

УДК 338:330.35

ENERJİNİN EKONOMİK BÜYÜMEYE ETKİSİ: KIRGIZİSTAN EKONOMİSİ İÇİN ARDL SINIR TESTİ

Pirimbaev Cusup, Prof. Dr., Kırgız-Türk Manas Üniversitesi <jusup.pirimbaev@manas.edu.kg>

Ravanoğlu Üyesi Galip Afşın, Dr. Öğr., Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi

<afsinravanoglu@gmail.com>

Sulaymanova Burulça, Yrd. Doç., Dr. Kırgız-Türk Manas Üniversitesi

<burulcha.sulaymanova@manas.edu.kg>

Öz

Enerji, ekonomik büyümenin gerçekleşmesi için önemli bir girdi olarak kabul görmektedir. Ancak enerji tüketiminin ve üretiminin ekonomik büyümeye neden olmadığı durumlarla da karşılaşılmaktadır. Kırgızistan gibi enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı ülkelerde, kaynaklarının önemli bir bölümünü enerji ithalatına harcamaları dış ticaret açıklarına neden olabilmektedir.

Bu çalışmada 1992-2016 yılları arasında Kırgızistan ekonomisinde petrol üretimi ve tüketiminin, elektrik üretimi ve tüketiminin kişi başına GSYİH üzerindeki etkisi ARDL sınır testi yöntemiyle incelenmiştir. Sonuç olarak bağımsız değişkenlerden sadece petrol tüketiminin kişi başına GSYİH'yı uzun dönemde pozitif etkilediği bulunmuştur. Fosil yakıtlar bakımından dışa bağımlı olan Kırgızistan, toplam enerji tüketimi içerisinde yenilenebilir enerji kaynaklarının payını arttırabilmesi durumunda, dış ticaret açıklarını azaltabilecek ve kaynaklarını daha verimli kullanabilecektir.

Anahtar Kelimeler: Enerji, Ekonomik Büyüme, Kırgızistan, ARDL Sınır Testi.

EFFECTS OF ENERGY ON ECONOMIC GROWTH: ARDL BOUNDS TESTING FOR KYRGYZSTAN

Pirimbaev Jusup, Prof. Dr., Kyrgyz-Turkish Manas University

<jusup.pirimbaev@manas.edu.kg>

Ravanoğlu Galip Afşın, Dr. Lecturer, Karamanoğlu Mehmetbey University

<afsinravanoglu@gmail.com>

Sulaimanova Burulcha, Asst.Prof., Dr. Kyrgyz-Turkish Manas University

<burulcha.sulaymanova@manas.edu.kg>

Abstract

Energy is regarded as an important data for the realization of economic growth. However, we encounter cases where energy consumption and production do not cause economic growth. In countries such as Kyrgyzstan that are dependent on foreign sources in terms of energy resources, spending a significant portion of their resources on energy imports may cause foreign trade deficits.

In this study, the effect of oil production and consumption on electricity production and consumption per capita GDP in Kyrgyzstan economy between 1992 and 2016 was examined by ARDL limit test method. Kyrgyzstan, which is dependent on foreign sources in terms of fossil fuels, will be able to reduce its foreign trade deficits and use its resources more efficiently if it can increase the share of renewable energy sources in total energy consumption

Keywords: Energy, Economic Growth, Kyrgyzstan, ARDL Bounds Test

ВЛИЯНИЕ ЭНЕРГЕТИКИ НА ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ: ОЦЕНКА МОДЕЛИ ARDL ДЛЯ ЭКОНОМИКИ КЫРГЫЗСТАНА

Пиримбаев Жусуп, проф., Кыргызско-Турецкий университет «Манас»
<jusup.pirimbaev@manas.edu.kg>

Раваноглу Галип Афшин, ст. преподаватель, Университет Караманоглу Мехметбей
<afsinravanoglu@gmail.com>

Сулайманова Бурулча, и.о.доцента, Кыргызско-Турецкий университет «Манас»
<burulcha.sulaymanova@manas.edu.kg>

Аннотация

В данном исследовании изучается влияние добычи и потребления нефти, а также производство и потребление электроэнергии на ВВП на душу населения Кыргызстана в период с 1992 по 2016 гг., с помощью оценки модели ARDL. Кыргызстан, который зависит от зарубежных источников ископаемого топлива, сможет сократить свой внешнеторговый дефицит и более эффективно использовать свои ресурсы, если он сможет увеличить долю возобновляемых источников энергии в общем потреблении энергии.

Ключевые слова: энергетика, экономический рост, Кыргызстан, модель ARDL.

ЭНЕРГЕТИКА ТАРМАГЫНЫН ЭКОНОМИКАЛЫК ӨСҮШКӨ ТИЙГИЗГЕН ТААСИРИ: КЫРГЫЗСТАН ЭКОНОМИКАСЫН ARDL МОДЕЛИ МЕНЕН БААЛОО

Пиримбаев Жусуп, проф., Кыргыз-Түрк «Манас» университети
<jusup.pirimbaev@manas.edu.kg>

Раваноглу Галип Афшин, ага окутуучу, Караманоглу университети Мехметбей
<afsinravanoglu@gmail.com>

Сулайманова Бурулча, доценттин м.а., Кыргыз-Түрк «Манас» университети
<burulcha.sulaymanova@manas.edu.kg>

Кыскача мунөздөмө

Бул изилдөө 1992-2016-жылдар аралыгында Кыргызстанда калктын башына ИДПга карата мунайды өндүрүүнүн жана керектөөнүн, ошондой эле электр энергиясын өндүрүүнүн жана керектөөнүн таасирин изилдейт. Чет элдик казылып алынган отун булактарына көз каранды болгон Кыргызстан, жалпы энергия керектөөдө жаңылануучу энергия булактарынын үлүшүн көбөйтүү менена, соода тартыштыгын азайтып, ресурстарды натыйжалуу колдонуу мүмкүнчүлүгүнө ээ боло алат.

Негизги сөздөр: энергетика, экономикалык өсүш, Кыргызстан, ARDL модели.

1. Giriş

Ülkelerin kalkınma ve gelişmişlik düzeylerinin belirlenmesi noktasında ekonomik büyüme kavramı oldukça önemlidir. Küreselleşen dünyada ülke ekonomileri büyürken enerjiye her geçen gün daha çok gereksinim duymaktadır. Küreselleşen dünyada çok hızlı bir değişim süreci yaşanmaktadır. Günümüzde değişim sadece teknolojide değil hayatın her alanında karşımıza çıkmaktadır. (Sayın, v.d., 2017,438) Günümüzde teknolojik, sosyolojik ve ekonomik gelişmeler, tarihin hiçbir döneminde olmadığı kadar hızlı ve yaygın yaşanmaktadır. (Ak, 2018, 73) Sanayi devriminden günümüze kadar enerjiye olan ihtiyaç sürekli artmıştır. Önümüzdeki yıllarda da artış hızının azalması beklenmemektedir. Enerji kaynaklarının dünya üzerindeki adaletsiz dağılımı enerjinin stratejik bir üretim kaynağı olmasını sağlamıştır. Ancak literatürde enerji kaynaklarına sahip olmanın ekonomik büyüme sağladığı yönünde görüş birliği bulunmamaktadır. Hatta enerji kaynaklarına sahip olmanın Hollanda hastalığına neden olduğuna dair bulgulara da rastlanmaktadır. Buna rağmen enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı olan Kırgızistan gibi ülkelerin enerji ithalatlarının, dış ticaret açıklarına neden olduğu yadsınamayacak bir gerçektir.

Günümüzde enerji salt bir üretim faktörü olmaktan çıkmış, aynı zamanda gelişmişliğin ve kalkınmışlığın da bir göstergesi olmaktadır. Dünyanın en gelişmiş ülkelerinin aynı zamanda kişi başına enerji tüketiminde de ilk sıralarda yer alması tesadüfi bir durum değildir. Enerji dünya politikasına etki eden, sosyal ve ekonomik olarak stratejik bir meta haline dönüşmüştür.

Ayrıca enerjinin güvenli ve temininde sürekliliğin sağlanması zorunluğu taşımacılık sektörünün gelişimine neden olmaktadır. 2011 yılında itibaren taşımacılık sektörü en hızlı büyüyen sektör olarak ortalama her yıl % 7 oranında büyümektedir. (Tekin ve Sayın, 2017, 548) Bu durum enerji kaynakları bakımından zengin olan ülkelere enerji kaynaklarının ihtiyaç duyulan ülkelere güvenli bir şekilde süreklilik arz ederek taşınmasının önemi de ortaya koymaktadır.

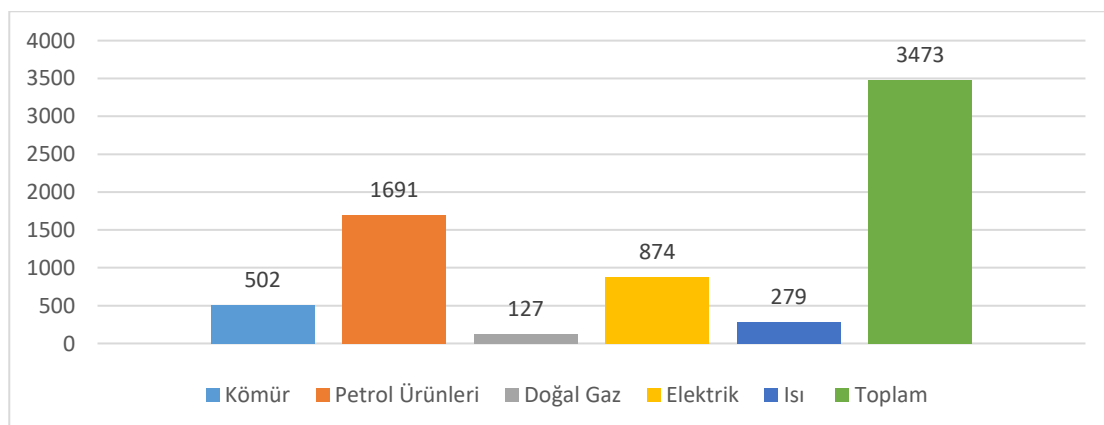
Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü konusunda literatürde çeşitli varsayımlar bulunmaktadır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü nedenselliğin varlığı (büyüme varsayımı), ekonomik büyümenin enerjiye bağımlı olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda enerji tasarrufu yönünde politikalar ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik (tasarruf varsayımı) durumunda, enerji koruma politikalarının ekonomik büyüme üzerinde az veya etkisi olmayabileceğini göstermektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı bağımlılık ve olası tamamlayıcılıkları yansıtan iki yönlü nedenselliğin varlığı da (geri besleme varsayımı) mümkündür. Son olarak, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme üzerinde önemsiz etkiye sahip olacağı anlamına gelmektedir. (Ballı, 2018, 774)

Bu çalışmada Kırgızistan’da enerji tüketiminin ekonomik büyümeye olan etkisi ARDL sınır testi ile incelenerek ampirik literatüre katkı sağlanması amaçlanmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde Kırgızistan’da enerjinin mevcut durumu irdelenmiş, üçüncü bölümünde konuyla ilgili literatüre yer verilmiştir. Daha sonra dördüncü bölümde veri seti ve ekonometrik yöntem, beşinci bölümde ise ampirik sonuçlar tartışılmaktadır. Ampirik analiz ve elde edilen bulgular doğrultusunda altıncı bölüm olan sonuç kısmında değerlendirmeler yapılmaktadır.

2. Kırgızistan’da Enerji Üretimi ve Tüketimi

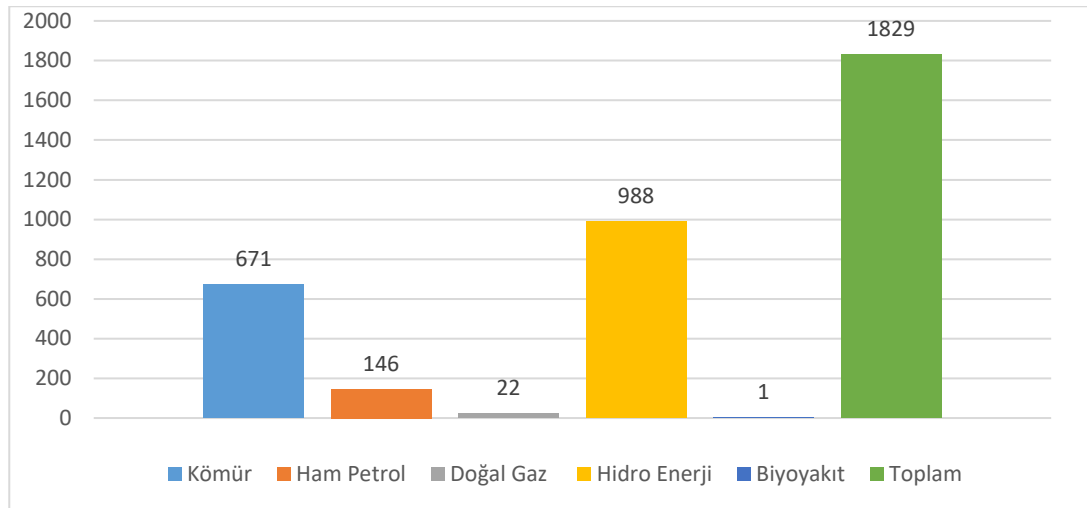
Kırgızistan enerji kaynaklarına sahip olma bakımından şanssız ülkeler kategorisinde yer almaktadır. Sahip olduğu enerji kaynaklarından gerçekleştirdiği üretim, ihtiyacını karşılamamakta dolayısıyla ithal etmek zorunda kalmaktadır.

Kırgızistan enerji tüketimi 2016 yılında 3473 ktep olarak gerçekleşmiştir. Enerji tüketiminin büyük bir kısmını petrol ürünleri oluşturmaktadır. Kırgızistan petrol tüketiminin neredeyse tamamını ithalat yoluyla karşılamaktadır. Bunun dışındaki kömür elektrik ve ısı tüketimlerini genellikle kendi kaynaklarından karşılamaktadır.



Şekil: 1 Kırgızistan Enerji Tüketimi (2016) (Ktep)

Kaynak: IEA World Energy Balances 2018.



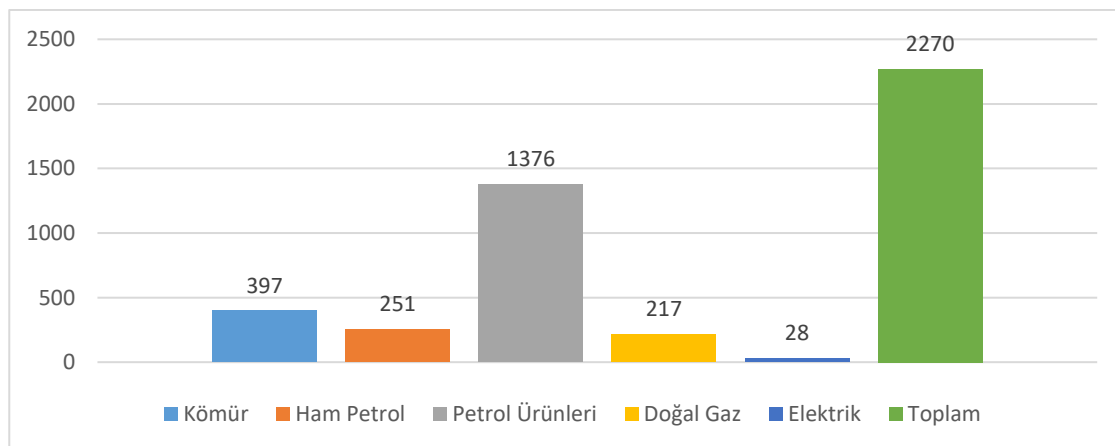
Şekil 2: Kırgızistan Enerji Üretimi (2016) (Ktep)

Kaynak: IEA World Energy Balances 2018.

Kırgızistan enerji üretimi mevcut tüketimin yaklaşık yüzde 40'ını karşılamaktadır. ve tüketim arasındaki fark ise ithalat yoluyla karşılamaktadır. Kırgızistan özellikle hidro enerji açısından 142 milyar kW ile oldukça zengin bir potansiyele sahiptir. Elektrik ve ısı enerjisi ihtiyacını hidro enerjiden sağlamaktadır.

Tablodan da anlaşılacağı gibi kırgızistan enerji ihracatı ithalatına kıyasla oldukça düşük bir seviyede gerçekleşmektedir. Kırgızistan zengin kömür ve hidro enerji kaynaklarına sahip olmasına rağmen, yatırım gerçekleşmemesi nedeniyle ülke ekonomisine bu kaynaklardan katkı sağlanamamaktadır.

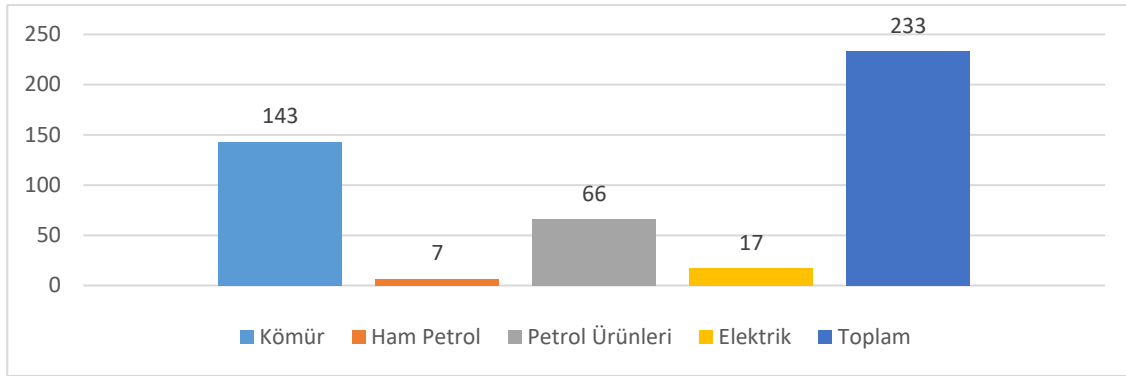
Ülkenin yenilenebilir enerji konusunda potansiyellerini kullanması gerekmektedir. Ülke genelinde güneşlenme süresi yıl içinde 2100 ile 2900 saat arasında değişmektedir. Küresel güneş radyasyon ortalaması 1500 ile 1800 kilowatt saat/m² aralığında değişmektedir. 1991 yılında yapılan çalışmaya göre güneş enerjisinden faydalanılabilecek toplam alan 35000 m² civarındadır. Bu da güneş enerjisinden bir yılda 399493.65 ktep enerji üretimi gerçekleştirilebileceğini ifade eder. Hayvancılık ve tarım atıklarının yanında tarımsal çıkarmaların biyo kütle kullanımı için önemli kaynağı oluşturmaktadır. 60 yüklü biogas tesislerinin her tank hacmi 5 ile 30 m³ aralığında değişmektedir. (Botpaev, 2011, 6) Bu alandan elde edilecek enerji 1265.88 ktoe miktarındadır .



Şekil 3: Kırgızistan Enerji İthalatı (2016) (Ktep)

Kaynak: IEA World Energy Balances 2018.

Tablodan da anlaşılacağı üzere, Kırgızistan petrol ihtiyacının hemen hemen tamamını ithal etmektedir. Bu durum oldukça kısıtlı üretime sahip olan Kırgızistan ekonomisi üzerinde yük oluşturmakta, dış ticaret açıklarının artmasına neden olmaktadır.



Şekil 4: Kırgızistan Enerji İhracatı (2016) (Ktep)

Kaynak: IEA World Energy Balances 2018.

Ayrıca aktif rüzgâr süresi yıl içinde 4000-7000 saat aralığında değişmektedir. Jeotermal olarak 40-60°C aralığında değişen sıcak su kaynakları mevcuttur. Ama bu kaynaklar ısı üretimi için değil tedavi amacıyla kullanılmaktadır. Ülkede 252'e yakın dağ ırmağı ve birkaç büyük sulama kanalı su gücü tesisleri için iyi bir fırsat oluşturmaktadır. Şu anda ülkede 180 MW güç üretebilecek küçük hidro tesisleri kurulabilir. Bunun sonucunda 501.58 ktep enerji üretilenilecektir. Söz konusu potansiyellerin kullanılabilir hale gelmesi ülke ekonomisini enerji konusunda dışa bağımlı olmaktan çıkaracaktır. Bunun sonucunda ekonomik büyüme daha sürdürülebilir hale gelebilecektir. (Potbaev, 2011, 6)

3. Literatür

Literatürde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında ki ilişki şu şekilde özetlenebilir;

Tablo 1. Konuyla İlgili Literatür

Yazar	Yıl	Dönem	Ülke	Yöntem	Sonuç
Şengül ve Tuncer	2006	1960-2000	Türkiye	Granger nedensellik	Ticari enerji kullanımından GSYİH'ya doğru işleyen tek yönlü nedensellik ilişkisi bulunurken, reel enerji fiyatları ile GSYİH arasında iki yönlü ve reel enerji fiyatları endeksinden ticari enerji kullanımına doğru işleyen tek yönlü nedensellik ilişkisine rastlanmıştır.
Karagöl v.d	2007	1974-2004	Türkiye	ARDL sınır testi	Ekonomik büyüme ve elektrik tüketimi arasında eşbütünleşme tespit edilmiş ve kısa dönemde değişkenler arasında pozitif bir ilişki ortaya çıkarken uzun dönemde bu ilişki negatif çıkmıştır.
Mucuk ve Uysal	2009	1960-2006	Türkiye	Eşbütünleşme ve Granger Nedensellik	Enerji tüketimi ile ekonomik büyümeyi inceledikleri çalışmalarına göre, değişkenlerin eşbütünleşik olduğu ve granger nedenselliğın enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru gerçekleştiğini sonucunu tespit etmişlerdir.
Odhiambo	2009	1971-2006	Tanzanya	ARDL, Nedensellik testi	Toplam enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.
Ozturk, Acaravci	2010	1980-2006	Arnavutluk, Bulgaristan,	ARDL, Granger	Sınır testi sonuçlarına göre, Macaristan'da uzun dönemde kişi başına enerji kullanımı ile

			Macaristan, Romanya	nedensellik, vektör hata düzeltme modeli	reel GSYİH arasında iki yönlü ilişki tespit edilmiştir. Ancak Arnavutluk, Bulgarista ve Romanya’da uzun dönemde enerji tüketimi değişkenleri ile reel GSYİH arasında ilişki bulunamamıştır.
Apergis ve Payne	2010	1985-2005	20 OECD Ülkesi	Panel Eşbütünleşme, Vektör Hata Düzeltme, Granger Nedensellik	Yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyümeyi inceledikleri çalışmalarında reel GSYİH ile yenilenebilir enerji tüketimi, reel brüt sabit sermaye birikimi ve işgücü arasında pozitif yönlü ve istatistiksel olarak anlamlı ilişki bulunmuştur. Granger nedensellik sonuçlarına göre, yenilenebilir enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında hem uzun dönemde, hem kısa dönemde, çift yönlü nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşmışlardır.
Wang vd.	2011	1995-2007	Çin’in 28 bölgesi	Panel vektör hata düzeltme modeli	Karbondioksit emisyonları, enerji tüketimi ve ekonomik büyümenin eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Karbondioksit emisyonları ve enerji tüketimi, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme uzun dönemde karbon dioksit emisyonlarına neden olmakta, karbon dioksit emisyonları ve ekonomik büyüme uzun dönemde enerji tüketimine neden olduğu sonucunu bulmuşlardır.
Çetin ve Seker	2012	1970-2009	Türkiye	Eşbütünleşme, Nedensellik	Değişkenler arasında bir eşbütünleşme ilişkisi bulunmuştur. Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde pozitif ve güçlü bir etkiye sahip olduğunu tespit etmişlerdir.
Erdoğan ve Gürbüz	2014	1970-2009	Türkiye	Yapısal kırılmalı zaman serisi, Granger nedensellik	Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemde eşbütünleşme bulunmuştur. Granger nedensellik analizi sonucunda, Reel GSYİH’den sermayeye, enerji tüketiminden sermayeye, ihracattan Reel GSYİH’ya, ihracattan enerji tüketimine, ihracattan sermayeye doğru tek yönlü nedensellik bulunmuş, buna karşın enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.
Koç ve Saidmurodov	2018	1992-2014	Türkistan Ülkeleri	Panel Nedensellik	Doğrudan yabancı yatırımdan hem ekonomik büyümeye hem de elektrik enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi mevcut olduğu ancak ekonomik büyüme ile elektrik enerji tüketiminden doğrudan yabancı yatırıma doğru bir nedensellik olmadığı sonucuna ulaşmışlardır.
Ballı v.d.	2018	1992-2013	BDT Ülkeleri	Panel Düzeltilmiş En Küçük	BDT ülkelerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğunu tespit etmişlerdir.

				Kareler, Panel Nedensellik	
Pala	2018	1990-2014	22 Gelişmekte olan ülke	Panel ARDL, Granger nedensellik	Uzun dönem ARDL tahminleri Kazakistan, Makedonya ve Güney Afrika'da enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediğini ortaya koymaktadır. Karbon emisyonundaki artışın büyümeyi olumsuz etkilediği ülkeler ise Brezilya, İran, Ürdün, Kazakistan, Malezya, Peru, Romanya, Güney Afrika, Tayland ve Tunus'tur. Finansal gelişmişlik Azerbaycan, İran, Kazakistan, Romanya, Güney Afrika ülkelerinde ekonomik büyümeyi pozitif etkilemektedir. Ekonomik büyümenin karbon emisyonunu negatif etkilediği ülkeler ise Bosna-Hersek, Brezilya, Ürdün, Makedonya, Meksika, Peru, Romanya ve Tayland'dır.
Nyasha v.d.	2018	1971-2013	Etiyopya	Granger nedensellik	Ekonomik büyümeden enerji tüketimine Granger nedensellik ilişki tespit edilmiştir.
Salisu v.d.	2018	1980-2014	Petrol ihraç eden ve ithal eden ülkeler	Panel ARDL	Uzun dönemde hem petrol ihraç eden ülkeler, hem de petrol ithal eden ülkeler için enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif etkilediği sonucuna ulaşmışlardır. Petrol ithal eden ülkelerin, ihraç eden ülkelere göre daha hızlı büyüdüklerini tespit etmişlerdir.

Yazarlar tarafından oluşturulmuştur.

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin yönü konusunda literatürde çeşitli varsayımlar bulunmaktadır. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü nedenselliğin varlığı (büyüme varsayımı), ekonomik büyümenin enerjiye bağımlı olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda enerji tasarrufu yönünde politikalar ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemektedir. Ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik (tasarruf varsayımı) durumunda, enerji koruma politikalarının ekonomik büyüme üzerinde az veya etkisi olmayabileceğini göstermektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı bağımlılık ve olası tamamlayıcılıkları yansıtan iki yönlü nedenselliğin varlığı da (geri besleme varsayımı) mümkündür. Son olarak, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme üzerinde önemsiz etkiye sahip olacağı anlamına gelmektedir. (Ballı, 2018, 774)

Model ve Veri Seti

Kullanılan veriler 2011 baz yılı satın alma gücü paritesiyle GSYİH ABD doları cinsinden, petrol ve petrol ürünleri üretimi ve tüketimi ktep cinsinden, elektrik üretimi ve tüketimi ktep cinsindedir. Tüm veriler kişi başına olarak kullanılmıştır. Veriler 1992-2016 yılları için Dünya Bankası ve Uluslararası Enerji Ajansı internet sitelerinden temin edilmiştir. Model olarak Cobb-Douglas tipi fonksiyon kullanılmıştır:

$$Y = A(Oil^{prod})^{\alpha} (Oil^{cons})^{\beta} U \quad (i)$$

$$Y = B(Elec^{prod})^{\delta} (Elec^{cons})^{\theta} V \quad (ii)$$

burada Y kişi başına GSYİH'ı, A ve B dışsal terimi, Oil petrol ve petrol ürünlerini, Elec elektriği, prod üretimi ve cons tüketimi göstermektedir. Yukarıdaki fonksiyonların sağ ve sol taraflarının doğal logaritmasını alırsak elde edilen katsayılar esneklikleri göstermektedir:

$$y_t = a + \alpha \ln(Oil_t^{prod}) + \beta \ln(Oil_t^{cons}) + u_t \quad (iii)$$

$$y_t = a + \delta \ln(Elec_t^{prod}) + \theta \ln(Elec_t^{cons}) + v_t \quad (iv)$$

burada küçük harfler doğal logaritması alınmış değerleri göstermektedir, u ve v hata terimlerini ifade etmektedir. Değişkenlerin doğal logaritmalarının kullanılmasının nedeni değişkenlerdeki standart hataların azaltılarak zaman serisel sorunlardan olan ardışık bağıntı ile değişen varyansı önlemektir. Ekonomik metodoloji tüm katsayıların pozitif olacağını öngörmektedir.

Modelde enerji kullanımı değişkenleri seçmek için farklı kategorideki enerjilerin son beş yıldaki ortalama kullanımı kullanılmıştır. Enerji üretimi (milyar Btu cinsinden): (i) Elektrik-49091,174; (ii) Petrol ve petrol ürünleri-9412,857; (iii) Kömür-5659,007; (iv) Doğal gaz-111,011. Enerji tüketimi: (i) Petrol ve petrol ürünleri-55318,391; (ii) Elektrik-34216,218; (iii) Doğal gaz-7192,665; (iv) Kömür-5190,265. Buradan da görüldüğü gibi son 5 yılda en çok üretilen ve tüketilen enerji türleri olarak elektrik ve petrol öne çıkmaktadır.

4. Ekonometrik Yöntem

EKK tahmin edilirken modelde kullanılan değişkenlerin durağan olması ya da durağan olduğu varsayılmaktadır; yani değişkenlerin örneklem ortalamasının ve varyansının zaman boyunca sabit olduğu varsayılmaktadır. Ancak rassal şokların modele dahil edilememesi çoğu zaman bu değişkenlerin rassal yürüyüş sürecini takip etmelerine yol açmaktadır. Bunun sonucunda modelde kullanılan değişkenler birbiriyle yüksek derecede ilişkili gözükmemektedir ve bunun sonucunda aslında değişkenler arasında var olmayan ilişkinin anlamlı olarak ortaya çıkması durumu olan sahte regresyon ortaya çıkar. (Nelson ve Plosser, 1992)

Bu sorunları aşmak için kullanılacak olan testler geleneksel birim kök testleri ve yapısal kırılmalı birim kök testleridir. Daha sonra bu iki farklı testler arasındaki ilişki tartışılacaktır. AR(p) modeli için Genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) birim kök testi şu şekildedir:

$$\Delta y_t = \delta x'_t + \alpha y_{t-1} + \beta_1 \Delta y_{t-1} + \beta_2 \Delta y_{t-2} + \dots + \beta_p \Delta y_{t-p} + v_t \quad (v)$$

burada x_t dışsal değişkenler kümesini (sabit terim ile sabit terim ve zaman trendi), v pür rassal (White Noise) hata terimini ifade etmektedir. Sıfır hipotezi $H_0: \alpha=1$ (birim kök var) ve alternatif

$$t_\alpha = \frac{\hat{\alpha}}{se(\hat{\alpha})}$$

hipotez $H_1: \alpha \neq 1$ (birim kök yoktur) şeklindedir. Bu model için elde edilen t istatistiği sıfır hipotezi doğruyken Student t-dağılımına uymaz. (Dickey ve Fuller, 1979) Bunun için MacKinnon (1991, 1996) simülasyonu sonucunda hesaplanan değerler kullanılır. Bu değerlerin tamamı ve p-değerleri EViews paket programında mevcuttur. Burada t-istatistiğinin asimptotik değeri sadece modeldeki gecikme sayısına (p) değil aynı zamanda dışsal değişkenlerin (sabit ve/veya sabit+trend) modele katılmasına da bağlıdır. (Hamilton, 1994)

ADF ve/veya PP gibi geleneksel birim kök testlerinin yaygın kusuru makroekonomik değişkenlerdeki yapısal kırılmaları saptayamamasıdır. Bunun sonucunda değişkende yapısal kırılma varsa H_0 hipotezini reddedilemez ve testin gücü azalmaktadır (Perron, 1989). Bu sorunu çözmek için kullanılacak olan test Clemente-Montano-Reyes birim kök testidir. Bu test değişkenin örneklem ortalamasında iki kırılmayı tespit etmeye çalışır:

$$H_0 : y_t = y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + u_t \quad (vi)$$

$$H_1 : y_t = \mu + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + e_t$$

burada $i=1,2$ için DTB_{it} $t=TB_i+1$ ve $t>TB_i$ periodlarında 1 değerini alan diğer periodlarda 0 değerini alan nabız (kukla) değişkenidir. TB_1 ve TB_2 değişken ortalamasının değiştiği zaman periodunu göstermektedir. H_0 hipotezi değişken söz konusu iki yapısal kırılmalarla birim köke sahiptir şeklinde iken H_1 değişken söz konusu iki yapısal kırılmalarla durağandır şeklindedir. (Clemente ve diğ., 1998)

Eğer ortalamadaki kırılmalar “Innovational Outlier” (IO) modeline (ortalamalarda kademeli değişim) aitse H_0 H_1 ’e karşı şu modelde sınanmaktadır:

$$y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \delta_1 DTB_{1t} + \delta_2 DTB_{2t} + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (vii)$$

Burada d_1 ve d_2 için t-istatistiğinin minimum değeri $\rho=1$ varsayılarak elde edilir ve çıkarımlarda kullanılabilir. (Clemente ve diğ., 1998)

Eğer kırılmalar “Additive Outlier” (AO) (ortalamalarda ani değişim) modeli tarafından daha iyi açıklanabiliyorsa H_0 iki aşamada test edilebilir (i) denklem 7((vii))’de deterministik kısım kaldırılır;

$$y_t = \mu + d_1 DU_{1t} + d_2 DU_{2t} + y_t \quad (\text{viii})$$

(ii) denklem 8(viii)’de hata terimleri elde edilir ve $\rho=1$ varsayılarak aşağıdaki model tahmin edilir;

$$y_t = \sum_{i=0}^k \omega_{1i} DTB_{1t-i} + \sum_{i=0}^k \omega_{2i} DTB_{2t-i} + \rho y_{t-i} + \sum_{i=1}^k c_i \Delta y_{t-i} + e_t \quad (\text{ix})$$

DTB_{it} kula değişkeninin modele katılmasının nedeni minimum $t_{\rho}^{AO}(\lambda_1, \lambda_2)$ ’in aşağıdaki dağılıma

$$\text{yakınsamasıdır; } \min_{\rho} t_{\rho}^{AO}(\lambda_1, \lambda_2) \rightarrow \inf_{\lambda=\Lambda} \frac{H}{[\lambda_1(\lambda_2 - \lambda_1)(1 - \lambda_2)]^{1/2} K^{1/2}}.$$

Her iki modelde t-istatistiği kritik değerleri geleneksel DF dağılımına sahip olmamasından dolayı Perron ve Vogelsang kritik değerleri ile kıyaslanmaktadır. (Clemente ve diğ., 1998)

Clemente-Montano-Reyes birim kök testi sonucunda değişkenlerde anlamlı IO ve AO modelleri bulunursa (söz konusu değişkenler yapısal kırılmalar etrafında durağan ise) ADF ve PP birim kök testleri yanıltıcı sonuçlar verebilmektedir. Bunun yanında Clemente-Montano-Reyes birim kök testi sonucunda değişkenlerde anlamlı IO ve AO modelleri bulunmazsa tek kırılmalı Perron-Vogelsang birim kök testi yapılmaktadır. Söz konusu testleri STATA paket programı yardımıyla hesaplanabilir. Eğer yapısal kırılmalı testler anlamlı sonuçlar vermezse ADF ve PP testleri kullanılabilir. (Baum, 2004)

Eğer Clemente-Montano-Reyes birim kök testi sonucunda anlamlı IO ve AO modelleri değişkenlerin belirli zaman noktasında yapısal kırılmaya sahip olduğunu gösterirse, söz konusu yapısal kırılmalar kukla değişkenler kullanılarak modele dahil edilir. Diğer yandan ADF ve PP birim kök testlerinin yapılmasının nedeni ARDL modelinin tahmin edilebilmesi için tüm değişkenlerin ya $I(0)$, düzey durağan, ya da $I(1)$, (1.) fark durağan, olması gerekliliğidir. Ancak değişkenlerin farklarının alınması uzun dönem bilgi kaybına yol açmaktadır. Bu sorunu aşmak için Pesaran ve diğ. (2001) tarafından önerilen model ardışık bağımlı dağıtılmış gecikme (ARDL) modelidir. Modelin birçok avantajları bulunmaktadır:

- farklı entegre derecesine sahip değişkenlere uyarlanabilir.
- gerekli gecikme uzunluklarını modele dahil ederek analize dinamik nitelik kazandırır.
- ARDL sonucunda elde edilen VEC modeli kısa dönem ve uzun dönem katsayılarının kıyaslanmasına imkan sağlar.
- hata terimlerinde ardışık korelasyon kontrol altında tutulduğu için içsellik sorunu ortaya çıkmaz.

Denklem (v)’in ARDL şeklinde yazılımı aşağıdaki gibidir:

$$\Delta \ln Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{q_m} \delta_j^m \Delta \ln X_{t-j}^m + \lambda_0 \ln Y_{t-1} + \lambda_m \ln X_{t-1}^m + v_t \quad (\text{x})$$

burada Y bağımlı değişkeni X^m ise bağımsız değişkenleri, β_0 sabit terimi, v iyi davranışlı hata terimini (pür rassal değişkeni), α ve δ kısa dönem katsayıları, λ_m/λ_0 uzun dönem katsayıları gösterir. (Pesaran ve diğ., 2001)

Bağımlı ve bağımsız değişkenler için optimum gecikme uzunluğunu hesaplanabilmesi için denklem (x)’da bağımlı ve bağımsız değişkenler için sırasıyla $(p+1)^k$ ve $(q+1)^l$ farklı model ARDL tarafından tahmin edilmektedir. Burada p ile q maksimum gecikme sayısı (burada 3 alınmıştır) ve k ile l modeldeki değişken sayısıdır (burada 2’dir). Uygun gecikme uzunluğu seçimi Akaike ve Schwarz Bilgi Kriterleri (AIC ve SC (ya da BIC)) tarafından seçilecektir. AIC modeli olabildiğince daha uzun gecikmeli modeli seçerken, SC (BIC) olağan en küçük modeli seçmektedir. Analizde yıllık verilerin kullanılması durumunda daha fazla serbestlik derecesi kaybını önlemek için en uygun bilgi kriteri SC’dir.

Daha sonra ARDL sınır testi yapılır. Bu test uzun dönemli ilişkinin analiz edilmesi açısından önemlidir. Bu testte H_0 hipotezi $\lambda_0 = \lambda_1 = \lambda_2 = \lambda_3 = 0$ (uzun dönemli ilişki yoktur) şeklindedir. Alternatif hipotez H_1 : H_0 doğru değildir (uzun dönemli ilişki vardır) şeklindedir. Rastgele $I(0)$ ve $I(1)$ değişkenleri karışımı için tam F-testi kritik değerleri bulunmadığından Pesaran ve diğerlerinin asimptotik F-istatistiği kritik değerleri için önermiş olduğu sınır değerlerini kullanılacaktır. Sınır değerleri alt ve üst olmak üzere iki tanedir. Eğer hesaplanan F-istatistiği alt sınır değerinden daha küçükse (tüm değişkenler $I(0)$ olduğu için) eş-bütünleşme ilişkisi aranmaz. Eğer hesaplanan F-istatistiği üst sınır değerinden daha büyükse (tüm değişkenler $I(1)$ olduğu için) eş-bütünleşme ilişkisi vardır. F-istatistiği bu iki sınır testi aralığında ise test sonuçsuzdur. (Pesaran ve diğ., 2001)

Ancak Pesaran ve diğ. (2001) kritik değerleri hesaplarken 500 ve 1000 gibi büyük örneklem hacmi kullanmıştır. Bu çalışma için bizim kullanacağımız kritik değerleri Narayan (2004) tarafından hesaplanan daha küçük örneklem için hesapladığı kritik değerlerdir. Ayrıca yıllık veriler için maksimum gecikme değerinin 2 olarak alınması ve SC göre karar verilmesi önerilmiştir.

Daha sonra (x) için koşullu hata düzeltme (CVEC) modeli tahmin edilecektir:

$$\Delta \ln Y_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^p \alpha_i \Delta \ln Y_{t-i} + \sum_{j=1}^{q_m} \delta_j^m \Delta \ln X_{t-j}^m + \phi ECT_{t-1} + v_t \quad (\text{xi})$$

Burada ϕ (uzun dönem dengeye) ayarlanma hızını göstermektedir. Ayrıca bu değer kullanılarak yarı ömür değeri hesaplanabilir: $t_{1/2} = \frac{\ln(0.5)}{\phi} = \frac{0.693}{\phi}$.

Clemente ve diğ. testi STATA 14, diğer tüm işlemler ise Eviews 9 ve 10 paket programları kullanılarak hesaplanacaktır.

Son olarak yukarıdaki testlere ek olarak Cusum testi, Serial Korelasyon Testi, Jarque-Bera Normallik Testi ve Değişen Varyans Testi uygulanacaktır. Ayrıca önceki aşamalarda problem giderilemezse sonraki aşamaya geçilmeyecektir.

Başlangıç olarak değişkenlerin betimleyici istatistikleri hakkında bahsedilirse:

Tablo 2. Betimleyici İstatistikler, 1992-2016

	Y	OILPROD	OILCONS	ELECPROD	ELECONS
Ortalama	2465.02	37.93	147.50	231.33	140.01
En yüksek değer	3309.86	88.33	320.02	292.21	192.42
En düşük değer	1696.36	19.48	57.71	177.02	109.44
Standart sapma	488.16	17.52	77.14	30.06	22.49
JB p-değeri	0.47	0.00	0.24	0.70	0.67
Gözlem sayısı	25	25	25	25	25

Kaynak: EViews 9 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

1992-2016 döneminde kişi başına GSYİH ortalama olarak 2465 dolar 2 cent'tir. En yüksek değerine 2016 yılında, en düşük değerine ise 1995 yılında ulaşmıştır. Diğer değişkenler kişi başına ktoe cinsinden verilmiştir. Söz konusu dönemde petrol ve elektrik sırasıyla ortalama olarak 37.93 ktoe ve 231.33 ktoe üretilmiş ve 147.50 ktoe ve 140.01 ktoe tüketilmiştir. Enerji tüketimi üretimine göre (ortalama değerlere göre) daha oynaktır. Petrol üretimi ve tüketimi en çok oynaklığa sahip değişkendir. Elektrik değişkeni için bu değerler daha katıdır. Bunun açıklaması petrolün farklı sektörlerde kullanımının konjoktürle daha çok ilişkili olmasıyla açıklanabilir. Değişkenlerden sadece petrol üretimi normal dağılmamıştır; Jarque-Bera p-değeri 0.05'den daha büyük olmalıdır.

Değişkenler arasında korelasyon katsayıları aşağıdaki gibidir:

Tablo 3. Korelasyon Katsayıları (p-değerleri), 1992-2016

	lnY	lnOilprod	lnOilcons	lnElecprod	lnElecons
lnY	1.00				
lnOilprod	0.34 (0.100)	1.00			
lnOilcons	0.76 (0.000)	0.154 (0.464)	1.00		
lnElecprod	-0.69 (0.000)	-0.394 (0.051)	-0.41 (0.043)	1.00	
lnElecons	-0.144 (0.493)	-0.13 (0.526)	0.41 (0.067)	0.37 (0.067)	1.00

Kaynak: EViews 9 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

Tablo 2'e göre bağımlı değişkenle en yüksek korelasyona sahip bağımsız değişken petrol tüketimidir. Bu değer 0.76 ve anlamlıdır. Bu değeri elektrik üretimi -0.69 ile takip etmektedir. elektrik tüketimi ve petrol üretimi bağımlı değişkenle zayıf olarak ilişkilidir. Aynı zamanda bu ilişkiler anlamsızdır. Bunun yanında denklem (i) ve (ii)'deki bağımsız değişkenler birbiriyle anlamlı olarak ilişkili değildir.

Daha sonra Clemente-Montano-Reyes birim kök testi sonuçlarını inceleyecek olursak:

Tablo 4. Çift Kırılmalı Clemente-Montano-Reyes Birim Kök Testi Sonuçları

Innovational Outlier Modeli (5% eşik değeri çift kırılma için -5.49 tek kırılma için -4.27'dir)		
<i>Değişken</i>	<i>(rho-1) (t-istatistiği)</i>	<i>Kırılma Tarihleri</i>
lnY	-3.787 -2.838	1998, 2005 2005
lnOilprod	-2.737 -2.54	1995, 2001 1995
lnOilcons	-5.402 -2.752	2005, 2010 2007
lnElecprod	-5.195 -5.506	1999, 2006 2006**
lnElecons	-5.698	1999, 2009**
Additive Outlier Model (5% eşik değeri çift kırılma için -5.49 tek kırılma için -3.56'dır)		
<i>değişken</i>	<i>(rho-1) (t-istatistiği)</i>	<i>Kırılma Tarihleri</i>
lnY	-4.074 -2.937	2000, 2008 2005
lnOilprod	-1.974 -3.014	1994, 1997 2015
lnOilcons	-5.928	2000, 2008**
lnElecprod	-5.873	1997, 2005**
lnElecons	-4.019 -2.339	1999, 2012 2002

**=işareti 5% düzeyinde anlamlılığı gösterir;

Kaynak: STATA 14 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

İlgili değişken kırılma tarihleri çift yıldız içeriyorsa söz konusu değişken o tarihlerde kırılmaların etrafında durağandır. Bunda göre petrol tüketimi 2000 ve 2008 yıllarında, elektrik üretimi 1997, 2005 ve 2006 yıllarında ve elektrik tüketimi 1999 ve 2009 yıllarında kırılmalar yaşanmıştır. Söz konusu

tarihlerde Rusya krizi, ulusal devrimler ve Küresel Finansal kriz yaşanmıştır. Söz konusu tarihlerde daha çok Kazakistan ve Rusya gibi komşu ülkelerin üretimlerinde gerilemeler olmuştur ve buna bağlı olarak da Kırgızistan ekonomisinde enerji kullanımları ciddi bir biçimde değişmiştir. Anlamli kırılma tarihleri kukla değişken olarak ilgili modele katılacaktır.

Son olarak ADF birim kök testi sonuçları aşağıdaki gibidir:

Tablo 5. ADF Birim Kök Testleri Sonuçları (SC göre Maksimum Gecikme 3 alınmıştır)

	Düzyey (ADF Test istatistiği ve p-değerleri parantez içinde)			1.Fark (ADF Test istatistiği ve p-değerleri parantez içinde)		
	Dışsal değişken yok	Sabit terim	Sabit terim ve Trend	Dışsal değişken yok	Sabit terim	Sabit terim ve Trend
lnY	0.583	-0.225	-9.25***	-3.169***	-6.69***	-5.91***
lnOilprod	0.649	-1.483	-1.88	-5.177***	-5.284***	-5.193***
lnOilcons	-0.322	-1.89	-3.84**	-4.685***	-4.573***	-4.74***
lnElecprod	-0.963	-2.184	-5.084***	-4.963***	-4.963***	-4.85***
lnElecons	-0.578	-2.328	-1.776	-5.135***	-5.00***	-5.05***

*=10% anlamlı, **=5% anlamlı, ***=1% anlamlı;

Kaynak: Eviews 9 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

Yukarıdaki tabloya göre tüm değişkenler 1.fark durağandır; yani I(1)'dir. Bazı değişkenlerin düzey hali trend durağan olabilmektedir. Dolayısıyla, tüm değişkenler I(1) olduğu için ARDL önkoşulu sağlanmıştır.

Burada yukarıdaki 1. ve 2.denklemler için en iyi modeller maksimum gecikme uzunluğu 2 alınarak SC göre belirlenecektir. Kritik değerler olarak Narayan ve Eviews 10'daki F- ve t-değerleri kullanılacaktır. 1. ve 2. fonksiyonlar için en iyi tahminlerin ARDL kısıt testi aşağıdaki gibidir:

Tablo 6. ARDL Kısıt Testi

Model Bilgileri	ARDL F-İstatistiği	Kritik Değerler (5%)
Bağımsız değişkenler: lnOilprod, lnOilcons	27.7354	I(0)-4.267 I(1)-6.35
Bağımsız değişkenler: lnElecprod, lnElecons	23.529	I(0)-4.267 I(1)-6.35

Kaynak: Eviews 9 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

H_0 hipotezi bağımlı değişkenle söz konusu bağımsız değişkenler arasında uzun dönemli ilişki yok şeklindedir. H_0 hipotezi 5% anlamlılık düzeyinde reddedilmektedir. Demek oluyor ki; söz konusu bağımlı değişkenlerin kişi başına GSYİH üzerinde uzun dönemli ilişkisi vardır.

1.Model için ARDL uzun dönem katsayıları ve ECM katsayılarını tahminleri incelenecek olursa:

Tablo 7. ARDL Uzun Dönem ve ECM Katsayıları Tahminleri, 1.Model

Uzun Dönem Katsayıları			ECM Katsayıları			
Değişken	Katsayı	T-İstatistiği	Değişken	Katsayı	T-istatistiği	Kritik T-İstatistiği
Lnoilprod	-0.00574	-0.27326	D(Lny(-1))	0.192178	1.965031	10%: -3.13 ve -3.63 5%: -3.41 ve -3.95 1%: -3.96 ve -4.53
Lnoilcons	0.015773	0.62953	D(Lnoilprod)	-0.00443	-0.27266	
Dumlnoilcons	0.033976	1.412807	D(Lnoilcons)	0.012176	0.639163	
C	7.353347***	63.31596	D(Dumlnoilcons)	0.026226	1.432667	
@Trend	0.029262***	15.27726	D(@Trend())	0.022588***	7.194621	
			Cointeq(-1)	-0.77191***	-8.80476	
Diagnostik Testler (p-değerleri)	Breusch-Godfrey Ardışık Korelasyon Testi = 5.66 (0.0311), Jarque-Bera Normallik Testi=0.956 (0.62), Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans Testi=0.953 (0.4864)					

*=10% anlamlı, **=5% anlamlı, ***=1% anlamlı;

Kaynak: Eviews 9 ve 10 kullanarak yazarların kendi hesaplamaları.

Tabloda ARDL modelindeki uzun dönem katsayıları tahminleri gösterilmektedir. Değişkenlerin tümü uzun dönemde bağımlı değişkeni etkilediği için ayrıca burada tek tek değinilmesi gerekmemektedir. Petrol üretimi kişi başına GSYİH'ı uzun dönemde negatif olarak etkilemektedir; petrol üretimi %100 artarsa (iki katına çıkarsa), c.p., kişi başına GSYİH sadece % 0.574 azalmaktadır. Petrol tüketimi kişi başına GSYİH'ı uzun dönemde pozitif olarak etkilemektedir; petrol üretimi %100 artarsa (iki katına çıkarsa), c.p., kişi başına GSYİH sadece % 1.577 artmaktadır. Sağ tarafta kısa dönem katsayıları verilmiştir. Bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerinde kısa dönemde anlamlı etkileri bulunmamaktadır. Hata düzeltme terimi katsayısı negatif ve anlamlı bulunmuştur; bu durum ARDL kısıt testinin sonucunu doğrulamaktadır. Uzun döneme uyarlanma hızı 0.77191'dir; kısa dönem dengeden sapmaların %77.191'i bir yılda giderilmektedir. Ayrıca sapmaların yarı ömrü $t_{1/2}=0.693/0.77191*365\approx 328$ gündür; kısa dönem dengeden sapmaların %50'si 328 günde giderilmektedir.

Diagnostik testler sonuçları hata terimlerinin ardışık dağıldığını göstermektedir. Çözüm olarak model HAC standart hatalar kullanılarak tahmin edilebilir. Bunun yanında hata terimleri normal dağılmış ve değişen varyans içermemektedir. Son olarak ekteki Şekil 1'de görüldüğü gibi model tahminleri dinamik olarak tutarlıdır. Sonuç olarak model tekrardan HAC standart hataları kullanarak tahmin edilirse iyi davranışlı hata terimleri elde edilecektir.

2.Model için ARDL uzun dönem ve kısa-dönem katsayıları aşağıdaki gibidir:

Tablo 8. ARDL Uzun Dönem ve ECM Katsayıları Tahminleri, 2.Model

Uzun Dönem Katsayıları			ECM Katsayıları			
Değişken	Katsayı	T-İstatistiği	Değişken	Katsayı	T-istatistiği	Kritik T-İstatistiği
Lnelecprod	-0.02422	-0.29401	D(Lny(-1))	0.166883	1.622071	10%: -3.13 Ve -3.63
Lnelecons	-0.01232	-0.22511	D(Lnelecprod)	-0.01932	-0.2892	
C	7.597835***	16.05368	D(Lnelecons)	-0.00983	-0.22502	5%: -3.41
@Trend	0.029685***	18.52789	D(@Trend())	0.023676***	8.43143	Ve -3.95
			Cointeq(-1)	-0.79757***	-7.88354	1%: -3.96 Ve -4.53
Diagnostik Testler (P-Değerleri)	Breusch-Godfrey Ardışık Korelasyon Testi = 1.904 (0.1867), Jarque-Bera Normallik Testi=0.742 (0.69), Breusch-Pagan-Godfrey Değişen Varyans Testi=0.435 (0.818)					

*=10% anlamlı, **=5% anlamlı, ***=1% anlamlı;

Kaynak: Eviews 9 ve 10 kullanarak yazarların kendi hesaplamalar.

Her iki bağımsız değişken de kişi başına GSYİH'ı olumsuz etkilemiştir. Sırasıyla elektrik üretim ve tüketimindeki %100 lük artış kişi başına GSYİH'ı %2.422 ve %1.232 azaltmaktadır. Söz konusu değişkenlerin kısa dönemde anlamlı etkileri yoktur. Uzun döneme uyarlanma hızı çok hızlıdır; kısa dönem dengeden sapmaların %79.757'i bir yılda giderilmektedir.

Diagnostik testlerin sonuçlarına göre, hata terimlerinin ardışık dağılım içermediği, normal dağıldığı ve değişen varyansa sahip olmadığı bulunmuştur. Son olarak ekteki Şekil 1'de görüldüğü gibi model tahminleri dinamik olarak tutarlıdır. Sonuç olarak model tahminleri sapmasız ve etkindir. Her iki modelden elde edilen bulgulardan yola çıkarak sadece petrol tüketiminin kişi başına GSYİH'ı uzun dönemde pozitif etkilediği bulunmuştur. Bu durumda söz konusu değişken için önemli olan politikaların göz önünde bulundurulmalıdır; (i) petrol ve petrol ürünlerinin üretiminin azaltılarak bu sektörde kullanılan üretim faktörlerinin diğer yenilenebilir enerji üretiminde kullanılması gerekmektedir. Modelden bağımsız olarak şu öneriler yapılabilir; (i) elektrik üretiminin artırılarak, ihraç edilmesi ülke ekonomisine döviz katkısı sağlayacaktır, (ii) sektörlerde daha çok yenilenebilir enerjinin kullanılması hem ülkenin dışa bağımlılığını azaltacak, hem de artan üretim sonucunda çevreye verilen hasarlar azaltılacaktır.

5. Sonuç

Kırgızistan fosil enerji kaynakları bakımından dışa bağımlı bir ülke konumundadır. Öz kaynaklarından ürettiği petrol, doğal gaz ve kömür ihtiyacı karşılamaktan uzaktır. Kömür madenleri açısından önemli rezerve sahip olmasına rağmen, altyapı ve yatırım yetersizliğinden dolayı üretimini arttıramamaktadır.

1992-2016 yılların arasında Kırgızistan ekonomisi için ARDL sınır testi yöntemi yardımıyla elde edilen sonuçlara göre, petrol tüketimi ekonomik büyümeyi uzun dönemde pozitif etkilemektedir.

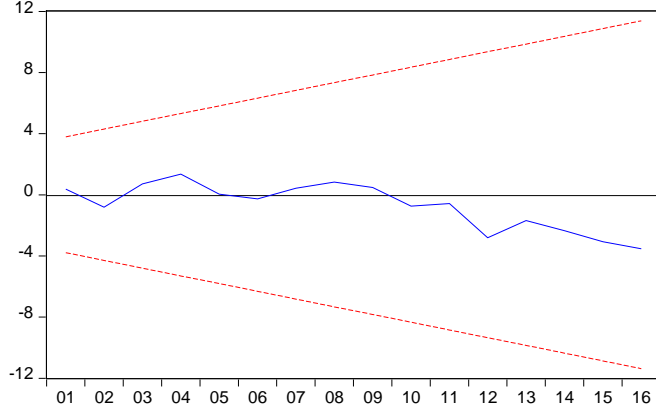
Kırgızistan'ın dış ticaret açıkları her yıl daha da artmaktadır. Zaten kısıtlı olan döviz birikimleri, enerji ithalatı nedeniyle erimekte ve dış ticaret açıklarının artmasına neden olmaktadır. Özellikle petrol ithalatı Kırgızistan ekonomisi üzerinde ciddi bir yük oluşturmaktadır. Ayrıca ülkenin enerji tedarikçilerinin sayısının arttırılmaması, enerji satın alınan ülke ve ülkelerin Kırgızistan üzerinde baskı yapabilmeleri riskini doğurmaktadır.

Sonuç olarak Kırgızistan yüksek potansiyele sahip olduğu yenilenebilir enerjinin, toplam enerji tüketimi içerisindeki payını arttırması gerekmektedir. Yenilenebilir enerji kaynaklarına yapılacak yatırımlar, dış ticaret açıklarının azalmasına, enerji ithal edilen ülkelerin baskılarından kaçınılmasına neden olacaktır. Ayrıca enerji ihtiyacı her geçen gün artan Hindistan ve Çin gibi ülkelere de ihracat gerçekleştirilerek, ülke ekonomisine de döviz girişi sağlanmış olacaktır.

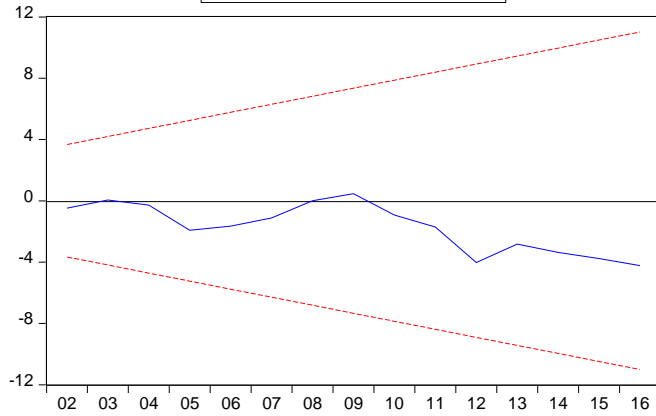
Kaynakça

1. Ak, M. Yeniden Yapılandırılan Sağlık Bakanlığı'nda Değişen İnsan Kaynakları Uygulamalar // Anadolu Kültürel Araştırmalar Dergisi. – 2018. – Cilt: 2. Sayı: 1. – S. 62-78.
2. Apergis, N., Payne, J.E. Renewable Energy Consumption and Economic Growth: Evidence from a Panel of OECD Countries // Energy Policy. – 2010. – No 38. – S. 656-660.
3. Ballı, E., Sigeze, Ç., Manga, M. Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme Arasındaki İlişki: BDT Ülkeleri Örneği // Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi. – 2018. – Sayı: 18. – S. 773-788.
4. Baum, C.F. A review of Stata 8.1 and its time series capabilities // International Journal of Forecasting. – 2004. – Vol.20. – S. 151-167.
5. Clemente, J., Montañés, A. & Reyes, M. Testing for a unit root in variables with a double change in the mean // Economics Letters. – 1998. – Vol. 59, No 2. – P. 175-182.
6. Dickey, D. A. and Wayne, A. F. Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series with a Unit Root // Journal of the American Statistical Association. – 1979. – No 74. – P. 427-431.
7. Çetin, M., Seker, F. Enerji Tüketiminin Ekonomik Büyüme Üzerindeki Etkisi: Türkiye Örneği // Uludağ Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi. – 2012. – Cilt: XXXI, Sayı:1. – S. 85-106.

8. Karagöl, E., Erbaykal, E., Ertuğrul, H.M. Türkiye’de Ekonomik Büyüme İle Elektrik Tüketimi İlişkisi: Sınır Testi Yaklaşımı // *Doğuş Üniversitesi Dergisi*. – 2007. – Cilt: 8(1). – S. 72-80.
9. Erdoğan, S., Gürbüz, S. Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Yapısal Kırılmalı Zaman Serisi Analizi // *Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*. – 2014. – Sayı: 32. – S. 79-87.
10. Koç, S., Saidmurodov, S. Orta Asya Ülkelerinde Elektrik Enerjisi, Doğrudan Yabancı Yatırımı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi, *Ege Akademik Bakış*. – 2018. – Cilt: 18, Sayı: 2. – S. 321-328.
11. Hamilton, J. D. *Time Series Analysis*. – Princeton University Press, 1994.
12. Mackinnon, J. G. Critical Values for Cointegration Tests. Chapter 13 in R. F. Engle and C. W. J. Granger (eds.). *Long-run Economic Relationships: Readings in Cointegration*. Oxford. Oxford University Press, 1991.
13. Mackinnon, J. G. Numerical Distribution Functions for Unit Root and Cointegration Tests // *Journal of Applied Econometrics*. – 1996. – No 11. – P. 601-618.
14. Narayan, P. K. The saving and investment nexus for China: evidence from cointegration tests // *Applied Economics*. – 2005. – No 37(17). – P. 1979-1990.
15. Nelson, Ch. R. and Charles, I. P. Trend and Random Walks in Macroeconomic Time Series // *Journal of Monetary Economics*. – 1982. – No 10. – P. 139-162.
16. Nyasha, S., Gwenthure, Y., Odhiambo, N.M. Energy Consumption and Economic Growth In Ethiopia: A Dynamic Causal Linkage // *Energy & Environment*. – 2018. – No 29(8). – P. 1393-1412.
17. Mucuk, M., Uysal, D. Türkiye Ekonomisinde Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme // *Maliye Dergisi*. – 2009. – Sayı: 157. – S. 105-115.
18. Odhiambo, N. M. Energy Consumption and Economic Growth Nexus in Tanzania: An ARDL Bounds Testing Approach // *Energy Policy*. – 2009. – No 37. – P. 617-622.
19. Ozturk, I., Acaravci, A. The Causal Relationship between Energy Consumption and GDP in Albania, Bulgaria, Hungary and Romania: Evidence from ARDL Bound Testing Approach // *Applied Energy*. – 2010. – No 87. – S.1938-1943.
20. Pala, A., Gelişmekte, O. Ülkelerde Enerji Tüketimi, Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisinin ARDL Yaklaşımı İle İncelenmesi // *Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi*. – 2018. – Cilt: 14, Özel Sayı. – S.1-29.
21. Pesaran, H. M., Yongcheol, S. and Richard, J. S. Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. – 2001. – No16. – P. 289-326.
22. Perron, P. The Great Crash, the Oil Price Shock and the Unit Root Hypothesis // *Econometrica*. – 1989. – No57. – P.1361-1401.
23. Potbaev, R. *Renewable Energy in Kyrgyzstan: State, Policy and Educational System* // *Ises Solar World Congress*. – Kassel, Germany, 2011.
24. Salisu, A. A, Oloko, T. F, Okunoye, I., Opeloyeru, O. and Olabisi, N. Energy Consumption and Economic Growth in Oil Importing and Oil Exporting Countries: A Panel ARDL Approach // *Centre for Econometric and Allied Research, University of Ibadan Working Papers Series, CWPS 0048*, 2018.
25. Sayın, A.S. Sosyal Medyanın Tüketici Davranışları Etkileri Üzerine Üniversite Öğrencilerine Yönelik Bir Araştırma” // *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*. – 2017. – Sayı: 46(5). – P. 437-452.
26. Şengül, S., Tuncer, İ. Türkiye’de Enerji Tüketimi ve Ekonomik Büyüme:1960-2000 // *İktisat İşletme ve Finans*. – 2006. – Sayı: 21(242). – S. 69-80.
27. Wang, S.S. CO2 Emissions, Energy Consumption and Economic Growth In China: A Panel Data Analysis, *Energy Policy*, 2011. – No 39. – P. 4870-4875.

Ekler**Şekil 1. 1.ve 2. Model için CUSUM Testi**

— CUSUM — 5% Significance



— CUSUM — 5% Significance

Kaynak: Eviews 10 kullanarak yazarın kendi hesaplamaları