

## Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi, Ekonomik Büyüme ve Nüfus İlişkisi

**Betül İSMİÇ**

*İstanbul Üniversitesi, İktisat Fakültesi, Ekonometri Bölümü, Yüksek Lisans Öğrencisi,  
betulyurd@gmail.com*

### Öz

Elektrik enerjisinin kalkınmakta olan ülkeler için önemi bu çalışmanın temel amacını oluşturmaktadır. Çalışma, IMF ülkeler listesine göre gelişmekte olan ülkeler kategorisinde bulunan 8 ülkenin nüfus, ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi verilerinden hareketle, değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlamaktadır. Ekonomik büyümenin ve nüfus artışının elektrik tüketimi üzerindeki etkisinin yönü ve büyüklüğü 8 ülke için 1990-2012 verileri kullanılarak incelenmiştir. Modelimiz Swamy'nin Tesadüfi Katsayılar Modeli ve Görünüşte İlişkisiz Regresyon(SUR) modelleri ile incelenmiş, ekonomik büyümenin elektrik tüketimi üzerinde pozitif etkisi gözlemlenmiş, nüfusun ise 2 ülkede elektrik tüketimi üzerinde etkisi olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Elektrik Tüketimi, Ekonomik Büyüme, SUR Modeller.

**JEL Sınıflandırma Kodları:** C23, Q43.

### The Relationship Among Electricity Consumption, Economic Growth and Population in Developing Countries

### Abstract

The importance of electricity as a type of energy is the main objective of this study. This study aims to test the relationship between variables of electricity consumption, economic growth and population for 8 developing countries according to the IMF list. Data were analyzed for 8 countries for 1990-2012 period to test the direction and impact of economic growth and population on electricity consumption by using panel data analysis. Our model is analyzed through Swamy's Random Coefficient Model and Seemingly Unrelated Model; the positive effect of economic growth on electricity consumption is observed and the effect of population seems insignificant for 2 countries.

**Keywords:** Electricity Consumption, Economic Growth, SUR Models.

**JEL Classification Codes:** C23, Q43.

**Atıfta bulunmak için...|  
Cite this paper...|**

İsmiç, B. (2015). Gelişmekte Olan Ülkelerde Elektrik Tüketimi,  
Ekonomik Büyüme ve Nüfus İlişkisi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi  
İİBF Dergisi*, 5(1), 259-274.

## 1. Giriş

Enerji, hem arzı hem de talebi açısından ekonomi üzerinde önemli bir yere sahiptir. Bu önem, enerji sektörünün ekonominin diğer sektörleriyle olan yapısal bağlılığından kaynaklanmaktadır. Enerji, üretimde kullanılması zorunlu ve toplumların refah seviyelerinin yükseltilmesi için de gerekli bir girdidir. Ekonomik gelişmenin en temel yapı taşlarından biri olan enerji, ülkelerin gelişmişlik düzeylerini etkilemede ve ülkelerin uluslararası politikalarının belirlenmesinde önemli bir yer teşkil etmektedir. Bu sebeple, enerji tüketimi ve özellikle de elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişki, iktisatçılar arasında yıllardan beri tartışılmalı bir konu olmuştur.

Çağımızda elektrik enerjisi ekonomik ve sosyal hayatın ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir. Kullanımının kolaylığı ve temiz bir enerji kaynağı olması, istenildiği zaman diğer enerji türlerine dönüştürülebilmesi, günlük hayatın her aşamasında yaygınlaşabilmesi ve teknolojik ilerlemeye paralel vazgeçilmez bir kaynak olması, elektrik tüketiminin ülkelerin gelişmişlik düzeyinin en önemli göstergelerinden biri olarak değerlendirilmesine yol açmaktadır. Diğer bir ifadeyle, elektrik kullanımının her alanda yaygınlığı ve tüketimindeki artışlar, toplumun refah artışının bir göstergesidir. Ülkelerin sanayileşme süreçlerinin tamamlanmasında elektriğin rolü büyüktür.

Kalkınma çabası içinde olan ülkeler için elektrik enerjisinin önemi göz önüne alındığında, konunun çeşitli yönlerden incelenmesinin faydalar sağlayacağı açıktır. Çalışmamızın amacı elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve nüfus faktörleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır. Bu ilişki, 1990-2012 dönemi verileri kullanılarak IMF listesine göre 8 gelişmekte olan ülke için panel veri analizi ile test edilecektir. Tesadüfi katsayılar modeli ve görünüşte ilişkisiz regresyon modelleri panel veri analizi ile tahmin edildiğinde her ülke için ayrı sonuçlar elde edilebilmekte; buda bize ülkeler bazında daha fazla yorum ve kıyaslama şansı sunmaktadır. Çalışmada bu iki model ile yapılacak tahminin elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve nüfus ilişkisini daha iyi saptayabileceği ve ülkeler bazında daha fazla niceliksel verinin ortaya konarak yorumlanabileceği düşünülmüştür..

İlk bölümde enerji ve elektrik enerjisi kavramlarının teorik çerçevesi üzerinde durulacak, elektrik enerjisi üretimi ve tüketimi, elektrik enerjisi tüketimini etkileyen faktörlerden bahsedilecektir. İkinci bölümde ekonomik büyüme ve elektrik enerjisi ilişkisi teorik olarak ortaya konacaktır. Ayrıca, Türkiye’de ve gelişmekte olan ülkelerde elektrik enerjisi ve ekonomik büyüme ilişkisi ele alınacaktır. Üçüncü bölümde, konuyla ilgili daha önceden yapılan çalışmalar ve kullanılan ekonometrik yöntemlerden bahsedilecektir. Dördüncü bölümde ise gelişmekte olan 8 ülke için 1990-2012 döneminde elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve nüfus değişkenleri ekonometrik model çerçevesinde incelenecektir. Ekonomik büyüme ve nüfusun elektrik tüketimi üzerindeki etkisi panel veri

teknikleri çerçevesinde Tesadüfi Etkiler Modeli ve Görünüşte İlişkısiz Regresyon Modeli ile analiz edilecek ve sonuçları tartışılacaktır.

## **2. Elektrik Enerjisinin Teorik Çerçevesi ve Elektrik Enerjisi/Ekonomik Büyüme İlişkisi**

Enerjiyi, bir madde yada maddeler sisteminin iş yapabilme yeteneği ya da bir etki meydana getirebilme kapasitesi ve kabiliyeti olarak tanımlamamız mümkündür (Yapraklı ve Yurttaçıkılmaz, 2012). Bir ülkenin ekonomik bakımdan hangi düzeyde olduğunu belirleyen göstergelerden biri de enerji üretimi, tüketimi ve dağılımıdır. Gelişmiş ülkeler ön saftaki yerlerini korumak, gelişmekte olan ülkeler de gelişmiş ülkelerin seviyelerine erişmek amacı taşırlar. Bu amaca ulaşılması, yani geri kalmışlığın giderilmesi, sürekli ve sıhhatli bir şekilde sanayileşmeye ve bu arada güvenilir ve ucuz enerji üretim politikasının başarılı olarak uygulanmasına bağlıdır (Ünver, 1970).

Dönüştürülebilirliklerine göre enerji kaynakları birincil ve ikincil enerji kaynakları olmak üzere ikiye ayrılır. Birincil enerji kaynakları, kömür, ham petrol, doğalgaz, doğal uranyum, rüzgar gibi doğada buldukları biçimde değiştirilmeden kullanılabilen enerji kaynaklarından oluşmaktadır. İkincil enerji kaynakları ise, birincil kaynakların belirli işlemlerden geçirilmesi ile elde edilen enerji türleridir. Elektrik enerjisi ikincil bir enerji kaynağıdır (Yapraklı ve Yurttaçıkılmaz, 2012).

İkincil bir enerji kaynağı olan elektrik enerjisinin genel enerji içinde farklı bir yeri vardır. Çünkü elektrik enerjisi diğerleri gibi bir enerji kaynağı değil, enerji kaynaklarının değişik teknolojiler kullanılmasıyla elde edilen bir enerji şeklidir. Pek çok teknolojiye uygulanabilen nitelikte, ayrıca kullanımı kolay olan elektrik enerjisi, kullanımı sırasında çevreyi kirletmemektedir. Dolayısıyla elektrik enerjisi, kalite ve kullanımındaki üstünlükler nedeniyle önemli bir enerji kaynağıdır (Kar ve Kınık, 2008).

Elektrik enerjisi elbette birincil bir enerji kaynağı değildir, başka enerji kaynaklarının dönüştürülmüş halidir. Elektrik enerjisine özgü birçok ayırt edici özellik, bilhassa bu enerji türüne dair yapılan verimlilik hesaplamalarına dayanmaktadır. Nitekim elektriğin en büyük avantajı kömür, petrol ve doğalgaz gibi fosil yakıtların ve rüzgar ve nükleer enerjilerin, kullanılmasını sağlamasıdır. Dolayısıyla elektrik enerjisi, bir enerji kaynağının başka bir enerji kaynağına dönüşümünü mümkün kılar ve, bu durum elektriğin, hem stratejik hem de ekonomik değeri yansıtan bir özelliğidir (Rosenberg, 1998).

Elektrik enerjisinin hangi özelliğinin 20. yüzyılda endüstriyel ekonomiler üzerinde yaygın bir etki oluşturduğu sorarsak, bunun cevabı kuşkusuz, onun elektrikle çalışan makinaların kullanımını yaygınlaştırması ve böylece büyüyen seri üretim teknolojisinde önemli bir rol oynamasıdır (Rosenberg, 1998).

Ekonomik hayatın vazgeçilmez bir parçası olan enerji, üretim sürecine katılmakta ve ülkelerin milli hasılları arttıkça, enerji tüketimleri özellikle de elektrik enerjisi tüketimleri artmaktadır. Bu durum, bilhassa kaynakları kıt ve enerji talebini ithalatla karşılamak durumunda olan gelişmekte olan ülkeler için daha da önemli bir hal almaktadır (Yapraklı ve Yurttançıkılmaz, 2012).

Elektrik enerjisi tüketimindeki artış başlıca şu nedenlere göre belirlenir (Atik, 2000):

- 1) Nüfus Artışı
- 2) Gelir seviyesinin yükselmesi
- 3) Yaşam standartlarının yükselmesi
- 4) Elektrik enerjisiyle çalışan makina, cihaz ve aletlerin yaygınlaşması
- 5) Kullanılmasının pratik oluşu
- 6) Satış fiyatı

Nüfus artışı, değişen tüketim yapısı ve teknolojinin ilerlemesiyle elektrik tüketimini arttırmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, elektrik tüketimini arttıran iki temel güç nüfus artışı ve ekonomik büyüme yani gelir seviyesindeki artıştır (Karakaş, 2014). Nüfusun ve enerji talebinin birlikte artış gösterdiğini daha önce belirtmiştik. Bu iki etkiye 3.bölümde yer alan ekonometrik analizin sonuçlarında da çok net göreceğiz.

Bunların dışında teknolojik gelişmeyle birlikte özellikle bilgi ve iletişim teknolojilerinin büyük ölçüde kullanımı elektrik tüketiminin derinden etkileyebilecek dijital bir topluma doğru dünya genelinde bir geçişi ifade etmektedir. Dijital bir toplum internet, cep telefonları, video kaydedicileri, müzik çalarlar, kişisel bilgisayarlar vb. gibi diğer bilgi ve iletişim teknolojilerinin gittikçe daha fazla kişi tarafından kullanımı elektrik tüketimini arttırmaktadır. Buna ilaveten, elektrik kullanımı endüstriyel ekonomilerde yaygın bir şekilde tercih edilmekte ve ekonomik yaşamın büyük bir kısmı üzerinde enerjinin baskın bir türü olmaktadır (Dumrul, 2011).

1970'li yıllarda yaşanan iki petrol krizi, enerjinin bir üretim faktörü olarak önemini ortaya koymuştur. Daha sonraki süreçte ekonomik kalkınma için önemli girdilerden biri haline gelen enerji, küreselleşmenin de yaygınlaşmasıyla birlikte önemini daha da arttırmıştır. Buna bağlı olarak enerji talebi ve tüketimi, ülkelerin enerjiye olan bağımlılıkları hızla artmıştır. Enerjiyi bileşenlerine ayırdığımızda ise elektriğin en kaliteli enerji bileşeni olduğu ve enerji tüketimi içindeki payının hızla arttığı görülmektedir (Karagöl, 2007).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, teorik ve uygulamalı iktisat literatürünün önemli tartışma konularından biridir. Yukarıda bahsedilen sebepler bağlamında, enerji-ekonomik büyüme ilişkisi enerji politikalarının oluşturulması sürecinde de oldukça önemli bir yer edinmiştir. Bu yönüyle genel olarak enerjinin

ve özel olarak da elektrik enerjisinin ekonomik büyüme sürecindeki yeri ve önemi, hem akademisyenlerin hem de politika yapıcıların temel ilgi alanlarından birini oluşturmaktadır (Yapraklı ve Yurttaçıkmaz, 2012).

Ekonominin gelişmişlik düzeyindeki büyüme, her sektörde enerji tüketimini arttırmaktadır. Enerjinin sınai üretimde vazgeçilmez bir girdi olması, özellikle enerji kaynaklarına yeterince sahip olmayan gelişmekte olan ülkeler için ciddi bir engel teşkil etmektedir. Bu ülkeler üretim yapabilmek için zaten kısıtlı olan döviz rezervlerini muhtelif enerji türlerinin ithalatında kullanmakta, bu da söz konusu ülkelerin dış ticaretinde büyük açıklara neden olmaktadır. Ekonomik büyüme enerji talebine ve tüketimine neden olarak sektör üzerinde etkili olurken, enerjideki darboğazlar ekonomik gelişme üzerinde olumsuz etkilere neden olabilmektedir (Dumrul, 2011).

Gelişmekte olan ülkelerde enerji talebi ile ekonomik büyüme arasındaki güçlü ilişkinin, gelişmiş ülkelerde daha zayıf olduğu görülmektedir (Aktaş, 2009). Global ekonominin yaklaşık % 99'una karşılık gelebilecek, 100'ün üzerinde ülke için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi test eden Ferguson, bu çalışması ve sonuçlarıyla bu konudaki diğer çalışmalara ışık tutmuş önemli bir çalışma hazırlamıştır. Bu çalışmanın sonucuna göre, bir bütün olarak küresel ekonomi için, elektrik kullanımı ve servet arasındaki korelasyon, toplam enerji kullanımı ve servet arasındaki korelasyondan daha güçlüdür (Ferguson, 2000).

Elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, dört kategoride ele alınabilir. Birincisi, elektrik kullanımındaki kısıtlamaların ekonomik büyümeyi olumsuz olarak etkileyeceğini ve diğer taraftan elektrik üretimindeki artışın ekonomik büyümeye olumlu katkı yapacağını ifade eden görüştür. İkincisi, ekonomik büyüme elektrik tüketimini açıklamakta anlamlıdır. Bu durum elektrik tüketimi ekonomik büyümeye bağlı olarak artacağı için ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin olduğu biçiminde anlaşılmaktadır. Üçüncü olarak, elektrik tüketimi ve ekonomik büyümenin karşılıklı olarak birbirlerini belirlediği görüşüdür. Son görüş de iki faktörün de birbirinden bağımsız olduğu görüşüdür. Bu durum, elektrik tüketimine ilişkin genişleyici ve korumacı politikaların, ekonomik büyüme üzerinde etkisinin olmaması anlamına gelmektedir (Ağır ve Kar, 2000).

Son zamanlarda hızlı ekonomik büyüme oranları ile dikkat çeken gelişmekte olan ülkelerde elektrik enerjisi tüketimi hızla artmaktadır. Günlük yaşamda yüksek teknolojiye elektrikli aletlerin kullanımı enerji talebini arttırmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerdeki hızlı nüfus artışı ve insanların daha yüksek hayat standartlarını talep etmeleri elektrik tüketimindeki artışın iki önemli nedenidir (Kamaludin, 2013).

Önümüzdeki 25 ila 30 yıl içerisinde neredeyse tüm enerji talebi ve fosil yakıt kullanımındaki artışın gelişmekte olan ülkelere geleceği tahmin edilmektedir.

ABD Enerji Enformasyon İdaresi (EIA), OECD üyesi ve OECD üyesi olmayan ülkelerin enerji tüketimlerinin en son 2007 yılında yaklaşık olarak birbirine yakın olduğunu, ancak 2007'den 2035'e kadar olan zaman diliminde OECD ülkelerinde enerji tüketiminin tahmini olarak % 14 oranında büyüyeceğini ve OECD üyesi olmayan ülkelerde ise enerji tüketiminin % 84 olarak büyüyeceğinin tahmin edildiğini bildirmektedir. Dünya ekonomisi geliştikçe ve yoksul hanehalklarının gelirleri yükseldikçe, elektrik ile çalışan aletlere erişimi ve elektriğe bağımlı olmaları olasıdır ve bu durum elektrik tüketimini arttıracaktır (Wolfram, 2012).

Bu bağlamda bir sonraki bölümde ele alınacak 8 gelişmekte olan ülkenin enerji ve elektrik tüketimlerine bakabiliriz. Ele aldığımız ülkeler Türkiye, Polonya, Ukrayna, Romanya, Filipinler, Çin, Tayland ve Bulgaristan'dır. Dünya enerji piyasasında **Türkiye**, büyüyen öneme sahip bir yapı arz etmektedir. Türkiye'de elektriğe olan talep 2001 ile 2012 arasında % 90 artış göstermiştir, bu artış 2009 yılında sekteye uğramış, 2010 yılında ise bir önceki yıla göre % 10 oranında artmıştır. Elektrik üretiminin neredeyse tamamı fosil yakıtlardan ve hidroelektrik üretiminden sağlanmaktadır. Fosil yakıtlar içerisinde en çok kullanılan doğalgazdır. Bu üretimin mümkün bazı kısmının nükleer enerjiden sağlanması planlanmaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2014). Dünyanın en kalabalık nüfuslu ülkesi olan **Çin**, hızlı büyüyen ekonomisi ile dünyanın en büyük enerji üreticisi ve tüketicisidir. Hızla artan enerji talebi Çin'i enerji piyasasında en etkili ülkelerden biri haline getirmiştir. Çin, 2011 yılında ABD'yi geçerek dünyanın en büyük enerji üreticisi olmuştur, elektrik tüketiminin 3/4 ü sanayi sektörüne aittir. 2005'ten beri elektrik talebi yaklaşık % 89 artış göstermiştir. Elektrik üretiminde en önemli kaynak kömürdür, bunun bir kısmının nükleer enerji ve doğalgazdan yapılması planlanmaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2014). **Tayland**, geniş doğalgaz rezervlerine sahip olmasına rağmen ve geçen birkaç yıl içerisinde doğalgaz üretimi artmış olmasına rağmen halen petrol ve doğalgaz ithalatçısı olan bir ülkedir. Elektrik üretimi de büyük ölçüde doğalgaza bağımlıdır ve mevcut hükümet bu durumu nükleer enerji yada diğer enerji kaynaklarına çevirmek için yollar aramaktadır. Son 20 yıldır ekonomik gelişmeye paralel olarak elektrik tüketimi hızla artmıştır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2014). **Bulgaristan**, az önce bahsedilen ülkelerden farklı olarak elektrik enerjisi üretiminde doğal kaynakları kıt olduğu için nükleer enerjiden üretimi sağlayan ülkelerden biridir. Elektrik enerjisinin % 40'ı nükleer enerjiden elde edilmektedir. Elektrik tüketimini kendi üretimiyle karşılamasının yanında diğer komşu Balkan ülkelerine ihraç etmektedir. Balkanlarda elektrik enerjisi açısından önemli rol üstlenmektedir. Bulgaristan'da da elektrik tüketimi 15 yıldır giderek artan bir yapıdadır (Bulgaria Renewable Energy Fact Sheet, 2012). **Polonya**, yine son 10 yıldır elektrik tüketimi artan, gelişmekte olan ülkelerden biridir. Kömür üretiminde Avrupa'da Almanya'dan sonra 2. sırada gelmektedir ve elektrik enerjisinin önemli bir bölümünü kömürden elde etmektedir (Uluslararası Enerji Ajansı, 2014). **Filipinler**, Güneydoğu Asya'da son yıllarda ekonomik büyümeyi yakalayan ülkelerden biridir. Buna bağlı olarak elektrik tüketimi de 1990'lardan itibaren

sürekli artış göstermektedir. Elektrik üretiminin yaklaşık 2/3'ü fosil yakıtlardan ve geri kalanı da hidrolik enerjiden sağlanmaktadır (Filipinler Enerji Raporu, 2013). **Romanya**'da elektrik tüketimi son 20 yıldır dalgalı bir seyir izlemiştir. 1989 ve 2000 yılları arasında elektrik tüketiminde endüstriyel talebin azalması sebebiyle düşüş yaşanmıştır. Bu durum 2000 yılında tekrar dengeye gelmiş ve elektrik tüketimi 2000'den itibaren artarak 2008 yılında son yılların en üst seviyesine ulaşmıştır. 2012 itibariyle ülke elektrik üretimi ülke elektrik tüketimini karşılamaktadır (Romanya Elektrik Sektörü Değerlendirmesi, 2013). **Ukrayna**, dünyada 2009 yılı itibariyle nükleer enerjiden elektrik üreten ülkeler arasında 8.ülkedir, 2012 itibariyle elektrik üretimi tüketimini karşılamaktadır. Enerji açısından kendi doğalgaz üreticisi olmasına rağmen petrol ve doğalgazda Rusya'ya bağımlıdır. Bu sebeple enerji kaynaklarını çeşitlendirmeye çalışmaktadır (Uluslararası Enerji Ajansı, 2014).

### 3. Literatür Özeti

Ferguson, Wilkonsin ve Hill (2000), ekonomik büyüme ve elektrik kullanımı ilişkisini 1971-1995 dönemi için analiz etmişlerdir. Analizde 100'den fazla ülkenin verilerini kullanarak global ekonominin % 99'unu kapsamayı amaçlamışlardır. Kişi başına düşen elektrik tüketimi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki korelasyon analizi yapılmış; bu sonuçlar kişi başına düşen toplam enerji tüketimi ile kişi başına düşen GSYH arasındaki korelasyon ile karşılaştırılmıştır. Yapılan karşılaştırmalar sonucunda, gelir seviyesi yüksek ülkelerde elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin gelir seviyesi düşük ülkelere kıyasla daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, dünya ekonomisinin geneli için, elektrik tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisinin toplam enerji tüketimi-ekonomik büyüme ilişkisinden daha güçlü olduğu bulunmuştur.

Karagöl, Erbaykal ve Ertuğrul (2007), Türkiye'de ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi ilişkisi 1974-2004 dönemi için incelenmiştir. Ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi serileri farklı derecelerden durağan oldukları için aralarındaki ilişki Sınır testi yaklaşımı ile incelenmiş ve seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edilmiş ve kısa dönemde değişkenler arasında pozitif bir ilişki ortaya çıkarken uzun dönemde bu ilişkinin negatif olduğu gözlemlenmiştir.

Kar ve Kınık (2008) yaptıkları çalışmada Türkiye ekonomisinde 1975-2005 dönemine ilişkin toplam elektrik tüketimi, sanayi elektrik tüketimi ve mesken elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Johansen eşbütünleşme testi ve Vektör Hata Düzeltme mekanizması yöntemleriyle analiz etmişler, nedenselliğinin yönünün elektrik tüketimlerinden ekonomik büyümeye doğru olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Aktaş (2009) çalışmasında 1970-2006 dönemine ilişkin yıllık verilerle elektrik tüketimi, istihdam ve GSMH arasındaki nedenselliği Türkiye ekonomisi için araştırmıştır. Analizde elektrik tüketimi, istihdam ve GSMH değişkenleri aynı

dereceden bütünleşik olduklarından Granger nedensellik testi uygulanmış, kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümeden ve istihdamdan elektrik tüketimine tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken, istihdam ve büyüme arasında iki yönlü nedensellik bulunmuştur.

Yoo ve Kwak (2010), ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini 7 Güney Amerika ülkesinde 1975-2006 dönemi için araştırmışlar ve nedenselliğin ülkeden ülkeye değiştiği sonucunu elde etmişlerdir. Elektrik tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü kısa dönem nedensellik ilişkisi Arjantin, Brezilya, Şile, Kolombiya ve Ekvator için bulunmuştur. Venezuela için elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisine rastlanırken, Peru için herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır. Bu farklı sonuçların bu ülkelerdeki hükümetlerin enerji politikaları ile yakından alakalı olduğu yorumunda bulunulmuştur.

Yoo ve Lee (2010), 1975-2004 dönemi için 88 ülke verilerinden yola çıkarak elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında sistematik bir ilişki olup olmadığını test etmişlerdir. Ülkeler OECD üyesi ve OECD üyesi olmayan ve gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler gibi kategorilere ayrılmış ve analiz bu şekilde gerçekleştirilmiştir. Sonuçlara göre, elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında OECD üyesi olan ülkelerde ve gelişmiş ülkelerde istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunurken; OECD üyesi olmayan ülkelerde ve gelişmekte olan ülkelerde elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki anlamsız bulunmuştur.

Zaman vd. (2012), çok değişkenli elektrik tüketimi fonksiyonunu Pakistan için test etmişlerdir. Analizde 1975-2010 dönemi için ekonomik büyüme, elektrik tüketimi, nüfus ve doğrudan yabancı yatırım değişkenleri kullanılmış ve Sınır testi yaklaşımı ile model incelenmiştir. Sonuçlara göre ekonomik büyümenin, nüfusun ve doğrudan yabancı yatırımların, elektrik tüketimi üzerinde pozitif etkisi vardır. Değişkenlerin yönü birbiriyle aynı olmasına rağmen farklı büyüklükte etkileri olduğu saptanmıştır. Nüfus, ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlarda meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini sırasıyla % 1.6, % 0.9 ve % 0.05 arttırmaktadır.

Kamaludin (2013), çalışmasında 32 gelişmekte olan ülke için 1999-2004 verilerinden yola çıkarak elektrik tüketimi, ekonomik büyüme ve petrol fiyatları arasındaki ilişkiyi Genelleştirilmiş Momentler yöntemiyle analiz etmiştir. Ekonomik büyüme % 5 düzeyinde elektrik tüketimi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bulunurken, petrol fiyatları değişkeninin elektrik tüketimini açıklamada anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Iyke ve Odhiambo (2013), 1971-2012 dönemi için Gana ekonomisinde elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Çalışmada



ARDL Sınır testi kullanılmış ve hem kısa hem de uzun dönemde ekonomik büyümeden elektrik tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi saptanmıştır

Yapraklı ve Yurttaçıkılmaz (2012), Türkiye’de ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasındaki nedenselliği 1970-2010 dönemi için incelemişlerdir. Toplam elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler eşbütünleşme ve hata düzeltme-geliştirilmiş Granger nedensellik test teknikleri kullanılarak ekonometrik açıdan incelenmiştir. Analiz sonuçları, Türkiye’de elektrik tüketimi ve ekonomik büyüme arasında iki yönlü nedenselliğin bulunduğuna işaret etmektedir.

Karakaş (2014), 1990-2011 dönemi için en yüksek gelire sahip olan 22 OECD ve 22 OECD dışı ülkenin milli gelir, nüfus ve elektrik tüketimi verilerinden hareketle panel veri analizi yapılmıştır. Analiz sonuçlarına göre, gelir ve elektrik tüketimi arasında çift yönlü nedensellik olmasının yanı sıra, nüfus ile elektrik tüketimi ve nüfus ile milli gelir arasında da çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu ortaya çıkmıştır.

#### 4. Veri Seti ve Bulgular

Çalışma, IMF ülkeler listesine göre gelişmekte olan ülkeler kategorisinde bulunan 8 ülkenin nüfus, ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi verilerinden hareketle, değişkenler arasındaki ilişkiyi test etmeyi amaçlamaktadır. Ekonomik büyümenin ve nüfus artışının elektrik tüketimi üzerindeki etkisinin yönü ve ilişkinin derecesini ölçmeye yönelik olarak 8 ülke için 1990-2012 verilerinden yararlanılmıştır. Ele alınan 8 ülke Türkiye(1), Polonya(2), Ukrayna(3), Romanya(4), Filipinler(5), Çin(6), Tayland(7) ve Bulgaristan(8)’dir. Ekonometrik modelin tahmin denklemi aşağıdaki gibi belirtilebilir:

$$ET_{it} = \beta_{0i} + \beta_{1i}EB_{it} + \beta_{2i}NUF_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Modelde ET değişkeni elektrik tüketimini, EB değişkeni ekonomik büyümeyi ve NUF değişkeni de nüfusu ifade etmektedir. Bütün veriler artış oranı haline getirilmiştir. Çalışmada kullanılan veriler Dünya Bankası veri tabanından elde edilmiştir. Analiz için Stata12 programı kullanılmıştır.

Yatay kesit ve zaman serisi verilerinin birleştirildiği panel veri ile tahmin edilecek olan modelimizde her bir birim tüm zamanlar boyunca gözlemlenmiştir, dolayısıyla dengeli paneldir.

Panel verilerle çalışılırken sabit ve eğim parametrelerinin birimlere ve zamana göre değişmediği klasik model; sabit parametrenin sadece birimlere yada hem birimlere hem de zamana göre değiştiği modeller en çok kullanılan modellerdir. Panel veri modellerinde eğim parametresinin sabit olduğu varsayımı altında tahminler yapılmaktadır. Ancak bu varsayım bazen gerçekleşmemektedir. Bu

durumda heterojen modeller kullanılmaktadır. Zira heterojen olan modeller homojenlik varsayımıyla tahmin edilirse parameter tahminlerinde ciddi sapmalar görülebilmektedir (Tatoğlu, 2012).

Tesadüfi katsayılar modeli, Swamy'nin modelinden hareketle Hildreth-Houck tarafından geliştirilmiş heterojen statik regresyon modelidir. Tesadüfi katsayılar modelinin kullanılıp kullanılmaması gerekliliği yani parametrelerin homojenliği F testi ya da Hausman türü bir test ile test edilmektedir (Tatoğlu, 2012).

Modelimizin tesadüfi katsayılar doğrusal regresyon modeli ile tahmin sonuçları aşağıda verilmiştir:

**Tablo 1: Tesadüfi Katsayılar Modeli Sonuçları**

Bağımlı Değişken	ET
DEĞİŞKENLER	KATSAYILAR/ OLASILIK DEĞERLERİ(p)
EB	0.7064*** (0.000)
NUF	1.4085 (0.303)
C	-0.1255 (0.953)
WALD TEST	57.91 (0.000)
HAUSMAN TEST	92.39 (0.000)

**Not:** \*\*,\*\*\* şeklindeki yıldızlar sırasıyla % 5 ve % 1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedirler.

Yukarıdaki sonuçlara göre bağımsız değişkenler olan ekonomik büyüme ve nüfus değişkenlerinin bağımlı değişken elektrik tüketimi üzerinde beraberce anlamlılığını ölçen Wald istatistiği anlamlıdır, ancak ekonomik büyüme değişkeni istatistiksel olarak anlamlı olmasına rağmen nüfus değişkeni elektrik tüketimini açıklamakta anlamlı değildir. Ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.70 arttırmaktadır.

Tablo 1'in en altında yer alan değer, parametrelerin birimden birime değişip değişmediğinin saptamak amacıyla yapılan Hausman test istatistiğinin sonucunu vermektedir; bu sonuca göre  $H_0$  reddedilmektedir, dolayısıyla parametrelerin sabit olmadığı kabul edilmiştir.

Birirlere ayrı ayrı bakıldığında parametrelerin birbirinden farklılık arz ettiği görülmektedir. Sonuçlara göre ekonomik büyüme değişkeni ele alınan tüm ülkeler için istatistiksel olarak elektrik tüketimini açıklamakta anlamlıdır. Ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1 lik bir artış, elektrik tüketimini

arttırmaktadır, ekonomik büyüme değişkeninin parametresi ülkeler için % 0.57 ile 0.84 aralığında değişmektedir. Nüfus değişkeni Ukrayna(3), Tayland(7) ve Bulgaristan(8) ülkeleri için % 5 anlamlılık düzeyinde, Filipinler(5) ve Çin(6) ülkeleri için % 10 anlamlılık düzeyinde elektrik tüketimini açıklamakta anlamlıdır; Türkiye(1), Polonya(2) ve Romanya(4) ülkeleri için nüfus değişkeni istatistiksel olarak anlamsızdır. İşareti beklenildiği gibi pozitifdir(Çin hariç). Nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini arttırmaktadır, bu parametre tüm ülkeler için % 2.43 ile 3.64 aralığındadır (Bkz, EK 1).

Görünüşte ilişkisiz regresyon yönteminde, denklemler arasında herhangi bir ilişki söz konusu olmamaktadır. Denklem sisteminde yer alan regresyon modellerinin ilişkili olma ya da olmama durumu ile kastedilen söz konusu modellere ait hata terimleri arasında ilişkinin olma ya da olmama durumudur. 1962 yılında Zellner tarafından ortaya atılan Görünüşte İlişkisiz Regresyon modelleri, denklem sistemi içerisindeki herhangi bir değişkenin diğer bir denklemin içinde yer almadığı yani denklem sisteminin eşanlı sistem olmadığı klasik doğrusal regresyon modellerinden oluşmaktadır (Sümer, 2013).

Panel veri modellerinde de birimler arası korelasyon varsa, birimler birbirinden bağımsız düşünülmemekte ve görünürde ilişkisiz regresyon modeli yardımıyla sistem çözümlenebilir hale gelmektedir. Görünürde ilişkisiz regresyon, sabit ve eğim parametrelerinin birimlere göre değiştiği fakat birimlerin hata terimleri arasında bağlantı olduğu düşünüldüğü için kullanılmaktadır. Bu sebeple, birimler arası korelasyonu göz önüne alan tahmincilere de alternatif olabilmektedir (Tatoğlu, 2012).

Modelimizin Görünürde İlişkisiz Regresyon modeli ile tahmininden elde edilen sonuçlar aşağıda verilmiştir:

**Tablo 2: Görünürde İlişkisiz Regresyon Modeli Genel Sonuçları**

MODELLER	R <sup>2</sup>	CHI2	OLASILIK DEĞERLERİ
ET(TÜRKİYE)	0.6800	71.60	0.0000
ET(POLONYA)	0.5608	46.79	0.0000
ET(UKRAYNA)	0.7963	107.77	0.0000
ET(ROMANYA)	0.6562	59.60	0.0000
ET(FİLİPİNLER)	0.3073	18.59	0.0000
ET(ÇİN)	0.4237	25.36	0.0000
ET(TAYLAND)	0.6837	77.78	0.0000
ET(BULGARİSTAN)	0.6732	45.54	0.0000

Birimlere ait tüm alt modeller için ortalama hata karesi, R<sup>2</sup> ve wald test istatistiklerinin sonuçları burada verilmiştir. Tüm modeller için Wald test

istatistiklerinin anlamlı olması modellerin genel anlamlılığına işaret etmektedir. R<sup>2</sup>'lere baktığımızda % 31 değeri ile en düşük Filipinler(5) ve % 79 değeri ile en yüksek Ukrayna(3)'dir.

**Tablo 3: Görünürde İlişkisiz Regresyon Modeli Katsayı Sonuçları**

ÜLKELER İÇİN ELEKTRİK TÜKETİM(ET) MODELLERİ	EKONOMİK BÜYÜME(EB)	NÜFUS(NUF)
TÜRKİYE	0.5897*** (0.000)	5.2438** (0.032)
POLONYA	0.6191*** (0.000)	-0.9683 (0.306)
UKRAYNA	0.5196*** (0.000)	3.6279*** (0.002)
ROMANYA	0.7180*** (0.000)	-0.1092 (0.914)
FİLİPİNLER	1.3437*** (0.000)	7.4514*** (0.010)
ÇİN	0.7961*** (0.000)	-3.6355** (0.027)
TAYLAND	1.0178*** (0.000)	3.3947** (0.026)
BULGARİSTAN	0.5066*** (0.000)	2.4860*** (0.001)

**Not:** \*\*, \*\*\* şeklindeki yıldızlar sırasıyla % 5 ve % 1 anlamlılık düzeylerini ifade etmektedirler.

Birimler için sonuçlar yukarıda verilmektedir. Ekonomik büyüme değişkeni her ülke için elektrik tüketimini açıklamakta istatistiksel olarak anlamlıdır. Ekonomik büyümede % 1'lik artış olduğunda elektrik tüketimi de artmaktadır, hepsi pozitif işaretlidir. Nüfus değişkeni Polonya(2) ve Romanya(4) için anlamsızdır, diğer bütün ülkeler için elektrik tüketimini açıklamakta anlamlıdır..

Türkiye(1) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.58 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 5.24 arttırmaktadır. Polonya(2) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.62 arttırmaktadır ve nüfus değişkeni anlamsızdır. Ukrayna(3) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.51 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 3.62 arttırmaktadır. Romanya(4) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.71 arttırmaktadır ve nüfus değişkeni anlamsızdır. Filipinler(5) için; ekonomik

büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 1.34 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 7.45 arttırmaktadır. Çin(6) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.79 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 3.61 azaltmaktadır. Ele alınan ülkeler arasında nüfus değişkeninin negatif olduğu tek ülke Çin'dir. İktisadi açıdan anlamsız olan bu durum Çin de nüfus verisinin kontrol altında olması ile açıklanabilir. Son 30 yıldır Çin'de uygulanan sıkı nüfus politikası sonucu, özellikle 2000 yılında itibaren nüfus artış oranı planlı olarak % 1'in altına düşürülmüştür (Çin Ulusal İstatistik Bürosu, 2014). Önümüzdeki yıllarda bu verinin negatife dönüşeceği yönde tahminler de mevcuttur.

Tayland(7) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 1.02 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 3.39 arttırmaktadır. Bulgaristan(8) için; ekonomik büyümede meydana gelebilecek % 1'lik bir artış, elektrik tüketimini ortalama % 0.50 arttırmaktadır ve nüfusta meydana gelebilecek % 1'lik artış, elektrik tüketimini ortalama % 2.48 arttırmaktadır.

**Tablo 4: Görünürde İlişkisiz Regresyon Modeli Korelasyon Matrisi**

	ET1	ET2	ET3	ET4	ET5	ET6	ET7	ET8
ET1	1.0000							
ET2	0.2239	1.0000						
ET3	0.0799	0.5238	1.0000					
ET4	0.2499	0.6740	0.4089	1.0000				
ET5	-0.0695	0.1184	0.1041	0.2924	1.0000			
ET6	-0.0646	0.3495	0.1009	0.0615	-0.3138	1.0000		
ET7	-0.2857	-0.1959	-0.0554	0.0241	0.2570	-0.2180	1.0000	
ET8	0.1253	0.1592	0.0817	0.0289	0.1355	0.3181	-0.1792	1.0000

Kalıntıların birimler arası korelasyon matrisine baktığımızda Polonya(2) ile Ukrayna(3) ve Polonya(2) ile Romanya(4) arasında % 50'nin üzerinde korelasyon olduğu görülmektedir. Birimler arası korelasyon için yapılan Breusch-Pagan Lagrange Çarpanı testi sonucunda( $\chi^2(28) = 41.546$  ve  $\text{prob}:0.0478$ )  $H_0$  hipotezinin reddedildiği ve genel olarak birimler arası korelasyon olduğu ispatlanmaktadır. Bu sebeple bu tahminci ile birimler arası korelasyon da test edilebilmekte ve birimler arası korelasyonun varlığı göz önüne alınarak her bir birim için ayrı ayrı tahminler yapılabilmektedir. SUR modellerin tahmi edilebilmesi için Breush Pagan Lagrange Çarpanı testinin sıfır hipotezini reddeden sonucu vermesi gereklidir.

## 5. Sonuç

Üretimin her sektöründe elektrik tüketimini arttıran ekonomik büyüme, toplumun yaşam standartlarının yükselmesini sağlamakta ve bireylerin hayatlarında da elektrik tüketimini vazgeçilmez olmaktadır. Ülkelerin sanayileşme süreçlerinin tamamlanmasında elektrik enerjisinin yeri tartışılmazdır. Ekonomik büyüme ve nüfus artışı, elektrik tüketimini arttıran faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Özellikle gelişmekte olan ülkelerde, elektrik talebi ve ekonomik büyüme arasında güçlü bir ilişki olduğu bu çalışmada yapılan analizde de açığa görülmektedir. Gelişmekte olan 8 ülke için 1990-2012 verilerinden hareketle yapılan bu analizde, ekonomik büyüme ve nüfus değişkenleri elektrik tüketimini pozitif yönde etkilediğine dair sonuçlara varılmıştır. Elektrik tüketiminin bu denli önemli olduğu günümüzde, elektriğin birincil enerji kaynaklarından üretildiği gerçeği ile birlikte, birincil enerji kaynaklarının sınırlı olması dikkate alınması gereken bir durumdur. Tükenme tehlikesi olan enerji kaynaklarının planlı kullanımı ve yenilenebilir enerjinin kullanımını yaygınlaştırılmasına dair politikalar üretilmeli ve etkin bir şekilde uygulanmalıdır.

## Ekler

### Ek 1: Tesadüfi Katsayılar Modeli Birimlere Özel Modellerin Sonuçları

Group-specific coefficients						
	Coef.	Std. Err.	z	P> z	[95% Conf. Interval]	
Group 1						
eb	.5967661	.0865949	6.89	0.000	.4270432	.766489
nuf	2.01306	1.664368	1.21	0.226	-1.249042	5.275162
_cons	1.509957	2.538113	0.59	0.552	-3.464653	6.484568
Group 2						
eb	.7508202	.1029723	7.29	0.000	.5489983	.9526421
nuf	-.1430568	1.294433	-0.11	0.912	-2.680099	2.393986
_cons	-2.049778	.6442534	-3.18	0.001	-3.312491	-.7870644
Group 3						
eb	.570937	.0603098	9.47	0.000	.4527319	.6891421
nuf	2.993705	.9585978	3.12	0.002	1.114888	4.872522
_cons	.8873008	.7022846	1.26	0.206	-.4891517	2.263753
Group 4						
eb	.8261244	.0978697	8.44	0.000	.6343034	1.017945
nuf	.7970226	1.032164	0.77	0.440	-1.225981	2.820026
_cons	-1.793681	.9721425	-1.85	0.065	-3.699045	.1116831

Group 5						
eb	.8468472	.1302931	6.50	0.000	.5914774	1.102217
nuf	2.876653	1.49364	1.93	0.054	-.0508267	5.804133
_cons	-4.301779	3.301569	-1.30	0.193	-10.77273	2.169176
Group 6						
eb	.6252785	.1304279	4.79	0.000	.3696444	.8809125
nuf	-3.34481	1.727693	-1.94	0.053	-6.731026	.0414051
_cons	6.50467	2.250879	2.89	0.004	2.093029	10.91631
Group 7						
eb	.796493	.1070558	7.44	0.000	.5866674	1.006318
nuf	3.64373	1.583644	2.30	0.021	.5398453	6.747615
_cons	.1039414	1.60063	0.06	0.948	-3.033237	3.241119
Group 8						
eb	.638215	.1000487	6.38	0.000	.4421231	.8343069
nuf	2.431859	.8938503	2.72	0.007	.6799448	4.183774
_cons	-1.864693	1.097474	-1.70	0.089	-4.015702	.2863157

## Kaynakça

- Ağır, H. ve Kar, M. (2010). Türkiye’de Elektrik Tüketimi ve Ekonomik Gelişmişlik Düzeyi İlişkisi: Yatay Kesit Analizi, *Sosyo Ekonomi*, 6(12), 150-176.
- Aktaş, C. (2009). Türkiye’de Elektrik Tüketimi, İstihdam ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Hata Düzeltme Modeli ile Analizi, *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 25, 61-68.
- Atik, A. (2000). *Elektrik Enerjisinde Ulusal Politika*, İstanbul: İstanbul Sanayi Odası Yayınları.
- Bulgaria Renewable Energy Fact Sheet (2012). European Commission
- Dumrul, Y. (2011). *Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Teori ve Türkiye Uygulaması*, Kayseri: Erciyes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Bölümü Basılmamış Doktora Tezi.
- Energy Report of Philippines (2013). KPMG, <http://www.kpmg.com/energyaspac> (Erişim Tarihi: 07.06.2014)
- Ferguson, R., Wilkinson, W. ve Hill, R.(2000). Electricity Use and Economic Development, *Energy Policy*, 28, 923-934.
- International Energy Agency(2014). <http://www.eia.gov/countries> (Erişim Tarihi: 07.06.2014)

- Iyke, B. ve Odhiambo, N. (2013). The Dynamic Causal Relationship Between Electricity Consumption and Economic Growth in Ghana: A Trivariate Causality Model, *Managing Global Transitions*, 12(2), 141-160.
- Kamaludin, M. (2013). Electricity Consumption in Developing Countries, *Asian Journal of Social Sciences and Humanities*, 2(2), 84-90.
- Kar, M. ve Kınık, E. (2008). Türkiye’de Elektrik Tüketimi Çeşitleri ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişkinin Ekonometrik bir Analizi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 10(11), 333-353.
- Karagöl, E., Erbaykal, E. ve Ertuğrul, M. (2007). Türkiye’de Ekonomik Büyüme ile Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı, *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 8(1), 72-80.
- Karakaş, A. (2014). OECD ve OECD Dışı Ülkelerde Elektrik Tüketimi, Nüfus ve Gelir İlişkisi: 1990-2011 Dönemi İçin Panel Veri Analizi, *Turkish Studies*, 9(2), 845-853.
- Overview of Romanian Electricity Sector (2012). KPMG, <http://www.kpmg.com/energyaspac> (Erişim Tarihi: 07.06.2014)
- Rosenberg, N. (1998). The Role of Electricity in Industrial Development, *The Energy Journal*, 19, 7-24.
- Sümer, K.K. (2013). *Makro Ekonometrik Modeller*, İstanbul: Beşir Kitabevi.
- Tatoğlu, F.Y. (2012). *İleri Panel Veri Analizi*, İstanbul: Beta Yayınları.
- Ünver, Ö. (1973). *Türkiye’de Elektrik Üretim ve Tüketimi*, Ankara: Ankara İktisadi ve İlimler Akademisi Yayınları.
- Wolfram, C., Shelef, O. ve Gertler, P. (2012). How Will Energy Demand Develop in the Developing World?, *Energy Institute at Haas Working Paper Series*, 226, 1-19.
- Yapraklı, S. ve Yurttançıkmaç, Z. (2012). Elektrik Tüketimi ile Ekonomik Büyüme Arasındaki Nedensellik: Türkiye Üzerine Ekonometrik bir Analiz, *CÜ İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 13(2), 195-215.
- Yoo, S. ve Kwak, S. (2010). Electricity Consumption and Economic Growth in Seven South American Countries, *Energy Policy*, 38, 181-188.
- Yoo, S. ve Lee, J. (2010). Electricity Consumption and Economic Growth: A Cross Country Analysis, *Energy Policy*, 38, 622-625.
- Zaman, K., Khan, M., Ahmad, M. ve Rustam, R. (2012). Determinants of Electricity Consumption Function in Pakistan: Old Wine in a New Bottle, *Energy Policy*, 50, 623-634.