonomisi gelirinin yaklaşık % 2,5’ini oluşturmaktadır (15). Artan yatırım, üretim ve piyasa oyuncuları ile birlikte bu oranın daha da artması beklenmektedir. Çünkü ülkelerin elektrik tüketimi açısından, büyüme potansiyellerine bakıldığında Türkiye’nin büyümeye elverişli yapısı dikkat çekmektedir. EIA ve DOE’nin projeksiyonlarına göre dünyadaki elektrik tüketiminin yıllık olarak artış oranı en yüksek büyüme durumunda % 3,3; düşük ekonomik büyüme ihtimalinde ise % 2,0 olmasını beklemektedir. Her iki tahmin kıyaslandığında Türkiye’deki elektrik tüketiminin yıllık olarak artış miktarının en kötü senaryoda bile dünya ortalamasından yüksek olacağı beklenmektedir (7). TEİAŞ’ın 2011-2020 yılları projeksiyonuna bakıldığında ise elektrik talep miktarının yılda en yüksek senaryoda % 7,5; en düşük senaryoda ise % 6,5 oranında büyüme göstermesi beklenmektedir (16).

Çizelge 2. Elektrik Talebi Değişim Tahminleri

| Yıllar | Düşük Talep Tahmini (%) | Yüksek Talep Tahmini (%) |
|-----------------|-------------------------|--------------------------|
| 2012 | 6,7 | 7,5 |
| 2013 | 6,7 | 7,5 |
| 2014 | 6,7 | 7,5 |
| 2015 | 6,7 | 7,5 |
| 2016 | 6,6 | 7,4 |
| 2017 | 6,6 | 7,4 |
| 2018 | 6,6 | 7,4 |
| Ortalama | 6,65 | 7,45 |

Kaynak: TEİAŞ, (2009), (17)

Çizelge 2’de gösterildiği üzere TEİAŞ’ den elde edilen verilere göre 2012- 2018 yılları için en düşük elektrik talebi değişim yüzdesi ortalama olarak % 6,65, en yüksek elektrik talebi değişim yüzdesi ise % 7,45 olarak tahmin edilmektedir.



Şekil 6. ETKB'nin Elektrik Talebi Projeksiyonu (9)

ETKB'nin, elektrik tüketimi ile ilgili projeksiyonlarının gösterildiği Çizelge 6'ya göre 2020 yılına kadar düşük ve yüksek senaryoda sırasıyla 391 milyar tWh, 418 milyar tWh miktarda elektrik enerjisi tüketimi olacağı tahmin edilmektedir.

3. AMPİRİK ANALİZ

Çalışmanın analiz kısmı iki aşamadan oluşmaktadır. İlk olarak, Türkiye'de 1980-2011 yılları arası elektrik tüketiminin, fiyat ve gelir esnekliği hesaplanmıştır. Bu analiz için *En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi* kullanılmıştır. Analizin ikinci kısmında ise elektrik tüketimi ve elektrik tüketimini etkileyen değişkenler arasındaki uzun ve kısa dönemli ilişkinin analizi için *Vektör Otoregresiv (VAR) Model* kullanılmıştır. Her iki analiz için gerekli olan birim kök (*ADF*) testi sonrasında *Johansen- Eşbütünleşme* testi kullanılarak, *EKK* ve *VAR* analizleri uygulanmıştır. Elektrik fiyatı ve GDP serilerinde Türkiye'nin 2003 yılı TÜFE rakamı baz alınmıştır. Her iki modelde bağımlı değişken olarak, elektrik tüketimi (EC), bağımsız değişken olarak, elektrik fiyatı (EP), nüfus (P) ve Gayri Safi Yurt İçi Hasıla (GDP) kullanılmıştır. Veriler 1980-2011 yılları arası için TEİAŞ, TÜİK, Dünya Bankası ve Eurostat'tan elde edilmiştir.

Bu çalışmada kullanılan teorik yapı, belirli bir dönemdeki elektrik tüketimini şu şekilde ele almaktadır:

$$Q^D = D(EP, P, GDP)$$

EP: Elektrik fiyatı

P: Nüfus

GDP: Gayri Safi Milli Hasıla

Bu bağlamda, elektrik tüketimini belirleyen denklem ise;

$$\ln EC = \beta_0 + \beta_1 \ln EP + \beta_2 \ln P + \beta_3 \ln GDP + \epsilon \quad (1)$$

şeklindedir.

- (1) Numaralı denklemde β_1 elektrik tüketiminin fiyat esnekliğini; β_2 elektrik tüketimi ile nüfus arasındaki ilişkiyi; β_3 ise gelir esnekliğini göstermektedir.

Model içerisinde olması gerektiği düşünülen, fakat modele eklenmeyen değişken olarak elektriğin, ikame mallarının fiyatı gösterilebilir. Elektriğe ikame malların fiyatının modele eklenmemesinin sebebi, elektriği tam olarak ikame eden bir malın olmamasıdır. Elektrik enerjisinin, ısınma, sıcak su gibi bazı kullanım alanları, başka enerji kaynaklarıyla ikame edilse de, elektriği tam olarak ikame eden enerji kaynağı olmadığı için bu değişken modele eklenmemiştir (18).

Analizin ilk aşamasında seriler için durağanlık testi yapılmıştır. Çünkü serilerin durağanlaştırılmadan analize alınması sonrasında, sahte regresyon sorunu ile karşılaşılabilme riski mevcuttur. Campbell ve Perron, bir serinin durağanlık içermeme durumunun araştırılması üzerine trendli, durağansız (trendsiz) ve durağan olarak üç durumun oluşacağını ifade etmiştir (19).

Bir serinin bu üç durumdan hangisine sahip olduğunu anlaşılmasında “Null hipotezi” kullanılmaktadır (20). *Null hipotezi* H_0 : Seri birim köke sahiptir (Seri durağan değildir) hipotezidir. Eğer seriler durağan ise VAR ve EKK gibi analizlerin sonuçları daha güvenilir olacaktır.

Çizelge 3. ADF Test (Düzey Değerler)

| Değişkenler | T İstatistiği |
|-------------|---------------|
| EC | -1,57 |
| EP | -0,89 |
| P | -2,73 |
| GDP | -2,85 |
| Kritik | % 10 (-2,61) |
| Değerler; | % 5 (-2,66) |
| | %1 (-3,66) |

Çizelge 4. ADF Testi (Birinci Derece Fark)

| Değişkenler | T- İstatistiği | Olasılık |
|-------------|----------------|----------|
| EC | -5,19 | 0,0002 |
| EP | -5,71 | 0,0000 |
| P | -5,39 | 0,0001 |
| GDP | -3,75 | 0,0088 |

Çizelge 3 ve 4’te *Dickey-Fuller birim kök testi (ADF)* sonuçları verilmiştir. Log ve Log (fark) değerlerinin alınarak yapılan birim kök testi sonucuna göre serilerin tamamı birinci dereceden I (1) durağan çıkmıştır. ADF testinden sonra, ikinci aşamada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin varlığını gösteren *Johansen- Eşbütünleşme* testi yapılmıştır. Test sonucunun,

sahte regresyon içermeye ihtimaline karşılık serilerin birinci dereceden farkları alınmış ve analize eklenmiştir. Aynı şekilde maksimum öz değerler rakamı %5 düzeyindeki kritik değerden büyük olduğundan H_0 red edilir, değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkisi desteklenir.

Çizelge 5. Eşbütünleşme Testi

| Sıfır hipotez | Öz Değerler | İz Değerler | 0,05 Kritik Değerler | Maksimum Öz Değerler | 0,05 Kritik Değerler |
|---------------|-------------|-------------|----------------------|----------------------|----------------------|
| | 0,54759 | 54,1936 | 47,8561 | | 27,5843 |
| | 6 | 8 | 3 | | 4 |
| $r=0$ | 0,44155 | 31,1914 | 29,7970 | 23,00213 | 21,1316 |
| $r \leq 1$ | 2 | 9 | 7 | 16,89265 | 2 |
| $r \leq 2$ | 0,31029 | 14,2988 | 15,9947 | 10,77340 | 14,2646 |
| $r \leq 3$ | 9 | 5 | 1 | 3,525442 | 0 |
| | 0,11446 | 3,52544 | 3,84146 | | 3,84146 |
| | 8 | 2 | 6 | | 6 |

Çizelge 5'teki test sonuçlarından " H_0 : Eşbütünleşme yoktur" hipotezine ait ($r = 0$) iz değerleri %5 düzeyindeki kritik değerden büyük olduğu için H_0 hipotezi red edilir ve değişkenler arasında eşbütünleşme vektörünün varlığı tespit edilir.

3.1. Esneklik Analizi

Esnekliğin tanımını, "diğer değişkenler sabit iken bir değişkeninin yüzde değişiminin, diğer bir değişkene olan yüzdesel etkisi" şeklinde yapabilmek mümkündür. Bir malın fiyat ve gelir esnekliği ise talebi etkileyen değişkenlerden fiyat ve gelirdeki değişme karşısında, mevcut malın talebinin değişmeye karşı verdiği yüzdesel tepkidir.

Madlener, Bernstein ve Gonzalez, birkaç OECD ülkesi üzerine yaptıkları çalışmada elektrik tüketiminin fiyat ve gelir esnekliğinin hesaplanması amacıyla, bağımlı değişken olarak elektrik tüketimini; bağımsız değişken olarak elektrik fiyatı ve ekonomik aktiviteyi kullanarak zaman serisi ve panel veri yöntemleri ile esneklik analizi yapmışlardır (21). Alberine ve Filippini, ABD için 1995-2007 yılları arasındaki mesken elektrik tüketiminin fiyat ve gelir esnekliğini hesaplamak amacıyla, elektrik fiyatı, gelir, ortalama mesken boyutları, günlük ortalama sıcaklık değişkenlerini kullanmışlardır (22). Babatunde ve Shuaibu, Nijerya için mesken elektrik tüketiminin fiyat ve gelir esnekliklerini, bağımlı değişken, elektrik tüketimi; bağımsız değişken, GDP, nüfus, elektrik fiyatı ve ikame malların fiyatı olarak belirlediği ARDL modeli ile analiz etmişlerdir (23). Maden ve Baykul, Türkiye'deki 1970-2009 yılları arası için, GDP ve elektrik fiyatı değişkenlerini, eşbütünleşme ve hata düzeltme modelinde kullanarak elektrik tüketimi fiyat ve gelir esnekliğini analiz etmişlerdir (24). Bir başka çalışmada Bekhet ve Othman, Malezya'nın 1980-2009 yılları arasındaki kentsel alanda kullanılan elektrik tüketiminin esnekliğini ölçmek amacıyla doğrusal olmayan bir model kullanmışlardır. Modelde elektrik enerjisi fiyatı, GDP, kırsal ve kentsel nüfus ve gaz fiyatları yer almıştır (25). Konuyla ilgili olarak, Tariq, Nasır ve Arif, hazırladıkları çalışmada Pakistan'daki 1979-2006 yılları arasındaki elektrik tüketiminin uzun ve kısa dönemli fiyat ve gelir esnekliğini tahmin etmişlerdir (26). Bir diğer çalışmada ise Ziramba ve Kavezeri,

Nomibia'nın elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliğini ARDL yöntemi kullanarak hesaplamışlardır (27). Bekmez ve Boğa, Almanya, Yunanistan ve Türkiye'deki 1990-2010 yılları arasındaki elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliğini En Küçük Kareler yöntemini kullanarak tahmin edip ve VAR analizi yardımı ile elektrik tüketimi ile elektrik tüketimini etkileyen değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli ilişkileri analiz etmişlerdir (28).

Bahsedilen çalışmalar ve Erdoğan (29), Halıcıoğlu (30), Akay ve Atak (31), Dilaver ve Hunt (32) gibi çalışmalar elektrik tüketiminin esnekliği için, gelir ve fiyat esnekliğinin kısa dönemde, uzun döneme kıyasla daha düşük olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliği analizini yapabilmek için değişkenlerin katsayıları *En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi* ile tahmin edilmiştir. Çizelge 6'da basit regresyon sonuçları verilmiştir. Yapılan analize göre Türkiye'deki elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliği oldukça düşüktür. Elektrik tüketiminin fiyat esnekliği -0,01, gelir esnekliği ise -0,05 bulunmuştur. Değişkenlerin tek tek anlamlılıklarını gösteren olasılık değerlerine bakıldığında GDP değişkeni hariç diğerlerinin % 1 önem düzeyinde anlamlı olduğu görülmektedir. GDP'nin % 5 önem düzeyinde anlamlı olduğu kabul edilmektedir. Bağımlı değişkendeki sapmanın % kaçının bağımsız değişken tarafından açıklandığını gösteren R² 0,99 oranı ile oldukça yüksektir. Çıkan katsayıların tamamının mutlak değeri 0 ile 1 arasındadır. Bu sebeple elektrik tüketiminin, Türkiye için önemli bir gereksinim ve elektriğin zorunlu bir mal olduğu söylenilebilir.

Çizelge 6. Basit Regresyon Analiz Sonuçları

| Değişkenler | Katsayı | S.H | T.ist. | Olasılık |
|----------------|---------|----------------|---------|----------|
| C | - | 1,81596 | - | 0,000 |
| | 58,7746 | 0 | 32,3655 | 0 |
| EP | - | 0,00430 | - | 0,001 |
| | 0,01574 | 6 | 3,65731 | 0 |
| GDP | - | 0,02245- | - | 0,012 |
| | 0,05968 | 6 | 2,65800 | 8 |
| P | | 0,10683 | 37,1125 | 0,000 |
| | 3,96489 | 4 | 3 | 0 |
| | 7 | | | |
| R ² | 0,99074 | Olasılık | 0,00000 | |
| D.W | 4 | (F) | 0 | |
| | 1,51804 | Düzeltilmiş | 0,98975 | |
| | 2 | R ² | 2 | |

Çıkan sonuçlar, Türkiye için yapılan, Halıcıoğlu (30), Erdoğan (29), Dilaver ve Hunt (32) ve Maden ve Baykul (24) gibi bazı çalışmalarda bulunan fiyat ve gelir esnekliğinin düşük olması sonuçlarıyla uyumluluk arz etmektedir. Esneklik oranlarının düşük olması Türkiye'nin elektrik enerjisi tüketim rakamlarının fiyat ve gelirdeki değişimlerden çok az etkilendiği ve Türkiye'nin elektrik enerjisine bağlı olduğu anlamına gelmektedir. Çıkan sonuçlar verimlilik politikalarının Türkiye'de ciddi şekilde uygulanması gerektiği gerçeğini açıkça ortaya koymuştur.

3.2.VAR Analizi

Ampirik analizin ilk kısmında, Türkiye’deki elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliği ile ilgili analiz yapılmıştır. Analizin bu aşamasında ise, esneklik ile bulunan sonuçlar *Granger-Nedensellik testi* ve *Vektör Otoregresiv Model (VAR)* ile desteklenecektir.

Vektör Otoregresiv (VAR) Modeli, değişkenler arasındaki ilişkileri ve bir değişkendeki rassal şokun diğer değişkenlere olan etkisini ölçen bir analizdir (33). VAR modelinde, eşanlı denklemler modelinden farklı olarak, içsel ve dışsal değişkenleri birbirinden ayırma zorunluluğu yoktur. Bu durum günümüz makro ekonomik koşulları düşünüldüğünde yapılan analizlere birçok kolaylık sağlamaktadır (34). VAR modelinde değişkenleri içsel ve dışsal olarak ayırma gereği duyulmadan, dinamik analizler yapılabilmektedir. Çünkü modeldeki tüm değişkenler içsel olarak kabul edilmektedir (35). Ayrıca, VAR analiziyle birlikte analize başlarken bağlı kalınan bazı varsayımlardan rahatlıkla vazgeçilebilmektedir. Bu açıdan bakıldığında; VAR modelinin eşanlı denklemler sistemi ve EKK yöntemi gibi analizlere göre birçok açıdan üstünlüğü olduğu söylenebilir.

VAR modelinin temel tanımlaması şu şekilde yapılabilir (36):

$$Y_t = \mu + A_1 Y_{t-1} + \dots + A_p Y_{t-p} + \epsilon_t \quad (2)$$

Y_t , N tane endojen değişkenin şimdiki değerlerinin her birini ifade eden zaman serisi değişkeni, μ ise, sabit ve liner trendlerin tüm deterministik değerlerini içeren terimdir. Bir VAR modelinde $n+pn^2$ kadar parametre tahmini yapılabilmektedir. Denklem sayısı (n), gecikme sayısı (p) ile ifade edilmiştir (35).

VAR analizi yapabilmek için gerekli olan gecikme sayısı, seriler yıllık olduğundan dolayı, Schwarz Bilgi Kriterlerine göre belirlenmiş ve gecikme sayısı *iki* olarak kabul edilmiştir.

3.2.1.Granger-Nedensellik Testi

Granger testi *kısa dönemde* model için gerekli olan değişkenlerin varlığını teyit eder. F değerleri sonuçlarına göre yorumlanan Granger-nedensellik testi, modele eklenen yeni bir değişkenin model için uygun olup olmadığını belirtmektedir. Eğer değişkenin modele eklenmesiyle modelin anlamlılık düzeyi artıyorsa eklenen değişken ile modelde mevcut olan değişkenler arasında nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılabilir (37). Granger testinde Wald değerine göre belirlenen F tablo değeri serbestlik derecesi veri alınarak hesaplanan F değerinden büyük ise “ H_0 : Granger nedeni değildir” hipotezi, tersi durumda ise “ H_1 :Granger nedeni vardır” hipotezi red edilir (38). Çizelge 7 elektrik tüketimi ve belirleyenleri üzerine yapılan Granger testi sonuçlarını göstermektedir.

Çizelge 7. F Testi Sonuçları

| Değişkenle | EC | EP | GDP | P |
|------------|-------|------|------|---------|
| r | | | | |
| EC | | 1,22 | 0,96 | 0,59** |
| EP | 0,21 | | 0,41 | 7,77*** |
| GDP | 0,10 | 1,27 | | 0,65** |
| P | 2,85* | 1,25 | 3,20 | |

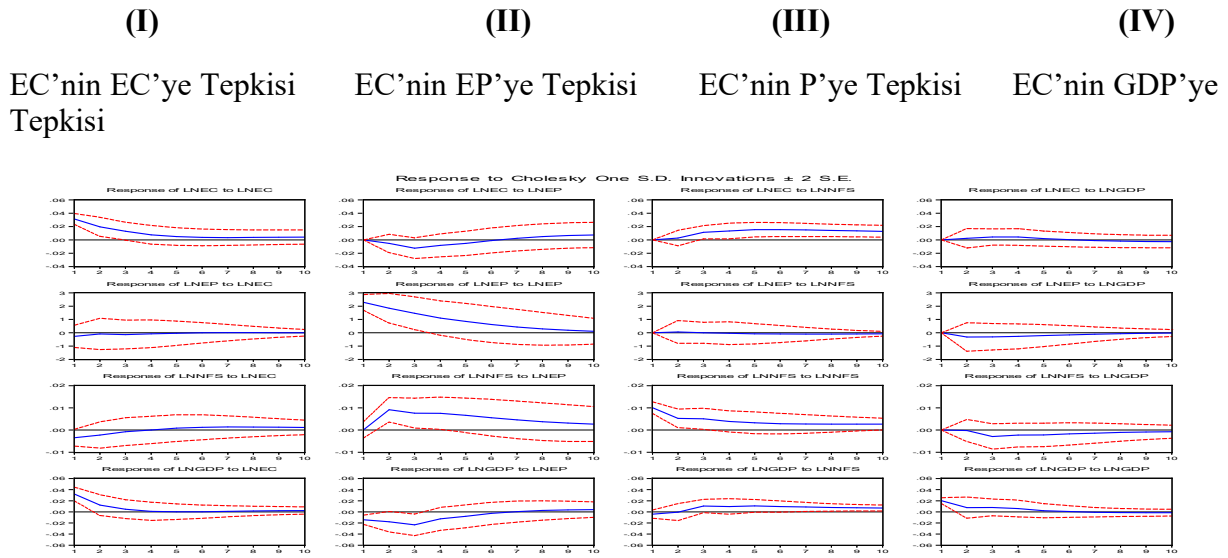
* % 10, ** % 5, *** % 1

Değişkenler arasındaki kısa dönemli etkileşimi gösteren Granger test sonuçlarına göre, %10 kadar anlamlı olan olasılık değerleri ile red edilen “ H_0 : Nedensellik yoktur” hipotezi

sonucunda; elektrik tüketimi, 0.59 oranı ile kısa dönemde sadece nüfustan etkilenmektedir. Gelir ve fiyat esnekliği analizinde, elektrik tüketiminin fiyat ve gelire karşı esnekliğinin düşük olması durumu ile Granger testi sonuçları uyumludur. Değişkenlerin kısa dönemde birbirlerinden etkilenme oranı ve yönünü gösteren Granger Testi sonrasında, uzun dönemde ilişkileri analiz eden Etki-Tepki analizi ve Varyans Ayrıştırması kullanılmıştır.

3.2.2.Etki-Tepki Analizi

Etki- Tepki analizi, uzun dönemde değişkenlerde oluşan bir birimlik şok karşısında, bir diğer değişkenin değişim trendini göstermektedir. Etki –Tepki analizinde, sürekli çizgi hata terimindeki 1 birimlik şok karşısında bağımlı değişkenin uzun dönemdeki tepkisini ifade ederken, kesik olan çizgiler ise ± 2 güven aralığını ifade etmektedir. Eğer güven aralıklarının hareketi aynı anda aynı yönde ise, istatistiki olarak ilişkinin anlamlı olduğu söylenilebilir (39).



Şekil 7.Etki-Tepki Analizi

Yukarıdaki şekilde elektrik tüketiminin, diğer değişkenlerdeki bir birimlik değişim karşısındaki tepkisini göstermektedir. (I) numaralı grafik, elektrik tüketiminin kendinde meydana gelen değişim karşısındaki, uzun dönemli tepkisini ifade etmektedir. (II), numaralı grafik, elektrik tüketiminin, diğer değişkenler sabit iken, *ceteris paribus*, bir birimlik elektrik fiyatı şokuna karşılık vermiş olduğu tepkinin göstergesidir. İlk dönemlerde negatif yönlü bir tepki veren elektrik tüketimi, 3. dönemde tepkisini keskinleştirip artan bir seyir izlemiş ve giderek pozitifleşmiştir. (III), numaralı grafik, nüfustaki 1 birimlik şok karşısındaki, elektrik tüketiminin uzun dönemli tepkisidir. Elektrik tüketimi, nüfusa paralel olarak sürekli olarak pozitif yönlü bir tepki göstermiştir. Son olarak, (IV) numaralı grafik elektrik tüketiminin, GDP'deki 1 birimlik şok karşısındaki tepkisini göstermektedir. İlk aşamada, zayıf yönlü tepki veren elektrik tüketimi, 7. dönemden sonra negatif yönde sürekliliğini devam ettirmiştir.

3.2.3.Varyans Ayrıştırması

VAR analizinin diğer bir aşaması olan varyans ayrıştırması, etki tepki analizinin devamı olarak, *uzun dönemde* modeldeki parametrelerde oluşan değişimlerin kaynağını yüzdesel olarak ifade etmektedir (33). Çizelge 8 sonuçlarına göre, elektrik tüketiminin modeldeki diğer değişkenlerden etkilenme oranları açısından 2. dönemde % 2 ile en fazla kendi fiyatından etkilenmektedir. Elektrik tüketimini, % 0,69 oranında nüfus, % 0,23 ile GDP etkilemektedir.

Varyans ayrıştırması sonucunun dikkat çekici yönü nüfus değişkeninin elektrik tüketimini uzun dönemde en fazla etkileyen değişken oluşudur. Örneğin 6. dönemde elektrik tüketimi % 29 ile nüfustan, % 10 ile kendi fiyatından, % 0,67 ile GDP değişkeninden etkilenmiştir. Yapılan test sonucunda, 3. dönemden itibaren elektrik tüketiminin en fazla nüfus değişkeninden etkilenmesi dikkat çekmektedir. Bu durum Granger- Nedensellik testlerinin sonuçları ile tutarlıdır.

Çizelge 8. Varyans Ayrıştırması

| Dönem | S.Hata | EC | EP | P | GDP |
|-------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 0,031397 | 100,0000 | 0,000000 | 0,000000 | 0,000000 |
| 2 | 0,037573 | 97,02672 | 2,041899 | 0,697296 | 0,234089 |
| 3 | 0,043448 | 81,51357 | 9,905243 | 8,210746 | 0,370438 |
| 4 | 0,047024 | 72,18168 | 11,57742 | 15,82592 | 0,414978 |
| 5 | 0,049997 | 64,83810 | 11,33800 | 23,39237 | 0,431524 |
| 6 | 0,052422 | 59,46418 | 10,34448 | 29,52090 | 0,670441 |
| 7 | 0,054662 | 55,09262 | 9,711091 | 34,02074 | 1,175552 |
| 8 | 0,056823 | 51,39293 | 9,731752 | 37,08453 | 1,790793 |
| 9 | 0,058930 | 48,23360 | 10,25455 | 39,10063 | 2,411226 |
| 10 | 0,060958 | 45,54914 | 11,04117 | 40,43888 | 2,970802 |

Bulgulara göre, kişiler gelirlerindeki değişime göre elektrik tüketimlerini, uzun dönemde, kısa döneme göre daha yüksek bir rahatlıkla değiştirebilmektedirler. Aynı şekilde oransal olarak bakıldığında uzun vadede ilk olarak nüfus, ikinci olarak elektrik fiyatı elektrik tüketimini etkilemişlerdir.

4. SONUÇ VE DEĞERLENDİRME

Bu çalışmada öncelikle, Türkiye'nin 1980-2011 yılları arası için artan elektrik tüketiminin, fiyat ve gelir esnekliği hesaplanmıştır. Ekonometrik analiz yapabilmek için gerekli olan durağanlık ve eşbütünleşme testleri yapılmış olup, analiz sonucunda elektrik tüketiminin fiyat ve gelir esnekliğinin 0 ve 1 arasında olduğu görülmüştür. Elektrik tüketiminin, fiyat esnekliği; -0,01, gelir esnekliği ise -0,05 olarak hesaplanmıştır. Elde edilen rakamlar Türkiye'de elektrik tüketiminin gelir ve fiyat esnekliğinin düşük olduğunu göstermiştir.

Çalışmanın ikinci kısmında ise, aynı değişkenler için, uzun ve kısa dönemli ilişkiler analiz edilmiştir. Bunun için Granger-Nedensellik ve VAR analizi kullanılmıştır. Uzun dönemde değişkenlerin birbiriyle olan etkileşimlerini gösteren bu analizler sonucunda, elektrik tüketimi ile onu etkileyen değişkenler arasında ilişki analiz edilmiştir. Etki-Tepki analizi, uzun dönemde elektrik tüketiminin, elektrik fiyatındaki 1 birimlik şoka, tepkisinin daha keskin olduğunu göstermiştir. Varyans ayrıştırması ise, uzun dönemde, elektrik tüketimindeki değişimlerin kaynağının, yüzdesel olarak değiştiğini göstermiştir. Sonuçlara göre, uzun dönemde en fazla nüfus değişkeni, elektrik tüketiminde değişiklik yaratmıştır. Bulguların sonucu, modeldeki değişkenlerin analiz için anlamlı olduğunu göstermektedir.

Bulgulara göre elde edilen rakamlar, Türkiye'nin 1980-2011 yıllarında tükettiği elektriğe bağımlı olduğunu, fiyatta ve gelirdeki değişimlerin elektrik tüketimini etkilemediğini göstermektedir. Sonuçlar, Türkiye'nin elektrik tüketimine bağımlı bir ülke olduğunu

göstermektedir. Elektriğe karşı bağımlı olan Türkiye için, ithal kaynaklara dayalı üretim profilini enerji/elektrik verimliliği ile büyük ölçüde değiştirebilmesi mümkün görülmektedir. Türkiye’de sadece belli yaşın üstündeki elektrik üreten santrallerin iyileştirme sürecine girmesi ile yılda 615 milyon kWh elektrik enerjisi tasarrufu elde edilmesi mümkündür (9). Bu rakamlar elektriğe bağımlı bir ülke olan Türkiye için oldukça önemli rakamlardır. Bu amaçla girdi olarak kullanılacak kaynaklarda yerli, yenilenebilir kaynakların kullanımının ağırlıkta olması ve yerli rezervlerden faydalanılabilecek enerji yatırımlarının yapılması ülkenin lehine olacaktır. Ayrıca bireylerin enerji tasarrufu sağlayabilecek teknolojiye teşvik edilmesi de bu aşamada önemlidir. Ancak enerjinin verimli kullanılması adı altında atılabilecek en temel adım tüm toplum tabanında enerjinin/elektriğin verimli kullanılması bilincinin oluşturulmasıdır.

Elektrik tüketiminin, fiyat ve gelir esneklik oranlarının düşük çıkması ve belirleyenlerinden uzun ve kısa dönemde etkileniyor olması, Türkiye için elektrik sektöründeki yatırımların, uygulanacak politikaların, altyapı düzenlemesinin önemini vurgulamaktadır. Sektörün verimli işleyişi için, yatırımcıları teşvik edici politikalar maksimum düzeyde titizlikle analiz edilmelidir. Elektrik üretiminde, girdi temininde dış ülkelere bağımlılığı azaltmak amacıyla, girdi çeşitliliği yolları aranmalıdır. Sektördeki yatırımcıların piyasa koşullarına adaptasyonu sağlanarak, piyasanın artan kapasite ile çalışması sağlanmalıdır (15). Uygulanacak politikaların ekonomik koşullarla uyumlu olması sağlanmalı ve piyasaya uygulanan politikaların güvenilir olduğu sinyali verilmelidir. Bununla birlikte yapılacak olan özelleştirme faaliyetlerinin ülke koşullarına uygun olarak yapılması gerekmektedir. Elektrik sektörü faaliyetlerinin çeşitli risklerle karşı karşıya kalmaması adına tam olarak özel sektör hakimiyetine bırakılmaması gerekmektedir. Bu amaçla, hükümet başta olmak üzere ülkedeki tüm kurumların ortak paydada buluşmasıyla bu konuda önemli yasal düzenlemeler oluşturulmalıdır.

KAYNAKÇA

- (1) ÇANAKÇI, M. ve ÖZSEZEN, A. N., (2006),”**Türkiye’de ve Dünya’da Enerji Tüketimi-Biyodizel**”,GAP V. Mühendislik Kongresi Bildiriler Kitabı, 26-28 Nisan, ss. 415-422,
- (2) TEZEKİCİ, S., (2005), “**Türkiye’de Enerji Sektörü ve Elektrik Enerjisi Talep Projeksiyonu (Kaynaklar, Politikalar)**”, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- (3) Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), “**Elektrik Piyasası Yayın ve Raporları**” (10.07.2012).
- (4) TÜRKYILMAZ, O., (2011), “**Türkiye’nin Enerji Görünümü**”,TMMO Raporları, Ankara
- (5) Türkiye Elektrik Ticaret ve Taahhüt A.Ş Genel Müdürlüğü (TETAŞ), “**2011 Yılı Sektör Raporu**” (05, 2012).
- (6) Enerji Piyasası Düzenleme Kurulu, (2012), “**Enerji Yatırımcısı El Kitabı 2012**”, Ankara.
- (7) SATMAN, A., (2006), “**Dünya’da Enerji Kaynakları**”, Türkiye’de Enerji ve Kalkınma Sempozyumu, İstanbul.
- (8) Elektrik Üretim Anonim Şirketi (EÜAŞ), (2011), “**2010-2011 Elektrik Üretim Sektör Raporu**”.
- (9) TMMOB Makina Mühendisleri Odası, (2012), “**Türkiye’nin Enerji Görünümü**”, Oda Raporu (Genişletilmiş İkinci Baskı), Yayın No: MMO/588, Nisan.
- (10) KESKİN, M. T. ve ÜNLÜ, H., (2010), “**Türkiye’de Enerji Verimliliğinin Durumu ve Yerel Yönetimlerin Rolü (Araştırma Raporu)**”, Heinrich Böll Stiftung ve Avrupa Birliği Politikaları Enstitüsü, Ekim
- (11)SEVAİOĞLU, O. (2009), “**Türkiye Elektrik/Enerji Sektörü Raporu**”, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, 06531, Haziran.
- (12) ERTUĞRUL, H. M., (2010), “ **Türkiye’de Enerji Sektöründeki Yapısal Reformların Enerji Verimliliği Üzerine Etkileri**”, Enerji Piyasa ve Düzenleme 1(2), ss. 145-171.

- (13) TANRIKULU, K., (1983),” **Türkiye’de Ekonomik Büyüme ve Dış Borç İlişkisinin Değerlendirilmesi**”, İktisadi Planlama Başkanlığı Uzun Vadeli Planlar Dairesi, Uzmanlık Tezi, DPT Yayınları, Ankara.
- (14) www.oecd.org, İstatistikler (Erişim Tarihi: 10 Aralık 2012).
- (15) DELOÏTTE, (2010), “**Türkiye Elektrik Enerjisi Piyasası 2010-2011 Beklentiler ve Gelişmeler**”, İstanbul.
- (16) Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi (TEİAŞ), (2009), “**Türkiye Elektrik Enerjisi 10 Yıllık Üretim Kapasite Projeksiyonu (2009 – 2018)**”, APK Dairesi Başkanlığı, Haziran.
- (17) KOTEDER, (2011),” **Elektrik Sektörü Raporu**”, 2011/2.
- (18) AKÇOLLU, Y. F., (2003), **Elektrik Sektöründe Rekabet ve Regülasyon**, Rekabet Kurumu/Uzmanlık Tezi, Ankara.
- (19) CAMPBELL, J. Y. ve PERRON, P., (1991),”**Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomics Should Know About Unit Roots**”, NBER Technical Working Papers 0100, 6, ss. 141-220.
- (20) HOLTEDAHL, P. ve JOUTZ, F. L., (2004), ”**Residential Electricity Demand in Taiwan**”, Elsevier Journal Energy Economics, 26, ss. 201-224.
- (21) MADLENER, R. ve BERNSTEIN, R. ve GONZALEZ, M. A. A., (2011), “**Econometric Estimation of Energy Demand Elasticities**”, E.O.N Energy Research Center Series, 3(8).
- (22) ALBERINI, A. ve FILIPPINI, M., (2010), “**Response of Residential Electricity Demand to Price: The Effect of Measurement Error**”, Centre for Energy Policy and Economics Swiss Federal Institutes of Technology Working Paper N. 75.
- (23) BABATUNDE, A. ve SHUAÏBU, İ. M., (2009), “**The Demand For Residential Electricity In Nigeria: A Bound Testing Approach**”, International Workshop on Empirical Methods in Energy Economics Conference Paper, 28-29 Ağustos, Canada.
- (24) MADEN, S. ve BAYKUL, A., (2012), “**Co-Integration Analyses of Price and Income Elasticities of Electricity Power Consumption in Turkey**”, European Journal of Social Sciens, 30(4), ss. 523-534.
- (25) BEKHET, H. A. ve OTHMAN, S. N., (2011), “**Assessing the Elasticities of Electricity Consumption for Rural and Urban Areas in Malaysia: A Non-linear Approach**”, International Journal of Economics and Finance, 3(1), ss. 208-217.
- (26) TARIQ, M. S. ve NASIR, M. ve ARIF, A. (2008), “**Residential Demand For Electricity in Pakistan**”, The Pakistan Development Review, 47(4), ss. 457-467
- (27) ZİRAMBA, A. ve KAVEZERİ, K., (2012), “**Long-Run Price and Income Elasticities of Namibian Aggregate Electricity Demand: Results from the Bounds Testing Approach**”, Journal of Emerging Trends in Economics and Management Sciences, 3(3), ss. 203-209.

- (28) BEKMEZ, S. ve BOĞA, M., (2012), “**Economic Dynamics of Electricity Consumption in Turkey, Germany and Greece**”, Eurasia Business and Economics Society Conference Bildiri Kitapçığı. 1-3 Kasım 2012, Varşova, Polonya.
- (29) ERDOĞDU, E., (2007), “**Electricity Demand Analysis Using Cointegration and ARIMA Modelling: A Case Study of Turkey**”, Energy Policy, 35(2), ss.1129-1146.
- (30) HALICIOĞLU, F., (2007), “**Residential Electricity Demand Dynamics in Turkey**”, Energy Economics 29, 199-210.
- (31) AKAY, D. ve ATAK, M., (2007), “**Grey Prediction with Rolling Mechanism for Electricity Demand Forecasting of Turkey**”, Energy 32(9), ss.1670-1675.
- (32) DİLAVER, Z. ve LESTER, C. H., (2010), “**Industrial Electricity Demand for Turkey: A Structural Time Series Analysis,**” Surrey Energy Economics Centre (SEEC), School of Economics Discussion Papers (SEEDS) 129.
- (33) ENDERS, W., (2004), **Applied Econometric Time Series**, Wiley, New York.
- (34) TARI, R. ve BOZKURT, H. Y., (2006), “**Türkiye’de İstikrarsız Büyümenin VAR Modelleri ile Analizi (1991.1-2004.3)**”, İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi, 4, ss. 12-28.
- (35) BİLGİLİ, F., (2002), “**VAR, ARIMA, Üstsel Düzleme, Karma ve İlave-Faktör Yöntemlerinin Özel Tüketim Harcamalarına Ait Ex Post Öngörü Başarılarının Karşılaştırılması**”, Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 17(1), ss.185-211.
- (36) MAYRAND, J. ve ULBRİCHT D., (2007),” **VAR Model Averaging for Multi-Step Forecasting**”, IFO Working Papers, N.48.
- (37) BAHAR, O., (2006), “**Turizm Sektörünün Türkiye’nin Ekonomik Büyümesi Üzerindeki Etkisi: VAR Analizi Yaklaşımı**”, Celal Bayar Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Yönetim ve Ekonomi Dergisi, 13(2), ss. 137-150.
- (38) TAKIM, A., (2010), “**Türkiye’de GSYİH ile İhracat Arasındaki Granger Nedensellik Testi**”, Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 14(2), ss. 1-16.
- (39) ERKILIÇ, S., (2006), “**Türkiye’de Cari Açığın Belirleyicileri**”, T.C Merkez Bankası İstatistik Genel Müdürlüğü, Uzmanlık Yeterlilik Tezi, Kasım, Ankara.

