

## ORTA ASYA ÜLKELERİNDE ENERJİ TÜKETİMİ VE EKONOMİK BÜYÜME İLİŞKİSİ: PANEL VERİ ANALİZİ<sup>1</sup>

DOI NO: 10.5578/jeas.67162

AZİZA SYZDYKOVA<sup>2</sup>

### ÖZ

Enerji ülkelerin ekonomik ve sosyal kalkınması, ekonomik büyümesi ve insanların yaşam standartlarının yükseltmesinde önemli bir yere sahiptir. Enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi ülkenin ekonomik yapısı ve ekonomik büyüme sürecinin evresine bağlı olarak ülkeden ülkeye değişiklik gösterebilmektedir. Bu sebepten enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü ile ilgili literatürde kesin bir görüş yoktur. Literatürde söz konusu ilişkiyi açıklayan dört (büyüme, korumacı, tarafsızlık, geri besleme) hipotez bulunmaktadır.

Bu çalışma Orta Asya ülkelerinde kişi başına düşen enerji tüketimi ve kişi başına düşen Gayri Safi Milli Hasıla'daki büyüme arasındaki ilişkiyi incelemektedir. Çalışmada Orta Asya ülkelerinin 1991-2016 yılları arasında kapsayan 26 yıllık panel veri seti ile çalışılmıştır. Çalışmanın bulgularına göre Orta Asya ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik söz konudur. Bu durum söz konusu ülkelerde geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Enerji Tüketimi, Ekonomik Büyüme, Orta Asya ülkeleri, Panel Eşbütünleşme, Panel Nedensellik.

**JEL Kodları:** O40, Q43, Q40.

## THE RELATIONSHIP BETWEEN ENERGY CONSUMPTION AND ECONOMIC GROWTH IN CENTRAL ASIAN COUNTRIES: PANEL DATA ANALYSIS

### ABSTRACT

Energy has an important position in social and economical development, economic growth of countries and raising quality of life of people. Effects of energy consumption on economic growth differ from country to country depending on economic structure and economic growth process of country. For this reason there is no exact opinion related to direction of causality relationship between energy consumption and economic growth. In the literature there are four hypotheses (growth, protective, objectivity, feedback) that explain the relationship that the point in the question.

This study examines the relationship between per capita energy consumption and growth in Gross National Product in the Central Asian countries. In the study had worked with a 26-year panel data set covering the years 1991-2016 of the Central Asian countries. According to results of the study, there is a bi-directional causality between energy consumption and economic growth in the Central Asian countries. This situation shows that the feedback hypothesis is valid in these countries.

**Keywords:** Energy Consumption, Economic Growth, Central Asian Countries, Panel Cointegration, Panel Causality.

**JEL Codes:** O40, Q43, Q40.

<sup>1</sup> Geliş Tarihi: 17.03.2018 - Kabul Tarihi: 09.06.2018.

<sup>2</sup> Arş.Gör. Hoca Ahmet Yesevi Uluslararası Türk-Kazak Üniversitesi, Sosyal Bilimler Fakültesi, Ekonomi ve Finans Bölümü, azizayesevi@gmail.com, orcid.org/0000-0002-1377-0026

## GİRİŞ

Günümüzde ülkelerin iktisadi açıdan en önemli amaçları ekonomik büyümenin sağlanmasıdır. Büyüme üzerine geçmişten günümüze çok sayıda çalışma yapılmış ve yapılmaya devam edilmektedir. Enerjinin büyüme için önemli bir faktör olduğu çeşitli iktisatçıların yaptığı çalışmalarla kabul görmüştür. Enerjinin önemi ve gerekliliği sanayi devrimi ile karşımıza çıkmıştır. Burada insanın fiziksel emeğinin yerine o dönemde uygun olan enerjinin üretim faktöründe girdi olarak kullanılması ile önem kazanmıştır.

Orta Asya ülkeleri Kazakistan, Kırgızistan, Türkmenistan, Tacikistan ve Özbekistan ülkelerinden oluşmaktadır. Bu ülkeler bağımsızlıklarını kazandıktan sonra piyasa ekonomisine geçiş sırasında birçok yapısal reformlar ve özelleştirme programları uygulamışlardır. Uygulanan politikalara ve ülkelerin sahip olduğu doğal kaynak zenginliklerine bağlı olarak Orta Asya ülkelerinin ekonomik büyüme performansları birbirlerinden farklı bir seyir izlemektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi anlama uygulanacak enerji politikalarının etkin olabilmesi açısından hayati önem taşımaktadır. Orta Asya ülkelerinin doğal kaynak sahipliği, enerji kullanımı ve gelişmişlik düzeyleri açısından birbirlerinden farklı olduğu görülmektedir.

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştıran öncü çalışma olarak Kraft ve Kraft'ın (1978) çalışması kabul edilebilir. 1970'li yıllardaki yaşanan ilk petrol krizi ve petrol fiyatlarındaki beklenmeyen artış sonucunda enerji faturalarının kabarması ile bu konudaki araştırmaların sayısı artmıştır (Al-Iriani, 2006).

Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi literatürde devam eden araştırma konusudur. Söz konusu ilişkiyi araştıran çalışmaların sonucu ülkelerin izleyeceği enerji politikaları bağlamında son derece önemlidir. Enerji tüketiminden ekonomik büyümeye tek yönlü nedenselliğin varlığı (büyüme hipotezi), ekonomik büyümenin enerjiye bağımlı olduğunu işaret etmektedir. Bu durumda enerji tasarrufu yönünde politikalar ekonomik büyümeyi olumsuz yönde etkileyebilir. Buna karşın, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik (korumacı hipotez) durumunda, enerji koruma politikalarının ekonomik büyüme üzerinde çok az veya hiç etkisi olmayabileceğini göstermektedir. Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında karşılıklı bağımlılık ve olası tamamlayıcılıkları yansıtan iki yönlü nedensellik varlığı da (geri besleme hipotezi) mümkündür. Son olarak, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında nedensellik ilişkisinin bulunmaması (tarafsızlık hipotezi), enerji tasarrufu politikalarının ekonomik büyüme üzerinde önemsiz bir etkiye sahip olacağı anlamına gelmektedir (Apergis ve Payne, 2010).

Orta Asya ülkelerinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin araştırılmasını konu alan çalışmanın ilk bölümü, Orta Asya teriminin açıklanması ve Orta Asya ülkelerinin makroekonomik göstergelerine ilişkin açıklamalardan oluşmaktadır. İkinci bölümde Orta Asya ülkelerindeki enerji kaynaklarının mevcut durumu ve enerji tüketimi verilerine yer verilmiştir. Üçüncü bölümde konu ile ilgili ampirik literatür açıklanmıştır. Daha sonra veri seti ve metodoloji açıklandıktan sonra analiz bulguları değerlendirilmiştir. Çalışma sonuç kısmı ile son bulmuştur.

### 1. ORTA ASYA ÜLKELERİ VE MAKROEKONOMİK GÖSTERGELERİ

Orta Asya bölgesi, Orta Doğu, Güney Asya, Çin ve Rusya'nın kavşağında bulunmaktadır. "Orta Asya" (Central Asia) terimi, eskiden Çarlık Rusya'nın Asya'da kalan bölgeleri için kullanılırdı. Sovyet döneminde ise, şimdiki beş ülkeyi (Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) kapsayan "Merkezi Asya" (Middle Asia) terimi kullanılmaya başlanmıştır (Cutler, 2001). 1991 yılında SSCB'nin dağılmasıyla birlikte Orta Asya coğrafyasında beş bağımsız cumhuriyet kurulmuştur. Bunlar; Kazakistan, Kırgız Cumhuriyeti, Özbekistan, Tacikistan ve Türkmenistan'dır. Orta Asya ülkeleri çok perspektifli ve dinamik bir gelişmeye sahip olan, önemli bir jeo-stratejik öneme, büyük ölçüde doğal kaynaklara, büyük enerji potansiyele ve genç bir nüfusa sahiptir (Kulnazarova, 2010: 29). Orta Asya ülkelerinin yüzölçümleri 4 milyon km<sup>2</sup> ve yine toplam 70,2 milyon civarında bir nüfusu barındırmaktadır (Dünya Bankası, 2018).

Orta Asya ülkeleri SSCB döneminde yaklaşık 70 yıl merkezi planlama ekonomisi ile yönetilmiştir. Bağımsızlıktan sonra ise her ülke kendisine göre yeni bir ekonomik sisteme - serbest piyasa ekonomisine geçmiştir (Zoidov ve Zoidov, 2013). Orta Asya ülkelerinin hepsi 1993-1995 yılları arasında ulusal paralarını tedavüle çıkararak, finans sistemlerini oluşturarak ve önde gelen uluslararası kuruluşların üyesi olarak ekonomik ve politik bağımsızlıklarını ilan etmişlerdir. Avrupa ve Asya'nın ortasında stratejik konumuyla ve zengin yer altı kaynaklarıyla önemli ölçüde petrol ve doğal gaz yataklarına sahip olan Orta Asya ülkeleri gün geçtikçe uluslararası ilgi odağı olmaktadır (Harunoğulları, 2016).

Bütün Orta Asya ülkelerinin ilk bağımsızlık yıllarında ekonomilerinde büyük düşüşler, hiperenflasyon gibi makroekonomik istikrarsızlık olmuştur. Bağımsızlıktan 2 yıl sonra Orta Asya ülkelerinde hiperenflasyon dönemi (1993 yılı Kazakistan'da %1660, Kırgızistan'da %1210, Tacikistan'da %2195, Türkmenistan'da

%1630 ve Özbekistan'da %1230) başlamıştır. Ancak 1996'dan itibaren düşük düzeyde de olsa pozitif büyümeden giderek artan büyüme hızı trendini yakalamışlardır (Tablo 1).

**Tablo 1:** Orta Asya Ülkelerinin 1991-2016 Arasındaki Ortalama Büyüme Hızları

Yıllar Ülke	Kazakistan	Kırgızistan	Tacikistan	Türkmenistan	Özbekistan
1991-2000	-3.35	-2.88	-8.45	-1.82	0.08
2001-2016	6.74	4.38	7.74	8.56	7.38

Kaynak: Dünya Bankası, 2018

Tablo 1'e bakıldığında bağımsızlığın ilk 10 yılında Özbekistan hariç bütün Orta Asya ekonomilerinde ortalama büyüme hızları negatif değerler almıştır.

Aşağıdaki Tablo 2'de Orta Asya ülkelerinin temel makroekonomik göstergelerine ilişkin bilgiler yer almaktadır.

**Tablo 2:** Orta Asya Ülkelerinin Temel Makro Ekonomik Göstergeleri (2016)

	Kazakistan	Kırgızistan	Tacikistan	Türkmenistan	Özbekistan
<b>Nüfus (milyon kişi)</b>	17.8	6.1	8.7	5.6	31.8
<b>Yüzölçümü ( bin km<sup>2</sup>)</b>	2.724	199,9	141,3	488,1	447,4
<b>GSYH (milyar ABD doları)</b>	137.2	6.5	6.9	36.2	67.2
<b>Kişi başına düşen GSYİH (ABD doları)</b>	7.714,7	1.077,6	795,8	6.389,3	2.110,7
<b>Enflasyon. tüketici fiyatları (yıllık%)</b>	6.65	0.42	6.00	6.17	5.7
<b>İhracat (milyon ABD doları)</b>	43.569,3	2.385,0	923,1	8.940,8	5.850,8
<b>İthalat (milyon ABD doları)</b>	39.132,1	4.688,9	2.973,5	5.543,1	10.170,8
<b>DYY (milyon ABD doları)</b>	16.975,0	466,3	344,1	4.522,4	66,5
<b>Rezervler (milyon ABD doları)</b>	29.422,5	1.967,8	644,7	-	26.428,8

Kaynak: Dünya Bankası, 2018

Orta Asya ülkelerinin arasında yüzölçümü en büyük ülke Kazakistan iken, nüfus bakımından en kalabalık ülke ise Özbekistan'dır. GSYH'sı en yüksek ülkenin 137,2 milyar dolar ile Kazakistan olduğu görülmektedir. Kişi başına milli gelirin ortalamasına bakıldığında; yine Kazakistan kişi başına 7.714 dolar ile en yüksek kişi başına milli gelire sahip ülkedir. Bu ülkeyi sırasıyla Türkmenistan, Özbekistan ve Kırgızistan izlemektedir. Kişi başına 795 dolar milli gelir ile Tacikistan en son sırada yer almaktadır.

Orta Asya ülkelerinin GSYH içindeki sektörel paylarını gösteren Tablo 3'e bakıldığında; Orta Asya ülkelerinin GSYH'sının büyük kısmını hizmet sektörü teşkil etmektedir.

**Tablo 3:** Orta Asya Ülkelerinin GSYH'nin Dağılımı (2017 Yılı)

	Kazakistan	Kırgızistan	Tacikistan	Türkmenistan	Özbekistan
<b>Tarım</b>	4,83	14,86	24,95	10,6	17,60
<b>Sanayi</b>	33,88	29,22	28,00	27,8	32,86
<b>Hizmet</b>	61,29	55,92	47,05	61,6	49,54

Kaynak: Dünya Bankası, 2018

Sanayi sektörünün GSYH içindeki payı Kazakistan'da %33,88 ve Özbekistan'da ise %32,86'lık payı oluşturmaktadır. Kazakistan sanayisinin özelliği büyük miktarda zengin maden rezervlere sahip olmasıdır. Ülke sınırları içinde dünya volframının %50'si, uranyumun %21'i, kromun %23'ü, kurşunun %19'u, çinkonun %13'ü, bakır ve demirin %10'u bulunmaktadır (Yüksel, 2009). Tacikistan ekonomisinde büyük ölçüde pamuk, alüminyum ve hidroelektrik enerjisi üretiminde yoğunlaşmış küçük ölçekli sanayiler ağırlıktadır. Bunun yanı sıra ülkede çeşitli tarım ürünlerinin üretimi gerçekleştirilmektedir. İşgücünün %60'ından fazlası tarım sektöründe çalışmaktadır. Hizmet sektörü inşaat, finans ve ticaretteki kazançlardan ötürü sürekli gelişmektedir (Hamzayev, 2013: 42).

Türkmenistan bir sanayi-tarım ülkesidir. Ülkede sanayinin ana sektörü yakıt ve enerji, sanayi sektörünün %80'ini oluşturmaktadır. Türkmenistan gaz rezervi açısından dünyada önde gelen ülkelerden biridir ve doğalgaz ülkenin ana ihracatıdır. Tarım geleneksel olarak, Türkmenistan'da her zaman önemli bir rol oynamıştır. Tarım sektöründe stratejik öneme sahip olan sektörler ise pamuk ve tahıldır.

Özbekistan'da ekonomi büyük ölçüde tarım sektörüne dayanmaktadır. Toplam üretimin 1/3'ü bu sektörde gerçekleşmektedir. Tarımsal üretimin yaklaşık yarısı pamuk üretiminden oluşmaktadır. 2016 verilerine

göre Özbekistan dünyanın en büyük 6. pamuk ihracatçısı olmuştur. Ayrıca ülke yer altı kaynakları bakımından, geniş doğalgaz, petrol ve kömür yatakları ile zengindir.

## 2. ORTA ASYA ÜLKELERİNİN ENERJİ KAYNAKLARI VE ENERJİ TÜKETİMİ

Enerji kaynakları en genel anlamıyla “birincil” ve “ikincil” enerji kaynakları olmak üzere iki sınıfa ayrılır. Herhangi bir enerji dönüşümünden henüz geçmemiş enerjiyi birincil enerji kaynakları denmektedir. Ayrıca birincil enerji; yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji kaynakları olarak iki sınıfta toplanmaktadır (Koç ve Kaya, 2015). Yenilenebilir enerji kaynakları, sürekli devam eden doğal olarak var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Yenilenebilir enerji kaynakları, güneş enerjisi, rüzgâr enerjisi, dalga enerjisi, biokütle enerjisi, jeotermal enerji, hidroelektrik enerjisi ve hidrojen enerjisi olarak sıralanabilir (Köstekçi, 2006:1). Yenilenemeyen enerji kaynakları ise kullanılmakla tüketilen, fosil kökenli kaynaklar olup, petrol, doğalgaz, kömür ve nükleer enerjiden oluşur (Küleççi, 2009).

İkincil enerji kaynakları ise, birincil enerji kaynaklarından dönüştürülmüş elektrik, fueloil, mazot gibi enerji türleridir. İkincil enerji kaynakları elde edilirken termik santral ve rafineri gibi tesislerde dönüşüm kayıpları olduğundan daha maliyetli enerji türleridir. İkincil enerji kaynağının en önemlisi elektrik enerjisidir (Güvenek, 2009: 59).

Küresel enerji kapsamında Orta Asya ülkeleri Orta Doğu gibi büyük potansiyele sahip değildir. Ancak, Orta Asya ülkelerinde her türlü birincil enerji (petrol, doğalgaz, kömür, uranyum) stoku mevcuttur. Kazakistan, Türkmenistan ve Özbekistan’da, dünya piyasasında talebi olan, önemli miktarda kömür, petrol ve doğal gaz rezervleri bulunmaktadır (Tablo). Kırgızistan ve Tacikistan’da benzersiz bir hidroelektrik potansiyel mevcut ve hidroelektrik kaynakları açısından önemli ülkeler arasında yer almaktadır (Agayeva, 2017).

Tablo 4’te görüldüğü Orta Asya ülkeleri içinde Kazakistan petrol ve kömür rezervleri bakımından en zengin ülke iken, doğalgaz rezervleri bakımından Türkmenistan zengindir.

**Tablo 4:** Dünya’da ve Orta Asya Ülkelerinde Enerji Kaynaklarının Rezerv durumları (2016 yılı sonu)

Ülkeler	Petrol (milyar varil)	Doğalgaz (trilyon m <sup>3</sup> )	Kömür (milyon ton)
<b>Kuzey Amerika</b>	227,5	11,1	259.375
<b>Orta ve Güney Amerika</b>	327,9	7,6	140,16
<b>Avrupa ve Avrasya</b>	161,5	56,7	322.124
<b>Ortadoğu</b>	813,5	79,4	144,20*
<b>Afrika</b>	128,0	14,3	
<b>Asya Pasifik</b>	48,4	17,5	529.396
<i>Kazakistan</i>	30,0	1,0	25.605
<i>Türkmenistan</i>	0,6	17,5	-
<i>Özbekistan</i>	0,6	1,1	1.375
<b>Dünya</b>	1.706,7	186,6	113.933,1

Not:

- \*: Kömür rezervleri bakımında Ortadoğu ve Afrika birlikte raporlanmıştır.
- Kırgızistan ve Tacikistan’da petrol, doğalgaz ve kömür rezervleri olmadığı için tabloda yer almamaktadır.

Kaynak: BP, 2017

Enerji tüketimi sosyo-ekonomik kalkınma göstergelerinden birini oluşturmaktadır. Bilindiği üzere, gelişmiş ülkeler en çok enerji kullanan devletlerdir. Buradan anlaşılır ki Gelişmiş ülkelerin kişi başına enerji kullanımı, gelişmekte olan ülkelerin kişi başı enerji kullanımından daha yüksektir. Dolayısıyla enerji tüketimi ve büyüme arasında pozitif etkileşim mevcuttur. Yani enerji tüketim miktarı yükseldikçe refah derecesi de yükselecektir (Robinson ve Mollan, 1982).

Yüksek GSYH’ye sahip ülkelerin enerji tüketimlerinin de yüksek olduğu gözlemlenmektedir. Çin ve ABD Dünya’da en fazla enerji tüketen iki ülke konumundadırlar (BP, 2017). Tabloda görüldüğü gibi dünya enerji tüketiminin üçte birinden fazlası Çin ve ABD’ye aittir. Orta Asya ülkeleri içinde 2016 yılı sonu itibariyle en fazla enerji tüketen ülke Kazakistan’dır. Yine Kazakistan’da enerji tüketimi içinde kömürün payı yüksek iken, Özbekistan ve Türkmenistan’daki enerji tüketiminde doğalgazın payı yüksektir.

**Tablo 5: Kaynaklarına Göre Dünya'da ve Orta Asya Ülkelerinde Enerji Tüketimi (Milyon Ton Petrol Eşdeğeri, 2016)**

Ülkeler	Petrol	Doğalgaz	Kömür	Nükleer Enerji	Hidroelektrik	Yenilenebilir Enerji	Toplam
<b>Çin</b>	578.7	189.3	1887.6	48.2	263.1	86.1	3053.0
<b>ABD</b>	863.1	716.3	358.4	191.8	59.2	83.8	2272.7
<b>Hindistan</b>	212.7	45.1	411.9	8.6	29.1	16.5	723.9
<b>Rusya</b>	148.0	351.8	87.3	44.5	42.2	0.2	673.9
<b>Japonya</b>	184.3	100.1	119.9	4.0	18.1	18.8	445.3
<b>Kazakistan</b>	13.2	12.0	35.6	-	2.1	0.1	63.0
<b>Özbekistan</b>	2.8	46.2	1.0	-	2.7	-	52.7
<b>Türkmenistan</b>	6.7	26.6	-	-	-	-	33.2
<b>Kırgızistan</b>	-	-	-	-	-	-	4.1
<b>Tacikistan</b>	-	-	-	-	-	-	3.6
<b>Dünya Toplamı</b>	4418.2	3204.1	3732.0	592.1	910.3	419.6	13276.3

Not:

1. Kırgızistan'da enerji tüketimi kaynaklarına göre petrol tüketimi günlük 36 bin varil, doğalgaz tüketimi 14 milyar kübik feet, kömür tüketimi 0.832 milyon ton
2. Tacikistan'da enerji tüketimi kaynaklarına göre petrol tüketimi günlük 13 bin varil, doğalgaz tüketimi 7.5 milyar kübik feet, kömür tüketimi 0.202 milyon ton

Kaynak: BP, 2017

### 3. LİTERATÜR TARAMASI

Enerji, üretim fonksiyonunun önemli bir değişkeni olduğundan aynı zamanda ekonomik büyüme ile de yakından ilişkili olduğu varsayılmaktadır (Yıldırım vd.,2014: 14). Bu nedenle enerji politikalarının odağında ekonomik büyüme vardır. Enerjinin büyümeyi ne şekilde etkilediği konusunda uzun yıllardır pek çok araştırmacı tarafından farklı fikirler öne sürülmektedir. Bunun nedeni ise ülkelerin büyüme politikalarının farklılık göstermesinden kaynaklanmaktadır (Belke vd.,2011: 782).

Enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiler politika yapıcılar ile ülkenin büyüme ve kalkınması için önem arz etmektedir. Tarihte süregelen çeşitli enerji krizlerinde büyümenin nasıl etkilendiği gözler önüne serilmiştir. Bundan dolayı ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişkiler ampirik yöntemlerle analiz edilmeye başlanmıştır. Enerji tüketimi ve iktisadi büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini inceleyen ilk çalışma 1978 yılında Kraft ve Kraft tarafından ABD için yapılmış ve GSMH'dan enerji tüketimine doğru ilerleyen tek yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiştir.

Enerji tüketimi ile iktisadi büyüme arasındaki ilişkiyi çok sayıda ülke için araştıran en öncü çalışmalardan biri Masih ve Masih (1996) çalışmasıdır. Hindistan, Pakistan, Malezya, Singapur, Endonezya ve Filipinler olmak üzere toplamda 6 Asya ülkesine ait 1955-1990 dönemi için yapılan araştırmada sadece Hindistan, Pakistan ve Endonezya için eşbütünleşme ilişkisinin geçerli olduğu görülmüştür. Granger nedensellik testine göre Pakistan için çift yönlü, Hindistan için enerji tüketiminden gelire doğru, Endonezya için ise gelirden enerji tüketimine doğru ilerleyen tek yönlü nedensellik ilişkilerine rastlanmıştır. Malezya, Singapur ve Filipinler anlamlı bir nedensellik ilişkisi bulunamamıştır.

Ferguson vd. (2000) çalışmalarında 100'den fazla ülkenin elektrik tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çalışmada, kişi başına düşen elektrik tüketimi ile kişi başına düşen GSYİH arasındaki korelasyonları analiz edilmiş ve karşılaştırılmıştır. Karşılaştırma sonucunda, gelişmiş ülkelerdeki elektrik tüketimi ve ekonomik kalkınma arasındaki ilişkinin az gelişmiş ülkelere göre daha yüksek olduğu sonucu elde edilmiştir.

Wolde-Rufael (2006) çalışmasında 17 tane Afrika ülkesi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkisini incelemiştir. 1971-2001 arasını kapsayan çalışmada Toda ve Yamamoto, Granger nedensellik test yöntemi kullanılmıştır. Çalışma bulgularına göre çalışmaya dahil edilen ülkelere altı ülke için GSYİH'nın kişi başı elektrik tüketiminin nedeni, üç ülke için ters yönlü ve üç ülke için çift yönlü ilişkinin olduğunu belirlemiştir. Beş ülkede ise iki değişken arasında nedenselliğe rastlanmamıştır. Çalışmaya göre Afrika ülkelerinin büyük bir kısmı, enerji arzlarının bir kaynağı olarak elektrige bağımlı değildir.

Yuan vd.,(2008) çalışmalarında 1963-2005 dönemine ait yıllık verileri kullanarak Çin ekonomisi için enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Çalışmada Johansen-Juselius eşbütünleşme testi ve ECM (Hata Düzeltme Metodu) ile kısa dönemde gayri safi yurtiçi hasıladan enerji tüketimi, kömür tüketimi ve petrol tüketimine doğru tek yönlü, uzun dönemde ise elektrik ve petrol tüketiminden gayri safi yurtiçi hasılaya doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Toplam enerji tüketimi ve kömür tüketimi ile gayri safi yurtiçi hasıla arasında uzun dönemde herhangi bir nedensellik ilişkisi bulunmamıştır.

Ciarreta ve Zarraga (2010) çalışmalarında 1970-2007 arası yıllık verilerini kullanarak, 12 Avrupa ülkesi için elektrik tüketimi ve reel GSYİH arasındaki ilişkiyi dinamik panel veri modelini kullanarak incelemişlerdir. Çalışma sonucunda değişkenler arasında iki yönlü nedensellik ilişkisine ulaşmışlardır.

Baranzini vd., (2013) çalışmalarında enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi İsviçre ekonomisi için araştırmıştır. 1970-2010 dönemine ait yıllık verilerin kullanıldığı çalışmada sınır testi ve ECM (Hata düzeltme metodu) ile gayri safi yurtiçi hasıladan enerji tüketimi, petrol tüketimi ve elektrik tüketimine doğru tek yönlü, gayri safi yurtiçi hasıla ile ısınma amaçlı yakıt tüketimi arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğunu tespit etmişlerdir.

Dritsaki ve Dritsaki (2014) çalışmalarında enerji tüketimi, ekonomik büyüme ve CO<sub>2</sub> arasındaki ilişkiyi 1960-2009 dönemine ait verilerle Yunanistan, İspanya ve Portekiz için araştırmışlardır. Panel veri (En Küçük Kareler ve Dinamik En Küçük Kareler) testinin kullanıldığı çalışmanın bulgularına göre; CO<sub>2</sub> ve ekonomik büyüme, enerji tüketimi üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğu vurgulanmaktadır. Withey (2014) çalışmasında enerji kullanımı, gelir ve karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi Kanada için test etmiştir. Yazar çalışmasında Toda Yamamoto metodolojisini uygulamıştır. Granger nedensellik testi gelir ve enerji kullanımı arasındaki ilişkinin iki yönlü nedensellik olduğunu göstermiştir. Shahateet (2014) çalışmasında enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi 1980-2011 dönemine ait verilerle 17 Arap ülkesi (BAE, Bahreyn, Cezayir, Mısır, Irak, Ürdün, Kuveyt, Lübnan, Libya, Fas, Umman, Katar, Suudi Arabistan, Sudan, Suriye, Tunus) için analiz etmiştir. ARDL yönteminin kullanıldığı çalışmada söz konusu 17 Arap ülkesinin 16'sında nedensellik ilişkisi olduğuna dair herhangi bir kanıt ulaşmamıştır.

Aşağıdaki Tablo 6'da enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisini araştıran ampirik çalışmalar özetlenmiştir.

**Tablo 6:** Enerji Tüketimi ve ekonomik Büyüme İlişkisini Araştıran Ampirik Çalışmaların Özeti

Yazar	Dönem	Ülke ve Ülke Grubu	Yöntem	Sonuç
Kraft ve Kraft (1978)	1947-1974	ABD	Granger nedensellik	GSYH → ET
Masih ve Masih (1996)	1955-1990	6 Asya ülkesi (Hindistan, Pakistan, Endonezya, Malezya, Singapur ve Filipinler)	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Granger nedensellik	ET → GSYİH (Hindistan) GSYİH → ET (Endonezya) GSYİH ↔ ET (Pakistan) ET -- GSYİH (Malezya, Singapur, Filipinler)
Cheng ve Lai (1997)	1955-1993	Tayvan	Eşbütünleşme, Hsiao Granger nedensellik	GSYİH → ET
Asafu- Adjaye (2000)	1973-1995 1971-1995	Hindistan, Endonezya, Tayland, Filipinler	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Granger nedensellik	ET → GSYİH (Hindistan, Endonezya) GSYİH ↔ ET (Tayland, Filipinler)
Oh ve Lee (2004)	1981-2000	Kore	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Granger nedensellik	Kısa dönemde: ET-- GSYİH Uzun dönemde: GSYİH → ET
Ghalli ve Sakka (2004)	1961-1997	Kanada	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Granger nedensellik	GSYİH ↔ ET
Lee (2006)	1960-2001	11 gelişmiş ülke	Granger nedensellik	ET → GSYİH (Kanada, Belçika, Hollanda, İsviçre) GSYİH → ET (Fransa, İtalya, Japonya) GSYİH ↔ ET (ABD) ET-- GSYİH (Almanya, İngiltere, İsveç)

Narayan ve Smyth (2008)	1972-2002	G7	Pedroni (1999) ve Westerlund (2006) eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Panel nedensellik	Uzun dönemde: ET → GSYİH
Huang vd.(2008)	1971-2002	82 ülke paneli	Eşik değişkenleri yaklaşımı	ET → GSYİH (48 ülke için)
Herrerias vd.(2013)	1995-2009	Çin'in farklı bölgeleri	Eşbütünleşme, Hata Düzeltme Modeli, Granger nedensellik	GSYİH → ET
Alaali vd. (2015)	1981-2009	Petrol ihraç eden ve gelişmiş ülke grupları (130 ülke)	GMM (Genelleştirilmiş Momentler Yöntemi)	ET → GSYİH
<p>Not: GSYH: Ekonomik Büyüme, ET: Enerji tüketimi  → : İlişkinin yönünü ifade etmektedir.  ↔ : Çift yönlü nedensellik ilişkisi vardır  -- : Nedensellik ilişkisi bulunmamaktadır</p>				

Kaynak: Yazar tarafından oluşturulmuştur

#### 4. VERİ SETİ VE YÖNTEM

##### 4.1. Veri Seti ve Kaynakları

Bu çalışmada, 1991-2016 dönemine ait yıllık veriler kullanarak Orta Asya (Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) ülkelerinin birincil enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki, panel veri analizi ile incelenmiştir. Söz konusu değişkenler arasında ilişkinin olup olmadığını belirlemek için eşbütünleşme ve nedensellik analizi uygulanmıştır.

Çalışmada enerji tüketimi ile ilgili veriler her bir ülke için "kişi başına kg petrol eşdeğeri" bazında kullanılmıştır. Ekonomik büyüme ise piyasa fiyatlarıyla ABD doları cinsinden kişi başına düşen GSYİH'yı ifade etmektedir. Orta Asya ülkelerine ait enerji tüketimi verileri, Amerikan Enerji Ajansı'ndan ve ekonomik büyüme ile ilgili veriler Dünya Bankasının resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Değişkenlerin analize uygun hale gelmesinin sağlanması ve aralarındaki ölçüm farklılıklarının en aza indirgenmesi amacıyla veriler logaritması alınarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan model denklemi aşağıdaki gibidir:

$$\ln b\u00fcy\u00fcm\u00e9_{it} = \alpha_{it} + \beta_{it} \ln enenjit_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

(1) numaralı denklemde  $i=1, \dots, 5$  \u00fclkeyi ve  $t=1, \dots, t$  zaman d\u00f6nemini g\u00f6stermektedir.

Çalışmanın temel hipotezi aşağıdaki gibidir:

*H<sub>1</sub>: Ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasında pozitif bir ilişki mevcuttur.*

Literatürde ekonomik büyüme ile enerji tüketimi arasındaki ilişki ile ilgili çalışmalara literatür taraması kısmında değinilmiştir. Bu kısımda ise H<sub>1</sub> hipotezi Orta Asya \u00fclkelere i\u00e7in panel veri analizi ile test edilecektir.

##### 4.2. Metodoloji

Panel veri ekonomik bireylere ait zaman serisi ile yatay kesit boyutunun bir araya getirilmesi ile oluşturulmaktadır (Baltagi, 2005: 4-7). Panel veri analizi kapsamında ilk olarak seriyi oluşturan birimlerin arasındaki yatay kesit bağımlılığın (YKB) varlığına ilişkin test Pesaran, Ullah ve Yamagata (2008) LM analizi yapılmıştır. Çünkü seriler arasında YKB'nin dikkate alınması sonraki aşamalarda ele alınacak testlerin seçiminde önem arz eder. Yatay kesit birimlerinin bağımlı olması, bunlardan birine gelen bir şokun, diğer kesit birimlerini de etkileyeceği anlamına gelmektedir. YKB'nin araştırılması günümüzde \u00fclkelerin arasındaki ekonomik ilişkilerde ortaya çıkan yüksek ölç\u00fcdede ki\u00fcselleşmenin göz önünde bulundurulması açısından önem taşımaktadır (Nazlıoğlu, 2011).

İkinci aşamada panel birim kök testleri ile değişkenlerin birim kök içerip içermediği sınanmış ve sonraki aşamada değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin olup olmadığı panel eşbütünleşme testleri ile incelenmiştir. Daha sonra değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin katsayıları Eberhardt ve Bond

(2009) çalışmasında önerilen AMG (Augmented Mean Group Estimator) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Son olarak, petrol fiyatlarından borsa endeksine doğru bir ilişkinin var olup olmadığı Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel Granger nedensellik sınamasının yardımı ile test edilmiştir.

## 5. ANALİZ BULGULARI

### 5.1. Yatay Kesit Bağımlılığı Testi Sonuçları

Seriler arasında yatay kesit bağımlılığının olması durumunda, bunu dikkate almadan birin kök ve eşbütünleşme testlerinin seçilmesi, yapılan analizlerin sonuçlarını önemli ölçüde etkileyebilmektedir. Yatay kesit bağımlılığın ortaya çıkmasının nedenleri mekânsal etkiler, gözlenmeyen bileşenler, ortak şoklar ve dünya ekonomisinin küreselleşmesi şeklinde sıralanabilir. Panel veri modellerinde zaman boyutu gözlem sayısından  $T > N$  büyük ise, Breusch ve Pagan (1980) ve Pesaran, Ulah, Yamagata (2008) testleri tercih edilmelidir. Aksi durumda, Friedman (1937), Frees (1995) ve Pesaran (2004) yatay kesit bağımlılık testleri kullanılabilir (De Hoyos ve Sarafidis, 2006). Çalışmada  $T=15$  ve  $N=5$  olduğuna göre Breusch ve Pagan (1980) ve Pesaran, Ulah, Yamagata (2008) testleri daha uygun olacaktır. Her bir test için  $H_0$  hipotezi “yatay kesit bağımlılığı yoktur”,  $H_1$  hipotezi için ise “yatay kesit bağımlılığı vardır” şeklindedir. Yatay kesit bağımlılığı testinden elde edilen sonuçlar aşağıdaki Tablo 7’de sunulmuştur.

**Tablo 7:** Yatay Kesit Bağımlılığı Test Sonuçları

Değişkenler	Breusch ve Pagan (1980) LM test değerleri		Pesaran, Ulah ve Yamagata (2008) LM test değerleri	
	t- istatistik	Olasılık	t- istatistik	Olasılık
<i>lnbüyüme</i>	752.6	0.002	361.3	0.000
<i>lnenerjit</i>	284.2	0.000	124.7	0.000

Test sonucunda değişkenlerin olasılık değerleri 0.05’ten küçük olduğu için  $H_0$  hipotezi reddedilebilir dolayısıyla serilerde YKB’nin olduğuna karar verilmektedir. Bu sonuç günümüzde ekonomilerin birbiriyle sıkı ilişkili olduğu düşünüldüğünde, paneli oluşturan ülkelerin birine gelen bir şoktan, diğerlerinin de etkilenmesi gerçekçi bir yaklaşımdır.

### 5.2. Panel Birim Kök Testleri

Panel veriler zaman serisi boyutuna sahip olduğu için sonuçların gerçekçi ilişkiyi yansıtması amacıyla durağanlık testinin yapılması önem arz etmektedir. Durağan olmayan seriler arasında deneysel analizler yapıldığında yanıltıcı sonuçlara ulaşılır (Bozkurt, 2000: 31). Çalışmada kullanılan serilerde yatay kesit bağımlılığı olduğu için, bu durumu dikkate alan ve daha tutarlı, güvenilir sonuçlar elde etmek amacıyla ikinci nesil birim kök testlerinden Pesaran (2007: 265-312) tarafından geliştirilen ve CADF (Cross Sectionally Augmented Dickey Fuller) testinin ortalamalarını alarak tahmin yapan CIPS (Cross-sectional augmented version of IPS) istatistiği uygulanmıştır. Aşağıda Tabloda Pesaran (2007) panel birim kök testinin sonuçları verilmektedir. Burada hem sabit terimli hem de sabit terim ve trendli durumlar için CADF test sonuçları görülmektedir ve  $\bar{t}$  (t-bar) istatistiği değeri ve %95 güven düzeyinde kritik değerler verilmektedir.

**Tablo 8:** Pesaran Panel Birim Kök Testi Sonuçları

Değişken	Seviye		Birinci sıra fark	
	$\bar{t}$	%5	$\bar{t}$	%5
<i>lnbüyüme</i>				
Sabit terimli	-0.975	-2.330	-2.948*	-2.330
Sabit terimli ve trendli	-0.701	-2.830	-3.468*	-2.830
<i>lnenerjit</i>				
Sabit terimli	-1.692	-2.330	-4.754*	-2.330
Sabit terimli ve trendli	-1.895	-2.830	-4.851*	-2.830

Birim kök testi sonucunda serilerin deterministik bileşenlerden trendin içermesi durumunda da düzey değerlerinin durağan olmadığı Tablo 8’den görülebilmektedir. Bunun anlamı serilerin üzerine gelen şok etkilerinin zaman içinde ortadan kalkmadığıdır. Değişkenler 1.farkı alındığında tüm istatistik test değerlerine göre durağanlaşmakta, yani I (1) süreci taşımaktadır. Aynı dereceden durağanlık tespit edildiği için eşbütünleşme analizine geçilebilir.

### 5.3. Panel Eşbütünleşme Testleri

Eşbütünleşme kavramı ekonomik değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkiyi ortaya koymaktadır. İki ya da daha fazla değişkenin bütünsel olup olmadığının ifade etmek bu testlerinin en önemli özelliğidir (Dickey vd.,1991). Çalışmada Pedroni (2004: 597-625) tarafından geliştirilen eşbütünleşme analizi kullanılmıştır.



**Tablo 9: Pedroni Eşbütünleşme Testi Sonuçları**

	t istatistiği	Olasılık
Panel v istatistiği	3.191	0.000*
Panel rho-istatistiği	0.394	0.653
Panel PP-istatistiği	-0.951	0.170
Panel ADF istatistiği	-1.622	0.05**
Grup rho istatistiği	1.562	0.940
Grup PP istatistiği	-2.442	0.007*
Grup ADF istatistiği	-3.339	0.000*

Not: \* ve \*\* sırasıyla % 1 ve %5 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Pedroni ve Kao eşbütünleşme testleri panel verilerde eşbütünleşme ilişkisini tespit etmesine rağmen, daha tutarlı bir analiz için veriler arasındaki yatay kesit bağımlılığını ve heterojenliği dikkate alan, paneli oluşturan serilerin aynı derecede ve birinci farkta I(1) durağan olduğu varsayımına dayanan Westerlund ECM panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. Westerlund (2007: 709-748) hata düzeltme modeline dayalı dört panel eşbütünleşme testi geliştirmiştir. Bu testlerin ikisi grup ortalama istatistikleri, diğer ikisi ise panel istatistikleri olarak adlandırılmaktadır.

**Tablo 10: Westerlund (2007) Panel Eş-Bütünleşme Testi Sonuçları**

Test	Test İstatistik Değeri	z değeri	p-değeri	Güçlü (robust) p-değeri
Gt	-1.864	1.838	0.967	0.927
Ga	-19.878	-3.599	<b>0.000*</b>	<b>0.012*</b>
Pt	-4.351	2.315	0.990	0.871
Pa	-15.054	-3.064	<b>0.001*</b>	0.117

Not: \* %5 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak anlamlı

Eşbütünleşme testi sonuçlarına bakıldığında seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin olduğuna karar verilebilmektedir. Yani orjinal değerlerle yapılacak testler sahte regresyon içermeyecektir. Eş-bütünleşme testi sonuçlarına göre, Orta Asya ülkelerinde yatay kesit bağımlılığını dikkate alan test istatistiklerinin güçlü olasılık değerlerine bakıldığında uzun dönemde %5 anlamlılık düzeyinde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında uzun dönemli bir ilişkinin olduğu sonucuna varılmıştır.

95

#### 5.4. Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayılarının Tahmin Edilmesi

Seriler arasında eşbütünleşme ilişkisi tespit edildikten sonra uzun dönem bireysel eşbütünleşme katsayıları Eberhardt ve Bond (2009: 1-26) tarafından geliştirilen ve yatay kesit bağımlılığını, kesit denklemlerinin farklı katsayılarını (parameter heterogeneity) göz önünde bulunduran AMG (Augmented Mean Group Estimator: Güçlendirilmiş Ortalama Grup Etkisi) yöntemi ile tahmin edilmiştir. Panel AMG yönteminde panelin geneline ait sonuç ağırlıklandırılmış ortalama grup etkisi hesaplanmaktadır. Panel AMG yöntemi ile tahmin sonuçları aşağıdaki gibidir:

**Tablo 11: Uzun Dönem Eşbütünleşme Katsayıları**

	Katsayı	Olasılık değeri
<b>Kazakistan</b>	0.3896	0.000*
<b>Kırgızistan</b>	0.2398	0.000*
<b>Tacikistan</b>	0.0534	0.000*
<b>Türkmenistan</b>	0.1237	0.028**
<b>Özbekistan</b>	0.2927	0.077***
<b>Panel Geneli</b>	0.1136	0.001*

Not: \*, \*\*, ve \*\*\* sırasıyla %1, %5 ve %10 anlamlılık düzeyini göstermektedir.

Panel geneli incelendiği zaman Orta Asya ülkelerinde ekonomik büyümenin uzun dönemde enerji tüketimi üzerinde istatistik olarak anlamlı ve pozitif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Test sonucuna göre bu ülkelerde enerji tüketimindeki %10'luk bir artış ekonomik büyüme üzerinde %1.13 artışa neden olmaktadır. Ülkeler bazında enerji tüketiminin büyüme üzerinde anlamlı ve en fazla etkisi; Kazakistan ve Özbekistan'da görülmektedir.

#### 5.5. Panel Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek için Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilmiş nedensellik testi modeli kullanılmıştır. Bu yöntemde her bir ülke arasındaki yatay kesit bağımlılığı göz önünde bulundurulmaktadır.

Bu testin en önemli özelliklerinden biri eşbütünleşme ilişkisinin olduğu ve olmadığı durumlarda çalışma bilmesidir. Dumitrescu - Hurlin panel Granger nedensellik testinde, temel hipotez altında homojen Granger

nedensellik ilişkisinin tüm kesitlerde yokluğu, en az bir yatay kesitte bu ilişkinin var olduğu alternatif hipotezine karşın sınanır. Orta Asya ülkeleri için uygulanan test sonuçları aşağıdaki tabloda sunulmaktadır.

**Tablo 12.** Dumitrescu ve Hurlin (2012) Testi sonuçları

	w-istatistiği	z-bar istatistiği	Olasılık değeri
Büyüme enerji tüketiminin Granger nedeni değildir	11.629	11.983	0.000
Enerji tüketimi büyümenin Granger nedeni değildir	13.651	16.656	0.000

Tablo 12'de yer alan sonuçlara göre Orta Asya ülkelerinde ekonomik büyüme ve enerji tüketimi arasında %1 anlamlılık düzeyine göre çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu sonuç Orta Asya ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme ilişkisi ile ilgili geliştirilen hipotezlerden geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu göstermektedir.

## SONUÇ

Enerji dünyanın ve ülkelerin politikalarına yön veren ekonomik büyümenin önemli girdisidir. Ülkelerin üretiminin artması ile ekonominin büyümesi ve işsizliğin azalması için enerjinin devamlılığı gerekmektedir. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme konusuna odaklanılması gereken konu enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisinin yönü ve ne ölçüde olduğudur.

Literatürde enerji tüketimi ile ekonomik büyüme değişkenleri arasındaki nedensellik ilişkisinin yönü ile ilgili görüş birliği hala yoktur. Yapılan çalışmaların sonuçları kullanılan yöntem, ele alınan döneme, ülke gruplarına ve verilerin alındığı yerlere göre farklılık gösterir. Bu durum aynı ülke için farklı sonuçların bulunmasına neden olmuştur.

Bu çalışmada Orta Asya ülkeleri (Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) için 1991-2016 dönemine ait verilerle enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analizi ile incelenmiştir. Panel eşbütünleşme testleri, enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında uzun dönemli denge ilişkisi olduğunu ortaya koymaktadır. Kullanılan yöntem ve veri ışığında elde edilen sonuçlara göre enerji tüketimindeki artış ekonomik büyümeyi pozitif ve anlamlı bir şekilde etkilemektedir. Bununla birlikte, enerji tüketimindeki %10'luk artış Orta Asya ülkelerinde ekonomik büyümeyi %1.13 oranında arttırmaktadır.

Son olarak Dumitrescu ve Hurlin (2012) panel nedensellik testi sonuçlarına göre Orta Asya ülkelerinde enerji tüketimi ve ekonomik büyüme çift yönlü nedensellik ilişkisi bulunmuştur. Bu sonuç Orta Asya ülkelerinde geri besleme hipotezinin geçerli olduğunu kanıtlar. Söz konusu hipoteze göre büyümeden kaynaklanan enerji kullanımı artışının iyi incelenmesi ve doğru tasarruf politikaları uygulanması gerekmektedir. Aksi takdirde enerji tasarruf politikaları ekonomik büyümeye zarar verebilmektedir.

## KAYNAKÇA

- Adıyaman, Ç. (2012). Türkiye'nin Yenilenebilir Enerji Politikaları, Niğde Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bili Dalı, Doktora Tezi, Niğde
- Agayeva, A. (2017). Orta Asya'da Su Sorunu: Havzalar ve Barajlar. Uluslararası Afro-Avrasya Araştırmaları Dergisi, 2(1), 35-62.
- Alaali, F., Roberts, J., Taylor, K.(2015). The Effect of Energy Consumption and Human Capital on Economic Growth: An Exploration of Oil Exporting and Developed Countries. Sheffield Economic Research Papers Series. ISSN-1749-8368.
- Al-Iriani, M. A. (2006). Energy–GDP Relationship Revisited: An Example From GCC Countries Using Panel Causality. Energy Policy, 34(17), 3342-3350.
- Asafu-Adjaye, J. (2000). The Relationship Between Energy Consumption, Energy Prices and Economic Growth: Time Series Evidence from Asian Developing Countries. Energy Economics 22(6): 615-625.
- Baranzini, A., Weber, S., Bareit, M., & Mathys, N. A. (2013). The causal relationship between energy use and economic growth in Switzerland. Energy Economics, 36, 464-470.
- Baranzini, Andrea ve diğerleri (2013), "The Causal Relationship Between Energy Use and Economic Growth in Switzerland", Energy Economics, 36(1), 464-470.
- Belke, A., Dobnik, F., & Dreger, C. (2011). Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. Energy Economics, 33(5), 782-789.
- Bilginoğlu, M. A., & Dumrul, C. (2012). Türk Ekonomisinin Enerji Bağımlılığı Üzerine Bir Eş-Bütünleşme Analizi. Journal of Yasar University, 7(26).
- Cheng, B.S., Lai, T.W. (1997). An Investigation of Co-integration and Causality between Energy Consumption and Economic Activity in Taiwan. Energy Economics, 19: 435-444.
- Ciarreta, A. & Zarraga (2010). "Economic Growth - Electricity Consumption Causality in 12 European Countries: A Dynamic Panel Data Approach." Energy Policy, 38, 3790–3796
- Cutler, M.R. (2001) "Economics and Security in Central Asia", Harvard Asia Quarterly, Çevrimiçi, <http://www.robertcutler.org/download/html/ar01haq.html#title> Erişim: 07.02.2018
- De Hoyos, R. E., & Sarafidis, V. (2006). Testing for cross-sectional dependence in panel-data models. Stata Journal, 6(4), 482.
- Dritsaki, C., & Dritsaki, M. (2014). Causal relationship between energy consumption, economic growth and CO2 emissions: A dynamic panel data approach. International Journal of Energy Economics and Policy, 4(2), 125.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C., (2012), Testing for Granger noncausality in heterogeneous panels. Economic Modelling, 29(4), 1450-1460.
- Dünya Bankası, (2018). World Bank Indicator, <http://www.worldbank.org/> (Erişim Tarihi: 05.01.2018).
- Ferguson, R. Wilkinson, W. and Hill, R. (2000). "Electricity Use and Economic Development." Energy Policy, 28(13), 923–934
- Ghali, K.H., El-Sakka, M.I.T. (2004) Energy Use and Output Growth in Canada: a Multivariate Co-integration Analysis. Energy Economics, 26: 225–238
- Güvenek, B. (2009). Enerji Piyasası Reformları ve Bu Reformların Elektrik Enerjisi Piyasası Üzerine Etkisi: Elektrik Enerjisi Üreten Kuruluşlar Üzerine Bir Uygulama. Sosyal Bilimler Enstitüsü, İktisat Ana Bili Dalı, Basılmamış Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya
- Hamzayev, D. (2013). Tacikistan Ekonomisi ve Türkiye İle Olan Ekonomik İlişkilerinin Değerlendirilmesi ve Geleceği, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
- Harunoğulları M. (2016). "Hazar Havzasındaki Jeoekonomik Mücadele ve Devletlerin Bölge Politikaları". International Journal Of Eurasia Social Sciences, Vol: 7, Issue: 25, pp. (133-162).
- Herrerias, M.J., Joyeux, R., Girardin, E. (2013). Short- and Long-Run Causality between Energy Consumption and Economic Growth: Evidence Across Regions in China. Applied Energy, 112: 1483–1492.

- Huang, B.N., Hwang, M.J., Yang, C.W. (2008). Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Growth Revisited: A Dynamic Panel Data Approach. *Ecological Economics*, 67(1): 41–54.
- Im, K. S., Pesaran, M. H., ve Shin, Y. (2003). Testing For Unit Roots in Heterogeneous Panels. *Journal of Econometrics*, 115(1), 53-74.
- Koç, E., & Kaya, K. (2015). Enerji Kaynakları-Yenilenebilir Enerji Durumu. *Engineer & the Machinery Magazine*, 56(668).
- Köstekçi, Y. (2006). *Elektrik Enerjisi Tüketimi ve Elektrik Enerjisi Piyasası*. İstanbul: 2. Basım
- Kraft, J., Kraft, A. (1978). On the Relationship between Energy and GNP. *Journal of Energy and Development*, 3: 401-403.
- Kulnazarova, A. (2010). “Orta Asya Geçiş Ekonomilerinde Turizm Sektörünün Mevcut Durumu ve Gelişme Olanakları: Kırgızistan Örneği”. *Sosyal Bilimler Enstitüsü, Balıkesir Üniversitesi*
- Külekcı, Ö. C. (2009). Yenilenebilir enerji kaynakları arasında jeotermal enerjinin yeri ve Türkiye açısından önemi. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*, 1(2), 83-91.
- Lee, C.C. (2006). The Causality Relationship between Energy Consumption and GDP in G-11 Countries Revisited. *Energy Policy*, 34: 1086–1093.
- Lee, J. (2013). “The Contribution of Foreign Direct Investment to Clean Energy Use, Carbon Emissions and Economic Growth.” *Energy Policy* 55, 483-489
- Levin, A., Lin, C. F. ve Chu, C. S. J. (2002). Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties. *Journal of Econometrics*, 108(1), 1-24.
- Masih, A.M.M., Masih, M. (1996). Energy Consumption, Real Income and Temporal Causality: Results from a Multi - Country Study Based on Co-integration and Error Correction Modelling Techniques. *Energy Economics*, 18: 165-183.
- Narayan, P.K., Smyth, R.(2008). Energy Consumption and Real GDP in G7 Countries: New Evidence from Panel Co-integration with Structural Breaks. *Energy Economics*, 30: 2331–2341.
- Nazlioglu, S. (2011). World oil and agricultural commodity prices: Evidence from nonlinear causality. *Energy policy*, 39(5), 2935-2943.
- Oh, W., Lee, K. (2004). Causal Relationship between Energy Consumption and GDP Revisited: the Case of Korea 1970–1999. *Energy Economics*, 26: 51–59.
- Pedroni, P. (2004). Panel Cointegration: Asymptotic and Finite Sample Properties of Pooled Time Series Tests With An Application To The PPP Hypothesis. *Econometric Theory*, 20(3), 597-625.
- Pesaran, M. H. (2015). Testing Weak Cross-Sectional Dependence in Large Panels. *Econometric Reviews*, 34(6-10), 1089-1117.
- Robinson, D., Mollan, R. (1982). “Energy Management in Agriculture.” *Royal Dublin Society, Dublin*, 11, 143–154
- Shahateet, M. I. (2014). Modeling Economic Growth And Energy Consumption in Arab Countries: Cointegration and Causality Analysis. *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(3), 349-359.
- Withey, P. (2014). “Energy Use Income, and Carbon Dioxide Emissions: Direct and Multi- Horizon Causality in Canada.” *International Journal of Energy Economics and Policy*, 4(2), 178-188
- Wolde-Rufael, Y. (2006). “Electricity Consumption and Economic Growth: A Time Series Experience for 17 African Countries.” *Energy Policy*, 34, 1106–1114
- Xuetang, G, (2006), “The Energy Security in Central Eurasia: the Geopolitical Implications to China’s Energy Strategy”, *China and Eurasia Forum Quarterly*, Volume 4, No. 4 (2006) p. 117-137
- Yıldırım, E., Sukruoglu, D., & Aslan, A. (2014). Energy consumption and economic growth in the next 11 countries: The bootstrapped autoregressive metric causality approach. *Energy Economics*, 44, 14-21.
- Yuan, J. H., Kang, J. G., Zhao, C. H., & Hu, Z. G. (2008). Energy consumption and economic growth: evidence from China at both aggregated and disaggregated levels. *Energy Economics*, 30(6), 3077-3094.
- Yüksel, F. A., 2009, *Kazakistan’ın Yeraltı Kaynakları ve Çevre Sorunları*. İstanbul Üniversitesi Avrasya Enstitüsü, Avrasya Konferansları. 17 Aralık 2009, Beyazıt, İstanbul.

[http://www.tasam.org/Files/Icerik/File/kazakistanin\\_yeralti\\_kaynaklari\\_ve\\_cevre\\_sorunlari\\_405c642d-ef00-4eb4-bb4c-a5f87e56db17.pdf](http://www.tasam.org/Files/Icerik/File/kazakistanin_yeralti_kaynaklari_ve_cevre_sorunlari_405c642d-ef00-4eb4-bb4c-a5f87e56db17.pdf) Erişim: 19.01.2018

Zoidov, ve Zoidov Z. (2013). Ретроспективный Анализ и Прогнозирование Циклических Колебаний Макроэкономической Динамики Республики Таджикистан на Основе Эконометрических Методов, <http://www.iprras.ru/articles/zoidov12-1-int.pdf>. Erişim tarihi: 17.01.2018