

KÜRESELLEŞME, FİNANSAL GELİŞME VE KARBON EMİSYONLARI İLİŞKİSİ: TÜRKİYE ÜZERİNE ASİMETRİK KANITLAR¹

Muharrem Afşar² Güntülü Özlem Yüksel³

Özet

Çalışma ekonomik küreselleşme ve finansal gelişmenin, Türkiye’de karbon emisyonlarındaki asimetrik etkisini araştırmaktadır. Bu amaç doğrultusunda çalışmada “Doğrusal Olmayan Gecikmesi Dağıtılmış Otorogresif Model (NARDL)” yaklaşımı kullanılmıştır. Çalışma bulguları, küreselleşmenin hem uzun hem de kısa dönemde karbon emisyonlarının artmasında etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Aynı zamanda finansal gelişmede yaşanan pozitif şokların çevresel bozulmayı önleyici, negatif şokların ise karbon emisyonlarında artışa ve çevresel bozulmaya yol açtığını ortaya çıkarmıştır. Yenilenemez yani fosile dayalı enerji kullanımı ise, karbon emisyonlarını arttırmakta ve hava kalitesinin iyileşmesini engelleyen faktörlerin başında gelmektedir. Öte yandan ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı ortaya çıkmıştır. Asimetri açısından Wald test sonuçlarına baktığımızda ise; finansal gelişme için kısa dönem, küreselleşme için uzun dönem asimetrik bulgular tespit edilmektedir. Ekonomik büyümenin ise hem uzun hem de kısa dönemde asimetrik bulguları ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: Küreselleşme, Finansal Gelişme, NARDL, Ekonomik Büyüme

RELATIONSHIP OF GLOBALIZATION, FINANCIAL DEVELOPMENT AND CARBON EMISSIONS: ASYMMETRIC EVIDENCE ON TURKEY

Abstract

The study examines the asymmetric effect of economic globalization and financial development on carbon emissions in Turkey. For this purpose, NARDL approach utilizes in this study. The findings of the study reveal that globalization is effective in increasing carbon emissions in both the long and short term. At the same time, positive shocks in financial development prevent environmental degradation, while negative shocks cause an increase in carbon emissions and environmental degradation. The usage of non-renewable energy, that is, fossil-based energy, increases carbon emissions and is one of the factors that prevent the improvement of air quality. On the other hand, economic growth does not have a significant effect on carbon emissions. Wald test results; financial development has short-term asymmetries and globalization has also long-term asymmetries. Economic growth shows asymmetric findings in the both long and short run.

Keywords: Globalization, Financial Development, NARDL, Economic Growth

¹ Bu çalışma 13-15 Mayıs 2022 tarihleri arasında düzenlenen 6. Uluslararası Ekonomi Konferansı'nda sunulan " Finansal Gelişme ve Küreselleşmenin Asimetrik Etkilerinin Çevresel Sürdürülebilirlik Hedefindeki Rolü: Türkiye Örneği" başlıklı bildirinin, yeniden düzenlenmiş ve makale formatına getirilmiş halidir.

² Prof. Dr., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, mafsar@anadolu.edu.tr, ORCHID ID: 0000-0002-4071-9330

³ Araş. Gör., Anadolu Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, goyuksel@anadolu.edu.tr , ORCHID ID: 0000-0002-0341-8555

1.Giriş

İklim değişikliği ve çevresel bozulma yüzyılın başından beri insanlığın karşı karşıya kaldığı bir olgudur (Sun vd., 2022:996; Xiaoman vd., 2021:1037). İklim değişikliği, tüm canlıları ve ekosistemi etkileyen karmaşık bir sorundur (Abbass vd., 2022:42539). Bu endişe verici durum çevresel kalitenin sağlanması ve korunması için artan bir farkındalık oluşturmuştur. Paris'te düzenlenen 21. iklim değişikliği konferansı (COP21), küresel sıcaklık artışını 2 °C'nin ve mümkünse 1,5 °C'nin altında tutulmasına yönelik politikaların geliştirilmesi gerekliliğini vurgulamaktadır (Khan ve Öztürk, 2021:1). Çevresel bozulmanın temel nedenlerinin başında, üretimde fosil yakıtlı kaynaklara bağlı aşırı enerji kullanımını sonucu ortaya çıkan artan sera gazı emisyonları gelmektedir. Sera gazlarındaki artışın önemli kaynağı karbon emisyonlarıdır (Baek, 2016:352). Karbon emisyonlarındaki kontrolsüz artışın devam etmesi halinde küresel sıcaklıkta yıllık 2°C'lik bir artış olasılığı beklenmektedir. Bu nedenle, ülkeler kalkınma ve çevre için felaket olabilecek sera gazı emisyonlarının etkisini en aza indirebilecek çevreyi korumacı bir yaklaşımla hareket etmektedir (Mundaca, 2017:91).

Çevre kirliliğini ve karbon emisyonlarını artışı ile ekonomik faaliyetler, özellikle ekonomik büyüme yönelik yatırım artışları arasında bir ilişki olması da düşünülmelidir. Literatürde ekonomik büyüme-çevre ilişkisi “Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) bağlamında” ifade edilir. Buna göre; başlangıçta ekonomik gelişme doğal kaynakların aşırı kullanılması nedeniyle çevresel tahribata yol açmaktadır. İlerleyen dönemde ise, gelirdeki belli bir eşiğin aşılmasına bağlı olarak, ülkelerin çevresel kaliteyi artırıcı faaliyetlere geçilmesi nedeniyle, çevre kalitesinde iyileşme gözlemlenmektedir (Grossman ve Krueger, 1991).

Ekonomik büyümenin yanı sıra enerji kullanımını da karbon emisyonlarını etkileyen faktörlerden biridir. Enerji tüketiminde ağırlıklı olarak ulaşım, ticaret, konut ve sanayi sektörleri rol oynamaktadır. Bu belirli sektörler, başta fosil yakıtlar olmak üzere alternatif enerji kullanımının artmasına neden olmakta ve nihayetinde bu durum, çevre kalitesinin bozulmasına yönelik endişelere yol açmaktadır (Ahmad vd., 2018:632).

Çevre literatüründe çevresel kalitenin iyileştirilmesi konusunda öne çıkan diğer faktörlerden biri ise finansal gelişmedir. Finansal gelişme finansal aracılık maliyetlerini düşürür; risk çeşitlendirmesi sağlar ve hem özel hem kamu sektörü için yatırımcıların temiz enerji projelerine yatırım yapmalarına yönelik teşvik oluşturur (Nasir vd., 2019:132). Öte yandan, finansal gelişme çevre kalitesi üzerinde arzulanabilir etkiler yaratmayabilir. Çünkü güçlü finansal kurumlar müşterilerine daha düşük finansman maliyetleriyle daha yüksek kredi kullandırılmasını teşvik eder ve böylece firmaların ürün veya hizmetleri için talep yaratmakta; dolayısıyla sanayiye teşvik etmelerinde yardımcı olmaktadır (Zafar vd., 2019:428). Ancak bu sanayileşme,

enerji tüketimini de beraberinde getirmekte ve nihayetinde çevre kalitesini bozan itici bir güç olmaktadır. Finansal gelişmenin çevre üzerindeki olumsuz etkilerinden biri de enerji kullanımını talebinde yarattığı artış olarak karşımıza çıkmaktadır. Sadorsky (2011:1000), finansal gelişmenin, buzdolabı, araba gibi enerji yoğun tüketim ürünlerine yönelik krediye erişimini kolaylaştırdığını ve daha fazla enerji kullanımıyla birlikte çevresel bozulma yaratacağını belirtmektedir.

Finans-çevre ilişkisine yönelik ampirik çalışmalar, çevresel kalite üzerinde hem negatif hem de pozitif ikili etkileri yönelik görüşü destekler niteliktedir. Çevresel sürdürülebilirlik bağlamında, Türkiye ekonomisi için finansal gelişmenin katkısının pozitif ve negatif bileşenlerinden ayrıştırılarak araştırılması, bu çalışmanın amaçlarından birini oluşturmaktadır.

Öte yandan, karbon emisyonlarının yönlendirilmesinde bir diğer belirleyici faktör olarak, ekonomilerin küreselleşmesi ortaya çıkmaktadır. Bilindiği gibi küreselleşme, sermaye akışlarını arttıran, ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi kolaylaştıran, insan yaşamını sosyal, politik ve ekonomik açılarından etkileyen dünya çapında bir olgudur. Bu bağlamda küreselleşme, finansal ve ticari açıklığı iyileştirip ekonomik büyümeyi ve gelişmeyi kolaylaştırmasıyla önemli çevresel sonuçlara neden olmaktadır (Shahbaz vd., 2018:141).

Teorik olarak küreselleşme ile çevre arasındaki ilişki ölçek etkisi, kompozisyon etkisi ve teknik etki bağlamında açıklanmaktadır (Grossmand ve Krueger, 1991:3-4). Ölçek etkisi, artan uluslararası ticaretin üretim seviyesinde yarattığı etkiyi ifade eder. Başka bir deyişle, küreselleşme daha fazla ulaşım hizmeti ve daha fazla mal ve hizmet üretimi ve tüketimi ile ekonomik faaliyetleri teşvik eder. Bu faaliyetler doğası gereği çevresel maliyetler gerektirdiğinden, ticari serbestliğin teşvik ettiği artan ekonomik faaliyetin çevresel tahribata yol açmasına neden olur (Lee vd., 2016:46). Kompozisyon etkisi, ülkeler arasındaki ticaretin üretim kompozisyonu üzerindeki etkisini belirtir. Bu etki artan ticaretin ülkeleri, karşılaştırmalı bir avantaja sahip oldukları ekonomi sektörlerinde uzmanlaşmaya yönlendirdiği zaman ortaya çıkar. Buna göre, çevresel düzenleme açısından zayıf olan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kirli mal üretiminde uzmanlaşırken, çevre düzenlemesi sıkı olan gelişmiş ülkeler temiz mal üretiminde uzmanlaşacaktır (Antweiler vd. 1998:3). Küreselleşmenin kompozisyon etkisinin net sonucu belirsizdir. Bu nedenle, kompozisyon etkisi, çevresel düzenlemenin etkisine ve sermaye-emek oranının göreceli boyutuna bağlı olarak CO2 emisyonlarında bir düşüşe veya artışa yol açabilir (Acheampong vd., 2022:3). Küreselleşme sonucunda uluslararası pazarlardan enerji tasarruflu teknolojilerin elde edilmesi teknik etki olarak adlandırılır. Teknik etki aracılığıyla enerji kullanımını etkilemeden yerli üretimde artış olabilir ve karbon emisyonlarında düşüş yaşanabilir (Shahbaz vd., 2018:559). Küreselleşmenin ölçek ve kompozisyon etkisi bir ülke için

baskınsa, çevresel sürdürülebilirlik için bir tehdit oluşturabilir. Ancak teknik etki aracılığıyla teknoloji transferleri ise, bu sefer çevre kalitesini artırabilmektedir.

Özetlemek gerekirse, enerji tüketimi, ekonomik büyüme, finansal gelişme ve küreselleşme ile karbon salınımları arasındaki ilişki iç içedir. Türkiye ekonomisi gelişmekte olan bir ekonomi olarak büyümesinde istikrarsızlıklar yaşamasına rağmen (Akadiri vd., 2019:424), sürekli olarak artan dış ticaret, finansal çeşitlendirme ve küreselleşme yoluyla ekonomik kalkınma arayışında olmuştur. Ülkelerin dış pazarlara erişmek için uluslararası ticaretten yararlanması da enerji tüketimine olan talebi artırır (Etoakpan vd., 2020:26126). Aynı zamanda, Türkiye ekonomisinde büyük ölçekli endüstriyel faaliyetler için yüksek enerji tüketimine ihtiyaç duyulur. Finansal sektör ise hem gelişen hem de gelişmiş ülkelerin ekonomik gelişmesinde büyük rol oynamaktadır. Finansal sistemin verimli yönetimi, ülkelerin finansal kaynaklarını üretken kullanmalarını sağlar. Bu, ekonomik kalkınmayı teşvik eden bir sosyoekonomik ortam yaratır (Furuoka, 2015:430-431; Haseeb vd., 2018:31284). Kısaca, finansal gelişme ve küreselleşmenin CO2 emisyonları üzerinde belirleyici etkiler yaratması beklenir.

Çalışmanın amacı; Türkiye ekonomisi için enerji tüketimi, finansal gelişme, küreselleşme ve ekonomik büyüme ile CO2 emisyonları arasındaki etkileşimi analiz etmektir. Çalışma, finansal gelişme ve küreselleşmenin asimetric etkilerini, çevre kalitesini değerlendiren kilit unsurlardan biri olarak ele almaktadır. Asimetric etkilerin test edilmesi, Türkiye ekonomisinde karbon salınımlarında negatif ve pozitif bileşenlerin baskın olup olmadığının tespiti anlamında önemlidir. Ayrıca, asimetric ARDL, olumsuz-olumsuz veya olumlu-olumlu bir etki olup olmadığını veya ikisinin birbirini dışlayıp dışlamadığını ve simetric bir etki olup olmadığını anlamaya yardımcı olur.

Çalışmanın bundan sonrası aşamasında, önce mevcut literatürün incelemesi özetlemekte, ardından model spesifikasyonu ve veri kaynakları ortaya konulmakta, daha sonra ise analiz bulguları ve bulgular temelinde genel değerlendirme yapılmaktadır.

2.Literatür Taraması

2.1 Ekonomik büyüme ve Çevre İlişkisi

Ekonomik büyüme, özellikle İkinci Dünya Savaşı'ndan bu yana makroekonomik politika oluşturmanın ana hedeflerinden biridir. Bununla birlikte, ekonomik büyümenin ekolojik sonuçları son birkaç on yılda küresel olarak dikkat çeken önemli bir konu olmuştur. Bu bağlamda birçok çalışma, ekonomik büyümenin çevresel bozulma üzerindeki etkisini araştırmış ve genellikle “Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC)” kavramına odaklanmıştır. EKC'ye göre, ekonomik büyüme ve çevresel bozulma

arasında ters U şeklinde bir ilişki bulunmaktadır. Buna göre, kısa vadede ekonomik büyüme çevrenin bozulmasına katkıda bulunur, ancak ilerleyen dönemde ülkeler daha yüksek gelir düzeyine ulaştıkça, bu ilişki tersine dönmekte ve ekonomik büyüme çevre üzerinde olumlu bir etki yaratmaya başlamaktadır.

Grossman ve Krueger (1991) ve Shafik (1994) tarafından EKC bağlamında ekonomik ve çevre ilişkisine yapılan ilk katkının ardından, birçok çalışma bu bağı ampirik olarak test etmiştir. Örneğin, İngiltere üzerine yaptıkları çalışmada Fosten vd. (2012) EKC'nin etkili olduğunu bulmuşlardır.

Başka bir çalışmada, Esteve ve Tamarit (2012) İspanyol ekonomisi için EKC'nin ters U-şekilli model izlememesine rağmen, uzun vadede ekonomik büyümenin CO2 emisyonlarının azalmasına, dolayısıyla çevresel iyileştirmelere yol açtığına dair kanıtlar olduğunu tespit etmişlerdir. Ancak, yine İspanya'ya odaklanan başka bir çalışmada, Sephton ve Mann (2013) karbon emisyonları ve kişi başına gelir arasında uzun vadeli doğrusal olmayan bir etkinin olduğu ve ayrıca asimetric bir uyum tespit etmişlerdir. Benzer şekilde, Tiwari vd. (2013) ve Sinha ve Shahbaz (2018), ekonomik büyüme ve çevresel bozulma arasında kısa ve uzun vadeli bir ilişki olduğunu bulmuşlardır.

Ghosh (2010), Hindistan ekonomisi için ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında uzun dönemli bir ilişkinin olmadığını tespit etmiştir. Benzer şekilde, Hindistan ve Çin verilerini analiz eden Pal ve Mitra (2017) da yaptıkları çalışmada EKC'nin varlığını tespit edememiştir.

Literatürde birden fazla ülkeye odaklanan çalışmalar da mevcuttur. Örneğin, 15 OECD ülkesi verilerini kullanarak yapılan çalışmada Apergis (2016); EKC'nin kapsayıcı varlığını tespit etmesine rağmen, bunun tüm ülkeleri kapsamayacağı sonucuna ulaşmıştır. Aynı şekilde Sinha vd. (2018), N-11 ülkelerinde daha çok N-şekilli bir EKC'nin varlığını tespit etmişlerdir. Bir başka dikkat çekici çalışmada, Onafowora ve Owoye (2014) EKC kavramını Brezilya, Çin, Mısır, Japonya, Meksika, Nijerya, Güney Kore ve Güney Afrika'nın seçilmiş ekonomilerinde analiz etmişlerdir. Çalışmada EKC'nin varlığını sadece Japonya ve Güney Kore'de bulabilmişlerdir. Narayan (2010) tarafından gelişmekte olan 43 ülkeye odaklanan çalışmada ise, Güney Asya ve Orta Doğu ülkelerinde EKC'nin varlığına rağmen, genel olarak karışık ve zıt sonuçların olduğunu ifade etmiştir.

Türkiye için EKC hipotezinin varlığını araştıran çalışmalar ise kesin sonuçlar üretmemiştir. Gökmenoğlu ve Taşpınar (2016), Öztürk ve Acaravcı (2013), Katırcıoğlu ve Taşpınar (2017), Ozatac vd. (2017) Türkiye'de EKC hipotezinin geçerliliğini bulmuşlardır. Ancak, Akbonstancı vd. (2009), Lise (2006), Ozturk ve Acaravcı (2010) ise, EKC hipotezinin varlığını reddetmişlerdir.

2.2 Finansal gelişme ve Çevre İlişkisi

Finansal istikrar, ekonomik istikrar için hayati öneme sahiptir. Aynı mantıkla, iyi işleyen ve verimli bir finansal sektör, ekonomik büyümeyi de kolaylaştırır (Soukhakian, 2007:118). Bu bağlamda çevresel etkileri olabileceği beklenir. Bununla finansal gelişme, çevresel bozulma arasındaki bağlantıya dair ampirik kanıtlar karışıktır. Bazı çalışmalar finansal sektördeki gelişiminin çevresel kaliteyi iyileştirebileceğini öne sürmektedir. Bu görüşü destekleyen çalışmalardan birinde Tamazian vd. (2009); BRICS ekonomilerini analize konu etmişler ve finansal gelişmenin çevresel bozulmayı azaltabileceği tespit etmişlerdir. Ayrıca Abbasi ve Riaz (2016) Pakistan'da ve Shahbaz vd. (2018) Fransa ile ilgili olarak yaptıkları çalışmalarda, finansal gelişmenin çevresel kaliteyi artırıcı sonuçları olduğunu bulmuşlardır.

Bununla birlikte, finansal gelişmenin aslında karbon salınımını artırarak çevreyi olumsuz etkilediğini bulan çok sayıda çalışma da mevcuttur. Örneğin, Çin hakkında Zhang (2011) ve Jalil ve Feridun (2011), Endonezya için Shahbaz vd. (2013), Pakistan hakkında Javid ve Sharif (2016), Kuveyt üzerine Salahuddin vd. (2018), Bello ve Abimbola (2010), Nijerya için Dar ve Asif (2018), finansal gelişmenin olumsuz çevresel sonuçları olduğunu bulmuşlardır.

Ayrıca, finansal gelişme ile çevresel bozulma arasında aslında anlamlı bir ilişkinin olmadığını ortaya koyan çalışmalar da bulunmaktadır. Örneğin, Ozturk ve Acaravci (2013) Türkiye, Omri vd. (2015) MENA ülkeleri, Çoban ve Topcu (2013) ise AB ülkelerinde, finansal gelişme ile çevre arasında bir ilişki tespit edememişlerdir.

2.3 Enerji tüketimi ve Çevre ilişkisi

Yapılan çalışmalar göstermektedir ki, dünya ekonomisi önemli bir ekonomik büyüme süreci yaşamakta ve bu bağlamda enerji kullanımını da hızla artmaktadır. Bununla birlikte ekonomik büyüme için artan enerji talebi, çevresel sonuçlara da yol açmaktadır. Literatürde, enerji tüketimi ve çevresel kirlilik arasında kesin olarak pozitif bir ilişki olduğunu gözlemleyen birçok çalışma bulunmaktadır (Baek, 2015; Chandran ve Tang, 2013; Pao ve Tsai, 2010; Farhani ve Öztürk, 2015; Ozturk ve Acaravci, 2010; Saboori ve Sulaiman, 2013; Javid ve Sharif, 2016).

Enerji tüketiminin yenilenebilir ve yenilemez enerji olarak ayrımının test edildiği çalışmalar farklı sonuçlar doğurmaktadır. Bu bağlamda Al-Mulali vd. (2016), (Baek, 2016), Bento ve Moutinho (2016), Bilgili vd. (2016), Zoundi (2017) çalışmalarında; yenilenebilir enerji kaynaklarının enerji tüketiminin CO₂ emisyonlarını azalttığı tespit etmişlerdir. Öte yandan, yenilenemeyen enerji tüketiminin CO₂ emisyonlarının

engellenmesi konusunda bir tehdit oluşturduğu tespit eden çalışmalar da bulunmaktadır. Bu bağlamda Gamage vd. (2017), Bekun vd. (2019), Saudi (2019), Sharif vd. (2020) çalışmalarında; yenilenemeyen enerji kullanımının çevresel hasarı hızlandırmada, etkili faktörlerden biri olduğunu göstermektedir.

2.4 Küreselleşme ve Çevre İlişkisi

Küreselleşme aslında; ekonomik, politik ve sosyal olmak üzere birçok yönü olan akademik bir araştırma konusudur. Küreselleşmenin özellikle çevre kalitesi üzerindeki etkisine olan ilgi ise, son dönemde artmaktadır. Araştırmaların önemli bir kısmı, Çevresel Kuznets Eğrisi (EKC) hipotezi çerçevesinde küreselleşmeyi temsil eden göstergeleri incelemektedir (Bu vd. 2016; Khan ve Ullah 2019; Koçak ve Şarkgüneşi 2018; Rudolph ve Figge, 2017).

Literatür sonuçlarının büyük çoğunluğu küreselleşmenin çevre kirliliği üzerinde artan bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir. Bu vd. (2016) küreselleşmenin ekonomik, sosyal ve politik yönlerinin, karbon emisyonlarını arttırdığını bulmuşlardır. Lee vd. (2016) ise ticari açıklığı küreselleşme olarak ele almış ve bu bağlamda, karbon emisyonlarındaki artışı tespit etmişlerdir. Rudolph vd. (2017) 146 ülke için küreselleşmenin ekolojik ayak izi üzerinde pozitif etki yarattığı bulmuşlardır. You ve Lv. (2018) 83 ülke ekonomisini inceledikleri çalışmada, küreselleşmenin karbon emisyonlarını arttırdığını bulmuştur. Wang vd. (2018) G20 ülke ekonomileri için politik küreselleşmeyi ele almış ve karbon emisyonlarındaki artışta, küreselleşmenin belirleyici rol oynadığını tespit etmişlerdir. Koçak ve Şarkgüneşi (2018) Türkiye, Salahuddin vd. (2018) Kuwait için, küreselleşme bağlamında doğrudan yabancı yatırımları kullandıkları çalışmalarında, küreselleşmenin karbon emisyonlarını arttırdığını bulmuşlardır.

Küreselleşmenin çevre kirliliği üzerinde azaltıcı bir etkiye sahip olduğunu ortaya koyan çalışmalar da literatürde mevcuttur. Örneğin Akadiri vd. (2019) İtalya ekonomisi için, küreselleşmenin hem kısa hem de uzun dönemde karbon emisyonları üzerinde azaltıcı etkisini tespit etmişlerdir. Shahbaz vd. (2019); yüksek, orta ve alt gelir ülke grubundan oluşan örnekleme, küreselleşmenin karbon emisyonlarını azaltıcı etkisi bulmuştur. Destek vd. (2018) Avrupa ülke ekonomileri için küreselleşmeyi ticari açıklık olarak ele almış ve karbon emisyonları üzerinde azaltıcı etkisini bulmuşlardır. Yine Zafar vd. (2019), OECD ülkeleri için küreselleşmenin karbon emisyonları üzerinde azaltıcı etkisini tespit etmiştir.

Bazı araştırmalar ise, küreselleşme ile çevre arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermektedir. Bu bağlamda, Salahuddin vd. (2019) Sub-Saharan Africa ülkeleri için küreselleşme ile çevre kalitesi arasında ilişki tespit etmemiştir. Benzer şekilde Hao (2016); küreselleşme olarak ticari açıklığı ve politik birleşmeyi ele almış ve 82 ülke

ekonomisi için küreselleşmenin etkili olmadığını tespit etmiştir. Haseeb vd. (2018) de, BRICS ekonomileri için yaptıkları çalışmada değişkenler arasında ilişki bulamamıştır.

3. Metod ve Veri

3.1 Veri

Bu çalışmada kullanılan değişkenler 1980-2019 dönemini kapsamaktadır. Çalışmada kullanılan tüm değişkenlerin kullanım ölçümleri ve verilerin kaynağı Tablo 1'de gösterilmiştir. Ayrıca küreselleşme endeksinin bir alt bileşeni olan ekonomik küreselleşme boyutu tercih edilmiştir. Ekonomik küreselleşme, ticaret ve finansal küreselleşmeyi de içermektedir (Gygli vd., 2019:549-550). Para arzı, özel sektöre kredi ve borsa kapitalizasyonu gibi finansal gelişmeyi ölçmek için kullanılan standart göstergeler, tek başına ele alındığında bu göstergelerin her birinin finansal gelişme düzeyini doğru bir şekilde değerlendiremediği görülmektedir. Çünkü bir finansal sistemi karakterize eden çeşitli özellikler; derinlik, istikrar, verimlilik ve erişim gibi aynı anda dikkate alınmalıdır. Bu nedenle, finansal gelişmenin bu farklı yönlerini kapsayan tek bir gösterge kullanmak daha uygundur (Boufateh ve Saadaoui, 2020:817-818). Bu bağlamda finansal sistemin farklı boyutlarını yansıtan çok sayıda değişken bulunduğundan, bu çalışma finansal gelişmişlik göstergesini değişken olarak tercih etmiştir. Çalışmada; karbondioksit emisyonu bağımlı değişken olarak, ekonomik küreselleşme, yenilenebilir olmayan enerji tüketimi, finansal gelişme ve ekonomik büyüme ise bağımsız değişkenler olarak alınmıştır. Ayrıca, finansal gelişme ve ekonomik küreselleşme pozitif ve negatif bileşenleri değerlendirilerek dahil edilmiştir.

Tablo 1: Verilerin Kaynağı ve Değişkenlerin Tanımı

Değişken	Tanım	Ölçüm	Veri Kaynağı
Finansal gelişme	Finansal kurumlarının ve finansal piyasalarının derinliği, erişimi ve etkinliğinden oluşur	Finansal gelişmişlik endeksi (0-100)	IMF
Enerji tüketimi	Gaz kömür ve petrol tüketimini içerir	Kişi başına gigajoule	BP Dünya Enerji İstatistikleri İnceleme Raporu
Karbon emisyonu	Fosil yakıtların yakılmasından ve katı, sıvı, gaz yakıtların kullanımı sırasında üretilen çimento, karbondioksit ve gaz yakma işlemlerinden gelir.	Kişi başına ton	BP Dünya Enerji İstatistikleri İnceleme Raporu
Küreselleşme	Ekonomik, sosyal ve politik küreselleşmeyi içerir.	KOF Endeks (0-100)	KOF Ekonomi Enstitüsü
Ekonomik Büyüme	GSYİH'nın yıllık yüzde büyüme oranı	GDP (Sabit 2015 US\$)	Dünya Bankası

3.2 Metodoloji

Çalışmada finansal gelişmişlik ve ekonomik küreselleşmenin çevresel kalitedeki asimetric etkilerini analiz etmek amaçlanmıştır. Bu kapsamda Denklem 1'de belirtilen fonksiyonel form çalışmanın modelini oluşturmaktadır:

$$CO2P = F(EG, GLOB, NONREN, FD) \quad (1)$$

Modelde “EG” ekonomik büyümeyi, “GLOB” ekonomik küreselleşmeyi, “NONREN” yenilenebilir olmayan enerji tüketimini, “FD” finansal gelişmişliği, “CO2P” ise karbon emisyonunu temsil etmektedir. Tüm seriler farklı ölçülerde olduğundan, verilerin logaritmik dönüşümü gereklidir. Dolayısıyla Denklem (1) basit lineer formunda, serinin logaritmik dönüşümü ile aşağıdaki gibi yeniden ifade edilmiştir:

$$\text{Log}CO2P = \alpha_0 + \alpha_1 \text{Log}EG_t + \alpha_2 \text{Log}GLOB_t + \alpha_3 \text{Log}NONREN_t + \alpha_4 \text{Log}FD_t + \mu_t \quad (2)$$

Denklemin bir ARDL dönüşümü (2) no’lu modeldeki tüm seriler için aşağıdaki gibi elde edilir:

$$\Delta \text{Log}Y_t = \alpha_0 + \alpha_1 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}Y_{t-i} + \alpha_2 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}X_{t-i} + \phi_1 \text{Log}Y_{t-i} + \phi_2 \text{Log}X_{t-i} + \mu_t \quad (3)$$

Burada; Δ fark operatörüdür, α kısa dönem katsayılarının parametresini temsil eder, ϕ değişkenlerin uzun dönem seviyelerinin parametresidir, μ stokastik bozulma terimidir, Y bağımlı değişkeni ve X bağımsız değişkenleri göstermektedir. Makroekonomik değişkenlerin tepkilerinde asimetri gösterme eğiliminde olduklarından, seriler aşağıdaki prosedürler kullanılarak negatif ve pozitif kümülatif toplamlarına ayrıştırılmaktadır:

$$X_t^+ = \sum_{j=1}^t \Delta X_j^+ = \sum_{j=1}^t \max(\Delta X_j, 0) \quad (4)$$

$$X_t^- = \sum_{j=1}^t \Delta X_j^- = \sum_{j=1}^t \min(\Delta X_j, 0) \quad (5)$$

Denklem (4) ve (5), X_t^+ ve X_t^- bağımsız değişkenlerin negatif ve pozitif değişikliklerini ifade etmektedir. Denklem (3)’e göre doğrusal olmayan ARDL modelini aşağıdaki gibi elde etmek için:

$$\Delta \text{Log}Y_t = \alpha_0 + \sigma_1 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}Y_{t-i} + \sigma_2 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}X_{t-i}^+ + \sigma_3 \sum_{i=0}^n \Delta \text{Log}X_{t-i}^- + \phi_1 \text{Log}Y_{t-i} + \phi_2 \text{Log}X_{t-i}^+ + \phi_3 \text{Log}X_{t-i}^- + \mu_t \quad (6)$$

Seriler arasında eş bütünleşme testinde, Denklem 6’nın tahmin edilmesinden elde edilen F-istatistiği, Pesaran vd. (2001) sınır değerlerle eşitlenir. F-istatistiğinin üst sınır değerinden büyük olduğu durumda eş bütünleşme bulunmaktadır. F-istatistiğinin üst sınır değerinden küçük olduğu durumda seriler uzun dönemli bütünleşme göstermez. Denklem 6’nın ilk kısmı kısa dönemli ilişkiyi temsil ederken, sonraki kısım uzun dönemlerdeki ilişkiyi temsil etmektedir.

Kısa dönemli değişiklikleri ve hata düzeltmeyi yakalamak için, Denklem 6'dan aşağıdaki gibi bir kısa dönemli hata düzeltme denklemi çıkarılmıştır:

$$\begin{aligned} \Delta \text{LogCO2}P_t = & \alpha_0 + \sigma_1 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogCO2}P_{t-i} + \sigma_2 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogGLOB}^+_{t-i} + \\ & \sigma_3 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogGLOB}^-_{t-i} + \sigma_4 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogFD}^+_{t-i} + \sigma_5 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogFD}^-_{t-i} + \\ & \sigma_6 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogEG}_{t-i} + \sigma_7 \sum_{i=0}^n \Delta \text{LogNONREN}_{t-i} + \phi_{\epsilon_{t-1}} + \mu_t \end{aligned} \quad (7)$$

Burada ϕ hata düzeltme teriminin, ϵ_{t-1} , ayarlama katsayısını ifade eder. Tahminlerde asimetri varlığının test edilmesinde, katsayı kısıtlaması için Wald testi kullanılarak aşağıdaki denklemler tahmin edilmiştir:

$$\frac{-x_t^+}{Y_{t-i}} = \frac{-x_t^-}{Y_{t-i}} \quad (8)$$

Denklem 8'de; bağımsız değişkenlerin negatif ve pozitif değişimlerinin, bağımlı değişken üzerindeki etkisinin eşitliği test edilmektedir. Wald istatistiğinin p değeri anlamlıysa anlamlı bir asimetrinin varlığı kabul edilip, boş hipotezi reddedilmektedir.

4. Analiz Sonuçları

4.1 Birim Kök Testi Sonuçları

Zaman serisi modellemesinin birincil gereksinimi, değişkenlerin durağanlık düzeyinin araştırılmasıdır. Bu çalışmada durağanlık için genişletilmiş Dickey-Fuller (ADF) ve Phillips- Perron (PP) birim kök testleri kullanılmıştır. Sonuçlar, her bir değişkenin düzey formunda durağan olmadığı ve durağan hale getirmek için farklarının alındığını göstermektedir.

Tablo 2: Birim Kök Testi Sonuçları

Değişkenler	ADF (P değeri)				PP (P değeri)			
	Sabit		Sabit+Trend		Sabit		Sabit+Trend	
<u>Düzyen</u>								
CO2	-2.236	(0,197)	-1.782	(0,693)	-3.590	(0.010) ***	-1.348	(0.860)
GLOB	-2.515	(0,119)	-2.171	(0,491)	-3.236	(0.025) **	-2.001	(0.582)
NONREN	-1.591	(0,477)	-2.031	(0,566)	-2.498	(0.123)	-1.864	(0.653)
FINDEV	-2.405	(0,146)	-2.316	(0,415)	-5.521	(0.000) ***	-2.125	(0.516)
EG	0,468	(0,983)	-2.664	(0,255)	0,726	(0.991)	-2.739	(0.227)
<u>İlk farklar</u>								
CO2	-6.035	(0.000) ***	-6.591	(0.000) ***	...	...	-7.719	(0.000) ***
GLOB	-7.259	(0.000) ***	-7.769	(0.000) ***	...	...	-8.769	(0.000) ***
NONREN	-7.049	(0.000) ***	-7.514	(0.000) ***	-7.039	(0.000) ***	-8.270	(0.000) ***
FINDEV	-6.348	(0.000) ***	-6.549	(0.000) ***	....	...	-1.644	(0.000) ***
EG	-6.854	(0.000) ***	-6.757	(0.000) ***	-7.115	(0.000) ***	-7.003	(0.000) ***

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı ifade eder.

4.2 Eşbütünleşme sonucu

Uzun dönemli ilişkinin varlığı ile ilgili bilgiler, sınır testi hipotezi ile sınıdır. Tablodan Türkiye ekonomisinde finansal gelişme, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve küreselleşme ile karbon emisyonları arasında uzun dönemli bir ilişkinin varlığı tespit edilmektedir; çünkü hesaplanan F istatistik değeri (25.17) tablodaki üst sınır değerinden yüksektir.

4.3 NARDL Uzun ve Kısa Dönem Sonuçları

NARDL modelinin uzun ve kısa dönem tahminlerinin sonuçları Tablo 3'te rapor edilmiştir. Sonuçlara göre, finansal gelişmedeki artışın ve azalışın etkisi hem uzun dönemde hem de kısa dönemde istatistiksel olarak anlamlıdır. Finansal gelişmedeki %1'lik pozitif etki, karbon emisyonları üzerinde uzun dönemde %0.495'lik bir azalmaya neden olmaktadır. Öte yandan, finansal gelişmede meydana gelen %1'lik negatif etki, karbon emisyonları üzerinde uzun dönemde %0.477'lik bir artış yaratır. Kısa dönemde finansal gelişmenin pozitif etkisi uzun dönemle benzer etkiler yaratır. Bununla birlikte kısa dönemde finansal gelişmede yaşanan bir daralma, karbon emisyonları üzerinde azalış yaratırken, pozitif finansal gelişme karbon emisyonlarını azaltır. Bulgular, finansal gelişmedeki olumlu hareketlerin uzun vadede Türkiye ekonomisini daha temiz teknolojiler ve uygulamalarla beslediğini ve dolayısıyla daha düşük CO₂ emisyonlarına yol açmasına hizmet ettiği görülmektedir. İkinci olarak, asimetric bulgular hem pozitif hem de negatif dalgalanmalarının CO₂ emisyonları üzerinde önemli bir etki yarattığını ve bu etkinin üretimi ve dolayısıyla karbon emisyonlarını arttırmak yerine kirliliği azaltmada finansal gelişmenin etkili olduğunu göstermektedir. Ancak, Türkiye için finansal gelişme ile ilgili faaliyetler azaldıkça kısa dönem için değil ama uzun dönem için çevresel bozulmanın arttığı gözlemlenmektedir.

Sonuçlar, küreselleşmedeki %1'lik pozitif bir şokun karbon emisyonlarını %1,081 arttırdığını, küreselleşmedeki %1'lik negatif bir şokun ise CO₂ emisyonlarını %0,700 azalttığını göstermektedir. Küreselleşmenin karbon emisyonları üzerindeki kısa dönem etkileri de uzun dönem etkileri ile benzer sonuçlar verir. Bu sonuç, Türkiye ekonomisinde küreselleşmede yaşanan bir gelişmenin CO₂ emisyonlarını hem uzun hem de kısa dönemde arttırabileceğini, ekonomik küreselleşmedeki bir daralmanın ise CO₂ emisyonlarını azaltabileceğine işaret etmektedir. Küreselleşme, karbon emisyonlarını ölçek, kompozisyon ve teknik etkiler yoluyla etkileyebilir. Küreselleşmenin karbon emisyonları üzerindeki olumlu etkisi, ölçek etkisinin baskınlık yarattığını negatif etkisinin ise kompozisyon ve teknik etkilerin geçerliliğini göstermektedir. Bulgularımıza göre, ölçek etkisiyle uyumlu olarak ekonomik küreselleşmedeki bir genişleme Türkiye'de çevresel tahribatın artmasına neden olmaktadır.

Sonuçlara göre, yenilenebilir olmayan enerji tüketimindeki %1’lik bir artış, uzun dönemde karbon emisyonlarında %1.577’lik bir artış yaratırken, kısa dönemde enerji kullanımındaki %1’lik artış, karbon emisyonlarında %1.404’lük bir artış yaratır. Bu bağlamda, Türkiye’de yenilenebilir olmayan enerji tüketiminin, karbon emisyonlarının artmasında önemli bir faktör olduğu görülmektedir. Bu sonuç, üretim sürecinde çevre dostu olmayan enerji kullanımının çevre kalitesinin kötüleşmesine önemli katkı sağlayan faktörlerden biri olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, Türkiye’de çevre kalitesinin iyileştirilmesi konusunda yenilenebilir enerji tüketiminin artırılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Ekonomik büyümedeki gelişme veya daralmanın uzun vadede CO2 emisyonları üzerinde önemli bir etkiye sahip olmadığını göstermektedir. Ekonomik büyümedeki %1’lik artışın karbon emisyonlarını %0.39 azalttığını gösterir. Bir diğer deyişle, ekonomik büyümenin uzun vadede CO2 emisyonlarını azaltabileceği, ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı sonucuna ulaşılmaktadır. Ekonomik büyüme, Türkiye’de CO2 emisyonlarının azaltılmasına önemli bir katkı sağlamamaktadır.

Hata düzeltme terimi (ECT) katsayısı negatif ve anlamlıdır, yani sonuçların uzun dönemli bulgularla tutarlı olduğu anlaşılmaktadır. Narayan ve Smyth (2006:339), ECT katsayısının - 1 ile - 2 arasında olduğunda dengeye dönmeye monoton olarak yaklaşmak yerine, hata düzeltme sürecinin uzun vadeli değer etrafında sönümleyici bir şekilde dalgalandığını ima etmektedir.

Ekonomik büyüme, finansal gelişme ve küreselleşme ile karbon emisyonları arasındaki asimetrielerin varlığı Wald testinin uygulanması ile kontrol edilmekte ve sonuçlar Tablo 3’te rapor edilmektedir. Sonuçlar, ekonomik büyümenin hem uzun hem de kısa dönem pozitif ve negatif bileşenlerinin etkisinin aynı olmadığını ve böylece asimetrik bulguların varlığını doğrulamaktadır. Finansal gelişme için ise kısa dönemde asimetrik bulgulara rastlanırken, uzun dönemde rastlanmamaktadır. Küreselleşme için ise uzun dönemde asimetrik etkiler tespit edilirken, kısa dönem için tespit edilmemiştir.

Tablo 3. NARDL Tahmin Sonuçları

Panel A				
Uzun Dönem Tahmin Sonuçları				
CO2 Bağımlı Değişken				
Değişkenler	Katsayı	Standart Sapma	t-istatistik	Olasılık
ln(FD) ⁺	-0.495	0.119	-4.136	0.009***
ln(FD) ⁻	-0.477	0.115	-4.117	0.009***
ln(GLOB) ⁺	1.081	0.185	5.842	0.002***
ln(GLOB) ⁻	0.700	0.147	4.738	0.005***
ln(EG) ⁺	-0.390	0.194	-2.012	0.100
ln(EG) ⁻	0.015	0.174	0.086	0.934

ln (NREC)	1.577	0.278	5.659	0.002***
Sabit				
Panel B: NARDL Sınır Testi				
		Alt Sınır	Üst Sınır	Kritik değer
F-istatistik=25.17		2.30	3.60	10%
		2.75	4.21	5%
		3.84	5.69	1%
Kısa Dönem Tahmin Sonuçları				
C	-0.187	0.008	-2.247	0.000***
$\Delta \ln \text{CO}_2_{(t-1)}$	0.381	0.061	6.174	0.001***
$\Delta \ln \text{CO}_2_{(t-2)}$	0.591	0.039	1.509	0.000***
$\Delta \ln(\text{FD})^+_t$	-0.280	0.021	-1.334	0.000***
$\Delta \ln(\text{FD})^+_{t-1}$	0.530	0.034	1.517	0.000***
$\Delta \ln(\text{FD})^+_{t-2}$	-0.164	0.024	-6.709	0.001***
$\Delta \ln(\text{FD})^-_t$	0.091	0.022	4.061	0.009***
$\Delta \ln(\text{FD})^-_{t-1}$	0.454	0.041	1.089	0.000***
$\Delta \ln(\text{FD})^-_{t-2}$	0.293	0.027	1.076	0.000***
$\Delta \ln(\text{GLOB})^+_t$	1.694	0.077	2.180	0.000***
$\Delta \ln(\text{GLOB})^+_{t-1}$	-0.405	0.074	-5.426	0.002***
$\Delta \ln(\text{GLOB})^+_{t-2}$	0.118	0.039	3.043	0.028**
$\Delta \ln(\text{GLOB})^-_t$	0.188	0.046	4.082	0.009***
$\Delta \ln(\text{GLOB})^-_{t-1}$	0.441	0.055	7.947	0.000***
$\Delta \ln(\text{GLOB})^-_{t-2}$	0.293	0.044	6.525	0.001***
$\Delta \ln(\text{EG})^+_t$	-0.128	0.054	-2.336	0.066*
$\Delta \ln(\text{EG})^+_{t-1}$	0.635	0.067	9.432	0.000***
$\Delta \ln(\text{EG})^-_t$	-0.541	0.065	-8.255	0.000***
$\Delta \ln(\text{EG})^-_{t-1}$	-1.396	0.068	-2.036	0.000***
$\Delta \ln(\text{NREC})_t$	1.404	0.033	4.217	0.000***
$\Delta \ln(\text{NREC})_{t-1}$	-0.333	0.070	-4.718	0.005***
$\Delta \ln(\text{NREC})_{t-2}$	-0.084	0.042	-1.998	0.102
ECM (-1)	-1.902	0.086	-2.198	0.000***
	Kısa Dönem			
Wald Test	Asimetri		Uzun Dönem Asimetri	
FD	0.000		0.677	
GLOB	0.290		0.000	
EG	0.000		0.000	

Not: *** ve ** sırasıyla %1 ve %5 düzeyinde anlamlılığı ifade eder.

4.4 Tanısal Testler

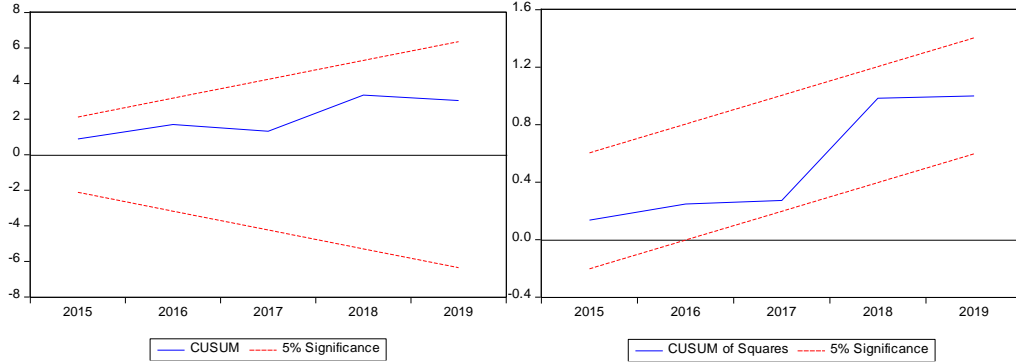
Tablo 4, otokorelasyon, değişen varyans ve normallik için tanısal testlerin sonuçlarını rapor etmektedir. Sonuçlar, modelde otokorelasyon ve değişen varyans sorununun olmadığını doğrulamaktadır. Jarque-Bera normal dağılım testinin sonucu değişkenlerin hata terimlerinin normal dağılıma sahip olduğunu göstermektedir.

Tablo 4. Tanısal Testler

Tanısal Test Sonuçları	Olasılık
Ramsey Reset Testi	0.487
Jarque-Bera Normallik Testi	0.374
Breusch Godfrey LM	0.300

4.5 Yapısal İstikrarlılık Testleri

Çalışma ayrıca asimetrik ARDL modelinin test sonuçlarının yapısal istikrarlılığını kontrol etmek için CUSUM ve CUSUMSQ grafiklerini uygulamıştır. Brown vd. (1975) tarafından sunulan kümülatif toplam (CUSUM) ve kümülatif kareler toplamı (CUSUMSQ) istikrarlılık testleri Şekil 1'de görülebilir. Şekil 1'de yer alan grafiklere göre, istatistikler %5 anlamlılık düzeyinde anlamlıdır. Bu kapsamda, tahmin sonuçları yapısal olarak istikrarlıdır ve uzun dönem katsayıları istikrarlılığa sahiptir.

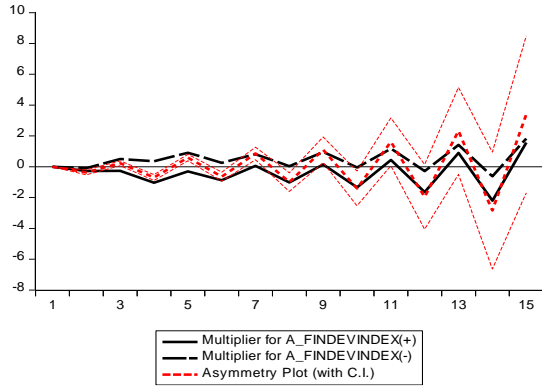


Şekil 1: Cusum ve CUSUMSQ Grafikleri

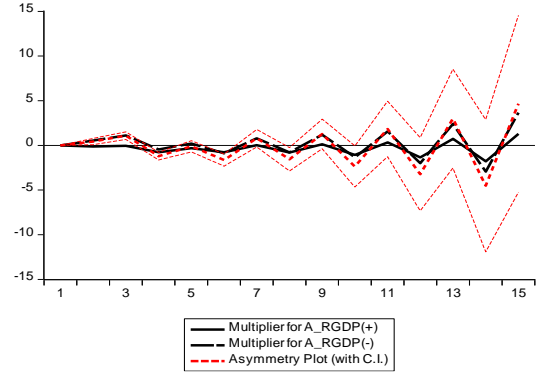
4.6 Dinamik Çarpanın Analizi

Son olarak, asimetrik etkileri daha iyi görmek için kümülatif çarpan etkileri çizimi analiz edilir. Bu çarpanlar, bağımsız değişkenlerin her birinde negatif veya pozitif bir birim şoktan sonra bağımlı değişkenin dinamik kümülatif tepkilerini ve uzun dönem yeni dengesine uyum sürecini gösterir. Sürekli siyah çizgiler, bağımsız değişkenlerde bir birim pozitif şoka karşı, bağımlı değişkenin dinamik kümülatif yanıtı gösterir ve siyah kesikli çizgiler, bağımsız değişkenlerdeki bir birim negatif şoka karşı, bağımlı değişkenin kümülatif yanıtı gösterir. Asimetri eğrisi (kesikli kalın kırmızı çizgi), açıklayıcı değişkenin pozitif ve negatif şokları arasındaki farkı yansıtır. Asimetri eğrisinin üstündeki ve altındaki kesikli ince kırmızı çizgiler %95 güven aralığını temsil eder. Sıfır çizgisi bu kesikli alt ve üst bantlar arasında ise, bağımlı değişkenin asimetrik etkileri %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı değildir (Aslam vd.,2021:41932).

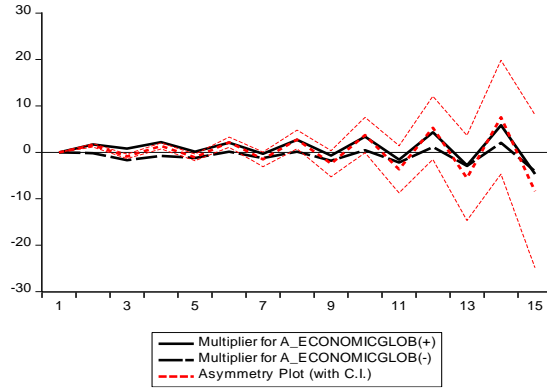
Şekil 2.a



Şekil 2.b



Şekil 2.c



Şekil 2.a, finansal gelişmedeki bir birim pozitif ve negatif şokun uzun vadeli dengeye dinamik yakınsama süreci karşısında karbon emisyonlarındaki asimetrik tepkilerini göstermektedir. Buna göre hem kısa vadede hem de uzun vadede negatif ve pozitif şokların CO2 emisyonlarında benzer büyüklükte etkiye sahip olduğu görülmektedir. Finansal gelişmedeki bir negatif değişim karbon emisyonları üzerinde artış yaratırken, pozitif değişim ise çevre kalitesinin iyileştirilmesi konusunda katkı göstermektedir. Şekil 2.b, asimetrik dinamik çarpan grafikleri, GSYİH'deki pozitif bir değişimin CO2 emisyonlarını engellediğini, negatif bir değişimin ise CO2 emisyonlarını arttırdığını göstermektedir. Ancak, uzun dönemde GSYİH'deki olumsuz değişimin, olumlu değişimin etkisinden daha ağır bastığı görülmektedir. Şekil 2.c'ye göre, ekonomik küreselleşmedeki olumlu değişiklik CO2 emisyonlarını artırırken, olumsuz bir değişiklik CO2 emisyonlarını azaltmaktadır.

5. Genel Değerlendirme ve Politika Önerileri

CO2 emisyonlarını etkileyen faktörleri anlamak, iklim değişikliğiyle ilgili karar alma süreçlerini bilgilendirmek için önemlidir. Türkiye, 2030 yılına kadar karbon emisyonları %21 oranında azaltmayı hedeflemektedir (Telli vd., 2021:419) Bununla birlikte, "Climate Action Tracker", Türkiye'nin Paris Anlaşması ile tutarsızlığına dikkat çekerek ülkenin taahhüdünü "kritik olarak yetersiz" olarak nitelendirmiştir

(CAT, 2022). Türkiye Paris Anlaşması'daki karbon emisyonunun azaltılması konusundaki taahhüdüne rağmen, ülkenin sürdürülebilir ekonomiye ulaşma çabasıyla bağlantılı sonuçlar üretmemektedir. Dünya Bankası tarafından seçilen iklim kırılganlığı boyutlarının çoğunda Türkiye yüksek düzeyde kırılganlığa sahiptir. Bu durum ise, Türkiye'de karbon emisyonlarının azaltılmasının gündeme gelmesinde güçlü bir gerekçe oluşturmaktadır (Türkiye Country Climate and Development Report, 2022)

CO2 emisyonlarını azaltmaya yönelik politika ve stratejileri değerlendirmek bağlamında bu çalışma; Türkiye'de 1980-2019 dönemi boyunca ekonomik küreselleşme, finansal gelişme ve ekonomik büyümenin CO2 emisyonları üzerindeki asimetric ilişkisini bulmaya amaçlamıştır. NARDL sınır testi sonuçları, çalışma dönemindeki değişkenler arasında uzun dönemli bir eş bütünleşme olduğunu göstermektedir.

Çalışmanın sonuçlarına göre; finansal gelişmedeki negatif şok CO2 emisyonları üzerinde artış yaratırken, finansal gelişmedeki pozitif bir şok ise CO2 emisyonları azaltmaktadır. Bu durum, finansal gelişmenin asimetric bulgularının Türkiye'nin çevre kalitesinde arttırıcı yönde, yani olumlu bir etkiye sahip olduğu anlamına gelmektedir. Bu bağlamda, artan finansal gelişmenin Türkiye'de çevre dostu enerji kaynaklarına ve çevre dostu projelere doğru fonların aktarılmasında olumlu etkilerinin olacağını söyleyebiliriz. Başka bir ifadeyle, finansal gelişmeye bağlı olarak artan yeşil enerji yatırım projelerinin çevre kirliliği sorununda başarılı etkiler yaratacağı sonucunu çıkarabiliriz. Finansal gelişmede ortaya çıkacak olumsuz şoklar ise, bu tür yeşil enerji yatırımlarını olumsuz etkilemesine bağlı olarak, karbon salınımlarının azaltılmasında sorunlar yaratabilecektir. Çünkü, şok dönemlerinde finans kuruluşlarının kısa vadeli finansman tercihi yeşil finansal ürün ve hizmetlerden vazgeçilmesine neden olmaktadır. Buna göre; yeşil finansman uygulamalarının sürdürülebilirliği için devlet tarafından teminat desteği ve vergi teşviki gibi destekler verilerek, risk algısının azaltılması sağlanmalıdır.

Çalışmanın diğer sonuçları; ekonomik büyümedeki olumlu veya olumsuz bir değişimin uzun vadede CO2 emisyonları üzerinde nötr bir etkiye sahip olduğunu ortaya koymuştur. Hem kısa hem uzun dönemde ekonomik büyüme ile karbon emisyonları arasında asimetric ilişki bulunmaktadır. Çalışma ayrıca, ekonomik küreselleşmenin uzun vadede CO2 emisyonlarında artış yarattığını ortaya koymakta ve bu ilişki uzun dönemde asimetric etkiler göstermektedir. Yenilenemez enerji kullanımı karbon emisyonlarını arttırmakta, bununla birlikte bu artışa en fazla katkı yenilenemez enerji kaynaklarının kullanımından gelmektedir.

Bu makalenin bulgularının bazı önemli politika çıkarımları bulunmaktadır: İlk olarak, politika yapıcılar Türkiye için, finansal gelişmeyi arttırmanın karbon emisyonlarını

azaltarak hava kalitesini iyileştirmeye yardımcı olduğunun farkında olmalıdır. İkincisi, küreselleşmenin çevre üzerinde zararlı bir etkisi olduğundan, sürdürülebilir ekonomik kalkınma hedefleniyorsa, firmaların üretim teknolojilerinde enerji verimliliğine yönelik artışın gerekliliğine vurgu yapmaktadır. Bu bağlamda, daha temiz üretim teknolojilerini kullanan sosyal ve çevresel açıdan daha bilinçli yatırımlara izin verilerek, yatırım projelerinin çevresel etkisi kontrol edilmelidir. Üçüncüsü, Türkiye'de enerji tüketimi hem uzun hem de kısa vadede CO2 emisyonlarını arttırarak çevresel kalitenin iyileşmesini engellemektedir. Türkiye'nin büyük ölçüde eski ve verimsiz enerji tüketim teknolojilerini kullanıyor olması dolayısıyla, bu durum sera gazı emisyonlarının artmasında itici faktörlerin başında geldiği görülmektedir. Bu bağlamda hükümet; enerji verimli olmayan makinelerin ithalatını yasaklayarak, düşük karbonlu teknolojilerde yan kuruluşlar sağlayarak endüstrileri yenilenebilir enerji tüketimine yönlendirmeler sağlayabilir (Akadiri ve Adebayo, 2022:16319).

Kaynakça

- ABBASI, F., & RIAZ, K. (2016). CO2 emissions and financial development in an emerging economy: An augmented VAR approach. *Energy Policy* (90), 102-114.
- ABBASS, K., & QASIM, M.Z., & SONG, H., & MURSHED, M., & MAHMOOD, H., & YOUNIS, I. (2022). A review of the global climate change impacts, adaptation, and sustainable mitigation measures. *Environmental Science and Pollution Research* (29), 42539-42559.
- ACHEAMPONG, A. O., & DZATOR, J., & AMPONSAH, M. (2022). Analyzing the role of economic globalization in achieving carbon neutrality in Australia. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology*, 1-20.
- AHMAD, M., & KHAN, Z., & RAHMAN, Z. U., KHAND, S. (2018). Does financial development asymmetrically affect CO2 emissions in China? An application of the nonlinear autoregressive distributed lag (NARDL) model. *Carbon Management*, 9:6, 631-644.
- AKADIRI, S. S., & ADEBAYO, T. S. (2022). Asymmetric nexus among financial globalization, non-renewable energy, renewable energy use, economic growth, and carbon emissions: impact on environmental sustainability targets in India. *Environmental Science and Pollution Research* (29) , 16311–16323.
- AKADIRI, S. S., & ANDREW, A.A., & AKADIRI, A.C. (2019). The role of globalization, real income, tourism in environmental sustainability target. Evidence from Turkey. *Science of the Total Environment* (687), 423-432.
- 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. *Nat Hazards* (80), 1729-1747.
- ANTWEILER, W., & COPELAND, B.R., & TAYLOR, M.S. (1998). Is Free Trade Good for the Environment. *NBER Working Paper Series*.
- APERGIS, N. (2016). Environmental Kuznets curves: New evidence on both panel and country-level CO2 emissions. *Energy Economics* (54), 263-271.

- BAEK, J. (2016). Do nuclear and renewable energy improve the environment? Empirical evidence from the United States. *Ecological Indicators* (66), 352-356.
- BEKUN, F. V., & ALOLA, A. A., & SARKODIE, S. A. (2019). Toward a sustainable environment: Nexus between CO2 emissions, resource rent, renewable and nonrenewable energy in 16-EU countries. *Science of the Total Environment* (657), 1023-1029.
- BELLO, A. K., & ABIMBOLA, O.M. (2010). Does the Level of Economic Growth Influence Environmental Quality in Nigeria: A Test of Environmental Kuznets Curve (EKC) Hypothesis? *Pakistan Journal of Social Sciences* 7(4), 325-329.
- BENTO, J. P. C., & MOUTINHO, V. (2016). CO2 emissions, non-renewable and renewable electricity production, economic growth, and international trade in Italy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (55), 142-155.
- BILGILI, F., & KOCAK, F., & BULUT, U. (2016). The dynamic impact of renewable energy consumption on CO2 emissions: A revisited Environmental Kuznets Curve approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (54), 838-845.
- BOUFATEH, T., & SAADAOUI, Z. (2020). Do Asymmetric Financial Development Shocks Matter for CO2 Emissions in Africa? A Nonlinear Panel ARDL-PMG Approach. *Environmental Modeling & Assessment* (25), 809-830.
- BU, M., & LIN, C., & ZHANG, B. (2016). Globalization and Climate Change: New Empirical Panel Data Evidence. *Journal of Economic Surveys*, Vol.30, No.3, 577-595.
- CAT. (2022). *Climate Action Tracker*.
<https://climateactiontracker.org/countries/turkey/> adresinden alındı
- CHANDRAN, V. G. R., & TANG, C. F. (2013). The impacts of transport energy consumption, foreign direct investment and income on CO2 emissions in ASEAN-5 economies. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (24), 445-453.
- COBAN, S., & TOPCU, M. (2013). The nexus between financial development and energy consumption in the EU: A dynamic panel data analysis. *Energy Economics* (39), 81-88.
- DAR, J. A., & ASIF, M. (2018). Does financial development improve environmental quality in Turkey? An application of endogenous structural breaks based cointegration approach. *Management of Environmental Quality: An International Journal* Vol. 29 No. 2 , 368-384.
- DESTEK, M. (2018). Dimensions of globalization and income inequality in transition economies: taking into account crosssectional dependence. *Eastern Journal of European Studies* Volume 9, Issue 2., 5-25.
- ESTEVE, V., & TAMARIT, V. (2012). Threshold cointegration and nonlinear adjustment between CO2 and income: The Environmental Kuznets Curve in Spain, 1857–2007. *Energy Economics* (34), 2148-2156.
- ETOAKPAN, M. U. & ADEDOYIN, F. F., & YORUCU, V., & BEKUN, F. V. (2020). Does globalization in Turkey induce increased energy consumption: insights into its environmental pros and cons. *Environmental Science and Pollution Research* (27), 26125-26140.

- FARHANI, S., & OZTURK, I. (2015). Causal relationship between CO2 emissions, real GDP, energy consumption, financial development, trade openness, and urbanization in Tunisia. *Environ Sci Pollut Res* (22), 15663–15676.
- FOSTEN, J., & MORLEY, B., & TAYLOR, T. (2012). Dynamic misspecification in the environmental Kuznets curve: Evidence from CO2 and SO2 emissions in the United Kingdom. *Ecological Economics* (76), 25-33.
- FURUOKA, F. (2015). Financial development and energy consumption: Evidence from a heterogeneous panel of Asian countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 430-444.
- GAMAGE, S. K. N., & KURUPPUGE, R. H., & HAQ, I. U. (2017). Energy consumption, tourism development, and environmental degradation in Sri Lanka. *Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy* 12:10, 910-916.
- GHOSH, S. (2010). Examining carbon emissions economic growth nexus for India: A multivariate cointegration approach. *Energy Policy* (38), 3008-3014.
- GOKMENOGLU, K., & TASPINAR, N. (2015). The relationship between Co2 emissions, energy consumption, economic growth and FDI: the case of Turkey. *The Journal of International Trade & Economic Development* (25:5), 706-723.
- GROSSMAN, G., & KRUEGER, A.B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement. *NBER Working Paper Series*.
- GYGLI, S., & HAELG, F., & POTRAFKE, N., STURM, J-E. (2019). The KOF Globalisation Index – revisited. *The Review of International Organizations* (14), 543-574.
- HAO, F. (2016). A Panel Regression Study on Multiple Predictors of Environmental Concern for 82 Countries Across Seven Years. *Social Science Quarterly Volume 97, Issue 5*, 991-1004.
- HASEEB, A., & XIA, E., & BALOCH, M.A, & ABBAS, K. (2018). Financial development, globalization, and CO2 emission in the presence of EKC: evidence from BRICS countries. *Environmental Science and Pollution Research*, 31283–31296.
- JALIL, A., & FERIDUN, A. (2011). The impact of growth, energy and financial development on the environment in China: A cointegration analysis. *Energy Economics* (33), 284-291.
- JAVID, M., & SHARIF, F. (2016). Environmental Kuznets curve and financial development in Pakistan. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (54), 406-414.
- KATIRCIOGLU, S. T., & TASPINAR, N. (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.
- KHAN, D., & ULLAH, A. (2019). Testing the relationship between globalization and carbon dioxide emissions in Pakistan: does environmental Kuznets curve exist? *Environmental Science and Pollution Research* (26), 15194–15208.
- KHAN, M., & OZTURK, I. (2021). Examining the direct and indirect effects of financial development on CO2 emissions for 88 developing countries. *Journal of Environmental Management* (293) 112812, 1-13.
- KOCAK, E., & SARKGUNESI, A. (2018). The impact of foreign direct investment on CO2 emissions in Turkey: new evidence from cointegration and bootstrap causality analysis. *Environ Sci Pollut Res* (25), 790–804.

- LEE, T. H. , & CHANG, Y., & PARK, D. (2016). Trade openness and environmental quality: International evidence. *Energy Policy*, 45-55.
- LI, M.,& HAMA WANDY, N. M., & FAZLE , W., & RJOUB, H., & BAO, Z. (2021). Renewable energy resources investment and green finance: Evidence from China . *Resources Policy (74):102402*, 1-11.
- LISE, W. (2006). Decomposition of CO2 emissions over 1980–2003 in Turkey. *Energy Policy (34)*, 1841–1852.
- MUNDACA, G. (2017). How much can CO2 emissions be reduced if fossil fuel subsidies are removed? *Energy Economics (64)*, 91-104.
- NARAYAN, P. K. , & NARAYAN S. (2010). Carbon dioxide emissions and economic growth: Panel data evidence from developing countries. *Energy Policy (38)*, 661-66.
- NARAYAN, P. K., & SMYTH, R. (2006). What determines migration flows from low-income to high-income countries? An empirical investigation Fiji-US migration 1972-2001. *Contemporary Economic Policy Volume (24:2)* , 332-342.
- NASIR, M.A., & HUYNH, T. L. D., & TRAM, H. T. X. (2019). Role of financial development, economic growth & foreign direct investment in driving climate change: A case of emerging ASEAN. *Journal of Environmental Management (242)*, 131-141.
- OMRI, A.,& DALY, S.,& RAULT, C.,& CHAIBI, A. (2015). Financial development, environmental quality, trade and economic growth: What causes what in MENA countries. *Energy Economics (48)*, 242-252.
- ONAFOWORA, O., & OWOYE, O. (2014). Bounds testing approach to analysis of the environment Kuznets curve hypothesis. *Energy Economics*, 47-62.
- OZATAC, N.,& GOKMENOGLU, K.,& TASPINAR, N. (2017). Testing the EKC hypothesis by considering trade openness, urbanization, and financial development: the case of Turkey. *Environ Sci Pollut Res (24)*, 16690–16701.
- OZTURK, I.,& ACARAVCI, A. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in Turkey. *Renewable and Sustainable Energy Reviews (14)*, 3220-3225.
- OZTURK, I.,& ACARAVCI, A. (2013). The long-run and causal analysis of energy, growth, openness and financial development on carbon emissions in Turkey. *Energy Economics*, 262-267.
- PAL, D.,& MITRA, S. K. (2017). The environmental Kuznets curve for carbon dioxide in India and China: Growth and pollution at crossroad. *Journal of Policy Modeling (39)* , 371–385.
- PAO, H., & TSAI, C. (2010). CO2 emissions, energy consumption and economic growth in BRIC countries. *Energy Policy (38)*, 7850-7860.
- PESARAN, M. H., & SHIN, Y., & SMITH, R. J. (2001). Bounds Testing Approaches to the Analysis of Level Relationships. *Journal of Applied Econometrics*.
- RUDOLPH, A., & FIGGE, L. (2017). Determinants of Ecological Footprints: What is the role of globalization? *Ecological Indicators (81)*, 348-361.
- SABOORI, B., & SULAIMAN, J. (2013). Environmental degradation, economic growth and energy consumption: Evidence of the environmental Kuznets curve in Malaysia. *Energy Policy (60)*, 892-905.
- SADORSKY, P. (2011). Financial development and energy consumption in Central and Eastern European frontier economies. *Energy Policy (39)*, 999-1006.

- SALAHUDDIN, M., & ALAM, K., & OZTURK, I., SOHAG, K. (2018). The effects of electricity consumption, economic growth, financial development and foreign direct investment on CO2 emissions in Kuwait. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (81), 2002-2010.
- SALAHUDDIN, M., & ALI, M. I., & VINK, N., & GOW, J. (2019). The effects of urbanization and globalization on CO2 emissions: evidence from the Sub-Saharan Africa (SSA) countries. *Environmental Science and Pollution Research* (26) , 2699–2709.
- SAUDI, M. H. M., & SINAGA, O. & JABARULLAH, N. H. (2019). The Role of Renewable, Non-renewable Energy Consumption and Technology Innovation in Testing Environmental Kuznets Curve in Malaysia. *International Journal of Energy Economics and Policy* 9(1), 299-307.
- SEPHTON, P., & MANN, J. (2013). Further evidence of an Environmental Kuznets Curve in Spain. *Energy Economics* (36), 177-181.
- SHAFIK, N. (1994). Economic Development and Environmental Quality: An Econometric Analysis. *Oxford Economic Papers*, 757-773.
- SHAHBAZ, M., & MAHALIK, M. K., SHAHZAD, J. H., & HAMMOUDEH, S. (2019). Testing the globalization-driven carbon emissions hypothesis: International evidence. *International Economics* (158), 25-38.
- SHAHBAZ, M., & SHAHZAD, S.J.H. & MAHALIK, M.K. (2018). Is Globalization Detrimental to CO2 Emissions in Japan? New Threshold Analysis. *Environ Model Assess* (23), 557-568.
- SHAHBAZ, M., & HYE, Q. M. A., & TIWARI, A.K. (2013). Economic growth, energy consumption, financial development, international trade and CO2 emissions in Indonesia. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (25), 109-121.
- SHAHBAZ, M., & NASIR, M.A., & ROUBAUD, D. (2018). Environmental degradation in France: The effects of FDI, financial development, and energy innovations. *Energy Economics* (74), 843-857.
- SHARIF, A., & BARIS-TUZEMEN, O. B., & UZUNER, G., & OZTURK, I. & SINHA, A. (2020). Revisiting the role of renewable and non-renewable energy consumption on Turkey's ecological footprint: Evidence from Quantile ARDL approach. *Sustainable Cities and Society* (57):102138, 1-12.
- SINHA, A., & SENGUPTA , T., & ALVARADO, R. (2020). Interplay between technological innovation and environmental quality: Formulating the SDG policies for next 11 economies. *Journal of Cleaner Production* (242) 118549, 1-12.
- SINHA, A., & SHAHBAZ, M. (2018). Estimation of Environmental Kuznets Curve for CO2 emission: Role of renewable energy generation in India. *Renewable Energy* (119), 703-711.
- SOUKHAKIAN, B. (2007). Financial Development, Trade Openness and Economic Growth in Japan: Evidence from Granger Causality Tests. *International Journal of Economic Perspectives*, Volume 1, Issue 3., 118-127.
- SUN, Y. &. (2022). How do renewable energy and urbanization cause carbon emissions? Evidence from advanced panel estimation techniques. *Renewable Energy* 185, 996-1005.

- TAMAZIAN, A., & CHOUSA, J. P., & VADLAMANNATI, K.C. (2009). Does higher economic and financial development lead to environmental degradation: Evidence from BRIC countries. *Energy Policy*, 246-253.
- TELLI, A., & ERAT, S., & DEMIR, B. (2021). Comparison of energy transition of Turkey and Germany: energy policy, strengths/weaknesses and targets. *Clean Technologies and Environmental Policy* (23) , 413–427.
- TIWARI, A. K., & SHAHBAZ, M., & HYE, Q. M. A. (2013). The environmental Kuznets curve and the role of coal consumption in India: Cointegration and causality analysis in an open economy. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (18), 519-527.
- WANG, N., & ZHU, H., & GUO, Y., & PENG, C. (2018). The heterogeneous effect of democracy, political globalization, and urbanization on PM2.5 concentrations in G20 countries: Evidence from panel quantile regression. *Journal of Cleaner Production* (194), 54-68.
- WORLD BANK. (2022.). *Türkiye Country Climate and Development Report*. . World Bank. © World Bank. . Washington, DC: World Bank Group, .
- XIAMON, W., & MAJEED, A., & VASBIEVA, D. G., & YAMEOGO, C. E. W., & HUSSAIN , N. (2021). Natural resources abundance, economic globalization, and carbon emissions: Advancing sustainable development agenda. *Sustainable Development* (29), 1037-1048.
- YOU, W., & LV, Z. (2018). Spillover effects of economic globalization on CO2 emissions: A spatial panel approach. *Energy Economics* (73), 248-257.
- ZAFAR, M. W., & SAUD, S., & HOU, F. (2019). The impact of globalization and financial development on environmental quality: evidence from selected countries in the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD). *Environmental Science and Pollution Research* (26) , 13246–13262.
- ZAFAR, M. W., & ZAIDI, S. A. H., & SINHA, A., & GEDIKLI, A., & HOU, F. (2019). The role of stock market and banking sector development, and renewable energy consumption in carbon emissions: Insights from G-7 and N-11 countries. *Resources Policy* (62), 427-436.
- ZHANG, Y. (2011). The impact of financial development on carbon emissions: An empirical analysis in China. *Energy Policy* (39), 2197-2203.
- ZOUNDI, Z. (2017). CO2 emissions, renewable energy and the Environmental Kuznets Curve, a panel cointegration approach. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (72), 1067-1075.