

## GÖÇ VE EKOLOJİK AYAK İZİ ARASINDAKİ İLİŞKİ: BOOTSTRAP ARDL YAKLAŞIMI

Servet Kapçak<sup>1</sup>

### Öz

Göç, eski dönemlerden beri sosyal çevre üzerinde önemli etkilere sahiptir. Özellikle siyasi karışıklıklar ve iklimsel olaylar göçü tetiklemektedir. Küreselleşmeyle birlikte hızlı nüfus artışı da çevresel bozulmaları artırmaktadır. Siyasi, sosyal ve politik nedenler ile göç eden insanlar, gittikleri yerlerde çevresel bozulmayı artırabilmektedir. Bu çalışmada temel amaç; net dış göç ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişkiyi Türkiye açısından araştırmaktır. Çalışmada bağımlı değişken ekolojik ayak izi, ana bağımsız değişken net dış göç kavramı ve açıklayıcı değişken olarak ise yenilenebilir enerji tüketimi kullanılmıştır. 1990-2021 dönemini analiz etmek için Bootstrap ARDL yaklaşımı tercih edilmiştir. Değişkenlerin katsayıları arasındaki ilişkiyi değerlendirebilmek için FMOLS tahmincisine başvurulmuştur. Bootstrap ARDL sonuçlarına göre uzun dönemde değişkenler arasında eşbütünlük olduğu tespit edilmiştir. FMOLS tahmincisi sonuçlarına göre göç eden nüfus sayısında meydana gelebilecek %1'lik bir artış ekolojik ayak izini 0.733142 oranında artırmaktadır. Yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1'lik artış ekolojik ayak izini 8.526182 oranında azaltmaktadır. Bulgular değerlendirildiğinde net dış göç olgusu çevresel bozulmayı artırırken, yenilenebilir enerji tüketimi çevresel bozulmayı azaltmaktadır.

**Anahtar Kelimeler:** Göç, ekolojik ayak izi, yenilenebilir enerji tüketimi, bootstrap ARDL

**Jel Kodları** : D63, Q4, Q28, R12

## THE RELATIONSHIP BETWEEN MIGRATION AND ECOLOGICAL FOOTPRINT: BOOTSTRAP ARDL APPROACH

### Abstract

Migration has had significant effects on the social environment since ancient times. Especially political disturbances and climatic events trigger migration. Rapid population growth together with globalisation also increases environmental degradation. People migrating for political, social and political reasons can increase environmental degradation in the places they go. The main purpose of this study is to investigate the relationship between net external migration and ecological footprint in terms of Turkey. In the study, the dependent variable ecological footprint, the main independent variable net external migration concept and renewable energy consumption were used as explanatory variables. Bootstrap ARDL approach is preferred to analyse the period 1990-2021. FMOLS estimator was used to evaluate the relationship between the coefficients of the variables. According to the bootstrap ARDL results, it is found that there is cointegration between the variables in the long run. According to the FMOLS estimator results, 1% increase in the number of migrant population increases the ecological footprint by 0.733142. 1% increase in renewable energy consumption reduces the ecological footprint by 8.526182. When the findings are evaluated, while net external migration phenomenon increases environmental degradation, renewable energy consumption decreases environmental degradation.

<sup>1</sup> Dr., Bağımsız Araştırmacı, Van/Türkiye, servet.kapcak@hotmail.com, ORCID: 0000-0003-0397-9704

**Atf:** Kapçak, S. (2024). Göç ve ekolojik ayak izi arasındaki ilişki: bootstrap ardl yaklaşımı, *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(18), 191-205.

**DOI:** 10.54831/vanyuiibfd.1519454

**Keywords:** Migration, ecological footprint, renewable energy consumption, bootstrap ARDL

*Jel Classification* : D63, Q4, Q28, R12

## GİRİŞ

Genel anlamda göç kavramı, insanların yerleşmek maksadıyla bir yerden başka bir yere giderek yer değiştirme durumu olarak tanımlanmaktadır. Tarihsel olarak oluşan bireysel ve kitlesel göçler, dünyanın şu anki mevcut sosyal, dini, toplumsal, ekonomik, politik, kültürel yapılarının gelişmesinde önemli rol oynamıştır (Xiao, 2018). Göç hareketlerinin arkasında merak, olumsuz hava koşulları, baskılardan kaçmak, sosyal ortamlar oluşturmak, hayvanlar için otlak ve su alanları bulmak ve daha yaşanabilir alanlar keşfetmek gibi birçok neden bulunmaktadır. Castles ve Miller'a (2008) göre, tarih boyunca kitlesel olarak sınırları aşan insan hareketleri devam etse de günümüzde oluşan göç hareketlerinin kapsam, boyut ve niteliğinde önemli değişiklikler göstermektedir (Ünal, 2014: 66). Göç hareketlerinin nedenleri arasında itici faktörler olduğu gibi çekici faktörlerde bulunmaktadır. İtici faktörler mevcut bulunan alanların olumsuz özellikleriyle tanımlanırken, çekici faktörler ise gidilecek yer yani varış alanlarının olumlu özellikleri olarak tanımlanmaktadır (Chen vd., 2022).

Göçler ile ilgili ilk sistematik teori Lewis (1966) tarafından ortaya atılan Neo-Klasik Göç Teorisi'dir. Makro anlamda emek arz ve talebi alanlarında ortaya çıkan coğrafi, ülkelerarası ücret ve istihdam koşullarındaki farklılıklar göçlerin sebebi olarak görülmüştür. Aynı teori içerisinde mikro anlayış ile bireylerin kararları doğrultusunda yüksek kar ve gelir elde etmek istemesi göçü etkilemektedir (Abadan-Unat, 2006: 23). 1990'lı yıllarda Oederk Stark tarafından geliştirilmiş olan "Yeni Ekonomi Kuramı" ile göç kararı alınmasına neden olan faktörlerin Neo-Klasik düşünce sisteminden farklı bir konuma oturtulmuştur. Göç, insan hayatı için önemli bir karardır. Burada bireylerin vermiş olduğu rasyonel kararların göç için yetmeyeceği; toplulukların, hanelerin, ailelerin vb. vereceği kararlar ile risklerin de minimize edileceği düşüncesi ortaya atılmıştır. Massey vd., (1993) yapmış oldukları çalışmada, Meksikalı aileler ellerinde arazi bulunmasına rağmen bu arazileri verimli kılacak sermaye yoksunluğu nedeniyle ABD'ye göç kararları almışlardır. Bu kuramda, güvenli iş imkânları, yatırımlar için gerekli sermayeye ulaşım ve uzun dönemli risk yönetimi göç kararlarının alınmasında etkili olan etmenler olarak belirlenmiştir (Massey vd., 1993: 432).

Göçün nedenlerinin temellinde zorunlu ve gönüllü göç olmak bulunmaktadır. Zorunlu göç; doğal afetlerden, savaşlardan kaçış ve sürgün gibi yasadışı yaşadıkları yerleri terk etmek durumudur. Gönüllü göç ise; insanların kendileri ve aileleri için en iyi yaşam şeklini seçebilmek adına kendilerinin vermiş olduğu karardır. Genel olarak gelişmekte olan ülkelere gelişmiş, refahı yüksek ülkelere doğru bir eğilim göstermektedir (İçduygu ve Sirkeci, 1999). Göç olgusunun orta çıkmasında yerel bir özgünlük taşımayıp göç şartlarının oluşması durumunda göç hareketliliği gerçekleşebilmektedir. Göç nedenlerinin oluşmasında tüm dünyada benzerlik göstermektedir (Altunç vd., 2017: 78).

Göç alan ülkelerde var olmayan belirli bir kültür, gelenek, din ve yaşam tarzı geçmişini temsil eden insanları asimile etmektedir. Bu çeşitlilik bir yandan çatışmalar ve savaş durumları için büyük bir potansiyel yaratırken diğer yandan büyüme ve kalkınma için stratejik olarak uyarlandığında, esasen bir tür kültürel kimliğin koruyucusu olan insanların hareketliliğini teşvik ederek uluslararası insandan insana bağlantı kurulmasında önemli bir rol oynamaktadır. Böylece birbirlerinin kültür ve dinlerine ne ölçüde saygı, hoşgörü ve uyum sağladıklarını da göstermektedir (Sharma ve Jadon, 2022). Göç, medeniyetin ayrılmaz bir parçasıdır. Ancak zaman içinde çeşitli uluslararası politikalar, bu kitlesel hareketi yöneten önemli bir belirleyici olarak ortaya çıkmıştır. Göç evrensel bir kavram olup aynı zamanda insan yaşamını ve ekolojik çevreyi etkileyen sosyal ve ekonomik bir olgudur (Virupaksha vd., 2014). Örneğin; Bangladeş halkının Hindistan'a devam eden göçünün temel nedeninin çevresel krizler olduğu bilinmektedir (Alam, 2003). Hızlı nüfus artışı, çevresel değişim, çevresel bozulma ve eşitsiz kaynak dağılımı, yaygın topraksızlık, işsizlik, azalan ücretler ve gelir, artan gelir eşitsizlikleri vb. ile sonuçlanmış ve bu da göçün nedenleri haline gelmiştir. Özellikle çevresel sürdürülebilirliğe ulaşmada ve plansız kentleşmede göçün önemli etkisi bulunmaktadır.

Çevre, hem doğal kaynaklardan hem de sosyal çevreden oluşmaktadır. Bireyler, toplum, ulus, doğal kaynaklar ve sosyal çevre arasında temel bağlantılar bulunmaktadır (Sharma ve Jadon, 2022). Ancak, doğal kaynaklar ve sosyal çevre yeryüzünde eşit bir şekilde dağılmamıştır. Göç sürecinin arkasındaki yapısal motivasyonu sağlayan da doğal ve sosyal çevrenin bu adaletsiz dağılımıdır. İnsanoğlunun perspektifinden bakıldığında ekonomik ve sosyal güvenlik tarafından yönlendirilen bireyler, çevrenin ayrılmaz bir parçasıdır. Sanayileşmenin artmasıyla birlikte küreselleşme kaçınılmaz bir olgu haline gelmiştir. Bu yüzden hem göç olayları artmış hem de çevresel bozulmalar meydana gelmiştir (Warner, 2010).

Göç literatürü iklim, çevresel faktörler ve yaşam kalitesi konularına giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Banzhaf ve Walsh (2008) Tiebout'un önerisinden yola çıkarak ve bir genel denge yer seçimi modeli kullanarak, bir toplumun çevresel kalitesi arttığında, insanların bu tür değerlere önem vermeleri halinde çevresel olanaklara daha yakın bir yere taşınmalarının bekleneceğini göstermiştir. Tiebout (1956), belirli koşullar altında, insanların kamu mallarına daha rahat ulaşmayı tercih ettiklerini savunmaktadır. Bireylerin tamamen hareketli oldukları ve mükemmel bilgiye sahip oldukları varsayımlarına dayanarak, tercihlerini en iyi şekilde karşılayan topluluğu seçmektedirler (Hunter vd., 2003).

Bu makalede Türkiye özelinde göç ekolojik ayak izini artırır mı? sorusundan hareketle 1990-2021 dönemine ait yıllık veriler kullanılarak Boostsap ARDL yaklaşımıyla incelenmiştir. Çevresel kaliteyi ölçmek amacıyla ekolojik ayak izi göstergesi kullanılmıştır. Çalışmada göç ve ekolojik ayak izi arasındaki teorik açıklama yapıldıktan sonra konuyla ilgili literatür taraması yapılmıştır. Daha sonra ekonometrik analiz, bulgular ve sonuç yer almaktadır.

## LİTERATÜR TARAMASI

Son yıllarda, göç ve çevre arasındaki ilişkiye dair ampirik literatür hızla gelişmekte ve çevresel faktörler hem iç hem de sınır ötesi göçün önemli bir itici gücü olarak daha fazla kabul görmektedir (Berlemann ve Steinhardt, 2017). Altunç vd., (2017) yaptıkları çalışmada Türkiye örneğini ele alarak uluslararası göç ile çevre arasındaki ilişki incelenmiştir. 1985-2015 dönemine ait yıllık veriler Johansen Eşbütünleşme testi ile sınanmıştır. Değişkenlerin yönünü belirlemek için Granger nedensellik testi tercih edilmiştir. Bulgular, değişkenler arasında eşbütünleşmenin ve net dış göçlerden çevre kirliliğine doğru nedenselliğin olduğunu göstermektedir.

1960-2010 yılları arasında 108 ülkeye ait veriler kullanılarak hava durumu değişiklikleri, tarımsal üretkenlikteki değişimler ve uluslararası göç arasındaki ilişkiyi analiz eden Farco vd., (2019) çalışmalarında iklim dalgalanmalarının neden olduğu tarımsal verimlilikteki olumsuz şokların gelişmekte olan ülkelerde göçü önemli ölçüde artırdığını, özellikle yoksul ülkelerde güçlü bir etki yarattığını ancak orta gelirli ülkelerde bu etkinin daha az olduğunu tespit etmişlerdir.

Sharma ve Jadon (2022) çalışmalarında göçmenlerin Gandhi felsefesinin şiddetsizlik, hoşgörü ve uyumluluk özelliklerini benimseyerek göç sürecini barışçıl bir yaşam yolculuğu olarak sağlayabileceklerini ortaya koymuşlardır. Gandhi felsefesi kendine yeterlilik, güven ve minimum tüketim gibi etkenler yaşamdaki hedeflerin belirlenmesinde yol gösterici güç olarak ifade etmektedir. Böylece göçmenler kendilerini ekolojik dengenin korunmasından sorumlu tutarken devlet ise insan göçünü ve yerleşimini tutarken sürdürülebilir kalkınmanın iki temel unsuru olan fırsat eşitliğini sağlamalı ve kapsayıcılığı güvence altına alması gerekliliğini vurgulamışlardır.

Germani vd., (2021) araştırmalarında hava kirliliğinin İtalya'nın illeri arasındaki nüfus hareketinde oynadığı rolü analiz etmişlerdir. Nüfusun, göç akımlarıyla ilişkili diğer bağlantılı faktörlerden bağımsız olarak daha yüksek düzeyde hava kirliliği emisyonuna sahip illerden daha düşük emisyonuna sahip illere doğru hareket edip etmediğini araştırarak, hareketlilik kararları üzerinde birçok faktör etkili olduğu tespit etmiştir. Bulgular, çevresel risklerle ilgili artan endişelerin iç göç tercihlerini şekillendirmede etkili olabileceğini göstermektedir.

Sırım ve Demir (2020) çalışmalarında, 2008-2018 dönemi için Tekirdağ ilini baz almışlardır. Tekirdağ'a gerçekleşen göç, istihdamdaki sorunlar, çevre kirliliği, konut talebi, nüfus yoğunluğundaki artış ve sanayileşmenin yan tesirleri gibi unsurların artmasına neden olduğunu tespit etmişlerdir. Göç sonucunda pozitif dışsallık olarak sanayileşme ve istihdam olanakları ortaya çıkmaktadır. Negatif dışsallıklar ise; çevre kirliliği, nüfus yoğunluğu ve konut fiyatlarındaki artış gibi unsurları içerdiği belirtmişlerdir.

Cattaneo ve Peri (2016) çalışmalarında, 1960-2000 yılları arasında 115 ülke için on yıllık veriler kullanmışlardır. Temel varsayımı yoksul ve orta gelirli ülkelerde gelirin büyük ölçüde tarım sektörüne bağlı olduğu ve hava değişkenliğinden daha fazla etkilendiği Borjas'ın (1985) göç modelini

genişletmişlerdir. Elde edilen bulgulara göre orta gelirli ülkelerde ısınma eğilimlerinin göç etme olasılığı üzerinde pozitif bir etki oluşturduğu tespit edilmiştir. 1990-2001 döneminde zengin OECD ülkelerine yönelik göç akımlarının bir belirleyicisi olarak gelişmekte olan ülkelerdeki iklim şoklarının doğrudan ve dolaylı rolünü araştıran Conilio ve Pesce (2015) çalışmalarında iklimsel şokların heterojenliğini (türü, boyutu, şokların işareti ve mevsimsel etkiler) açıkça dikkate almışlardır. Bulgular, olumsuz iklim olaylarının meydana gelmesinin yoksul ülkelere doğru göç üzerinde doğrudan ve dolaylı etkileri olduğunu göstermektedir.

Black (2001) gibi çevreyle ilgili göç kavramını eleştirenler çevreyle ilgili mültecilerin gelecekteki bir uluslararası sözleşmeye dahil edilmesi durumunda, akışların ve özel ihtiyaçların bilimsel ve ampirik temelini daha fazla detaylandırılması gerektiğini iddia etmektedir. Benzer iddialar Flintan (2001) tarafından yapılan kısa bir araştırmada desteklenmiştir. Castles (2002) çevresel mülteci terminolojisi ve kavramsallaştırmasının yetersiz olduğunu savunmuş ancak yine de çevresel faktörlerin belirli durumlarda göçün tetiklenmesinde çok önemli olabileceğini ifade etmiştir. Bir bölgeyi karakterize eden doğal özellikler ve güçler kümesinin (doğa ve toplumun ortak inşası olarak anlaşılan çevrenin aksine) göçün tek nedeni olabileceğini savunan Oliver Smith (2006) tarafından da vurgulanmıştır. Bununla birlikte, göçün çok daha sık olarak insanların doğayı kötüye kullanması sonucu ortaya çıkan çevresel faktörler tarafından tetiklendiğini ileri sürmüştür. Bu nedenle, toplumla etkileşim halindeki doğal özellikler ve güçler, göçü tetikleyen faktörler dizisinin bir parçası haline gelmektedir.

Genel olarak literatüre göz atıldığında, göçün birçok makroekonomik faktörle ilişkisini ele alan çalışmalar bulunduğu görülmektedir. Örneğin; göç ile sağlık (Lu & Qin, 2014; Anglewicz vd., 2018; Anglewicz vd., 2019), istihdam (Harris & Todaro, 1970; Chassamboulli & Peri, 2015; Lozej, 2019; Wu vd., 2020), verimlilik (Kangasniemi vd., 2012), refah (Liu, 2010), ücret (Edo & Rapoport, 2019) ve konut talebi (Vermeulen & Ommeren, 2009; Wang vd., 2017) gibi faktörler ile ilişkilendirmişlerdir. Göç literatürü iklim, çevresel faktörler ve yaşam kalitesi konularına giderek daha fazla dikkat çekmektedir.

## 1. YÖNTEM

Türkiye örneğini ele alan bu çalışmada, göç ile ekolojik ayak izi arasındaki ilişki analiz edilerek 1990-2021 dönemine ait yıllık veriler ele alınmaktadır. Bağımlı değişken olarak ekolojik ayak izi ana bağımsız değişken net dış göç alınmıştır. Bununla birlikte çevre üzerinde önemli etkilere sahip olan diğer açıklayıcı değişken olarak yenilenebilir enerji tüketimi seçilmiştir. ekonometrik yönteminde kullanılan denklem Model 1’de gösterilmiştir.

$$LNEF = \beta_0 + \beta_1 LNGOÇ + \beta_2 LNREN + u_t \quad 1$$

Mevcut çalışmanın gerçekleştirilmesi için R, R Stüdio ve Eviews 9 paket programlarından faydalanılmıştır. Model 1’de yer alan  $\beta_0$ , sabit sayıyı temsil etmektedir.  $\beta_1$  ve  $\beta_2$ , değişkenlerin

katsayılarını,  $u_t$  ise hata terimini ifade etmektedir. Denklemden değişkenlerin doğal logaritması alınarak modele dahil edilmiştir. Değişkenler ilgili bilgi Tablo 1’de detaylı olarak yer almaktadır.

**Tablo 1. Değişkenler ve Tanımları**

Değişkenler	Semboller	Ölçü	Kaynak
Ekolojik ayak izi	EFT	Kişi başına düşen ekolojik ayak izi	GFT
Göç	GOÇ	Net Dış Göç	GİB
Yenilenebilir Enerji Tüketimi	REN	Toplam Nihai Enerji Tüketiminin %'si	OECD

Not: OECD, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü; GFT, Küresel Ekolojik Ayak İzi Veri Tabanı; GİB, Göçler İdaresi Başkanlığı

Ekolojik ayak izi, göç ve yenilenebilir enerji tüketimi değişkenlerine Bootstrap yaklaşımı uygulamadan önce değişkenlerin hangi mertebeye entegre olduklarını analiz etmek gerekmektedir. Bu yüzden değişkenlere ADF birim kök testi uygulanmıştır.

### 1.1. Yeni Bootstrap Yaklaşımı

Bootstrap ARDL yaklaşımının özgünlüğü, Pesaran ve Shin (1999) ve Pesaran vd., (2001) geleneksel ARDL yaklaşımında karşılaşılan zayıf boyut ve güç özellikleriyle başa çıkabilmesinden kaynaklanmaktadır. Ayrıca, T-testinin ve F-testinin gücünü artırmak için, bu yaklaşım geleneksel ARDL sınır testi yaklaşımından yararlanarak ve ona eklemeler yapılarak yeni bir eşbütünleşme testi sunulmuştur (Nawas vd., 2019). Literatüre kazandırılan bootstrap prosedürü, Durum II ve Durum III olarak ifade edilen, trendin olmadığı ve kısıtlı ya da kısıtlanmamış kesişimin olduğu Pesaran vd.,(2001) tarafından sunulan geleneksel ARDL modellerinin temeline dayanmaktadır.

Durum II:

$$\Delta y_t = -a_{yy}(y_{t-1} - \mu_y) - \tilde{a}'_{y,x}(x_{t-1} - \mu_x) + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_{y,x,j} \Delta z_{t-j} + \omega \Delta x_t + v_{yt} \quad 2$$

Durum III:

$$\Delta y_t = a_{0,y} - a_{yy}y_{t-1} - \tilde{a}'_{y,x} x_{t-1} + \sum_{j=1}^{p-1} \gamma_{y,x,j} \Delta z_{t-j} + \omega \Delta x_t + v_{yt} \quad 3$$

Modelde biri ana bağımsız değişken diğeri açıklayıcı değişken olarak toplamda iki bağımsız değişken bulunmaktadır. Bu durum eşbütünleşme, eşbütünleşmeme ve gerçek özünü kaybetmiş durumları ifade etmektedir. Böylece bootstrap prosedürü 6 aşamadan meydana gelmektedir (Bertelli vd., 2022).

1. Kısıtlanmamış ARDL modeli, (2) veya (3), en küçük kareler yöntemi (OLS) ile analiz edilir. F-ov, t ve F-ind testleri hesaplanmaktadır. Durum II için F-ov testi kısıtlanmaktadır.

2. Aynı model için bağlı testlere uygun olan katsayısı kısıtlaması yapılarak tekrar tahmin edilmektedir. Örneğin, *F-ind* ve Durum III göz önünde bulundurulduğunda,  $\Delta y_t$  açıklayıcı değişkenler kümesinden  $x_{t-1}$ 'i göz ardı ederek model 3 tahmin edilmektedir.

3. Bu adımda kısıtlanmış artıklar hesaplanmaktadır. Örneğin, durum III ile ilgili kalıntılar aşağıda şöyledir:

$$\hat{v}_{F_{ov}}^{yt} = \Delta y_t - \sum_{j=1}^{p-1} \hat{\gamma}'_{y,x,j} \Delta z_{t-j} - \hat{\omega}' \Delta x_t \tag{4}$$

$$\hat{v}_{yt}^t = \Delta y_t + \hat{a}_{yx}' (x_{t-1} - \hat{\mu}_x) - \sum_{j=1}^{p-1} \hat{\gamma}'_{y,x,j} \Delta z_{t-j} - \hat{\omega}' \Delta x_t \tag{5}$$

$$\hat{v}_{F_{ind}}^{yt} = \Delta y_t + \hat{a}_{yy}' (y_{t-1} - \hat{\mu}_y) - \sum_{j=1}^{p-1} \hat{\gamma}'_{y,x,j} \Delta z_{t-j} - \hat{\omega}' \Delta x_t \tag{6}$$

Burada, “ $\hat{\cdot}$ ” tepe noktasını temsil etmektedir. Böylece tahmin edilen serileri temsil etmektedir. Durum II de benzer şekilde ele yorumlanabilmektedir.

4. VECM süreci bağımsız değişkenlerin açıklaması eşitlik 7’de gösterilmektedir:

$$\Delta z_t = a_0 - A_{z_{t-1}} + \sum_{j=1}^{p-1} r_j \Delta z_{t-j} + \xi_t \tag{7}$$

ve artıklar tahmin edilir

$$\hat{\epsilon}_{xt}^{\Delta} = \Delta x_t - \hat{a}_{0x} + A_{xx}^{\Delta} x_{t-1} - \sum_{j=1}^{p-1} \hat{\gamma}_{(x)j}^{\Delta} \Delta z_{t-j} \tag{8}$$

Böylece tahmin işlemi yapıldıktan sonra ve bu yaklaşım,  $\hat{\epsilon}_{xt}^{\Delta}$  nin ARDL artıkları  $\hat{v}_{yt}^{\Delta}$  ile bağlantının olmadığını göstermektedir.

5. (4), (5), (6) ve (8)'deki gibi hesaplanan artıklardan geniş bir *B* bootstrap kopyası çıkarılmaktadır. Her bir kopyanın çoğaltılmasında aşağıdaki işlemler gerçekleştirilir:

(a) Her  $(T - p)$  değişime uğramış hali ile  $v(\hat{b}) = (v_{zt}(\hat{b}), \xi_{xt}(\hat{b}))$  yeniden ortalanmaktadır (Davidson ve MacKinnon, 2005):

$$v_{yt}(\hat{b}) = v_{yt}(\hat{b}) - \frac{1}{T-p} \sum_{t=p+1}^T v_{yt}(\hat{b}) \tag{9}$$

$$\xi_{x_{it}}(\hat{b}) = \xi_{x_{it}}(\hat{b}) - \frac{1}{T-p} \sum_{t=p+1}^T \xi_{x_{it}}(\hat{b}) \quad i=1, \dots, K \tag{10}$$

(b)  $(T - p)$  bootstrap gözlemleri sıralı kümesi,  $y_t^*, x_t^*$ ,  $t = p + 1, \dots, T$ , şeklinde meydana gelir:

$$y_t^* = y_{t-1} + \Delta^* y_t, \quad x_t^* = x_{t-1} + \Delta^* x_t \tag{11}$$

Burada  $\Delta^*x_t$  (8)'den ve  $\Delta^*y_t$  (4), (5) veya (6)'dan, her denklemden gerçek kalıntılar bootstrap kalıntıları ile değiştirildikten sonra elde edilmektedir. Başlangıç koşulları  $t = p + 1$ 'den önceki gözlem değerleri, veri bağımlılık yapısını korumak için gerçek verileri aynı kümede spontane bir şekilde  $p$  gözlem değeri çekilerek oluşur.

(c) Kısıtlanmamış bir ARDL modeli, bootstrap gözlemleri kullanılarak en küçük kareler yöntemi (OLS) yoluyla tahmin edilir ve  $F_{ov}^{(b),H_0}$ ,  $t^{(b),H_0}$ ,  $F_{ind}^{(b),H_0}$  olarak hesaplanmaktadır.

6. Bir sonraki aşamada,  $\{F_{ov}^{(b),H_0}\}_b^B = 1$ ,  $\{F_{ind}^{(b),H_0}\}_b^B = 1$  ve  $\{t^{(b),H_0}\}_b^B = 1$ 'in bootstrap denkleminin son aşamasında testlerin kritik değerleri tahmin edilir. Bootstrap sıralı test istatistiği ile  $(T * b)$  ve nominal anlamlılık düzeyini gösteren  $a$  ile Bootstrap kritik değerler Model 12 ve Model 13'te belirlenmektedir.

$$c_{1-a}^* = \min \{c: \sum_{b=1}^B 1_{\{T_b^* > c\}} \leq a\} \quad (12)$$

F istatistik testleri için

$$c_a^* = \max \{c: \sum_{b=1}^B 1_{\{T_b^* < c\}} \leq a\}, \quad (13)$$

Burada,  $1_{x \in A}$  aşağıdaki durumlarda bire eşit olan gösterge fonksiyonudur. Alt simgesindeki koşulun sağlandığı ve aksi takdirde sıfır olduğu anlamına gelmektedir.

Adım 1'de hesaplanan F-istatistiği,  $F_{ov}$  veya  $F_{ind}$ ,  $c_{1-a}^*$  'den büyükse veya aynı adımda hesaplanan t-istatistiği  $c_a^*$  atık değerinden küçük olması  $H_0$  hipotezinin rededildiği anlamına gelmektedir.

## 2. BULGULAR

### 2.1. Birim Kök Testi

Literatürde değişkenlerin durağanlıklarını test edebilmek için birçok birim kök testi bulunmaktadır. Bu çalışmada değişkenlere ADF birim kök testi uygulanmıştır. ADF birim kök testi için alternatif hipotezin birim kök içerdiği savı analiz edilmiştir.

$H_0$  = Birim kök vardır (Değişkenler durağan değildir)

$H_1$  = Birim kök yoktur (Değişkenler durağandır)

Genişletilmiş Dickey- Fuller (ADF, 1981) test sonuçları Tablo 2'ye aktarılmıştır.

Tablo 2. ADF Birim Kök Testi

	Değişkenler	ADF Test değeri	Kritik Değerler		
			%1	%5	%10



<b>Sabit</b>	LNEF	-1.649252	-3.661661	-2.960411	- 2.619160
	$\Delta$ LNEF	-4.336691***	-3.670170	-2.963972	- 2.621007
	LNGOÇ	0.372919	-3.769597	-3.004861	- 2.642242
	$\Delta$ LNGOÇ	-6.101757***	-3.737853	-2.991878	- 2.635542
	LNREN	-1.783861	-3.661661	-2.960411	-2.619160
	$\Delta$ LNREN	-6.114426***	-3.670170	-2.963972	2.621007
<b>Sabit - Trendli</b>	LNEF	-1.348654	-4.284580	-3.562882	- 3.215267
	$\Delta$ LNEF	-4.847834***	-4.296729	-3.568379	- 3.218382
	LNGOÇ	-2.302837	-4.394309	-3.612199	- 3.243079
	$\Delta$ LNGOÇ	-3.962934***	-4.440739	-3.632896	- 3.254671
	LNREN	-0.698329	-4.284580	-3.562882	-3.215267
	$\Delta$ LNREN	-5.562371***	-4.309824	-3.574244	-3.221728

Not: \*\*\* işaretleri değişkenlerin %1 kritik değerinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Değişkenlerin hangi mertebeden entegre olduğu sabit ve sabit-trendli modelde analiz edilmiştir. %1, %5 ve %10 kritik düzey değerlerinde durağan olmadıkları görülmektedir. Ancak serilerin birinci farklı alındığında  $H_0$  hipotezi red edilerek serilerin birinci farkında entegre olduğu tespit edilmiştir. Birden yüksek mertebeden hiçbir serinin entegre olmaması nedeniyle ARDL çerçevesinin uygulanabilirliğini doğrulamaktadır.

## 2.2. Bootstrap ARDL Test Sonuçları

Ele alınan değişkenler arasındaki eşbütünleşme ilişkisini incelemek için McNown vd., (2018) tarafından önerilen Bootstrap ARDL kullanılmıştır. BARDL, geleneksel tekniklerin ele almakta başarısız olduğu güç ve boyut zayıflığı konularını ve ilgili özelliklerini ele alırken tahmin etme yetkinliği nedeniyle geleneksel ARDL yaklaşımlarına göre daha fazla tercih edilmektedir (Meirun vd., 2021).

Çalışmada kullanılan ekolojik ayak izi, göç ve yenilenebilir enerji tüketimi arasında uzun dönemde eşbütünleşik olup olmadığını incelemek amacıyla yukarıda bahsedildiği gibi Durum II ve Durum III modelleri için sınır testi Bootstrap testleri incelenmektedir. Ayrıca geleneksel ARDL sınır test istatistiği olan F değerinin sapmalı olabilme ihtimaline karşı bu ortaya çıkan problemleri en aza indirmek için uygulanmaktadır.

Tablo 3'te Bootstrap ARDL sonuçları gösterilmektedir. Bağımlı değişken olan ekolojik ayak izi ile bağımsız değişken olan göç arasındaki uzun dönem ilişkisi Durum II ve Durum III sınır ve Bootstrap testleri ile sınanmıştır.

**Tablo 3: Bootstrap ARDL Test Bulguları**

		F-ov(C)	F-ov(UC)	t(C)	t(UC)	F-ind(C)	F-ind(UC)
<b>DURUM II</b>	<b>İstatistik F</b>	5.277	1.240	-1.164	-1.190	-	-
	I (0) %5	3.538	3.538	-	-	-	-
	I (1) %5	4.428	4.428	-	-	-	-
	Önyükleme Kritik Değeri (%5)	5.310	5.260	-3.420	-3.470	-	-
<b>DURUM III</b>	<b>İstatistik F</b>	6.193	1.653	-1.164	-1.190	1.624	1.608
	I (0) 5%	4.267	4.267	-2.860	-2.860	3.36	3.36
	I (1) 5%	5.473	5.473	-3.530	-3.530	5.9	5.9
	Önyükleme Kritik Değeri (%5)	6.590	6.220	-2.660	-2.280	4.610	5.280

Modelin eşbütünleşme testini desteklemesi için F değerinin üst sınır I(1) değerinden büyük olması gerekmektedir. Durum II sınır testleri için %5 anlamlılık düzeyinde F istatistik değeri (5.277) üst sınır I(1) değerinden büyük olduğundan eşbütünleşmeyi desteklemektedir. Bu yüzden Durum II sınır testleri için değişkenler arasında eşbütünleşme olduğunu söylenebilir.

Durum III sınır testleri için %5 anlamlılık düzeyinde F istatistik değeri (6.193) üst sınır I(1) değerinden büyük olduğundan eşbütünleşmeyi desteklemektedir. Bu yüzden Durum III sınır testleri için değişkenler arasında eşbütünleşme bulunmuştur.

Yukarıda bahsi geçen değişkenler uzun dönemde eşbütünleşik olduğu için uzun dönem katsayıları FMOLS tahmincisiyle tespit edilmiştir. Tablo 4'de FMOLS tahminci sonuçları gösterilmiştir.

**Tablo 4. FMOLS Tahmin Sonuçları (Bağımlı Değişken: Ekolojik Ayak İzi)**

Değişkenler	Katsayılar	t-istatistiği	Std. Hata	Olasılık
LNGOÇ	0.733142	0.127789	5.737129	0.0105

LNREN	-8.526180	-0.733993	11.61616	0.0014
R <sup>2</sup>	0.999511			

Modele dahil edilen göç ve yenilenebilir enerji tüketimi katsayı değerleri, t istatistiği, standart hata ve olasılık değerleri incelendiğinde göç değişkeninin katsayı değeri 0.733142; olasılık değeri ise 0.0105 olarak tespit edilmiştir. Böylece göç katsayısının %5 kritik değerde istatistiksel olarak anlamlı ve işareti pozitif bulunmuştur. Bu bilgilere bağlı olarak göç sayısında meydana gelebilecek %1'lik bir artış ekolojik ayak izini 0.733142 oranında artırmaktadır.

Göç değişkeninin ekolojik ayak izi üzerinde açıklayıcı etkisi olduğu gibi yenilenebilir enerji tüketiminin değişkenin de ekolojik ayak izi istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Yenilenebilir enerji tüketimi çevresel kaliteyi artırıcı bir özelliğinin olduğu literatürde yer almaktadır. Yenilenebilir enerji tüketimi katsayı değeri -8.526180; olasılık değeri ise 0.0014 olarak bulunmuştur. %5 kritik değerde negatif ve anlamlı sonuçlar veren yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1 oranında artış ekolojik ayak izini -8.526182 değerinde azaltmaktadır.

### 3. SONUÇ

Göç oranının artış göstermesi her şekilde insan hayatını etkilemektedir. Küreselleşmenin etkisiyle dünyanın içinde bulunduğu ekonomik kriz, savaşlar, sosyal, toplumsal olaylar, kültürel değişim ve çevresel sorunlar gibi önemli faktörlerden etkilenene Türkiye, yeni göç dalgalarıyla karşı karşıya kalmaktadır. Suriye kriziyle yoğun göç akını Türkiye'ye doğru bir eğilim göstermiş ve devam eden savaş, ekonomik istikrarsızlık, ülkelerdeki işsizlik ve geçim sıkıntısının etkisi bitmeyeceği gibi görülmektedir. Bu durum Türkiye açısından niteliksiz ve yasadışı göçün devam edeceğini göstermektedir. Aynı zamanda dünyada artan iletişim, ulaşım ve teknolojik gelişmeler göç potansiyelini artırmaktadır.

Göç alan ülkelerde genel olarak uyum sorununun yanında çevre problemleri de yaşanmaktadır. Fiziksel çevre sorunları nüfusun artmasıyla bağlantılı olarak artış göstermektedir. Artan nüfusla birlikte düzensiz kentleşme meydana gelmektedir. Çevre kirliliğinin yoğun olarak yaşandığı bölgeler, yoğun göçün akın ettiği bölgelerdir. Böylece çevre kirliliğinin önüne geçilmesi için hükümetlerin uzun süreli politikalar geliştirmesi gerekmektedir.

Bu çalışmada, net dış göçün ekolojik ayak izi üzerindeki etkisi araştırılmıştır. 1990-2021 dönemine ait zaman serisi verileriyle Türkiye örneği ele alınmıştır. Bağımlı değişken ekolojik ayak izi, ana bağımsız değişken uluslararası göç ve açıklayıcı değişken olarak yenilenebilir enerji tüketimi modelde kullanılmıştır. Bu değişkenlerin uzun dönem ilişkisi Boostsap ARDL eşbütünleşme testi ile incelenmiştir. BARDL yaklaşımı geleneksel ARDL testinden daha kuvvetli ve güvenilir bir yaklaşımdır. Durum II ve Durum III olarak değişkenlerin uzun dönem ilişkisi ortaya konulmuştur. Durum II ve

Durum III dikkate alındığından değişkenlerin uzun dönemde eşbütünleşik olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Uzun dönemde değişkenlerin katsayısı FMOLS tahmincisiyle yapılmaktadır. FMOLS tahminci sonuçlarına göre göç sayısında meydana gelebilecek % 1'lik bir artış ekolojik ayak izini 0.733142 oranında artırmaktadır. Ayrıca diğer önemli bir bulgu ise %5 kirik değerinde negatif ve anlamlı sonuçlar veren yenilenebilir enerji tüketiminde meydana gelen %1 oranında artış ekolojik ayak izini 8.526182 oranında azaltmaktadır. Böylece göç nüfusunun artış göstermesi Türkiye'de çevresel bozulmayı artırdığı; yenilenebilir enerji tüketiminin artış göstermesinin ise çevresel kaliteyi artırdığı tespit edilmiştir.

Göç ve çevre arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalar her geçen gün artış göstermektedir. Böylece amaç, göç olgusunun önemini vurgulamak ve literatürü zenginleştirmektir. Genel olarak daha önce yapılan çalışmalarda karbon emisyonları kullanılmıştır. Ancak bu çalışmada Wackernagel ve Rees (1996) tarafından literatüre kazandırılan ekolojik ayak izi kullanılmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar Altunç vd., (2017), Germani vd., (2021), Cattaneo & Peri, (2016), Conilio & Pesce (2015) ve Castles (2002) gibi yazarların yaptıkları çalışmaların sonuçlarıyla paralellik göstermektedir.

Genel olarak göçün fazla olduğu bölgelere hükümetlerin daha fazla hizmet götürmesi gerekmektedir. Daha düzenli yerleşim alanları oluşturularak yaşanabilir bölgeler oluşturulmalıdır. Yoğun göç düzensiz kentleşmeyi getirmektedir. Bu durum çevre kirliliğini artırmaktadır. Tehlikeli tesislerin orantısız yerleşimini önlemenin yanı sıra, konut desteği, ağaç dikimi ve su kaynaklarının korunması da dahil olmak üzere, bu tür yerleşimin mevcut sonuçlarını hafifletmek için de çaba gösterilmelidir. Bu tür politikalar çevresel eşitsizliğin giderilmesine yardımcı olabilir. Böylece bireyin güvenli ve sağlıklı bir çevreye sahip olma hakkını kullanabileceği bir toplum yaratılmasına yardımcı olabilecektir.

## KAYNAKÇA

- Abadan-Unat, N. (2006). *Bitmeyen Göç*, İstanbul: Bilgi Üniversitesi Yayınları
- Alam, S. (2003). Environmentally induced migration from Bangladesh to India. *Strategic Analysis*, 27(3), 422-438.
- Altunç, Ö. F., Karakuş, Ö. G. K., & Akyıldız, U. A. (2017). Uluslararası Göç ve Çevre Kirliliği Arasındaki İlişkinin Ekonometrik Analizi. *Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 5(60), 76-85
- Anglewicz, P., Kidman, R. & Madhavan, S. (2019). Internal migration and child health in Malawi, *Social Science & Medicine*, 235, 112389.
- Anglewicz, P., VanLandingham, M., Manda-Taylor, L. & Kohler, H.-P. (2018). Health Selection, Migration, and HIV Infection in Malawi, *Demography*, 55 (3), 979-1007.
- Banzhaf, S. and R.P. Walsh (2008). Do people vote with their feet? An empirical test of Tiebout's mechanism, *American Economic Review*. 98(3):843-63.
- Berlemann, M. & Steinhardt, M. F. (2017). Climate change, natural disasters, and migration -A survey of the empirical evidence. *CESifo Economic Studies*, 63(4), 353-385.
- Bertelli, S., Vacca, G. ve Zoia, M. (2022). Bootstrap Cointegration Tests in ARDL Models. *Economic Modelling*, 116, 1-15.
- Black, R. (2001). *New Issues in Refugee Research* (No. 34). Working Paper.
- Castles S. (2002). Environmental change and induced migration: making sense of the debate working paper no. 70 Geneva: United Nations High Commissioner for Refugees
- Castles, S. & Miller M. ( 2008). Göçler Çağı. İstanbul: İstanbul Bilgi Üniversitesi Yayınları.
- Cattaneo, C. & Peri, G. (2016). The migration response to increasing temperatures. *Journal of Development Economics*, 122: 127-146.
- Chassamboulli, A. & Peri, G. (2015). The labor market effects of reducing the number of illegal immigrants, *Review of Economic Dynamics*, 18(4), 792-821.
- Chen, S., Oliva, P., & Zhang, P. (2022). The effect of air pollution on migration: Evidence from China. *Journal of Development Economics*, 156, 102833.
- Coniglio, N. D. & Pesce, G. (2015). Climate variability and international migration: an empirical analysis. *Environment and Development Economics*, 20(04): 434-468
- Davidson, R. & MacKinnon, J. (2005). The Case Against JIVE. *J. Appl. Econometrics* 21, 6, 827-833.
- Edo, A. & Rapoport, H. (2019), Minimum wages and the labor market effects of immigration, *Labour Economics*, 61, 101753.
- Flintan, F. (2001, March). Environmental refugees—a misnomer or a reality. In *Report of the Wilton Park Conference on Environmental Security and Conflict Prevention*, 1-3.
- Germani, A. R., Scaramozzino, P., Castaldo, A., & Talamo, G. (2021). Does air pollution influence internal migration? An empirical investigation on Italian provinces. *Environmental science & policy*, 120, 11-20.
- Harris, J. R. & Todaro, M. P. (1970). Migration, unemployment and development: A analysis, *The American Economic Review*, 60(1), 126-142.
- Hunter, L.M., M.J. White, J.S. Little & J. Sutton (2003). Environmental hazards, migration, and race, *Population and Environment*. 25: 23-39.
- İçduygu, A. & Sirkeci, I. (1999). Globalization, Security, and Migration: The Case of Turkey. *Global Governance*, 6, 3.

- Kangasniemi, M., Mas, M., Robinson, C. & Serrano, L. (2012). The economic impact of migration: Productivity analysis for Spain and the UK, *Journal of Productivity Analysis*, 38 (3), 333-343.
- Lewis, A. W. (1966). Sınırsız Emek Arzı ile İktisadi Kalkınma, Çev: Metin BERK, İktisadi Kalkınma Seçme Yazılar, *ODTÜ, İİBF*, 89-131
- Liu, X. (2010). On the macroeconomic and welfare effects of illegal immigration, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 34(12), 2547-2567.
- Lozej, M. (2019). Economic migration and business cycles in a small open economy with matching frictions. *Economic Modelling*, 81, 604-620.
- Lu, Y. & Qin, L. (2014). Healthy migrant and salmon bias hypotheses: A study of health and internal migration in China, *Social Science & Medicine*, 102, 41-48.
- Massey, D. S., Arango, J., Hugo, G., Kouaouci, A., Pellegrino, A., & Taylor, J. E. (1993). Theories of international migration: A review and appraisal. *Population and development review*, 431-466.
- McNown, R, Sam C.Y, Goh, S.K (2018). Bootstrapping the autoregressive distributed lag test for cointegration. *Appl Econ* 50(13):1509–1521
- Meirun, T., Mihardjo, L. W., Haseeb, M., Khan, S. A. R., & Jermittiparsert, K. (2021). The dynamics effect of green technology innovation on economic growth and CO 2 emission in Singapore: New evidence from bootstrap ARDL approach. *Environmental Science and Pollution Research*, 28, 4184-4194.
- Mueller, V., Sheriff, G., Dou, X. & Gray, C. (2020), Temporary migration and climate variation in eastern Africa, *World Development*. 126, 104704.
- Nawas, K., Lahiani, A., & Roubaud, D. (2019). Natural resources as blessings and finance-growth nexus: A bootstrap ARDL approach in an emerging economy. *Resources Policy*, 60, 277-287.
- Oliver-Smith A. (2006). Reflections on nature, environment and society in vulnerability research. Draft of a forthcoming publication of UNU-EHS
- Pesaran, M. H. & Shin, Y (1999)An autoregressive distributed lag modelling approach to cointegration analysis. *Econometrics and Economic Theory in the 20th Century: The Ragnar Frisch Centennial Symposium*, Strom, S. (ed.) Cambridge University Press. Translated with DeepL.com (free version)
- Pesaran, M. H., Shin, Y., & Smith, R. J. (2001). Bounds testing approaches to the analysis of level relationships. *Journal of applied econometrics*, 16(3), 289–326.
- Sharma, P., & Jadon, N. (2022). Mapping Ecological Footprints of Migrants: A Gandhian Perspective. *International Journal on Responsibility*, 5(2), 3.
- Sırım, V., & Demir, H. (2020). Göçün nedenleri ve sosyoekonomik etkileri: Tekirdağ İli Odaklı Bir İnceleme. *Sosyal Bilimler Metinleri*, 2020(1), 79-89.
- Tiebout, C. (1956). A Pure Theory of Local Expenditures, *Journal of Political Economy*. 64 (5): 41624.
- Ünal, S. (2014). Türkiye'nin Beklenmedik Konukları: "Öteki" Bağlamında yabancı göçmen ve mülteci deneyimi. *Journal of World of Turks*, 6(3), 66-88.
- Vermeulen, W. & Van Ommeren, J. (2009). Does land use planning shape regional economies? A simultaneous analysis of housing supply, internal migration and local employment growth in the Netherlands, *Journal of Housing Economics*, 18(4), 294-310.
- Virupaksha, H. G., Kumar, A., & Nirmala, B. P. (2014). Migration and mental health: An interface. *Journal Of Natural Science, Biology and Medicine*, 5(2), 233.
- Wackernagel, M. and Rees, W. (1996). Our Ecological Footprint: Reducing Human Impact On the Earth. Gabriola Island: New Society Publishers
- Wang, X.-R., Hui, E. C.-M. & Sun, J.-X. (2017). Population migration, urbanization and housing prices: Evidence from the cities in China, *Habitat International*, 66, 49-56.
- Warner, K., Hamza, M., Oliver-Smith, A., Renaud, F., & Julca, A. (2010). Climate change, environmental degradation and migration. *Natural Hazards*, 55, 689-715.

- Wu, W. Chen, Z. & Yang, D. (2020). Do internal migrants crowd out employment opportunities for urban locals in China?-Reexamining under the skill stratification, *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 537, 122580.
- Xiao, X., Hu, M., Tan, M., Li, X., & Li, W. (2018). Changes in the ecological footprint of rural populations in the Taihang Mountains, China. *Sustainability*, 10(10), 3741.