

Türkiye’de Temiz Enerji Projelerinin Finansmanı: Yerli ve Yabancı Sermayenin Rolü

Mehmet Akif Destek¹

Türkiye’de Temiz Enerji Projelerinin Finansmanı: Yerli ve Yabancı Sermayenin Rolü

Öz

Bu çalışmada, Türkiye’nin sürdürülebilir kalkınma hedeflerine yönelik olarak geliştirilen temiz enerji projelerinin finansmanında yerli ve yabancı sermayenin etkilerinin incelenmesi amaçlanmaktadır. Ayrıca, çalışmada yerli ve yabancı sermaye artışının çevre kirliliği üzerindeki etkileri de kıyaslanmaktadır. Bu amaçlar doğrultusunda, yerli sermayeyi temsilen kullanılan piyasa kapitalizasyonunun ve yabancı sermayeyi temsilen kullanılan doğrudan yabancı yatırımların sırasıyla temiz enerji kullanımı (alternatif ve nükleer enerji) ve karbondioksit emisyonu üzerindeki etkileri 1992-2015 dönemi için ARDL sınır testi aracılığıyla incelenmiştir. Çalışmada elde edilen bulgular, yabancı sermayedeki artışın temiz enerji tüketimini arttırdığını; yerli sermayedeki artışın ise temiz enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Ayrıca, yabancı sermayedeki artışın çevre kirliliğini uzun dönemde azalttığı; yerli sermayedeki artışın ise çevre kirliliğini arttırdığı yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma, Temiz Enerji, Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Kapitalizasyon

Financing the Clean Energy Projects in Turkey: The Roles of Domestic and Foreign Capital

Abstract

In this study, it is aimed to investigate the effects of domestic and foreign capital on the financing of clean energy projects towards with the sustainable development targets of Turkey. In addition, the effects of the increasing domestic and foreign capital on environmental pollution are also compared in the study. For these purposes, the effects of stock market capitalization which is used as an indicator of domestic capital and foreign direct investment that is used as an indicator of foreign capital on clean energy use (alternative and nuclear energy) and carbon dioxide emissions are examined using with ARDL bound test for the period from 1992 to 2015. The obtained findings from the study show that increasing foreign capital increases clean energy consumption while domestic capital has no significant effect on clean energy usage. Moreover, it is found that increasing foreign capital reduces environmental pollution while increasing domestic capital has positive influence on environmental pollution.

Keywords: Sustainable Development, Clean Energy, Foreign Direct Investments, Capitalization

1. Giriş

1970’li yıllarda yaşanan petrol krizleri ile fosil enerji kaynaklarına (kömür, petrol, doğalgaz vb.) bağımlı üretim yapısına sahip olan tüm ülkeler, enerji fiyatlarındaki aşırı dalgalanmalara karşı önlem almak amacıyla alternatif enerji kaynakları arayışına yönelmişlerdir. Söz konusu enerji kaynağı arayışları, küresel ısınmanın atmosferik zararlarının belirginleşmesi ve iklim değişikliklerinin hissedilir boyutlara ulaşması gibi nedenlere bağlı olarak son yıllarda hız kazanmaya başlamıştır. Çevresel salınımı azaltarak ekonomik büyümeyi sağlama amacına yönelik olarak birçok ülke, sürdürülebilir kalkınma hedefleri belirlemiş ve bu doğrultuda karbondioksit emisyonunu azaltıcı temiz enerji (rüzgar enerjisi, jeotermal enerji, güneş enerjisi, hidroelektrik enerji, biyokütle enerjisi ve nükleer enerji) türleri kullanımının arttırılmasına yönelik projeler geliştirmişlerdir.

¹ Arş. Gör. Dr., Gaziantep Üniversitesi İİBF, İktisat Bölümü. adestek@gantep.edu.tr, Yazar ORCID bilgisi: <https://orcid.org/0000-0002-2514-9405>

Temiz enerji projelerinin arttırılmasına rağmen üretim yapılarındaki fosil enerji kaynağı bağımlılığının dönüştürülmesi istenilen düzeylerde gerçekleşmemiştir. Küresel ölçekte fosil enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payının 1970 yılında %94.54 düzeyinden 2015 yılına kadar %80.03 düzeyine kadar azaltılabildiği görülmektedir. Bu azalıştaki önemli payın ise gelişmiş ülkelere ait olduğu; gelişmiş ülkeler için söz konusu oranın 1970 yılında %94.71 düzeyinden 2015 yılına kadar %79.44 düzeyine düştüğü bilinmektedir (WDI, 2018). Buna karşın, gelişmekte olan ülkelerde fosil enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payının 1970 yılındaki 66.79% düzeyinden 2015 yılına kadar %89.27 düzeyine yükselmesi, gelişmekte olan ülkelerin günümüzdeki sanayi üretim yapısının, gelişmiş ekonomilerin 1970'lerdeki üretim yapısına henüz ulaştığını göstermektedir. Ayrıca, gelişmiş ülkelerdeki temiz enerji kullanım oranındaki artışın, yüksek maliyetler içeren temiz enerji projelerinin finansman olanakları ile açıklamak mümkündür.

Temiz enerji projelerinin kamu sektörü tarafından geliştirilmesi, enerji sektöründeki özel kesim yatırımlar üzerinde dışlama etkisi gösterebilmekte bu nedenle kamunun söz konusu projeleri doğrudan geliştirmek yerine kamunun temiz enerjinin geliştirilmesine yönelik Ar-Ge projelerine yapılacak yatırımları sübvans etmesi, temiz enerji sektörünün daha etkin işlemesine yol açacaktır. Gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelerin aksine finansman olanaklarının sınırlı olması nedeniyle, bu ülkelerde söz konusu projelerin geliştirilmesine yönelik sermayenin finans sektöründen veya doğrudan yabancı yatırımlardan sağlanması beklenmektedir (Kim ve Park, 2016). Bu durum, dünyada özellikle jeotermal, güneş ve hidroelektrik enerji türleri kullanımının arttırılmasına en uygun ülkelerden birisi olan Türkiye açısından değerlendirildiğinde, söz konusu kaynaklara rağmen üretimini büyük ölçüde enerji ürünleri ithalatına bağlı olarak gerçekleştirildiği ve cari açık probleminin ağırlıklı olarak fosil enerji ithalatına bağlı olduğu bilinmektedir. Son yıllarda gerçekleştirilen temiz enerji yatırımlarına rağmen fosil enerji kullanımının toplam enerji kullanımındaki payı Türkiye için değerlendirildiğinde, bu oranın 1970 yılında %65.65 düzeyinden 2015 yılında %87.59 düzeyine yükseldiği görülmektedir (WDI, 2018). Bu durum, söz konusu yatırımların büyük ölçüde devlet tarafından gerçekleştirilmiş olması ile yakından ilişkilidir.

Söz konusu bilgiler ışığında bu çalışmanın amacı, Türkiye'de yerli ve yabancı sermayenin, temiz enerji projelerinin finansmanındaki rolünün belirlenmesi ve elde edilen bulgulara dayalı olarak politika önerilerinde bulunulmasıdır. Bu doğrultuda, çalışmada yabancı sermayeyi temsilen doğrudan yabancı yatırımlardan; yerli sermayeyi temsilen de yerli şirketlerin piyasa kapitalizasyonundan faydalanılmıştır. Ayrıca, temiz enerji kullanımındaki etkilerinin yanı sıra bu etkilerin asıl hedeflenen göstergeye yani çevre kirliliğine etkisini de gözlemlemek amacıyla yerli ve yabancı sermaye artışının çevre kirliliği üzerindeki etkileri de incelenmiştir.

Çalışmanın literatüre muhtemel katkıları ise şu şekildedir: i) Çalışma, yerli ve yabancı sermayenin Türkiye için temiz enerji teknolojilerinin geliştirilmesine yönelik projelere etkisini ayırtıran ilk çalışma olması bakımından literatüre katkı sağlaması beklenmektedir. ii) Çalışma ayrıca yerli ve yabancı sermayenin çevre kirliliği üzerindeki etkilerini Türkiye için inceleyen ilk çalışmadır. iii) Ampirik analizlerde, muhtemel yapısal kırılmaların göz ardı edilmesi durumunda elde edilen sonuçların güvenilirliğinin azalması nedeniyle bu çalışmada yapısal kırılmaya izin veren testlerden faydalanılmış ve endojen olarak elde edilen kırılma tarihleri modellere kukla değişken olarak dahil edilmiştir. iv) Çalışmada faydalanılan ARDL sınır testi aracılığıyla bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkileri kısa ve uzun dönem için ayırtılmıştır. v)

Çalışmada faydalanılan VECM Granger nedensellik testi aracılığıyla değişkenler arasındaki nedensellik ilişkileri de kısa ve uzun dönem için ayrıştırılmıştır.

2. Literatür Taraması

Çalışmanın temel amaçları doğrultusunda, yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji ve çevre kalitesi üzerine yapılan çalışmaları kapsayan literatür incelendiğinde, yerli sermayeyi temsilen kullanılan piyasa kapitalizasyonu yerine genellikle finansal gelişimden faydalandığı; yabancı sermayeyi temsilen ise çalışmamız ile uyumlu biçimde doğrudan yabancı yatırımlardan faydalandığı görülmektedir.

Bu doğrultuda öncelikle finansal gelişimin, temiz enerji tüketimi üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde, finansal gelişim ile birlikte ileri teknoloji ve yüksek maliyet gerektiren temiz enerji projelerine sağlanan fonların artacağı ve temiz enerji kullanımının yaygınlaşacağı yönünde görüşlerin desteklendiği görülmektedir. Paramati vd. (2016), doğrudan yabancı yatırımlar, finansal gelişim ve temiz enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1991-2012 dönemi ve 20 gelişen ekonomi için panel ARDL yöntemi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda temiz enerji kullanımının, finansal gelişimden de doğrudan yabancı yatırımlardan da pozitif yönde etkilendiği yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Benzer şekilde, Paramati vd. (2017), doğrudan yabancı yatırımlar, piyasa kapitalizasyonu ve temiz enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi Avrupa Birliği ülkeleri, G-20 ülkeleri ve OECD ülkeleri için karşılaştırmalı olarak panel ARDL yaklaşımı aracılığıyla incelemiş ve çalışmada piyasa kapitalizasyon oranındaki ve doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın temiz enerji kullanımını arttırdığı yönünde bulgulara ulaşmıştır. Kutun vd. (2018), doğrudan yabancı yatırımlar, finansal gelişim ve yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1990-2012 dönemini baz alarak ve Brezilya, Çin, Hindistan ve G. Afrika için FMOLS tahmincisi ile incelendikleri çalışma sonucunda hem doğrudan yabancı yatırımların hem de finansal gelişimin temiz enerji tüketimini arttıran faktörler olduğu yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Buna karşın, Burakov ve Freidin (2017), Rusya'da finansal gelişim ile yenilenebilir enerji tüketimi arasındaki nedensellik ilişkisini 1990-2014 dönemi için incelemiş ve finansal gelişim ile yenilenebilir enerji kullanımı arasında herhangi bir nedensellik ilişkisinin geçerli olmadığı sonucuna ulaşmıştır.

Finansal gelişimin temiz enerji projelerinin finansmanındaki rolünün yanı sıra finansal sistemdeki gelişimin çevre kalitesi üzerindeki etkileri de birçok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Tamazian ve Rao (2008), finansal gelişimin çevre kirliliği üzerindeki etkilerini 1993-2004 dönemi ve 24 geçiş ekonomisi için inceledikleri çalışma sonucunda elde ettikleri ampirik bulgulara dayalı olarak finansal gelişimin çevre kirliliğini arttırdığını iddia etmişlerdir. Benzer şekilde Tamazian vd. (2009), söz konusu ilişkiyi BRIC (Brezilya, Rusya, Hindistan ve Çin) için incelemişler ve finansal gelişimin çevresel bozulmayı arttırdığı yönünde bulgulara ulaşmışlardır. Abbasi ve Riaz (2016), finansal gelişimin farklı göstergeleri ile karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi 1971-2011 dönemi ve gelişen ekonomiler için ARDL sınır testi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevre kirliliğini arttırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Pata (2018), finansal gelişim ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi 1974-2014 dönemi ve Türkiye ekonomisi için ARDL sınır testi, FMOLS ve CCR tahmincilerinden faydalanarak incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevre kirliliğini arttırdığı sonucuna ulaşmıştır. Katırcıoğlu ve Taşpınar (2017), finansal gelişim ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi Türkiye ekonomisinde 1960-2010 gözlem aralığını ele alarak DOLS tahmincisi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevresel bozulmayı hızlandırdığı sonucuna ulaşmışlardır. Ziaei (2015), finansal gelişim ile çevresel bozulma arasındaki

nedensellik ilişkisini 25 ülke için incelemiş ve çalışma sonucunda iki değişken arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu yönünde bulgulara ulaşmıştır.

Finansal gelişimin çevresel kaliteye katkı verdiği yönünde bulgulara ulaşan çalışmalar da mevcuttur. Shahbaz vd. (2013c), finansal gelişim ve ekonomik büyümenin çevre kirliliği üzerindeki etkilerini 1965-2008 dönemi ve G. Afrika ekonomisi için ARDL sınır testi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevresel bozulmayı azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Doğan ve Şeker (2016), 23 ülke için ve 1985-2011 dönemini baz alarak finansal gelişim ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi panel FMOLS ve panel DOLS tahminicileri aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevre kirliliğini azalttığı sonucuna ulaşmışlardır. Omri vd. (2015), finansal gelişim ve çevresel bozulma arasındaki ilişkiyi 12 MENA ülkesi için 1990-2011 dönemini gözlemleyerek panel GMM yöntemi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda finansal gelişimin çevresel bozulma üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Finansal gelişim ile çevre kirliliği arasındaki muhtemel bir doğrusal olmayan ilişkinin geçerliliğini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde; Charfeddine ve Khediri (2016), finansal gelişim ile çevre kirliliği arasında muhtemel bir doğrusal olmayan ilişkinin geçerliliğinin Birleşik Arap Emirlikleri için incelemiş ve çalışmada finansal gelişim ile çevre kirliliği arasında ters-U şeklinde bir ilişkinin geçerli olduğunu tespit etmiştir. Shahbaz vd. (2013a), finansal gelişim ile karbondioksit emisyonu arasındaki ilişkiyi 1975-2011 dönemi ve Endonezya ekonomisi için incelemiş ve ARDL sınır testinden faydalandıkları çalışma sonucunda finansal gelişim ile çevre kirliliği arasında ters U-şeklinde bir ilişkinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Shahbaz vd. (2013b), finansal gelişim ve çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi 1971-2011 dönemi ve Malezya ekonomisi için ARDL sınır testi aracılığıyla incelemiş ve finansal gelişim ile çevre kirliliği arasında ters U-şeklinde bir ilişki tespit etmişlerdir.

Doğrudan yabancı yatırımların temiz enerji tüketimi üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmalar değerlendirildiğinde de, birbiri ile farklılaşan bulguların elde edildiği görülmektedir. Lee (2013), doğrudan yabancı yatırımlar ile temiz enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi G -20 ülkeleri ve 1971-2009 dönemi için incelediği çalışmada sabit etkiler modelinden faydalanmış ve çalışma sonucunda doğrudan yabancı yatırımların temiz enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı bulgularına ulaşmıştır. Sbia vd. (2014), yabancı sermaye ile temiz enerji tüketimi arasındaki ilişkiyi 1975-2011 dönemini baz alarak Birleşik Arap Emirlikleri için VECM Granger nedensellik testinden faydalanmış ve çalışma sonucunda doğrudan yabancı yatırımlar ile temiz enerji tüketimi arasında çift yönlü nedensellik ilişkisinin geçerli olduğu sonucuna ulaşmıştır. Doytch ve Narayan (2016), doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir ve yenilenemeyen enerji tüketimi üzerindeki etkilerini 1985-2012 dönemi ve 74 ülke için kıyasladığı çalışma sonucunda doğrudan yabancı yatırımların yenilenebilir enerji tüketimi üzerindeki pozitif etkisinin yalnızca gelişmiş ülkelerde ve yüksek gelirli gelişmekte olan ülkelerde geçerli olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Son olarak, doğrudan yabancı yatırımlar ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi araştıran literatür incelendiğinde, çalışmalardan elde edilen bulguların iki temel hipoteze işaret ettiği görülmektedir. Kirlilik sığınağı hipotezi olarak adlandırılan birinci hipoteze göre, gelişmiş ülkelerdeki yoğun çevresel regülasyon politikaları nedeniyle dış ticarete rekabet avantajı azalan kirliliği endüstriler (üretim faaliyetleri sonucunda yoğun karbondioksit emisyonu yayan endüstriler) gelişmekte olan ve az gelişmiş ülkelerin ucuz işgücü maliyetlerinin yanı sıra bu ülkelerin gevşek çevre standartlarından faydalanmak amacıyla üretimlerini bu ülkelere

kaydırmakta ve söz konusu ülkelerin kirlilik düzeyini arttırmaktadırlar. Bu bağlamda, kirlilik sığınağı hipotezine göre doğrudan yabancı yatırımın yapıldığı ülkelerde yabancı sermaye artışı ile birlikte çevresel kirlilik düzeyi de artmaktadır (Yıldırım vd., 2017: 100). Kirlilik hale hipotezi olarak adlandırılan ikinci hipoteze göre ise, yabancı sermayenin artışı sonucunda gelişmekte olan ülkeler, yüksek maliyet nedeni ile henüz erişemedikleri çevre dostu teknolojilere erişim imkanı bulmakta ve bu teknoloji transferi sayesinde doğrudan yabancı yatırımın gerçekleştirildiği ülkede çevre kirliliği azalmaktadır (Zeren, 2015: 6443). Bu doğrultuda yapılan çalışmalarda, Ajide ve Adeniyi (2010), doğrudan yabancı yatırımlar ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi 1970-2006 dönemi ve Nijerya için ARDL sınır testi aracılığıyla incelemiş ve çalışma sonucunda doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliğini arttırdığı dolayısıyla kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu yönünde bulgulara ulaşmıştır. Sapkota ve Bastola (2017), söz konusu ilişkiyi 14 Latin Amerika ülkesi için incelemiş ve çalışmada doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliğini arttırdığı yönünde bulgulara ulaşmıştır. Bu çalışmalar ile benzer şekilde, Zhang (2011); He vd. (2012) ve Baek (2016), kirlilik sığınağı hipotezinin geçerli olduğu yönünde sonuçlar elde etmişlerdir. Diğer taraftan, Lee (2013), Lee ve Brahmasrene (2013) ve Al-Mulali ve Tang (2013) çalışmalarında doğrudan yabancı yatırımların çevre kirliliğini azalttığı dolayısıyla kirlilik hale hipotezinin geçerli olduğu sonuçlarına ulaşmıştır.

3. Ampirik Strateji

3.1. Ampirik Model ve Veri Seti

Çalışmada, Türkiye için yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji projeleri finansmanındaki rolünü incelerken; aynı zamanda söz konusu faktörlerin ve temiz enerji kullanım düzeyinin çevre kirliliği üzerindeki etkileri de tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu doğrultuda çalışmada, veri setinin kısıtlı olması nedeniyle 1992-2015 gözlem aralığını kapsayan yıllık verilerden faydalanılmıştır. Belirlenen amaçlara uygun olarak oluşturulan ampirik modeller şu şekildedir:

$$\ln CE_t = a_0 + a_1 \ln Y_t + a_2 \ln CO_t + a_3 \ln DC_t + a_4 \ln FC_t + u_t \quad (1)$$

$$\ln CO_t = \beta_0 + \beta_1 \ln Y_t + \beta_2 \ln CE_t + \beta_3 \ln DC_t + \beta_4 \ln FC_t + \mu_t \quad (2)$$

denklemlerinde $\ln CE$ temiz enerji tüketimini temsilen faydalanılan alternatif ve nükleer enerji tüketiminin doğal logaritmasını, $\ln Y$ ekonomik büyümeyi temsilen faydalanılan reel GSYH'nın doğal logaritmasını, $\ln CO$ çevre kirliliğini temsilen kullanılan karbondioksit emisyonunun doğal logaritmasını, $\ln DC$ yerli sermayeyi temsilen kullanılan piyasa kapitalizasyon oranının doğal logaritmasını ve $\ln FC$ yabancı sermayeyi temsilen doğrudan yabancı yatırımların doğal logaritmasını ifade etmektedir. Çalışma boyunca Model I olarak adlandırılacak olan 1 no'lu denklemde yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji projelerinin finansmanındaki rolünün incelenmesi amaçlanırken; çalışmada Model II olarak adlandırılacak olan 2 no'lu denklemde söz konusu yatırımların yanı sıra temiz enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerindeki etkilerinin araştırılması amaçlanmaktadır.

Çalışmada faydalanılan değişkenlerden, temiz enerji tüketimi alternatif ve nükleer enerji tüketiminin toplam enerji tüketimindeki payı şeklinde, kişi başı reel GSYH verileri 2010 sabit fiyatlarıyla dolar cinsinden, karbondioksit verileri kişi başı metrik ton cinsinden, borsada listelenen yerli şirketlerin piyasa değerinin reel GSYH'daki payı cinsinden, yabancı sermaye ise doğrudan yabancı yatırımların reel GSYH'daki payı cinsinden kullanılmış ve tüm veriler World Development Indicators veritabanından elde edilmiştir.

3.2. Metodoloji

3.2.1. Zivot-Andrews Birim Kök Testi

Ekonometrik uygulamalarda, elde edilen sonuçların güvenilirliği bakımından incelenen serilerin durağanlık süreçlerinin tespit edilmesi gerekmektedir. Ayrıca, serilerdeki muhtemel yapısal kırılmaları göz ardı eden birim kök testlerinin kullanılmasıyla ulaşılabilecek sonuçların da güvenilir olmayabileceği bilinmektedir. Bu nedenle çalışmada serilerdeki bir kırılmaya izin veren ve Zivot ve Andrews (1992) tarafından geliştirilen birim kök testinden faydalanılmıştır. Zivot ve Andrews (1992) birim kök sürecini yapısal kırılma altında test etmek amacıyla şu şekilde 3 temel denklem oluşturmuştur:

$$\Delta x_t = a + ax_{t-1} + bt + cDU_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{t-j} + u_t \quad (3)$$

$$\Delta x_t = b + bx_{t-1} + ct + bDT_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{t-j} + u_t \quad (4)$$

$$\Delta x_t = c + cx_{t-1} + ct + dDU_t + dDT_t + \sum_{j=1}^k d_j \Delta x_{t-j} + u_t \quad (5)$$

denklemlerinde ortalamadaki değişimler DU_t kukla değişkeni ile ifade edilirken, DT_t kukla değişkeni trenddeki değişimleri göstermektedir. Bu doğrultuda; $c=0$ olması durumunda serinin birim kök içerdiği yönündeki sıfır hipotezi, $c < 0$ durumunda geçerli olan ve serinin bir yapısal kırılma altında durağan olduğunu ifade eden alternatif hipoteze karşı sınanmaktadır.

3.2.2. ARDL Sınır Testi

Çalışmada yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji kullanımı ve çevre kirliliği üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla ARDL sınır testinden faydalanılmıştır. ARDL sınır testinin kullanılmasının nedenleri olarak, bu testin farklı düzeylerden durağan seriler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin aranmasına imkan vermesi, okokorelasyon ve içsellik sorunlarına karşı tutarlı sonuçlar vermesi, kısa dönem uyarlanma sürecini ve uzun dönemli ilişkileri ayrıştırabilmesi gösterilebilir (Pesaran ve Shin, 1997). Çalışmada ARDL sınır testi uygulanırken, yapısal kırılmaları da göz ardı etmemek amacıyla, ampirik modellerdeki bağımlı değişkenler için yapısal kırılmalı birim kök testinden elde edilen kırılma tarihleri kukla değişken olarak kullanılmıştır. Bu doğrultuda, ARDL sınır testinin genel denklemi, çalışmada kurulan Model I ve Model II için oluşturulacak olursa şu şekildedir:

$$dlnCE_t = c_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{0,i} dlnCE_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{1,i} dlnY_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2,i} dlnCO_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{3,i} dlnDC_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4,i} dlnFC_{t-i} + \delta_0 lnCE_{t-1} + \delta_1 lnY_{t-1} + \delta_2 lnCO_{t-1} + \delta_3 lnDC_{t-1} + \delta_4 lnFC_{t-1} + \delta_{DUM} M1 + \mu_t \quad (6)$$

$$dlnCO_t = c_0 + \sum_{i=1}^n \beta_{0,i} dlnCO_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{1,i} dlnY_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{2,i} dlnCE_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{3,i} dlnDC_{t-i} + \sum_{i=0}^n \beta_{4,i} dlnFC_{t-i} + \delta_0 lnCO_{t-1} + \delta_1 lnY_{t-1} + \delta_2 lnCE_{t-1} + \delta_3 lnDC_{t-1} + \delta_4 lnFC_{t-1} + \delta_{DUM} M2 + \mu_t \quad (7)$$

denklemler 6 ve denklemler 7'de bulunan ifadelerden d fark alma işlemcisini, n ise gecikme sayısını simgelemektedir. Ayrıca, $\delta_{DUM} M1$ ve $\delta_{DUM} M2$ değişkenleri sırasıyla Model 1 ve Model II için kullanılan kukla değişkenleri ifade etmektedir. Değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin geçerliliğinin incelemek amacıyla ve $\delta_1, \delta_2, \delta_3, \delta_4$ ortak anlamlılıklarını test etmek için alt ve üst sınırı belirleyen F - istatistiği hesaplanmaktadır. Bu doğrultuda, değişkenler arasında eşbütünlüşme ilişkisinin olmadığı yönündeki boş hipotez $H_0: \delta_0 = \delta_1 = \delta_2 = \delta_3 = \delta_4 = 0$, alternatif hipoteze karşı $H_1: \delta_0 \neq \delta_1 \neq \delta_2 \neq \delta_3 \neq \delta_4 \neq 0$ sınanmaktadır. Bu çalışmada modellerin tahmin aşamasında optimum gecikme uzunlukları Schwarz bilgi kriteri (SIC) aracılığıyla tespit edilmiştir.

3.3. VECM Granger Nedensellik Testi

Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkisi ise VECM (Vektör Hata Düzeltme Modeli) ile incelenmiştir. Model 'e dayalı olarak VECM Granger nedensellik yöntemi ise şu denklem ile açıklanmaktadır;

$$(1 - L) \begin{bmatrix} \ln CE_t \\ \ln Y_t \\ \ln CO_t \\ \ln DC_t \\ \ln FC_t \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \\ a_3 \\ a_4 \\ a_5 \end{bmatrix} + \sum_{i=1}^p (1 - L) \begin{bmatrix} b_{11i} & b_{12i} & b_{13i} & b_{14i} & b_{15i} \\ b_{21i} & b_{22i} & b_{23i} & b_{24i} & b_{25i} \\ b_{31i} & b_{32i} & b_{33i} & b_{34i} & b_{35i} \\ b_{41i} & b_{42i} & b_{43i} & b_{44i} & b_{45i} \\ b_{51i} & b_{52i} & b_{53i} & b_{54i} & b_{55i} \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} \ln CE_{t-1} \\ \ln Y_{t-1} \\ \ln CO_{t-1} \\ \ln DC_{t-1} \\ \ln FC_{t-1} \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \alpha \\ \beta \\ \delta \\ \varphi \\ -\vartheta \end{bmatrix} ECT_{t-1} + \begin{bmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \\ \varepsilon_{3t} \\ \varepsilon_{4t} \\ \varepsilon_{5t} \end{bmatrix} \quad (4)$$

modeldeki ifadelerden $(1 - L)$ fark işlemcisini, ECT_{t-1} ise ε_{1t} , ε_{2t} , ε_{3t} , ε_{4t} ve ε_{5t} hata terimleri iken uzun dönemli ilişkiden elde edilen hata terimlerinin gecikmelerini ifade etmektedir. ε_{it} hata terimlerinin varyansının sabit olduğu varsayılmaktadır. Modelde uzun dönemli nedensellik ilişkisi hata terimi katsayısının (ECT_{t-1}) t -istatistiğinin istatistiksel anlamlılığı ile incelenmektedir. Kısa dönem nedensellik ilişkisi ise bağımsız değişkenlerin fark değerlerinin ve bağımsız değişkenlerin gecikmeli fark değerlerinin χ^2 -istatistiğine göre istatistiksel anlamlılığı ile hesaplanmaktadır.

4. Ampirik Bulgular

Çalışmada, her iki modeldeki değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişkinin geçerliliğini ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişkenler üzerindeki etkilerini belirlemek için öncelikle serilerin durağanlık süreçlerinin incelenmesi gerekmektedir. Durağanlık süreçleri incelenirken, muhtemel yapısal kırılmaların göz ardı edilmesi durumunda elde edilecek sonucun güvenilir olmama riskine karşı Zivot ve Andrews (1992) tarafından geliştirilen ve yapısal kırılmaya izin veren birim kök testinden faydalanılmıştır. Tablo 1'de aktarılan birim kök testi sonuçları incelendiğinde, düzey değerleri için serilerin birim kök içerdiğini ifade eden sıfır hipotezinin reddedilemediği görülmektedir. Buna karşın, fark değerleri için sıfır hipotezinin tüm değişkenler için %1 anlamlılık düzeyinde reddedildiği dolayısıyla serilerin durağan hale geldikleri sonucuna ulaşılmıştır. Değişkenlerin I(1) düzeyinde bütünleşik olmaları, değişkenler arasında eşbütünleşik bir ilişkinin geçerliliğinin incelenmesine olanak tanımaktadır. Ayrıca, her iki modelde kullanılan bağımlı değişkenler için Tablo 1'de elde edilen kırılma tarihleri, eşbütünleşme ilişkileri incelenirken modellere kukla değişken olarak dahil edilmiştir.

Tablo 1. Zivot-Andrews Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	t -istatistiği	Kırılma Tarihi
<i>Düzyer Değerleri</i>		
lnCO	-2.837	2002
lnCE	-4.017	2009
lnY	-3.236	2002
lnFC	-3.472	2008
lnDC	-3.789	2011
<i>Fark Değerleri</i>		
$\Delta \ln CO$	-5.298***	
$\Delta \ln CE$	-5.453***	
$\Delta \ln Y$	-4.967***	
$\Delta \ln FC$	-5.551***	
$\Delta \ln DC$	-6.161***	

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiksel anlamlılığı ifade etmektedir. Zivot-Andrews birim kök testi için kritik değerler sırasıyla %10:-4.110, %5:-4.420, %1:-4.930.

Bir sonraki aşamada, değişkenler arasındaki muhtemel eşbütünlük ilişkisi ARDL sınır testi aracılığıyla incelenmiş ve elde edilen sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur. Bu sonuçlara göre, temiz enerji tüketiminin bağımlı değişken olarak kullanıldığı Model I için hesaplanan F-istatistiğinin %5 anlamlılık düzeyindeki I(1) üst bandındaki kritik değer üzerinde olduğu dolayısıyla Model I için değişkenler arasında uzun dönemli ilişkinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, karbondioksit emisyonunun bağımlı değişken olarak kullanıldığı Model II için de hesaplanan F-istatistiğinin %1 anlamlılık düzeyi için kritik değer üzerinde olduğu dolayısıyla bu model için de değişkenler arasında eşbütünlük ilişkisinin geçerli olduğu görülmüştür.

Tablo 2. ARDL Sınır Testi Sonuçları

Tahmin Edilen Model	Optimum Gecikme Uzunlukları	Kırılma Tarihi	F-istatistiği
$CE_t = f(Y_t, CO_t, FC_t, DC_t)$	(1,0,2,2,2)	2009	4.415**
$CO_t = f(Y_t, CE_t, FC_t, DC_t)$	(2,0,2,1,2)	2002	6.227***
<i>Kritik Değerler</i>			
	%1	%5	%10
I(0)	3.740	2.860	2.450
I(1)	5.060	4.010	3.520

Not: Kritik değerler Pesaran vd. (2001), Tablo C(iii)’den alınmıştır. *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir.

Tablo 3’de öncelikle kurulan ampirik modellerin gerekli varsayımları sağlayıp sağlamadığını tespit etmek amacıyla faydalanılan teşhis testi sonuçları görülmektedir. Teşhis testleri sonuçları her iki model için incelendiğinde, Breusch-Godfrey LM testi (SERIAL) sonucunda modellerde otokorelasyon sorununun olmadığı, ARCH testi sonucunda hata terimlerinin sabit varyans varsayımını sağladığı, Jarque-Bera testi (NORMALITY) sonucunda hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğu ve Ramsey testi sonucunda da her iki model için de doğru fonksiyonel formun kullanıldığı görülmektedir. Ayrıca Şekil 1 ve Şekil 2’de verilen CUSUM ve CUSUMQ testleri sonucunda da katsayıların istikrarlı oldukları gözlemlenmiştir.

Değişkenler arasındaki eşbütünlük ilişkisinin geçerli olduğunun ve kurulan ampirik modellerin gerekli varsayımları sağladığının belirlenmesinden sonra her iki model için de bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki kısa ve uzun dönemli etkilerini ayırtmak amacıyla kullanılan ARDL kısa ve uzun dönem katsayı tahmin sonuçları Tablo 3’de sunulmuştur. Elde edilen sonuçlar öncelikle yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji tüketimi üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla oluşturulan Model I için incelendiğinde, kısa dönemde ekonomik büyümenin, karbondioksit emisyonundaki artışın ve doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın temiz enerji tüketimini arttırdığı görülmektedir. Buna karşın, piyasa kapitalizasyonunun temiz enerji tüketimi üzerindeki etkisinin istatistiki olarak anlamsız olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Benzer şekilde, uzun dönemde de ekonomik büyümenin temiz enerji tüketimini arttırdığı görülmektedir. Bu durum, Türkiye’de iktisadi refahın artışı ile birlikte sürdürülebilir kalkınma hedeflerini sağlama amacıyla temiz enerji tüketimine yönelimin arttığını göstermektedir. Ayrıca, karbondioksit emisyonundaki artışın da temiz enerji tüketimini arttırdığı görülmektedir. Bu bulgu ise çevresel kirlilik düzeyindeki artış ile birlikte çevresel farkındalığın artmaya başladığı ve temiz enerji tüketiminin arttığını ifade etmektedir. Çalışmanın temel amacına uygun olarak uzun dönemde yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji tüketimi üzerindeki etkileri incelendiğinde, kısa dönem bulguları ile benzer şekilde yabancı sermaye girişindeki artışın temiz enerji tüketimini arttırdığı, buna karşın yerli

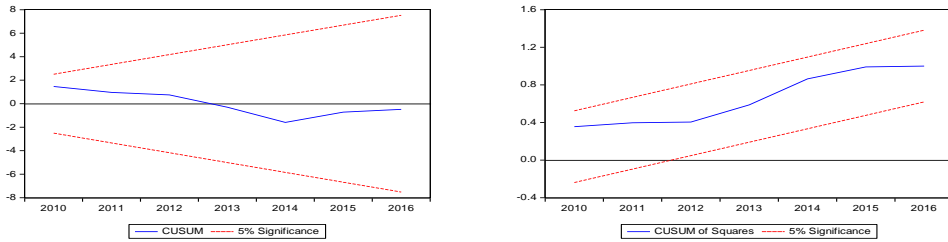
sermayenin temiz enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığı gözlemlenmektedir. Bu durum, Türkiye’de temiz enerji projelerinin finansmanında yabancı sermayenin yerli sermayeye göre daha etkin olarak kullanıldığını göstermektedir.

Tablo 3. ARDL Kısa ve Uzun Dönem Katsayı Tahmini Sonuçları

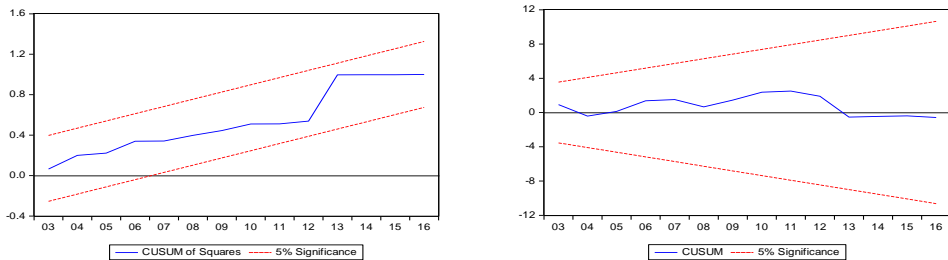
Değişken	Model I		Model II	
	Katsayı	Olasılık	Katsayı	Olasılık
<i>Kısa Dönem</i>				
lnY	1.262***	0.000	1.747***	0.000
lnCO	1.013***	0.000	-	-
lnCE	-	-	-0.017	0.548
lnFC	0.114***	0.000	-0.069***	0.000
lnDC	-0.026	0.366	0.052***	0.000
D02	-	-	-0.158***	0.000
D09	0.272***	0.000	-	-
ECT(-1)	-1.065***	0.000	-0.764***	0.000
<i>Uzun Dönem</i>				
lnY	1.143***	0.004	0.937***	0.000
lnCO	1.585**	0.022	-	-
lnCE	-	-	-0.272***	0.000
lnFC	0.107*	0.054	-0.026***	0.004
lnDC	-0.193	0.370	0.102***	0.000
D02	-	-	-0.073***	0.000
D09	0.334***	0.002	-	-
<i>Teşhis Testleri</i>				
	F-istatistiği	Olasılık	F-istatistiği	Olasılık
SERIAL	1.957	0.203	0.853	0.448
ARCH	1.122	0.302	0.433	0.517
NORMALITY	0.544	0.761	2.181	0.336
RAMSEY	0.001	0.991	0.022	0.883
CUSUM	İstikrarlı	İstikrarlı	İstikrarlı	İstikrarlı
CUSUMQ	İstikrarlı	İstikrarlı	İstikrarlı	İstikrarlı

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir.

Şekil 1. Model I için CUSUM ve CUSUMQ Parametre İstikrar Testi Sonuçları



Şekil 2. Model II için CUSUM ve CUSUMQ Parametre İstikrar Testi Sonuçları



Yerli ve yabancı sermayenin çevre kirliliği üzerindeki kısa ve uzun dönem etkilerinin incelendiği tahmin sonuçları Tablo 3’de görülmektedir. Kısa dönemli bulgular incelendiğinde, milli gelirdeki ve yerli sermayedeki artışın çevre kirliliğini arttırdığı, yabancı sermayedeki artışın çevre kirliliğini azalttığı ve temiz enerji tüketimindeki artışın çevre kirliliği üzerinde istatistiki olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönemde ise, kısa dönem ile benzer şekilde ekonomik büyümenin ve yabancı sermayenin çevresel kirliliği azalttığı görülmektedir. Yerli sermayedeki artış da kısa dönem ile benzer şekilde çevre kirliliğini arttırmaktadır. Buna karşın, kısa dönem bulgularından farklı biçimde temiz enerji tüketimindeki artış uzun dönemde çevre kirliliğini azaltmaktadır. Bu durum, temiz enerji tüketiminin kısa dönemde çevre kirliliğini azaltmak hedefine yönelik olarak yeterli olmadığı fakat uzun dönemde çevre kirliliğini azaltmaya başladığını vurgulamaktadır. Yerli ve yabancı sermayenin çevre üzerindeki etkileri yorumlandığında, Model 1’den elde edilen bulgular ile paralel biçimde yabancı sermayedeki artışın çevre kirliliğini azaltma bakımından etkin kullanıldığı, yerli sermayedeki artışın ise kirliliği arttırdığını göstermektedir. Doğrudan yabancı yatırımlardaki artışın çevre kirliliğini azaltması aynı zamanda Türkiye için kirlilik hale hipotezinin geçerli olduğu sonucuna işaret etmektedir.

Tablo 4. VECM Granger Nedensellik Testi Sonuçları

	Kısa Dönem					Uzun Dönem
	lnCE	lnY	lnCO	lnFC	lnDC	ECT(-1)
lnCE	-	9.921*** [0.001]	0.055 [0.813]	3.204* [0.073]	0.036 [0.847]	-0.082*** (-2.623)
lnY	4.429** [0.035]	-	0.141 [0.706]	4.233** [0.039]	6.456** [0.011]	-0.212* (-1.908)
lnCO	4.996** [0.025]	3.339* [0.067]	-	11.102*** [0.000]	2.516 [0.112]	-0.014** (-1.984)
lnFC	0.801 [0.370]	4.683** [0.030]	0.566 [0.451]	-	1.419 [0.233]	-0.401*** (-3.902)
lnDC	2.256 [0.133]	0.342 [0.558]	0.364 [0.546]	0.382 [0.536]	-	-0.201* (1.882)

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 düzeyinde istatistiki anlamlılığı ifade etmektedir. Parantez içerisindeki değerler t-istatistiklerini, köşeli parantez içerisindeki değerler olasılık değerlerini ifade etmektedir.

Değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönemli nedensellik ilişkilerinin geçerliliği, Tablo 4’de sonuçları verilen VECM Granger nedensellik testi aracılığıyla incelenmiştir. Sonuçlar kısa dönem için incelendiğinde, temiz enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ve doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu görülmektedir. Ayrıca, doğrudan yabancı yatırımlardan temiz enerji tüketimine doğru, yerli sermayeden ekonomik büyümeye doğru, ekonomik büyümeden çevre kirliliğine doğru ve doğrudan yabancı yatırımlardan çevre kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu görülmektedir. Uzun dönemli sonuçlar incelendiğinde ise, hem yabancı sermayeden hem de yerli sermayeden temiz enerji tüketimine ve çevre kirliliğine doğru nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgular genel olarak değerlendirildiğinde, Türkiye’de ekonomik bakımdan kalkınma ile birlikte çevresel bilincin arttığı; artan zenginliğin temiz enerjinin kullanımına yönelik projelere destek sağladığı ve bu doğrultuda iktisadi büyümenin çevre kirliliğini azaltıcı etkiye sahip olduğu görülmektedir. Buna karşın hükümetin, yatırımları temiz enerji projelerine yönlendirme amacıyla uyguladığı teşvik politikalarının yabancı sermaye bakımından başarıyla yürütüldüğü fakat yerli sermayenin yönlendirilmesi bakımından aynı başarıya ulaşamadığı

görülmektedir. Ayrıca yerli sermayedeki artışın çevre kirliliği üzerindeki olumsuz etkisi, yerli sermaye yatırımlarının ağırlıklı olarak fosil enerji tüketimine dayalı sektörlerle yoğunlaştığını göstermektedir.

5. Sonuç ve Politika Önerileri

Bu çalışmada, Türkiye’de yerli ve yabancı sermayenin temiz enerji (alternatif ve nükleer enerji) projelerinin finansmanındaki ve çevresel kalite üzerindeki etkilerinin 1992-2015 dönemi için incelenmesi amaçlanmaktadır. Bu doğrultuda çalışmada, yabancı sermayeyi temsilen doğrudan yabancı yatırımların ve yerli sermayeyi temsilen borsada listelenen ulusal şirketlerin piyasa kapitalizasyon oranından faydalanılmıştır. Çalışmada söz konusu değişkenler arasındaki ilişki incelenirken, muhtemel yapısal kırılmaları göz ardı etmemek amacıyla yapısal kırılmalara izin veren birim kök testinden ve bağımsız değişkenlerin bağımlı değişken üzerindeki etkilerini kısa ve uzun dönemde ayırtılabilmek amacıyla ARDL sınır testinden faydalanılmıştır. Son olarak değişkenler arasındaki kısa ve uzun dönem nedensellik ilişkilerini ayırtılabilmek amacıyla da VECM Granger nedensellik yönteminden faydalanılmıştır.

Çalışmada elde edilen bulgular incelendiğinde, hem kısa dönemde hem de uzun dönemde ekonomik büyümenin ve yabancı sermayedeki artışın temiz enerji tüketimini arttırıcı yönde etki oluşturduğu fakat yerli sermayedeki artışın temiz enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı sonuçlarına ulaşılmıştır. Ayrıca, kısa ve uzun dönemde ekonomik büyümenin ve yerli sermayedeki artışın çevre kirliliğini arttırdığı; yabancı sermayedeki artışın ise çevre kirliliğini azalttığı görülmüştür. Buna karşın, temiz enerji tüketimindeki artışın çevre kirliliği üzerinde kısa dönemde anlamlı bir etkiye sahip olmadığı; çevre kalitesini arttırıcı etkiyi uzun dönemde gösterdiği sonucuna ulaşılmıştır. Nedensellik testi sonuçları incelendiğinde ise, kısa dönem için temiz enerji tüketimi ile ekonomik büyüme arasında ve doğrudan yabancı yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında çift yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu görülmektedir. Ayrıca, doğrudan yabancı yatırımlardan temiz enerji tüketimine doğru, yerli sermayeden ekonomik büyümeye doğru, ekonomik büyümeden çevre kirliliğine doğru ve doğrudan yabancı yatırımlardan çevre kirliliğine doğru tek yönlü nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu görülmektedir. Uzun dönemli sonuçlar incelendiğinde ise, hem yabancı sermayeden hem de yerli sermayeden temiz enerji tüketimine ve çevre kirliliğine doğru nedensellik ilişkilerinin geçerli olduğu yönünde bulgulara ulaşılmıştır.

Elde edilen bulgulara dayalı olarak, hükümetin yabancı sermayeyi temiz enerji projeleri yatırımlarına yönlendirme amacıyla uyguladığı teşvik politikalarında başarılı olduğu görülmektedir. Buna karşın yerli sermayedeki artışın temiz enerji tüketimi üzerinde anlamlı bir etki oluşturmaması ve yerli sermayedeki artışın çevre kirliliğini arttırıcı etkisi bir arada değerlendirildiğinde, söz konusu teşviklerin yerli sermayeyi temiz enerji projelerine yatırım yapmaya yönlendirmesi bakımından yeterli olmadığı ortaya çıkmaktadır. Üstelik, yerli sermayedeki artışın çevre kirliliğini arttırdığı bulguları yerli sermayenin yatırım yaptığı sektörlerin genellikle kömür, petrol ve doğalgaz gibi çevre kirliliğini arttırıcı enerji kaynaklarına dayalı üretim yapısına sahip olmasından kaynaklanmaktadır.

Sonuç olarak, temiz enerji kullanımının diğer tüm ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de sürdürülebilir kalkınma hedeflerine ulaşılması bakımından önem arz etmesinin yanı sıra, Türkiye’nin üretimini büyük ölçüde fosil enerji kaynaklarına bağımlı olarak gerçekleştirmesi ve cari açığının önemli bir kısmının söz konusu fosil enerji ürünleri ithalatından kaynaklanması nedeniyle temiz enerji projelerine diğer ülkelere göre daha fazla önem vermesi gerekmektedir. Bu doğrultuda, yabancı yatırımcıların ülkedeki temiz enerji projelerine yatırım

yapmaları için uygulanan vergi kolaylıkları ve sübvansiyonlar gibi teşvik uygulamalarının, yerli yatırımcının temiz enerjiye yönlendirilmesi için de uygulanması gerekmektedir.

Kaynaklar

- Abbasi, Faiza; Riaz, Khalid (2016), "CO2 emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach." *Energy Policy* 90: 102-114.
- Ajide, Bello; Adeniyi, Oluwatosin (2010), "FDI and the environment in developing economies: evidence from Nigeria." *Environmental Research Journal* 4.4: 291-297.
- Al-Mulali, Usama; Tang, Chor Foon (2013), "Investigating the validity of pollution haven hypothesis in the gulf cooperation council (GCC) countries." *Energy Policy* 60: 813-819.
- Baek, Jungho (2016), "A new look at the FDI–income–energy–environment nexus: dynamic panel data analysis of ASEAN." *Energy Policy* 91: 22-27.
- Burakov, Dmitry; Freidin, Max (2017), "Financial development, economic growth and renewable energy consumption in Russia: A vector error correction approach." *International Journal of Energy Economics and Policy* 7.6: 39-47.
- Charfeddine, Lanouar; Khediri, Karim Ben (2016), "Financial development and environmental quality in UAE: Cointegration with structural breaks." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 55: 1322-1335.
- Dogan, Eyup; Seker, Fahri (2016), "The influence of real output, renewable and non-renewable energy, trade and financial development on carbon emissions in the top renewable energy countries." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 60: 1074-1085.
- Doytch, Nadia; Narayan, Seema (2016), "Does FDI influence renewable energy consumption? An analysis of sectoral FDI impact on renewable and non-renewable industrial energy consumption." *Energy Economics* 54: 291-301.
- He, Wenfei; Gao, Guangkuo; Wang, Yongchong (2012), "The relationship of energy consumption, economic growth and foreign direct investment in Shanghai." *Advances in Applied Economics and Finance* 3.1: 507-512.
- Katircioğlu, Salih Turan; Taspinar, Nigar (2017), "Testing the moderating role of financial development in an environmental Kuznets curve: Empirical evidence from Turkey." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 68: 572-586.
- Kim, Jeayoon; Park, Kwangwoo (2016), "Financial development and deployment of renewable energy technologies." *Energy Economics* 59: 238-250.
- Kutan, Ali M; Paramati, Sudharshan R; Ummalla, Mallesh; Zakari, Abdulrashed (2018), "Financing renewable energy projects in major emerging market economies: Evidence in the perspective of sustainable economic development." *Emerging Markets Finance and Trade* 54.8: 1762-1778.
- Lee, Jung Wan (2013), "The contribution of foreign direct investment to clean energy use, carbon emissions and economic growth." *Energy Policy* 55: 483-489.
- Lee, Jung Wan; Brahmasrene, Tantatape (2013), "Investigating the influence of tourism on economic growth and carbon emissions: Evidence from panel analysis of the European Union." *Tourism Management* 38: 69-76.
- Paramati, Sudharshan. R; Apergis, Nicholas; Ummalla, Mallesh (2017), "Financing clean energy projects through domestic and foreign capital: The role of political cooperation among the EU, the G20 and OECD countries". *Energy Economics*, 61: 62-71.
- Paramati, Sudharshan R; Ummalla, Mallesh; Apergis, Nicholas (2016), "The effect of foreign direct investment and stock market growth on clean energy use across a panel of emerging market economies", *Energy Economics* 56: 29-41.
- Pata, Ugur Korkut (2018), "Renewable energy consumption, urbanization, financial development, income and CO2 emissions in Turkey: Testing EKC hypothesis with structural breaks." *Journal of Cleaner Production* 187: 770-779.
- Pesaran, M. Hashem; Shin, Yongcheol; Smith, Richard J. (2001), "Bounds testing approaches to the analysis of level relationships." *Journal of applied econometrics* 16.3: 289-326.
- Pesaran, M. Hashem; Shin, Yongcheol (1997), "An autoregressive distributed-lag modelling approach to cointegration analysis", *Econometric Society Monographs* 31: 371-413.
- Sapkota, Pratikshya; Bastola, Umesh (2017), "Foreign direct investment, income, and environmental pollution in developing countries: Panel data analysis of Latin America." *Energy Economics* 64: 206-212.
- Sbia, Rashid; Shahbaz, Muhammad; Hamdi, Helmi (2014), "A contribution of foreign direct investment, clean energy, trade openness, carbon emissions and economic growth to energy demand in UAE." *Economic Modelling* 36: 191-197.

- Shahbaz, Muhammad; Hye, Qazi M.A; Tiwari, Aviral Kumar; Leitão, Nuno Carlos (2013a), "Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia." *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 25: 109-121.
- Shahbaz, Muhammad; Solarin, Sakiru Adobela; Mahmood, Haider; Arouri, Mohamed (2013b). "Does financial development reduce CO2 emissions in Malaysian economy? A time series analysis." *Economic Modelling*, 35: 145-152.
- Shahbaz, Muhammad; Tiwari, Aviral Kumar; Nasir, Muhammad (2013c), "The effects of financial development, economic growth, coal consumption and trade openness on CO2 emissions in South Africa." *Energy Policy* 61: 1452-1459.
- Tamazian, Artur; Chousa, Juan Piñeiro; Vadlamannati, Krishna Chaitanya (2009), "Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: evidence from BRIC countries." *Energy policy* 37.1: 246-253.
- Tamazian, Artur; Rao, Bhaskara B (2008), "Do economic, financial and institutional developments matter for environmental degradation? evidence from transitional economies." MPRA Paper no:13015.
- WDI (2018), World Development Indicators, World Bank.
- Yıldırım, Metin; Destek, Mehmet Akif; Özsoy, Ferda Nakipoğlu (2017) "Doğrudan yabancı yatırımlar ve kirlilik sığnağı hipotezi." *Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 18(2), 99-111.
- Zeren, Feyyaz (2015) "Doğrudan Yabancı Yatırımların CO2 Emisyonuna Etkisi: Kirlilik Hale Hipotezi mi Kirlilik Cenneti Hipotezi mi?" *Journal of Yaşar University*, 10(37), 6442-6448.
- Zhang, Yue-Jun (2011), "The impact of financial development on carbon emissions: an empirical analysis in China." *Energy Policy*, 39:2197-2203.
- Ziaei, Sayyed Mahdi (2015). "Effects of financial development indicators on energy consumption and CO2 emission of European, East Asian and Oceania countries." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 42: 752-759.
- Zivot, Eric; Andrews, Donald W.K (1992). "Further evidence of the great crash, the oil-price shock and the unit-root hypothesis." *Journal of Business and Economic Statistics* 10: 251-270.