

KÜRESEL RİSK ENDEKSLERİ VE HAVACILIK SEKTÖRÜ PAY GETİRİLERİ ARASINDAKİ ETKİLEŞİM

INTERACTION BETWEEN GLOBAL RISK INDICES AND AVIATION SECTOR STOCK RETURNS

Nejla Binici Demir¹, Ahmet Taşdemir²

ÖZET

Günümüz dünyasında her geçen gün farklı bir yönü ile karşı karşıya kaldığımız küresel boyuttaki riskler başta hava yolu, turizm enerji gibi bir çok sektörü daha kırılgan bir hale getirmektedir. Özellikle bu sektörler savaş, terör olayları, ayaklanmalar, salgın hastalıklar, doğal afetler, politik istikrarsızlık gibi jeopolitik risk unsurlarına karşı çok duyarlıdır. Bu çalışma kapsamında da Küresel Risk Endeksleri ile Havacılık Sektörü arasındaki finansal etkileşimin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada jeopolitik risk endeksi (GPR) ile iklim politikası belirsizliği endeksi (CPU) gibi risk endeksleri ile seçilmiş sivil havacılık sektörü pay senetleri ele alınmıştır, elde edilen veriler Panel eşbütünleşme ve Panel nedensellik testleri yardımıyla test edilmiştir. Çalışma neticesinde ulaşılan bulgular GPR ve CPU gibi endekslerin havacılık sektörünü temsil eden seçili hava yolu şirketlerine ait pay senetleri üzerinde negatif bir etkiye sahip olduklarını ortaya koymaktadır. İlaveten pay senedi getirilerinden, CPU endeksine ve jeopolitik riskten pay senedi getirilerine doğru tek yönlü nedensellik ilişkisine işaret eden sonuçlara ulaşılmıştır.

ABSTRACT

In today's world, the global risks we face daily make various sectors, especially aviation, tourism, and energy, more vulnerable. These sectors are particularly sensitive to geopolitical risk factors such as wars, terrorist incidents, uprisings, epidemic diseases, natural disasters, and political instability. This study aims to reveal the financial interaction between Global Risk Indices and the Aviation Sector. In this context, risk indices such as the Geopolitical Risk Index (GPR) and the Climate Policy Uncertainty Index (CPU) are examined alongside selected civil aviation sector stocks, with the obtained data tested using Panel Cointegration and Panel Causality tests. The findings suggest that indices like GPR and CPU have a negative impact on the stock prices of selected airlines representing the aviation sector. Additionally, results indicating a one-way causal relationship from stock returns to the CPU index and from geopolitical risk to stock returns have been reached.

Geliş Tarihi:

01.02.2025

Kabul Tarihi:

01.06.2025

Yayın Tarihi:

17.06.2025

Anahtar Kelimeler

Havacılık.

Turizm.

Global Risk..

Finans


Keywords


Aviation

Tourism,

Global Risk

Finance

¹ Öğretim Görevlisi, Gaziantep Üniversitesi, Sosyal Bilimler MYO, Finans Bankacılık ve Sigortacılık Bölümü, Gaziantep, Türkiye, nbini@gantep.edu.tr,  ORCID ID:0000-0002-3255-1419

² Dr, Bağımsız Araştırmacı, Gaziantep, Türkiye, tashdemir.ahmet@gmail.com,  ORCID ID: 0000-0001-5280-5888

1. Giriş

Havacılık sektöründeki gelişmeler ülkelerin ekonomik ve finansal gelişimlerini büyük ölçüde etkilemektedir. Dünya genelinde ulaşımı en zor ve en uzak olan bölgelere dahi hızlı şekilde ulaşabilmeyi sağlayan havacılık sektörü, işletmelerin hızla kaynak temin etmesine, müşterilerin taleplerine kolay ulaşabilmelerine ve istidamın artmasına katkı sağlamaktadır. Havacılık sektörü, yurt içi ve yurt dışı ticareti desteklemekle birlikte turizme de en fazla katkıyı sunan sektörlerdendir. Havayolu taşımacılığı çok hızlı bir ulaşım yöntemi olmasına karşın diğer ulaşım yöntemlerine göre çok daha maliyetli bir yöntemdir. Aşırı yakıt tüketimi, yük ve yolcu taşıma kapasitesinin sınırlı oluşunun yanı sıra bakım ve onarım hizmetlerinin maliyetli oluşu teknolojiyi takip etme zorunluluğu havayolu taşımacılığının maliyet yükünü arttırmaktadır. Havayolu taşımacılığı ekonomik, teknolojik ve operasyonel değişimlerle birlikte sürekli bir gelişim içindedir.

Havacılık sektörü, makroekonomik ve jeopolitik istikrar ile hassas bir etkileşim sergileyerek küresel olaylara karşı duyarlılık gösteren sektörlerden birisi olarak karşımıza çıkmaktadır (Cai Hu ve Li 2022). Bu kırılganlık, uluslararası seyahate, yakıt fiyatlarına ve genel ekonomik koşullara olan bağımlılığından kaynaklanmakta olup, küresel duyarlılığın bir göstergesi ve ris barometresi olarak işlev görmesini sağlamaktadır (Silling, 2019). Havacılık şirketleri, öngörülemezlik ve krizlere karşı hassasiyet ile karakterize edilen bir ortamda faaliyet göstermekte ve çoğu zaman yerleşik güvenlik protokollerinden bağımsız olarak hızlı ve kararlı eylem gerektiren durumlarla karşı karşıya kalmaktadır (Othman ve Yusoff 2020). Sektörün ekonomik gerilemeler, doğal afetler ve bulaşıcı hastalık salgınları gibi dış şoklara maruz kalması sonucunda, uçuş iptalleri, uçakların yere indirilmesi, seyahat kısıtlamaları ve sınırların kapatılması gibi önemli aksaklıklarla karşılaşabilmektedir (Olaganathan, 2021). Bu olaylar yalnızca yolcu sayılarını etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda tedarik zincirlerini de bozmakta ve operasyonel maliyetleri artırarak, yatırımcı güvenini ve pay senedi değerlemelerini de etkilemektedir (Kiracı, Tanrıverdi ve Akan, 2022).

Havacılık sektörü açısından önemli bir faktör olan jeopolitik risk, ülkelerdeki terör tehditleri, nükleer gerilimler, savaşlar ve güç kullanım tehditleri olarak tanımlanabilir. Ülkelerin maruz kaldığı jeopolitik riskler ülkelere yapılacak doğrudan ve dolaylı yatırımları başta olmak üzere, sermaye transferlerini, ülkeye girecek döviz giriş çıkışını etkilemektedir (Alsu, 2020). Jeopolitik risk ülkelerin CDS oranlarını etkiler, sermaye maliyetlerini yükseltir. Artan jeopolitik risk piyasada volatilitiyi arttırıp başta hava yolu, turizm enerji gibi sektörleri daha kırılgan hale getirir (Kamışlı, 2018). Havacılık sektörü savaş, terör olayları, ayaklanmalar, salgın hastalıklar, doğal afetler, politik istikrarsızlık gibi jeopolitik risk unsurlarına karşı çok duyarlıdır. Örneğin: Amerika’da yaşanan 11 Eylül terör saldırıları (2001), 17 Kasım 2019’ da Çin’in Wuhan kentinde başlayıp tüm dünyayı etkileyen COVID 19 pandemisi havacılık sektörünü olumsuz etkileyen olaylardandır.

Bu çalışma kapsamında da Küresel Risk Endeksleri ve Havacılık Sektörü arasındaki finansal etkileşimin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada Caldara ve Iacoviello (2019) tarafından oluşturulan jeopolitik risk endeksi (GPR) ile Gavriilidis (2021) tarafından önerilen haber tabanlı bir iklim politikası belirsizliği endeksi (CPU) kullanılmış olup, seçilmiş sivil havacılık sektörü pay senetleri ile küresel risk arasındaki ilişki incelenmiştir. Jeopolitik risk endeksi, Caldara ve Iacoviello (2019) ‘tarafından uluslararası alanda önde gelen 11 gazetede yayımlanan haberlerdeki jeopolitik riskle ilişkili sözcüklerin sayılarak hesaplandığı bir yöntemle oluşturulmuştur. Endeks her ülke için ayrı oluşturulmuştur (Caldara ve Iacoviello, 2021). Gavriilidis, önde gelen sekiz ABD gazetesinde (New York Times, Boston Globe, Chicago Tribune, Miami Herald, Tampa Bay Times, USA Today, Los Angeles Times ve The Wall Street Journal) yayımlanan makalelerden yararlanarak Baker ve arkadaşlarının (2016) yerleşik metodolojisini ve onların EPU endeksini takip ederek haber tabanlı iklim politikası belirsizliği endeksini hesaplamıştır (Gavriilidis, 2021).

Bu çalışmada FORBES Dergisi’nin 2023 yılı verilerine göre dünyanın en değerli 2000 firması arasında gösterilen ve 30 yıllık pay senedi fiyat verisine ulaşılabilen Türk Havayolları, Southwest Airlines, Air France-KLM ve Japon Airlines gibi önde gellen hava yolu şirketleri ele alınmıştır.

2. Literatür Çalışması

Çalışmanın bu bölümünde, yazında yer alan iklim değişikliği riski ve jeopolitik riskin pay senetleri üzerinde etkisini araştıran çalışmalara yer verilmiştir.

2.1. İklim Değişikliği Riskinin Finansal Etkisini Araştıran Çalışmalar

Boungou ve Urom (2023), iklim değişikliği riski ile G20 ülkelerinde faaliyet gösteren küresel bankaların Ocak 2011-Kasım 2019 dönemi günlük pay senedi endeks verileri arasındaki ilişkiyi kantil regresyon yöntemiyle analiz etmişlerdir. Analiz sonucunda iklim değişikliği riskinin bankaların pay senedi performansı üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Chen, Zhang, ve Weng (2023), çalışmalarında iklim politikası belirsizliğinin (CPU) Çin pay senedi piyasasındaki volatiliteye etkisini araştırmışlardır. Çalışmada SSEC Şanghay Kompozit Endeksi'nden 5 dakikalık yüksek frekanslı pay senedi fiyatları ve günlük kapanış fiyatları ile CPU endeksinin aylık verileri kullanılmıştır. Farklı frekanstaki veriler GARCH-MIDAS yöntemiyle analiz edilmiştir. Elde edilen bulgular iklim politikası belirsizliği endeksinin (CPU) pay senedi fiyat oynaklığı üzerinde önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir.

Lasisi, Omoke ve Salisu (2022), borsa oynaklığının öngörülebilirliğinde iklim politikası belirsizliğinin (CPU) rolünü inceledikleri çalışmalarında, 2000-2021 dönemi SP500 ve FTSE 100 günlük endeks verileri ile Gavriilidis (2021) tarafından geliştirilen CPU indeksi aylık verilerini Garch Midas yöntemi ile analiz etmişlerdir. İlgili çalışma dikkate alınan örneklem üzerinde borsa oynaklığının CPU'ya önemli ölçüde tepki verdiğini göstermektedir.

2.2. Jeopolitik riskin finansal etkisini araştıran çalışmalar

Gharaibeh ve Kharabsheh (2023), jeopolitik risklerin MENA endeksleri üzerinde getiri ve volatiliteye etkisini günlük veriler ile araştırmışlardır. Bu çalışmada Arap Baharı ve Körfez bölgesinde meydana gelen olaylar ile (3 Ocak 2016 - 10 Aralık 2019), Rusya ile Ukrayna arasındaki savaşın (24 Şubat - 15 Haziran) mevcut jeopolitik riskleriyle endekse etkileri araştırılmıştır. Analizde GARCH ve EGARCH modeli kullanılmıştır. GARCH modeline göre jeopolitik risklerin olumsuz etkisine rastlanılmamış ve MENA bölgesinde pay senedi piyasalarının günlük getirileri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahip oldukları belirlenmiştir (Irak, Umman ve Mısır Endeksleri hariç). Sonuçlar örneklem döneminde MENA endekslerindeki oynaklıkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu ve jeopolitik risklerin Arap Baharı'nın yansımaları ve Körfez bölgesindeki gerilimlerden kaynaklandığını ortaya koymaktadır. Rusya-Ukrayna savaşı dönemi için EGARCH modeline dayalı olarak araştırılan çalışmada jeopolitik risk Bahreyn, Tunus, Fas, Katar ve Dubai endeksleri için günlük oynaklık üzerinde negatif ve istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir.

Doğan ve Afşar (2021), yükselen piyasa ekonomilerinde politik ve jeopolitik risklerin pay senedi piyasalarındaki etkisini araştırdıkları çalışmalarında veri seti olarak 2005-2018 dönemi verilerini kullanmışlardır. Temel Bileşenler Analiz yöntemi ve Parks-Kmenta Tahmincisi kullanılan çalışmada pay senedi piyasaları ile politik ve jeopolitik risk arasında negatif anlamlı bir ilişki tespit edilmiştir.

Bouras, Christou, Gupta ve Suleman (2018) ülkeye özgü ve küresel jeopolitik risklerin (GPR'ler) pay senedi getirileri ve volatilité üzerindeki rolünü panel GARCH testi ile analiz etmişlerdir. 18 gelişmekte olan ülke piyasasının Kasım 1998 ve Haziran 2017 dönemi arasındaki pay senedi verileri aylık olarak incelenmiş; ilgili dönemde ülkeye özgü jeopolitik risklerin pay senedi getirileri üzerinde bir etkisinin olmadığı, borsa volatilitesi üzerinde ise istatistiksel olarak zayıf pozitif bir etkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada küresel jeopolitik risklerin pay senedi getirileri üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, ancak menkul kıymetler borsası üzerindeki oynaklık etkisinin ekonomik ve istatistiksel olarak daha güçlü olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Balcılar, Bonato, Demirer, Gupta, (2018) jeopolitik risklerin BRICS ülkeleri pay senedi getirileri ve oynaklıkları üzerine etkilerini kantil parametrik olmayan nedensellik testiyle incelemişler, yaptıkları

analiz neticesinde analize dâhil olan ülkelerin jeopolitik risklere olan etkililerinin homojen olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmada jeopolitik risklerin pay senedi volatilitesi üzerinde pay senedi getirilerinden daha büyük bir etkiye sahip olduğu; araştırmaya konu ülkeler arasında Rusya'nın pay senedi getirisi ve volatilité bakımından jeopolitik risklerden en çok etkilenen ülke; Hindistan'ın ise jeopolitik riskten en az etkilenen ülke olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

3. Yöntem

Bu çalışmada uluslararası hava yolu şirketleri (Türk Hava Yolları, Japon Airline, Air France KLM ve South West Airlines) pay senedi fiyatları ile iklim değişikliği ve jeopolitik risk arasındaki ilişki, aylık olarak 1992-2022 yılları arasındaki verilerle incelenmiştir. Havayolu şirketlerine ait aylık pay senedi fiyatları investing.com internet sitesinden, Konstantinos Gavriilidis tarafından geliştirilen İklim Politika Belirsizliği Endeksi (CPU) ve Dario Caldara and Matteo Iacoviello'nun geliştirdiği Jeopolitik Risk Endeksi (GPR) ise <https://www.policyuncertainty.com> internet sitesinden elde edilmiştir. Ayrıca çalışma kapsamında ele alınan havayolu şirketlerine ait pay senedi fiyatları verileri de aylık olarak analize dahil edilmiştir. Çalışmamızda 30 yıllık aylık veriler kullanılmış olup, uyumlaştırmak adına değişkenlerin doğal logaritması alınmıştır.

Tablo 1. Değişkenler

Değişkenin Adı	Değişkenin Tanımlanması	Kaynak
LNHISSE	Pay Senedi Fiyatları Getirisi (logaritmik formda)	investing.com
LNJEOPOLİTİK	Jeopolitik Risk Endeksi (logaritmik formda)	https://www.policyuncertainty.com
LNİKLİM	Küresel İklim Belirsizliği Endeksi (logaritmik formda)	https://www.policyuncertainty.com

Çalışmada ilk olarak değişkenlere panel birim kök testi uygulanmış, çıkan bütünleşik sonuca bağlı olarak sırayla panel eş bütünleşme, FMOLS (Fully modifies OLS) ve DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) uzun dönem katsayı tahminçileri, Dumitrescu Hurlin Nedensellik testleri uygulanmıştır.

İklim değişikliği riski ve jeopolitik riskin havayolu şirketlerinin borsa fiyatlarına etkisi Model 1'de şu şekilde formüle edilmiştir:

$$LNHISSE_{it} = \alpha_{0i} + \beta_{1i}LNİKLİM_{it} + \beta_{2i}LNJEOPOLİTİK_{it} + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

Formülde yer alan, LNHISSE, LNİKLİM, LNJEOPOLİTİK değişkenleri sırasıyla havayolu şirketlerinin borsadaki fiyatlarının getirisi, iklim politikaları belirsizliği endeks değeri ve jeopolitik risk endeks değerlerinin doğal logaritmalarını ifade eder. Modelde yer alan β eğim katsayısını, ε_{it} hata payını ve α_i : sabit katsayıyı temsil etmektedir.

Birim Kök Testleri;

Bu çalışmada akademide yaygın olarak kullanılan Levin, Lin ve Chu (2002) , Im, Peseran ve Shin (1997, 2003) ve Fisher ADF birim kök testleri (1999) kullanılmıştır.

Levin, Lin ve Chu panel birim kök testi (2002), otogresif parametre olan p'nin birimden birime değişmediğini varsayar ve Ho hipotezi panelde birim kökün var olduğuna işaret eder. Levin, Lin ve Chu panel birim kök testi için kullanılan modeller şu şekildedir (Tatoğlu, 2020):

$$\Delta Y_{it} = pY_{it-1} + u_{i,t} \quad \text{Sabitsiz ve trendsiz model} \quad (2)$$

$$\Delta Y_{it} = a_{0,i} + pY_{it-1} + u_{i,t} \quad \text{Sabitli ve trendsiz model} \quad (3)$$

$$\Delta Y_{it} = a_{0,i} + a_{1,i} + pY_{it-1} + u_{i,t} \quad \text{Sabitli ve trendli model} \quad (4)$$

Denklemden $u_{i,t}$ ile gösterilen hata sürecinin birimler boyunca bağımsız dağıldığı ve durağan çevrilebilir ARMA sürecini takip ettiği varsayılabilir (Tıraşoğlu,2013).

$$u_{i,t} = \sum_{n=1}^{\infty} \theta_{i,t} u_{it-j} + \varepsilon_{i,t}, \quad i=1, \dots, N; t=1, \dots, T \quad (5)$$

Denklemden T zaman içindeki gözlem sayısını, N paneldeki bireysel sayısını göstermektedir.

İm, Peseran ve Shin (2003) panel birim kök testi, tüm birimlere ait ayrı bir otogresif parametreye sahip olunmasına izin vermektedir. IPS testi parametrik bir testtir (Tatoğlu, 2020). Bu test için temel hipotez ve alternatif hipotez şu şekildedir : (Tıraşoğlu, 2013)

$$H_0: \beta_i=0 \quad (\text{Birimlerden hiçbiri durağan değildir.})$$

$$H_1: \beta_i < 0 \quad (\text{Birimlerden en az biri durağandır})$$

İm, Peseran ve Shin birim kök testinde hipotezler test edilirken standart t dağılım yerine; gruplar için ayrı ayrı hesaplanan t istatistik değerinin aritmetik ortalaması alınmak suretiyle elde edilen t_{NT} istatistiği kullanılır ve Ho hipotezi şu formül yardımıyla test edilir (Tatoğlu, 2007) :

$$W = t_{NT} = \sum_{i=1}^N t_{i,T} (P_i) / N \quad (6)$$

Levin, Lin ve Chu panel birim kök testi, hata varyanslarında ve hataların seri korelasyon yapısında heterojenlik olsa da otogresif parametrenin homojenliğine dayanır. Bu nedenle, testler havuzlanmış regresyonlara dayanmaktadır. Öte yandan, IPS testi, otogresif parametrenin heterojenliğine dayanmaktadır ve Levin, Lin ve Chu testlerinde olduğu gibi, verilerin havuzlanması söz konusu değildir (Maddala ve Wu,1999).

Choi (2001), Fisher (1932) testini esas alıp, ADF ve Philips Perron testlerini birlikte kullanarak her bir birime uygulanan ve panel ile ilgili bilgiler elde edilmesini sağlayan testini literatüre sunmuştur. Maddala ve Wu (1999), bu testi ilk kez panel veriye uyarladığı için Fisher-ADF testi Maddala ve Wu testi olarak da bilinmektedir. Fisher-ADF birim kök testlerinin modelleri sırasıyla şu şekildedir (Tatoğlu, 2020) :

$$P = -2 \sum_{i=1}^N \ln(p_i) \rightarrow X^2_{2N} \quad i=1, \dots, N \quad (7)$$

Panel Eşbütünleşme Testleri;

Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki Pedroni, Kao ve Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme testleri ile sınanmıştır.

Pedroni (1999), değişkenler arasındaki uzun dönem eş bütünleşme ilişkisini panelde kesit içi ve kesitler arası etkilerini de kapsayacak nitelikte 7 farklı istatistik oluşturmuştur (Asteriou ve Hall, 2007 ; Güvenek ve Alptekin, 2010). Pedronin geliştirdiği bu test, eşbütünleşme analizinde eşbütünleşme vektöründeki heterojenliğe izin verdiği gibi panelin kesitleri arasında dinamik ve sabit etkilerin ölçülmesine de katkı sunar (Güvenek ve Alptekin, 2010:). Modelde sıfır hipotezi (H0) değişkenlerin eşbütünleşme ilişkisinin olmadığını ifade eder. Pedroni eşbütünleşme testi modeli aşağıdaki gibidir (Örsal, 2007):

$$y_{it} = a_i + \beta_{1i}x_{1i,t} + \beta_{2i}x_{2i,t} + \dots + \beta_{Mi}x_{Mi,t} + \varepsilon_{i,t} \quad i=1, \dots, N; t=1 \dots, T \quad (8)$$

Denklemden T zaman içindeki gözlem sayısını, N paneldeki bireysel sayısını, M ise bağımsız değişken sayısını göstermektedir.

Panel Kat Sayı Tahmincileri;

FMOLS (Full Modified Ordinary Least Square) yöntemi, Pedroni tarafından (2000, 2001) geliştirilen bireysel kesitler arasında önemli büyüklükte heterojenliğe izin veren, standart sabit etkili tahmincilerdeki değişen varyans ve otokolerasyon kaynaklı sapmaları düzelteren bir katsayı tahmincisidir (Kök vd. 2010). Bu yöntem hata terimi, sabit terim ve bağımsız değişkenlerin farkları arasındaki muhtemel korelasyonu da modele dâhil etmektedir (Kök ve Şimşek, 2006). Pedroni'nin geliştirdiği grup ortalama panel FMOLS yöntemi regresyon modeli şu şekilde ifade edilmiştir (aktaran: Nazlıoğlu, 2010; Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013).

$$y_{it} = a_i + \beta x_{i,t} + \mu_{i,t} \quad (9)$$

$$x_{it} = x_{it-1} + e_{i,t} \quad (10)$$

Modelde y, bağımlı değişkeni, x bağımsız değişkeni, a sabit katsayıyı, e hata terimini göstermektedir. Modelde kesitler arasında bağımlılığın olmadığı varsayılır.

Pedroni (2001) tarafından geliştirilen DOLS (Dynamic Ordinary Least Square) yöntemi özellikle içsellik sorunundan kaynaklı sapmaları da giderebilecek bir yöntemdir. Grup ortalama Panel DOLS yöntemi regresyon modeli şu şekildedir: (Nazlıoğlu, 2010; Yardımcıoğlu ve Gülmez, 2013)

$$y_{it} = a_i + \beta x_{it} \sum_{k=-k_i}^{K_i} \gamma_{ik} \Delta x_{it} + \varepsilon_{i,t} \quad (11)$$

Modelde yer alan $-k_i$ ve K_i öncül ve gecikme sayılarını temsil etmektedir.

Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi;

Değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisinin incelenmesinden sonra değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisiyle alınmıştır. Bu kapsamda nedensellik ilişkisi Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testi ile araştırılmıştır.

Dumitrescu & Hurlin (2012) tarafından geliştirilen nedensellik testi, Granger nedensellik testinin heterojen panel veri analizlerine uyumlaştırılmış halidir ve bu test küçük örneklerde ve yatay kesit bağımlılığı durumunda da tutarlı sonuçlar vermektedir (Dumitrescu ve Hurlin, 2012: Destek, 2016). Testin yokluk hipotezi paneldeki birimler arasında homojen nedensellik ilişkisinin yokluğudur (Destek, 2016). Gecikme sayısının (K) tüm birimler için aynı olduğu varsayılmıştır.

$$y_{it} = a_i \sum_{k=1}^K \gamma_i^{(k)} y_{i,t-k} + \sum_{k=1}^K \beta_i^{(k)} x_{i,t-k} + \varepsilon_{i,t} \quad (12)$$

4. Bulgular

Bu çalışma kapsamında da Küresel Risk Endeksleri ve Havacılık Sektörü arasındaki finansal etkileşimin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu doğrultuda, çalışmada jeopolitik risk endeksi (GPR) ile iklim politikası belirsizliği endeksi (CPU) gibi risk endeksleri ile seçilmiş sivil havacılık sektörü pay senetleri ele alınmıştır. Bu doğrultuda, elde edilen aylık veriler Panel eşbütünleşme ve Panel nedensellik testleri yardımıyla analize tabi tutulmuş ve elde edilen bulgular raporlanmıştır. Ancak bahsi geçen bu testlere gelmeden önce, çalışma kapsamında kullanılan verilere ait tanımlayıcı istatistiklere ve birim kök testleri gibi gerçekleştirilen bazı ön testlerin sonuçlarına yer verilmektedir. Kullanılan verilere ait tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de sunulmaktadır.

Tablo 2. Değişkenlere Ait Tanımlayıcı İstatistikler

	LNPAY	LNİKLİM	LNJEOPOLİTİK
Ortalama	3.0306	4.5251	0.8042
Medyan	2.4150	4.4950	0.3600
Maksimum	8.8900	6.0200	13.2300
Minimum	-6.9100	3.3400	0.0200
Standart Hata	3.0640	0.4871	1.0656
Çarpıklık	-0.0437	0.4482	3.8341
Basıklık	3.3616	2.9234	32.4510
Jarque-Bera	8.5463	49.9734	57190.5700
Olasılık	0.0139	0.0000	0.0000
Gözlem Sayısı	1482	1482	1482

Bu çalışmada akademide yaygın olarak kullanılan Levin, Lin ve Chu (2002) , Im, Peseran ve Shin (1997, 2003) ve Fisher ADF birim kök testleri (1999) kullanılmıştır.

Değişkenlere ait birim kök test sonuçları Tablo 3'te verilmiştir. Tablo 3 incelendiğinde, %1 önem seviyesinde tüm değişkenlerin logaritmik formda seviyesinde birim kök taşıdığı tespit edilmiştir. Değişkenlere ait fark serilerinin birim kök testlerinin tamamı için durağan olduğu görülmektedir. Panel eşbütünleşme analizi için serilen birinci farkında durağan olması gerekmektedir. Bu kapsamda serilerin eş bütünleşme analizi için uygun oldukları tespit edilmiştir.

Tablo 3. Birim Kök Sonuçları

Değişkenler	Probability Değerleri	Levin, Lin & Chu	IP & Shin W-stat	ADF - Fisher Chi-square
LNPAY	Seviyede	0.0541	0.3808	0.4006
	1.Farkta	0.000***	0.000***	0.000***
LNİKLİM	Seviyede	0.6089	0.8586	0.9762
	1.Farkta	0.000***	0.000***	0.000***
LNJEOPOLİTİK	Seviyede	0.6346	0.9354	0.9635
	1.Farkta	0.000***	0.000***	0.000***

Not: *** ve ** sırasıyla ilgili katsayının %1 ve %5 anlamlılık düzeyinde anlamlı olduğunu ifade etmektedir. Birim kök testleri için Barlett çekirdeği ile Newey-West bant genişliği seçimi kullanılmıştır. Maksimum gecikme uzunluğu Akaike Bilgi Kriteri ile otomatik olarak belirlenmiştir.

Çalışmada değişkenler arasındaki uzun dönemli ilişki eşbütünleşik bir ilişkinin varlığı Pedroni ve Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme testleri ile sınanmıştır. Pedroni eş bütünleşme test sonuçlarına göre boyut içi ve boyutlar arası eş bütünleşme istatistikleri %1 anlamlılık düzeyinde prob değerleri için anlamlı olduğundan (p değeri < 0,001) değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisinin varlığı kabul edilmektedir.

Tablo 4. Pedroni Eşbütünleme Testi

	t-istatistiği	p -değeri
Panel v-Statistic	-1.140356	0.8729
Panel rho –Statistic	-5.459330***	0.0000
Panel PP-Statistic	-4.373632***	0.0000
Panel ADF-Statistic	-3.681907***	0.0001
Group rho –Statistic	-7.546053***	0.0000
Group PP-Statistic	-5.876421***	0.0000
Group ADF-Statistic	-3.658336***	0.0001

Not: *** katsayının %1 seviyesinde anlamlı olduğunu göstermektedir.

Pedroni eş bütünleşme sonuçlarını desteklemesi bakımından değişkenlerin uzun dönem ilişkisi *Johansen Fisher Panel eşbütünleşme testi* ile de araştırılmıştır. Johansen Fisher Panel Eşbütünleme Testi, panel veri serilerindeki uzun dönemli ilişkileri belirlemek için kullanılan istatistikî yöntemlerden biridir. Johansen Fisher Panel testi sonucuna göre Trace testi ve Max-Eigen testi için Fisher istatistiği, 'En çok 2 Hipotezi' hariç olmak üzere, %1 düzeyinde istatistiksel olarak anlamlıdır ve 'Ho: Eş bütünleşme yoktur', yokluk hipotezini reddedilmektedir (p değeri < 0,001).

Tablo 5. Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi

Johansen Fisher Panel Eşbütünleşme Testi Sonuçları		
Hipotezler	Fisher, İstatistiği Trace Test (İz Değer)	p-değeri.
YOK	130.1 ***	0.0000
En çok 1	106.7 ***	0.0000
En çok 2	17.11 **	0.0290
Hipotezler	Fisher, İstatistiği (Max-Eigenvalue Test (Öz Değer)	p- değeri
YOK	128.1 ***	0.0000
En çok 1	107.0 ***	0.0000
En çok 2	17.11 **	0.0290

Not: . *, **, *** katsayının sırasıyla %10, %5 ve %1 seviyesinde anlamlılığı göstermektedir.

Değişkenler arasındaki uzun dönem ilişkinin varlığı eş bütünleşme testleri ile belirlendikten sonra bu uzun dönem ilişkinin gücü Panel FMOLS ve Panel DOLS katsayı tahmincileri ile tahmin edilmiştir. FMOLS ve DOLS katsayı tahmincileri parametre tahmin sonuçları Tablo 6 'da verilmiştir.

Tablo 6. Panel Eşbütünleşme Katsayı Tahminçileri

Değişken	PANEL FMOLS			PANEL DOLS		
	Katsayı	t-değeri	p-değeri.	Katsayı	t-değeri	p-değeri
DLNİKLİM	-0.00054	-0.05503	0.9561	-0.051979	-2.11498	0.0346
DLNJEOP.	-0.01977	-2.59608	0.0095	-0.092763	-2.32775	0.0201

Not: Barlett çekirdeği ile Newey-West bant genişliği seçimi kullanılmıştır.

Tablo 6’da verilen Panel FMOLS ve Panel DOLS sonuçları incelendiğinde LNIKLİM ve LNJEOPOLİTİK değişkenlerinin LNPAY üzerinde anlamlı negatif etkiye sahip olduğu görülmektedir. Panel FMOLS katsayı tahminçisine göre İKLİM değişkenindeki %1’lik değişim PAY değişkenini % -0.000538 azaltırken; JEOPOLİTİK değişkenindeki %1’lik değişim pay değişkenini % -0.019774 azaltmaktadır. Panel DOLS kat sayı tahminçisine göre ise İKLİM değişkenindeki %1’lik değişim PAY değişkenini % -0.051979 azaltırken; JEOPOLİTİK değişkenindeki %1’lik değişim PAY değişkenini % -0.092763 azaltmaktadır.

Değişkenler arasında uzun dönem eş bütünleşme ilişkisinin incelenmesinden sonra değişkenler arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Çalışmamızda yer alan Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testinin sonuçları ise Tablo 7’ de sunulmuştur.

Tablo 7. Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi

Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik Testi Sonuçları	K=2	
	W-İstatistiği	p-değeri
lnİKLİM ↘ lnHİSSE	0.90711	0.2749
lnHİSSE → lnİKLİM	4.48059	0.0146 **
lnJEOPOLİTİK → lnHİSSE	3.77155	0.0817 *
lnHİSSE ↘ lnJEOPOLİTİK	1.94799	0.9502
lnJEOPOLİTİK ↘ lnİKLİM	1.05963	0.3467
lnİKLİM ↘ lnJEOPOLİTİK	1.45400	0.5817

Not: K gecikme uzunluğunu, *%10, ** %5 ve *** %1 düzeyinde anlamlılığı göstermektedir.

Tablo 7’de gösterilen ve her birimin eşit gecikme uzunluğuna maruz olması sınırlılığında, iki gecikme uzunluğunda yapılan nedensellik testi sonucuna göre: %5 anlamlılık düzeyinde, pay senedi getirisinden, iklim riskine ve %10 anlamlılık seviyesinde, jeopolitik riskten pay senetleri getirisine doğru tek yönlü bir nedensellik ilişkisinin var olduğu görülmektedir

5. Sonuç ve Tartışma

Bu çalışmada 1992-2022 havacılık sektöründe faaliyet gösteren seçilmiş firmaların pay senedi fiyatlarıyla küresel risk endeksleri kapsamında değerlendirilen iklim politika belirsizliği endeksi ve jeopolitik risk endeksi gibi endeksler arasındaki uzun dönemli ilişki araştırılmıştır. Çalışmada öncelikle değişkenlere Levin, Lin & Chu; İm, Peseran ve Shin; Fisher ADF birim kök testleri uygulanmış; değişkenlerin birinci farkta durağan olduğu tespit edilmiş ve Pedroni ve Johansen Fisher Panel eşbütünleşme testleri ile uzun dönemde bütünleşik olup olmadıkları sınanmıştır. Değişkenler arasında uzun dönemli eş bütünleşik ilişki saptandığından verilere Panel FMOLS ve Panel DOLS

katsayı tahmincileri uygulanmıştır. Ayrıca değişkenler arasında nedensellik ilişkisinin varlığı ve yönünü Dumitrescu Hurlin nedensellik testi ile araştırılmıştır.

Panel FMOLS ve Panel DOLS sonuçları incelendiğinde iklim ve jeopolitik risk değişkenlerinin pay senetleri üzerinde anlamlı negatif etkiye sahip olduğu görülmektedir. İki katsayı tahmincisinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dumitrescu Hurlin Panel Nedensellik testi sonucuna göre pay senedi değişkeninden iklim değişkenine tek yönlü nedensellik ilişkisi olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca jeopolitik risk değişkeninden pay senedi değişkenine tek yönlü bir nedensellik ilişkisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Literatür incelendiğinde bu çalışma neticesinde elde edilen bulgulara benzer sonuçların elde edildiği gözlemlenmiştir. Bounou ve Uram (2023) , Chen vd'nin (2023) yaptıkları çalışma ile Lasisi vd.'nin (2022) yaptıkları çalışmalarında iklim değişikliği riskinin pay senetlerinde oynaklığa neden olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Jeopolitik risk ile pay senedi ilişkisinin araştırıldığı çalışmalarda Gharabeh ve Kharabsheh (2023), Doğan ve Afşar (2021) gibi çalışmalar neticesinde ise jeopolitik riskin pay senedi getirisi ve oynaklığı üzerinde olumsuz, etkiye sahip olduğu ortaya konulmuştur.

Çalışma kapsamında elde edilen sonuçları yatırımcılar için öncü ve gösterge niteliğinde olacağı değerlendirilmektedir. Bunun bir sonucu olarak yatırımcıların yatırım kararlarını alırken bu riskleri göz önünde bulundurarak yatırım yapmaları tavsiye edilmektedir.

Etik Beyan: Bu çalışmada kullanılan yöntem nedeniyle Etik Kurul İzni gerektirmemektedir.

Yazar Katkı Beyanı: Makale yazarlarının makale sürecine verdikleri katkı oranları eşit düzeydedir.

Çıkar Beyanı: Çalışma herhangi bir çıkar çatışmaması beyan etmemektedir.

Kaynakça

- Alsu, E. (2020). Finansal Stres İndeksi İle Doğrudan Yabancı Yatırımlar, Portföy Yatırımları ve Dış Borç Stoku Arasındaki İlişki: ARDL Sınır Testi. ETÜ Sentez İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi. 1 (1), 29-44.
- Balcılar, M., Bonato, M., Demirer, R., & Gupta, R. (2018). Geopolitical risks and stock market dynamics of the BRICS. *Economic Systems*, 42(2), 295-306.
- Baker, S.R., Bloom, N. & Davis, S.J.(2016). Measuring economic policy uncertainty. *The Quarterly Journal of Economics*, 131(4), 1593–1636.
- Bounou, W., Urom, C. (2023). Climate change-related risks and bank stock returns. *Economics Letters*, 224, 111011.
- Bouras, C., Christou, C., Gupta, R., & Suleman, T. (2018). Geopolitical risks, returns, and volatility in emerging stock markets: Evidence from a panel GARCH model. *Emerging Markets Finance and Trade*, 55(8), 1841-1856.
- Bozkurt, Y., & Kayış, A. (2023). Ulaştırma Sistemlerinin Çevre Sorunlarına Etkisi Açısından Havayolu Taşımacılığı ve Küresel Isınma İlişkisi. *Aizanoi Academia*, 1(1).
- Cai, T., Hu, Y., & Li, X. (2022). American Airline Industry Under COVID-19 Pandemic--using Delta as a Typical Case. *Advances in Economics, Business and Management Research/Advances in Economics, Business and Management Research*. <https://doi.org/10.2991/aebmr.k.220307.359>
- Caldara, Dario, & Matteo Iacoviello (2021), "[Measuring Geopolitical Risk](#)," working paper, Board of Governors of the Federal Reserve Board, November 2021.
- Chen, Z., Zhang, L., & Weng, C. (2023). Does climate policy uncertainty affect Chinese stock market volatility? *International Review of Economics & Finance*, 84, 369-381.

- Doğan, E., & Afşar, A. (2021). Politik ve jeopolitik riskler pay senedi piyasalarını nasıl etkiler: yükselen piyasa ekonomilerinden ampirik kanıtlar. *Eskişehir Osmangazi Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 16 (3), 688-704.
- Dumitrescu, E. I., & Hurlin, C. (2012). Testing for Granger non-causality in heterogeneous panels. *Economic modelling*, 29(4), 1450-1460.
- Gavriilidis, K. (2021). Measuring climate policy uncertainty. Available at SSRN [3847388](https://ssrn.com/abstract=3847388).
- Gharaibeh, O., & Kharabsheh, B. (2023). Geopolitical risks, returns, and volatility in the MENA Financial Markets: Evidence from GARCH and EGARCH Models. *ELIT-Economic Laboratory for Transition Research*, 19(3), 21.
- Kamışlı, M. (2018) «Jeopolitik Risk ve Pay Senedi Getirileri: Sektörel Yaklaşım.» *İşletme ve Finans Yazıları-I*, 291-313.
- Kiracı, K., Tanrıverdi, G., & Akan, E. (2022). Analysis of Factors Affecting the Sustainable Success of Airlines During the COVID-19 Pandemic. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2677(4), 350. <https://doi.org/10.1177/03611981221104462>
- Lasisi, L., Omoke, P. C., & Salisu, A. A. (2022). Climate policy uncertainty and stock market volatility. *Asian Economics Letters*, 3 (Early View).
- Magazine, F. The Global 2000 List, 2023. (Erişim tarihi: 15/ 07/ 2023) <https://www.forbes.com/lists/global2000/?sh=12bf238f5ac0>
- Olaganathan, R. (2021). Impact of COVID-19 on airline industry and strategic plan for its recovery with special reference to data analytics technology. *Global Journal of Engineering and Technology Advances*, 7(1), 33. <https://doi.org/10.30574/gjeta.2021.7.1.0050>
- Othman, A. F., & Yusoff, S. Z. (2020). Crisis Communication Management Strategies in MH370 Crisis with Special References to Situational Crisis Communication Theory. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(4). <https://doi.org/10.6007/ijarbss/v10-i4/7118>
- Silling, U. (2019). Aviation of the Future: What Needs to Change to Get Aviation Fit for the Twenty-First Century. In *Intech Open eBooks*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.81660>
<https://www.policyuncertainty.com>. (Erişim Tarihi (06/07 / 2023))

Extended Abstract

Developments in the aviation sector significantly influence the economic and financial progress of countries. The aviation industry enables swift access to even the most remote and difficult-to-reach areas worldwide, facilitating rapid resource procurement for businesses, allowing customers easy access to their demands, and contributing to increased employment. While supporting both domestic and international trade, the aviation sector is also among the industries that provide the most support to tourism. Although air transport is a very fast mode of transportation, it is considerably more expensive than other modes of transport. Excessive fuel consumption, the limited capacity for carrying cargo and passengers, as well as the costly nature of maintenance and repair services, increase the financial burden of air transport, necessitating the need to keep up with technology. Air transport is continuously evolving alongside economic, technological, and operational changes. The aviation sector demonstrates a delicate interaction with macroeconomic and geopolitical stability, emerging as one of the industries that exhibit sensitivity to global events. This vulnerability stems from its dependence on international travel, fuel prices, and overall economic conditions, serving as an

indicator of global sensitivity and functioning as a risk barometer. A significant factor in the aviation sector is geopolitical risk, which can be defined by threats of terrorism, nuclear tensions, wars, and threats of the use of force in countries. The geopolitical risks that countries face impact direct and indirect investments in those countries, primarily affecting capital transfers and the inflow and outflow of foreign currency. Geopolitical risk influences countries' CDS rates and raises capital costs.

Increasing geopolitical risk elevates volatility in the market, making sectors such as airlines, tourism, and energy more vulnerable (Kamışlı, 2018). The aviation sector is highly sensitive to geopolitical risk factors such as war, terrorist incidents, uprisings, epidemics, natural disasters, and political instability. For example, the September 11 terrorist attacks in America (2001) and the COVID-19 pandemic, which started in Wuhan, China on November 17, 2019, and affected the entire world, are among the events that negatively impacted the aviation industry. This study aims to reveal the financial interaction between Global Risk Indices and the Aviation Sector. Accordingly, the study uses the geopolitical risk index (GPR) developed by Caldara and Iacoviello (2019) and a news-based climate policy uncertainty index (CPU) proposed by Gavriilidis (2021) to examine the relationship between selected civil aviation sector stocks and global risk.

Within the scope of this study, the relationship between the stock prices of several international airline companies (Turkish Airlines, Japan Airlines, Air France KLM, and Southwest Airlines), listed among the world's 2000 most valuable companies according to FORBES Magazine's 2023 data, and climate change and geopolitical risk was examined using monthly data from 1992-2022. Monthly stock prices for the airline companies were obtained from investing.com. The Climate Policy Uncertainty Index (CPU), developed by Konstantinos Gavriilidis, and the Geopolitical Risk Index (GPR), developed by Dario Caldara and Matteo Iacoviello, were obtained from <https://www.policyuncertainty.com>. Additionally, the stock price data for the airline companies considered in the study were also included in the analysis on a monthly basis. In our study, 30 years of monthly data were used, and the natural logarithm of the variables was taken for harmonization purposes. Initially, panel unit root tests were applied to the variables. Depending on the resulting integration, panel cointegration, FMOLS (Fully Modified OLS), and DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) long-term coefficient estimators, and finally Dumitrescu Hurlin causality tests were applied, and the findings were interpreted.

This study examines the relationship between the stock prices of certain international airlines (Turkish Airlines, Japan Airlines, Air France KLM, and Southwest Airlines), which are listed among the world's top 2000 companies according to Forbes magazine's 2023 data, and climate change as well as geopolitical risk, using monthly data from 1992 to 2022. Monthly stock prices for the airlines were obtained from investing.com, while the Climate Policy Uncertainty Index (CPU) developed by Konstantinos Gavriilidis and the Geopolitical Risk Index (GPR) developed by Dario Caldara and Matteo Iacoviello were sourced from <https://www.policyuncertainty.com>. Additionally, the stock price data for the airlines included in the study was analyzed on a monthly basis. Our analysis utilized 30 years of monthly data, and to harmonize the variables, the natural logarithm of the variables was taken. Initially, a panel unit root test was applied to the variables, and based on the resultant integrated outcome, panel cointegration, FMOLS (Fully Modified Ordinary Least Squares), and DOLS (Dynamic Ordinary Least Squares) long-term coefficient estimators were sequentially implemented, followed by the Dumitrescu-Hurlin causality tests, and the findings obtained were interpreted.

In the study, initially, the variables were tested for stationarity using Levin, Lin & Chu; Im, Pesaran, and Shin; and Fisher ADF unit root tests. The results of the unit root tests indicated that the variables are stationary at the first difference. Following this result, the Pedroni and Johansen Fisher panel cointegration tests were applied to examine whether the variables are cointegrated in the long term. Since a long-term cointegrated relationship was identified among the variables, Panel FMOLS and Panel DOLS estimators were applied to the data. Moreover, the existence and direction of causality among the variables were investigated using the Dumitrescu Hurlin causality test. Upon reviewing the results of the Panel FMOLS and Panel DOLS, it is observed that climate and geopolitical risk

variables have a significant negative impact on stock prices. Similar results were obtained from both estimators. According to the Dumitrescu Hurlin Panel Causality test, a unidirectional causality relationship was determined from the stock variable to the climate variable. Additionally, it was concluded that there is a unidirectional causality relationship from the geopolitical risk variable to the stock variable.

A review of the literature reveals that similar results have been obtained in other studies. Bounou and Uram (2023), Chen et al. (2023), and Lasisi et al. (2022) found that climate change risk causes volatility in stocks. Studies investigating the relationship between geopolitical risk and stocks, such as those by Gharaibeh and Kharabsheh (2023) and Doğan and Afşar (2021), have demonstrated that geopolitical risk has a negative impact on stock returns and volatility. The results obtained from this study are considered to be pioneering and indicative for investors. Consequently, it is recommended that investors consider these types of risks examined in this study when making investment decisions.