

Geliş Tarihi / Received Date
16.04.2022

Kabul Tarihi / Accepted Date
30.12.2022

MIKTA Ülkelerinde Çevresel Phillips Eğrisi Hipotezinin Test Edilmesi: CS-ARDL Testi Yaklaşımı

Testing the Environmental Phillips Curve Hypothesis in MIKTA Countries: CS-ARDL Test Approach

Tunahan HACİMAMOĞLU¹

Öz

Ekonomik büyüme odaklı politikalar doğa üzerindeki baskıyı artırmakta ve çevresel kirliliğe yol açmaktadır. Bu nedenle ekonomik büyüme ve istihdam ile eş zamanlı olarak çevrenin korunması günümüzde ülkeler için önemli bir kalkınma önceliği haline gelmiştir. Bu bağlamda çalışmanın amacı, 1991–2018 döneminde MIKTA ülkelerinde (Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya) çevresel kirlilik ve işsizlik arasında negatif bir ilişki olduğunu varsayan Çevresel Phillips Eğrisi (EPC) hipotezini Narayan ve Narayan (2010)'ın Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi yaklaşımı bağlamında test etmektir. Bu amaçla yapılan çalışmada çevresel kirlilik göstergesi olarak ekolojik ayak izi (ECF) kullanılmıştır. Ayrıca Durbin–Hausman eşbütünleşme testi ile uzun dönemli ilişki, yatay kesit genişletilmiş ARDL (CS–ARDL) tahmincisi ile de uzun dönem katsayılar tahmin edilmiştir. Analiz sonucunda MIKTA ülkelerinde hem kısa hem de uzun dönemde EPC hipotezinin geçerli olduğu, diğer bir ifade ile işsizliğin çevresel kirliliği azalttığı tespit edilmiştir. Bu bulgudan hareketle, MIKTA ülkelerine daha az kirliliğe neden olan sektörlerde istihdamı teşvik etmeleri, yoğun kirlilik oluşturan sektörlerde ise çevresel standartları yükseltmeleri önerilmektedir.

Anahtar Kelimeler: Sürdürülebilir Kalkınma, Ekolojik Ayak İzi, Çevresel Phillips Eğrisi Hipotezi, Çevresel Kuznets Eğrisi Hipotezi, CS–ARDL Tahmincisi.

Abstract

Policies that focus on economic growth increase the pressure on nature and cause environmental pollution. Therefore, environmental protection simultaneously with economic growth and employment has become an important development priority for countries today. In this context, the aim of the study is to test the Environmental Phillips Curve (EPC) hypothesis, which assumes a negative relationship between environmental pollution and unemployment, for MIKTA countries (Mexico, Indonesia, South Korea, Turkey, and Australia) in the period of 1991–2018 by drawing on Environmental Kuznets Curve (EKC) hypothesis approach of Narayan

¹Arş. Gör. Dr., Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Rize/TÜRKİYE, E-mail: tunahan.hacimamoglu@erdogan.edu.tr, ORCID ID: 0000-0003-1474-8506.



and Narayan (2010). To this end, ecological footprint (ECF) is used as an indicator of environmental pollution. Moreover, the long-term relationship is estimated with the Durbin–Hausman cointegration test and the long-term coefficients are estimated with the cross-section augmented ARDL (CS–ARDL) estimator. As a result of the analysis, it is determined that the EPC hypothesis is valid both in the short and long term in MIKTA countries, in other words, unemployment reduces environmental pollution. Based on this finding, MIKTA countries are recommended to encourage employment in sectors that cause less pollution, and to raise environmental standards in sectors that cause heavy pollution.

Keywords: Sustainable Development, Ecological Footprint, Environmental Phillips Curve Hypothesis, Environmental Kuznets Curve Hypothesis, CS–ARDL Estimator.

Giriş

Yüksek oranlı ve istikrarlı ekonomik büyüme hedefi doğrultusunda yapılan faaliyetlerin çevre üzerinde oluşturduğu baskı ülkelerin ekolojik sınırlarını zorlayarak sürdürülebilir kalkınmayı tehdit etmektedir. Bu kapsamda ülkeler için refah düzeyini artırmanın yanı sıra, küresel ısınma ve çevresel kirliliğin olumsuz etkilerini azaltarak bu refah artışını sürdürülebilir kılmak da önemli bir politika hedefidir. Bununla birlikte günümüzde büyümenin, kontrolsüz kaynak kullanımının ve hızlı nüfus artışının mevcut çevresel sorunları daha da derinleştirdiği gözlenmektedir. İnsanoğlunu endişelendiren bu durumun bir sonucu olarak çevre ve ekonomi ilişkisi, akademik çevrelerce çeşitli teori ve hipotezler üzerinden uzun zamandır araştırılmaktadır.

Çevresel kirlilik ve iktisadi faaliyetler arasındaki ilişkiyi inceleyen literatürün önemli bir kısmını Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi oluşturmaktadır. Grossman ve Krueger (1991, 1995) tarafından ileri sürülen EKC hipotezine göre ekonomik büyüme ve çevresel kirlilik arasında ters-U biçiminde bir ilişki bulunmaktadır (Cole vd., 1997: 401; Dasgupta vd., 2002: 147; Panayotou, 1993). Şöyle ki; ekonomik büyümenin ilk aşamasında gelir artışı ile beraber çevresel kirlilik artmaktadır (Stern, 2004: 1419). Ekonomik büyümenin ikinci aşamasında, yani dönüm noktası sonrası gelir artmaya devam ettikçe yapısal değişimler sayesinde çevresel kirlilik azalmaktadır (Dinda, 2004: 432; Kijima vd., 2010: 1187). EKC hipotezi literatürde ikinci ya da üçüncü dereceden modeller kullanılarak test edilmektedir. Fakat bu modellerde sıklıkla çoklu doğrusal bağlantı sorunu ile karşılaşmaktadır. (Yılcı ve Pata, 2020: 32684). Narayan ve Narayan (2010), bu sorundan kaçınabilmek için kısa ve uzun dönem gelir esnekliklerinin karşılaştırılmasına dayalı yeni bir yaklaşım öne sürmüştür (Narayan vd., 2016: 390). Buna göre, uzun dönem gelir esnekliğinin kısa dönem gelir esnekliğinden küçük olması, uzun dönemde çevre kirliliğinin azaldığı, yani EKC hipotezinin geçerli olduğu anlamına gelmektedir (Al–Mulali vd., 2016: 1737).

Literatürde konu ile ilgili test edilen diğer hipotezler ise *kirlilik cenneti* ve *kirlilik hale* hipotezleridir. Kirlilik cenneti hipotezine göre; gelişmiş ülkelerdeki kirlitici sanayinin döviz darboğazında olan, ucuz işgücü ve esnek çevresel düzenlemelere sahip gelişmekte olan ülkelere taşınması bu ülkelerde çevresel kirliliği artırmaktadır (Kearsley ve Riddel, 2010: 905; Solarin vd., 2017: 706). Kirlilik hale hipotezi ise doğrudan yabancı yatırımların çevre dostu üretim teknolojilerinin transferini kolaylaştırarak, daha

temiz ve verimli üretim sürecinin gelişmesine katkı sağladığı varsayımına dayanmaktadır (Mert ve Çağlar, 2020: 32934).

Ekonomik büyüme ve doğrudan yabancı yatırımlar dışında çeşitli faktörler de doğrudan ya da dolaylı bir şekilde çevre üzerinde etkili olabilmektedir. Bu düşünceden hareketle, çevre ve işsizlik ilişkisini inceleyen Kashem ve Rahman (2020), Çevresel Phillips Eğrisi (EPC) hipotezini geliştirmişlerdir. EPC hipotezine göre; mevcut teknoloji düzeyinde çevresel kirlilik ile işsizlik arasında negatif bir ilişki vardır ve işsizlik arttıkça çevresel kirlilik azalmaktadır (Ng vd., 2022: 4; Tanveer vd., 2022). Çevresel kirlilik ve işsizlik arasındaki teorik ilişki ekonomik büyüme ve tercihler şeklinde iki yaklaşım ile açıklanmaktadır. Ekonomik büyüme yaklaşımına göre işsizlik bir yandan ekonomik büyümeyi yavaşlatırken, aynı zamanda enerji tüketimini ve çevresel baskıyı azaltmaktadır. Sonuç olarak çevresel kirliliğin azalması beklenmektedir. Tercihler yaklaşımında ise işsizliğin tüketicinin gelirini azaltarak pahalı çevre dostu ürün tüketimini zorlaştırdığı belirtilmektedir (Bhowmik vd., 2020: 14916). Diğer bir ifade ile işsizliğin, çevreye zararlı olan ucuz ürünlere olan talebi artırarak çevresel kirliliğe neden olabileceği ileri sürülmektedir.

Çevre ve ekonomik faaliyetler ilişkisine yönelik literatürde çevresel kirlilik göstergesi olarak çoğunlukla sülfür dioksit (SO₂), azot dioksit (NO₂), nitrojen oksit (NO_x), karbondioksit (CO₂), metan (CH₄), partikül maddeler (PM) ve ekolojik ayak izi (ECF) gibi değişkenler kullanılmaktadır. Bu bağlamda literatürde CO₂ emisyonunun, çevresel kirlilik göstergesi olarak en sık kullanılan değişken olduğu söylenebilir. Fakat CO₂ emisyonu sadece havadaki kirliliğin boyutunu ölçmesi dolayısı ile çevresel kirliliği değerlendirmek için kapsamlı bir gösterge olmaması nedeniyle eleştirilmektedir (Solarin, 2019: 6167). Bu bakımdan, son dönem çalışmalarda kirlilik göstergesi olarak CO₂ emisyonu yerine alternatif ve daha kapsayıcı bir gösterge olan ECF'nin kullanılmaya başlandığı görülmektedir. Rees (1992) ve Wachernagel ve Rees (1996) tarafından geliştirilen ECF, insanoğlunun doğa üzerindeki talebini ölçmekte ve mevcut ekolojik kapasitenin ne kadarının kullanıldığını göstermektedir (GFN, 2022).

Bu çalışmada MIKTA ülkelerinde (Meksika, Endonezya, Güney Kore, Türkiye ve Avustralya) işsizliğin, ekonomik büyümenin ve yenilenebilir enerji tüketiminin ECF üzerindeki etkisi analiz edilmektedir. Çalışmada MIKTA ülkelerinin tercih edilmesinin nedenleri şu şekilde ifade edilebilir: i) Bu ülkeler yüksek ekonomik performansları ile dünyanın en büyük 20 ekonomisi (G-20) arasında yer almaktadır (Kim vd., 2018: 475). ii) Üretim, nüfus, jeopolitik konum ve diplomatik kapasiteleri itibarıyla küresel politikalarda etkin rol oynamaktadırlar (Cooper, 2018; Jeong, 2019: 250). iii) Ülke grubunda Meksika, Endonezya ve Avustralya gibi yüksek enerji potansiyeline sahip ülkeler yer almaktadır (IEA, 2022). Son olarak toplam ekolojik ayak izinde bu ülkeler uzun yıllardır artış göstermektedir (GFN, 2022).

Bu çalışmanın amacı 1991–2018 döneminde MIKTA ülkeleri için EPC hipotezinin geçerliliğini Narayan ve Narayan (2010)'ın EKC hipotezi bağlamında araştırmaktır. Çalışmanın özgün yönleri şu şekilde açıklanmaktadır: Öncelikle bu çalışma, MIKTA ülkelerinde EPC hipotezinin geçerliliğinin incelendiği ilk araştırmadır. İkincisi çalışmada çevresel kirlilik, sadece havadaki kirlilik boyutunu ölçen CO₂ emisyonunun yerine, hava kirliliği ile birlikte su ve toprağa dair kirlilik boyutunu da hesaba katan ECF ile temsil edilmektedir. Üçüncüsü çoğu çalışmanın aksine, EKC hipotezinin geçerliliği Narayan ve Narayan (2010)'ın yaklaşımı ile incelenmektedir. Dördüncüsü geleneksel tahmin yöntemleri yerine



yatay kesit bağımlılığına izin veren güncel teknikler uygulanmaktadır. Zira geleneksel tahmin yöntemleri yatay kesit bağımlılığını dikkate almadığından ampirik analiz bulguları sapmalı ve tutarsız olabilmektedir. Tüm bunlarla birlikte EPC hipotezinin geçerliliğini sınavan sınırlı sayıda çalışmalardan biri olarak çalışmanın literatüre katkı sunması hedeflenmektedir. Çalışmanın ilerleyen bölümleri şu şekilde planlanmıştır. İlk olarak ilgili literatür çalışmaları özetlenmekte ve ardından veri seti ve model tanıtılmaktadır. Devamında ekonometrik yöntem açıklanarak ampirik bulgular raporlanmaktadır. Son olarak sonuç ve politika önerileri ile çalışma tamamlanmaktadır.

Literatür Taraması

Özellikle 1970'li yıllardan itibaren hızlı büyüme çabalarının neden olduğu çevresel sorunlar insanoğlunu tehdit eden boyutlara ulaşmıştır. Günümüzde bu sorunlar yakından izlenmekte ve çeşitli değişkenler üzerinden çevre ve ekonomi ilişkisi incelenmektedir (Andree vd., 2019: 1). Bu kapsamda çoğunlukla ekonomik büyüme, gelir eşitsizliği, beşerî sermaye, enerji fiyatları, küreselleşme, doğrudan yabancı yatırımlar ve enerji tüketimi değişkenlerinin çevre ile olan ilişkileri araştırılmaktadır. Birçok değişkenin çevre üzerindeki etkisi incelenmesine rağmen işsizliğin çevresel kirlilik üzerindeki etkisinin incelendiği az sayıda çalışma bulunmaktadır. İlk kez Kashem ve Rahman (2020), işsizliğin çevresel kirlilik üzerindeki etkisine dikkat çekmiş ve çevresel kirlilik ile işsizlik arasında negatif ilişki olduğunu ifade eden EPC hipotezini ileri sürmüştür. Ardından Anser vd. (2021), Bhowmik vd. (2022), Ng vd. (2022), Tanveer vd. (2022), Tariq vd. (2022) EPC hipotezinin geçerliliğini çeşitli ülke ve ülke grupları için ampirik olarak test etmişlerdir.

Kashem ve Rahman (2020), 1991–2016 yılları arasında Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü (OECD) ülkeleri için EPC hipotezinin geçerliliğini Sabit Etkiler ve Tesadüfi Etkiler tahmincileri ile araştırmışlardır. Tahmin bulgularında ülkelerin çoğunda işsizliğin çevresel kirlilik üzerinde negatif etkisi olduğunu ifade eden EPC hipotezini destekleyici kanıtlara ulaşılmıştır. Anser vd. (2021), 1992–2016 döneminde Brezilya, Rusya, Hindistan, Çin, Güney Afrika ve Türkiye (BRICS-T) için EPC hipotezinin geçerliliğini STIRPAT modeli ile incelemişlerdir. Havuzlanmış Ortalama Grup (PMG) ARDL tahmincisi sonuçlarına göre BRICS-T ülkeleri için EPC hipotezinin varlığı doğrulanmıştır. Bhowmik vd. (2022), 1985–2018 yılları arasında Amerika Birleşik Devletleri'nde (ABD) EPC hipotezinin geçerliliğini Narayan ve Narayan (2010)'ın EKC hipotezi çerçevesinde araştırmışlardır. Dinamik ARDL ile katsayılar tahmin edilmiştir. Tahmin sonuçlarında EPC hipotezinin sadece uzun dönem için geçerli olduğu belirlenmiştir. Ng vd. (2022), 1995–2015 döneminde 36 OECD ülkesi için EKC ve EPC hipotezlerinin geçerliliğini analiz etmişlerdir. Analiz için Ortak İlişkili Etkiler Ortalama Grup (CCE-MG) ve Genişletilmiş Ortalama Grup (AMG) tahmincileri kullanılmıştır. Analiz sonucunda EPC hipotezinin geçerli olduğuna dair bulgulara ulaşılmış iken, EKC hipotezinin geçerliliği doğrulanamamıştır. Tanveer vd. (2022), 1975–2014 yılları arasında Pakistan için EPC hipotezinin geçerliliğini ARDL testi ile analiz etmişlerdir. Çalışmada çevresel kirliliği temsilen CO₂, CH₄ ve ECF olmak üzere üç farklı gösterge kullanılmıştır. Analiz sonuçlarında işsizlik ile CO₂, CH₄ ve ECF arasında negatif ilişki olduğu bulgusuna ulaşılmış ve EPC hipotezinin geçerliliği kanıtlanmıştır. Tariq vd. (2022),

1991–2019 yılları arasında Pakistan, Hindistan, Bangladeş ve Sri Lanka'yı kapsayan Güney Asya ülkelerinde EPC hipotezinin geçerliliğini STIRPAT çevre modeli ile araştırmışlardır. PMG ve ARDL tahmin sonuçlarında işsizliğin çevresel kirliliği azalttığı belirlenerek EPC hipotezinin geçerliliği doğrulanmıştır.

Veri Seti ve Model

Çalışmada çevresel kirliliği (ECF) temsilen kişi başı ekolojik ayak izi verisi kullanılmış ve ECF verisine Global Footprint Network sitesinden ulaşılmıştır (GFN, 2022). İşsizliği (UNEMP) temsilen işsizlik oranı, ekonomik büyümeyi (GDP) temsilen kişi başı GSYİH ve yenilenebilir enerji tüketimini (REN) temsilen yenilenebilir enerji tüketimi verileri kullanılmıştır. UNEMP, GDP ve REN verileri Dünya Bankası'nın Dünya Kalkınma Göstergeleri (WDI, 2022) veri tabanından elde edilmiştir. Tüm veriler yıllık gözlem aralığında kullanılmıştır. Tablo 1'de değişkenlere ait açıklayıcı bilgiler yer almaktadır.

Tablo 1. Değişkenlere Ait Açıklayıcı Bilgiler

Kısaltma	Değişken	Birim	Kaynak
ECF	Kişi Başı Ekolojik Ayak İzi	Global Hektar	GFN
UNEMP	İşsizlik Oranı	Toplam İşgücü, %	WDI
GDP	Kişi başı GSYİH	2015 Yılı Fiyatı, \$	WDI
REN	Yenilenebilir Enerji Tüketimi	Nihai Enerji Tüketimi, %	WDI

Tariq vd. (2022) izlenerek oluşturulan tahmin modeli Eşitlik (1)'de gösterilmektedir:

$$\ln ECF_{it} = \alpha_0 + \beta_1 \ln UNEMP_{it} + \beta_2 \ln GDP_{it} + \beta_3 \ln REN_{it} + \mu_{it} \quad (1)$$

Eşitlik (1)'de i kesit boyutunu, t zaman boyutunu ve μ ise hata terimini temsil etmektedir. ECF_{it} , bağımlı değişken olup i ülkesinin t zamanındaki kişi başı ekolojik ayak izi düzeyini; $UNEMP_{it}$, i ülkesinin t zamanındaki işsizlik oranını; GDP_{it} , i ülkesinin t zamanındaki kişi başı gelir düzeyini ve son olarak REN_{it} , i ülkesinin t zamanındaki nihai enerji tüketimi içindeki yenilenebilir enerji payını göstermektedir. Ampirik analizde tüm değişkenler logaritmik değerleri ile kullanılmıştır.

Eşitlikte (1)'de β_1 katsayısının istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere negatif olması, ECF ve UNEMP arasında ters yönlü bir ilişki olduğunu ifade etmektedir. Bu durum EPC hipotezinin geçerli olduğunu diğer bir ifade ile işsizliğin çevresel kirliliği azalttığını göstermektedir. GDP'deki artışlar doğal kaynak kullanımını ve çevresel baskıyı artırdığından β_2 katsayısının pozitif, temiz enerji kaynağı olarak REN ise çevresel kirliliği azalttığından β_3 katsayısının negatif olması beklenmektedir.



Yöntem

Çalışmada kullanılan ampirik yöntem 4 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada yatay kesit bağımlılığının (YKB) varlığı Breusch ve Pagan (1980)'a ait LM, Pesaran (2004)'a ait CD_{LM} ve Pesaran vd. (2008)'e ait LM_{adj} testleri ile kontrol edilmiştir. Ardından panelin homojenliği/heterojenliği Pesaran ve Yamagata (2008)'nin Delta ($\tilde{\Delta}$) ve Delta adjusted ($\tilde{\Delta}_{adj}$) testleri ile araştırılmıştır. LM, CD_{LM} ve LM_{adj} testlerinin sıfır hipotezi "YKB'nin olmadığını", $\tilde{\Delta}$ ve $\tilde{\Delta}_{adj}$ testlerinin sıfır hipotezi ise "homojenliğin varlığını" göstermektedir.

İkinci aşamada değişkenlerin durağanlık özellikleri, diğer bir ifade ile hangi düzeyde durağan oldukları incelenmiştir. Bu amaçla Pesaran (2007) tarafından önerilen yatay kesit genişletilmiş Dickey–Fuller (CADF) panel birim kök testi kullanılmıştır. Her bir kesit için bireysel durağanlığın test edilmesine izin veren CADF, zaman ve kesit boyutunun görece büyüklüğüne ($T < N$, $N < T$) bakılmaksızın güvenilir bir şekilde uygulanabilmektedir. Aynı zamanda yatay kesit genişletilmiş IPS (CIPS) testi ile panelin geneli için durağanlık test edilebilmektedir (Pesaran, 2007: 276–277). Birim kök testinde sıfır hipotezi "panelin birim köklü" olduğunu, buna karşın alternatif hipotez "panelin durağan" olduğunu ifade etmektedir (Pesaran, 2007: 298).

Üçüncü aşamada değişkenler arasındaki uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisi Westerlund (2008) tarafından önerilen Durbin–Hausman (DH) testi ile tahmin edilmiştir. DH eşbütünleşme testinin avantajları, yatay kesit bağımlılığı ile panel heterojenliğini dikkate alması ve açıklayıcı değişkenlerin durağan olmasına izin vermesidir. DH testi, grup (DH–grup) ve panel (DH–panel) olmak üzere iki test istatistiğinden oluşmaktadır. DH-grup ve DH-panel istatistiği sırasıyla Eşitlik (2) ve Eşitlik (3)'te gösterilmektedir:

$$DH_{-grup} = \sum_{i=1}^n \hat{S}_i (\hat{\theta}_i - \hat{\theta})^2 \sum_{t=2}^T e_{it-1}^2 \quad (2)$$

$$DH_{-panel} = \hat{S}_n (\hat{\theta} - \hat{\theta})^2 \sum_{i=1}^n \sum_{t=2}^T e_{it-1}^2 \quad (3)$$

DH–grup ve DH–panel istatistiklerinin sıfır hipotezi ($H_0: \theta_i = 1$) "tüm birimler" için eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını varsaymaktadır. DH–grup istatistiğinin alternatif hipotezi ($H_A: \theta_i < 1$) "bazı birimler" için eşbütünleşme ilişkisinin varlığını, DH–panel istatistiğinin alternatif hipotezi ($H_A: \theta_i = \theta$ ve $\theta < 1$) ise "tüm birimler" için eşbütünleşme ilişkisinin var olduğunu göstermektedir (Westerlund, 2008: 199-203).

Dördüncü aşamada uzun dönem katsayı tahmini için CS–ARDL tahmincisi kullanılmıştır. Standart panel ARDL yaklaşımı YKB'yi göz ardı ettiğinden yanıltıcı tahminlere neden olmaktadır. Bu doğrultuda Chudik ve Pesaran (2015), Pesaran (2006)'a ait Ortak İlişkili Etkiler (CCE) tahmincisini dinamik modellere genişleterek CS-ARDL tahmincisini geliştirmişlerdir. CS–ARDL tahmincisinin sunduğu

başlıca avantajlar şunlardır: i) Panel heterojenliğine ve yatay kesit bağımlılığına izin vermektedir. ii) Gözlenemeyen ortak faktörleri dikkate almaktadır. iii) Yapısal kırılma ve karma durağanlığın varlığı altında kullanılabilen, dengeli ve dengesiz panellerde güçlü sonuçlar elde edilmektedir. iv) İçsellik problemini büyük ölçüde ortadan kaldırmakta ve zayıf dışsallık durumunda güvenilir bir şekilde uygulanabilmektedir. v) Küçük örneklem panellerde tutarlı sonuçlar ortaya koymaktadır. vi) Uzun dönemin yanı sıra kısa dönem tahminine de izin vermektedir (Chudik ve Pesaran, 2015: 393–394; Ditzgen, 2018). CS–ARDL modeli Eşitlik (4)’te tanımlanmaktadır:

$$ECF_{i,t} = \alpha_i + \sum_{j=1}^p \beta_{i,j} ECF_{i,t-j} + \sum_{j=0}^q \delta'_{i,j} X_{i,t-j} + \sum_{j=0}^{s_z} \lambda'_{i,j} \bar{Z}_{t-j} + \varepsilon_{i,t}$$

(4)

Eşitlik (4)’te $\bar{Z}_t = (\overline{ECF}_t, \bar{X}_t)'$ ve $X_{i,t} = (UNEMP_{i,t}, GDP_{i,t}, REN_{i,t})'$ olarak ifade edilmektedir. s_z gecikmeli yatay kesit ortalama sayısını temsil etmektedir. CS-ARDL tahmincisinin Ortalama Grup, Havuzlanmış Ortalama Grup, Ortak İlişkili Etkiler tahmincilerine kıyasla daha güçlü bir tahminci olduğu ifade edilmektedir (Wang vd., 2021).

Ampirik Bulgular

Çalışmada YKB’nin belirlenmesi için LM, CD_{LM} ve LM_{adj} testleri, panelin homojenliğinin tespiti için ise $\bar{\Delta}$ ve $\bar{\Delta}_{adj}$ testleri uygulanmıştır. Tablo 2’de yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 2. Yatay Kesit Bağımlılığı ve Homojenlik Test Sonuçları

YKB Testi	LM Testi	CD_{LM} Testi	LM_{adj} Testi
lnECF	26.912***	3.782***	2.336***
lnUNEMP	46.061***	8.064***	8.229***
lnGDP	63.513***	11.966***	38.253***
lnREN	25.060***	3.368***	6.263***
Homojenlik Testi	$\bar{\Delta}$ Testi	$\bar{\Delta}_{adj}$ Testi	
lnECF=f(lnUNEMP, lnGDP, lnREN)	10.248***	11.265***	

Not: ***, %1 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir.

Tablo 2’de YKB test sonuçlarına göre değişkenlerin tümü için “YKB’nin olmadığını” ifade eden sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilmiş ve değişkenler için YKB’nin var olduğu belirlenmiştir. YKB’nin varlığı paneli oluşturan ülkelerden birine gelen şokun diğer ülkeler üzerinde de etkili olduğunu



ifade etmektedir. Diğer yandan Δ ve Δ_{adj} test sonuçlarına göre "panelin homojen olduğunu" varsayan sıfır hipotezi %1 anlamlılık düzeyinde reddedilerek panelin heterojen olduğu tespit edilmiştir. YKB'nin varlığının ve panelin heterojen olduğunun belirlenmesinin ardından değişkenlerin durağanlık özellikleri CIPS panel birim kök testi ile araştırılmıştır. Tablo 3'te CIPS birim kök test sonuçları yer almaktadır.

Tablo 3. CIPS Birim Kök Test Sonuçları

CIPS Testi	Düzey Değeri	Birinci Fark Değeri	Tablo Kritik Değeri		Sonuç
			%5	%1	
Değişkenler	Test İstatistiği	Test İstatistiği	%5	%1	
lnECF	-0.062	-3.565***	-2.25	-2.51	I(1)
lnUNEMP	-2.670***	-3.645***	-2.25	-2.51	I(0)
lnGDP	-1.730	-2.376**	-2.25	-2.51	I(1)
lnREN	-0.910	-4.018***	-2.25	-2.51	I(1)

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

Tablo 3'te CIPS panel birim kök test sonuçlarına göre "panelin birim köklü olduğunu" varsayan sıfır hipotezi düzeyde lnUNEMP değişkeni için reddedilirken, lnECF, lnGDP ve lnREN değişkenleri için reddedilememiştir. Dolayısı ile sadece lnUNEMP değişkeninin düzey durağan olduğu tespit edilmiştir. lnECF, lnGDP ve lnREN değişkenlerinin ise birinci farkları alındığında sıfır hipotezinin reddedildiği görülmüştür. Dolayısı ile lnECF, lnGDP ve lnREN değişkenlerinin birinci farkında durağan olduğu belirlenmiştir. Değişkenlerin hangi düzeyde durağan olduğunun tespit edilmesinin ardından DH testi ile uzun dönemli eşbütünleşme ilişkileri tahmin edilmiştir. Tablo 4'te DH eşbütünleşme test sonuçları gösterilmektedir.

Tablo 4. DH Eşbütünleşme Test Sonuçları

DH Testi	DH-grup	DH-panel
$\ln EC F = f(\ln UNEMP, \ln GDP, \ln REN)$	-1.594* (0.055)	-0.809 (0.209)

Not: *, %10 anlamlılık düzeyini temsil etmektedir. (), p-değerini göstermektedir.

Tablo 4'te DH-grup istatistiği heterojen panellerde, DH-panel istatistiği ise homojen paneller için geçerlidir. Panelin heterojen olduğu tespit edildiğinden uzun dönemli eşbütünleşme ilişkisinde DH-grup istatistiğine bakılarak karar verilmiştir. DH-grup istatistiğine göre "tüm birimler için eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını" varsayan sıfır hipotezi %10 anlamlılık düzeyinde reddedilmiştir.

Buna göre lnECF ile lnUNEMP, lnGDP ve lnREN değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri yani eşbütünleşik oldukları belirlenmiştir. Değişkenlerin eşbütünleşik olduklarının tespit edilmesinin ardından katsayı tahminine geçilmiştir. Katsayı tahmini CS-ARDL tahmincisi ile yapılmıştır. Tablo 5'te CS-ARDL tahmin sonuçlarına yer verilmektedir.

Tablo 5. CS-ARDL Kısa ve Uzun Dönem Tahmin Sonuçları

Değişkenler	$\ln ECF = f(\ln UNEMP, \ln GDP, \ln REN)$		
Panel (a): Kısa Dönem Tahmin Sonuçları	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği
$\Delta \ln ECF_{t-1}$	-1.155***	0.085	-13.54
$\Delta \ln UNEMP$	-0.055**	0.024	-2.31
$\Delta \ln GDP$	0.671***	0.188	3.57
$\Delta \ln REN$	-0.181**	0.077	-2.34
Panel (b): Uzun Dönem Tahmin Sonuçları	Katsayı	Standart Hata	t-istatistiği
lnUNEMP	-0.024**	0.010	-2.26
lnGDP	0.307***	0.083	3.67
lnREN	-0.084**	0.034	-2.46
ECM (-1)	-2.155***	0.085	-25.26
Diagnostik Testler	F istatistiği	YKB istatistiği	Adjusted R²
	6.54***	-2.64***	0.72

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

Tablo 5'te CS-ARDL kısa ve uzun dönem tahmin sonuçlarına göre lnUNEMP katsayısı istatistiksel olarak anlamlı ve negatiftir. Buna göre lnUNEMP ve lnECF arasında negatif ilişki olduğunu ifade eden EPC hipotezinin geçerliliği hem kısa hem de uzun dönemde doğrulanmaktadır. lnGDP katsayısı ise istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere pozitiftir. Kısa ve uzun dönem lnGDP katsayıları karşılaştırıldığında uzun dönem katsayısının kısa dönem katsayısından küçük olduğu bulunmuştur. Bu bulgu, Narayan ve Narayan (2010)'ın yaklaşımına dayalı EKC hipotezinin geçerliliğini kanıtlamaktadır. Son olarak lnREN katsayısı istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere negatiftir. Bu bağlamda temiz bir kaynak olarak yenilenebilir enerji tüketiminin beklendiği üzere çevresel kirliliği azalttığı görülmektedir. Hata düzeltme terimi (ECM (-1)) katsayısının negatif işaretli ve anlamlı olması beklenir. ECM (-1)



katsayısının negatif (-2.155) ve %1 düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. ECM (-1) katsayısının 1'den büyük olması uzun dönem dengesine dalgalı bir patika izlenerek ulaşıldığını göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Son yıllarda ekonomik faaliyetlerdeki gelişmelere çevresel kalitenin uyum sağlayamadığı ve bu durumun sürdürülebilir kalkınma sürecini olumsuz etkilediği görülmektedir. Bu nedenle ülkeler geliri azaltmadan ve istihdam düzeyine zarar vermeden çevresel kirliliği azaltacak alternatif arayışlar içerisinde. Bu bağlamda çalışmada MIKTA ülkelerinde çevresel kirlilik ve işsizlik arasında negatif bir ilişki olduğunu iddia eden EPC hipotezinin geçerliliği Narayan ve Narayan (2010)'ın EKC hipotezi yaklaşımı çerçevesinde araştırılmıştır. Değişkenler arasındaki ilişkiler güncel test teknikleri ile tahmin edilmiştir. DH eşbütünleşme test sonuçlarına göre çevresel kirlilik ile işsizlik, ekonomik büyüme ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenlerinin uzun dönemde birlikte hareket ettikleri, yani eşbütünleşik oldukları görülmüştür. CS-ARDL kısa ve uzun dönem tahmin sonucuna göre; $\ln UNEMP$ katsayı değeri istatistiksel olarak anlamlı ve negatiftir. Bu bulgu, MIKTA ülkelerinde çevresel kirlilik ile işsizlik arasında negatif ilişki olduğunu ifade eden EPC hipotezinin geçerliliğini doğrulamaktadır. Buna göre MIKTA ülkelerinde işsizlikteki artışlar çevresel kirliliği azaltmaktadır. Bu sonuç MIKTA ülkelerinde çevresel kirlilik ve işsizlik arasındaki ilişkide ekonomik büyüme yaklaşımının geçerli olduğunu doğrulamaktadır. Bu yaklaşıma göre işsizlikteki artışla birlikte ekonomik büyüme yavaşlamaktadır. Ekonomik büyümenin yavaşlaması ise aynı zamanda enerji tüketimini ve çevresel kirliliği azaltmaktadır. Ayrıca elde edilen bu sonuç MIKTA ülkelerinde olası bir ekonomik daralma veya krize bağlı olarak meydana gelen işsizliğin çevresel kirliliği azaltma noktasında etkili olduğunu göstermektedir. Fakat bu sonuca dayalı olarak çevresel kirliliği azaltmak için işsizliğin artırılması bir politika aracı olarak öne sürülmemelidir. Zira işsizliğin olumsuz sosyoekonomik etkileri göz önüne alındığında çevresel kirliliğin azaltılmasında işsizliğin bir araç olarak kullanılması sürdürülebilir değildir. Bu nedenle MINT ülkelerinde mevcut ekonomik büyüme ve istihdam politikaları revize edilerek iş kayıplarına neden olmayan çevre dostu üretim ve istihdam politikalarına ağırlık verilmelidir. Aynı zamanda yenilenebilir enerji ve çevresel teknoloji yatırımları gibi sürdürülebilir ve yenilikçi uygulamalar ile ekonomik üretkenlik düzeyi daha da artırılmalıdır.

CS-ARDL kısa ve uzun dönem tahmin sonuçlarında $\ln GDP$ 'nin istatistiksel olarak anlamlı pozitif olduğu bulunmuştur. Bununla birlikte kısa dönem katsayı değerinin uzun dönem katsayı değerinden küçük olduğu tespit edilmiştir. Buna göre Narayan ve Narayan (2010)'ın yaklaşımı bağlamında EKC hipotezinin geçerli olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Bu sonuç, MIKTA ülkelerinde ekonomik faaliyetlerin neden olduğu çevresel kirlilik boyutunun uzun dönemde azalma eğiliminde olduğunu göstermektedir. $\ln REN$ 'in kısa ve uzun dönemde istatistiksel olarak anlamlı olmak üzere negatif olduğu belirlenmiştir. Buna göre temiz ve alternatif bir kaynak olarak yenilenebilir enerji tüketiminin çevresel kirlilik üzerinde azaltıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür.

Çalışmanın sonuçları Kashem ve Rahman (2020), Anser vd. (2021), Bhowmik vd. (2022), Ng vd. (2022), Tanveer vd. (2022) ve Tariq vd. (2022)'nin çalışma sonuçları ile benzerlik göstermektedir.

MIKTA ülkelerinde EKC hipotezinin geçerli olması ekonomi politikalarında çevrenin ikinci plana indirgenmesine neden olmamalıdır. Aksine ekonomi politikalarını sürdürülebilir çevre hedefi ile uyumlu hale getirecek yapısal reformlara hız verilmelidir. Daha az kirletici sektörlerde istihdam ve girişim teşvik edilmeli, kirlilik yoğun sektörlerde kirliliğin boyutunu azaltmak amacı ile çevresel standartlar yükseltilmelidir. Yenilenebilir enerjinin artırılması için vergi indirimi, vergi istisnası ve düşük faizli kredi imkanları gibi maliyet düşürücü tedbirler alınmalı, bürokratik engeller minimize edilmelidir. Yenilikçi politikalarla enerji verimliliği sağlanmalı, eğitim ve seminerlerle toplumun çevresel farkındalık düzeyi artırılmalıdır. Gelecek çalışmalarda karbon ayak izi, inşaat alan ayak izi, tarım alanı ayak izi, otlak alan ayak izi, balıkçılık alanları ayak izi ve orman ürünleri ayak izi gibi alt bileşenler üzerinden Çevresel Phillips Eğrisi hipotezinin geçerliliği araştırılabilir.

Çıkar Çatışması Beyanı

“MIKTA Ülkelerinde Çevresel Phillips Eğrisi Hipotezinin Test Edilmesi: CS-ARDL Testi Yaklaşımı” başlıklı makale ile ilgili herhangi bir kurum, kuruluş, kişi ile mali çıkar çatışması yoktur ve yazarlar arasında da herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

Kaynakça

- Al-Mulali, U., Solarin, S. A., & Ozturk, I. (2016). Investigating the presence of the environmental Kuznets curve (EKC) hypothesis in Kenya: An autoregressive distributed lag (ARDL) approach. *Natural Hazards*, 80(3), 1729-1747.
- Andrée, B. P. J., Chamorro, A., Spencer, P., Koomen, E., & Dogo, H. (2019). Revisiting the relation between economic growth and the environment; a global assessment of deforestation, pollution and carbon emission. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 114, 1-16.
- Anser, M. K., Apergis, N., Syed, Q. R., & Alola, A. A. (2021). Exploring a new perspective of sustainable development drive through environmental Phillips curve in the case of the BRICST countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 28(35), 48112-48122.
- Bhowmik, R., Syed, Q. R., Apergis, N., Alola, A. A., & Gai, Z. (2022). Applying a dynamic ARDL approach to the Environmental Phillips Curve (EPC) hypothesis amid monetary, fiscal, and trade policy uncertainty in the USA. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(10), 14914-14928.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange multiplier test and its applications to model specification in econometrics. *The Review of Economic Studies*, 47(1), 239-253.
- Chudik, A., & Pesaran, M. H. (2015). Common correlated effects estimation of heterogeneous dynamic panel data models with weakly exogenous regressors. *Journal of Econometrics*, 188(2), 393-420.
- Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: Examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71-81.
- Cole, M. A., Rayner, A. J., & Bates, J. M. (1997). The environmental Kuznets curve: An empirical analysis. *Environment and Development Economics*, 2(4), 401-416.



- Cooper, A. F. (2018). "Rising" states and global reach: Measuring "Globality" among BRICS/MIKTA countries. *Global Summitry*, 4(1), 64-80.
- Dasgupta, S., Laplante, B., Wang, H., & Wheeler, D. (2002). Confronting the environmental Kuznets curve. *Journal of Economic Perspectives*, 16(1), 147-168.
- Dinda, S. (2004). Environmental Kuznets curve hypothesis: A survey. *Ecological Economics*, 49(4), 431-455.
- Ditzen, J. (2018). Estimating dynamic common-correlated effects in Stata. *The Stata Journal*, 18(3), 585-617.
- GFN. (2022). *Global Footprint Network*. <https://data.footprintnetwork.org>. (Erişim: 10.01.2022).
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *NBER Working Papers Series*, 1-39.
- Grossman, G. M., & Krueger, A. B. (1995). Economic growth and the environment. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.
- IEA. (2022). *International Energy Agency*. <https://www.iea.org/data-and-statistics>. (Erişim: 05.02.2022).
- Jeong, M. S. (2019). Critical realism: A better way to think about middle powers. *International Journal*, 74(2), 240-257.
- Kashem, M. A., & Rahman, M. M. (2020). Environmental Phillips curve: OECD and Asian NICs perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(25), 31153-31170.
- Kearsley, A., & Riddel, M. (2010). A further inquiry into the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve. *Ecological Economics*, 69(4), 905-919.
- Kijima, M., Nishide, K., & Ohyama, A. (2010). Economic models for the environmental Kuznets curve: A survey. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(7), 1187-1201.
- Kim, S. M., Haug, S., & Rimmer, S. H. (2018). Minilateralism revisited: MIKTA as slender diplomacy in a multiplex world. *Global Governance: A Review of Multilateralism and International Organizations*, 24(4), 475-489.
- Mert, M., & Caglar, A. E. (2020). Testing pollution haven and pollution halo hypotheses for Turkey: A new perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32933-32943.
- Narayan, P. K., & Narayan, S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries. *Energy Policy*, 38(1), 661-666.
- Narayan, P. K., Saboori, B., & Soleymani, A. (2016). Economic growth and carbon emissions. *Economic Modelling*, 53, 388-397.

- Ng, C. F., Yii, K. J., Lau, L. S., & Go, Y. H. (2022). Unemployment rate, clean energy, and ecological footprint in OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-10.
- Panayotou, T. (1993). Empirical tests and policy analysis of environmental degradation at different stages of economic development. *International Labour Organization*, 1-42.
- Pesaran, M. H. (2004). General diagnostic tests for cross section dependence in panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, (0435), 1-39.
- Pesaran, M. H. (2006). Estimation and inference in large heterogeneous panels with a multifactor error structure. *Econometrica*, 74(4), 967-1012.
- Pesaran, M. H. (2007). A simple panel unit root test in the presence of cross-section dependence. *Journal of Applied Econometrics*, 22(2), 265-312.
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A bias-adjusted LM test of error cross-section independence. *The Econometrics Journal*, 11(1), 105-127.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing slope homogeneity in large panels. *Journal of Econometrics*, 142(1), 50-93.
- Rees, W. E. (1992). Ecological footprints and appropriated carrying capacity: What urban economics leaves out. *Environment & Urbanization*, 4(2), 121-130.
- Solarin, S. A. (2019). Convergence in CO₂ emissions, carbon footprint and ecological footprint: Evidence from OECD countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 26(6), 6167-6181.
- Solarin, S. A., Al-Mulali, U., Musah, I., & Ozturk, I. (2017). Investigating the pollution haven hypothesis in Ghana: An empirical investigation. *Energy*, 124, 706-719.
- Stern, D. I. (2004). The rise and fall of the environmental Kuznets curve. *World Development*, 32(8), 1419-1439.
- Tanveer, A., Song, H., Faheem, M., & Chaudhry, I. S. (2022). Validation of environmental Phillips curve in Pakistan: A fresh insight through ARDL technique. *Environmental Science and Pollution Research*, 25060-25077.
- Tariq, S., Mehmood, U., & Mariam, A. (2022). Exploring the existence of environmental Phillips curve in South Asian countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-12.
- Wachernagel, M., & Rees, W. (1996). Our ecological footprint: Reducing human impact on the earth. *New Society Publishers*, 1-29.
- Wang, K. H., Liu, L., Adebayo, T. S., Lobonç, O. R., & Claudia, M. N. (2021). Fiscal decentralization, political stability and resources curse hypothesis: A case of fiscal decentralized economies. *Resources Policy*, 72, 102071.
- WDI. (2022). *World Development Indicators*. <https://databank.worldbank.org>. (Erişim: 27.01.2022).
- Westerlund, J. (2008). Panel cointegration tests of the Fisher Effect. *Journal of Applied Econometrics*, 23(2), 193-233.



Yılancı, V., & Pata, U. K. (2020). Investigating the EKC hypothesis for China: The role of economic complexity on ecological footprint. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(26), 32683-32694.

Extended Abstract

Apart from economic growth and foreign direct investments, various factors can directly or indirectly be influential on the environment. Based on this idea, Kashem and Rahman (2020), examining the relationship between environment and unemployment, developed the Environmental Phillips Curve (EPC) hypothesis. According to the EPC hypothesis, there is a negative relationship between environmental pollution and unemployment at the current technology level, and as unemployment increases, environmental pollution decreases (Ng et al., 2022: 4; Tanveer et al., 2022). The theoretical relationship between environmental pollution and unemployment is explained by two approaches which are economic growth and preferences. According to the economic growth approach, unemployment reduces energy consumption and environmental pressure while it slows down economic growth. As a result, environmental pollution is expected to decrease. As for preferences approach, it is stated that unemployment reduces the income of the consumer making it difficult to consume expensive and environmentally friendly products (Bhowmik et al., 2020: 14916). In other words, it is argued that unemployment may cause environmental pollution by increasing the demand for cheap products that are harmful to the environment.

The aim of this study is to investigate the validity of the EPC hypothesis for MIKTA countries in the context of Narayan and Narayan's (2010) EKC hypothesis in the period 1991-2018. The original aspects of the study are explained as follows: First of all, this study is the first to examine the validity of the EPC hypothesis in MIKTA countries. Second, in the study, environmental pollution is represented by ECF, which considers the air pollution as well as the pollution of water and soil. CO₂ emission, however, measures only the size of pollution in the air and for that reason, it's not preferred in the study. Third, unlike most studies, the validity of the EKC hypothesis is examined by means of Narayan and Narayan (2010). Fourth, modern techniques that allow cross-section dependency are applied instead of traditional estimation methods. Since traditional estimation methods do not take into account the cross-section dependence, empirical analysis findings may be biased and inconsistent. In addition to all above, it is aimed to contribute to the literature as being one of the limited number of studies that test the validity of the EPC hypothesis.

Relationships between variables were estimated with modern test techniques. According to the DH cointegration test results, it has been observed that environmental pollution and unemployment, economic growth and renewable energy consumption variables move together in the long run, that is, they are cointegrated. According to the CS-ARDL short and long term estimation results; the lnUNEMP coefficient value is statistically significant and negative. This finding confirms the validity of the EPC hypothesis, which states that there is a negative relationship between environmental pollution and unemployment in MIKTA countries. Accordingly, increases in unemployment in MIKTA countries reduce environmental pollution. This result confirms that the economic growth approach is valid in the relationship between environmental pollution and unemployment in MIKTA countries. According to this approach, economic growth slows down along with the increase in unemployment. The slowdown in economic growth reduces both energy consumption and environmental pollution. Besides, this result shows that unemployment in MIKTA countries which is caused by possible economic depression or crisis is effective in reducing environmental pollution. However, based on this result, increasing unemployment should not be considered as a policy tool to reduce environmental pollution. Because, considering the negative

socioeconomic effects of unemployment, it is not sustainable to use unemployment as a tool to reduce environmental pollution. For this reason, current economic growth and employment policies in MINT countries should be revised and environmentally friendly production and employment policies that do not cause job losses should be focused on. At the same time, the level of economic productivity should be further increased through sustainable and innovative practices such as renewable energy and environmental technology investments. In the CS-ARDL short and long term estimation results, lnGDP was found to be statistically significant and positive. However, it has been determined that the short-term coefficient value is smaller than the long-term coefficient value. Thus, it was concluded that the EKC hypothesis is valid in the context of Narayan and Narayan's (2010) approach. This result shows that the extent of environmental pollution caused by economic activities in MIKTA countries tends to decrease in the long run. lnREN was found to be statistically significant and negative in the short and long term. Accordingly, it has been seen that renewable energy consumption as a clean and alternative source has a reducing effect on environmental pollution.

EKC hypothesis is valid in MIKTA countries, but this should not be the reason for being less cautious while determining economic policies concerning the environment. On the contrary, structural reforms that will harmonize economic policies with the goal of sustainable environment should be accelerated. Employment and enterprise should be encouraged in less polluting sectors, and environmental standards should be raised in order to reduce the extent of pollution in pollution-intensive sectors. In order to increase renewable energy, cost-reducing measures such as tax reductions, tax exemptions and low-interest credit opportunities should be taken, and bureaucratic obstacles should be minimized. Energy efficiency should be ensured with innovative policies, moreover, the environmental awareness level of the society should be increased through education and seminars. In future studies, the validity of the Environmental Phillips Curve hypothesis can be investigated through sub-components such as carbon footprint, cropland footprint, grazing land footprint, fishing grounds footprint, built-up land footprint, forest land footprint.

