

BRICS ve MIST ÜLKELERİNDE YENİLENEBİLİR VE YENİLENEMEYEN ENERJİ TÜKETİMİNİN EKONOMİK BÜYÜME ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

THE EFFECTS OF RENEWABLE AND NON-RENEWABLE ENERGY CONSUMPTION ON ECONOMIC GROWTH IN BRICS AND MIST COUNTRIES

Doç. Dr. Berna Balcı İZGİ
Gaziantep Üniversitesi
izgi@gantep.edu.tr

Gamze DESTEK
Gaziantep Üniversitesi
Yüksek Lisans Öğrencisi,
gmzsarioglu@hotmail.com

ÖZET

Bu çalışmada, BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) ülkelerinde 1992-2014 dönemi için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada panel eşbütünlük ve panel nedensellik yöntemlerinden faydalanılmıştır. Elde edilen ampirik bulgulara göre, ekonomik aktivitelerin hem yenilenebilir hem de yenilenemeyen enerji tüketimlerinden pozitif yönde etkilendiği görülmektedir. Ayrıca, yenilenemeyen enerji tüketiminin, yenilenebilir enerji tüketimine göre ekonomik büyüme üzerinde daha etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Panel nedensellik testi sonuçlarına göre ise ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin geçerli olduğu görülmüş ve bu enerji türü için tasarruf hipotezi kabul edilmiştir. Buna karşın, yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü bir nedensellik ilişkisi tespit edilmiş ve bu enerji türü için büyüme hipotezinin geçerli olduğu gözlemlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: BRICS ve MIST Ülkeleri, Yenilenebilir Ve Yenilenemeyen Enerji, Ekonomik Büyüme

ABSTRACT

In this study, we aim to compare the efficiency of renewable and non-renewable energy consumption on economic growth for the period from 1992 to 2014 in BRICS (Brazil, Russia, India, China and South Africa) and MIST (Mexico, Indonesia, South Korea and Turkey) countries. For this aim, this study uses panel cointegration and panel causality methods. The results show that economic activities are positively affected by both renewable and non-renewable energy consumption. In addition, it is also concluded that non-renewable energy consumption is more efficient than renewable energy consumption on economic growth. Furthermore, the causality test results show that there is unidirectional causality from economic growth to renewable energy consumption which indicates the conservation hypothesis. On the other hand, we found the evidence of feedback hypothesis with the bidirectional causal linkage between non-renewable energy consumption and economic growth.

الآثار المترتبة على النمو الإقتصادي لإستهلاك الطاقة المتجددة والغير المتجددة

في بلدان البريكس و الميست

الدكتورة. بيرنا بالجي إزغي
جامعة غازي عنتاب
izgi@gantep.edu.tr

كامزة دستك
جامعة غازي عنتاب
طالبة ماجستير
gmzsarioglu@hotmail.com

ملخص

يهدف إلى مقارنة فعالية إستهلاك الطاقة المتجددة و غير المتجددة على النمو الإقتصادي في بلدان بريكس (البرازيل وروسيا والهند والصين وجنوب أفريقيا) وميست (المكسيك واندونيسيا وكوريا الجنوبية وتركيا) للفترة 1992-2014. ولتحقيق هذه الغاية أستخدمت طريقة الجمع بين الألواح وطرق السببية في الدراسة. ووفقا للنتائج التجريبية التي تم الحصول عليها، فإن الأنشطة الإقتصادية تتأثر تائراً إيجابياً بإستهلاك الطاقة المتجددة و غير المتجددة على السواء. أن النشاط الإقتصادي يتأثر إيجابياً بإستهلاك المتجدد و غير المتجدد للطاقة. ويتحقق أيضاً أن إستهلاك الطاقة غير المتجددة هو أكثر فعالية على النمو الإقتصادي من إستهلاك الطاقة المتجددة. ووفقا لنتائج إختبار السببية اللوحية، وجد أن السببية في إتجاه واحد نحو إستهلاك الطاقة المتجددة إقتصاديا صالحة وفرضية الإدخار مقبولة لهذا النوع من الطاقة. ومن ناحية أخرى، تم تحديد علاقة سببية ثنائية الإتجاه بين إستهلاك الطاقة غير المتجددة والنمو الإقتصادي، وقد لوحظ أن فرضية النمو صالحة لهذا النوع من الطاقة.

الكلمات المفتاحية: بلدان بريكس و ميست ، الطاقة المتجددة و غير المتجددة، النمو الإقتصادي

1.Giriş

Dünyada birçok ülke için hala ekonomik aktivitelerin büyük ölçüde dayalı olduğu yenilenemeyen enerji kaynakları (kömür, petrol, doğal gaz), bu enerji kaynaklarının kıt olması, fiyatlarındaki aşırı dalgalanmalar ve özellikle 1970'li yıllarda yaşanan petrol krizleri nedeniyle ülkeleri farklı enerji arayışlarına yönlendirmiştir. Kyoto protokolü sonucunda çevresel kirliliği azalmaya yönelik yükümlülüklerde karbondioksit salınımı yüksek olan fosil enerji türlerinden alternatif enerji türlerine arayışı hızlandırmıştır.

Alternatif enerji türlerine yönelim sonucunda günümüzde yenilenebilir enerji türleri (rüzgar, güneş, biyokütle, jeotermal) ön plana çıkmış ve ülkeler enerji portföylerinde yenilenebilir enerji tüketiminin payını arttırmak amacıyla yenilenebilir enerji sektöründe yüksek düzeyde yatırımlar yapmışlardır. Yenilenebilir enerji tüketiminin fosil yakıt tüketimine göre daha az çevre kirliliğine yol açması genel kabul gören bir durum iken yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkisi güncel bir tartışma konusudur.

Yüksek gelirli gelişmekte olan ülkeler olarak bilinen BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve G.Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, G.Kore ve Türkiye) ülkeleri de yenilenebilir enerji sektörü yatırımlarında ön planda olmakla birlikte, yapılan yatırımlar sonucunda ulaşılan yenilenebilir enerji tüketimi düzeyinin bu ülkelerin ekonomik aktiviteleri üzerindeki etkinliği önem arz etmektedir. Fosil yakıt tüketiminin ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik aktiviteler üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması enerji portföyünün belirlenmesi için önemli bir gereksinimdir.

Bu çalışmada yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji türleri tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkinliğinin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna bağlı olarak BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi, işgücü ve sermaye düzeyinin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri 1992-2014 dönemi baz alınarak panel eşbütünleşme ve panel nedensellik yöntemleri ile incelenmiştir.

2.Literatür Taraması

Kraft ve Kraft (1978) ve Akarca ve Long (1979) öncü çalışmalarından beri çok sayıda araştırmacı enerji tüketimi (yenilenebilir ve yenilenemeyen) ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi incelemiş ve bu çalışmalar sonucunda dört farklı hipotezin geçerli olabileceği görüşünü savunmuşlardır. Bu hipotezler büyüme hipotezi (growth hypothesis), tasarruf hipotezi (conservation hypothesis), geri besleme hipotezi (feedback hypothesis) ve yansızlık hipotezi (neutrality hypothesis) şeklinde adlandırılmışlardır. Genellikle nedensellik analizleri bulgularına dayanan bu hipotezlerden büyüme hipotezi, enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini ifade etmekte ve enerji tüketimini kısıtlayıcı politikaların ekonomik büyümeye olumsuz yönde yansıtacağı görüşünü içermektedir. Tasarruf hipotezi, ekonomik büyümeden enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini ifade etmekte ve enerji tasarrufuna yönelik politikaların ekonomik aktivitelere zarar vermeyebileceğini öne sürmektedir. Geri besleme hipotezi, enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğunu ve hem enerji tüketimini azaltıcı politikaların ekonomiye zarar vereceğini hem de ekonomik aktivitelere olumsuz gelişmelerin enerji tüketimini kısıtlayacağı görüşüne dayanmaktadır. Dördüncü ve son hipotez olarak yansızlık hipotezine göre ise enerji tüketimi ve ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisi geçerli değildir ve enerji tüketimindeki kısıtlamalar ekonomik büyümeye zarar vermeyeceği gibi ekonomik durumun kötüleşmesi (iyileşmesi) enerji tüketimini etkilemeyecektir.

Yenilenemeyen ve yenilenebilir enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini ayrı ayrı inceleyen çok sayıda çalışma olmasına rağmen her iki enerji türünün ekonomik performanslarının bir arada karşılaştırıldığı çalışmaların kısıtlı olduğu bilinmektedir. Yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini bir arada inceleyen ve söz konusu dört hipotezi baz alan literatür ayrıntılı olarak verilmiştir.

Payne (2009), ABD ekonomisi için yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini 1949-2006 dönemi için inceledikleri çalışmada Toda-Yamamoto nedensellik yönteminden faydalanmış ve hem yenilenebilir enerji tüketimi için hem de yenilenemeyen enerji tüketimi için yansızlık hipotezinin geçerli olduğuna dair bulgular elde etmişlerdir. Apergis ve Payne (2011) 16 gelişmekte olan ülke ekonomisinde 1990-2007 dönemi için iki enerji tüketiminin etkinliğini kıyaslamış ve panel vektör hata düzeltme modeli sonucunda hem yenilenebilir enerji tüketimi için hem de yenilenemeyen enerji tüketimi için geri besleme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Tugcu vd. (2012) söz konusu ilişkiyi G-7 ülkeleri için 1980-2009 dönemini baz alarak ve ARDL sınır testi yaklaşımından faydalanarak incelemiş ve her iki enerji türü tüketimi için de geri besleme hipotezinin geçerli olduğu bulgularına ulaşmışlardır. Farhani ve Shahbaz (2014) 10 MENA (Ortadoğu ve Kuzey Afrika) ülkeleri için 1980-2009 dönemini DOLS ve FMOLS uzun dönem parametre tahmincileri aracılığıyla incelemiş ve iki enerji türü için de uzun dönemde geri besleme hipotezinin geçerli olduğu sonuçlarına ulaşmışlardır.

Jebli ve Youssef (2015) 69 ülke için 1980-2010 döneminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini FMOLS ve DOLS tahmincileri ile incelemiş ve her iki enerji türü tüketimi için de büyüme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Tiwari vd. (2015) yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik etkinliğini 12 Sahra Altı Afrika ülkesi için 1971-2011 dönemini baz alarak ve gizli eşbütünleşme testinden yararlanarak incelemiş, çalışma sonucunda her iki enerji türü tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisini tespit etmiş dolayısıyla büyüme hipotezinin geçerli olduğunu savunmuşlardır. Bhattacharya vd. (2016) 38 ülke ekonomisinde 1991-2012 dönemini heterojen panel nedensellik yöntemi ile incelemiş ve çalışma sonucunda yenilenebilir enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin geçerli olmadığı (yansızlık hipotezi), yenilenemeyen

enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu (büyüme hipotezi) bulgularına ulaşmışlardır.

Apergis ve Payne (2012), 80 ülke için 1990-2007 dönemini VECM Granger nedensellik yöntemi aracılığıyla incelemiş ve hem yenilenebilir enerji tüketimi için hem de yenilenemeyen enerji tüketimi için geri besleme hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Pao vd. (2014) MIST ülkeleri için 1990-2010 döneminde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik performanslarını VECM Granger nedensellik yöntemi ile incelemiş ve uzun dönemde yenilenebilir enerji tüketimi için büyüme hipotezinin, yenilenemeyen enerji tüketimi için ise geri besleme hipotezinin geçerli olduğu bulgularına ulaşmışlardır.

3. Model, Veri ve Yöntem

Çalışmada yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla oluşturulan ampirik model şu şekildedir;

$$\ln Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 \ln YEN_{it} + \beta_2 \ln FE_{it} + \beta_3 \ln K_{it} + \beta_4 \ln L_{it} + u_{it}$$

denklemden bulunan değişkenlerden $\ln Y$ reel GSYH'nın doğal logaritmasını, $\ln YEN$ yenilenebilir enerji tüketiminin doğal logaritmasını, $\ln FE$ yenilenemeyen enerji tüketiminin doğal logaritmasını, $\ln K$ sermayenin doğal logaritmasını ve $\ln L$ işgücü sayısının doğal logaritmasını ifade etmekte ve Cobb-Douglas üretim fonksiyonundan elde edilmektedir. Modelde bulunan değişkenlerden yenilenebilir enerji ve yenilenemeyen enerji tüketimi verileri Energy Information Administration veritabanından, reel GSYH, sermaye ve işgücü verileri ise Penn World Table 9.0 veritabanından elde edilmiştir. Çalışmada yüksek gelirli gelişmekte olan ülkelerin incelenmesi amacıyla BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve Güney Afrika) ile MIST (Meksika, Endonezya, Güney Kore ve Türkiye) baz alınmış ve gözlem aralığı olarak da Rusya'yı model dışında bırakmamak amacıyla 1992-2014 gözlem aralığı seçilmiştir.

BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji türlerinin ekonomik büyüme üzerindeki performansını karşılaştırabilmek amacıyla öncelikle serilerin durağanlık düzeyinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda serilerin durağanlığı Im vd. (2003) tarafından geliştirilen IPS panel birim kök testi aracılığıyla incelenmiştir. IPS panel birim kök testi, paneldeki her yatay kesit için hesaplanan test istatistiklerinin ortalaması alınarak hesaplanmaktadır. Testin "seri birim kök içermektedir" şeklindeki sıfır hipotezi, "paneldeki serilerden en az biri durağandır" şeklindeki alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır (Im vd., 2003).

Çalışmada, reel GSYH, yenilenebilir enerji tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi, işgücü ve sermaye arasındaki uzun dönemli ilişkinin geçerliliği Kao (1999) tarafından geliştirilen Kao eşbütünleşme testi aracılığıyla incelenmiştir. Kao eşbütünleşme testi temel olarak ADF (Augmented Dickey-Fuller) ve DF (Dickey-Fuller) testlerine dayalı olan bir test olmakla birlikte testin genel denklemi şu şekildedir (Kao, 1999) :

$$e_{i,t} = \rho e_{i,t-1} + \sum_{j=1}^{\rho} \varphi_j \Delta e_{i,t-j} + v_{it\rho}$$

Testin, "seriler arasında eşbütünleşme yoktur" şeklindeki sıfır hipotezi, "seriler eşbütünleşiktir" şeklindeki alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır.

Seriler arasında uzun dönemli ilişkinin bulunması durumunda, değişkenlerin ayrı ayrı parametrelerini tahmin edebilmek amacıyla panel FMOLS (fully modified ordinary least squares) tahmincisinden faydalanılmıştır. Pedroni (2000) tarafından geliştirilen panel FMOLS testi hesaplanırken, $\hat{\beta}_{FMOLS} = N^{-1} \sum_{i=1}^N \beta_{FMOLS}$ denkleminde bulunan β_{FMOLS} parametresi denklem 1'in her yatay kesit için ayrı ayrı hesaplanması ile elde edilmektedir (Pedroni, 2000).

Son olarak, seriler arasındaki nedensellik ilişkisinin geçerliliğini ve nedensellik ilişkilerinin yönünü belirleyebilmek amacıyla Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen DH panel nedensellik testinden faydalanılmıştır. Küçük örneklem üzerinde de tutarlı sonuçlar veren bu testte iki farklı istatistik hesaplanmaktadır;

$$W_{N,T}^{HNC} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N W_{i,t}$$

$$Z_{N,T}^{HNC} = \sqrt{\frac{N}{2K}} (W_{N,T}^{HNC} - K) \rightarrow N(0,1)$$

paneldeki N yatay kesit için ayrı ayrı hesaplanan Wald istatistiklerinin ($W_{i,t}$) ortalaması alınarak panel istatistiği olan $W_{N,T}^{HNC}$ istatistiği elde edilmektedir. Testin, "seriler arasında homojen yapıda nedensellik yoktur" şeklindeki sıfır hipotezi, "seriler arasında heterojen yapıda nedensellik mevcuttur" şeklindeki alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır (Destek, 2016).

4. Ampirik Bulgular

Çalışmada BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketiminin söz konusu ülkelerin ekonomik performansları üzerindeki etkilerini karşılaştırabilmek amacıyla öncelikle serilerin durağanlık süreçlerinin belirlenmesi gerekmektedir. Bu doğrultuda uygulanan IPS panel birim kök testi sonuçları Tablo 1'de görülmektedir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, serilerin tümünün düzey değerlerinde birim kök içerdiği, buna karşın serilerin birinci fark spesifikasyonu yapıldığında tüm serilerin durağan hale geldikleri görülmektedir. Bu bulgulara dayanarak serilerin aynı düzeyden bütünleşik $I(1)$ oldukları söylenebilmektedir.

Tablo 1. IPS Panel birim kök testi sonuçları

Değişken	İstatistik
lnY	3.482 [0.998]
lnYEN	0.203 [0.580]
lnFE	1.030 [0.848]
lnK	-0.454 [0.324]
lnL	2.250 [0.987]
Δ lnY	-5.681 [0.000]
Δ lnYEN	-12.360 [0.000]
Δ lnFE	-10.690 [0.000]
Δ lnK	-9.713 [0.000]
Δ lnL	-7.783 [0.000]

Not: Parantez içerisindeki değerler olasılık değerleridir. Δ , birinci fark değerlerini ifade etmektedir.

Serilerin aynı düzeyden durağan oldukları belirlendikten sonra seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin geçerliliği sınanabilmektedir. Bu amaçla yapılan Kao panel eşbütünleşme testi sonuçları Tablo 2'de görülmektedir. Elde edilen bulgular incelendiğinde "seriler arasında eşbütünleşme yoktur" şeklindeki sıfır hipotezinin reddildiği tespit edilmiş, dolayısıyla reel GSYH, yenilenebilir enerji

tüketimi, yenilenemeyen enerji tüketimi, sermaye ve işgücü serilerinin eşbütünlük oldukları sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 2. KAO Eşbütünlük testi sonuçları

	t-istatistiği	Olasılık
ADF	-2.501***	0.006

Not: *** % 1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir.

Seriler arasında eşbütünlük ilişkisinin geçerli olduğu tespit edildikten sonra bağımsız değişkenlerin, ekonomik büyüme üzerindeki etkilerini görebilmek amacıyla panel FMOLS tahmincisinden faydalanılmıştır. Panel FMOLS uzun dönem tahmincisinden elde edilen bulgular Tablo 3'de görülmektedir. Elde edilen bulgular incelendiğinde, öncelikle sermaye değişkeni katsayısının Rusya ve G.Afrika dışındaki tüm ülkelerde istatistiki olarak anlamlı ve pozitif işaretli olduğu, işgücü değişkeni katsayısının ise Hindistan, G.Kore ve Rusya dışındaki tüm ülkelerde pozitif işaretli ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmektedir. Ayrıca yenilenebilir enerji tüketiminin Brezilya, Çin, Hindistan ve Rusya'da ekonomik aktiviteleri pozitif yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Yenilenemeyen enerji tüketiminin ise Meksika dışındaki tüm ülkelerde ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediği sonucuna ulaşılmıştır. Bulgular tüm panel için incelendiğinde, hem yenilenebilir enerji tüketiminin hem de yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyümeyi pozitif yönde etkilediği fakat yenilenemeyen enerji tüketimini ifade eden lnFE değişkeni katsayısının daha büyük olduğu görülmektedir. Bu nedenle BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerinde daha etkin olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca, sermaye ve işgücü değişkenleri parametrelerinin panel bazında pozitif işaretli ve istatistiki olarak anlamlı oldukları görülmüştür.

Tablo 3. Panel FMOLS eşbütünlük tahmincisi sonuçları

Ülkeler	lnYEN	lnFE	lnK	lnL
Brezilya	1.611*** [9.112]	0.198*** [5.178]	0.887*** [6.494]	1.174*** [3.803]
Çin	0.276*** [11.051]	0.513*** [10.719]	0.130** [2.319]	0.318*** [3.073]
Hindistan	0.342*** [5.137]	1.051*** [13.196]	0.346*** [2.993]	-0.433 [-1.353]
Endonezya	-0.086 [-0.694]	-0.148 [-0.931]	0.893*** [8.572]	0.417*** [4.191]
G.Kore	-0.068 [-1.109]	0.432*** [3.410]	0.583** [2.352]	0.992 [1.486]
Meksika	0.092 [1.042]	0.161 [0.776]	0.447*** [2.920]	1.003** [2.502]
Rusya	1.117** [2.242]	2.879*** [5.772]	0.341 [1.490]	0.571 [0.866]
G.Afrika	-0.019 [-1.609]	0.899*** [7.582]	0.049 [0.531]	1.154*** [8.805]
Türkiye	0.022 [0.219]	0.362*** [5.907]	0.478*** [3.439]	1.390*** [4.571]
PANEL	0.138*** [3.318]	0.411*** [7.351]	0.979*** [8.351]	0.643*** [3.068]

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler t-istatistikleridir.

Değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisinin geçerliliğini ve ilişkilerin yönünü belirlemek amacıyla uygulanan DH nedensellik testi sonuçları Tablo 4'de görülmektedir. Bulgular incelendiğinde, ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü bir nedenselliğin geçerli olduğu görülmekte dolayısıyla yenilenebilir enerji tüketimi için "tasarruf hipotezinin" kabul edildiği görülmektedir. Yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu görülmektedir. Bu durum, yenilenemeyen enerji tüketimi için

"büyüme hipotezinin" kabul edildiğini göstermektedir. Ayrıca, sermaye, işgücü ve ekonomik büyüme arasında da ayrı ayrı çift yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli oldukları sonucuna ulaşılmıştır. Elde edilen bulgular, enerji ekonomisi literatüründeki hipotezler çerçevesinde değerlendirilecek olursa BRICS ve MIST ülkeleri için yenilenebilir enerji tüketimini azaltıcı tasarruf politikalarının uygulanması durumunda ekonomik aktiviteler, bu politikalardan olumsuz yönde etkilenmeyecektir. Buna karşın yenilenemeyen enerji tüketimini kısıtlayıcı tasarruf tedbirleri ülke ekonomilerini olumsuz yönde etkileyecektir.

Tablo 4. Dumitrescu ve Hurlin (2012) Panel Nedensellik testi sonuçları

Boş Hipotez	W-ist.	Zbar-ist.	Olasılık
$\ln YEN \rightarrow \ln Y$	3.90451	0.29834	0.7654
$\ln Y \rightarrow \ln YEN^*$	5.85283	1.91721	0.0552
$\ln FE \rightarrow \ln Y^*$	6.03168	2.06582	0.0388
$\ln Y \rightarrow \ln FE^*$	7.87190	3.59487	0.0003
$\ln K \rightarrow \ln Y^*$	6.50829	2.46184	0.0138
$\ln Y \rightarrow \ln K^*$	9.19387	4.69331	3.E-06
$\ln L \rightarrow \ln Y^*$	7.03549	2.89989	0.0037
$\ln Y \rightarrow \ln L^*$	5.87278	1.93379	0.0531
$\ln FE \rightarrow \ln YEN^*$	5.86604	1.92819	0.0538
$\ln YEN \rightarrow \ln FE^*$	5.79062	1.86552	0.0621
$\ln K \rightarrow \ln YEN$	3.98746	0.36727	0.7134
$\ln YEN \rightarrow \ln K^*$	8.31822	3.96572	7.E-05
$\ln L \rightarrow \ln YEN^*$	9.17690	4.67921	3.E-06
$\ln YEN \rightarrow \ln L$	3.47726	-0.05667	0.9548
$\ln K \rightarrow \ln FE^*$	5.58704	1.69636	0.0898
$\ln FE \rightarrow \ln K^*$	8.34822	3.99065	7.E-05
$\ln L \rightarrow \ln FE^*$	7.08207	2.93859	0.0033
$\ln FE \rightarrow \ln L$	3.46212	-0.06924	0.9448
$\ln L \rightarrow \ln K^*$	8.27217	3.92746	9.E-05
$\ln K \rightarrow \ln L^*$	6.95547	2.83341	0.0046

Not: * Nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu hipotezleri göstermektedir.

5.Sonuç ve Değerlendirme

Çalışmada yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji türleri tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki etkileri BRICS (Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin ve G.Afrika) ve MIST (Meksika, Endonezya, G.Kore ve Türkiye) ülkeleri için 1992-2014 dönemi baz alınarak incelenmiştir. Söz konusu ilişkiyi inceleyebilmek amacıyla panel birim kök, panel eşbütünleşme, panel FMOLS uzun dönem parametre tahmincisi ve panel nedensellik yöntemlerinden faydalanılmış ve iki enerji türünün ekonomik performansları karşılaştırılmıştır. Ayrıca Cobb-Douglas üretim fonksiyonuna dayalı olarak ampirik modele sermaye ve işgücü değişkenleri de dahil edilmiştir.

Panel birim kök testi sonucundan elde edilen bulgular incelendiğinde serilerin fark değerlerinde durağan oldukları dolayısıyla değişkenler arasında eşbütünleşme ilişkisinin aranmasına uygun oldukları görülmüştür. Panel eşbütünleşme testi sonucunda da seriler arasında uzun dönemli ilişkinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Panel FMOLS tahmincisi aracılığıyla elde edilen sonuçlar incelendiğinde tüm değişkenlerin pozitif işaretli ve istatistiki olarak anlamlı olduğu görülmüş fakat

yenilenemeyen enerji tüketiminin ekonomik büyüme üzerindeki pozitif etkisinin yenilenebilir enerji tüketimine göre daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Panel nedensellik analizi sonuçları incelendiğinde ekonomik büyümeden yenilenebilir enerji tüketimine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu dolayısıyla yenilenebilir enerji tüketimi için tasarruf hipotezinin geçerli olduğu; yenilenemeyen enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ise çift yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu ve geri besleme hipotezinin kabul edildiği görülmüştür. Bu bulgular enerji ekonomisi literatüründe mevcut hipotezler doğrultusunda değerlendirildiğinde, BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketimini kısıtlayıcı tasarruf politikalarının uygulanması durumunda ekonomik aktivitelerin bu politikadan önemli ölçüde etkilenmeyeceği fakat yenilenemeyen enerji tüketiminde tasarrufa gidilmesi durumunda ekonomik büyümenin zarar göreceği kabul edilmektedir.

BRICS ve MIST ülkelerinde yenilenebilir enerji tüketiminden ekonomik büyümeye doğru nedensellik ilişkisinin geçerli olmaması, yenilenebilir enerji kaynaklarına erişimi için gerekli olan tesis ve altyapının yüksek maliyet gerektirmesinden kaynaklı olabilir. Sonuç olarak bu ülkelerin ekonomik aktiviteleri hala büyük ölçüde fosil yakıt tüketimine dayalı durumdadır fakat son yıllarda ülkelerin çevresel duyarlılıklarının artması ve Kyoto protokolünde alınan kararlara uyum gereksinimi yenilenebilir enerjiye yönelimi arttıracaktır. Hala düşük düzeylerde olan yenilenebilir enerji yatırımlarının artması durumunda bu enerji türünün de ekonomik etkinliğinin artabileceği bilinmektedir.

Kaynakça

- Akarca, A.T. ve Long, T.V., (1979). "Energy and employment: A time series analysis of the causal relationship." *Resour. Energy*. 5, 326-331
- Apergis N. ve Payne J.E. (2011). "Renewable and non-renewable electricity consumption– growth nexus: evidence from emerging market economies." *Appl Energy* 88:5226–30.
- Apergis N. ve Payne J.E., (2012). "Renewable and non-renewable energy consumption – growth nexus: evidence from a panel error correction model." *Energy Econ.*;34:733–8.
- Bhattacharya M., Paramati S.R, Ozturk I. ve Bhattacharya S., (2016). "The effect of renewable energy consumption on economic growth: evidence from top 38 countries." *Appl Energy*; 162:733–41.
- Destek, M. A. (2016). Natural gas consumption and economic growth: Panel evidence from OECD countries. *Energy*, 114, 1007-1015.
- Dumitrescu, E. I. ve Hurlin, C. (2012). "Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels." *Economic Modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Farhani S. ve Shahbaz M., (2014). "What role of renewable and non-renewable electricity consumption and output is needed to initially mitigate CO2 emissions in MENA region." *Renew Sustain Energy Rev.* 40: 80–90.
- Im K.S, Pesaran M.H. ve Shin Y., (2003). "Testing for unit roots in heterogeneous panels." *J.Econ.*; 115:53–74.
- Jebli M.B. ve Youssef S.B., (2015). "Output, renewable and non-renewable energy consumption and international trade: evidence from a panel of 69 countries." *Renew Energy*;83:799–808.
- Kao, C. (1999). "Spurious regression and residual-based tests for cointegration in panel data." *Journal of econometrics*, 90(1), 1-44.
- Kraft, J. ve Kraft, A., (1978). "On the relationship between energy and GNP." *J.Energy Dev.* 3, 401-403.

- Pao H, Li Y., ve Fu H., (2014). "Clean energy, non-clean energy, and economic growth in the MIST countries." *Energy Policy*;67:932–42.
- Payne JE., (2009). "On the dynamics of energy consumption and output in the US." *Appl Energy* 86:575–7.
- Pedroni P., (2000). "Fully modified OLS for heterogeneous cointegrated panels." *Adv. Econ.*; 15: 93–130.
- Tiwari, A.K., Apergis, N. ve Olayeni, O.R., (2015). "Renewable and nonrenewable energy production and economic growth in sub-Saharan Africa: A hidden cointegration analysis." *Applied Economics* 47(9) 861-882.
- Tugcu C.T, Ozturk I. ve Aslan A., (2012). "Renewable and non-renewable energy consumption and economic growth relationship revisited: evidence from G7 countries." *Energy Econ.* ;34:1942–50.