

G-7 Ülkelerinde Göç, Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik Analizi

The Relationship Between Migration, Carbon Emissions and Economic Growth in G-7 Countries: Dumitrescu-Hurlin Panel Causality Analysis

Fatih AKIN¹, Selin DİNÇER², Mehmet Gökhan ÖZDEMİR³

Öz

Amaç: Bu araştırmanın amacı, 2000-2019 dönemi için G-7 ülkelerinde (Almanya, ABD, Birleşik Krallık, İtalya, Fransa, Japonya ve Kanada) dış göç, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizi ile incelemektir.

Tasarım/Yöntem: Çalışmanın yönteminde, Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmıştır.

Bulgular: Analizler sonucunda G-7 ülkelerinde dış göçten karbon emisyonuna, ekonomik büyümeden karbon emisyonuna ve ekonomik büyümeden dış göçe doğru tek yönlü bir nedensellik tespit edilmiştir.

Sınırlılıklar: Örneklemin yalnızca G-7 ülkelerinden oluşması ve dış göç, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme olmak üzere üç değişken kullanılması araştırmanın sınırlılıklarını oluşturmaktadır.

Özgünlük/Değer: Literatürde dış göç, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisinin çok az sayıda araştırmaya konu olması bu araştırmanın ortaya çıkmasında ilham kaynağı olmuştur. Araştırmanın G-7 ülkelerinde dış göç, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi doğrudan ele alması araştırmanın özgün değerini oluşturmaktadır. Bu noktada araştırmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Anahtar Kelimeler: Göç, Ekonomik Büyüme, Karbon Emisyonu, G-7 Ülkeleri, Dumitrescu-Hurlin Panel Nedensellik

Abstract

Purpose: The purpose of this study is to examine the relationship between foreign migration, carbon emissions and economic growth in G-7 countries (Germany, USA, United Kingdom, Italy, France, Japan and Canada) for the period 2000-2019 using Dumitrescu-Hurlin panel causality analysis.

Design/Methodology: The methodology of the study utilizes the panel causality test developed by Dumitrescu and Hurlin (2012).

Finding: As a result of the analysis, a unidirectional causality was found from external migration to carbon emission, from economic growth to carbon emission and from economic growth to external migration in G-7 countries.

Limitations: The limitations of the study are that the sample consists of only G-7 countries and that three variables, namely outward migration, carbon emissions and economic growth, are used.

Originality/Value: The fact that the relationship between outward migration, carbon emissions and economic growth has been the subject of very few studies in the literature has inspired the emergence of this research. The originality of the research is that it directly addresses the relationship between foreign migration, carbon emissions and economic growth in G-7 countries. At this point, the research is expected to contribute to the literature.

Keywords: Migration, Economic Growth, Carbon Emissions, G-7 Countries, Dumitrescu-Hurlin Panel Causality

¹ Öğr. Gör. Dr., Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi, Refahiye Meslek Yüksekokulu, Büro Hizmetleri ve Sekreterlik Bölümü, fatih.akin@erzincan.edu.tr, ORCID: 0000-0002-7741-4004

² Öğr. Gör. Dr., Kırıkkale Üniversitesi, Keskin Meslek Yüksekokulu, Muhasebe ve Vergi Bölümü, selindincer@kku.edu.tr, ORCID: 0000-0003-3233-493X

³ Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat Bölümü, mgozdemirera@kku.edu.tr, ORCID: 0000-0002-6756-7285

1. GİRİŐ

GeçmiŐten günümüze bireylerin vresel Őartlara uyum sağlamak ve temel ihtiyaçlarını karŐılamak amacıyla baŐvurduėu temel yöntemlerden biri g etmektir. G olgusu özellikle son dönemlerde uluslararası alanda önemi, grnrlğu artan bir süreci beraberinde getirmiŐtir. Basit olarak yer değiştirme eylemi olarak ifade edilen g olgusu aslında daha karmaşık olan, sosyal, siyasi, ekonomik, psikolojik, kültürel olmak üzere farklı yönleri olan bir süreci içermektedir. Bireyleri g hareketine sevk eden pek çok faktör bulunmaktadır. 20. yüzyıldan günümüze kadar olan süreçte g olgusuna sebep olan faktörler daha çok savaş, kıtlık, insan hakları ihlalleri, doğal afetler, iklim değişikliği gibi zorlayıcı faktörlerden oluşmaktadır. Belirtilen sebepler ekseninde son yüzyılda dünyada ülkeler arasında yoğun bir Şekilde dış göç hareketleri yaŐanmaya baŐlamıŐtır.

G literatüründe vresel faktörlere olan ilgi 1980’li yıllardan itibaren olası iklim mltecipleri ile ilgili veriler ve Hkmetler Arası İklm Değişikliği Panelinin (IPCC) 1990 yılında yayınladığı rapor ile artmaya baŐlamıŐtır (Ilık Bilben, 2018: 248). Son otuz yıldır uluslararası göç hareketliliğinin hızla yayılması, küresel atmosferde insan hareketliliği ile doğrudan veya dolaylı olarak ilişkili olan vre kirliliğinin artması literatürde g ve vre arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların ortaya çıkmasında etkili olmuştur. G, içeriği ve etkisi bakımından çok yönlü ve multidisipliner bir olgudur. Dolayısıyla iklim ve vresel faktörlerin neden olduğu g hareketleri de çok yönlü bir etkiye sahiptir. vre sorunları, zorunlu olarak yer deėiŐtiren insan hareketliliği nedeniyle eş zamanlı bir sorun olarak g olgusunu da beraberinde getirmektedir. Dünya Bankası tarafından 2021 yılında yayınlanan "Groundswell" baŐlıklı rapor, Güney Asya, Latin Amerika ve Sahra Altı Afrika baŐta olmak üzere dünyanın farklı bölgelerinde iklim deėiŐikliėinden kaynaklanan vre felaketlerinin hızla yükseliŐe geçtiğine dikkat çekmektedir. Aynı zamanda gerekli tedbirler alınmadığı durumda 2050 yılına kadar 216 milyondan fazla bireyin vresel felaketler nedeniyle bahsi geçen bölgelerden göç etmek zorunda kalacağı da aynı raporda ifade edilmektedir (World Bank, 2021). Yakın gelecekte sıcak ve kurak iklim, değişen yaėıŐ düzensizliği, uzayan kuraklıklar nedeniyle dünyada iklim ve vre felaketlerinin neden olduğu insan hareketliliğinin beklenenden daha fazla artacağı tahmin edilmektedir.

1990’lı yıllardan itibaren sanayileŐmenin kazandırdığı ivme ile artan vre kirliliğine paralel olarak ekonomik büyüme ve vre arasındaki ilişki de önem kazanmaya baŐlamıŐtır. 1955 yılında gelir dağılımı ile ekonomik büyüme ilişkisi Simon Kuznets tarafından Kuznets Eğrisi yaklaşımı ile ele alınmıştır. İlerleyen süreçte 1990’lı yıllarda vresel sorunların artmaya baŐlaması ile Kuznets Eğrisi yaklaşımı vre alanına uyarlanarak “vresel Kuznets Eğrisi” yaklaşımı ortaya çıkmıŐtır. Bu yaklaŐım, vre ve ekonomik büyüme arasında sistematik bir ilişki bulunduğunu, ekonomik büyümenin baŐlangıç aŐamasında vre kirliliği artarken, sonraki aŐamalarda vre kirliliğinin azaldığına dikkat çekmektedir (Grossman ve Krueger, 1991).

Buradan hareketle karbon emisyonu, ekonomik büyüme ve dış g arasındaki nedensellik ilişkisi çalışmanın konusunu oluŐurmaktadır. Çalışmada, G-7 lkelerinde 2000-2019 dönemi için dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkinin Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizi ile incelenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmanın temel hipotezi G-7 lkelerinde uluslararası göç hareketliliğinin ve ekonomik büyümenin vre kirliliğine neden olduğudur. Literatürde dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ilişkisinin çok az sayıda araştırmaya konu olması bu çalışmanın ortaya çıkmasında ilham kaynağı olmuştur. Çalışmayı diğer çalıŐmalardan ayıran en önemli özellik ise G-7 lkelerinde dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi doğrudan araŐtıran bir çalışma olmasıdır. Bu noktada çalışmanın literatüre katkı sağlaması beklenmektedir.

Bu çerçevede çalışmada öncelikle dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme ile ilgili genel ve teorik bilgilere, ayrıca grafiklerden faydalanılarak G-7 lkelerinde 2000-2019 döneminde dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyümenin genel bir değerlendirmesine yer verilmiştir. Daha sonra konuya ilişkin ne çıkan literatüre deėinilmiŐtir. Son olarak ise, G-7 lkelerinde 2000-2019 dönemi için dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisini incelemek amacıyla gerçekleştirilen Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizi bulgularına yer verilmiştir.

2. TEORİK ÇERÇEVE

Tarih boyunca bireyler farklı gereksinimleri doğrultusunda bir bölgeden diğer bölgeye göç etmişlerdir. Göç, bireyin doğduğu yerden kalıcı veya geçici olarak başka bir yere hareket etme eylemi olarak ifade edilebilir (Ballyn, 2011: 6). Diğer taraftan göç, bireylerin kalıcı veya yarı kalıcı olarak yer değiştirme eylemidir (Lee, 1966: 49). Göç hareketleri bazen daha konforlu yaşama sahip olma isteği bazen de yaşanan bölgede gerçekleşen ekonomik ve siyasi baskılar, savaş, güvenlik, tehdit gibi unsurların bir sonucu olarak meydana gelebilmektedir (Barışık, 2020: 2). Bu noktada göç hareketlerini zorunlu olarak gerçekleşen veya isteğe bağlı olarak gerçekleşen göç hareketleri olarak sınıflandırmak mümkündür. Gönüllü göç hareketlerinde bireyleri harekete geçiren temel motivasyon daha fazla kazanma isteği, konforlu bir hayat, daha iyi sosyal ve ekonomik çevre, yaşam tercihi gibi faktörlerdir. 21. yüzyılın en önemli sınavı haline gelen zorunlu göç hareketlerinde ise savaşlar, siyasi ve ekonomik istikrarsızlıklar, kıtlık, doğal afetler, çevresel felaketler ve iklim değişikliği bireylerin zorunlu olarak yaşadıkları yerden göç etme eğilimlerinde belirleyici olan unsurlardandır.

Dünyada bir tarafta yüksek teknoloji kapasitesine sahip, iş hacmi, sermaye yapısı büyük gelişmiş ülkeler varken, diğer tarafta tarım yoğun üretim gerçekleştiren, kalkınma girişimlerine yeni başlayan az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler vardır. Öyle ki dünya ekonomisinde gelişmiş ülkeler, az gelişmiş ülkeler veya gelişmekte olan ülkeler olmak üzere ikili bir yapı oluşmaktadır. Ekonomik ve politik istikrarsızlıklardan oluşan bu ikili yapı bireyleri göç etmeye iten bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır (Barışık ve Çetintaş, 2004: 142-143). Bu noktada az gelişmiş ülkelerin görece geri kalmış bölgelerinden ülkenin gelişmiş bölgelerine veya başka bir gelişmiş ülkeye göç eden bireyler bulunmaktadır. Ekonomik olarak bu bireyleri göç etmeye iten faktör fakirlik ve fırsat eşitsizliğidir. Uluslararası göç hareketlerinin ekonomik etkileri bağlamında sermaye birikimi, iş gücü piyasasında istihdam, işsizlik ve ücret oluşumuna etkileri bulunmaktadır. Bunun yanı sıra göç alan ve göç veren ülkedeki ekonomik büyüme, dış ticaret ve bütçe üzerinde de etkileri bulunmaktadır (Üzümcü, 2020: 216)

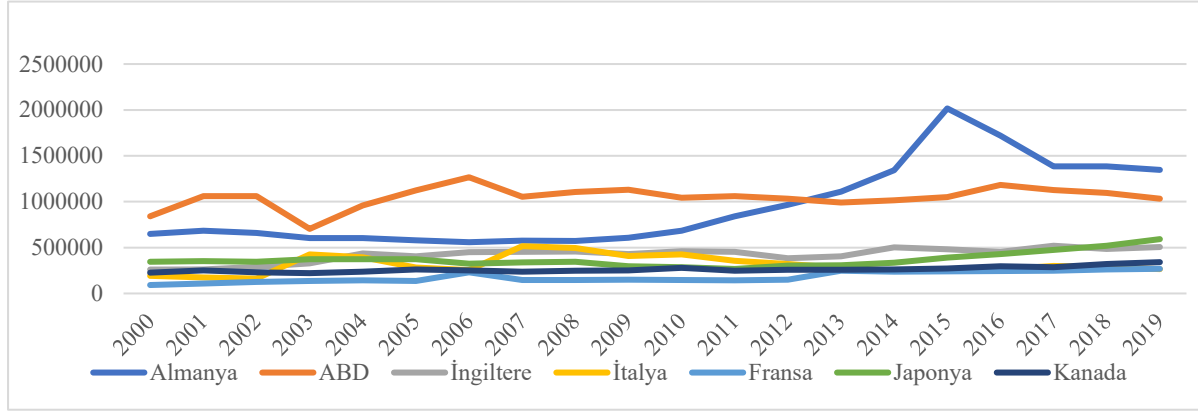
Sanayileşme, dünya nüfusunun artması, savaşlar, bölgesel çatışmalar, enerji mücadeleleri gibi faktörler de itici birer güç olarak çevre kirliliğini tetikleyerek küresel ısınma ve iklim değişikliğini beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan iklim değişikliği, küresel ısınma ve karbon emisyonu arasında önemli bağlantılar bulunmaktadır. Sera gazları içerisinde yer alan ve bireyler tarafından üretim ve tüketim tercihleri yoluyla ortaya çıkan karbon emisyonu insan kaynaklı küresel ısınma etkisinin yaklaşık dörtte üçünü oluşturmaktadır (Stern, 2008). Dolayısıyla kömür, petrol, doğal gaz vb. karbon içerikli yakıtların yanmasıyla ortaya çıkan karbon emisyonu, sera gazları içerisinde küresel ısınmaya neden olan en önemli gazlardan biridir. Buradan yola çıkarak çalışmada küresel ısınmaya neden olan en önemli sera gazı olmasından dolayı karbon emisyonu kullanılmıştır. İklim değişikliği ise küresel ısınmanın bir sonucu olarak ortaya çıkmaktadır. İklim değişikliğinin insanlar, hayvanlar ve bitkiler üzerinde, özellikle fırtınalar, seller, kuraklıklar ve deniz seviyesinin yükselmesi bir dizi karmaşık etkisi bulunmaktadır. Günümüzde dünyanın karşı karşıya olduğu en acil sorunlardan biri iklim değişikliğidir ve birçok çevresel konuşma bu sorunun karbon ile olan karmaşık bağlantısı üzerinde yoğunlaşmaktadır.

İklim değişikliği ve artan çevre felaketleri ise göçün önemli bir itici gücünü oluşturmaktadır. İklim ve çevre felaketleri bireylerin yaşamlarını doğrudan etkilemekte ve onları göç etmeye zorlamaktadır (World Economic Report, 2022). İklim ve çevre değişikliğinin nihai fiziksel etkilerini doğru bir şekilde tahmin etmek ise oldukça zor görünmektedir. İklim değişikliğinin yansımalarına ilişkin önemli bir küresel belirsizlik mevcuttur ve bu durum iklim krizini daha da derinleştirmektedir. Bu belirsizlik hem bireyler hem de karar vericiler açısından en ihtiyatlı hareket tarzını belirlemeyi zorlaştırmaktadır.

İnsan hareketliliğinden kaynaklanan iklim ve çevre felaketlerinin sanayi devriminden bu yana arttığını söylemek mümkündür. İklim değişikliği, aşırı değişken hava koşulları, çölleşme gibi çevresel bozulmaların artması büyük ölçekte nüfus hareketliliğine sebep olmaktadır. İklim değişikliğinin neden olduğu ani doğal afetler göç açısından çok farklı sonuçları beraberinde getirmektedir. Ekonomileri iklime duyarlı sektörlerde yoğunlaşan, sermaye ve doğal kaynakları yetersiz, teknoloji kapasitesi düşük az gelişmiş ülkeler, küresel ısınma ve iklim değişikliği gibi çevresel faktörlerden daha olumsuz etkilenmekte ve kırılgan olmaktadır (Ilık Bilben, 2018: 262-265).

Uluslararası Göç Örgütü (IOM) Göç Terimleri Sözlüğüne (2013: 97) göre yabancı “*belirli bir devlet açısından o devletin uyruğunda olmayan kişi*” olarak ifade edilmiştir. Yabancı nüfus ise belirli bir devlete vatandaşlık bağı ile bağlı olmayan kişilerden oluşan nüfusu ifade etmektedir. Grafik 1’de G-7 ülkelerinde 2000-2019 döneminde yabancı nüfus girişi verileri yer almaktadır. Söz konusu veriler genellikle üç ay ile bir yıl arasında değişen asgari kayıt süresi kadar geçerli olan uygun bir oturma ve/veya çalışma iznine sahip olan yabancı nüfusu içermektedir (OECD, 2023).

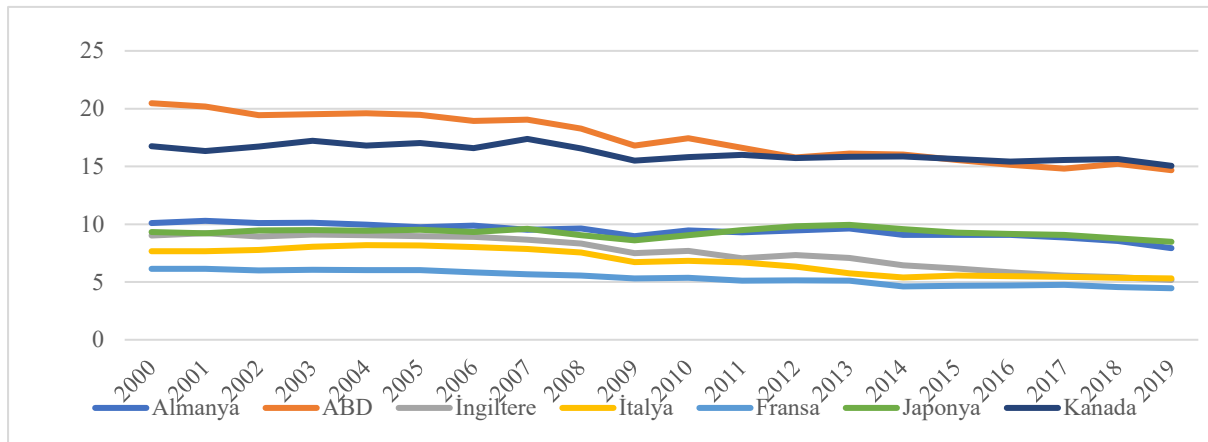
Grafik 1: G-7 Ülkelerine Yabancı Nüfus Girişi (2000-2019)



Kaynak: OECD, 2023

Grafik 1 incelendiğinde, 19 yıllık periyotta G-7 ülkeleri arasında en fazla yabancı nüfus girişinin ABD’de gerçekleştiği görülmektedir. Öte yandan yabancı nüfus girişinde görülen artışın özellikle 2014-2017 yılları arasında Almanya’da gerçekleştiği dikkat çekmektedir. 2010 yılında Orta Doğu’da meydana gelen iç savaş ve karışıklıklar sonucu Avrupa’ya yönelen göç hareketliliğinde, Almanya en fazla sığınmacıyı kabul eden Avrupa ülkesi olmuştur (Eurostat European Commission, EEC, 2023). Dolayısıyla bu durumun, 2014-2017 yılları arasında Almanya’da yabancı nüfus girişinde yaşanan artışın temel sebebi olabileceği düşünülmektedir. Avrupa Birliği (AB) ülkelerine yapılan sığınma başvurularının 2015 ve 2016 yıllarında en yüksek seviyeye ulaştığı, bu yıllarda AB’nin karşı karşıya kaldığı Orta Doğu kaynaklı sığınmacı krizi neticesinde ilk kez sığınma başvurularının 1 milyonun üzerinde olduğu görülmektedir (EEC, 2023). EEC verilerine göre, AB’ye göç hareketliliğinin yoğun olarak yaşandığı 2016 yılının ilk çeyreğinde Almanya’ya yaklaşık 175 bin sığınma başvurusu gerçekleşmiştir. Bu rakam AB’ye yapılan toplam sığınma başvurusunun yüzde 61’ini oluşturmaktadır (EEC, 2023). Grafik 2’de G-7 ülkelerinde 2000-2019 dönemi kişi başına düşen karbon emisyonu verileri yer almaktadır.

Grafik 2: G-7 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen Karbon Emisyonu (2000-2019)



Kaynak: World Bank, 2023a

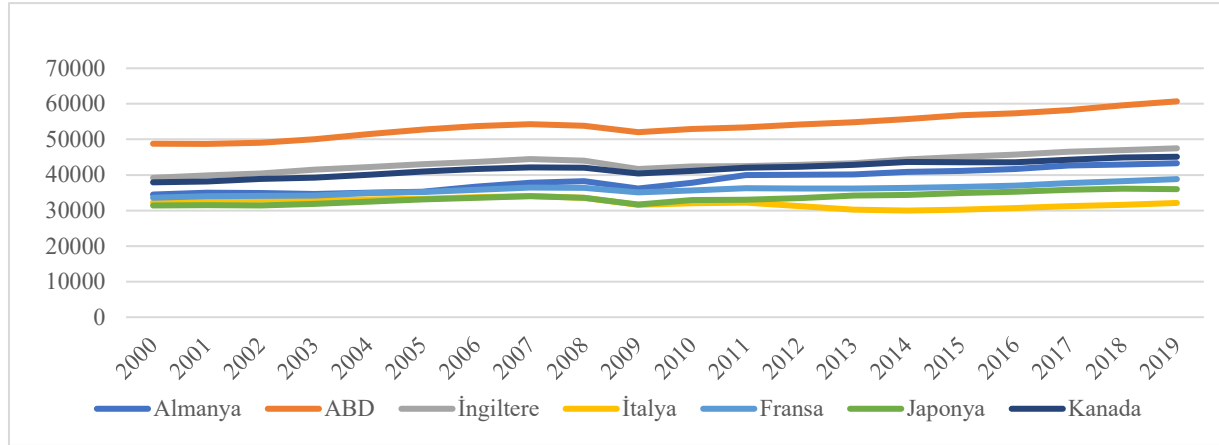
Grafik 2’de, 2000-2011 yılları arasında G-7 ülkelerinde kişi başına düşen karbon emisyonu metrik ton cinsinden ölçülmektedir. Grafik 2 incelendiğinde, 2000-2011 dönemlerinde kişi başına düşen en yüksek karbon emisyonu ABD’de olduğu görülmektedir. Diğer taraftan yıllara göre ABD’de karbon

emisyonu seviyesinde sürekli bir düşüş yaşandığı görülse de Çin'den sonra dünyada en fazla karbon emisyonu yayan ülke konumunda olması önemli bir noktadır (Alola, 2019). 2011-2019 dönemlerinde ise en yüksek kişi başına düşen karbon emisyonunun ABD ve Kanada olmak üzere iki ülke arasında gerçekleştiği görülmektedir. 19 yıllık periyotta, kişi başına düşen karbon emisyonunun en düşük olduğu ülke ise Fransa olmuştur.

Todaro ve Smith'e (2014) göre ekonomik büyüme, bir ulusun belirli bir zaman diliminde ürettiği nihai ürünün parasal değerindeki nicel artış olarak ifade edilmektedir. Ekonomik büyüme aynı zamanda kişi başına düşen milli gelirdeki sayısal artışı ifade etmektedir. Bu noktada ekonomik büyüme hızı ülkeler için oldukça önemlidir.

Grafik 3'te G-7 ülkelerinde 2000-2019 dönemi kişi başına düşen Gayri Safi Yurtiçi Hasıla (GSYH) verileri sabit fiyatlarla ABD doları cinsinden yer almaktadır.

Grafik 3: G-7 Ülkelerinde Kişi Başına Düşen GSYH (2000-2019)



Kaynak: World Bank, 2023b

Grafik 3 incelendiğinde 2000-2019 döneminde İtalya hariç diğer ülkelerde kişi başına düşen GSYH artış trendinde olduğu görülmektedir. Söz konusu dönemde en yüksek kişi başına düşen GSYH ise ABD'de olduğu görülmektedir.

Dünyada uluslararası göç hareketliliğinin hızla artmasına paralel olarak göç ve çevre arasındaki ilişki önem kazanmıştır. İnsan hareketliliğinin artması çevre kirliliği ve çevre tahribatını beraberinde getirmektedir. Diğer taraftan ülkelerin sanayileşme ve büyüme çabaları ekseninde gerçekleştirmiş oldukları faaliyetler de çevre üzerinde olumsuz etkiler meydana getirmektedir. Bu anlamda ekonomik büyüme ve çevre arasında Çevresel Kuznets Eğrisinden yola çıkarak bir ilişki olduğu, ekonomik büyümenin çevre kirliliğine neden olduğu bilinmektedir. Buradan yola çıkarak gerçekleştirilen bu çalışmada göç, çevre ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi ele alınmıştır. Çevre kirliliğini temsilen karbon emisyonu değişkeni kullanılmıştır. Karbon emisyonu, sera gazları içerisinde küresel ısınmaya sebep olarak çevre üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren en önemli gazlardan biri olmasından dolayı tercih edilmiştir. Çalışmanın temel hipotezi G-7 ülkelerinde uluslararası göç hareketliliğinin ve ekonomik büyümenin çevre kirliliğine neden olduğudur. Bu hipotezden yola çıkarak göç, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu ilişkisi Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizinden faydalanılarak incelenmiştir.

3. LİTERATÜR TARAMASI

Cramer (1998) tarafından 1980-1990 döneminde Kaliforniya'da 56 şehirdeki nüfus artışının beş kirlenici atmosferik emisyonlar üzerindeki etkisi panel regresyon analizi kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen bulgular, nüfus artışının atmosferik emisyonlar üzerinde olumsuz etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Squalli (2009) tarafından ABD'de eyalet düzeyindeki veriler kullanılarak göç ile çevre arasındaki ilişki STIRPAT modeli çerçevesinde incelenmiştir. Göçün CO₂, NO₂, PM₁₀ ve SO₂ emisyonları üzerindeki etkisini ortaya çıkarmak için ABD doğumlu ve yabancı doğumlu nüfuslar karşılaştırılmıştır. Elde edilen bulgular, ABD doğumlu nüfusun nispeten daha fazla olduğu eyaletlerin daha yüksek NO₂ ve SO₂ emisyonlarına sahip olduğu, yabancı doğumlu nüfus sayısının veya payının

nispeten daha yüksek olduğu eyaletlerin ise daha düşük SO₂ emisyonlarına sahip olduğu tespit edilmiştir.

Arı ve Zeren (2011) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Akdeniz lkelerinde 2000-2005 döneminde karbon emisyonu ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkisi panel veri analizi yöntemi kullanılarak ele alınmıştır. Araştırma sonucunda KE hipotezi N-şeklinde olduğu bulunmuştur. Yani karbon emisyonunun, yüksek ekonomik büyüme düzeylerinde de artabileceğini ortaya koymuştur. Price ve Feldmeyer (2012) tarafından 2000-2006 dönemi için ABD’de g ile yedi hava kirliliği lt arasındaki ilişki regresyon analizi ile incelenmiştir. Ampirik bulgular, gn incelenen yedi kirlilik ltnn hiçbirinde yerel hava kirliliği seviyelerine katkıda bulunmadığı tespit edilmiştir.

Boubtane vd., (2014) tarafından 1986-2006 dönemi için 22 OECD ülkesinde ekonomik büyüme ve güç arasındaki ilişkiyi GMM yöntemi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular, gn beşerî sermaye oluşumuna ve ekonomik genişlemeye olumlu katkıda bulunduğu tespit edilmiştir. Kasman ve Duman (2015) yapmış oldukları çalışmada AB yesi ve aday ülkelerinde 1992-2010 dönemi için ekonomik büyüme, kentleşme, enerji tüketimi, ticari açıklık ve karbondioksit emisyonları arasındaki ilişki panel veri yöntemiyle ele alınmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgular, enerji tüketiminden, ticari açıklık ve kentleşmeden karbon emisyonlarına, ekonomik büyümeden enerji tüketimine, ekonomik büyüme, enerji tüketimi ve kentleşmeden ticari açıklığa, kentleşmeden ekonomik büyümeye doğru kısa dönemde tek yönlü nedensellik bulunmuştur.

Tay Bayramoğlu ve Koç Yurtkur (2016) tarafından yapılan çalışmada Türkiye’de 1960-2010 döneminde karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Eşbütünleşme yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır. Araştırma sonucunda, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasında doğrusal bir ilişki olmadığı tespit edilmiştir. Diğer taraftan, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasında doğrusal olmayan anlamlı uzun dönemli pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Sevinç vd., (2016) tarafından 1962-2012 dönemi için gelişmekte olan ülkelerde g ve ekonomik büyüme ilişkisi panel veri analizi yöntemiyle incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre panelin tümünde ele alınan ülkelerin önemli bir kısmında (18 ülkenin 13’nde) g ve ekonomik büyüme arasında istatistiki olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Altun vd., (2017) tarafından 1985-2015 dönemi için Türkiye’de evre kirliliği ve güç arasındaki ilişki Johansen Eşbütünleşme testi ve Granger nedensellik testi kullanılarak incelenmiştir. Ampirik bulgular, net dış glerden evre kirliliğine doğru tek yönlü bir nedensellik olduğu tespit edilmiştir. Rafiq vd., (2017) tarafından 2000-2013 dönemi için Çin’de eyaletler arası g ile evre kirliliği arasındaki ilişkiyi STIRPAT modeli çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, eyaletler arasındaki gn çevresel kirliliği artırdığı tespit edilmiştir.

Abdallh ve Abugamos (2017) tarafından MENA (Orta Doğu ve Kuzey Afrika) bölgesinde 1980-2014 döneminde kentleşmenin karbon emisyonları üzerindeki etkileri nüfus, refah ve teknoloji zerindeki Regresyon Yoluyla Stokastik Etkiler (STIRPAT) erevesinde incelenmiştir. Çalışmada MENA bölgesinde kentleşme ile karbon emisyonu arasında ters-U şeklinde ilişkiyi destekleyen bir bulguya ulaşılamamıştır. Diğer taraftan çalışmada bölgedeki karbon emisyonlarının ana kaynaklarının enerji kullanımı ve ekonomik büyüme olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Amad vd., (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada 2000-2016 dönemlerinde Çin’de karbon emisyonu, kentleşme, enerji tüketimi, inşaat sektörü ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki nüfus, refah ve teknoloji zerindeki STIRPAT modeli kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, enerji tüketimi, gayri safi bölgesel hasıla (GRP), kentleşme, inşaat sektörü ve karbon emisyonu arasında uzun vadeli bir ilişki bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Alola (2019) tarafından ABD’de 1990-2018 döneminde ticaret politikası, g ve sağlık hizmetlerinin karbon emisyonu üzerindeki etkisi Dinamik Otoregresif Dağıtılmış Gecikme (ARDL) yöntemi kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, güç ve karbon emisyonları arasında uzun ve kısa vadede pozitif yönlü ilişkili olduğu, ticaret politikasının karbon emisyonuyla negatif bağlantısı bulunduğu ve karbon emisyonu üzerinde kısa veya uzun vadeli sağlık etkisine dair önemli bir kanıt bulunmadığı sonucuna ulaşılmıştır.

Alola vd., (2019) tarafından gerçekleştirilen çalışmada Fransa, Almanya ve Birleşik Krallık'ta 1990-2016 dönemi boyunca yenilenebilir enerji tüketimi, GSYİH, tüketici fiyat endeksi ve göçün karbondioksit emisyonları üzerindeki etkisi FMOLS ve DOLS yöntemi kullanılarak araştırılmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlar karbon emisyonlarının GSYİH ve tüketici fiyat endeksi ile bağlantısının anlamlı olduğunu ve göçten karbon emisyonlarına doğru tek yönlü nedensellik bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Destek vd., (2020) tarafından 1800'lerden 2010'a kadar uzun bir tarih boyunca G-7 ülkelerinde ekonomik büyümenin karbon emisyonları üzerindeki zamanla değişen etkileri eşbütünleşme ve önyükleme-hareketli pencere tahmin yaklaşımı kullanılarak incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular, G-7 ülkelerinde ekonomik büyüme ile karbon emisyonu arasındaki bağlantının uzun bir tarih boyunca var olduğunu ortaya koymaktadır.

Wang vd., (2020) tarafından 2005-2015 dönemi için Çin'de 90 eyalette göç ile çevre kirliliği arasındaki ilişkiyi STIRPAT modeli çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, daha yüksek göç alan bölgelerin daha yüksek karbon akışına neden olduğu tespit edilmiştir.

Özsoy ve Özpolat (2020) tarafından yapılan çalışmada, 1990-2014 dönemi için Türkiye'de alternatif nükleer enerji ve patent başvurularının çevre kirliliğine etkilerini ARDL sınır testi kullanarak incelenmiştir. Ampirik bulgular, teknolojik gelişme ile karbon emisyonu arasında pozitif yönde bir ilişkinin olduğu tespit edilmiştir. Solarin ve Bello (2020) tarafından 1974-2016 dönemi için ABD'de enerji yenilikleri, GSYİH, göç ve çevre kirliliği arasındaki ilişki STIRPAT modeli çerçevesinde incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, enerji yeniliklerinin çevre kalitesini önemli ölçüde artırdığı, GSYİH'nin çevre kalitesini düşürdüğü ve göçün çevre üzerinde önemli bir etkisinin olmadığı tespit edilmiştir.

Gao vd., (2021) tarafından Çin'de 2002-2012 dönemlerinde iç göçün ticaret kaynaklı karbon transferleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgular karbon akışları ve göçün tamamlayıcı olduğunu, daha büyük göç akışlarının daha büyük ticaretle bağlantılı olarak karbon akışlarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Dedeoğlu vd., (2021) tarafından 1975-2014 dönemi için ABD'de göç, beşerî sermaye, ekonomik büyüme, finansal kalkınma, enerji ve çevre kirliliği arasındaki ilişki STIRPAT modeli çerçevesinde incelenmiştir. Ampirik bulgular göç, finansal gelişme ve enerji tüketiminin çevre kirliliği üzerinde artırıcı bir etkiye sahip olduğu, ekonomik büyümenin ise kirlilik üzerinde azaltıcı bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir.

Long vd., (2022) tarafından Çin'de şehirler arasındaki iç göçün karbon emisyonu üzerindeki etkisi İndeks Ayırıştırma Analizi (IDA) yöntemini kullanarak incelenmiştir. Çin'de iç göçün karbon emisyonunu 2001'den 2016'ya kadar %16 artırdığı sonucuna ulaşılmıştır. Ayrıca çalışmada iç göçün karbon emisyonları üzerindeki olumlu etkisinin net nüfus artışından bile daha büyük olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Çelik vd., (2023) tarafından 2010-2019 döneminde yüksek ve orta gelirli ülkelerde karbon emisyonu, göç ve ekonomik büyüme arasındaki ilişki Rastgele Etkiler ve Driscoll-Kraay standart hata tahmincisi modeli kullanılarak incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, uluslararası göçteki artışa bağlı olarak orta gelirli ülkelerde karbon emisyonu artarken, yüksek gelirli ülkelerde karbon emisyonunda bir azalma tespit edilmiştir.

Çalışma kapsamında detaylı bir literatür taraması yapılarak, literatürde yer alan güncel çalışmalar tespit edilmiştir. İlgili literatür incelendiğinde gerçekleştirilen çalışmaların farklı ülkelerde belirli dönemi kapsayacak şekilde ekonomik büyüme, kentleşme, enerji, finansal gelişme ve teknolojinin çevre üzerindeki etkisine odaklandığı dikkat çekmektedir. Yapılan birkaç çalışma da iç göç hareketlerinin çevre üzerinde bazı olumsuz etkiler meydana getirdiği görülmektedir. Ayrıca farklı ülkelere yönelik gerçekleştirilen çevre ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiye odaklanan bir dizi çalışmadan da anlaşılacağı üzere çevre ve ekonomik büyüme arasında sistematik bir ilişki bulunduğu görülmektedir. Buradan yola çıkarak literatürde G-7 ülkelerinde göç, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu değişkenlerinin birlikte ele alan çalışmaların sınırlı olması bu çalışmayı önemli kılmaktadır. Bu açıdan çalışmadan elde edilen bulguların literatüre katkıda bulunması beklenmektedir.

4. AMPİRİK ANALİZ VE SONUÇLARI

Bu çalışmanın amacı, G-7 lkelerinde 2000-2019 dönemi için dış g, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik analizi ile incelemektir. elik vd., (2023) tarafından gerçekleştirilen çalışmadan hareketle çalışmanın modeli (1)'nolu denklemde şu şekilde belirtilmiştir;

$$\ln(CO2_{it}) = \beta_0 + \beta_{i1}\ln GDP_{it} + \beta_{i2}\ln MIG_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Modelde kullanılan veri seti ve tanımlayıcı istatistikleri Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1: Veri Seti ve Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	Kısaltmalar	Veri Kaynağı			
Karbon Emisyonu (Kişi Başına Metrik Ton)	LnCO ₂	Dünya Bankası Web Sitesi			
Ekonomik Büyüme (Kişi Başına Gayri Safi Yurtiçi Hasıla 2015 \$)	LnGDP	Dünya Bankası Web Sitesi			
Dış G (Gelen Kişi Sayısı)	LnMIG	OECD Web Sitesi			
	Ortalama	Standart Hata	Min.	Max.	Gözlem Sayısı
LnCO₂	2.241	0.424	1.495	3.018	140
LnGDP	10.578	0.172	10.308	11.013	140
LnMIG	12.910	0.655	11.428	14.516	140

Bu alışmada, G-7 lkelerinde dış g, ekonomik büyüme ve karbon emisyonu arasındaki ilişki Dumitrescu-Hurlin nedensellik testinden yararlanılarak ele alınmıştır. Analizlerin yapılabilmesi için ekonometrik paket programlarından yararlanılmıştır. Panelde öncelikle seriler arasında yatay kesit bağımlılığı ve homojenlik testleri gerçekleştirilmiştir. Sonraki aşamada, serilerin durağanlılıkları Pesaran (2007) CIPS birim kök testi ile tespit edilerek, Westerlund Durbin Hausman Eşbütünleşme testi ve Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulanmıştır. Sırasıyla bu analizlerin teorik kısımları ve sonuçlarına yer verilecektir.

Panel veri analizi yaparken yapılması gereken ilk adımlardan biri yatay kesit bağımlılık testinin yapılmasıdır. Bu test, bir panel veri setindeki yatay kesit birimleri arasında gözlemlenen istatistiksel korelasyonla ilgilidir. Yatay kesit bağımlılık testinin araştırılmasının yapılabilmesi için Breusch Pagan (1980) CD_{lm} , Pesaran (2004) CD_{lm} ve CD ve Pesaran vd., (2008) LM_{adj} olmak üzere çeşitli testler kullanılmaktadır (Breusch & Pagan, 1980; Pesaran, 2021).

Breusch-Pagan (1980) CD_{lm} testi (2)'nolu denklemde yer almaktadır:

$$CD_{lm}(BP, 1980) = T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (\hat{p}_{ij}^2) \rightarrow X^2 \frac{N(N-1)}{2} \quad (2)$$

Pesaran (2004) CD_{lm} ve CD testi (3) ve (4)'nolu denklemde verilmiştir.

$$CD_{lm}(Pesaran, 2004) = \sqrt{\left(\frac{1}{N(N-1)}\right)} T \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N (T \hat{p}_{ij}^2 - 1) \overset{asy}{\sim} N(0,1) \quad (3)$$

$$CD(Pesaran, 2004) = \sqrt{\left(\frac{2T}{N(N-1)}\right)} \left(\sum_{i=1}^{N-1} T \sum_{j=i+1}^N \hat{p}_{ij}^2\right) \overset{asy}{\sim} N(0,1) \quad (4)$$

Pesaran vd., (2008) LM_{adj} testi (5)'nolu denklemde verilmiştir.

$$LM_{adj} = \left(\frac{2}{N(N-1)}\right)^{\frac{1}{2}} \sum_{i=1}^{N-1} \sum_{j=i+1}^N \left[\hat{p}_{ij}^2 \left(\frac{T-K-\hat{p}_{ij}-\hat{\mu}_{Tij}}{v_{Tij}} \right) \right] \rightarrow N(0,1) \quad (5)$$

2, 3, 4 ve 5'nolu denklemlerden hareketle yatay kesit bağımlılık hipotezleri ise aşağıda verilmiştir:

$$H_0 = \text{Yatay kesit bağımlılığı yoktur.}$$

$$H_1 = \text{Yatay kesit bağımlılığı vardır.}$$

Tablo 2'de değişkenler ve model için yapılan yatay kesit bağımlılık test sonuçlarına göre, H_0 hipotezi reddedilerek birimler arası korelasyonun var olduğu ($p=0.00<0.05$) görülmektedir. Dolayısıyla

modelde yatay kesit bağımlılığı bulunmaktadır. Bu sonuç, G-7 ülkelerinden birinde başlayan bir şokun veri setindeki diğer ülkelere de yayılabileceğini göstermektedir.

Tablo 2: Yatay Kesit Bağımlılık Test Sonuçları

	LnCO ₂	LnGDP	LnMIG	Model
CD _{lm} (BP,1980)	268.796 (0.000)*	300.856 (0.000)*	96.223 (0.000)*	263.165 (0.000)*
CD _{lm} (Pesaran, 2004)	38.235 (0.000)*	43.182 (0.000)*	11.607 (0.000)*	37.367 (0.000)*
CD (Pesaran, 2004)	15.720 (0.000)*	11.229 (0.000)*	7.180 (0.000)*	15.444 (0.000)*
LM _{adj} (PUY, 2008)	38.051 (0.000)*	42.998 (0.000)*	11.423 (0.000)*	1.763 (0.000)*

Not: *, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Homojenlik sınavına ilişkin Pesaran & Yamagata (2008) tarafından analiz edilen yöntem (6)'nolu denklemde gösterilmiştir.

$$Y_{it} = \alpha + \beta_i X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

β_i eğim katsayılarının, yatay kesitler arasında farklı olup olmadığı homojenlik testi ile araştırılmaktadır. Homojenlik testi hipotezleri aşağıdaki gibidir:

$$H_0: \text{Eğim katsayıları homojendir. } (\beta_i = \beta)$$

$$H_1: \text{Eğim katsayıları heterojendir. } (\beta_i \neq \beta)$$

Bu hipotezin gerçekleştirilebilmesi için iki test istatistiği, Pesaran ve Yamagata (2008) tarafından önerilmiştir. Söz konusu test istatistiklerinden ilki küçük örneklem için, ikincisi ise büyük örneklem için kullanılmaktadır.

Küçük örneklem ve büyük örneklem için test istatistiği denklem (7) ve (8)'de şu şekilde gösterilmiştir:

$$\text{Küçük örneklem için : } \tilde{\Delta}_{adj} = \sqrt{N} \frac{N^{-1}\tilde{S}-k}{\text{var}(t,k)} \quad (7)$$

$$\text{Büyük örneklem için : } \tilde{\Delta} = \sqrt{N} \frac{N^{-1}\tilde{S}-k}{\sqrt{2k}} \quad (8)$$

Tablo 3'te yer alan homojenlik testi sonuçlarına göre, temel hipotez olan H_0 hipotezi reddedilmiştir ($p=0.00<0.05$). Değişkenlerin homojen olmadığı, birimden birime değiştiği görülmektedir. Diğer bir ifade ile eğim katsayıları heterojendir.

Tablo 3: Homojenlik Testi Sonuçları

Homogeneity tests:	Statistic	p-value
$\tilde{\Delta}$	9.660	(0.000)*
$\tilde{\Delta}_{adj}$	10.801	(0.000)*

Not: *, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Panel birim kök testi yapılırken yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve heterojen yapıda bulunan değişkenler için ikinci nesil birim kök testlerinden olan Pesaran (2007) CADF ve CIPS testi uygulanmıştır. Tek faktörlü bir modelden kaynaklanabilecek yatay kesit bağımlılığını dikkate almak için, Yatay Kesit Artırılmış Dickey-Fuller (CADF) testi, Artırılmış Dickey-Fuller (ADF) regresyonunu artırmak için gecikmeli yatay kesit ortalamasını ve birinci farkını kullanmaktadır. Hem $T>N$ hem de $T<N$ durumlarında kullanılabilir. CADF testinin hipotezleri:

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = \dots = \beta_n = 0 \text{ (Serilerin durağan değildir)}$$

$$H_1: \text{En az bir tanesi } 0 \text{ 'dan farklıdır (Seriler durağandır)}$$

9'nolu denklemdeki formül CADF regresyonunu vermektedir: (Pesaran, 2007: 269).

$$\Delta y_{i,t} = \alpha_{i,t} + b_i y_{i,t-1} + c_i \bar{y}_{i,t-1} + d_i \Delta \bar{y}_{i,t-1} + \varepsilon_{it} \quad (9)$$

Panel bazlı birim kök testinde kullanılan CIPS test istatistiği, Denklem (10)'da gösterildiği gibi, her seri için hesaplanan CADF test istatistiği değerinin aritmetik ortalamasından türetilmektedir. Pesaran (2007) alışmasında verilen kritik tablo değerleri CADF ve CIPS istatistiklerinden büyük olması halinde ilgili değişkenin durağan olmadığı anlamına gelmektedir (Pesaran, 2007: 274-281).

$$CIPS = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N CADF_i \quad (10)$$

CADF ve CIPS panel birim kök testi sonuçları Tablo 4'te yer almaktadır. Tablo 4'te bireysel olarak ülkeleri ele alan CADF birim kök testi sonuçları, ülkeler arasında farklılık göstermektedir. Panelin geneli için CIPS birim kök testi sonuçlarına göre ise, modelde H_0 hipotezi reddedildiğinden ($p=0.00 < 0.05$) dolaylı hem sabit hem de sabit & trendlide değişkenler düzey değerinde durağan olmadığı birinci farkta durağan hale gelmektedir. Yani, LnCO₂, LnGDP ve LnMIG değişkenleri I(1) zelliği göstermektedir.

Tablo 4: Birim Kök Testi Sonuçları

Düzey Değer	LnCO ₂		LnGDP		LnMIG	
	Sabit	Sabit & Trend	Sabit	Sabit & Trend	Sabit	Sabit & Trend
	CADF	CADF	CADF	CADF	CADF	CADF
Almanya	-0.835	-0.553	-1.697	-3.015	-1.591	-3.599*
ABD	-2.538	-2.360	-1.024	-2.360	-3.484**	-3.609*
İngiltere	-3.135*	-3.015	-2.638	-2.159	-1.583	-1.772
İtalya	-1.909	-1.464	-0.074	-2.401	-2.389	-2.384
Fransa	-2.231	-2.448	-1.502	-1.146	-3.843**	-3.450
Japonya	-1.956	-1.755	-1.567	-1.382	-0.103	1.083
Kanada	-2.195	-2.247	-1.699	-1.965	-2.584	-2.284
Panel CIPS	-2.114	-1.977	-1.739	-2.061	-2.225*	-2.288

Birinci Fark	ΔLnCO ₂		ΔLnGDP		ΔLnMIG	
	Sabit	Sabit & Trend	Sabit	Sabit & Trend	Sabit	Sabit & Trend
	CADF	CADF	CADF	CADF	CADF	CADF
Almanya	-0.902	-0.706	-1.832	-1.586	-2.385	-2.213
ABD	-4.817***	-4.792**	-2.746	-2.645	-4.006**	-3.817*
İngiltere	-4.072**	-3.767*	-1.888	-1.779	-3.720**	-4.397**
İtalya	-2.197	-2.097	-1.556	-1.434	-3.216*	-3.735*
Fransa	-4.400***	-4.485**	-1.907	-1.777	-4.970***	-4.762**
Japonya	-1.493	-1.395	-1.979	-1.552	-1.232	-3.816*
Kanada	-4.107**	-4.204**	-2.766	-3.079	-3.841**	-4.351**
Panel CIPS	-3.141***	-3.61***	-2.996***	-2.893***	-3.339***	-3.870***

Kritik Değerler	CADF Kritik Değerler		CIPS Kritik Değerler	
	Sabit	Sabit & Trend	Sabit	Sabit & Trend
%1	-4.35	-4.97	-2.60	-3.15
%5	-3.43	-3.99	-2.34	-2.88
%10	-3.00	-3.55	-2.21	-2.74

Not: *, ** ve *** sırasıyla %10, %5 ve %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Çalışmada değişkenlerin yatay kesit bağımlılık ve heterojenlik özellik göstermesinden dolayı Westerlund (2008) DH (Durbin-Hausman) panel eşbütünleşme testi kullanılmıştır. DH şartlarından biri bağımlı değişken seviyede durağan olamayacağı, bağımsız değişkenler ise hem seviyede hem de birinci farkta durağan olmaktadır. DH testinde iki istatistik yer almaktadır: Otoregresif parametrenin heterojen

olduğu varsayımını yapan (DH_g) ve homojen olduğu varsayımını yapan (DH_p)'dir (Westerlund, 2008). (11) ve (12)'nolu denklemlerde (DH_g) ve (DH_p) test istatistiğinin denklemleri verilmiştir.

$$DH_g = \sum_{i=1}^n \hat{S}_i (\tilde{\phi}_i - \hat{\phi}_i)^2 \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it-1}^2 \quad (11)$$

$$DH_p = \hat{S}_n (\tilde{\phi} - \hat{\phi})^2 \sum_{i=1}^n \sum_{t=2}^T \hat{e}_{it-1}^2 \quad (12)$$

Bu testin hipotezleri aşağıdaki gibidir:

H_0 : Eşbütünleşme ilişkisi yoktur.

H_1 : Eşbütünleşme ilişkisi vardır.

Westerlund (2008) D-H (Durbin-Hausman) panel eşbütünleşme testi sonuçlarına Tablo 5'te yer almaktadır. Westerlund Eşbütünleşme testinde analize tabi tutulan G-7 ülkelerinde değişkenler heterojenlik içerdiğinden dolayı DH_g sonuçları kullanılmıştır. Tablo 5'teki DH_g sonuçlarına göre %1 anlamlılık düzeyinde H_0 hipotezi reddedildiği için değişkenler arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır. Söz konusu ülkelerde karbon emisyonu, ekonomik büyüme ve dış göç değişkenleri uzun dönemde birlikte hareket etmektedir.

Tablo 5: Westerlund (2008) D-H Test Sonuçları

Testler	Test İstatistiği	p-value
DH_g	5.585	0.000*
DH_p	-0.053	0.521

Not: *, %1 anlamlılık düzeyini ifade etmektedir.

Çalışmada karbon emisyonu, ekonomik büyüme ve dış göç arasındaki nedensellik ilişkisini araştırırken, yatay kesit bağımlılığını dikkate alan ve heterojen yapıda bulunan değişkenler için Dumitrescu ve Hurlin (2012) tarafından geliştirilen panel nedensellik testi kullanılmıştır. Hem $T > N$ hem de $T < N$ durumlarında kullanılabilir. Bu testin matematiksel ifadesi (13)'nolu denklemde verilmiştir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012).

$$y_{i,t} = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{i,k} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \gamma_{i,k} X_{i,t-k} + \varepsilon_{it} \quad (13)$$

Dumitrescu-Hurlin (D-H) panel nedensellik testi sonuçları Tablo 6'da yer almaktadır. Tablo 6'da yer alan Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre dış göçten karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik bulunmaktadır. Ayrıca bulgular ekonomik büyümeden karbon emisyonuna doğru ve ekonomik büyümeden dış göçe doğru tek yönlü nedensellik bulunduğunu ortaya koymaktadır.

Tablo 6: D-H Nedensellik Testi Sonuçları

H_0 Hipotezi	W-stat istatistiği	Z^{HNC} test istatistiği	Olasılık
$\ln GDP \rightarrow \ln CO_2$	4.375	4.732	0.000**
$\ln CO_2 \rightarrow \ln GDP$	1.782	0.932	0.348
$\ln MIG \rightarrow \ln CO_2$	3.491	3.439	0.000**
$\ln CO_2 \rightarrow \ln MIG$	1.162	0.028	0.977
$\ln MIG \rightarrow \ln GDP$	1.741	0.876	0.380
$\ln GDP \rightarrow \ln MIG$	2.549	2.059	0.039*

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

5.SONUÇ

İklim değişikliği ve çevresel felaketler bireylerin yerleşim düzenlerini, sosyo-ekonomik yaşam koşullarını, gıda ve su güvenliğini etkileyerek ciddi sorunlarla karşılaşmasına zemin hazırlayabilmektedir. Tüm bu sorunlar dünyada insan hareketliliğine neden olabilmektedir. İnsan

faaliyetlerinden kaynaklanan iklim felaketlerinin sanayi devriminden bu yana arttığını söylemek mümkündür. Özellikle son otuz yılda dünyada vresel felaketler hızla artmaktadır. vresel felaketlerin hızla artması ile değişen tarımsal uygulamalar, değişen hava koşulları ve bir dizi başka yansımanın dünya üzerinde ne kadar zarara yol açacağı konusu ise oldukça belirsizdir. Bireylerin ise vresel felakete uyum sağlayamaması veya etkilerini hafifletememesi, dünyanın yoğun nüfuslu bazı bölgelerini yaşanmaz hale getirme tehdidinde bulunmaktadır. Bu noktada vresel felaketlerden kaynaklanan gn gelecekteki seyri, ülkelerin ekonomik ve demografik yapısına etkisi ve nüfusların değişen iklime nasıl uyum sağlayacağı konusu önem kazanmaktadır.

Bu kapsamda bu çalışmada G-7 lkelerinde 2000-2019 dönemi için dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki nedensellik ilişkisi, Dumitrescu-Hurlin panel nedensellik ile analiz edilmiştir. Panelde öncelikle seriler arasında yatay kesit bağımlılık ve homojenlik testi uygulanmıştır. Değişkenlerde yatay kesit bağımlılığının bulunması ve kurulan modelin heterojen olmasından dolayı analizde Westerlund Durbin-Hausman Eşbütünleşme testi gerçekleştirilmiştir. G-7 ülkelerine uygulanan Westerlund Durbin-Hausman Eşbütünleşme testi sonuçlarına göre, dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme değişkenleri arasında uzun dönemli bir ilişkinin bulunduğu tespit edilmiştir. Çalışmada değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemek için ise Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi uygulanmıştır. Dumitrescu-Hurlin nedensellik testi sonuçlarına göre, dış gten karbon emisyonuna doğru tek yönlü nedensellik tespit edilmiştir. Ayrıca ekonomik büyümeden karbon emisyonuna doğru ve ekonomik büyümeden dış ge doğru ise tek yönlü nedensellik bulunduğu tespit edilmiştir.

Çalışmada, güç ile karbon emisyonu arasındaki ilişkiyi açıklayan bulguların Rafiq vd. (2017), Altun vd. (2017), Alola (2019), Dedeoğlu vd. (2021), Long vd. (2022) ve elik vd. (2023) tarafından yapılan çalışma bulgularını desteklediği görülmektedir. Ayrıca çalışmada ekonomik büyüme ve güç arasındaki ilişkiyi açıklayan bulguların ise Sevinç vd. (2016) tarafından yapılan çalışma bulgularını destekler nitelikte olduğu görülmektedir.

Sonuç olarak, dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasında bir nedensellik ilişkisi olduğu görülmektedir. İlerleyen yıllarda dünyada vresel felaketlerden kaynaklanan g hareketliliğinin ivme kazanacağı ve bu ivmenin insan hareketliliğinden kaynaklanan vresel kirliliği hızla tetikleyeceği olası görülmektedir. Bu nedenle ülkelerin karbon emisyonunu azaltabilmek için dış göç hareketlerini kontrol altına almaya yönelik kalıcı zmler üzerinde durması, iklim değişikliği ve vre felaketleri ile mcadeledeyi bireyler, devletler ve toplumlar olmak üzere bir bütün olarak sürekli kılacak yeni formüller üretmeleri gerekmektedir.

G-7 lkelerinde dış g, karbon emisyonu ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi panel veri analiz yöntemi ile ele alan bu çalışmayı takip edecek çalışmalarda farklı ülke gruplarında vre, g ve büyüme ilişkisinin yanı sıra farklı değişkenler kullanılarak literatüre katkı sağlanabilir.

Etik Beyan: Bu alışmada ‘‘Etik Kurul’’ izini alınmasını gerektiren bir yöntem kullanılmamıştır.

Yazar Katkı Beyanı: Yazarların çalışmaya katkısı eşit düzeydedir.

ıkar Beyanı: Yazarlar arasında çıkar atışması yoktur.

Ethics Statement: In this study, no method requiring the permission of the ‘‘Ethics Committee’’ was used.

Author Contributions Statement: Authors contributed equally to the study.

Conflict of Interest: There is no conflict of interest among the authors.

KAYNAKA

Abdallh, A. A. & Abugamos, H. (2017). A Semi-Parametric Panel Data Analysis on the Urbanisation-Carbon Emissions Nexus for the MENA Countries. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol. 78: 1350-1356.

- Ahmad, M., Zhao, Z. & Li, H. (2019). Revealing Stylized Empirical Interactions Among Construction Sector, Urbanization, Energy Consumption, Economic Growth and CO₂ Emissions in China. *Science of The Total Environment*, Vol. 657: 1085-1098.
- Alola, A. A. (2019). Carbon Emissions and the Trilemma of Trade Policy, Migration Policy and Health Care in the US. *Carbon Management*, C. 10, S. 2: 209-218.
- Alola, A. A., Yalçiner, K., Alola U. V. & Akadiri, S.S. (2019). The Role of Renewable Energy, Immigration and Real Income in Environmental Sustainability Target. Evidence from Europe Largest States. *Science of The Total Environment*, Vol. 674: 307- 315.
- Altunç, Ö.F., Karakuş, K. & Akyıldız, A. (2017). Uluslararası Göç ve Çevre Kirliliği Arasındaki İlişkinin Ampirik Analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(60): 76-85.
- Arı, A. & Zeren, F. (2011). CO₂ Emisyonu ve Ekonomik Büyüme: Panel Veri Analizi. *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, C. 18, S. 2: 37-47.
- Ballyn, S. (2011). The Why and the Therefore of Human Migration: A Brief Overview, p. 6-15, (Edt. Renes M.), *Lives in Migration: Rupture and Contunity*, Australian Studies Centre Publications.
- Barışık, S. (2020). Göç Kavramı, Tanımı ve Türleri. İçinde S. Barışık (Ed.), *Küreselleşen Dünyada Fırsat Eşitliği Arayışında Göç ve Türkiye'nin Suriye Deneyimi* (s. 1-24). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Barışık, S. & Çetintaş, H. (2004). Beyin Göçü ve Beyin Göçünün Oluşumunda Yüksek Öğrenim, AR-GE Faaliyetleri, Çokuluslu Şirketlerin Rolü, *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, C. 6, S. 2: 139-164.
- Boubtane, E., Dumont, J. C. & Rault, C. (2014). Immigration and Economic Growth in the OECD Countries, 1986- 2006. *IZA Discussion Paper Series*, (Working Paper No:8681), Germany.
- Breusch, T. S., & Pagan, A. R. (1980). The Lagrange Multiplier Test and its Applications to Model Specification in Econometrics. *The Review of Economic Studies*, Vol. 47, No. 1: 239. <https://doi.org/10.2307/2297111>.
- Cramer J. C. (1998). Population Growth and Air Quality in California. *Demography*, Vol. 35: 45-56.
- Çelik, O., Çetiner, S., Abdallah, İ., & Udemba, E. N. (2023). Environmental Implication of International Migration on High- and Middle-Income Countries: A Comparative Analysis. *Energy & Environment*, 0(0). <https://doi.org/10.1177/0958305X231167464>.
- Dedeoğlu, M., Koçak, E. & Uucak, Z. Ş. (2011). The Impact of Immigration on Human Capital and Carbon Dioxide Emissions in the USA: An Empirical Investigation. *Air Qual Atmos Health*, Vol. 14: 705-714. <https://doi.org/10.1007/s11869-020-00973-w>.
- Destek, M.A., Shahbaz, M. & Okumus, I. (2020). The Relationship Between Economic Growth and Carbon Emissions in G-7 Countries: Evidence from time-Varying Parameters with a Long History. *Environmental Science and Pollution Research*, Vol. 27: 29100-29117. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09189-y>.
- Dumitrescu, E. I. & Hurlin, C. (2012), Testing for Granger Non-Causality in Heterogeneous Panels. *Economic Modelling*, Vol. 29, No. 4: 1450-1460.
- Eurostat European Commission (2023, Aralık). Asylum and First Time Asylum Applicants Annual Aggregated Data. https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/TPS00191/settings_1/line?lang=en.
- Gao, C., Tao, S., He, Y., Su, B., Sun, M. & Mensah, I. A. (2021). Effect of Population Migration on Spatial Carbon Emission Transfers in China. *Energy Policy*, Vol. 156: 112450, <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2021.112450>.
- Grossman, G.M. & Krueger, A.B. (1991). Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement (No. w3914). *National Bureau of Economic Research*.

- Ilık Bilben, S. (2018). Antropojenik İklim Değişikliği Bağlamında G Tartışmaları". *Sosyal Siyaset Konferansları Dergisi*, S. 75: 237-268.
- Kasman, A. & Duman, Y.S. (2015). CO₂ Emissions, Economic Growth, Energy Consumption, Trade and Urbanization in New EU Member and Candidate Countries: A Panel Data Analysis. *Economic Modelling*, Vol. 44: 97-103.
- Lee, E. S. (1966). A Theory of Migration. *Demography*, Vol. 3, No. 1: 47-57.
- Liang, S., Yang, X., Qi, J., Wang, Y., Xie, W., Muttarak, R. & Guan, D. (2020). CO₂ Emissions Embodied in International Migration from 1995 to 2015. *Environmental Science & Technology*, Vol. 54, No. 19: 12530-12538, DOI: 10.1021/acs.est.0c04600.
- Long, H., Li, J. & Liu, H. (2022). Internal Migration and Associated Carbon Emission Changes: Evidence from Cities in China. *Energy Economics*, Vol. 110: 1-12.
- OECD (2023, Kasım). *International Migration Database*.
<https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=MIG>.
- Özsoy, F., & Özpolat, A. (2020). Do Technological Development and Clean Energy Effect Environmental Awareness?: An Empirical Analysis for Turkey. *Gaziantep University Journal of Social Sciences*, Vol.19 No. 3: 789-804.
- Pesaran, M. H. (2004). General Diagnostic Tests for cross Section Dependence in Panels. *Cambridge Working Papers in Economics*, Vol. 435: 1-39.
- Pesaran, M. H. (2007). A Simple Panel Unit Root Test in the Presence of Cross-Section Dependence. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 22: 265-312. <https://doi.org/10.1002/jae.951>
- Pesaran, M. H. (2021). General Diagnostic Tests for Cross-Sectional Dependence in Panels. *Empirical Economics*, Vol. 60, No. 1: 13-50. <https://doi.org/10.1007/s00181-020-01875-7>.
- Pesaran, M. H., & Yamagata, T. (2008). Testing Slope Homogeneity in Large Panels. *Journal of Econometrics*, Vol. 142, No. 1: 50-93. <https://doi.org/10.1016/j.jeconom.2007.05.010>
- Pesaran, M. H., Ullah, A., & Yamagata, T. (2008). A Bias Adjusted LM Test of Error Cross Section Independence. *Econometrics Journal*, Vol. 11: 105-127. <https://doi.org/10.1111/j.1368-423X.2007.00227.x>
- Price, C. E. & Feldmeyer, B. (2012). The Environmental Impact of Immigration: An Analysis of the Effects of Immigrant Concentration on Air Pollution Levels. *Population Research and Policy Review*, Vol. 31: 119-140. <https://doi.org/10.1007/s11113-011-9216-3>.
- Rafiq, S., Nielsen, I. & Smyth, R. (2017). Effect of Internal Migration on the Environment in China. *Energy Economics*, Vol. 64: 31-44. <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2017.03.009>.
- Sevin, H., Bozkurt, E., Künü, S. & Eroğlu Sevin, D. (2016). Ekonomik Büyüme ve G İlişkisi: Gelişmekte Olan Ülkelere Dayalı Bir Analiz. *Uluslararası Avrasya Ekonomileri Konferansı*, Kaposvar.
- Solarin S. A & Bello M. O. (2020). Energy Innovations and Environmental Sustainability in the U.S.: The Roles of Immigration and Economic Expansion Using a Maximum Likelihood Method. *Science of The Total Environment*, Vol. 712: 135594. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.135594>.
- Squalli, J. (2009). Immigration and Environmental Emissions: A U.S. County-Level Analysis. *Population and Environment*, Vol. 30: 247-260, <https://doi.org/10.1007/s11111-009-0089-x>
- Stern, N. (2008). The Economics of Climate Change. *American Economic Review*, Vol. 98 No. 2: 1-37. DOI: 10.1257/aer.98.2.1.

- Tay Bayramoğlu, A. & Koç Yurkur, A. (2016). Türkiye’de Karbon Emisyonu ve Ekonomik Büyüme İlişkisi: Doğrusal Olmayan Eş bütünleşme Analizi. *Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Vol. 16, No. 4: 31-46.
- Todaro, M. P. & Smith, S. C. (2014). *Economic Development*, 12th ed., Harlow: Pearson.
- Uluslararası Göç Örgütü (IOM) (2013). *Göç Terimleri Sözlüğü*. NO: 31, https://publications.iom.int/system/files/pdf/iml31_turkish_2ndedition.pdf.
- Üzümcü, A. (2020). Uluslararası Göç ve Ekonomi. İçinde S. Barışık (Ed.). *Küreselleşen Dünyada Fırsat Eşitliği Arayışında Göç ve Türkiye'nin Suriye Deneyimi* (s.185-224). Ankara: Gazi Kitabevi.
- Wang, G., Shi, X., Cui, H. & Jiao, J. (2020). Impacts of Migration on Urban Environmental Pollutant Emissions in China: A Comparative Perspective. *Chinese Geographical Science*, Vol. 30: 45-58. <https://doi.org/10.1007/s11769-020-1096-1>
- Westerlund, J. (2008). Panel Cointegration Tests of the Fisher Effect. *Journal of Applied Econometrics*, Vol. 23: 193-233. <https://doi.org/10.1002/jae.967>.
- World Bank (2021, Aralık). *Climate Change Could Force 216 Million People to Migrate Within Their Own Countries by 2050*. <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2021/09/13/climate-change-could-force-216-million-people-to-migrate-within-their-own-countries-by-2050>.
- World Bank (2023a, Aralık). *CO₂ Emissions (Metric Tons Per Capita)*. <https://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.PC>.
- World Bank (2023b, Aralık). *GDP Per Capita Constant 2015 US\$*. <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.PCAP.KD>.
- World Economic Report (2022, Aralık). *The Global Risks Report*. 17th Edition, https://www3.weforum.org/docs/WEF_The_Global_Risks_Report_2022.pdf.