

Araştırma Makalesi / Research Article

HAVA KARGO TAŞIMACILIĞININ DIŞ TİCARET VE GSMH ÜZERİNDEKİ ETKİLERİNE YÖNELİK ÇALIŞMA: AVRUPA ÖRNEĞİ

Dr. Murat TAŞDEMİR 

Sivil Havacılık Genel Müdürlüğü, (murat.tasdemir@shgm.gov.tr)

Öğr. Gör. Dr. Ramazan YILDIZ 

Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Yenice MYO, Çanakkale, (ramazanyildizahmet@gmail.com)

ÖZET

Hava Kargo (HK) taşımacılığı, tedarik zincirinde önemli bir taşımacılık türü olup küresel ticaret hacminin artışı ve havacılık sektör büyümesi paralelinde her geçen yıl gelişim göstermektedir. Özellikle sunduğu zaman avantajına ilave olarak e-ticaret kavramı ile gelişen, üreticiden direkt tüketiciye teslimat paradigması sayesinde gelecekte de gelişimini sürdüreceği ve 2025 yılına kadar %96'lık ek büyüme göstereceği öngörülmektedir (ICAO, 2019; Van Asch vd, 2020). Küresel COVID19 salgını süresince, havacılığın diğer alanlarına nazaran artan talep ve başarılı stratejiler sayesinde tedarik zincirindeki kayıplar, asgari düzeyde tutulabilmiştir. Ürünlerin küresel pazara tam zamanında sunulması için elzem olan HK taşımacılığındaki gelişim, sürdürülebilir ve yatırım desteğine muhtaçtır. İlgili yatırım kararları ise gerçekçi gelecek öngörüsü altında yapılmalıdır. Bu sebeple kargo uçuşlarının bağlantılı olduğu parametreleri, uçuş faaliyetlerini hangi yönde ve ne derecede etkilediği hususlarının tespiti, kaynakların etkin kullanımı ilkesi gereğince hayati öneme sahiptir. Çalışmada dünya bankası açık erişim verilerinden yararlanılarak Avrupa kıtasında en yüksek GSMH'ye sahip 11 ülke araştırma evrenine dahil edilmiş, ilgili ülkelerin HK uçuşları ile ithalat, ihracat ve GSMH'lerinin arasındaki nedensellik ilişkisi incelenmiştir. Granger / Toda-Yamamoto nedensellik analizi aracılığı ile ilgili parametreler incelenmiş ve genel olarak Almanya, İngiltere, Fransa ve İsveç'in HK taşımacılığını aktif şekilde kullandıklarını ve bu taşıma türünün ekonomilerini pozitif etkilediği söylenebilir. HK taşımacılığını bazı ülkeler ithalatta bazıları ise ihracatta aktif olarak kullanırken, Polonya'nın ağırlıklı olarak HK yerine diğer taşımacılık türlerine ağırlık verdiği anlamına gelmektedir.

Anahtar Kelimeler: Nedensellik Analizi, Hava Kargo, Tedarik Zinciri Yönetimi, Uluslararası Lojistik, Havacılık Yönetimi.

STUDY ON THE EFFECTS OF AIR CARGO TRANSPORTATION ON FOREIGN TRADE AND GNP: THE EUROPEAN EXAMPLE

ABSTRACT

Air Cargo (AC) transportation, which is a sub domain of supply chain, has been progressed every year with in the harmony global trade volume. In addition, its advantage about fast delivery option, developments in e-commerce and B2C paradigm ensures its increase potential with the expectation of 96% until 2025. During the COVID19 outbreak, losses in the AC activities relatively got less number compared to other transportation branches due to the successful strategies and burst of demand. Products, which ought to be ensured deliver on time, needs developments and continuous investment in the sector. Investments have to be decided with the realistic future expectations. Hence it's crucial to determine AC

activities' associated economic parameters. In the study, 11 countries with the highest GNP in the European continent were included in the research universe by making use of the world bank open access data, and the causal relationship between the HK flights of the relevant countries and their import, export and GNP was examined.. Granger / Toda-Yamamoto causality test shows evidence, it can be said that Germany, England, France and Sweden actively use AC transportation and this type of transportation positively affects their economy. While some countries actively use AC transportation in imports and some in exports, Poland mainly focuses on other types of transportation instead of AC.

Keywords: *Causality Analysis, Air Cargo, Supply Chain Management, International Logistics, Aviation Management.*

1. Giriş

Ulaştırma türleri içerisinde hava taşımacılığı sağladığı hızlı, güvenli ulaşım imkanı ve gelişimi paralelinde diğer ulaşım türleri ile ekonomik rekabet düzeyini yakalaması sayesinde, tedarik zinciri kapsamında oluşan talebin kesintisiz şekilde havacılık faaliyetlerine yöneliminin artmasına yol açmaktadır. Böylece sektörün uzun yıllara yayılan altyapı ve teknoloji yatırımları yanında sunduğu sürat ve konfor sayesinde elde ettiği rekabet gücü, kullanım maliyet bedelinin 1950'li yıllardan itibaren devamlı düşmesi ile de perçinlenmektedir. Her 15 yılda, iki kat büyüme hacmine ulaşan hava taşımacılık endüstrisi, yeni iş modelleri ve 1970 yılından günümüze seyahat maliyetlerinde %70'e varan azalış dolayısıyla lüks sınıftan çıkarak orta gelir grubunun da tercih edebileceği ulaşım yöntemi hale gelmiştir. Bunların yanında hava taşımacılığında yolcu, yolcu ile birlikte yük ve yalnız yük taşımacılığı gibi farklı opsiyonlara sahip olması, tercih edilebilirliği de arttırmaktadır.

Havacılık sektörü, ticari ve sosyal ilişkilerin küresel boyutta kurulduğu çağımızda, ülkelerin sosyal ve ekonomik gelişiminde elzem kabul edilmektedir. *Ulaşılabilirlik* sayesinde ülkelerde gelişimin sürdürülebilirliği, devamlılığı açısından da önemli bir pozisyonda bulunmaktadır. Havacılık faaliyetleri direkt ve dolaylı olarak istihdama imkan tanımakta, asli hizmeti sağlamakla yükümlü iş gücüne ek olarak, tamamlayıcı servislerde de ana hizmet faaliyeti kadar iş ve istihdam yaratmaktadır (ICAO, 2019). Küresel ilişkiler üzerine kurulmuş bir çok faaliyet için gerekliliği yanında özellikle turizm faaliyetleri için önemli katalitik etkisi bulunmaktadır. Ayrıca bölgesel düzeyde kalkınmada etkili olup ülkelerin ekonomik ve refah düzeylerini de etkileyebilmektedir.

Turizm sektöründe olduğu gibi bazı diğer sektörlerin işlevselliği de havacılık faaliyetlerinin sürekliliğine, rekabet koşullarının devamlılığına ve gelişimine ihtiyaç duymaktadır. Ham madde temininden, son ürünün kullanıcıya ulaştırılmasına varan tedarik zinciri aşamaları; özellikle yüksek ederli ürünlerin üretim ve ticareti, zamanın en önemli değer olduğu günümüzde sektörü de gelişim ve büyümeye zorlamaktadır. Üretici ve tüketicinin buluşma noktası olan "Pazar" anlayışındaki değişim, internetin yaygınlaşması, e-ticaret hacmindeki artış, üreticiden tüketiciye (B2C) anlayışının gelişmesi, *aynı gün/ertesi gün teslimat* gibi alanlarda hava kargo (HK) taşımacılığı ön plana çıkmaktadır. Bu sebeplerle HK, sağladığı hızlı ve güvenli taşımacılık hizmeti sayesinde her geçen gün daha fazla tercih edilir hale gelmektedir. Öyle ki; B2C anlayışı ile sunulan e-ticaret hacminin %90'ı HK taşımacılığı ile gerçekleştirilmekte ve 2025 yılına kadar %96'luk ilave büyüme öngörülmektedir (ICAO, 2019; Van Asch vd, 2020).

COVID 19 salgını sebebiyle tedarik zincirinin tüm aşamalarında gözlenen olumsuzluklar HK taşımacılığını da etkilemiş, ancak hızlı bir toparlanma gözlenmiştir. Yolcu taşımacılığında 2020 yılında pazara sunulan kapasite %50 ve 2021 yılında %40 dolayında azalma gösterirken (ICAO, 2022) 2021 yılı sonunda HK faaliyetlerinde salgın öncesi faaliyetlerine nazaran sadece %8,7 kayıp gerçekleşmiştir. Uluslararası uçuşlar başta olmak üzere virüs yayılımının engellenmesine yönelik, devletler tarafından yürürlüğe konulan uçuş yasakları birçok uçağın kısa bir zaman dilimi içerisinde kapasite dışı / atıl kalmasına yol açmıştır (Taşdemir & Aydın, 2021). Buna karşılık olarak faaliyetlerin devamlılığı ve potansiyel talebin karşılanabilmesi amacıyla havayolu şirketleri gerekli düzenlemeleri gerçekleştirerek yolcu taşımacılığında kullanılan uçakları ile de kargo taşımacılığı gerçekleştirmişlerdir. Böylece pazara daha önce gözlenmemiş düzeyde sunulan kapasite, HK fiyatlarını düşürmüş ve kullanıcı açısından cazip hale gelmesini sağlamıştır. Sonuç olarak, salgın öncesi dönemde deniz taşımacılığına nazaran kilogram başına ortalama 10 kat pahalı olan HK taşımacılığı sunulan ek kapasite sayesinde Nisan/Mayıs 2020'den itibaren sürekli düşüş göstererek 2021 yılı son çeyreğinde 4 kata kadar inmiştir. Böylece rekabetçi fiyatın da tetikleyici etkisiyle daha fazla tercih edilir hale gelmiş, bazı "ilk" kullanıcıları edinerek pazarını genişletmiş ve gelecek öngörülerinin salgın öncesi dönemdeki gibi artış göstereceği beklentisini güçlendirmiştir (IATA, 2021).

Sektörel gelecek öngörülere, gelişimi sürekli kılacak gerekli yatırımların yönlendirilmesi için önem taşımaktadır. Bunu sağlayabilmek adına sektör ile ekonomik, sosyal, politik vs. göstergeler arasındaki ilişkilerin tanımlanması öngörülerin hata payını düşürme ve bu sayede gerçekleştirilecek yatırım kararlarının isabetli yapılabilmesini sağlamaktadır. Havacılık sektöründe altyapı ve teknolojik yatırımların büyük mali gereklilikler arz etmesi, uzun dönemli planlamaya ihtiyaç duyması sebebiyle "kısıtlı kaynakların etkin kullanımı" uygun olarak yönlendirilmelidir. Bu sebeple havacılık faaliyetlerinden etkilenen ya da havacılık üzerinde etkisi bulunan parametrelerin orta ve uzun vadede tanımlanması gerekliliği doğmaktadır. Hatalı kararlar sonucunda gerçekleştirilecek yatırımlar orta ve uzun vadede büyük kayıplara yol açma potansiyeline sahiptir.

Havacılık sektörü dahilinde hatalı yatırımlar özelinde birçok örnekten bahsedilebilir. Bölgesel ve dolaylı olarak ulusal gelişimi hedefleyen ancak yanlış yer seçimi, hatalı potansiyel tahmini, öngörü eksikliği vs. sebeplerle yarım kalmış veya atıl hale dönüşmüş söz konusu yatırımlar literatürde "Beyaz Fil" olarak adlandırılmaktadır (Hakim & Merkert, 2016). Beyaz fillere giden süreçte zayıf planlama, hatalı risk analizi, gerçekten uzak zaman hedefi, yetersiz araştırma, kontrol yoksunluğu ve politik yatırım kararları ana unsurları oluşturmaktadır (Gal & Hadas, 2015). Yanlış, hatalı yatırımların yatırımcı ve dolayısı ile ülke ekonomisine ne derece külfet getirebileceğini sunmak adına İspanya'daki Ciudad Real Havalimanı projesinin karar alma, yapım ve işletim süreçleri çarpıcı bir örnek teşkil etmektedir. Hizmete verilme bedeli 1.1. Milyar Euro'yu bulan proje faaliyete geçmesinin akabinde beklenen yolcu sayısına ulaşamayan, her geçen yıl oluşan amortisman bedelleri ve işletme maliyetleri sebebiyle yatırımcılarına zarar ettiren büyük tesis 2015 yılında el değiştirmiş ve nihayetinde proje sonlandırılmıştır. AB komisyonu bu tür Beyaz Fil yatırımları önlemek maksadıyla kaynak kullanım usullerini yeniden düzenlemiş, AB ortak bütçesinden desteklenecek projelerin bölgesel gelişime katkıda bulunması, yoğun havalimanlarının üzerindeki yükü azaltması ve her aşamada etkin denetimi şart koşan kanun paketini yürürlüğe koymuştur (Marciszewska vd., 2016).

Hatalı yatırımların sonuçlarına değinildikten sonra sonu ekonomik felaketlerle biten yatırımlardan kaçınmak, sürdürülebilir gelişimi sağlamak ve karar verme süreçlerine katkıda bulunması adına planlanan faaliyet seçilen parametreler arasındaki ilişkiyi ve yönünü belirlemek için nedensellik analizlerinden sıkça faydalanılmaktadır. 1969 yılında Granger tarafından geliştirilen nedensellik analizi ile temel olarak iki değişken arasındaki nedensellik ilişkisi açıklanırken, seçilen değişkenlerden bir tanesinin geçerli zaman dilimindeki değerini açıklayabilmek için diğer değişken veya değişkenlerin gecikmeli değerlerinin katkısının tespiti esasına dayanmaktadır (Engle & Granger, 1987). Bu sayede analizi gerçekleştirilen alan üzerinde etkili olan parametreler, ekonomik gelişim için katalizör görevi olan gerekli yatırımlar ve sebep-sonuç ilişkisinin yönü ve boyutu tahmin edilerek, gelecek öngörüsünün sağlanması amaçlanmaktadır (Tsen, 2006). Söz konusu analizler aracılığıyla yatırımlar ile ulaşılan kapasitenin ekonomik etkileri irdelenmeli, diğer bölgelerin gelişimleri, kriter olarak seçilen izlem parametreleri arasındaki ilişkiler izlenmeli ve yatırım kararı alınırken dış etkenler de göz önünde bulundurulmalıdır.

Gerçekleştirilen çalışmalar dikkate alındığında ekonomik göstergeler ile havacılık faaliyetleri arasındaki tek veya çift yönlü etkileşim gözlenebilmektedir. Farklı etmenlerin de ortaya konulması ile; bölgeye özel, ülkeye özel veya faaliyete özel şekilde değişkenlik gösteren ilişkiler çoğu zaman hedef analiz örnekleme kapsamında özel olarak incelenmelidir. Genel olarak ekonomik ve sınai kalkınma havacılık faaliyetlerinin artmasına yol açarken, bölgesel bazda havacılık faaliyetlerini icra etmek için kurulan tesisler (ön yatırımlar) havacılık sektör gelişimin önünü açabilmektedir. Böylece ekonomik parametreler ile havacılık faaliyetleri arasındaki ilişki, sektöre olan talep ve büyüme tahminleri orta ve uzun vadede gözlenebilir ve doğru yere doğru zamanda yatırım yapmak için analiz yöntemlerine dahil edilebilir (Marazzo vd., 2010; Dobruszkesvd., 2011; Chi, 2014; Hu vd., 2015; Baker vd., 2015).

Marazzo vd. (2010) yapmış olduğu çalışmada, Brezilya'daki HK yolcu taşımacılığı ile GSMH arasında güçlü ve olumlu ilişki tespit etmişlerdir. Baker vd. (2015) Avustralya'da bölgesel bazda yapmış oldukları çalışmada, HK uçuşlarının ekonomik büyüme üzerinde önemli ölçüde etkili olduğunu tespit etmişlerdir. Avrupada kentsel bölgelerin hava trafiğini belirleyerek, bölgelerdeki HK uçuşları ile ekonomik karar gücü üzerinde Dobruszkes vd. (2011) araştırma yapmışlardır. Araştırmada HK taşımacılığının turizm sektörünü canlandırdığını ve ekonomik karar gücü seviyesini arttırdığını tespit etmişlerdir.

Literatürde yaygın olarak, ülke içerisindeki HK uçuşları ile GSMH oranları arasında çalışmalar yapılmıştır. Bunların yanında bölgesel nitelikte HK uçuşları ile ekonomik veriler arasında nedensellik ilişkiler incelenmiştir. Fakat örnekleme tüm Avrupa kıtasını dahil ederek farklı dinamik etkilere sahip ülkelerin HK uçuşları ile GSMH arasında ilişkilere yönelik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu çalışmada GSMH oranı en yüksek 10 Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin HK uçuşlarının ülkelerin GSMH oranlarına etkisinin olup olmadığını araştırmaktır. Literatür araştırmalar incelendiğinde HK uçuşları ile ekonomik veriler arasında pozitif ve olumlu ilişkilere rastlanmaktadır. Çalışmadaki amacımız, araştırma evrenini geniş aldığımızda ülkelerdeki HK uçuşları ile GSMH arasında pozitif ilişkinin ülkelerin hepsinde olup olmadığını nedensellik analizi ile araştırmaktır. Bunun yanında belirlenen Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin HK uçuşlarının ülke ekonomilerine etkilerinin gelecekte nasıl şekillenebileceği konusunda bulgulara ulaşmaktır.

Çalışmanın örneklem evreni Avrupa kıtasındaki ülkelerden oluşturulmuş, uçuş verileri ülkeler bazında EUROCONTROL (Avrupa Hava Seyrüsefer Güvenliği Örgütü) veri tabanından edinilmiştir. Ekonomik göstergeler için Dünya Bankası verileri kullanılmıştır. Dünya bankası açık erişim verilerine göre GSMH oranı en yüksek 10 Avrupa ülkeleri ile Türkiye araştırmanın evrenine dahil edilmiştir. 2005-2020 yılları arasındaki veriler kullanılarak ülkelerin HK uçuşları ile GSMH oranları arasında Granger / Toda Yamamoto nedensellik analizleri yapılarak parametreler arasındaki ilişkiler gözlenmiştir. Tek yönlü nedensellik ilişkisi yani, kargo uçuşlarının kriter parametrelerini etkileme kapasitesi 11 ülke için tespit edilmiş ve ilgili ülkelerin detaylı nedensellik analizleri gerçekleştirilmiştir. Türkiye ve İspanya'nın verileri analiz için uygun olmadığı için araştırmadan çıkarılmış, 9 ülkenin analizleri yapılmıştır.

Seçilen örneklem grubundaki ülkelerin haftalık / aylık HK uçuş sayılarını kullanması ve analize esas seçilen dönemin uzun aralıklı olması sağlıklı sonuç elde edebilmek için gerekli veri miktarının edinilmesini sağlamıştır. Çalışma sonunda öncelikle HK uçuşları ile kriterler arasında ilişki gözlenen ve gözlenmeyen ülkeler tespit edilmiş, hangi ülkeler için kargo uçuş faaliyetlerindeki artışın ekonomik ve ticari parametreleri direkt olarak etkilediği tespit edilebilmiştir. Bu kapsamda öncelikle nedensellik analizi ile elde edilen sonucun tüm kıta için genel geçerliği olmadığı, tümevarım ile HK ile ekonomik ve ticari kriterler arasında genel bir ilişki olmadığından söz edilebilmektedir. Ayrıca ülkelerin “özel” şartlarının da bu ilişkinin varlığı konusunda en az kriter için seçilen parametreler kadar etkili olduğu kanısına varılmıştır. İlişki saptanamayan ülkelerin diğer taşımacılık türlerine yatırımları, coğrafi konumları ve en çok ticari ilişkide buldukları ülke konumlarının önemli etken olduğu değerlendirilmektedir. Sonuç olarak nedensellik ilişkisi tespit edilen ülkeler için ise uçuş sayısındaki artışın ekonomik ve ticari parametreler üzerine etkileri ortaya konulmuştur. Bu kapsamda çalışma daha önce değinilmeyen ülkeler arası kıyaslama ve analizi ve kargo miktarından ziyade uçuş sayısını kriter olarak alması ile yani uçuş sıklığının etkisini yansıtması yönüyle de özgün değer taşımaktadır.

2. Literatür

Literatürde, hava taşımacılığına olan talep ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi inceleyen birçok ampirik çalışma bulunmaktadır. Çalışmaların genel olarak bölgesel veya ülkeler özelinde ilişkilerin analizine yoğunlaştığı gözlenmektedir. Araştırma sonuçlarında yaygın olarak yolcu ve kargo alanlarında hava taşımacılığı ile ekonomik göstergeler arasında ilişki gözlenmiş, özellikle gelir düzeyindeki artışın havacılığın tüm faaliyetleri üzerinde olumlu etkilerinin bulunduğu bildirilmiştir.

Marazzo vd., (2010), Brezilya için yolcu talebi ve GSMH'nin nedensellik analizi odaklı çalışma gerçekleştirmiş ve iki ögenin karşılıklı olarak ilişkili olduğunu belirtmiştir. Üst gelir grubunda çift yönlü tespit edilen ilişkinin varlığı, orta gelir grubunda ise iki farklı sonuç ile kendisini göstermiştir. Orta gelir grubunda gelir artışının taşımacılığa olumlu etkisi belirlenmiş ancak yolcu talebindeki büyümenin GSMH artışına etki etmediği, böylece tek yönlü bir ilişkinin kurulabileceği bildirilmiştir. Dobruszkesvd., (2011) gelir düzeyinin hava taşımacılığı faaliyetlerinin ana belirleyicilerinden olduğunu bildirmiş, Avrupa pazarında GSMH'nin izlenmesinin havacılığın geleceği için önemli bir parametre olabileceğini bildirmişlerdir. Böylece yatırımlara dair öngörülerin sağlanması için nedensellik analizinin planlama aşamasına dahil edilerek süreç içerisinde kullanılabilceği belirtilmiştir.

Hu vd., (2015), Granger nedensellik analizi yöntemi ile gerçekleştirdikleri çalışmalarında ekonomik büyüme ve bölgesel havacılık faaliyetlerindeki değişim arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Bölgesel bazda kısa dönemli ve tek yönlü bir ilişki tespit etmişler; ekonomik büyümenin iç hat yolcu sayılarında bir etken olduğunu bildirmişlerdir. Çalışma bölgelerin gelir düzeylerindeki artışın hava taşımacılığına olan talebi artırdığını belirtmekte ve gelir düzeyinin ilgili bölgeye yapılması planlanan yatırımlar için önemli bir gösterge olduğunu savunmaktadır. Baker vd., (2015) ise bölgesel havacılık ve ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Avustralya özelinde incelemişlerdir. 88 bölgesel havalimanının analize esas olduğu çalışmada çift yönlü olarak ilişki tespit edilmiş, bölgesel gelişim için aktif havalimanı varlığının olumlu etkisi olabileceği savı desteklenmiştir. İlişkinin çift yönlü olarak gözlenmesi ve havacılığın özellikle kırsal erişim ve üretim merkezlerine sunduğu lojistik imkanlar özelinde gelir düzeyini de artıracığı bildirilmiştir. Böylece çift yönlü kurulan ilişki sayesinde iki kriter grubu birbirlerini tetikleyerek sürekli gelişim üzerinde uyum içerisinde hareket etmektedir.

Güney Asya hava taşımacılığı ve ekonomik büyümeyi inceledikleri çalışmalarında Hakim & Merkert (2016), 1973-2014 yıllarını içerecek şekilde 42 yıllık süreç için nedensellik analizi gerçekleştirmişlerdir. GSMH'deki artışın uzun dönemli olarak yolcu sayıları ve taşınan HK miktarına olumlu katkı gerçekleştirdiği bildirilmiştir. Ayrıca kısa dönemler için gerçekleştirilen analizlerin yatırım planlamalarını olumsuz olarak etkileyebilme potansiyelinden bahsedilmiş, yatırım kararı alınmadan önce uzun dönemli analizlerin yapılma gereksinimi vurgulanmıştır.

Avrupa Birliği ülkelerinde havacılığa olan talebin incelendiği veri analizi çalışmasına Seçilmiş & Koç (2016); GSMH, üretim endeksi, enflasyon oranı ve havacılık fiyat endeksi ile yolcu talebi arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Sonuç olarak GSMH, üretim endeksi ile talep arasında pozitif yönde ilişki tespit edilirken, fiyat endeksi ve enflasyonun ise talebi olumsuz yönde etkilediği belirtilmiştir.

Bastola (2017) ve Higgoda (2020) çalışmaları aynı düzlemde farklı ülkeler için ekonomik büyüme ile havacılık faaliyetleri arasındaki ilişkinin incelenmesi amacıyla gerçekleştirilmiştir. Bastola çalışmasında Nepal özelinde havacılık faaliyetlerinin sağladığı bağlantı ve ulaşılabilirlik sayesinde GSMH büyümesine etkisinin olduğu ve ülkelerin özellikle komşu ülkeler ile olan turizm, sanayi kolları gibi rekabet alanlarında avantajlı konuma geçmesi için gerekliliğinden bahsetmiştir. Higgoda ise Sri Lanka özelinde havacılık faaliyetlerindeki artışın GSMH ve Doğrudan Yabancı Yatırımı (FDI) gelişmesinde etkilerinden bahsederek, alana yapılacak yatırımın orta ve uzun vadede ülke ekonomisi ve özellikle istihdam parametreleri için olumlu sonuçlar doğurabilme potansiyelini belirtmiştir.

Akademik yazında HK öncelikli olarak gerçekleştirilen çalışmaların, yolcu taşımacılığını odak noktasına koyan çalışmalara göre daha az sayıda gerçekleştirildiği gözlenmektedir. Çalışmalar HK özelinde nedensellik analizi ve tüm taşıma türlerini kapsayan HK faaliyetlerinin incelemesi olarak iki gruba ayrılabilir.

HK ile GSYH ve ticaret hacminin ilişkisini inceledikleri çalışmalarında Kasarda & Green (2005), faaliyetin rekabet ortamında öneminden ve Porter'ın tanımladığı rekabet avantajından bahsederek hava kargonun ticaret hacmi ve kişi başına düşen milli gelir üzerindeki olumlu etkisini ortaya koymuşlardır. 68 farklı ülkenin verileri 1980-2000 yıllarını içerecek şekilde

analiz edilmiş ve sonuç olarak gelirlerde %72, ticaret hacminde %132 ve HK taşımacılığında %302 artış gözlemlendiği kaydedilmiştir. Kargo taşımacılığına liberalizasyon, yabancı yatırımı ve gümrük işlemlerinin olumlu katkılarından bahsedilmiş, yolsuzluk algısının ise olumsuz etkisi belirtilmiştir.

Chang & Chang (2009) HK faaliyetleri ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi Tayvan özelinde, Granger Nedensellik analizi ile gerçekleştirmişlerdir. Araştırma sonucunda uzun dönemli, çift yönlü ilişkinin varlığını ortaya koymuşlardır. Yine bölgesel olarak gerçekleştirilen Meersman & Nazemzadeh (2017), çalışmasında Belçika özelinde taşıma türlerine gerçekleştirilen yatırımların ekonomik faaliyetler üzerindeki etkileri incelenmiştir. HK faaliyetlerinin ekonomik büyüme için önemli aktörlerden olduğunu belirtmişlerdir.

Yao & Yang (2012), 1995-2006 yılları arasındaki havacılık faaliyetleri ile faaliyetlere etkisi olan parametreleri incelemişlerdir. Çalışmalarında hava kargonun ekonomik büyüme, endüstriyel altyapı, nüfus yoğunluğu ile pozitif, kara taşımacılığı ile negatif ilişki içerisinde olduğunu bildirmişlerdir. Hızlı raylı sistemlerin yaygınlaşması ve bölgesel rekabetin gelecekte havacılık faaliyetleri açısından zorlayıcı etkenler olacağını savunmuşlardır.

Khan vd., (2018) çalışmalarında havayolu, demiryolu ve denizyolu taşımacılığının enerji talebi, gümrük ve ekonomik büyüme parametreleri arasındaki ilişkileri karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. 16 düşük gelir ve 24 orta-üst düzey gelir grubuna salıp ülkeyi araştırma evrenine alan çalışma sonucunda HK faaliyetlerinin özellikle orta-üst grupta dış ticaret faaliyetleri üzerinde önemli etkisi olduğu bildirilmiştir. Bunun yanında HK faaliyetlerinin özellikle etkin enerji yönetimi ve çevresel faktörler göz önünde bulundurularak büyüme gereksinimi belirtilerek, diğer taşımacılık türlerine göre özellikle kısa mesafe taşımacılığında zaman içerisinde yüksek maliyetli yapısından dolayı dezavantajlı konuma düşebileceği öngörüsünde bulunmuşlardır.

Çalışma içerisinde de değinilen, hava kargonun diğer taşımacılık türleri ile rekabet edebilecek düzeye erişmesinden yola çıkarak Choi & Park (2020), kargo pazarındaki paradigma değişimini ve HK faaliyetlerindeki artış ile ekonomik büyüme arasındaki ilişkiyi nedensellik analizine tabi tutmuşlardır. Güney Kore örneğinde, Incheon Havalimanındaki faaliyetlerden yola çıkılan analizde, COVID salgınının da etkisiyle sürdürülebilirliğin önceki dönemlere nazaran daha önemli bir kıstas haline geldiği ve HK operasyonlarının alınan önlemler sayesinde büyümeye devam etmesinin önemini vurgulamışlardır. Özellikle e-ticaret hacminin artışıyla gelecekte HK taşımacılığına olan talebin katlanarak artacağı öngörüsünde bulunmuşlardır. Çalışmada sonuç olarak HK ve ekonomik büyüme arasındaki çift yönlü ilişkinin bulunduğunu ancak sürdürülebilirliğin, bu özel zaman dilimi içerisinde, önemli bir etken olarak ilişkiye dahil olduğunu bildirmişlerdir.

Literatür çalışmaları incelendiğinde ağırlıklı olarak HK taşımacılığının ekonomik büyüme, dış ticaret ve GSMH oranları üzerinde etkileri araştırılmıştır. Fakat çalışmalar ülke veya bölge genelinde yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada, GSMH oranı en yüksek 10 Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin HK uçuşları ile GSMH oranları arasındaki ilişkileri tespit etmektir. Bunların yanında belirlenen Avrupa ülkelerine ait HK uçuşlarının ülke ekonomilerini gelecekte nasıl şekillendirebileceği konusunda bulgular elde etmektir.

3. Veri Kümesi ve Metodoloji

İlk kez Granger (1969) tarafından geliştirilen nedensellik testi ile ekonomik verilere yönelik farklı zaman serileri arasındaki nedensellik ilişkisinin tespit yapılmıştır. Makroekonomik serilerin durağan olmaması sebebiyle, regresyon sorunları ile karşılaşılabilceği Granger & Newbold (1974) tarafından bildirilmiştir. İlgili sorun dahilinde gerçek ilişkinin tespit edilemeyeceği ve standart dağılıma uymadıklarından dolayı, elde edilecek sonucun hatalı tespite yol açabileceği belirtilmiştir. Ancak analizi gerçekleştirilecek seriler arasında eşbütünleşme ilişkisinin bulunma koşulu, serilerin nedensellik analizinde kullanılabilmesine bağlıdır (Hylleberg, 1989). Söz konusu sorunun çözümü için Engle & Granger (1987) tarafından geliştirilen hata düzeltme modeli ile düzeyde durağan olmayan ancak aynı derece farkı alındığında durağan özellik gösteren serilerin eşbütünleşik olması koşuluyla nedensellik testinin yapılmasına imkan sağlanmıştır (Kızılgöl & Erbaykal, 2008).

Ancak geliştirilen nedensellik testinde, aralarındaki ilişkinin tespiti için seçilen serilerin eşbütünleşik olma şartı, bu testi yine eşbütünleşme koşuluna muhtaç kılmaktadır. Nedensellik analizlerinde sıkça başvurulan, ARDL (Autoregressive Distributed Lag Bound Test) Sınır Testi ise değişkenler arasında doğrusal ilişki olup olmadığının tespitinde kullanılmakta ancak değişkenler arasındaki ilişkinin yönü hakkında bilgi verme kapasitesine sahip değildir. Bu sebeple Toda & Yamamoto (1995) tarafından Granger nedensellik testi üzerine geliştirilen MWALD testleri sayesinde Granger testi ile elde edilemeyen, tüm değişkenlerin durağan olmadığı veya eşbütünleşme içerisinde olduğu durumlarda elde edilemeyen nedensellik sorununa çözüm bulunmuştur. Nedensellik analizlerinde sıkça kullanılan geleneksel Toda - Yamamoto, Granger testinin aksine standart VAR (Vektör Oto Regresyon) modelleri kullanarak dereceler halinde bütünleşmenin tespitine imkan sağlamakta, böylece kaynaklanabilecek hatalı tanımlama riskini azaltmaktadır (Hanson vd., 2022). Eşbütünleşme ilişkisinin önemini yitirdiği bu yöntemde, gecikmesi artırılmış VAR modeli sayesinde nedensellik testi gerçekleştirilebilmekte ve modelin doğru belirlenmesi ve değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesinin bilinmesi analiz için yeterli olmaktadır.

Bu kapsamda, yöntem analize tabi değişkenlerin seviye farklılıklarını da içeren VAR modeli üzerinden yürütülmektedir. VAR modelinin en uygun gecikme uzunluğu (p) ve değişkenlerin en yüksek durağanlık seviyesini temsil eden maksimum bütünleşme derecesi ($dmax$) belirlenerek, VAR ($p+dmax$) VAR sistemi tahmin edilir. Daha sonra, VAR ($p+dmax$) sistemindeki k gecikmelerinin katsayılarının grup olarak sifıra eşit olup olmadığı MWALD testi aracılığıyla incelenir (Kiracı, 2017).

Çalışmada seriler arasındaki nedensellik ilişkisini belirlemek için Toda & Yamamoto (1995) tarafından geliştirilen gecikmesi arttırılmış VAR yönteminden faydalanılmıştır.

3.1. Veri Kümesi

HK taşımacılığı ile GSMH, ithalat, ihracat arasındaki ilişkinin ayrı ayrı incelendiği çalışmada; Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya, İspanya, Hollanda, İsviçre, Türkiye, Polonya, İsveç ve Belçika'nın 2005-2020 yılları arasını içeren verileri kullanılmıştır. İlgili ülkeler Avrupa kıtasında yer alan, en fazla GSMH'ye sahip ilk 11 ülkeyi temsil etmektedir (World Bank, 2021). Uçuş sayıları Eurocontrol One Sky veri tabanından ülkelerin yurt dışı kargo uçuşları-

nı içerecek şekilde alınmış, yurtiçi uçuşları kapsam dışında bırakılmıştır (Eurocontrol, 2022). Diğer parametreler Dünya Bankası veri tabanından edinilmiştir.

Çalışmada belirlenen 10 Avrupa ülkeleri ile Türkiye'nin GSMH, İthalat, ihracat ve HK uçuş verinin önce durağanlık seviyelerinin analizleri yapılmıştır. İspanya ve Türkiye'nin HK uçuş verilerinin durağanlık seviyeleri I(2) seviyesine olduğu için değerlendirmeye alınmamış, 9 ülkenin analizlerine devam edilmiştir.

Granger nedensellik modelinde, kullanılan bir zaman serisinin başka bir zaman serisinde kullanılıp kullanılmayacağını belirlenmektedir. Bu modele ilaveten Toda & Yamamoto (1995), VAR modeline zaman serilerinin maksimum bütünleşmesine erişilene kadar fazladan gecikme eklenerek WALD hipotez sınavasının Ki-kare (χ^2) dağılımını elde edileceği bildirilmektedir. Toda & Yamamoto (1995) modeli değişkenlerin seviyelerinde Granger'den farklı olarak (ilk farkların alınması yerine) standart bir VGSMHAR modeline uyarlanmaktadır. Bundan dolayı zaman serilerinin bütünleşme derecesindeki olasılık hesaplamalarından kaynaklanan hatalar en aza indirilebilmektedir (Kızılgöl & Erbaykal 2008).

Çalışmada öncelikle veriler arasındaki ilişkinin derecesini ve şiddetini belirlemek için Pearson korelasyon analizleri gerçekleştirilmiştir. Analiz sonucu ilişkinin varlığını, devamlılığını ve bütünlüğünü tüm örneklem için karşılamadığı gözlenmiş böylece verilerin zaman serileri arasında nedensellik ilişkileri araştırılmıştır. İlk aşamada Augmented Dickey Fuller (ADF) birim kök testi kullanılarak, tüm serilerin durağanlaşma derecesi tespit edilmiştir. İkinci aşamada Vektör Otoregresif Modeli (VAR) modeli ve Toda-Yamamoto analizleri ile değişkenler arasında Granger nedensellik ilişkileri incelenmiştir.

3.2. Model

Ülkelerin HK uçuşları (HKU) ile bağımlı değişkenler (BD) GSMH, ithalat ve ihracat arasındaki iki değişkenli VAR modelleri ayrı ayrı oluşturulmuş ve aşağıdaki şekilde ifade edilmiştir:

$$BD_t = \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_{1i} BD_{ti} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{1i} HKU_{ti} + \mu_{1+t} \quad (1)$$

$$HKU_t = \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \alpha_{2i} HKU_{ti} + \sum_{i=1}^{k+d_{max}} \beta_{2i} BD_{ti} + \mu_{2+t} \quad (2)$$

Denklemlerde (1 ve 2) "k" VAR modelindeki gecikme sayısını ifade ederken d_{max} ise, modele giren değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesini göstermektedir. VAR modelindeki gecikme sayısı, modele giren değişkenlerin maksimum bütünleşme derecesi ölçüsünde artırılmaktadır. Birinci denklem $i \leq k$ için, =0 olarak hesaplanmaktadır. Burada temel denklemde hipotez reddedilmez ise, bağımlı değişkenler HK taşımacılığına neden olmadığı anlaşılmaktadır. İkinci denklem $i \leq k$ için, =0 olarak hesaplanmaktadır. Yine hipotezi reddedilmez ise, aralarında nedensellik ilişkisinin varlığından söz edilemez.

Toda & Yamamoto/ Granger nedensellik analizinin uygulanmasından önce verilerin durağanlığının belirlenmesi gerekmektedir. Bu amaçla, literatürdeki çalışmalarda birim kök analizleri için en sık kullanılan, 1981 yılında Dickey ve Fuller tarafından geliştirilen Genişletilmiş Dickey Fuller testi (Augmented Dickey-Fuller) aracılığı ile durağanlık derecesi belirlen-

miştir (Cheung & Lai, 1995; Krämer, 1998). Yöntem dahilinde en önemli basamaklardan olan gecikme uzunluğunun belirlenmesi için Schwartz bilgi kriteri (Gordon, 1995) kullanılmıştır.

Araştırma hipotezlerinin belirlenmesinde GSMH, ithalat ve ihracat verileri bağımlı değişkenleri oluştururken, HK uçuşları ise bağımsız değişkeni oluşturmaktadır. Bu bağlamda tüm ülkeler için aşağıdaki hipotezler oluşturulmuş ve test edilmiştir.

H0a: Ülkelerin GSMH verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki yoktur

H1a: Ülkelerin GSMH verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki vardır

H0b: Ülkelerin ithalat verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki yoktur

H1b: Ülkelerin ithalat verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki vardır

H0c: Ülkelerin ihracat verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki yoktur

H1c: Ülkelerin ihracat verileri ile HK uçuşları arasında anlamsal ilişki vardır

4. Bulgular

Araştırmada kullanılan veriler GSMH'si en yüksek Avrupa ülkelerin (sırasıyla Almanya, İngiltere, Fransa, İtalya, İspanya, Hollanda, İsviçre, Türkiye, Polonya, İsveç ve Belçika) GSMH, İthalat, ihracat ve HK uçuş değerlerinden elde edilmiştir. Analiz için öncelikle verilerin durağanlıklarının tespit edilmesi gerekmektedir. Bunun için her bir verinin ADF Birim Kök Testi analizleri yapılarak Tablo 1'de durağanlık seviyeleri elde edilmiştir.

Tablo 1: Verilerin ADF Birim Kök Test İstatistik Sonuçlarına Göre Durağanlık Düzeyleri

Ülkeler	Değişkenler	% Olasılık Seviyesi	t-istatistiği	Olasılık,*	Durağanlık seviyesi (I)
Almanya	GSMH	%5	-4.374.032	0,0197	I (0)
	İthalat	%5	-3.945.373	0,0392	I (0)
	İhracat	%5	-4.733.416	0,0111	I (0)
	HK	%1	-8.344.799	0,0004	I (0)
İngiltere	GSMH	%1	-4.411.744	0,0048	I (0)
	İthalat	%5	-3.576.614	0,0203	I (0)
	İhracat	%5	-4.193.554	0,0071	I (1)
	HK	%1	-5.515.676	0,0050	I (0)
Fransa	GSMH	%5	-3.219.190	0,0390	I (0)
	İthalat	%5	-3.234.421	0,0380	I (0)
	İhracat	%5	-4.593.107	0,0035	I (0)
	HK	%1	-1.081.975	0,0001	I (0)
İtalya	GSMH	%5	-4.131.090	0,0292	I (0)
	İthalat	%5	-4.108.730	0,0302	I (0)
	İhracat	%5	-5.366.543	0,0042	I (0)
	HK	%5	-3.568.825	0,0218	I (1)

Tablo 1 devam

İspanya	GSMH	%5	-4.507.200	0,0200	I (2)
	İthalat	%5	-4.965.403	0,0077	I (0)
	İhracat	%5	-4.522.521	0,0173	I (1)
	HK	%5	-3.551.177	0,0257	I (2)
Hollanda	GSMH	%5	-3.789.399	0,0147	I (0)
	İthalat	%5	-5.009.378	0,0037	I (0)
	İhracat	%5	-4.249.712	0,0107	I (0)
	HK	%1	-1.759.177	0,0001	I (1)
İsviçre	GSMH	%5	-3.804.466	0,0143	I (1)
	İthalat	%5	-3.133.714	0,0489	I (1)
	İhracat	%5	-6.498.915	0,0039	I (1)
	HK	%5	-5.052.782	0,0135	I (0)
Türkiye	GSMH	%5	-3.237.428	0,0393	I (1)
	İthalat	%5	-3.895.037	0,0122	I (1)
	İhracat	%5	-3.291.727	0,0357	I (1)
	HK	%5	-4.450.284	0,0059	I (2)
Polonya	GSMH	%1	-3.565.339	0,0017	I (1)
	İthalat	%5	-4.982.341	0,0121	I (0)
	İhracat	%5	-4.808.039	0,0153	I (0)
	HK	%1	-4.350.763	0,0004	I (1)
İsveç	GSMH	%5	-3.932.886	0,0152	I (0)
	İthalat	%5	-3.510.495	0,0230	I (0)
	İhracat	%5	-3.422.418	0,0270	I (0)
	HK	%5	-5.200.071	0,0018	I (0)
Belçika	GSMH	%5	-4.539.577	0,0071	I (0)
	İthalat	%5	-3.409.815	0,0276	I (0)
	İhracat	%5	-4.308.121	0,0058	I (0)
	HK	%5	-3.491.186	0,0330	I (0)

Verilerin ADF birim kök test istatistik sonuçlarına göre seviyede durağan I(0), birinci farklarının alınarak durağan I(1) ve 2. farkları alınarak durağan hale gelen seriler I(2) olarak isimlendirilmektedir. Tabloya 1'e göre Almanya, Fransa, İsveç ve Belçika ülkelerinin GSMH, İthalat, ihracat ve HK uçuş verileri I (0) seviyesinde durağandırlar. İngiltere'nin ihracat, İtalya'nın HK, İspanyanın ihracat, Hollanda'nın HK ve Polonya'nın GSMH ve HK verileri I(1) düzeyinde durağandırlar. İsviçre'nin HK verileri I(1) seviyesinde durağanlaşırken diğer verileri I(0) seviyesinde durağandırlar. Araştırma örneklemine dahil edilen İspanya ve Türkiye'nin

HK uçuş verilerindeki durağanlık değeri I (2) seviyesinde olduğundan dolayı veriler analiz için uygun olarak nitelendirilmemiş ve bu ülkelerin veri analizlerine devam edilmemiştir. Araştırmada kullanılan verilerin logaritması alınmadan ham haliyle kullanılmasından, durağanlık seviyelerinin farklı olmasından ve bu veriler yönelik ayrıntılı analiz içerdiği için Toda-Yamamoto nedensellik analiz tercih edilmiştir.

Tablo 2:Almanya'nın GSMH İle HK Verileri Arasında Uygun Gecikme Uzunluğu

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-408,8337	NA	1,87e+27	68,47229	68,55311	68,44237
1	-401,7253	10,66264	1,14e+27	67,95422	68,19667	67,86446
2	-397,0546	5,449232	1,11e+27	67,84243	68,24651	67,69282
3	-390,5061	5,457083	9,13e+26	67,41768	67,98340	67,20822
4	-370,4501	10,02798*	1,09e+26*	64,74168*	65,46904*	64,47239*

Notlar: * bilgi kriterlerine göre seçilen gecikme uzunluğudur. LR: "Sıralı değiştirilmiş LR test istatistiği (her test %5 düzeyinde)"; FPE: "Nihai Tahmin Hatası; AIC: Akaike Bilgi Kriterleri; SC: Schwarz Bilgi Kriterleri"; Genel Merkez: "Hannan-Quinn Bilgi Kriterleri"

* Veriler arasında belirlenen uygun gecikme uzunluğunu ifade etmektedir.

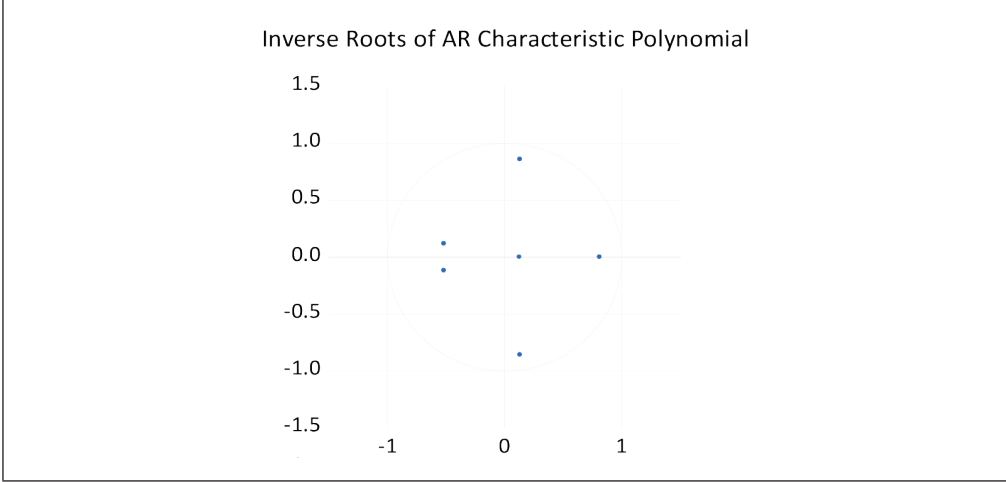
Verilerin durağanlık seviyeleri belirlendikten sonra, 9 ülkeye ait HK uçuş verileri ile GSMH, ihracat ve ithalat verileri arasında VAR modelleri kurulmuştur. Kurulan modellerde veriler aranda uygun gecikme uzunluğunun belirlenmesi gerekmektedir. Her bir değişkene ait 2005-2020 aralığından 16 veri olmasından dolayı program, en fazla gecikme uzunluğunu 4 olarak belirlemektedir. 9 ülke içerisinde GSMH oranı en yüksek olan Almanya için kurulan VAR modelindeki uygun gecikme uzunlukları Tablo 2'teki gösterilirken, diğer ülkeler arasında kurulan modellerin uygun gecikme uzunluklarına ait tablolar Ek 1, Ek 2 ve Ek 3'te gösterilmektedir. VAR modelindeki bilgi kriterlerine göre "*" ile gösterilen gecikme uzunluğunun "4" olduğu anlaşılmaktadır (Tablo 2). Tablo 1'teki verilerin durağanlık seviyelerini ele alarak Almanya'nın GSMH ile HK uçuşları arasındaki maksimum eş bütünleşme derecesi, $p+dm_{max}$ eşitliğinden $4+0=4$ (4 gecikme uzunluğu, 0 durağanlık seviyesi) olarak belirlenmiştir. Buradan 4 gecikmeli bir Toda-Yamamoto denkleminin çözülmesi gerektiği anlaşılmaktadır.

Tablo 3:Almanya'nın GSMH İle HK Verileri Arasında Otokorelasyon LM Testi Sonuçları

Lag	LRE* stat	df	Prob	Rao F-stat	Df	Prob,
1	4,516755	4	0,3406	1,246330	(4, 12,0)	0,3433
2	2,589684	4	0,6287	0,661302	(4, 12,0)	0,6306
3	6,214851	4	0,1837	1,838853	(4, 12,0)	0,1863
4	3,300510	4	0,5089	0,867072	(4, 12,0)	0,5113

Almanya için kurulan VAR modellerindeki değişkenler arasında otokorelasyon olup olmadığını Tablo 3’de gösterilirken, diğer ülkelere ait Otokorelasyon LM Testi test sonuçları Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7’de gösterilmektedir. Sonuca göre maksimum gecikme uzunluğundaki (4) test istatistiği değeri (0.5113); 0,05’ten büyük olduğu için, belirlenen gecikme uzunluğu doğru olup veriler arasında otokorelasyon yoktur.

Şekil 1: Almanya’nın GSMH İle HK Modelinin Karakteristik Polinomunun Ters Köklerinin Birim Çemberdeki Konumu



Almanya’nın GSMH İle HK arasında kurulan VAR modeldeki veriler arasında etki tepki sonuçlarına ait bilgiler Şekil 1’de yer alırken, diğer ülkelere ait şekiller Ek 4’te yer almaktadır. Şekil 1’de tahmin edilecek VAR modelindeki karakteristik polinomunun ters kökleri, birim çember içerisinde kaldığı için analiz verilerinin durağan olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 4:Almanya'nın GSMH İle HK Veriler Arasında Tahmin Sonuçları Ve Eşitlik Denklemi (Görünüşte İlişkisiz Regresyon, Almanya)

	Coefficient	Std, Error	t-Statistic	Prob,
C(1)	-0,220191	0,096655	-2,278119	0,0630
C(2)	-0,697835	0,069105	-10,09824	0,0001
C(3)	-0,449751	0,086534	-5,197398	0,0020
C(4)	-0,367784	0,089747	-4,098024	0,0064
C(5)	74794621	74676102	1,001587	0,3552
C(6)	2,78E+08	83793497	3,316426	0,0161
C(7)	1,25E+09	79274259	15,74937	0,0000
C(8)	-1,07E+08	1,27E+08	-0,842234	0,4319
C(9)	5,55E+12	7,64E+11	7,261364	0,0003
C(10)	3,60E-10	0,000109	3,31E-06	1,0000
C(11)	2,27E-10	7,77E-05	2,92E-06	1,0000
C(12)	3,83E-10	9,73E-05	3,93E-06	1,0000
C(13)	4,36E-10	0,000101	4,32E-06	1,0000
C(14)	0,612521	83972,85	7,29E-06	1,0000
C(15)	0,505285	94225,31	5,36E-06	1,0000
C(16)	0,331639	89143,45	3,72E-06	1,0000
C(17)	-0,766147	142581,1	-5,37E-06	1,0000
C(18)	-4106,059	8,59E+08	-4,78E-06	1,0000
Determinant residual covariance		2,23E+24		

Equation: ALMAN_GDP = C(1)*ALMAN_GDP(-1) + C(2)*ALMAN_GDP(-2) + C(3)*ALMAN_GDP(-3) + C(4)*ALMAN_GDP(-4) + C(5)*ALM_FL(-1) + C(6)*ALM_FL(-2) + C(7)*ALM_FL(-3) + C(8)*ALM_FL(-4) + C(9)

Almanya'nın GSMH İle HK veriler arasında kalıntıların birbirleriyle ilişkili olma duru-
munu ortadan kaldıran regresyon tahmin sonuçları ve eşitlik istatistik değerleri Tablo 4 de yer
alırken, diğer ülkelere ait sonuç değerleri, Tablo 5, Tablo 6 ve Tablo 7'de verilmektedir. Tab-
loda HK uçuşlarına bağlı GSMH arasındaki kurulan VAR modelinde 14 gecikmeye kadar izin
verilmektedir. Eşitlik denkleminde göre Almanya'nın HK uçuşlarından (ALM_HK), GSMH
(ALMAN_GSMH) değerine doğru birleşik öncü göstergelerin 4 gecikmelerin c(5), c(6), c(7)
c(8) değişkenlerinin sıfıra eşit olup olmadığı sınanarak "Toda Yamamoto" nedensellik araştı-
rılmaktadır. Tablo 4'de Granger nedensellik ilişki durumlarını belirlemek için iki değişkenin
toplamı sıfıra eşitlenerek, olasılık değeri hesaplanmaktadır (c(5)=c(6)=c(7)=c(8)=0).

Tablo 5: Ülkelerin GYMİ ile HK Taşınabilirliği Arasındaki Granger Nedensellik Testlerinin Sonuçları

Ülkeler	Uygun Gecikme Uzunluğu (Lag)	Oto Korelasyon Değeri (Prob.)	Modelin Eşitlik Denklemi	Değer (Value)	Olasılık Değeri (Chi-square)	Hipotezler (H1a)
Almanya	4	0,5113	Equation: $ALMAN_GSMH = C(1)*ALMAN_GSMH(-1) + C(2)*ALMAN_GSMH(-2) + C(3)*ALMAN_GSMH(-3) + C(4)*ALMAN_GSMH(-4) + C(5)*ALM_HK(-1) + C(6)*ALM_HK(-2) + C(7)*ALM_HK(-3) + C(8)*ALM_HK(-4) + C(9)$	4,232,325	0,0000	Kabul
İngiltere	4	0,8884	$UK_GDP = C(1)*UK_GDP(-1) + C(2)*UK_GDP(-2) + C(3)*UK_GDP(-3) + C(4)*UK_GDP(-4) + C(5)*UK_HK(-1) + C(6)*UK_HK(-2) + C(7)*UK_HK(-3) + C(8)*UK_HK(-4) + C(9)$	2,226,341	0,0002	Kabul
Fransa	4	0,4783	$FRAN_GDP = C(1)*FRAN_GDP(-1) + C(2)*FRAN_GDP(-2) + C(3)*FRAN_GDP(-3) + C(4)*FRAN_GDP(-4) + C(5)*FRAN_HK(-1) + C(6)*FRAN_HK(-2) + C(7)*FRAN_HK(-3) + C(8)*FRAN_HK(-4) + C(9)$	5,048,232	0,0000	Kabul
İtalya	3	0,5049	Equation: $ITAL_GDP = C(1)*ITAL_GDP(-1) + C(2)*ITAL_GDP(-2) + C(3)*ITAL_GDP(-3) + C(4)*ITAL_GDP(-4) + C(5)*ITAL_HK(-1) + C(6)*ITAL_HK(-2) + C(7)*ITAL_HK(-3) + C(8)*ITAL_HK(-4) + C(9)$	1,746,381	0,0006	Kabul
Hollanda	4	0,3741	$HOL_GDP = C(1)*HOL_GDP(-1) + C(2)*HOL_GDP(-2) + C(3)*HOL_GDP(-3) + C(4)*HOL_GDP(-4) + C(5)*HOL_HK(-1) + C(6)*HOL_HK(-2) + C(7)*HOL_HK(-3) + C(8)*HOL_HK(-4) + C(9)$	1,026,342	0,0000	Kabul
İsviçre	2	0,7840	$ISVICRE_GDP = C(1)*ISVICRE_GDP(-1) + C(2)*ISVICRE_GDP(-2) + C(3)*ISVICRE_HK(-1) + C(4)*ISVICR_HK(-2) + C(5)$	4,064,972	0,1310	Ret
Polonya	4	0,1577	“Equation: $POLN_GDP = C(1)*POLN_GDP(-1) + C(2)*POLN_GDP(-2) + C(3)*POLN_GDP(-3) + C(4)*POLN_GDP(-4) + C(5)*POL_HK(-1) + C(6)*POL_HK(-2) + C(7)*POL_HK(-3) + C(8)*POL_HK(-4) + C(9)$ ”	4,661,765	0,3238	Ret
İsveç	4	0,1972	$ISV_GDP = C(1)*ISV_GDP(-1) + C(2)*ISV_GDP(-2) + C(3)*ISV_GDP(-3) + C(4)*ISV_GDP(-4) + C(5)*SVE_HK(-1) + C(6)*SVE_HK(-2) + C(7)*SVE_HK(-3) + C(8)*SVE_HK(-4) + C(9)$	8,423,444	0,0000	Kabul
Belçika	1	0,0002	$BEL_GDP = C(1)*BEL_GDP(-1) + C(2)*BEL_HK(-1) + C(3)$	0,020415	0,8864	Ret

Ülkelerdeki GSMH ile HK taşımacılığı arasında kurulan modellere ait Toda-Yamamoto analiz sonuçları Tablo 5'te görülmektedir. Tabloda ülkeler ait kurulan modellerin uygun gecikme uzunlukları, oto korelasyon değerleri, eşitlik denklemleri, chi-square ve olasılık değerleri yer almaktadır. Ek 1, Ek 2, Ek 3 ve Tablo 1'den yola çıkılarak Almanya, İngiltere, Fransa, Hollanda, Polonya ve İsveç'in uygun gecikme uzunlukları 4 olarak bulunmuştur. $c(5)=c(6)=c(7)=c(8)=0$ denklemi ile kurulan Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre; bu ülkelerin chi-square olasılık değerleri 0,05 değerinden küçük olduğu için (Polonya hariç, chi-square =0,3238) H_0a hipotezi ret edilerek H_{1a} hipotezi kabul edilmektedir. İtalya'nın 3 olan uygun gecikme uzunluğuna göre kurulan $c(4)=c(5)=c(6)=0$ denkleme göre, chi-square olasılık değeri (0,0006) %5 hata payından küçük olmasından dolayı, hipotez kabul edilmektedir. İsviçre'nin 2 olan uygun gecikme uzunluğuna göre kurulan $c(3)=c(4)=0$ denklemine göre, chi-square olasılık değeri (0,1310) %5 hata payından büyük olmasından dolayı hipotez ret edilmektedir. Belçika'nın 1 olan gecikme uzunluğuna göre $c(2)=0$ denklemine göre chi-square olasılık değeri (0,8864) %5 hata payından büyük olmasından dolayı hipotez ret edilmektedir.

Ülkelerdeki ithalat ile HK taşımacılığı verileri arasında kurulan modellere ait Toda-Yamamoto analiz sonuçları Tablo 6'da görülmektedir. Tabloda ülkeler ait kurulan modellerin uygun gecikme uzunlukları, oto korelasyon değerleri, eşitlik denklemleri, chi-square ve olasılık değerleri yer almaktadır. Ek 1, Ek 2, Ek 3 ve Tablo 1'den yola çıkılarak Almanya, İngiltere, Fransa, İsveç ve Belçika'nın uygun gecikme uzunlukları 4 olarak bulunmuştur. $c(5)=c(6)=c(7)=c(8)=0$ denklemi ile kurulan Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre; bu ülkelerin chi-square olasılık değerleri 0,05 değerinden küçük olduğu için H_0b hipotezi ret edilerek H_{1b} hipotezi kabul edilmektedir. İtalya'nın 3 olan uygun gecikme uzunluğuna göre kurulan $c(4)=c(5)=c(6)=0$ denkleme göre, chi-square olasılık değeri (0,0000) %5 hata payından küçük olmasından dolayı hipotez kabul edilmektedir. Hollanda, İsviçre ve Polonya'nın 2 olan uygun gecikme uzunluğuna göre kurulan $c(3)=c(4)=0$ denklemine göre; İsviçre'nin chi-square olasılık değeri (0,0014) %5 hata payından küçük olmasından dolayı hipotez kabul edilmiş, Hollanda ve Polonya'nın chi-square olasılık değeri (0,2611 ve 0,4118) %5 hata payından büyük olmasından dolayı hipotez ret edilmiştir.

Tablo 6: Ülkelerin İthalat Verileri İle HK Taşınabilirliği Arasındaki Granger Nedensellik Testlerinin Sonuçları

Ülkeler	Uygun Gecikme Uzunluğu (Lag)	Oto Korelasyon Değeri (Prob,)	Modelin Eşitlik Denklemi	Olasılık Değeri (Chi-square)	Hipotezler (H1b)
Almanya	4	0,5096	$\begin{aligned} \text{ALMAN_ITHALAT} = & C(1)*\text{ALMAN_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{ALMAN_} \\ & \text{ITHALAT}(-2) + C(3)*\text{ALMAN_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{ALMAN_} \\ & \text{ITHALAT}(-4) + C(5)*\text{ALM_HK}(-1) + C(6)*\text{ALM_HK}(-2) + C(7)*\text{ALM_} \\ & \text{HK}(-3) + C(8)*\text{ALM_HK}(-4) + C(9) \end{aligned}$	5,839,541 0,0000	Kabul
İngiltere	4	0,8643	$\begin{aligned} \text{UK_ITHALAT} = & C(1)*\text{UK_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{UK_ITHALAT}(-2) + \\ & C(3)*\text{UK_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{UK_ITHALAT}(-4) + C(5)*\text{UK_HK}(-1) 3,789,453 \\ & + C(6)*\text{UK_HK}(-2) + C(7)*\text{UK_HK}(-3) + C(8)*\text{UK_HK}(-4) + C(9) \end{aligned}$	0,0000	Kabul
Fransa	4	0,2389	$\begin{aligned} \text{FRAN_ITHALAT} = & C(1)*\text{FRAN_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{FRAN_} \\ & \text{ITHALAT}(-2) + C(3)*\text{FRAN_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{FRAN_ITHALAT}(-4) \\ & + C(5)*\text{FRAN_HK}(-1) + C(6)*\text{FRAN_HK}(-2) + C(7)*\text{FRAN_HK}(-3) + \\ & C(8)*\text{FRAN_HK}(-4) + C(9) \end{aligned}$	1,464,711 0,0055	Kabul
İtalya	3	0,9152	$\begin{aligned} \text{ITAL_ITHALAT} = & C(1)*\text{ITAL_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{ITAL_ITHALAT}(-2) \\ & + C(3)*\text{ITAL_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{ITAL_HK}(-1) + C(5)*\text{ITAL_HK}(-2) + 2,863,350 \\ & C(6)*\text{ITAL_HK}(-3) + C(7) \end{aligned}$	0,0000	Kabul
Hollanda	2	0,3483	$\begin{aligned} \text{HOL_ITHALAT} = & C(1)*\text{HOL_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{HOL_ITHALAT}(-2) \\ & + C(3)*\text{HOL_HK}(-1) + C(4)*\text{HOL_HK}(-2) + C(5) \end{aligned}$	2,685,928 0,2611	Ret
İsviçre	2	0,7516	$\begin{aligned} \text{ISVICRE_ITHALAT} = & C(1)*\text{ISVICRE_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{ISVICRE_} \\ & \text{ITHALAT}(-2) + C(3)*\text{ISVICR_HK}(-1) + C(4)*\text{ISVICR_HK}(-2) + C(5) \end{aligned}$	1,310,306 0,0014	Kabul
Polonya	2	0,0002	$\begin{aligned} \text{POL_ITHALAT} = & C(1)*\text{POL_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{POL_ITHALAT}(-2) + \\ & C(3)*\text{POL_HK}(-1) + C(4)*\text{POL_HK}(-2) + C(5) \end{aligned}$	1,774,201 0,4118	Ret
İsveç	4	0,1888	$\begin{aligned} \text{ISVEC_ITHALAT} = & C(1)*\text{ISVEC_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{ISVEC_} \\ & \text{ITHALAT}(-2) + C(3)*\text{ISVEC_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{ISVEC_ITHALAT}(-4) \\ & + C(5)*\text{SVE_HK}(-1) + C(6)*\text{SVE_HK}(-2) + C(7)*\text{SVE_HK}(-3) + \\ & C(8)*\text{SVE_HK}(-4) + C(9) \end{aligned}$	7,635,833 0,0000	Kabul
Belçika	4	0,3620	$\begin{aligned} \text{BEL_ITHALAT} = & C(1)*\text{BEL_ITHALAT}(-1) + C(2)*\text{BEL_ITHALAT}(-2) + \\ & C(3)*\text{BEL_ITHALAT}(-3) + C(4)*\text{BEL_ITHALAT}(-4) + C(5)*\text{BEL_HK}(-1) 2,974,910 \\ & + C(6)*\text{BEL_HK}(-2) + C(7)*\text{BEL_HK}(-3) + C(8)*\text{BEL_HK}(-4) + C(9) \end{aligned}$	0,0000	Kabul

Tablo 7: Ülkelerin İhracat Verileri İle HK Taşınabilirliği Arasındaki Granger Nedensellik Testlerinin Sonuçları

Ülkeler	Uygun Gecikme Uzunluğu (Lag)	Oto Korelasyon Değeri (Prob.)	Modelin Eşitlik Denklemi	Değer (Value)	Olasılık Değeri (Chi-square)	Hipotezler (H1c)
Almanya	3	0,4460	$ALMAN_IHRACAT = C(1)*ALMAN_IHRACAT(-1) + C(2)*ALMAN_IHRACAT(-2) + C(3)*ALMAN_IHRACAT(-3) + C(4)*ALM_HK(-1) + C(5)*ALM_HK(-2) + C(6)*ALM_HK(-3) + C(7)$	1,810,558	0,0004	Kabul
İngiltere	3	0,1906	$UK_IHRACAT = C(1)*UK_IHRACAT(-1) + C(2)*UK_IHRACAT(-2) + C(3)*UK_IHRACAT(-3) + C(4)*UK_HK(-1) + C(5)*UK_HK(-2) + C(6)*UK_HK(-3) + C(7)$	1,234,438	0,0063	Kabul
Fransa	4	0,3249	$FRAN_IHRACAT = C(1)*FRAN_IHRACAT(-1) + C(2)*FRAN_IHRACAT(-2) + C(3)*FRAN_IHRACAT(-3) + C(4)*FRAN_IHRACAT(-4) + C(5)*FRAN_HK(-1) + C(6)*FRAN_HK(-2) + C(7)*FRAN_HK(-3) + C(8)*FRAN_HK(-4) + C(9)$	3,085,532	0,0000	Kabul
İtalya	4	0,0022	$ITAL_IHRACAT = C(1)*ITAL_IHRACAT(-1) + C(2)*ITAL_IHRACAT(-2) + C(3)*ITAL_IHRACAT(-3) + C(4)*ITAL_IHRACAT(-4) + C(5)*ITAL_HK(-1) + C(6)*ITAL_HK(-2) + C(7)*ITAL_HK(-3) + C(8)*ITAL_HK(-4) + C(9)$	5,751,669	0,2185	Ret
Hollanda	2	0,7829	$HOLL_IHRACAT = C(1)*HOLL_IHRACAT(-1) + C(2)*HOLL_IHRACAT(-2) + C(3)*HOLL_HK(-1) + C(4)*HOLL_HK(-2) + C(5)$	3,965,984	0,1377	Ret
İsviçre	2	0,8690	$ISVICRE_IHRACAT = C(1)*ISVICRE_IHRACAT(-1) + C(2)*ISVICRE_IHRACAT(-2) + C(3)*ISVICR_HK(-1) + C(4)*ISVICR_HK(-2) + C(5)$	1,089,522	0,0043	Kabul
Polonya	4	0,886	$POL_IHRACAT = C(1)*POL_IHRACAT(-1) + C(2)*POL_IHRACAT(-2) + C(3)*POL_IHRACAT(-3) + C(4)*POL_IHRACAT(-4) + C(5)*POL_HK(-1) + C(6)*POL_HK(-2) + C(7)*POL_HK(-3) + C(8)*POL_HK(-4) + C(9)$	7,677,113	0,1041	Ret
İsveç	4	0,7955	$ISVICRE_IHRACAT = C(1)*ISVICRE_IHRACAT(-1) + C(2)*ISVICRE_IHRACAT(-2) + C(3)*ISVICRE_IHRACAT(-3) + C(4)*ISVICRE_IHRACAT(-4) + C(5)*ISVICR_HK(-1) + C(6)*ISVICR_HK(-2) + C(7)*ISVICR_HK(-3) + C(8)*ISVICR_HK(-4) + C(9)$	2,414,379	0,0001	Kabul
Belçika	4	0,2136	$BEL_IHRACAT = C(1)*BEL_IHRACAT(-1) + C(2)*BEL_IHRACAT(-2) + C(3)*BEL_IHRACAT(-3) + C(4)*BEL_IHRACAT(-4) + C(5)*BEL_HK(-1) + C(6)*BEL_HK(-2) + C(7)*BEL_HK(-3) + C(8)*BEL_HK(-4) + C(9)$	2,976,578	0,0000	Kabul

Ülkelerdeki ihracat ile HK taşımacılığı verileri arasında kurulan modellere ait Toda-Yamamoto analiz sonuçları Tablo 7’te görülmektedir. Tabloda ülkeler ait kurulan modellerin uygun gecikme uzunlukları, oto korelasyon değerleri, eşitlik denklemleri, chi-square ve olasılık değerleri yer almaktadır. Ek 1, Ek 2, Ek 3 ve Tablo 1’den yola çıkılarak Fransa, İtalya, Polonya, İsveç ve Belçika’nın uygun gecikme uzunlukları 4 olarak bulunmuştur. $c(5)=c(6)=c(7)=c(8)=0$ denklemi ile kurulan Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre; Fransa, İsveç ve Belçika’nın chi-square olasılık değerleri (0,000, 0,001 ve 0,0000) 0,05 değerinden küçük olduğu için H_0 hipotezi ret edilerek H_1 hipotezi kabul edilmektedir. İtalya ve Polonya’nın chi-square olasılık değeri (0,2185 ve 0,1041) %5 hata payından büyük olmasından dolayı, hipotez ret edilmektedir. Almanya ve İngiltere’nin uygun gecikme uzunlukları 3 olarak bulunmuştur. $c(4)=c(5)=c(6)=0$ denklemi ile kurulan Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre; chi-square olasılık değeri (0,0004 ve 0,0063) %5 hata payından küçük olmasından dolayı, hipotez kabul edilmektedir. Hollanda ve İsviçre’nin uygun gecikme uzunlukları 2 olarak bulunmuştur. $c(3)=c(4)=0$ denklemi ile kurulan Toda-Yamamoto analiz sonuçlarına göre; Hollanda’nın chi-square olasılık değeri (0,1377) %5 hata payından büyük olmasından dolayı hipotez ret edilirken, İsviçre’nin olasılık değeri (0,0043) %5 hata payından küçük olmasından dolayı hipotez kabul edilmektedir.

Tablo 8: Ülkelerin GSMH, İthalat, İhracat Ve HK Verileri Arasındaki İlişki Durumları

Ülkeler	Bağımlı Değişkenler	İlişki Yönü	Bağımsız Değişken	Sonuçlar
Almanya	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
İngiltere	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
Fransa	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedenidir.

Tablo 8 devam

	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
İtalya	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedeni değildir
	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
Hollanda	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedeni değildir
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedeni değildir
	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedeni değildir.
İsviçre	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedeni değildir.
Polonya	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedeni değildir
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedeni değildir
	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedenidir.
İsveç	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	GSMH	➔	HK taşımacılığı	GSMH HK taşımacılığının Granger nedeni değildir.
Belçika	İthalat	➔	HK taşımacılığı	İthalat HK taşımacılığının Granger nedenidir.
	İhracat	➔	HK taşımacılığı	İhracat HK taşımacılığının Granger nedenidir.

Ülkerlin GSMH, ithalat ve ihracat verileri ile HK taşımacılığı verileri arasında kurulan tek yönlü ilişki sonuçları Tablo 8’de verilmektedir. Almanya, İngiltere, Fransa ve İsveç ülkelerinin GSMH, ithalat ve ihracat verilerinin HK taşımacılığının Granger nedeni olduğu anlaşılmaktadır. İtalya’nın GSMH ve ithalat değerleri HK taşımacılığının Granger nedeni iken, ihracat değerleri Granger nedeni değildir. Hollanda’nın GSMH değerleri HK taşımacılığının Granger nedeni iken, ithalat ve ihracat değerleri HK taşımacılığının Granger nedeni değildir. İsviçre ve Belçika’nın GSMH değerleri HK taşımacılığının Granger nedeni değil iken, ithalat ve ihracat değerleri HK taşımacılığının Granger nedenidir. Polonya’nın GSMH, ithalat ve ihracat verileri ile HK uçuşları arasında Granger nedensellik ilişki tespit edilememiştir.

5. Sonuçlar ve Öneriler

HK taşımacılığının tedarik zinciri yönetimi içerisindeki önemi, diğer akademik çalışmalara benzer şekilde bu çalışmada da anlaşılmaktadır. HK taşımacılığında meydana gelen değişimler, ülkelerin ihracat, ithalat ve dolayısı ile GSMH oranlarını etkileyebilmektedir.

Çalışmada HK taşımacılığının belirlenen 11 Avrupa ülkesinin ihracat, ithalat ve GSMH oranları ile ilgili Granger nedensellik sonuçları hesaplanmıştır. Almanya, İngiltere, Fransa ve İsveç için HK uçuşlarının üç bağımlı değişken (GSMH, ithalat ve ihracat) üzerinde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. İtalya’nın HK uçuşlarının GSMH ve ithalat verileri üzerinde Granger nedensellik ilişki bulunurken ihracat verileri üzerinde ilişki saptanmamıştır. Bu durumdan İtalya’nın ihracatta ağırlıklı olarak farklı taşıma türlerini (denizyolu, demiryolu, karayolu, boruhattı taşımacılığı vb.) kullandığı sonucuna erişilebilir. Hollanda’nın HK taşımacılığı ile GSMH verileri arasında Granger nedensellik ilişki bulunurken, ithalat ve ihracat verileri arasında ilişki bulunmamaktadır. Bu durum Hollanda’nın ithalat ve ihracatta farklı taşıma türlerine ağırlık verdiği anlamına gelebilmektedir. İsviçre ve Belçika’nın HK taşımacılığı ile ihracat ve ithalat verileri arasında Granger nedensellik ilişki bulunurken, GSMH arasında ilişki bulunmamaktadır. Bu durum İsviçre ve Belçika’nın GSMH oranlarını etkileyen diğer taşıma türlerinin olabileceği sonucuna erişilebilir. Polonya’nın ise GSMH, ithalat ve ihracat değerleri ile HK arasında ilişki tespit edilememiştir. Bu durumda Hollanda dış ticaret ve gelirden HK taşımacılığınan ziyade diğer taşımacılık türlerini tercih ettiği anlamına gelmektedir (Tablo 8). İspanya ve Türkiye’nin HK uçuş verilerindeki durağanlık I (2) seviyesinde gözlenmiş, veriler analiz için uygun görülmediğinden değerlendirilmeye alınmamıştır (Tablo 1).

HK taşımacılığının etkin ve verimli kullanılması ülkelerin ekonomik durumlarını etkileyebildiği bu çalışmada da görülmektedir. GSMH oranı en yüksek Avrupa ülkelerinden Almanya, İngiltere Fransa ilk üç sırada yer almakta ve bu ülkeler HK taşımacılığını aktif şekilde kullanmaktadırlar. Bunların yanında Belçika ile İsviçre ithalat ve ihracatta, İtalya ithalatta HK taşımacılığını ağırlıklı olarak kullanmaktadırlar.

Ülkelerin HK faaliyetleri ile ekonomik parametrelerdeki ilişkinin varlığı, yönü ve derecesi çalışma ve literatürde de değinildiği üzere ekonomik parametreler ile doğrudan veya dolaylı olarak ilintilidir. Ancak ekonomik göstergelerin yanında coğrafi konum, ulaştırma/lojistik yatırım stratejileri, diğer taşımacılık türlerinin gelişmişlik düzeyleri ve karşılıklı olarak en fazla ticaret gerçekleştirilen diğer ülkelerin konumu vs. parametreler de göz ardı edilmemelidir. Bu sebeple çalışma evreni bütününde HK faaliyetleri ile seçilen parametreler arasında ilişki söz edilemeyeceği analiz vasıtasıyla da doğrulanmıştır. Genel olarak geçer ilişki söz edile-

meyeceğinden; gelişim öngörülere ve nedensellik analizlerinin ülkeler özelinde, zaman serisini içerecek şekilde incelenme gereksinimi doğmaktadır. Böylece araştırmalar, her ülkenin ekonomik parametreler haricindeki diğer şartlar da göz önünde bulundurularak gerçekleştirilmelidir.

Çalışma sonucunda HK taşımacılığının hangi ülkelerde ekonomik parametreler ile ilişkili olduğu ortaya konulmuştur. Böylece tek yönlü ilişkinin gözlemlendiği ülkelerde artan HK faaliyetlerinin GSMH, ithalat ve ihracat üzerindeki olumlu etkisinden bahsedilebilir. Araştırma sonuçlarında da değinildiği üzere, ilişki kurulamayan ülkeler için ise etken olabilecek diğer parametreler belirlenmelidir.

Gelecek çalışmalar yüksek teknoloji ürün üretimi ile HK faaliyetleri arasındaki ilişkinin incelenmesi üzerine kurulabilir. Yüksek edere sahip söz konusu ürünlerin ülkeler özelinde üretim veya tüketim miktarları ile HK ve diğer taşımacılık türleri arasındaki ilişkiler incelenebilir. Bu çalışmada nedensellik bağlantısı kurulamayan ülkelerin, diğer taşımacılık türleri için nedensellik analizi gerçekleştirilerek ülkelerin lojistik faaliyet alt dalları ile söz konusu parametreler arasındaki ilişki incelenebilir.

Katkı Oranı Beyanı

Çalışmanın tamamı her iki yazar tarafından %50 + %50 oranlarında birlikte yapılmıştır.

Çıkar Çatışması Beyanı

Çalışmanın potansiyel bir çıkar çatışması olarak yorumlanabilecek herhangi bir ticari veya finansal bir ilişki içinde yürütülmediğini beyan ederiz.

Kaynakça

- Baker, D., Merkert, R. & Kamruzzaman, M. (2015). Regional aviation and economic growth: Cointegration and causality analysis in Australia. *Journal Of Transport Geography*, 43, 140-150.
- Bastola, D. P. (2017). Analysis of the aviation industry as a growth sector of economy: A study of Nepali aviation industries. *International Journal of Advanced Research and Publications*, 1(2), 70-75.
- Chang, Y. H. & Chang, Y. W. (2009). Air cargo expansion and economic growth: Finding the empirical link. *Journal of Air Transport Management*, 15(5), 264-265.
- Cheung, Y. W. & Lai, K. S. (1995). Lag order and critical values of the augmented dickey–fuller test. *Journal of Business & Economic Statistics*, 13(3), 277-280.
- Chi, J. (2014). A cointegration analysis of bilateral air travel flows: The case of international travel to and from the United States. *Journal of Air Transport Management*, 39, 41-47.
- Choi, J. H. & Park, Y. H. (2020). Investigating paradigm shift from price to value in the air cargo market. *Sustainability*, 12(23), 10202.
- Dobruszkes, F., Lennert, M. & Van Hamme, G. (2011). An analysis of the determinants of air traffic volume for european metropolitan areas. *Journal of Transport Geography*, 19(4), 755-762.
- Engle, R. F. & Granger, C. W. (1987). Co-integration and error correction: Representation, estimation, and testing. *Econometrica: Journal of The Econometric Society*, 251-276.
- EUROCONTROL (2022, 2 Ocak). Network business intelligence. Statfor – airports. <https://Ext.Eurocontrol.Int/Analytics>.

- Gal, Y. & Hadas, E. (2015). Why projects fail: Knowledge worker and the reward effect. *Journal of The Knowledge Economy*, 6(4), 968-977.
- Gordon, D. V. (1995). Optimal lag length in estimating dickey–fuller statistics: An empirical note. *Applied Economics Letters*, 2(6), 188-190.
- Granger, C. W.J. (1969). Investigating causal relations by econometric models and cross-spectral methods. *Econometrica*, 37 (3), 424-438.
- Granger, C. W.J. & Newbold, P. (1974). Spurious regressions in econometrics. *Journal of Econometrics*, 2(2), 111-120.
- Hakim, M. M. & Merkert, R. (2016). The causal relationship between air transport and economic growth: empirical evidence from south Asia. *Journal of Transport Geography*, 56, 120-127.
- Hanson, D., Delibasi, T. T., Gatti, M. & Cohen, S. (2022). How do changes in economic activity affect air passenger traffic? The use of state-dependent income elasticities to improve aviation forecasts. *Journal of Air Transport Management*, 98, 102147.
- Higgoda P.G.R.R.B (2020). Dynamic nexus between air transportation and economic growth in Sri Lanka. DBA Theses, University Of Kelaniya.
- Hu, Y., Xiao, J., Deng, Y., Xiao, Y. & Wang, S. (2015). Domestic air passenger traffic and economic growth in China: Evidence from heterogeneous panel models. *Journal of Air Transport Management*, 42, 95-100
- Hylleberg, S. & Mizon, G. E. (1989). Cointegration and error correction mechanisms. *The Economic Journal*, 99(395), 113-125.
- IATA. (2021, 2 Ocak). Cargo chartbook, q4 2021. Iata economics, market developments cargo chartbook. <https://www.iata.org/en/iata-repository/publications/economic-reports/cargo-chartbook--q4-2021/>
- ICAO (2019, 26 Aralık). Aviation benefits report 2019. <https://www.icao.int/sustainability/documents/aviation-benefits-2019-web.pdf>.
- ICAO (2022). Effects of novel coronavirus (covid-19) on civil aviation: Economic impact analysis, economicdevelopment– airtransportBureau. March 2022, Montreal Canada.
- Kasarda, J. D. & Green, J. D. (2005). Air cargo as an economic development engine: A note on opportunities and constraints. *Journal of Air Transport Management*, 11(6), 459-462.
- Khan, H. U. R., Siddique, M., Zaman, K., Yousaf, S. U., Shoukry, A. M., Gani, S., & Saleem, H. (2018). The impact of air transportation, railways transportation, and port container traffic on energy demand, customs duty, and economic growth: evidence from a panel of low-, middle-, and high-income countries. *Journal of Air Transport Management*, 70, 18-35.
- Kızılgöl, Ö. & Erbaykal, E. (2008). Türkiye’de turizm gelirleri ile ekonomik büyüme ilişkisi: Bir nedensellik analizi. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 13(2), 351-360.
- Kıracı, K. (2017). Havayolu taşımacılığı ile ekonomik büyüme arasındaki nedensellik analizi: Türkiye üzerine ampirik bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 33(1), 197-216.
- Krämer, W. (1998). Fractional integration and the augmented dickey–fuller test. *Economics Letters*, 61(3), 269-272.
- Marazzo, M., Scherre, R. & Fernandes, E. (2010). Air transport demand and economic growth in Brazil: A time series analysis. *Transportation Research Part E: Logistics And Transportation Review*, 46(2), 261-269.

- Marazzo, M., Scherre, R. & Fernandes, E. (2010). Air transport demand and economic growth in Brazil: A time series analysis. *Transportation Research Part E: Logistics And Transportation Review*, 46(2), 261-269.
- Marciszewska, E., Bergel, I. & Hoszman, A. (2016). Failed assessment of mobility needs–‘white elephant’ airports. *Journal of Management And Financial Sciences*, 9(26), 79-95.
- Meersman, H. & Nazemzadeh, M. (2017). The contribution of transport infrastructure to economic activity: The case of Belgium. *Case Studies on Transport Policy*, 5(2), 316-324.
- Secilmis, N., & Koc, A. (2016). Economic factors affecting aviation demand: Practice of EU countries. *Актуальні Проблеми Економіки*, (5), 412-420.
- Taşdemir, M. & Aydın, E. (2021). Havacılığın kâbus yılı 2020: Havayollarının covid-19 ve önceki krizlere tepkileri & yerde kalan uçaklar. *Girişimcilik Ve Kalkınma Dergisi*, 16 (1), 1-14 . Retrieved From <https://Dergipark.Org.Tr/Tr/Pub/Girkal/Issue/64462/864632>
- Toda, H. Y., & Yamamoto, T. (1995). Statistical inference in vector autoregressions with possibly integrated processes. *Journal of Econometrics*, 66(1-2), 225-250.
- Tsen, W. H. (2006). Granger causality tests among openness to international trade, human capital accumulation and economic growth in China: 1952–1999. *International Economic Journal*, 20(3), 285-302.
- Van Asch, T., Dewulf, W., Kupfer, F., Cárdenas, I. & Van De Voorde, E. (2020). Cross-border e-commerce logistics–strategic success factors for airports. *Research in Transportation Economics*, 79, 100761.
- Worldbank (2021). GSMH (Current US\$). World Bank National Accounts Data, And OECD National Accounts Data Files. <https://Data.Worldbank.Org/Indicator/NY.GSMH.MKTP.CD>.
- Yao, S. & Yang, X. (2012). Air transport and regional economic growth in China. *Asia-Pacific Journal of Accounting & Economics*, 19(3), 318-329.

EXTENDED SUMMARY

Research Questions & Purpose

The air transportation industry, which has doubled in size every 15 years, has become the preferred mode of transportation for the middle-income group, out of the luxury class, due to new business models and a 70% decrease in travel costs since 1970. In addition to these, the fact that it has different options such as passenger, freight with passengers and freight alone in air transportation increases the prefer ability.

In the study, 11 countries with the highest GNP in the European continent were included in the research universe by making use of the world bank open access data, and the causal relationship between the HK flights of the relevant countries and their import, export and GNP was examined.

Literature Review

In the literature, there are many empirical studies examining the relationship between the demand for air transport and economic growth. It is observed that the studies generally focus on the analysis of regional or country-specific relations. In the results of the research, a relationship was observed between air transportation in passenger and cargo areas and economic indicators, and it was reported that the increase in income level had positive effects on all activities of aviation. Marazzo vd., (2010), Dobruszkes vd., (2011), Hu vd., (2015), Baker vd., (2015), Hakim & Merkert (2016), Bastola (2017) & Higgoda (2020), Seçilmiş & Koç (2016), Kasarda & Green (2005), Chang & Chang (2009), Yao & Yang (2012) investigated the relations between economic growth and change in regional aviation activities.

When the literature studies are examined, the effects of HK transportation on economic growth, foreign trade and GNP rates have been investigated. But studies have been conducted across the country or region. In this study, it is to determine the relations between the HK flights and the GNP rates of the 10 European countries with the highest GNP rate and Turkey. In addition, it is to obtain findings on how HK flights to determined European countries can shape the economies of the countries in the future.

Methodology

In the study in which the relationship between HK transportation and GNP, import and export are examined separately; Data from Germany, England, France, Italy, Spain, Netherlands, Switzerland, Turkey, Poland, Sweden and Belgium between the years 2005-2020 were used. The countries concerned represent the first 11 countries with the highest GNP in the European continent (World Bank, 2021). Flight numbers were taken from the Eurocontrol One Sky database to include international cargo flights of countries, and domestic flights were excluded (Eurocontrol, 2022). Other parameters were obtained from the World Bank database.

In the first stage, the degree of stationarity of all series was determined by using Augmented Dickey Fuller (ADF) unit root test. In the second stage, Granger causality relationships between the variables were examined with the Vector Autoregressive Model (VAR) model and Toda-Yamamoto analysis.

Results and Conclusions

In the study, Granger causality results related to export, import and GNP rates of 11 European countries determined by HK transportation were calculated. It was determined that HK flights for Germany, England, France and Sweden had an effect on three dependent variables (GNP, imports and exports). While there was a Granger causality relationship on the GNP and import data of Italy's HK flights, no relationship was found on the export data. From this situation, it can be concluded that Italy mainly uses different types of transportation (sea, rail, road, pipeline transportation, etc.) in exports. While there is a Granger causality relationship between HK transportation and GNP data of the Netherlands, there is no relationship between import and export data. This may mean that the Netherlands focuses on different types of transport in imports and exports. While there is a Granger causality relationship between HK transportation and export and import data of Switzerland and Belgium, there is no relationship between GNP. It can be concluded that there may be other modes of transport that affect the GNP rates of Switzerland and Belgium. On the other hand, the relationship between Poland's GNP, import and export values and HK could not be determined. In this case, it means that the Netherlands prefers other types of transportation rather than HK transportation in foreign trade and income. The stagnation in the HK flight data of Spain and Turkey was observed at the level of I (2), and the data were not taken into consideration as they were not considered suitable for analysis.

Ekler

Ek 1: Ülkelerin GSMH İle HK Verileri Arasında Uygun Gecikme Uzunlukları

Ülkeler	Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Almanya	0	-408,8337	NA	1,87e+27	68,47229	68,55311	68,44237
	1	-401,7253	10,66264	1,14e+27	67,95422	68,19667	67,86446
	2	-397,0546	5,449232	1,11e+27	67,84243	68,24651	67,69282
	3	-390,5061	5,457083	9,13e+26	67,41768	67,98340	67,20822
	4	-370,4501	10,02798*	1,09e+26*	64,74168*	65,46904*	64,47239*
İngiltere	0	-396,1506	NA*	2,26e+26	66,35844	66,43926	66,32852
	1	-390,1351	9,023345	1,65e+26	66,02251	66,26497	65,93275
	2	-385,1019	5,872002	1,51e+26*	65,85032	66,25441	65,70072
	3	-383,0443	1,714716	2,63e+26	66,17405	66,73977	65,96460
	4	-373,7282	4,658065	1,89e+26	65,28803*	66,01539*	65,01873*
Fransa	0	-398,7152	NA*	3,47e+26	66,78587	66,86669	66,75595
	1	-393,1454	8,354644	2,73e+26	66,52424	66,76669	66,43448
	2	-390,7963	2,740725	3,91e+26	66,79938	67,20346	66,64977
	3	-382,5359	6,883628	2,42e+26	66,08932	66,65504	65,87986
	4	-372,2791	5,128385	1,48e+26*	65,04652*	65,77388*	64,77723*
İtalya	0	-391,1373	NA	9,81e+25	65,52288	65,60370	65,49296
	1	-380,5886	15,82305	3,36e+25	64,43143	64,67389	64,34167
	2	-371,6567	10,42059*	1,61e+25*	63,60944*	64,01353*	63,45983*
	3	-371,1950	0,384717	3,65e+25	64,19917	64,76489	63,98971
	4	-366,5313	2,331871	5,70e+25	64,08854	64,81590	63,81925
Hollanda	0	-416,0608	NA	2,94e+25	64,31705	64,40396	64,29918
	1	-408,2416	12,02955*	1,66e+25	63,72948	63,99022	63,67588
	2	-404,7080	4,349071	1,90e+25	63,80123	64,23580	63,71190
	3	-395,8447	8,181440	1,07e+25*	63,05304*	63,66144*	62,92798*
İsviçre	0	-386,4003	NA	3,06e+23	59,75389	59,84081	59,73603
	1	-372,3816	21,56729*	6,66e+22*	58,21255*	58,47329*	58,15895*
	2	-371,0074	1,691323	1,07e+23	58,61652	59,05109	58,52719
	3	-368,3758	2,429160	1,56e+23	58,82704	59,43545	58,70199
Polonya	0	-366,3016	NA	1,56e+24	61,38359	61,46441	61,35367
	1	-355,0510	16,87579*	4,77e+23	60,17517	60,41762	60,08541
	2	-351,4854	4,159878	5,59e+23	60,24757	60,65166	60,09796
	3	-344,6701	5,679411	4,39e+23*	59,77835*	60,34408*	59,56890*
İsveç	0	-342,8469	0,911629	1,10e+24	60,14114	60,86850	59,87185
	1	-367,0440	NA	1,77e+24	61,50733	61,58815	61,47741
	2	-357,8509	13,78965	7,60e+23	60,64182	60,88427	60,55205
	3	-345,6459	14,23918*	2,11e+23	59,27431	59,67840	59,12471
Belçika	0	-342,4993	2,622190	3,06e+23	59,41654	59,98227	59,20709
	1	-330,9768	5,761221	1,52e+23*	58,16280*	58,89016*	57,89351*
	2	-410,3558	NA*	1,22e+25	63,43935	63,52627	63,42149
	3	-404,4486	9,087980	9,25e+24*	63,14594*	63,40669*	63,09234
Belçika	1	-400,6755	4,643835	1,02e+25	63,18085	63,61542	63,09152*
	2	-399,5022	1,083061	1,88e+25	63,61572	64,22413	63,49066

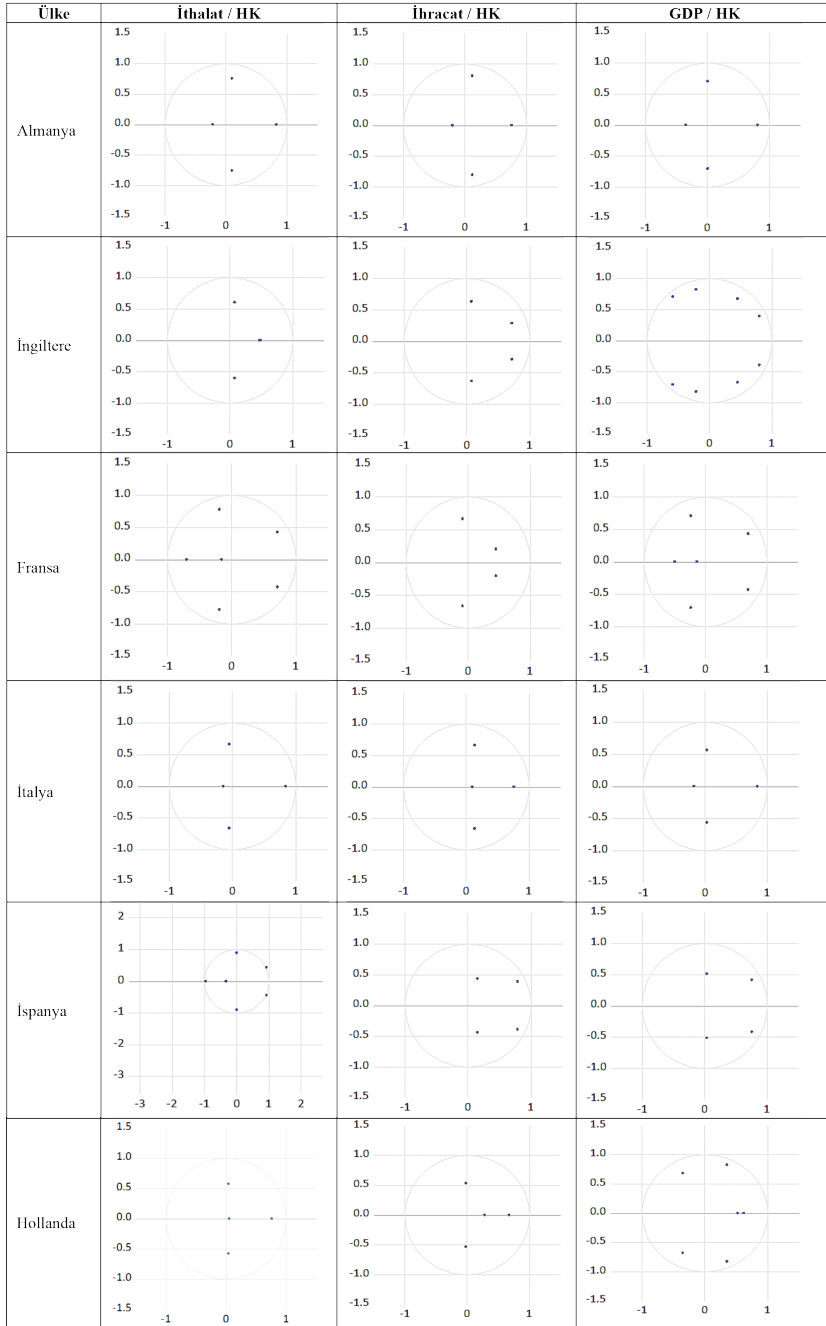
Ek 2: Ülkelerin İthalat İle HK Verileri Arasında Uygun Gecikme Uzunlukları

Ülkeler	Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Almanya	0	-400,2181	NA	4,46e+26	67,03635	67,11717	67,00643
	1	-391,1155	13,65386*	1,94e+26	66,18592	66,42837	66,09615
	2	-383,4988	8,886137	1,16e+26	65,58314	65,98723	65,43353
	3	-373,5334	8,304537	5,39e+25	64,58890	65,15462	64,37945
	4	-360,1781	6,677627	1,98e+25*	63,02969*	63,75705*	62,76039*
İngiltere	0	-381,0168	NA	1,82e+25	63,83614	63,91696	63,80622
	1	-374,5877	9,643626*	1,24e+25	63,43129	63,67374	63,34153
	2	-369,8026	5,582657	1,18e+25	63,30044	63,70452	63,15083
	3	-366,9722	2,358637	1,81e+25	63,49537	64,06110	63,28592
	4	-356,7620	5,105128	1,12e+25*	62,46033*	63,18769*	62,19104*
Fransa	0	-387,8951	NA	5,71e+25	64,98251	65,06333	64,95259
	1	-380,6259	10,90378	3,38e+25	64,43765	64,68010	64,34788
	2	-375,0342	6,523612	2,83e+25	64,17237	64,57646	64,02276
	3	-369,7658	4,390337	2,88e+25	63,96097	64,52669	63,75152
	4	-342,5404	13,61272*	1,05e+24*	60,09006*	60,81742*	59,82077*
İtalya	0	-413,9759	NA	2,13e+25	63,99629	64,08320	63,97842
	1	-403,4654	16,16994*	7,96e+24	62,99468	63,25542	62,94108
	2	-396,8180	8,181435	5,66e+24*	62,58738	63,02196*	62,49806
	3	-391,8445	4,590889	5,78e+24	62,43762*	63,04603	62,31257*
Hollanda	0	-416,4151	NA	3,10e+25	64,37155	64,45846	64,35368
	1	-403,9955	19,10697*	8,63e+24*	63,07623*	63,33698*	63,02264*
	2	-401,2259	3,408772	1,11e+25	63,26552	63,70010	63,17620
	3	-398,5884	2,434575	1,63e+25	63,47514	64,08355	63,35009
İsviçre	0	-386,3672	NA	3,05e+23	59,74881	59,83572	59,73094
	1	-372,0913	21,96301*	6,37e+22*	58,16789	58,42864*	58,11429
	2	-367,8489	5,221401	6,56e+22	58,13060*	58,56518	58,04127*
	3	-364,8852	2,735727	9,13e+22	58,29003	58,89844	58,16497
Polonya	0	-361,4161	NA	6,92e+23	60,56936	60,65017	60,53944
	1	-346,6926	22,08538*	1,18e+23*	58,78209	59,02455*	58,69233
	2	-344,1945	2,914343	1,66e+23	59,03242	59,43651	58,88282
	3	-337,3368	5,714763	1,29e+23	58,55614*	59,12186	58,34669*
	4	-335,2263	1,055243	3,09e+23	58,87106	59,59842	58,60176
İsveç	0	-386,4452	NA	3,08e+23	59,76080	59,84772	59,74294
	1	-380,9242	8,493936	2,48e+23	59,52679	59,78754	59,47320
	2	-365,4148	19,08844	4,51e+22	57,75612	58,19070	57,66680
	3	-353,6509	10,85903*	1,62e+22*	56,56167*	57,17008*	56,43662*
Belçika	0	-379,6928	NA*	1,46e+25	63,61547	63,69629	63,58555
	1	-375,7876	5,857843	1,51e+25	63,63127	63,87372	63,54150
	2	-368,9368	7,992660	1,02e+25	63,15613	63,56021	63,00652
	3	-366,4339	2,085688	1,65e+25	63,40566	63,97138	63,19620
	4	-351,1734	7,630274	4,41e+24*	61,52890*	62,25626*	61,25960*

Ek 3: Ülkelerin İhracat İle HK Verileri Arasında Uygun Gecikme Uzunlukları

Ülkeler	Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
Almanya	0	-402,3184	NA	6,32e+26	67,38639	67,46721	67,35647
	1	-393,6229	13,04318	2,95e+26	66,60382	66,84627	66,51405
	2	-385,6857	9,260049	1,67e+26	65,94762	66,35171	65,79801
	3	-373,8793	9,838653*	5,71e+25*	64,64656	65,21228*	64,43711
	4	-369,2116	2,333884	8,91e+25	64,53526*	65,26262	64,26597*
İngiltere	0	-416,6302	NA	3,21e+25	64,40465	64,49156	64,38678
	1	-410,2080	9,880303*	2,24e+25	64,03200	64,29275	63,97841
	2	-404,0590	7,567972	1,72e+25*	63,70139*	64,13596*	63,61206*
	3	-400,3514	3,422388	2,14e+25	63,74637	64,35478	63,62132
Fransa	0	-384,6111	NA	3,31e+25	64,43518	64,51600	64,40526
	1	-378,0870	9,786093	2,22e+25	64,01450	64,25696	63,92474
	2	-372,2569	6,801747	1,78e+25	63,70949	64,11358	63,55988
	3	-366,1961	5,050714	1,59e+25	63,36601	63,93174	63,15656
	4	-345,6085	10,29378*	1,74e+24*	60,60142*	61,32878*	60,33212*
İtalya	0	-412,5511	NA	1,71e+25	63,77709	63,86400	63,75922
	1	-404,4980	12,38935	9,32e+24	63,15354	63,41428	63,09994
	2	-400,9403	4,378631	1,07e+25	63,22159	63,65617	63,13227
	3	-390,5337	9,606100*	4,72e+24*	62,23596*	62,84437*	62,11090*
Hollanda	0	-417,6940	NA	3,78e+25	64,56830	64,65522	64,55044
	1	-404,9204	19,65158*	9,95e+24*	63,21853*	63,47927*	63,16493*
	2	-401,3559	4,387163	1,14e+25	63,28552	63,72009	63,19619
	3	-398,5986	2,545170	1,63e+25	63,47671	64,08511	63,35165
İsviçre	0	-356,3287	NA	2,97e+23	59,72145	59,80227	59,69153
	1	-343,2158	19,66930*	6,63e+22*	58,20264*	58,44509*	58,11288
	2	-339,3413	4,520346	7,38e+22	58,22354	58,62763	58,07394
	3	-336,6050	2,280255	1,15e+23	58,43416	58,99988	58,22471
	4	-331,4397	2,582641	1,64e+23	58,23995	58,96731	57,97065*
Polonya	0	-393,9545	NA	9,79e+23	60,91607	61,00299	60,89821
	1	-379,5826	22,11062*	2,02e+23	59,32039	59,58114	59,26680
	2	-374,5064	6,247612	1,83e+23	59,15483	59,58940	59,06550
	3	-367,4815	6,484505	1,36e+23*	58,68946*	59,29787*	58,56441*
İsveç	0	-354,1649	NA	2,07e+23	59,36081	59,44163	59,33089
	1	-347,4825	10,02359	1,35e+23	58,91375	59,15620	58,82398
	2	-325,9560	25,11421	7,93e+21	55,99267	56,39676	55,84306
	3	-312,3333	11,35225*	2,00e+21	54,38889	54,95461	54,17944
	4	-303,0579	4,637736	1,45e+21*	53,50964*	54,23700*	53,24035*
Belçika	0	-379,0909	NA*	1,32e+25	63,51515	63,59596	63,48522
	1	-375,1602	5,895976	1,36e+25	63,52670	63,76916	63,43694
	2	-368,4550	7,822786	9,45e+24	63,07583	63,47992	62,92622
	3	-366,7559	1,415874	1,74e+25	63,45932	64,02505	63,24987
	4	-348,0478	9,354054	2,62e+24*	61,00797*	61,73533*	60,73868*

Ek 4: Kurulan VAR Modellerinin Karakteristik Polinomunun Ters Köklerinin Birim Çemberdeki Konumu



Ek 4 devam

Ülke	İthalat / HK	İhracat / HK	GDP / HK
İsviçre			
Türkiye			
Polonya			
İsveç			
Belçika			