

**Elektrik Sektöründeki Yapısal Reformların Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkileri: Türkiye Örneği**

**Effects of Structural Reforms in Electricity Sector to Economic Growth: The Case of Turkey**

**Selçuk ÖZ**

Doktora Öğrencisi, Hacı Bayram Veli Üniversitesi, Lisans Üstü Eğitim Enstitüsü, selcukozz@gmail.com

**Selahattin TOGAY**

Prof.Dr., Hacı Bayram Veli Üniversitesi, IIBF, İktisat Bölümü, togay.selahattin@gmail.com

**MAKALE BİLGİSİ**

*Makale Geçmişi:*

Geliş: 2 Eylül 2018

Düzeltilme Geliş: 22 Eylül 2018

Kabul: 4 Ekim 2018

*Anahtar Kelimeler: Elektrik Sektörü, Yapısal Reform, Enerji Politikası, Ekonomik Büyüme,*

© 2018 PESA Tüm hakları saklıdır

**ÖZET**

*Bu çalışmanın amacı Türkiye’de elektrik sektöründeki yapısal reformların ekonomik büyüme üzerindeki etkilerinin ortaya konulmasıdır. Çalışmada, 1980-2015 yıllarına ait GSYİH ve elektrik tüketimi serilerine Johansen Eş bütünleşme testi uygulanmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin tespit edilmesi üzerine, Vektör Hata Düzeltme Modeli kurulmuştur. Daha sonra değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tespiti için serilere Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald testi uygulanmıştır. Çalışmanın bulgularına göre yüzde 10 anlamlılık düzeyinde GSYİH’den elektrik tüketimine doğru nedensellik ilişkisi tahmin edilmiştir.*

**ARTICLE INFO**

*Article History:*

Received: 2 September 2018

Received in revised form: 22 September 2018

Accepted: 4 October 2018

*Keywords: Electricity Sector, Structural Reform, Energy Policy, Economic Growth*

© 2018 PESA All rights reserved

**ABSTRACT**

*The purpose of this paper is to show effects of structural reforms in electricity sector to economic growth. In this sense; Johansen Cointegration test was applied on GDP and electricity consumption series between 1980-2015 years. Upon finding a long-term relationship between the variables, the Vector Error Correction Model was established. And then to detect the direction of the relationship between the variables Granger causality / Block Externality Wald test was applied the series. According to the findings of the study, the causality relationship from GDP to electricity consumption was estimated at 10 percent significance level.*

## GİRİŞ

Yapısal reform politikaları, her ekonomik kriz sonrasındaki politika reçetelerinin başında yer almaktadır. Yapısal reformlar bir sistemin daha iyi çalışabilmesi ve içeriden veya dışarıdan gelebilecek şoklara karşı daha dayanıklı bir hale gelebilmesi için sistemin yeniden yapılandırılmasını ifade etmektedir. Ekonomide yapısal reform kavramı ise, ekonomik büyümenin temel belirleyicileri olan işgücü, mal ve hizmet piyasalarının liberalleşmesi, üretkenliğin artırılması ve yatırımların özendirilmesi gibi alanların önündeki engellerin kaldırılması olarak tanımlanmaktadır.

Hemen her alanda uygulama konusu bulan yapısal reform politikalarının uygulama alanlarından birisi de elektrik enerjisi sektörüdür. Aydınlatmadan ulaşıma, yiyeceklerin muhafazasından iletişime, ısıtmadan soğutmaya hayatın devamı için gerekli olan elektrik enerjisine kesintisiz erişim için ülkeler tarafından büyük yatırımlar yapılarak üretim, iletim ve dağıtım şebekeleri kurulmuştur. Artmakta olan enerji ihtiyacıyla birlikte, elektrik üretimine yönelik alternatif enerji kaynakları araştırmaları artmış ve nükleer enerjiden güneş enerjisine, jeotermal enerjiden biyokütle enerjisine kadar birçok kaynaktan elektrik enerjisi üretilmeye başlanılmıştır. Enerji güvenliğinin ve verimliliğinin her geçen gün öneminin artması, elektrik sektörüne yönelik yapısal reform uygulamalarına olan talebin artmasına yol açmıştır.

Bu çalışmada; elektrik sektöründeki yapısal reformların ekonomik büyüme üzerindeki etkileri incelenmek istenmiştir. Bu bağlamda 1980-2015 yılları arasındaki GSYİH ve elektrik tüketimi serilerine Johansen Eşbütünleşme testi uygulanmış, seriler arasında uzun dönemli anlamlı istatistikli ilişkinin bulunması üzerine Vektör Hata Düzeltme Modeli kurulmuş ve değişkenler arasındaki ilişkinin yönünün tahmini için Granger nedensellik/ Blok Dışsallık Wald Testi uygulanmıştır. Çalışmada, elektrik sektöründeki yapısal reformlar ve Türkiye’de bu sektöre yönelik yapısal reform çalışmaları bir bütün olarak incelenmekte ve yapısal reformlarla ekonmik büyüme arasındaki ilişki tahmin edilmeye çalışılmaktadır.

Çalışmanın girişten sonraki birinci bölümünde literatürde yer alan yapısal reform politikalarına ilişkin kavramsal ve kuramsal çerçeve ile elektrik sektörüne yönelik yapısal reform politikaları verilmektedir. İkinci bölümde Türkiye’de 2001 yılı sonrası elektrik sektörüne yönelik uygulanan politikalar açıklanmakta; üçüncü bölümde, enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ampirik literatür irdelenmektedir. Çalışmanın dördüncü bölümünde çalışmada kullanılan veri seti ve ekonometrik yöntem tanıtılmakta ve elde edilen bulguların değerlendirilmesi yapılmaktadır. Çalışma bulguların özetlendiği sonuç bölümüyle tamamlanmaktadır.

### 1. Literatür İncelemesi

Yapısal reform politikaları, 1970’li yıllarda yaşanan petrol şoklarının ardından popülerite kazanmıştır. Petrol şokları öncesinde çoğu gelişmiş ülke merkez bankaları negatif faiz politikası izlemiş böylece finans piyasalarında para bolluğu yaşanmıştır. Az gelişmiş ülkeler de kalkınmaları için ihtiyaç duydukları finansman ihtiyaçlarını batılı ülkelerin finans piyasalarından sağladıkları kredilerle gerçekleştirmiş, dolayısıyla IMF ve Dünya Bankası gibi şartlı kredi veren kuruluşlardan borçlanma konusunda kaçınabilmişlerdir. Ancak 1979 yılı sonrası yükselen enflasyonla baş edebilmek amacıyla gelişmiş ülke merkez bankaları dezenflasyon politikaları uygulamaya başlamışlardır. Faizlerin artmasına yol açan bu politikalar az gelişmiş ülkelerin finansman maliyetlerini arttırmış, yaşanan küresel durgunlukla beraber ihracat gelirleri de azalan az gelişmiş ülkeler borçlarını çevirmede zorlanmaya başlamıştır. 1982 yılının Ağustos ayında Meksika’nın borçlarını ödeyemeyeceğini açıklamasıyla, küresel borç krizi kendisini ciddi şekilde göstermeye başlamıştır (Şen, 2005:183).

Özellikle 1982 yılında ortaya çıkan uluslararası borç krizleri sonrası, piyasa merkezli ekonomik reform dalgası oluşmuş; bu reformlar Bolivya, Meksika, Arjantin, Peru, Kolombiya ve Ortodoks politikalara katılan Şili ve Brezilya gibi Latin Amerika ülkelerinde güçlü ve sürekli bir şekilde uygulanmıştır. Ortodoks iktisat politikalarına yönelik söylemler, ülkeler ve zaman açısından farklılık gösterse de, “istikrarlılık” ve “yapısal uyum” Asya ve Afrika’daki ülkeler için de hükümetlerin birinci öncelikli kaygısı olmaya başlamış, bu trende daha sonra Sosyalist

ekonomiler olan Doğu Avrupa ülkeleri ile eski Sovyet Cumhuriyetleri de katılmıştır. Gelişmekte olan ülkeler arasında, ithal ikamesi stratejisi uygulamasına iyi bir örnek olan Hindistan bile, 1991 yılında ekonomik serbestleşme sürecine girmiştir (Rodrik, 1996/2004).

Günümüz dünyasında elektrik, hem modern yaşamın vazgeçilmez bir parçası, hem de üretimin sermaye ve emek girdisi kadar önemli bir girdisi konumuna gelmiştir. Günümüz üretim sürecinde elektrik olmadan herhangi bir ürünün üretiminden bahsetmek mümkün değildir. Bu bakımdan, elektrik arzında yaşanacak birkaç saatlik kesinti bile ülke ekonomisine ciddi zararlar verebilmektedir. Elektrik enerjisine olan bu bağımlılık, elektrik üretimini, iletimini ve dağıtımını içeren elektrik sektörünün politika uygulayıcıları nezdinde öneminin artmasına neden olmuştur. Bu bakımdan elektrik arz güvenliği ve elektrik fiyatları, hükümetlerin önem attıkları konuların başında gelmektedir. Elektrik arz güvenliğinin sağlanması, elektrik fiyatlarının düşürülmesi ve çevreyle dost olan yenilenebilir enerji kaynaklarından elektrik üretiminin ve enerji verimliliğinin artırılması elektrik sektöründeki başlıca politika hedefleri olarak gösterilmektedir.

Literatürde elektrik sektöründe verimliliğin, sektörün rekabete açılmasıyla artırılacağı görüşünün öne çıkması, elektrik sektörüne yönelik reform politikalarını gündeme getirmiştir. Geçmişte devlet elinde dikey birleşen tekeli piyasa modelinde örgütlenen elektrik sektöründe, değişen konjonktür ve gelişen teknoloji sektörün rekabete açılmasına olanak sağlamış, zamanla elektrik sektörü, rekabetin arttığı ve devletin özel sektör lehine piyasadan çekildiği bir piyasa modeline dönüşmüştür.

Elektrik enerjisinin ekonomik olarak depolanamaması ve talebin kısa dönem esnekliğinin çok düşük olması ve dönemlere göre farklılık arz etmesi, elektrik arzının belirlenmesi konusunda karar mekanizmasını zorlaştırmaktadır. Ancak gelişen teknolojiyle birlikte, elektrik üretiminin anlık olarak izlenebilmesi, karmaşık algoritmaları kullanan programlarla talep tahmin projeksiyonlarının elde edilebilmesi, eskiye nazaran karar alma mekanizmasının işini kolaylaştırmıştır. Yine enterkonnekte sistemlerin kurulmasıyla birlikte, tüketimin yoğun olduğu merkezlere yakın üretim tesislerinin kurulması zorunluluğunu kaldırmaktadır.

Elektrik enerjisi sektör yapısı üretim, iletim ve dağıtım olarak adlandırılan üç ana faaliyet alanından oluşmaktadır. Elektrik üretim faaliyeti (generation); petrol, doğalgaz, kömür, nükleer ve yenilenebilir yakıtlar ile jeotermal kaynaklardan elde edilen ısı enerjisi ile hidro enerji, rüzgar enerjisi ve güneş enerjisi gibi çeşitli enerji kaynaklarının elektrik enerjisine dönüştürülmesi işlemidir.

Elektrik enerjisi iletim sektörü, üretilen elektrik enerjisinin en az kayıpla dağıtım şebekesine ulaştırılabilmesi için yüksek voltaj ve düşük akıma çevrilmesi ve dağıtım şebekesine iletilmesi faaliyetini yürütmektedir.

Elektrik enerjisi dağıtım sektörü ise, iletim şebekesinden gelen yüksek voltajlı elektrik enerjisinin dağıtım şebeke voltajına dönüştürülerek nihai kullanıcıya ulaştırılmasının sağladığı sektördür (Steiner, 2000).

Elektrik sektörünün geleneksel yapısı içerisinde çalışan elektrik şirketleri dikey ve yatay birleşmeler kurabilmektedir. Bu yapıdaki elektrik şirketlerinin üretim, iletim ve dağıtım faaliyetlerinden en az ikisinde faaliyet göstermesine dikey birleşme, bir elektrik şirketinin özellikle bir faaliyet alanı üzerine odaklanması ve bu alandaki payını artırmasına ise yatay birleşme denilmektedir (Oral, Sohtaoğlu ve Güney, 2006).

Değişen ekonomik ve siyasi ortam, hükümetleri piyasa odaklı reform yapma konusunda heveslendirmiş, şebeke endüstrisi özelliği gösteren elektrik enerjisi endüstrisi de bu konudan pay almıştır. Elektrik enerjisi sektöründe reform fikri ilk ortaya çıktığında, güvenilir ve kesintisiz elektrik hizmet sunumunun piyasa mekanizması yolu ile ve merkezi yönlendirmenin oldukça azaldığı bir sistem hayal edilirken, son 20 yıl içerisinde bu konuda yaşanan başarısızlıklar (Kaliforniya eyaleti örneği), bu konuda hükümetleri daha temkinli davranmaya sevk etmiştir (Atiyas, 2006:30). Elektrik piyasalarını regüle eden gelişmiş ülkelerin yaşadığı tecrübeleri göz önüne alarak Wolak (2003:1), bu konuda istekli olan hükümetlerin aşırı maliyetli hatalar yapma olasılıklarının çok yüksek olduğunu ve bu hatalardan kaçınmanın çok zor olduğunu belirtmiştir.

Elektrik sektörünü yeniden yapılandırmanın temel mantığı, tekel olarak örgütlenen piyasanın rekabete açılarak, piyasada etkinliğin sağlanarak, elektriğin sunumundaki fiyat ve kalitenin iyileştirilmesi olarak ifade edilebilir (Atiyas, 2006:30). Elektrik sektörünün serbestleştirilmesinin altında yatan temel motivasyon ise, endüstrinin zayıf performansının iyileştirilmesi olduğu söylenebilir. Bu açıklamalar ışığında elektrik sektörü reformunun temeli, “özelleştirme”, “rekabet” ve “regülasyon” bileşimlerinden oluşmaktadır. Elektrik sektörü reformu kapsamında yapılan özelleştirmelerden, mülkiyet haklarının tahsisinin ve böylece yönetsel davranışların değiştirilmesi, mevcut sermaye stokunun daha iyi kullanımı ve işgücü verimliliğinin artması hedeflenmektedir. Rekabet, ekonomi literatüründe hem tahsis hem de teknik etkinliği sağlayan bir mekanizma olarak kabul edildiğinden rekabeti, üretim maliyetlerini azaltan ve faydalarını tüketiciye ve ekonomiye yansıtan özel bir katılım biçimi olarak da ifade etmek de mümkündür. Elektrik sektörü, uzun dönem batık maliyetleri olan bir sektör olduğundan, efektif düzenleyici bir sistem (regülasyon), hem yatırımcıların hem de tüketicinin korunması açısından hayati bir önem arz etmektedir. (Bölük, 2010).

Elektrik sektörünün üretim ve perakende satış alanları ölçek veya kapsam ekonomilerinin yoğun olmadığı bölümlerdir ve özellikle son yıllarda yaşanan teknolojik gelişmeler, üretimde asgari etkin ölçeğin küçülmesine yol açmıştır. Bu bakımdan elektrik endüstrisinin üretim ve perakende satış alanlarının tekel olarak örgütlenmesine gerek kalmamış ve rekabete açılabilir konuma gelmiştir. Ancak, iletim ve dağıtım hizmetleri ise doğal tekel niteliklerini korumaktadırlar. Ölçek ekonomileri nedeniyle bu bölümlerde birden fazla işletmenin bulunması rasyonel değildir ve bu faaliyetlerin ulusal veya bölgesel tekeller biçiminde örgütlenmesi devam etmek zorundadır. Bu sektörler her ne kadar tekel özelliğini korusa da bu faaliyetlere ilişkin olarak şirketlerin fiyatlama politikalarının düzenleme altına alınması gerekmektedir.

Bir yeniden yapılanma programının veya sürecinin en önemli unsurları:

- Dikey bütünsel tekel yapısının üretim, iletim, dağıtım ve perakende olmak üzere üç bölüme ayrıştırılması,
- Sektörün rekabete açılabilir bölümlerinin yani üretim ve perakende satışların serbestleştirilmesi ve bu bölümlerde yeni girişlere izin verilmesi,
- Tekel özelliğini korumaya devam eden ve düzenlemeye tabi olan iletim ve dağıtım şebekesine elektrik üretimi veya alım satımı faaliyetinde bulunan tüm katılımcıların erişim hakkının sağlanması,
- Bağımsız bir sistem işletmecisinin oluşturulması, bu işletmeciye iletim şebekesinin yönetimi, talebi karşılamak üzere üretimin programlanması ve sistemin fiziksel istikrarını sağlamak görevinin verilmesi,
- Toptan elektrik piyasasının kurulması,

Elektrik tarifelerinin ayrıştırılması (yani nihai tüketici fiyatını oluşturan üretim, iletim, dağıtım ve perakende bileşenlerinin ayrıştırılarak, bu faaliyetlerin ayrı ayrı tarifelendirilmesi olarak sıralanabilir (Atiyas, 2006:30)

Elektrik enerjisi sektöründe ülkelerin coğrafi yapısı, siyasi ve politik durumlarına göre uygulanan birçok farklı uygulama modeli bulunmakla birlikte, temel olarak dört ana model öne çıkmaktadır. Bunlar: Dikey birleşen tekelci model, tek alıcılı model (Monopson), toptan satış rekabetine dayalı piyasa modeli ve perakende satış rekabetine dayalı piyasa modeli olarak sayılabilir (Oral ve diğerleri, 2006).

Dikey birleşen tekelci piyasa modeli, rekabetin ve tüketicinin tercih şansının olmadığı, elektrik üretimi ile iletim ve dağıtım şebekesinin mülkiyetinin ve işletmesinin tek kuruluşta bulunduğu (genellikle devlet kuruluşlarında) piyasa modelidir. Bu model, hızlı sanayileşmenin yaşandığı dönemlerde ihtiyaç duyulan elektrik enerjisi gereksiniminin kısa sürede büyü geçmiş dönemlerde yatırımlarla devlet eliyle karşılandığı dönemlerde uygulama alanı bulmuştur. Yine teknolojik gelişmelerin kısıtlı olduğu, elektrik arz ve talebinin yüksek dalgalanmalar gösterdiği dönemlerde arz ve talep dengesiyle, iletim ve dağıtım şebekelerinin etkin şekilde kontrolünün sağlanmasında bu model başarılı bir şekilde kullanılmıştır (Cope, 2000).

Tek alıcılı model (Monopson), elektrik enerjisi piyasasında rekabete geçişin ilk aşamasıdır. Bu modelde, elektriğin üretim aşamasında katılan bağımsız güç üreticileri (Independent Power Producers-IPP) ile atanan bir düzenleyici kurum bulunmaktadır. Kurumun görevi, sistem içerisinde, ülkenin tüm elektrik enerjisi alım ve satım faaliyetlerinin düzenlenmesi ve kontrolünün gerçekleştirilmesidir. Mevcut sistem içerisinde elektrik enerjisi sektörü, dikey birlesen bir kamu kurumunun kontrolü altındaysa, tek alıcılık vazifesi genelde dikey birlesen kamu kurumu tarafından yerine getirilmektedir.

Bağımsız güç üreticileri, özel yatırımlar yaparak kurdukları üretim kapasitesiyle elektrik üretebilmekte ve satabilmektedir. Bu modelde, her ne kadar elektrik enerjisini toptan olarak sistem içerisinde tek alıcı satın alsada, üretim faaliyetinde az da olsa bir rekabette söz etmek mümkündür (Oral ve diğerleri, 2006).

Toptan satış rekabetine dayalı piyasa modelinde, elektrik üretim faaliyeti rekabete açılmıştır. Elektrik dağıtım faaliyetlerini yürüten birden fazla firma bulunmaktadır. Dağıtım firmaları istedikleri üreticiden elektrik enerjisini alabilirler. Yani bu modelde toptan elektrik enerjisi piyasası rekabete açılmış olmakla birlikte, perakende elektrik satışında küçük tüketiciler için herhangi bir rekabet veya tercih durumu söz konusu değildir (Hunt, 2002:41,43).

Perakende satış rekabetine dayalı piyasa modelinde elektrik enerjisi sektörünün her aşaması rekabete açılmış durumdadır. Yani bu modelde üretim, iletim ve dağıtım süreci tamamen rekabete açıktır. Teorik olarak büyük veya küçük ölçekli olmasına bakılmaksızın tüketicilerin hepsi istedikleri dağıtım firmasıyla kontrat yapıp elektrik enerjisi alabilirler. Tüketicilere elektrik enerjisi sağlayan dağıtım şirketleri ise elektrik enerjisini, üreticilerden toptan satış piyasasından tedarik etmektedir. Sektörün tamamen rekabete açılması, üreticilerin, iletim ve dağıtım şirketlerinin daha verimli çalışmasına ve elektrik enerjisi fiyatlarının daha da düşmesine katkı sağlamaktadır (Hunt, 2002:52,54).

## **2. Türkiye’de 2001 Sonrasında Elektrik Sektörüne Yönelik Uygulanan Reform Politikaları**

Türkiye’de elektrik enerjisinin günlük yaşama girmesi 19. yüzyılın sonlarında tekabül etmektedir. Osmanlı’da ilk elektrik üretimi 1902 yılında Tarsus’ta özel sektör eliyle kurulan hidroelektrik santralinde gerçekleştirilmiştir. 1914 yılında Osmanlı Elektrik Anonim Şirketi adı altında faaliyet gösteren Avusturya-Macaristan sermayeli Ganz Anonim şirketi tarafından İstanbul Silahtarağa’da kurulan termik santral, padişah sarayı ve etrafını aydınlatmak üzere devreye alınmıştır (Çetintaş ve Bicil, 2015: sayfa?). Osmanlı Elektrik Anonim Şirketi 1 Temmuz 1938 tarihinde devlet tarafından satın alınarak, imtiyazlı özel şirket statüsünü kaybetmiş ve 1950’li yıllara kadar İstanbul’un tek elektrik santrali olarak faaliyet göstermiştir (Uluatam, 2011:56).

Türkiye’de ise elektrik sektörüne ilişkin 2001 yılı öncesi her ne kadar yapısal reform çalışmaları, özellikle üretim alanında özelleştirmeler ve yap işlet devret yöntemleriyle yapılmak istense de, elektrik sektörüne yönelik hukuki ve ekonomik anlamda köklü değişiklikler 2001 yılı sonrasında yapılmıştır. Bu bakımdan 2001 yılında, elektrik sektöründe faaliyet gösteren firmaların yüzde 70’i devlete, yüzde 30’u özel sektöre aitken, günümüzde bu oran tersine dönmüş, 2016 yılında sektördeki devlet payı yüzde 25,6’ya düşmüştür. Bu bakımdan yaklaşık 17 yılda elektrik sektöründe güçlü bir yapısal reform süreci yaşandığını söylemek mümkündür. Nitekim yapılan çalışmaların büyük kısmında, 2001 yılı Türkiye’nin elektrik sektörüne yönelik yapısal reform politikalarının uygulamaya konulmaya başlandığı milat olarak tanımlanmaktadır.

2001 yılında elektrik piyasasının rekabete açılması yönünde önemli bir aşama olan ve o tarihte yürürlükte bulunan 2003/54/EC sayılı Elektrik İç Pazar Direktifi başta olmak üzere Avrupa Birliği müktesebatıyla da büyük ölçüde uyumlu olan 4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu kabul edilmiştir. Bu kanun ile elektrik piyasasında kalite ve verimin artırılması, maliyetlerin ve böylece fiyatların düşmesi, devletin çeşitli sebeplerle yerine getiremediği yeni yatırımların özel sektörce yapılması amaçlanmıştır (Özkan, 2010:99). Nitekim 4628 sayılı Kanun’un 1. maddesinde kanunun amacı “elektriğin yeterli, kaliteli, sürekli, düşük maliyetli ve çevreyle uyumlu bir şekilde tüketicilerin kullanımına sunulması için, rekabet ortamında özel hukuk

hükümlerine göre faaliyet gösterebilecek, mali açıdan güçlü, istikrarlı ve şeffaf bir elektrik enerjisi piyasasının oluşturulması ve bu piyasada bağımsız bir düzenleme ve denetimin sağlanması” şeklinde ifade edilmiştir (4628 sayılı Kanun).

2001 yılı sonrası reform sürecinde atılan önemli adımlardan birisi, piyasanın bağımsız bir şekilde düzenlenmesi ve denetlenmesi amacıyla Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu’nun (EPDK) kurulmasıdır. İlk kurulduğu zaman adı Elektrik Piyasası Düzenleme Kurumu olan kurum, 2001 yılında çıkarılan 4646 sayılı Doğal Gaz Piyasası Kanunu ile Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu olarak yeniden adlandırılmıştır. 5015 sayılı Petrol Piyasası Kanunu ve 5307 sayılı Sıvılaştırılmış Petrol Gazı (LPG) Piyasası Kanunu ile EPDK’ya petrol ve LPG piyasaları üzerinde düzenleme ve denetleme yetkisi de verilmiştir. Eylül 2002 tarihine kadar Kurulun ikincil mevzuat hazırlamaları devam etmiştir. Kurul tarafından ilk taslak piyasa kuralları olarak Elektrik Piyasası Uygulama El Kitabı ve daha sonra Geçici Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliği, çıkarılmıştır. Kurul, Eylül 2002’de lisanslandırma faaliyetlerine başlamış ve piyasa Mart 2003’te serbest tüketicilere açılmıştır (Dünya Bankası, 2015).

4628 numaralı Elektrik Piyasası Kanunu, elektrik piyasalarında rekabetin gelişmesi için önemli olduğu uluslararası düzeyde kabul edilen üç önemli yenilik getirmiştir. Bunlardan birincisi dikey ayrıştırma’dır. Buna göre, üretim, iletim ve dağıtım varlıkları birbirlerinden ayrıştırılacak, dağıtım ve üretim varlıkları ayrışmadan sonra özelleştirilecek, iletim ise devlet mülkiyetinde kalmaya devam edecektir. Yine, elektrik sektörünün farklı parçaları arasında bütünleşmenin önüne de bazı sınırlar getirilmiştir. İkinci yenilik ise, elektrik piyasasında arz ve talebin serbestleşmesidir. Piyasanın arz tarafında; piyasada öngörülen çeşitli faaliyetlere katılmak isteyenlerin, belirli şartları yerine getirmeleri koşulu ile EPDK’dan lisans alabilmelerine, talep tarafında ise, tüketimi belli bir sınıрын üstünde olan tüketicilerin tedarikçilerini serbestçe seçebilmelerine olanak tanınmasıdır. Üçüncü yenilik ise, sisteme bağlanmak isteyen katılımcılara erişim haklarının sağlanması ve düzenlemeye tabi tutulmasıdır. (Atiyas, 2006:51).

2004 yılı Mart ayında, elektrik endüstrisi reformunun ve gerçekleştirilmesi öngörülen özelleştirmelerin ana prensiplerinin ortaya koyulması amacıyla Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesi (EESRÖSB) açıklanmıştır. Bu belgede TEDAŞ’ın özelleştirilmek üzere 21 dağıtım bölgesine bölünmesi ve 31 Aralık 2006 tarihine kadar bu özelleştirmelerin tamamlanması öngörülmüştür. EÜAŞ’ın da yeniden portföy üretim şirketlerine bölünerek, özelleştirme kapsamına alınması ve 1 Temmuz 2006’dan itibaren de özelleştirmelerine başlanması planlanmıştır (Salman, 2008).

Elektrik Enerjisi Sektörü Reformu ve Özelleştirme Strateji Belgesinde, serbest olmayan tüketicilere sadece dağıtım şirketlerinin satış yapacağı öngörülmüştür. Dolayısıyla serbest olmayan tüketicilerin dağıtım şirketlerinin yansıra perakende satış şirketlerinden elektrik temin etme imkânına Strateji Belgesi ile son verilmiştir. Ancak yıllar itibarıyla serbest tüketici limitinin aşağı çekilmesiyle serbest tüketicilerin tedarikçisini seçme imkânına kavuşması hedeflenmiştir (Özercan, 2007:63).

Bahsi geçen strateji belgesi doğrultusunda, Özelleştirme Yüksek Kurulu’nun 2 Nisan 2004 tarih, 2004/22 sayılı TEDAŞ’ın özelleştirme kapsam ve programına alınmasına ilişkin kararıyla, TEDAŞ’ın 31 Aralık 2006 tarihine kadar özelleştirilmesi öngörülmüş, EÜAŞ 6 portföy şirketine bölünürken, bu şirketler ile TEDAŞ’a bağlı 20 dağıtım şirketi arasında 21 Haziran 2006 tarihinde geçiş dönemi sözleşmeleri imzalanmıştır. EPDK’nın 25 Temmuz 2006 tarihinde askıya çıkarmasının ardından 21’e bölünen yeni dağıtım şirketlerinden (özel sektör tarafından işletilen Kayseri hariç) 20’si için lisans tadilleri yapılmıştır. Daha sonra, özelleştirme işlemine yönelik olarak 21 Aralık 2006 tarihli Resmi Gazete’de “20 Dağıtım Şirketinin İlk Uygulama Dönemine İlişkin Gelir Düzenlemesi Hakkında Tebliğ” yayımlanmıştır (Salman, 2008).

2004 yılı Kasım ayında yayınlanan dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliği ile Gün Öncesi Dengeleme sistemine geçilmiştir. Bu sisteme geçilmesindeki temel amaç gerçek zamanlı dengelemeyi kolaylaştırmak ve sistem güvenliğini iyileştirmek olarak belirtilmiştir. Dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliğiyle 06:00 -17:00 saatleri arasını kapsayan gündüz, 17:00-22:00 saatleri arasını kapsayan puant ve 22:00-06:00 saatleri arasını kapsayan arası

gece olmak üzere üç zamanlı yapıya sahip bir uzlaştırma yolu benimsenmiştir. Dengeleme ve uzlaştırma yönetmeliğinde elektrik piyasasında gerçek zamanlı dengelemenin sağlıklı yürütülmesini sağlamak ve piyasa katılımcılarının ihtiyaçlarına tam anlamıyla cevap verebilmek amacıyla piyasa katılımcılarının talepleri doğrultusunda yürütülen çalışmalar neticesinde 2004, 2007, 2009 ve 2011 yıllarında çeşitli değişikliklere gidilmiştir (Çetintaş ve Bicil, 2015: sayfa?).

2009 yılından itibaren elektrik açığı riskinin artması ve kamuya ait şirketlerin sürdürülebilir olmayan finansal performansı karşısında hükümet 2008 yılının başı itibariyle ciddi önlemler almaya başlamış, 2003 yılından bu yana artırılmayan düzenlemeye tabi elektrik tarifeleri, 2008 yılının Ocak, Temmuz ve Ekim aylarında üç kez artırılarak ortalama perakende tarifesi yaklaşık yüzde 50 yükseltilmiş ve maliyelerin tam olarak karşılandığı seviyelere ulaşılmıştır. Bu artış sektörün finansal sürdürülebilirliğini önemli ölçüde geliştirmiş, daha verimli tüketim davranışlarını teşvik etmiş ve sektöre özel sektör yatırımlarının sektöre çekilmesine katkı sağlamıştır. İleride de maliyetlerin tam olarak karşılandığı seviyelerin korunması amacıyla da maliyete dayalı veya “Otomatik” Fiyatlandırma Mekanizması (OFM) uygulama konulmuştur (Dünya Bankası, 2015:73).

Elektrik piyasasında ki aksaklıkların giderilmesi adına Dengeleme Uzlaştırma Yönetmeliğinde 2009 yılında değişikliğe gidilmiş, söz konusu değişiklikle gün öncesi planlama olarak adlandırılan ve saatlik olarak uygulanan yeni bir sisteme geçilmiştir. Yeni sisteme göre; piyasa katılımcısı olan bir üretim şirketi, ürettiği elektriği bir başka üreticiye ikili anlaşma ile satabilmektedir. Bu sistem de ayrıca, piyasa katılımcılarına ikili anlaşmaların yanı sıra bir sonraki gün için enerji alış-satışı ile ilgili planlama yapma olanağı da sağlanmış, böylece sözleşmeye bağlanmış yükümlülüklerin gün öncesinde dengeleme olanağı imkânı gelmiştir. Yine yönetmelikte yapılan değişiklik, gün öncesi planlama sistem işletmecisinin işini kolaylaştırmış ve gerçek zamanlı dengelemenin daha kolay sağlanması yönünde katkı sağlamıştır (Çetintaş ve Bicil, 2015).

Elektrik enerjisi piyasasında 01.12.2011 tarihinden itibaren Elektrik Piyasası Dengeleme ve Uzlaştırma Yönetmeliğinin uygulanmasında son aşama olan Gün Öncesi Piyasası aşamasına geçilmiştir.

Gün öncesi piyasasıyla uzlaştırmanın günlük yapılması, piyasa katılımcılarının yaptıkları ticari işlemlerden doğan alacaklarının günlük olarak uzlaştırılmasını sağlamıştır. Böylece piyasa katılımcıları ürettikleri elektriğin bedelini günlük olarak elde edebilmektedir. Tüm lisans sahibi tüzel kişiler katılımcıların yükümlülüklerini içeren Gün Öncesi Piyasası Katılım Anlaşması'nı imzalayarak gün öncesi piyasasına katılabilmektedir (EPDK, 2011:20).

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu yerini, 30.03.2013 tarih ve 28603 sayılı Resmi Gazete yayımlanarak yürürlüğe giren 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na bırakmıştır. 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'nun amaç başlıklı birinci maddesinde kanunun 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 yapılması olarak yer almıştır.

4628 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'na göre TEİAŞ'a bağlı olarak faaliyet gösteren Piyasa Mali Uzlaştırma Merkezi tarafından yürütülen piyasa işletmeciliği görevi 6446 sayılı Elektrik Piyasası Kanunu'yla bu kuruluştan alınarak, yeni kanunla bu görev Enerji Piyasaları İşletme Anonim Şirketi (EPIAŞ) adlı şirkete devredilmiştir.

EPIAŞ 6446 sayılı Kanunla, organize toptan satış piyasalarının (GÖP ve Gün İçi Piyasası gibi) işletilmesinden, bir enerji borsasının geliştirilmesinden (aynı zamanda doğal gaz piyasasını da kapsayacak) sorumlu olacak, ayrıca standartlaştırılmış elektrik sözleşmeleri (yani sermaye piyasası araçları) piyasasını ve elektrik enerjisi ve/veya kapasitesine dayalı türevlerin alınıp satıldığı türev piyasalarını da işletilmesi görevini yürütecektir. EPIAŞ, 2015 yılı içinde faaliyete başlamıştır (Dünya Bankası, 2015:78).

EPIAŞ tarafından, piyasa işletim faaliyetleri kapsamında gün öncesi ve gün içi piyasaları işletilmekte, piyasa katılımcıları tarafından sunulan teklifler doğrultusunda piyasa takas

fiyatları ile alış ve satış miktarları ilan edilmekte, gün içi piyasasında ise sürekli ticaret yöntemi ile eşleşmeler gerçekleşmektedir (EPIAŞ, 2016).

EPIAŞ, elektrik enerjisi piyasalarından, gün öncesi piyasası, gün içi piyasası ve uzlaştırma faaliyetlerini yürütmekte, dengeleme güç piyasası ise TEİAŞ tarafından yürütülmektedir.

Türkiye elektrik piyasasında iki fiyat türü bulunmaktadır. Bunlar: Gün öncesi piyasasında verilmiş olan teklifler sonucu arz ve talebin kesiştiği noktada meydana gelen piyasa takas fiyatı ve dengeleme güç piyasası kapsamında yük alma ve yük atma talimatlarına göre net talimat hacmine tekabül eden teklif fiyatı olan sistem marjinal fiyatıdır (TEİAŞ, 2018).

Gün öncesi piyasası, ikili anlaşmalarla uzun dönemli elektrik alış-satışını tamamlamış piyasa oyuncularının, bir gün sonrası için eksikliklerini veya fazlalıklarını dengelemelerine olanak sağlayan piyasadır. Gerçek zamandan bir gün önce sonuçlanması bakımından ve gerçek zamana yaklaştıkça ortaya çıkan ani santral arızaları, arz ve talep şoklarını içermediğinden gün öncesi piyasası, daha uzun vadeli ikili kabul edilmektedir (Sitti, 2015).

Gün içi piyasası, gün öncesi piyasası ile anlaşmaların uzantısı olarak hala bir vadeli işlemler borsası işlevi görmektedir. Gün öncesi piyasasının, gerçek zamana yakın olması ve ani dalgalanmaları yansıtmaması nedeniyle, bu piyasada oluşan fiyatlar, referans elektrik fiyatı olarak dengeleme güç piyasası arasında köprü görevi gören piyasadır (EPIAŞ, 2015). Gün içi piyasası, gün öncesi piyasasında öngörülen enerji dengesini sağlamış, gerçek zamana kadar geçen sürede meydana gelen öngörülemeyen olaylar (tahmin edilemeyen yenilenebilir üretimler, santral/tüketim merkezi arızaları) nedeniyle dengesizliğe düşmüş piyasa katılımcılarının enerji dengelerini sağlamalarına imkân tanımıştır (Sitti, 2015). Katılımcılar, gün öncesi piyasasında değerlendiremedikleri kapasitelerini gün öncesi piyasası kapanış zamanından sonra gün içi piyasasında değerlendirebilmekte, böylece katılımcılara ek ticaret imkânı sağlanmaktadır (EPIAŞ, 2015).

Gerçek zamanlı dengeleme; yan hizmetler ve dengeleme güç piyasasından meydana gelmektedir. Dengeleme güç piyasası, sistem işletmecisine gerçek zamanlı dengeleme için en fazla 15 dakika içinde devreye girebilecek yedek kapasiteyi sağlamaktadır. Frekans kontrolü ve talep kontrolü hizmetleri ise, yan hizmetler aracılığıyla sağlanmaktadır. Dengeleme güç piyasası, TEİAŞ tarafından işletilmekte olup, işlemleri günlük olarak ve saatlik bazda gerçekleştirilmektedir.

Dengeleme Güç Piyasasına katılan tüm piyasa katılımcılarının emre amade kapasitelerini sunmaları gerekmektedir. Bağımsız olarak 15 dakika içerisinde minimum 10 MW yük alabilen veya yük atabilen dengeleme birimleri dengeleme güç piyasasına katılmakla yükümlüdür (EPIAŞ, 2018).

### 3. Ampirik Literatür

Enerji tüketimi ile büyüme arasındaki ilk çalışma Tablo 1'de de görüleceği üzere; 1978 yılında Kraft ve Kraft tarafından yapılan çalışmadır ve zaman içerisinde konu ile ilgili ampirik çalışmalar sürekli olarak artmıştır. Yapılan ampirik çalışmalar incelendiğinde, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme hakkında farklı ve birbiriyle çelişen bulgulara rastlanmaktadır. Bu farklılıkların temel sebebinin; ülkelerin sahip olduğu iklim koşullarının farklı olmasından, ekonomik kalkınma düzeylerinin yanı sıra enerji tüketim alışkanlıklarının birbirlerine benzememesinden, farklı ekonometrik yöntemlerin kullanılmasından ve veri setlerinin değişmesinden kaynaklanmış olduğu ileri sürülebilir (Çağlar, Kubar ve Korkmaz, 2017).



**Tablo 1: Ampirik Literatür Özeti**

<b>Çalışma</b>	<b>Dönem</b>	<b>Ülke</b>	<b>Ekonometrik Yöntem</b>	<b>Bulgular</b>
Kraft ve Kraft (1978)	1947-1974	ABD	Sims Metodolojisi	Öncü olarak kabul edilen bu çalışmanın sonucunda büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.
Akarca ve Long (1980)	1950-1970	ABD	Sims Metodolojisi	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Hamilton (1983)	1948-1972	ABD	Granger Nedensellik Testi	Çalışmada, enerji fiyatının büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Burbridge ve Harrison (1984)	1961-1982	ABD, Japonya, İngiltere, Almanya, Kanada	Sims Metodolojisi	Çalışmada, enerji fiyatının büyümenin nedeni olduğu sonucuna ulaşılmıştır.
Yu ve Huwang (1984)	1947-1979	ABD	Sims Metodolojisi	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Hwang and Gum (1991)	1961-1990	Tayvan	Eş Bütünleşme Modeli	Enerji tüketimi ile büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Hwang and Gum (1991)	1961-1990	Tayvan	Eş Bütünleşme Modeli	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Yu ve Jin (1992)	1974-1990	ABD	Eş Bütünleşme Modeli ve Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Stern (1993)	1947-1990	ABD	Çok Değişkenli VAR Modeli	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Glassure (2002)	1961-1990	Kore	Granger Nedenselliği ve Hsiao versiyonu	Enerji tüketimi ile büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Hondroyiannis ve diğerleri (2002)	1960-1996	Yunanistan	Hata Düzetme Modeli	Enerji tüketimi ile büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Altınay ve Karagöl (2004)	1950-2000	Türkiye	Granger Nedenselliği Hsiao versiyonu	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Soytaş ve Sarı (2009)	1960-2000	Türkiye	Toda- Yamamoto Nedensellik Testi	Enerji tüketimi ile büyüme arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir.
Belloumi (2009)	1971-2004	Tunus	Vektör Hata Düzetme Modeli ve Granger Nedensellik Testi	Uzun dönemde enerji tüketimi ile büyüme arasında iki yönlü nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.
Zhang ve Cheng (2009)	1960-2007	Çin	Granger Nedensellik Testi	Büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Mucuk ve Uysal (2009)	1960-2006	Türkiye	Birim Kök, Eş Bütünleşme ve Granger Nedensellik Testi	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü qabir ilişki tespit edilmiştir.
Aydın (2010)	1980-2004	Türkiye	Birim Kök, En Küçük Kareler Yöntemi	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Yanar ve Kerimoğlu (2011)	1975-2009	Türkiye	Johansen Eş Bütünleşme	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Etügrül (2014)	1998-2011	Türkiye	Johansen Eş Bütünleşme, TVP Modeli	Elektrik tüketiminin GSYİH üzerinde zaman içerisinde giderek artan bir etkisi olduğu tespit edilmiştir.

Çalışma	Dönem	Ülke	Ekonometrik Yöntem	Bulgular
Bayraç ve Doğan (2015)	1980-2012	Türkiye	MS- VAR Modeli	Enerji tüketiminden büyümeye doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.
Savaş ve Durgun (2016)	1980-2010	Türkiye	ADF Birim Kök, Johansen-Juselius Eşbütünleşme, Granger Nedensellik	Büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü bir ilişki tespit edilmiştir.

**Kaynak:** Öztürk, 2010; Omri, 2014; Çağlar, Kubar ve Korkmaz, 2017

#### 4. Veri Seti, Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

Yapılan zaman serisi analizi 1980-2015 tarihleri arasında Türkiye’de GSYİH ve elektrik tüketimi arasındaki istatistiki ilişkinin johansen eşbütünleşme testi yardımıyla incelenmesini içermektedir. Seriler arasında Johansen eş bütünleşme testi sonucu uzun dönemli ilişki bulunması durumunda serilere vektör hata düzeltme modeli uygulanacak, seriler arasındaki ilişkinin var olup olmadığı ve yönüyle ilgili olarak serilere Granger nedensellik/ Blok dışsallık Wald testi uygulanacaktır.

##### 4.1. Veri Seti ve Ekonometrik Model

Türkiye’de elektrik sektöründe uygulanan yapısal reform politikalarının ekonomik büyüme üzerine etkilerinin incelenmesi amacıyla; Kalkınma Bakanlığı, Türkiye İstatistik Kurumu ve Türkiye Elektrik İletim Anonim Şirketi’nden temin edilen 1980-2015 dönemine ait yıllık reel GSYİH verisi ile megavat cinsinden olan elektrik tüketiminin elektrik fiyatlarıyla çarpılması sonucu elde edilen yıllık toplam elektrik tüketiminin parasal karşılığı verileri kullanılmıştır. Verilere ilişkin 1998 yılı verileri baz alınarak verilerin enflasyon ve diğer etkilerden arındırılması sağlanmıştır. Çalışmada, verilere Augmented Dickey Fuller ve Philip Perron Birim Kök testleri uygulanmış, serilerin aynı düzeyde durağan olduklarının anlaşılması üzerine, seriler arasındaki uzun dönemli ilişkinin olup olmadığının tespiti için serilere Johansen eşbütünleşme testi uygulanmıştır. Seriler arasında uzun dönemli ve anlamlı istatistiki ilişkinin tespiti üzerine vektör hata düzeltme modeli kurulmuş, kısa dönemli katsayılarla ve hata terimindeki bozulmanın gelecek dönemde ne kadarının düzeldiği incelenmiştir. Daha sonra seriler arasındaki ilişkinin yönünün tespiti için serilere Granger nedensellik/ Blok dışsallık Wald sınaması yapılmıştır.

##### 4.2. Ekonometrik Yöntem ve Bulguların Değerlendirilmesi

Analizde kullanılan değişkenlerin açıklanması aşağıda Tablo 2’de gösterilmektedir.

**Tablo 2: Değişkenlerin Açıklamaları**

lngdp	GSYİH
lnec	Toplam elektrik tüketimi

Lngdp ve lnec serilerinin durağan olup olmadıklarının tespitine yönelik Augmented Dickey-Fuller ve Phillips-Perron birim kök testleri uygulanmış, elde edilen sonuçlar Tablo 3’te sunulmuştur.

Lngdp ve lnec serilerinin ADF ve PP birim kök testleri sonucu elde edilen bulgulara göre; olasılık değerlerinin 0,05’ten büyük olması nedeniyle, birim kök içerdiği yönündeki  $H_0$  hipotezinin reddedilemediğinden, serilerin orijinal düzeyde I (0) birim kök içerdiği, yani durağan olmadıkları sonucuna ulaşılmıştır.

**Tablo 3: ADF ve PP Birim Kök Testi Tahminleri**

	ADF Test İstatistiği	ADF Olasılık Değeri	PP Test İstatistiği	PP Olasılık Değeri
lngdp	-0.7390	0.8236	-0.9961	0.7439
D(lngdp)	-6.5940	0.0000	-7.17736	0.0000
lnec	-0.8722	0.7852	-0.8722	0.3894
D(lnec)	-6.1669	0.0000	-6.1877	0.0000

Serilerin birinci farkları alınarak yapılan birim kök testleri sonucu I (1); olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olduğundan birim kök içermedikleri, durağan oldukları anlaşılmıştır. Serilerin aynı düzeyde durağan olduklarının anlaşılması üzerine serileri Johansen eşbütünleşme testi uygulanmış, elde edilen testi uygulanması sonucu elde edilen bulgular Tablo 4'te yer almaktadır.

**Tablo 4: Johansen Eşbütünleşme Testi Tahminleri**

İz İstatistiği					Maksimum Özdeğer İstatistiği		
Eş Bütünleşik Vektör Sayısı	Özd eğ	İz İst.	% 5 Kritik Değer	Olas. Değeri	Maks. Özd. İst.	% 5 Kritik Değer	Olas. Değeri
r = 0	0.504	24.238	12.320	0.0003	23.878	11.228	0.002
r = 1	0.010	0.359	4.129	0.6116	0.359	4.129	0.611

Tablo 4'te de görüleceği üzere; Johansen eş bütünleşme sınaması sonucu elde edilen özdeğer, iz istatistiği değerleri ve maksimum özdeğer istatistikleri göz önüne alındığında ve olasılık değerlerinin 0,05'ten küçük olması birlikte değerlendirildiğinde, iki değişken arasındaki eşbütünleşik ilişkinin yokluğu hipotezinin (r=0) reddedilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla % 5 anlamlılık düzeyinde 1 adet eşbütünleşik vektör bulunması, lngdp ve lnec değişkenleri arasında bir uzun dönem ilişkisinin bulunduğu anlamına gelmektedir.

Johannasen eş bütünleşme testinden elde edilen verilere göre; elektrik tüketiminin uzun dönem normalleştirilmiş katsayıları Tablo 5'te sunulmuştur.

Elde edilen sonuçlara göre GSYİH ve elektrik tüketimi denklemi eşitlik 1'de verilmiştir.

$$LNGDP = 24,36682 + 0,275511 lnec \quad (1)$$

Denklem 1'de görüldüğü üzere elektrik tüketimindeki yüzde 1'lik artış, GSYİH'da yüzde 0,27'lik artışa neden olmaktadır.

**Tablo 5: Johansen Eşbütünleşme Testi Tahminlerine Göre Uzun Dönem Katsayıları**

Değişken	Normalleştirilmiş Uzun Dönem Katsayısı	Standart Hata
LNEC	-0.275511	0.07508
C	-24.36682	0.36111

Johansen eş bütünleme testi sonucunda lngdp ve lnec değişkenleri arasında uzun dönem ilişkisi tespit edilmesi üzerine, değişkenlere hata düzeltme modeli uygulanmıştır. Hata düzeltme modeli sonuçlarına göre; kısa dönemli katsayılar istatistiki olarak anlamsızdır.

**Tablo 6: Hata Düzeltme Modeli Tahminleri**

Koentegrasyon Denklemi	Koentegrasyon Denklemi -1	
LNGDP(-1)	1.000000	
LNEC(-1)	-0.275511	
Standart Hata	(0.07508)	
T -İstatisitiği	[-3.66976]	
C	-24.36682	
Standart Hata	(0.36111)	
T -İstatisitiği	[-67.4773]	
<b>Hata Düzeltme</b>	<b>D(LNGDP)</b>	<b>D(LNEC)</b>
CointEq1	-0.067343	-0.196910
	(0.01514)	(0.04379)
	[-4.44815]	[-4.49687]
D(LNGDP(-1))	-0.173413	-0.995696
	(0.17745)	(0.51325)
	[-0.97723]	[-1.93999]
D(LNEC(-1))	0.022613	-0.034765
	(0.06309)	(0.18249)

Hata düzeltme modelinde elde edilen bulgulardan, hata terimlerinin katsayısının “-0,067343” olduğu görülmüştür (Tablo 6). İstatistiki açıdan anlamlı olabilmesi için hata terimi katsayısının -1 ile 0 arasında olması gerekmektedir ve modelde hata terimlerinin katsayısı bu iki değer arasında yer aldığından istatistiki olarak anlamlıdır. Hata düzeltme modeli bulgularına göre bir dönemde oluşacak dengesizliğin, yüzde 6,7’si bir sonraki dönemde düzeltilerek uzun dönem dengesine yaklaştığı söylenebilmektedir.

Vektör hata düzeltme modeli üzerinden Granger Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Sınaması yapılmış elde edilen bu sonuçlar Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7: Grager Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Sınaması Tahminleri**

Bağımlı Değişken	Bağımsız Değişken	Chi-sq	Olasılık Değeri
D(lnGDP)	D(lnec)	0.128451	0.7200
D(lnec)	D(lnGDP)	3.763570	0.0524

Grager Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Sınaması sonuçlarına göre, yüzde 10 anlamlılık düzeyinde GSYİH'dan elektrik tüketimine doğru nedensellik ilişkisi bulunmaktadır.

### **SONUÇ ve POLİTİKA ÖNERİLERİ**

1980-2015 yılları arasındaki GSYİH ve elektrik tüketimi serilerine uygulanan Johansen Eşbütünleşme testi sonucuna göre seriler arasında uzun dönemde anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Çalışmanın bulguları elektrik tüketimindeki yüzde 1'lik bir artışın, GSYİH'da yüzde 0,27'lik bir artışa neden olduğunu göstermektedir. Değişkenler arasında eşbütünleşik ilişkinin tahmini üzerine, Vektör Hata Düzeltme Modeli kurulmuş ve modelden elde edilen bulgulardan kısa dönem katsayıların istatistiki olarak anlamsız olduğu ve hata düzeltme terimi katsayısının anlamlı olduğu tahmin edilmekte ve model de ortaya çıkan dengesizliğin yüzde 6,7'sinin bir sonraki dönemde düzeltilerek uzun dönem dengesine yaklaşıldığı ortaya konulmaktadır. Vektör Hata Düzeltme Modeline uygulanan Grager Nedensellik/Blok Dışsallık Wald Sınaması sonuçları, yüzde 10 anlamlılık düzeyinde, GSYİH'dan elektrik tüketimine doğru nedensellik ilişkisinin bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Çalışma, konuyla ilgili daha önceki çalışmalardan Zhang ve Cheng (2009) ve Savaş ve Durgun (2016)'un yapmış oldukları çalışmalarla aynı sonuca ulaşmaktayken, literatürdeki diğer çalışmaları desteklememektedir. Çalışma da GSYİH ve enerji tüketimi arasında pozitif yönlü bir etkileşim bulunduğu tahmin edilmiştir. Bu bağlamda, ekonomide yaşanacak büyüme elektrik tüketiminin artmasına neden olacaktır. Büyümeyle birlikte artan elektrik ihtiyacının karşılanabilmesi, elektrik enerjisinde arz güvenliği sorununu beraberinde getirmektedir. Bu bakımdan elektrik sektöründe uygulanacak yapısal reformlarla birlikte, elektrik sektörüne yönelik yatırımların teşvik edilmesi, Türkiye gibi yüksek büyüme oranları yakalayan ülkelerin artan elektrik talebi karşısında elektrik fiyatlarının hızlı artışının ve elektrik arzındaki aksamaların önüne geçilmesi konusunda önem arz etmektedir. Yine elektrik enerjisini üretiminde alternatif ve yenilenebilir enerji kaynaklarının payının artırılması, Türkiye'nin içinde bulunduğu coğrafyaya ilişkin jeopolitik risklerden kaynaklı arz güvenliği sorununun azaltılmasına katkı sağlayacaktır.

### **KAYNAKÇA**

- ECEFA, (European Comission Atiyas, I. (2006), Elektrik Sektöründe Serbestleşme ve Düzenleyici Reform, Tesev Yayınları, İstanbul.
- Bölük, G. (2010) "Türkiye Elektrik Piyasasında Düzenleyici Reform ve Performans", III. Rekabet Ekonomisi ve Politikası Sempozyumu, 8-9 Ekim, Denizli.
- Cope, D. (2000), "Electricity Sector Regulation in The Apec Region", Asia Pacific Energy Research Centre, Toranomon.
- Çağlar, A., Kubar E. Y. ve Korkmaz, A. (2017), "Türkiye Ekonomisinde Büyümenin Dinamiği Olarak Enerji", Akdeniz İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Sayı: 36, s.103-129.
- Çetintaş, H. ve İ.M. Bicil, (2015), "Elektrik Piyasalarında Yeniden Yapılanma ve Türkiye Elektrik Piyasasında Yapısal Dönüşüm", Optimum Ekonomi ve Yönetim Bilimleri Dergisi, Sayı: 2, s.1-15.
- Dünya Bankası, (2015), Türkiye Enerji Economic and Financial Affairs), (2015), Structural Reforms,

- [https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/growth-and-investment/structural-reforms/structural-reforms-economic-growth\\_en](https://ec.europa.eu/info/business-economy-euro/growth-and-investment/structural-reforms/structural-reforms-economic-growth_en), 13.06.2018.
- Eğilmez, Mağfi (2012), “Nedir bu yapısal reformlar”, <http://www.mahfiegilmez.com/2012/01/nedir-bu-yapsal-reformlar.html>, 01.01.2017.
- EPDK, (Enerji Piyasası Düzenleme Kurumu), (2011) Elektrik Piyasası Gelişim Raporu 2011, Ankara.
- EPIAŞ, (Elektrik Piyasaları İşletme Anonim Şirketi), (2015), Gün İçi Piyasası Taslak Kullanıcı Kılavuzu, Ankara.
- EPIAŞ, (Elektrik Piyasaları İşletme Anonim Şirketi), Elektrik İstatistikleri, <https://www.teias.gov.tr/tr/turkiye-elektrik-uretim-iletim-istatistikleri>, 06.04.2018
- Hunt, S. (2002), Making Competition Work in Electricity, John Wiley&Sons Ltd., West Sussex, England.
- Omri, A. (2014), “An International Literature Survey on Energy Economic Growth nexus: Evidence from Country-Specific Studies”, Renewable and Sustainable Energy Reviews, Sayı: 38, p.951-959.
- Oral, B, N.H. Sohtaoğlu, ve Güney, İ (2006), “Elektrik Enerjisi Sektöründe Uygulanan Yapısal Modeller ve Ülkelere Göre İşleyiş Farklılıkları”, Dünya Enerji Konseyi Türk Milli Komitesi Türkiye 10. Enerji Kongresi, 27-30 Kasım, İstanbul.
- Özercan, M. (2007), Elektrik Endüstrisinin Yeniden Yapılandırılması ve Deregülasyonu Sürecinde Perakende Satış Rekabeti, Rekabet Kurumu, Ankara.
- Özkan, A. F. (2010), “Türkiye’de Enerji Sektörüne İlişkin 10 Temel Sorun Alanı”, Rekabet Dergisi, Sayı: 11, s. 83-139.
- Öztürk, İ. (2010), “A Literature Survey on Energy–Growth Nexus”, Energy Policy, Sayı: 38, s.340-349.
- Resmi Gazete (2001), 4628 Sayılı Elektrik Piyasası Kanunu, <http://www.resmigazete.gov.tr/main.aspx?home=http://www.resmigazete.gov.tr>, 17.06.2018.
- Rodrik, Dani (2004), İktisat Politikası Reformlarını Anlamak (çev. Y. AKBULAK ve A. ASLAN), Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 23, (Orijinal makalenin yayım tarihi, 1996).
- Salman, B. (2008), “Elektrik Sektöründe Yeniden Yapılanma ve Özelleştirme”, Memleket, Siyaset Yönetim Dergisi, Sayı: 3, s.188-208.
- Sitti, Kenan (2015), “Gün Öncesi Piyasası ve Gün İçi Piyasası Karşılaştırması”, Enerji Panorama, Ağustos.
- Steiner, Faye (2000), Regulation, Industry Structure and Performance in the Electricity Supply Industry, Working Papers No: 238, OECD, Paris.
- Şen, Ali (2005), “Washington Konsensüs ve Gelişmekte Olan Ülkeler Sorunları: Eleştirel Bir Değerlendirme”, Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 10, 2, s.181-200.
- Uluatam, E. (2011), “Türkiye Elektrik Piyasasında Özelleştirme Süreci”, Ekonomik Forum, s.56-63.
- Wolak, F.A. (2003), “Designing competitive wholesale electricity markets for Latin American countries”, First Meeting Latin American Competition Forum, April, Paris.