

# Orta Asya Ülkelerinde Elektrik Enerjisi, Doğrudan Yabancı Yatırımı ve Ekonomik Büyüme İlişkisi<sup>1</sup>

## *The Relationship Between Electricity, Foreign Direct Investment and Economic Growth in Central Asian Countries*

Selçuk KOÇ<sup>2</sup>

Shukhrat SAIDMURODOV<sup>3</sup>

0000-0001-7451-2699

0000-0002-6655-7413

### ÖZET

Enerji sektörü her ülkenin ekonomik büyümesi ve kalkınmasında önemli rol almaktadır. Bu nedenle, enerji sektörün yapısı ve işleyişi önemlidir. Yenilenebilir enerji kaynakları, sürekli devam eden doğal olarak var olan enerji akışından elde edilen enerjidir. Orta Asya ülkelerinde yenilenebilir enerji kaynaklarından biri hidroelektrik enerjisidir ve bu sektörün gelişimi için bölge ülkelerinin zengin hidroelektrik kaynaklarından istifade edilmesine bağlıdır. Enerji tüketimi sosyo-ekonomik kalkınma göstergelerinden birini oluşturmaktadır. Enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki ile ilgili çok geniş bir literatür mevcuttur. Bu çalışmada genel literatürden farklı olarak, üçüncü bir değişken olarak doğrudan yabancı yatırımı (DYY) da eklemiştir. Bu çalışmada, 1992-2014 yılları arası yıllık verilerini kullanarak Orta Asya (Kazakistan, Kırgızistan, Tacikistan, Türkmenistan ve Özbekistan) Cumhuriyetlerinin elektrik enerjisi, DYY ve ekonomik büyüme ilişkisini, panel verisi kullanılarak analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular 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 ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Büyüme, Enerji Tüketimi, DYY, Orta Asya, Panel Nedensellik.

### ABSTRACT

The role of the energy sector in the economic growth and development of countries is not questionable. Thus, this sector process and structure are very important. The renewable energy resources are energies obtained from the continuous energies occurring naturally. In the Central Asian countries, the hydro electrical energy is one of the renewable energy resources, and it should be utilized by these countries to improve this sector. Energy consumption is one of social-economic development indicators. There are so many literatures about the relationship between energy consumption and economic growth. Unlike previous literatures, in this study FDI has been added as a third variable. In this study, whether or not FDI increases the economic growth and then economic growth increases energy consumption, will be analyzed by using time series methods analysis. Moreover, these relationships will be analyzed in five Central Asian (Kazakhstan, Kyrgyzstan, Tajikistan, Turkmenistan and Uzbekistan) countries during period 1991 to 2014. In this study, stationarity of series is formed and Johansen Cointegration test is utilized to see whether or not series are moving together in the long term.

**Keywords:** Energy Consumption, Growth, FDI, Central Asia, Panel Causality

## 1. GİRİŞ

Hidrolik enerji iyi bilinen ve başarılı bir şekilde kullanılan bir enerji kaynağıdır ve yaklaşık 200 yıldır kullanılmaktadır. Bunun en önemli nedenleri fosil yakıtların yakılması çevre sorunlarının artması,

kaynak belirsizlikleri, fiyat değişimleri sayılabilir. Bu durum ülkeleri enerji politikalarını değiştirmeye ve fosil yakıtlı enerji kaynaklardan yenilenebilir enerji kaynaklarını kullanmaya yöneltmiştir.

<sup>1</sup>Bu çalışmanın kıza özet; Uluslararası Ekonomi, Finans ve Enerji Kongresi, 16-18 Mayıs 2016, Kazakistan'ın Almatı şehrinde sunulmuştur. Yazarlar katkı sağlayan kongre katılımcılarına ve değerlendirme yapan hakemlere teşekkür ederler.

<sup>2</sup>Doç. Dr., Kocaeli Üniversitesi, İİBF, İktisat Bölümü

<sup>3</sup>Sakarya Üniversitesi, SBE, İktisat ABD Doktora Öğrencisi

Bu çerçevede, hidroelektrik enerji kaynakları yenilenebilir bir enerji kaynağı olup temiz niteliklere sahiptir. Hatta gezegendeki iklim değişikliğinin en kötümser senaryoları altında bile neredeyse tükenmeyecek olan bu enerji kaynağı çevreyi kirletmeyen doğa dostu enerji kaynakları olarak ifade edilmektedir. Tüm bu avantajlarının yanında üretim maliyetlerinin çok düşük olması sebebiyle (üretim maliyet fiyatı ile ilgili hidroelektrik santral (HES) inşaat maliyeti 0.1 cent/KWh ve tüketicilere ulaşım da dâhil olmak üzere yaklaşık 0.5 cent/KWh) ucuz enerji biçimlerinden biridir. Ucuz enerji kaynağı olmasının yanında hidroelektrik enerjinin bazı dezavantajları da mevcuttur. En büyük dezavantajı, kurulan barajların çevresindeki ekolojik dengenin değişimine neden olmaları, balık ölümleri ve nehir kenarındaki bitkileri olumsuz etkilenmesine neden olmaktadır. Bunların dışında hidroelektrik enerjisi, temiz enerji olarak değerlendirilmekte ve üretilebilmektedir (International Renewable Energy Agency, 2015). Ayrıca hidroelektrik enerji, petrol, doğal gaz ve hatta kömür kaynaklarının aksine bir evrensel kaynak değildir ve kullanım alanı nehirlerle bağlıdır. Hidroelektrik enerji kaynağı, dünyada adil olmayan bir şekilde dağılmış ve az sayıdaki ülke tarafından özellikle endüstriyel işlemleri için kullanılan önemli bir ekonomik silah konumundadır.

Orta Asya ülkelerinin yenilenebilir enerji kaynaklarından biri de hidroelektrik enerjisidir. Bilindiği gibi gelişmiş ülkeler (GÜ) ve gelişmekte olan ülkelerin (GOÜ) artan enerji ihtiyacı karşısında, Orta Asya ülkelerinin önemli miktarda yenilenemez (kömür, petrol, doğal gaz vs.) enerji rezervlerine sahip olmalarına ek olarak yenilenebilir (güneş, rüzgâr, hidroelektrik, jeotermal vs.) enerji rezervi yani hidroelektrik enerji rezervleri açısından zengin olmaları bu ülkelerin adı geçen kaynakları kullanma olanağı sağlamaktadır. Solehzoda (2015)'ya göre Orta Asya'da teknik ve ekonomik olarak değerlendirilebilir hidroelektrik potansiyel 524 milyar kWh olarak hesaplanmaktadır. Bölge ülkeleri, özellikle Tacikistan ve Kırgızistan bu potansiyellerini kullanarak hidroelektrik enerji gelişimini hızlandırmayı hedeflenmektedirler.

Çalışmanın temel amacı, Orta Asya ülkelerindeki elektrik enerji tüketimi (EET), doğrudan yabancı yatırım (DYY) ve ekonomik büyüme (EB) arasındaki ilişkisinin yönü ve boyutunu test etmeyi hedeflemektedir. Bunun sebebi adı geçen ülkelerde enerji tüketimi, büyüme ve doğrudan yabancı yatırımları ile ilişkinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Bu çerçevede öncelikle Orta Asya ülkelerinin enerji profilleri incelenecektir.

Devamında değişkenler arasındaki ilişki ile literatür özeti ve metodoloji açıklamaları ele alınacaktır. Analiz bölümünde ise 1992-2014 yılları arasında beş Orta Asya ülkesini kapsayan panel veriler kullanılarak EB, EET ve DYY ilişkisi test edilecektir.

## 2. ORTA ASYA ÜLKELERİNİN ENERJİ POLİTİKALARI

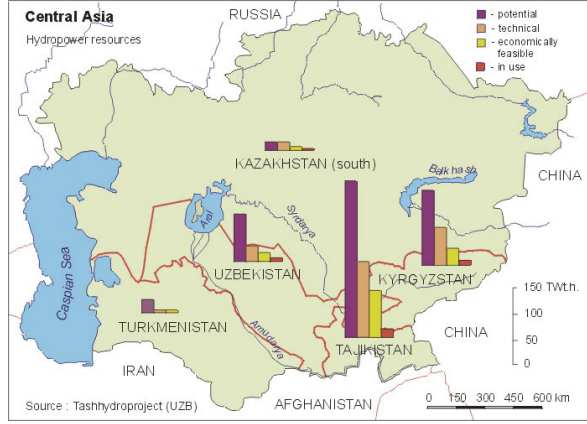
Bilindiği gibi, her ülkenin enerji gücü, o ülkenin ekonomideki istikrarlı kalkınmasını sağlayacak önemli bir anahtardır. Kurulu enerji gücü, ülkenin üretimindeki gelişmelerine, ticaretine, büyüme ve kalkınmasına hız verebilir. Dolayısıyla, ülkeler enerji bağımsızlığını sağlamak amacıyla var olan enerji kaynaklarını kullanırlar. Bazı ülkeler hidrokarbon kaynaklara sahiptir ve bu kaynaklarını kullanarak enerji arzının temelini oluştururlar. Diğer bazı ülkeler ise hidrokarbona alternatif olacak su kaynaklarına sahiptirler ve sahip oldukları su kaynağını kullanarak ülkenin enerji bağımsızlığı sağlamayı hedeflemektedirler (Mulloeve, 2009).

Enerji talebinin yüksek olması, enerji arz edenlerin/potansiyeli olanların, enerji politikalarının diğer ülkeler tarafından dikkatlice takip edilmesine yol açmaktadır. Son yıllarda, Orta Asya'nın elektrik enerjisi alanındaki bölgesel işbirliği sorunu Asya Kalkınma Bankası, Dünya Bankası, Avrupa İmar ve Kalkınma Bankası gibi bazı uluslararası kuruluşların dikkatini çekmiştir. Dolayısıyla bu alanın ekonomik ve teknik avantajlarını incelemek için çeşitli raporlar hazırlanmıştır (Fichtner, 2012). Uluslararası kuruluşların dikkatine çeken diğer bir konu ise, kış mevsiminde Tacikistan'ın ciddi bir elektrik sorunuyla ilgili karşı karşıya olmasıdır. Ayrıca Tacikistan ve Kırgızistan'ın büyük HES inşaatları ve Afganistan ile Pakistan'a elektrik tedarik etme hedefleri olmuştur (Kochnakyan A., Fields D., Stuggins G. and Besant-Jones J. 2013; World Bank, 2014). Üstelik uluslararası kuruluşlar bölgedeki temiz enerji gelişimi için seçenekleri değerlendirmeye başlamıştır.

Kış mevsiminde, Tacikistan nüfusunun yaklaşık %70'i elektrik kesintisi ile karşı karşıyadır. Karşılanamayan elektrik talebi miktarı yaklaşık 2700 GWh olarak tahmin edilmektedir ki kış mevsiminin toplam elektrik tüketiminin dörtte biridir. Bu durum ciddi ekonomik kayıplara yol açmakta (yıllık GSYİH'nın %3'ü kadar) bu da ekonomik performansın düşmesine yol açmaktadır. Kış aylarında elektrik yetersizliği sebebiyle, finansal kayıplara ek olarak, Tacik halkının oduna ve kömüre yönelmesi başta hava kirliliği olmak üzere,

yüksek sosyal ve ekonomik maliyetler getirmektedir (Fichtner, 2012).

### Resim 1: Orta Asya Ülkelerinin Hidroelektrik Rezervleri



Resim 1’de görüldüğü üzere, Orta Asya su kaynaklarının büyük rezervleri bölgenin dağlık güneydoğusunda, Tacikistan ve Kırgızistan’ın sınırları içinde yer almaktadır. Mulloev’un (2009) çalışmasına göre, yaz mevsiminde Orta Asya su kaynaklarının yaklaşık %65-70’i Tacikistan’dan doğmaktadır. Bu suyun ana

tüketicileri ise kuru, susuz alanlara ve bölgenin büyük bir kısmını sahip olan Özbekistan, Türkmenistan ve Kazakistan olmaktadır. Tablo 1 çerçevesinde Orta Asya ülkelerinin enerji üretim ve tüketim miktarını incelendiğinde, Kazakistan 102 santral ile bölgenin en büyük elektrik kurulu güç üretim kapasitesine sahiptir. Ülkenin en büyük elektrik üretimini sağlayan Ekibastuz GRES-1 (4000 MW), Aksu GRES (2400 MW), Ekibastuz GRES-2 (1000 MW) termik santralleri (TPP) yanı sıra Bukharma (750 MW) ve Chelyabinsk (702 MW) HES’leridir. Kazakistan’ın toplam elektrik üretiminin yaklaşık %75 kömür yakıtlı TPP’lerden oluşmaktadır.

Kırgızistan, yıllık 142.5 milyar kWh kadar HES üretim potansiyeline sahiptir ve Bağımsız Devletler Topluluğu ülkeleri arasında hidroelektrik enerji potansiyeli açısından Rusya ve Tacikistan’ın ardından üçüncü sıradadır. Kırgızistan’ın toplam elektrik üretiminin %93’ü HES’lerden sağlamakta ve 1200 MW elektrik üretim kapasitesi ile Toktogul, 800 MW ile Krupskaya, 450 MW ile Tashkumyr HES’leri ülkenin en büyük elektrik üretim kaynağı sayılmaktadır. Kendi HES potansiyelini artırmak amacıyla Kırgız Hükümeti, en büyüğü 1600 MW kapasitesi ile Kambarta-1 HES olan büyük ve orta ölçekli HES inşaatı için çalışmaktadır.

**Tablo 1:** Orta Asya Ülkelerinin Enerji Üretimi, Tüketimi ve Rezervleri, 2014 Yılı

		Kazakistan	Kırgızistan	Tacikistan	Türkmenistan	Özbekistan
<b>Petrol (Günlük Bin Varil)</b>	<b>Üretim</b>	1 701	1	0.2	239	37
	<b>Tüketim</b>	276	33	14	139	65
<b>Petrol Rezervi (Milyar m<sup>3</sup>)</b>		3.9	0.005	0.002	0.1	0.1
<b>Doğal Gaz (Milyar Kübik Fit)</b>	<b>Üretim</b>	1.9	-	-	6.7	5.5
	<b>Tüketim</b>	0.5	-	-	2.7	4.7
<b>Doğal Gaz Rezervi (Trilyon Kübik Fit)</b>		53.2	0.2	0.2	617.3	38.3
<b>Kömür (Bin Ton)</b>	<b>Üretim</b>	108 718	1 285	220	-	4 499
	<b>Tüketim</b>	99 787	2 445	407	-	4 616
<b>Kömür Rezervi (Milyon Ton)</b>		37038	895	413	-	2094
<b>Elektrik (GWh)</b>	<b>Üretim</b>	94.6	14.9	17.0	20.1	55.5
	<b>Petrol, %</b>	5.0	0.0	0.0	0.0	9.2
	<b>Doğal Gaz, %</b>	10.0	3.5	2.3	99.9	74.0
	<b>Kömür, %</b>	75.0	3.5	0.0	0.0	3.9
	<b>HES, %</b>	10.0	93.0	97.7	0.1	12.8
	<b>Tüketim</b>	88.11	7.33	16.9	17.08	44.51
<b>Hidroelektrik Potansiyel (TWh)</b>		40.2	142.5	527.0	2.0	15.0
<b>GSYİH Büyümesi, %</b>		4.4	3.6	6.7	10.3	8.1
<b>DYY (GSYİH, %)</b>		4.2	10.48	1.27	7.31	1.9

**Kaynak:** International Energy Agency ve World Bank Group, 25.03.2016

Tacikistan HES rezervi Orta Asya'da lider ve küresel hidroelektrik rezervleri sıralamasında 8. sırada yer almaktadır. Ülkenin toplam yıllık HES potansiyel 527 milyar KWh tutarındadır. Diğer bir ifadeyle, Tacikistan küresel HES potansiyelinin yaklaşık %4'ünü kendi bünyesinde barındırmaktadır. Ülkenin mevcut HES rezervleri ile yıllık 300 milyar KWh saat ucuz elektrik üretim kapasitesine sahiptir. Tacikistan'ın toplam elektrik üretiminin yaklaşık %98'i HES'lerden sağlanmakta ve ülkenin en büyük HES'leri Nurek (3000 MW), Sangtuda-1 (670 MW), Baipaza (600 MW), Golovnaya (240 MW) ve Sangtuda-2'dir (220 MW) şeklinde sıralanmaktadır. Son yıllarda Tacikistan'da ortalama yıllık olarak 17 milyar KWh elektrik üretmektedir ki bu miktar ülkenin ihtiyacını karşılamamaktadır.

Türkmenistan enerji sektörünün tarihçesi 1913 yılına dayanmaktadır ki o tarihlerde küçük ve nüfusu az olan kasabalara bile elektrik kullanıldığı görülmektedir. Hindukuş HES'i 1.2 MW kapasitesi ile 2013 yılında 100'cü yıldönümünü kutlamıştır. Hindukuş HES'i ülkenin toplam elektrik enerji sektörünün sadece %0.02 sağlamakta ve sembolik anlamını korumaktadır. Geri kalan elektrik üretimini ise TPP'lerden sağlanmaktadır. Ülkedeki ilk gaz yakıtlı (ısı ve güç birleşik) TPP, yani Türkmenbaşı TPP'si 1961 yılında 170 MW kapasitesi ile kurulmuştur. Günümüzde ise Türkmenbaşı TPP'si 420 MW kapasiteye kadar artırılmıştır. 1987 yılında, 1685 MW kapasite ile Mary TPP elektrik üretimi başlamıştır. 2011 yılında 9022 KWh üretim kapasitesi ile ülkedeki toplam elektrik üretiminin %49.4 sağlamıştır. 2015 yılı itibariyle ülkenin elektrik sistemi 11 santrallerden (Mary, Türkmen-başı, Abadan, Balkanabadska, Seidi, Aşkabat, Daşoğuz, Avazinskaya, iki Akhal ve Hindukuş) oluşmaktadır.

Özbekistan, Orta Asya Enerji Sistemi içinde en büyük üretim kapasitesine sahip ülke konumundadır. Ülkenin en büyük elektrik üretimini sağlayan Syrdarya (3000 MW), Talimardjan-2 (2400 MW), Novo-Angren (2100 MW), Taşkent (1860 MW) ve Novoi (1250 MW) TPP'leridir. Ayrıca ülkenin elektrik enerjisi üretimine büyük katkılar sağlayan Charvak (620 MW), Khodzhi-kent (165 MW) ve Farkhad (120 MW) HES'leridir.

Orta Asya ülkeleri yeraltı kaynaklar zengini, yüksek enerji potansiyeline ancak düşük sermaye yoğunluğuna sahiptir. Büyük ölçekli sistem arızalarını ve kışın elektrik sıkıntısını gidermek için Orta Asya ülkeleri arasında Kırgızistan ve Tacikistan'a ciddi yatırım yapılması gerekmektedir. Çünkü Kırgızistan ve Tacikistan bölgenin diğer ülkeleri gibi fosil yakıtlar açısından zengin olmayıp sadece hidroelektrik ener-

jisi zenginidir ve elektrik yetersizliğini giderebilmek için tek umutları HES'lerdir. Sonuç olarak, bölge olarak Orta Asya'nın tamamında elektrik tüketimindeki artışı karşılayabilmek için ek üretim kapasitesi gerekmektedir (Kochnakyan A., Fields D., Stuggins G. and Besant - Jones J. 2013).

### 3. LİTERATÜR ÖZETİ

İktisadi büyüme ile enerji tüketimi arasındaki, iktisadi büyüme ile DYY arasındaki ve enerji tüketimi ile DYY arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar mevcuttur. Çalışmanın bu bölümünde yapılan araştırmalardan ve sonuçlarından bahsedilecektir.

#### 3.1 Ekonomik Büyüme ve Enerji Tüketim İlişkisi:

Enerjiye olan talep sorunu inceleyen gerek GÜ gerekse GOÜ için birçok çalışma bulunmaktadır. Üretim sürecinin devamlılığını sağlamak için enerjinin çok önemli olduğu bilinmektedir. Son yıllarda enerji tüketimi içindeki payı hızla artan elektrik enerjisi, tüm enerjiler içinde önemli bir bileşen olarak göze çarpmaktadır. Uluslararası Enerji Ajansı (IEA) 1981-2000 yılları kapsayan GOÜ için yapılan bir araştırmada, enerjinin diğer değişkenlere göre üretim ve ekonomik büyüme için çok önemli bir rol oynadığı sonucuna ulaşmıştır (IEA, 2016). Enerji tüketimindeki bir artış daha yüksek büyümeyi onun eksikliği ise büyüme sürecinin yavaşlamasına neden olur ve aynı zamanda ekonomik büyüme enerji talebini önemli ölçüde etkilemektedir (Siddiqui, 2004).

Son dönemlerde elektrik enerjisi, sanayileşmiş ülkelerin ekonomik faaliyetlerinin genişlemesi için en fazla tercih edilen enerji konumuna gelmiştir. Elektrik enerjisi günümüzde yaşam standartlarını iyileştirilmesi için temel faktör ve teknolojiye bağlı bilimsel ilerleme için olmazsa olmaz konumundadır. Bu nedenle, elektrik enerjisi yazında ekonomik büyüme için önemli olarak kabul edilir.

İktisadi büyüme ile elektrik tüketimi arasındaki ilişki üzerine çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalara örnek olarak Ferguson, Wilkinson ve Hill (2000), Wolde-Rufael (2006), Narayan, Smyth ve Prasad (2007), Ciarreta ve Zarraga (2010) verilebilir. Ferguson vd. (2000) 100'den fazla ülkenin elektrik tüketimi ile ekonomik kalkınma arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Ferguson çalışmasında, kişi başına düşen GSYİH ve elektrik tüketimi arasındaki korelasyonları analiz ederek karşılaştırmıştır. Karşılaştırma sonucunda, zengin olan ülkelerde elektrik tüketimi ve ekonomik



kalkınma arasındaki ilişkinin fakir olan ülkelere göre daha yüksek olduğu sonucunu elde etmiştir. Wolde-Rufael (2006) 17 Afrika ülkesi için iktisadi kalkınma ve enerji tüketimi arasındaki ilişkisini incelemiştir. 1971-2001 dönemini içeren inceleme, altı ülke için GSYİH'nın fert başı elektrik tüketiminin nedeni, üç ülke için ters yönlü ve üç ülke için iki yönlü nedensellik olduğu sonucuna varmıştır. Diğer kalan ülkelerde nedensellik ilişkisine rastlanmamıştır. Çalışmada Toda ve Yamamoto, Granger nedensellik test yöntemini kullanmıştır. Narayan vd. (2007) G7 ülkeleri için 1978-2003 yılları arasında, barınma elektrik talebinin fiyat ve gelir esnekliklerinin bulunabilmesi için panel veri analizi yapmıştır. Analiz barınma elektrik talebinin uzun dönemde fiyatın esnekliği elastik, gelirin esnekliği ise inelastik olarak çıkmıştır. Naryan vd. (2007) çalışmasında İtalya hariç diğer ülkelerde iktisadi büyüme ilerledikçe enerji tüketiminin arttığı sonucuna ulaşmıştır. Ciarreta ve Zarraga (2010) ise 1970-2007 döneminin yıllık verilerini kullanarak, 12 Avrupa ülkesi için elektrik tüketimi ve reel GSYİH arasındaki ilişkisini dinamik panel veri analizi yaparak analiz etmiştir. Çalışma sonucunda değişkenler arasında iki yönlü nedensellik ilişkisine ulaşımlardır.

### 3.2 DYY VE Ekonomik Büyüme İlişkisi:

Ev sahipliği yapan ülke için DYY akışı arasındaki korelasyon ve ekonomik gelişme uzun yıllar boyunca araştırmalara konu olmuştur. De Mello (1997), Borensztein, vd. (1998) ve De Gregorio (2003)'ün çalışmalarına göre, teoride, iktisadi büyüme ve DYY arasındaki nedensellik ilişki her iki yönde de çalışabilir. Bir yandan, "DYY dayalı büyüme hipotezi" ne göre, DYY girişleri, sermaye stokunu artırarak yeni iş fırsatları oluşturur, teknoloji transferini kolaylaştırır ve ev sahibi ülke için büyümeyi sağlar. Öte yandan, "pazar büyüklüğü hipotezi" ne göre hızlı büyüme de yatırımcılar için yeni fırsatlar oluşturur, aynı zamanda DYY'ın akışına neden olur (Mah, 2010; Rodrik, 1999). Mevcut çalışmalar genellikle ekonomik büyüme üzerinde DYY'ların olumlu etkisi olduğunu gösterir. Bu olumlu ve önemli noktalara rağmen, bazen DYY, yerli yatırımları boğmakta ve dış açığı artırarak ülkeyi bağımlı hale getirdiği ifade edilmekte ayrıca ekonomik büyümeyi olumsuz etkilemeside mümkündür (Aitken & Harrison, 1999; Lipsey, 2002). Son olarak, sayısı çok olmamakla birlikte iktisadi büyüme ve DYY arasında nedensel bir ilişki olmadığını ifade eden ve "tarafsızlık hipotezini" destekleyen çalışmalar bulunmaktadır. Buna karşın daha önce ifade edildiği gibi DYY ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin olduğunu yönünü

belirleyen çok sayıda ampirik çalışmalar mevcuttur. Bunlara örnek olarak; Herzer (2008) 14 sanayileşmiş ülke için 1971-2005 yılları arasındaki DYY ve ekonomik büyüme verilerine kullanarak panel veri analizi yapmıştır. Analiz sonucunda DYY ekonomik büyümeyi pozitif ve uzun dönem etkilediğine ulaşmıştır. Ayrıca uzun vadeli DYY ve yerli üretimin çift yönlü nedensellik ilişkisi içinde olmaları dikkat çekmiştir.

Basu, Chakraborty ve Reagle (2003) 23 GOÜ'nin 1978-1996 dönemi için panel eşbütünlük ve Granger nedensellik testi uygulamıştır. Analiz sonucunda açık ekonomilerde DYY ve büyüme arasında çift yönlü nedensellik olduğu kapalı ekonomilere sahip olan ülkelerde ise kısa peryotta çift yönlü, uzun peryotta ise büyümeden DYY'larına tek yönlü nedensellik olduğu sonucuna ulaşmıştır. Nair-Reichert ve Weinhold (2001) 24 GOÜ'nin 1971-1995 dönemi için dışa açıklık, DYY girişi ve ekonomik büyüme ilişkisini test etmiştir. Çalışmada DYY ile ekonomik büyüme arasında nedensellik olduğu ve nedensellik yönünün DYY'den ekonomik büyümeye doğru olduğu bulunmuştur. Çalışmada ayrıca DYY'ların açık ekonomilerde kapalı ekonomilere göre daha fazla etkin olduğu ifade edilmiştir. Carkovic ve Levine (2005) çalışmasında 1960-1995 yıllarını kapsayan GOÜ'de DYY'nin diğer faktörlerden bağımsız olarak iktisadi büyümeye istatistiksel olarak önemli bir etki yaratmadığına dair güçlü kanıtlar bulmamıştır. Sonuçların aynı nitelikte sahip olan çalışmalardan farklı çıkma nedeni ise zaman farklılığına dayandırılmışlardır. Blomstrom, Lipsey ve Zejan (1994) GÜ ve GOÜ için yapılan çalışmada kişi başına düşen gelir cinsinden zengin ülkelerde DYY'larının büyümeyi olumlu yönde etkilediğine ulaşmıştır. Çalışmada DYY, yüksek gelir sahibi olan GOÜ iktisadi büyümesine olumlu tasir etmekte ancak düşük gelire sahip olan ülkelerde ise etkisinin çok az olduğu belirtilmiştir. Borensztein, De Gregorio ve Lee (1998) 69 GOÜ için yapılan çalışmasının sonuçları da Blomstrom vd. (1994) sonuçlarını desteklemiştir. Sarısoy ve Koç (2012) 40 az gelişmiş ve GOÜ'ün yüzde onluk gelir dağılım verilerini kullanarak, DYY'ın fakirlik seviyesini ne kadar etki ettiğini panel regresyon kullanarak analiz etmiştir. Analiz neticesinde, DYY ile elde edilen gelirden ilk iki dilimin (düşük gelire sahip) az, dokuzuncu ve onuncu dilimin (yüksek gelire sahip) ise çok pay aldığı sonucunu elde etmişlerdir. Vu ve Noy (2009) OECD ülkelerinin altı üyesinin sanayi verilerini kullanarak GÜ'lerin ekonomik büyüme üzerindeki DYY'ın sektörel etkisini belirleyen ilk çalışmayı yapmışlardır. Çalışmada DYY'ın ekonomik büyümeyi doğrudan ve pozitif etkilediği sonucuna ulaşılır iken

etkinin farklı ülke ve sektörler için değişkenlik gösterdiği sonucuna ulaşmışlardır.

#### 4. METODOLOJİ ÖZETİ

Çalışmada 1992-2014 döneminde Orta Asya ülkeleri için EB, EET ve DYY arasındaki ilişkisi panel veri kullanılarak seriler arasında nedensellik analizi yardımıyla bulunmaya çalışılmıştır.

Çalışmada Orta Asya ülkelerinin EB, EET ve DYY verileri kullanılmıştır. EB ile ilgili veriler ise piyasa fiyatlarla yıllık GSYİH büyüme oranı bazında, EET (bütün elektrik enerjisi üreten enerji kaynağı; petrol, doğal gaz, kömür gibi fosil yakıtlar ve hidroelektrik enerjisi) ile ilgili veriler milyar kilovatsaat (kWh) bazında ve DYY – net girişi (ödemeler dengesi, cari ABD \$) bazında ele alınmıştır. Orta Asya ülkelerine ait olan EET verileri, Energy Information Administration (EIA) ve ülkelerin İstatistik Ajansı internet sitesinden, DYY ve EB ile ilgili olan verileri ise Dünya Bankası resmi internet sitesinden elde edilmiştir. Bütün değişkenlerin analize uygun hale gelmesini sağlama ve aralarındaki ölçüm farklılıklarının en aza indirgenmesi amacıyla logaritması alınarak kullanılmıştır.

Çalışmada kullanılan ekonometrik yöntem 3 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada durağanlığın birim kök yardımıyla belirlenmesidir. Çalışmada panel veride sıklıkla kullanılan birim kök testleri Levin ve Lin (1993, 1994), Breitung ve Meyer (1994), Quah (1994), Maddala ve Wu (1999), Hadri (2000) ve Im, Pesaran ve Shin (2003) testleri kullanılmıştır. İkinci aşama değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin olup olmadığını ortaya koyan eşbütünlüşme analizi kullanılmıştır. Tari (2010)'ya göre, değişkenler arasında eşbütünlüşmenin var olması gerçek bir uzun dönemli ilişki anlamına gelmektedir.

Üçüncü aşamada ise değişkenler arasındaki ilişkisini Granger nedensellik testi (Granger, 1969)

ile analiz edilmiştir. Panel Granger nedensellik testi, ampirik çalışmalarda uygulanabilirliğindeki kolaylık açısından en çok tercih edilen bir yöntemdir.

#### 5. AMPİRİK SONUÇLAR

##### 5.1. Birim Kök Testleri

Çalışmada hem zaman serisi hemde panel veri için birim kökleri ayrı ayrı yapılmıştır. Analizde Levin, Lin ve Chu (LLC), Breitung, Im, Pesaran ve Shin (IPS), Augmented Dickey - Fuller (ADF), PP (Phillips Peron) ve Hadri birim kök testleri tercih edilmiştir. Tablo 2'de EB, EET ve DYY serilerinin logaritmik haliyle birim kök testlerine yer verilmiştir. Tablo 2'de görüldüğü üzere EB değişkenine uygulanan panel birim kök test sonuçlarında *t* istatistiği ve olasılık sonuçları serinin durağan olduğu görülmektedir. EET test sonuçlarına göre LLC, Breitung, IPS, ADF ve PP test serilerinde *t* istatistiği ve olasılık sonuçları durağan olmadığı görülmektedir. DYY değişkenine uygulanan panel birim kök test sonuçlarında ise *t* istatistiği ve olasılık sonuçları Breitung testi dışında hepsi durağan olduğu görülmektedir.

Orta Asya ülkelerine ait serileri için panel birim kök testi sonucunda serilerin durağan olması ve durağan olan serilerin uzun dönem denge değerinin olması sebebiyle Eşbütünlüşme testi yapılmamıştır.

##### 5.2. Panel Nedensellik Testi

Granger 1969 yılında iktisatta nedensellik testini ilk defa kullanılmış ve bu dönemden sonra farklı çalışmalar ile test geliştirilmiştir. Bu test uzun periyotlu zaman dilimi için uygulanabilmektedir. Değişkenlerin durağan olmaları gereklidir ancak aynı seviyeden durağan olma şartı yoktur (Tari, 2010). Eşbütünlüşme testi, değişkenler arasındaki ilişkinin yönü hakkında bilgi vermemekte, bu nedenle değişkenler arasındaki ilişkinin yönünü belirtmek amacı ile çalışmada Panel Granger nedensellik testi uygulanmıştır.

**Tablo 2:** LEB, LEET ve LDYY Değişkenlerine Sonuçları

Yöntem	LEB		LEET		LDYY	
	t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık	t-istatistiği	Olasılık
Levi, Lin & Chu t*	-18.5384	0.0000	1.24633	0.8937	-5.41093	0.0000
Breitung t-stat	-1.80016	0.0359	1.62827	0.9483	-0.68271	0.2474
Im, Pesaran and Shin W-stat	-14.0196	0.0000	0.92729	0.8231	-4.28791	0.0000
ADF - Fisher Chi-square	213.516	0.0000	12.8934	0.2297	37.2359	0.0001
PP - Fisher Chi-square	144.171	0.0000	9.29317	0.5045	45.6456	0.0000
Hadri Z-stat	4.20484	0.0000	4.31871	0.0000	6.23182	0.0000
Heteroscedastic Consistent Z-stat	4.47073	0.0000	2.45879	0.0070	5.29239	0.0000

Tablo 3 incelendiğinde, 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 görülmektedir. Ayrıca elektrik enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift taraflı bir nedensellik olmadığı görülmektedir.

Sonuç olarak, Orta Asya ülkelerine ait olan değişkenler ile yapılan test sonuçlarına göre, ekonomik büyüme ile elektrik enerji tüketimi doğrudan yabancı yatırıma etkilemezken, doğrudan yabancı yatırım ise ekonomik büyüme ile elektrik enerji tüketiminin bir nedeni olduğu belli olmuştur.

## 6. SONUÇ

Bu çalışmada Orta Asya ülkeleri için 1992-2014 dönemine ait yıllık verileri kullanarak EB, EET ve DYY arasındaki dinamik ve nedensel ilişkinin varlığı incelenmiştir. Çalışmada, panel birim kök analizi sonucunda değişkenlerin durağan oldukları tespit edilmiştir. Değişkenler durağan olması sebebiyle uzun dönem denge değeri olduğu için çalışmada eşbütünleşme testi uygulanmamıştır. Son aşamada ise panel nedensellik analizi yapılarak değişkenler arasındaki ilişki incelenmiştir. Nedensellik analizi sonuçlarına göre, sadece DYY'dan hem ekonomik büyümeye hem de elektrik enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik olduğu görünmüştür. Fakat EB ile EET'inden DYY'ya bir nedensellik ilişkisi olmadığı görülmüştür. Ayrıca EET ile EB arasında çift yönlü bir nedensellik olmadığı tespit edilmiştir.

**Tablo 3:** Granger Nedensellik Testi

Null Hypothesized		F-istatistik	Olasılık	Sonuç
LEET	LEB	0.81687	0.4447	Granger Nedeni Değil
LEB	LEET	3.04034	0.0523	Granger Nedeni Değil
LFDI	LEB	5.76486	0.0043	Granger Nedeni
LEB	LFDI	0.09504	0.9094	Granger Nedeni Değil
LFDI	LEET	4.56263	0.0127	Granger Nedeni
LEET	LFDI	0.83069	0.4387	Granger Nedeni Değil

## KAYNAKLAR

- Aitken, B. & Harrison, A. (1999) "Do Domestic Firms Benefit from Direct Foreign Investment? Evidence from Venezuela" *American Economic Review* 89(3): 605–618.
- Basu, P., Chakraborty, C. & Reagle, D. (2003) "Liberalization, FDI, and Growth in Developing Countries: A Panel Co-integration Approach" *Economic Inquiry* 51: 510–516.
- Blomstrom, M., Lipsey, R. E. & Zejan, M. (1994) "What Explains Developing Country Growth?" In: *Convergence of Productivity: Cross-National Studies and Historical Evidence*, London: Oxford University Press.
- Borensztein, E., De Gregorio, J. & Lee, J.W. (1998) "How Does Foreign Investment Affect Growth?" *Journal of International Economics* 45: 115–135.
- Breitung, J. (2000) "The Local Power of Some Unit Root Tests for Panel Data" *Advances in Econometrics* 15: Nonstationary Panels, Panel Co-integration, and Dynamic Panels, ed. B. H. Baltagi, Amsterdam: JAY Press, 161-178
- Breitung, J. & Das, S. (2005) "Panel Unit Root Tests Under Cross-sectional Dependence" *Statistica Neerlandica* 59: 414–433.
- Carkovic, M. & Levine, R. (2005) "Does Foreign Direct Investment Accelerate Economic Growth?" *Theodore Moran*
- Ciarreta, A. & Zarraga (2010) "Economic Growth - Electricity Consumption Causality in 12 European Countries: A Dynamic Panel Data Approach" *Energy Policy* 38(7): 3790–3796.
- De Gregorio, José (2003) "The Role of Foreign Direct Investment and Natural Resources in Economic Development" Working Paper No. 196. Banco Central de Chile Documentos de Trabajo, Santiago.
- De Mello, L. (1997) "Foreign Direct Investment in Developing Countries and Growth: A Selective Survey" *Journal of Development Studies* 34(1): 1–34.
- Ferguson, R., Wilkinson, W. & Hill, R. (2000) "Electricity Use and Economic Development" *Energy Policy* 28(13): 923–934.

- Fichtner GmbH & Co. KG. (2012) Central Asia Regional Economic Cooperation: Power Sector Regional Master Plan (Technical Assistance Consultant's Report for the Asian Development Bank, October 2012), available at <http://www.adb.org/projects/documents/central-asia-regional-economic-cooperation-power-sectorregional-master-plan-tacr>; Mercado's-Energy Markets International, Load Dispatch and System Operation Study for Central Asian Power System (October 2010).
- Fields, D. Kochnakyan, A. Stuggins, G. & Besant-Jones, J. (2013) "Tajikistan's Winter Energy Crisis: Electricity Supply and Demand Alternatives" (World Bank, Washington, DC, 2013).
- Hadri, K. (2000) "Testing for Stationarity in Heterogeneous Panel Data" *Econometrics Journal* 3: 148–161.
- Herzer, D. (2008) "The Long Run Relationship Between Outward FDI and Domestic Output: Evidence from Panel Data" *Economic Letters* 100(1): 146-149.
- Im, K. S., Pesaran, M. H. & Shin, Y. (2003) "Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels" *Journal of Econometrics* 115: 53–74.
- International Energy Agency (2016) <http://www.iea.org/> (25.03.2016).
- International Renewable Energy Agency (2015) <http://www.irena.org/> (25.03.2016).
- Levin, A., Lin, C. F. & Chu, C. S. J. (2002) "Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic and Finite-Sample Properties" *Journal of Econometrics* 108: 1–24.
- Lipsey, R. E. (2002) "Home and Host Country Effects of FDI" NBER Working Paper No. 9293
- Maddala, G. S. & Shaowen W. (1999) "Comparative Study of Unit Root Tests with Panel Data and a New Simple Test" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, Special issue, 61: 631-652.
- Mah, J. (2010) "Foreign Direct Investment Inflows and Economic Growth of China" *Journal of Policy Modelling* 32: 155–158.
- Mulloev, D. M. (2009) "Gidroelektricheskiye Proekti Tadjikistana v Kontekste Integratsii Tsentralno Aziatskikh Stran SHOS" *Vestnik*, Strategic Research Center Under the President of Tajikistan, Tajikistan and Contemporary World, 2(21): 78–79.
- Nair-Reichert, U. & Weinhold, D. (2001) "Causality Test for Cross-Country Panels: A New Look at FDI and Economic Growth in Developing Countries" *Oxford Bulletin of Economics and Statistics* 63(2): 53-171.
- Narayan, P. K., Smyth, R. & Prasad, A. (2007) "Electricity Consumption in the G7 Countries: A Panel Cointegration Analysis of Residential Demand Elasticities" *Energy Policy*, 35(9): 4485–4494.
- Pedroni, P. (2000) "Fully-Modified OLS for Heterogeneous Co-Integrated Panels" *Advances in Econometrics*, 15: 93-130.
- Pedroni, P. (2001) "Purchasing Power Parity Tests in Co-Integrated Panels" *Review of Economics and Statistics*, 83: 727-731.
- Rodrik, D. (1999) "The New Global Economy and Developing Countries: Making Openness Work" Policy Essay No: 24. Overseas Development Council, Washington, DC.
- Sarisoý, I. & Koç S. (2012) "The Effect of Foreign Direct Investment on Poverty: Panel Regression Analysis for 40 Selected Underdeveloped and Developing Countries" *Çukurova Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi* 21(3): 225-240.
- Siddiqui, R. (2004) "Energy and Economic Growth in Pakistan" *The Pakistan Development Review*, 43: 175-200.
- Solehzoda, A. (2015) "Potensial Stran Tsentralnoy Azii v Ekonomicheskoy Integratsii S Evraziyskim Ekonomicheskim Soyuzom" International Center for Trade and Sustainable Development, 8.
- Tarı, R. (2010) "Ekonometri" 6. Baskı, Kocaeli: Kocaeli Üniversitesi Yayınları.
- Vu, T. B. & Noy, I. (2009) "Sectoral Analysis of Foreign Direct Investment and Growth in the Developed Countries" *International Financial Markets Institutions and Money*, 19: 402-413.
- Wolde-Rufael, Y. (2006) "Electricity Consumption and Economic Growth: A Time Series Experience for 17 African Countries" *Energy Policy*, 34: 1106–1114.
- World Bank (2014) "Key Issues for Consideration on the Proposed Rogun Hydropower Project" <http://www.worldbank.org/en/region/eca/brief/rogun-assessment-studies>