

**OECD ÜLKELERİNİN LOJİSTİK PERFORMANS ENDEKSLERİNİN
RİDGE REGRESYON ANALİZİ İLE ARAŞTIRILMASI**

**EXAMINATION WITH THE RIDGE REGRESSION ANALYSIS OF LOGISTICS
PERFORMANCE INDICES OF OECD COUNTRIES**

Hakan EYGÜ*, Arife KILINÇ**

*Geliş Tarihi:13.02.2020
(Received)*

*Kabul Tarihi:05.11.2020
(Accepted)*

ÖZ: Bu çalışmanın amacı, OECD ülkelerinin Lojistik Performans Endeksi değerlerine göre incelenmesidir. Günümüzde lojistik sektörü, dünyada hızlı gelişme gösteren en etkili sektörlerden biri olmuştur. Böylece lojistik sektörünün gelişen dünya düzeni ile birlikte birçok ülkeyi diğerlerinden ayıran bir kriter olduğu söylenebilir. Gelişmeleri takiben ülkelerin lojistik faaliyetlerini ölçmek için bazı performans göstergelerinin geliştirilmesi mecburi hale gelmiştir. Bunlardan en önemlisi Dünya Bankası tarafından geliştirilmiş, Lojistik Performans Endeksi (LPE)'dir. Araştırmada 2018 yılında yayımlanan Lojistik Performans Endeksi istatistiklerine dayalı olarak Ridge regresyon analizi uygulanmıştır. Çok değişkenli verileri analiz etmek için kullanılan Ridge regresyon, çoklu bağlantı olması durumunda EKK yöntemine alternatif olarak geliştirilen yanlı tahmin yöntemlerinden biridir. Bu yöntemin işleyişi en küçük kareler yöntemine benzerdir. Ayrıca sadece varyans ve kovaryans matrisinin köşegen değerlerine küçük bir yanlılık sabiti Ridge parametresi (k) eklenmesiyle en küçük kareler yönteminden ayrılmaktadır. Bağımlı değişken olarak genel LPE puanının alındığı çalışmada; gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yeterliliği ve kalitesi, takip ve kolaylık ile zamanlılık bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. Analiz sonucunda; genel LPE puanı ile gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yeterliliği ve kalitesi ile zamanlılık değişkenleri arasında anlamlı bir ilişki olduğuna karar verilmiştir. Lojistik Performans Endeksi kapsamında OECD ülkelerini ele almış çalışmalar, literatürde sınırlı sayıda bulunmaktadır. Dolayısıyla yapılmış olan çalışma literatürde yer alan bu boşluğa bir katkı sağlayacaktır. Aynı zamanda LPE konusunda yeni bir yöntemin denenmiş olması da bu çalışmanın diğer ayrıcalıklı özelliğidir.

Anahtar Kelimeler: OECD ülkeleri, Lojistik Performans Endeksleri, Ridge Regresyon

ABSTRACT: The purpose of this study is to examine according to their Logistic Performance Index values of OECD countries. Today, the logistics sector has been one of the most effective sectors that has been developing rapidly in the world. Thus, it can be said that the logistics sector is a criterion that distinguishes many countries from others along with the developing world order. Following the developments, it became imperative to develop some performance indicators to measure the logistics activities of countries. The most important of these is the Logistics Performance Index (LPE) developed by the World Bank.

* Doç. Dr. Atatürk Üniversitesi, hakaneygu@atauni.edu.tr, ORCID: 0000-0002-4104-2368.

** arifekinc38@gmail.com, ORCID: 0000-0002-6541-340X.

Ridge regression analysis was applied by basing on Logistics Performance Index statistics published in 2018 in the study. Ridge regression that used to analyze multivariate data, is one of the biased estimation methods developed as an alternative to the EKK method in the case of multiplexed connections. The functioning of this method is similar to the least squares method. It also differs from the least squares method by adding of a small bias invariant Ridge parameter (k) only to the diagonal values of the variance and covariance matrix. In the study in which the general LPE score was taken as the dependent variable, customs, infrastructure, international transportation, logistics adequacy and quality, tracking and convenience and timeliness were used as independent variables. As a result of the analysis, it was decided that there is a significant relationship between general LPE score and customs, infrastructure, international transportation, logistics adequacy and quality and timeliness variables. Studies that dealt with OECD countries within the scope of the Logistics Performance Index are available in limited numbers in the literature. Therefore, this study that made will contribute to this gap in the literature. At the same time, the fact that a new method tried in LPE subject is another privileged feature of this study.

Keywords: OECD countries, Logistics Performance Indices, Ridge Regression

1. GİRİŞ

Ülkelerin gelişmişlik ve kalkınmışlık seviyelerini anlamamız konusunda en önemli yol gösterici faktörlerden biri olan ekonomik göstergelerin zaman içerisinde değişim gösterdiği kabul edilebilir bir gerçektir. Bu değişimlere önemli bir katkı sağlayan lojistik sektörünün hem sosyal hem de ekonomik açıdan etkileri göz önüne alındığında ülkelerin kalkınmışlıklarında önemli bir rol oynadığı ortaya çıkmaktadır. Özellikle küresel pazarlarda yer alma ve verimliliğin devam ettirilmesi isteği lojistik hizmetlerin önemli bir unsur olarak ele alınmasında büyük paya sahiptir. Çünkü küreselleşme ve teknolojik imkânların artması dünya pazarlarındaki kısıtlamaları ortadan kaldırmakta ve bu sayede dünya tek bir pazar durumuna gelmektedir. Dolayısıyla lojistik sektörünün işleyiş biçiminde değişimler meydana gelmiştir. Genel olarak lojistik kavramı, hammaddenin üretim alanından tüketim noktasına kadar geçen süreç içerisindeki her türlü faaliyetleri kapsamaktadır. Taşımacılık, gümrükleme, depolama, elleçleme, sigortalama, ambalajlama ve paketleme, stok ve envanter yönetimi, müşteri ilişkileri yönetimi ve tüketiciye özel hizmetler olmak üzere pek çok hizmet türünü bünyesinde barındırmaktadır. Tüm bu faaliyetler, lojistik sektörünün büyük bir gelişme göstermesine ve hizmet sektörü içerisindeki en büyük paya sahip sektör konumuna gelmesine öncülük etmiştir. Bu hızlı değişim ve gelişim süreci içerisinde ülkeler, sahip oldukları konumlarını güçlendirmek ve ekonomilerini geliştirmek için lojistik faaliyetleri öncelikleri arasında değerlendirmektedir. Çünkü gelişen dünya düzeni ile birlikte lojistik sektörü birçok ülkeyi diğerlerinden ayıran bir kriter haline gelmiştir. Ayrıca dünya ticaretinin son yıllarda gösterdiği artış da küresel lojistiğin gelişimine katkı sağlamıştır. Tüm bu gelişmeler göz önüne alındığında lojistik faaliyetler, artık ülkelerin ekonomik göstergelerini etkileyen bir faktör durumuna gelmiştir. Lojistik faaliyetlere yönelik

çeşitli kademelerde ve değişik ölçeklerde performans ölçümleri yapılarak elde edilen sonuçlar analiz edilmekte ve değerlendirilmektedir. Böylelikle ticari etkinliklerin artırılmasına ilişkin çalışmaların yapılması sağlanarak küresel ticarete rekabet avantajı elde edilmektedir. Artık sadece bir gösterge yardımıyla lojistik performansın ölçülmesinin zorluğu ülkelerin lojistik performans endekslerinin belirli ölçütler bazında ele alınmasının daha etkili olacağını ortaya çıkarmıştır. Ortaya çıkan bu zorunluluk, dünya lojistik sektörünün karşılaştırmalı durumunu ortaya koyan çeşitli değerlendirme araçlarının geliştirilmesini sağlamıştır. Bunlardan en önemlisi, Dünya Bankası tarafından geliştirilen Lojistik Performans Endeksi (LPE)'dir. Lojistik Performans Endeksi, küresel çapta uluslararası lojistik servis sağlayıcıları kapsamında olan bir anket çalışmasıdır. Bu endeks, temelde ülkeler arasındaki rekabetin ölçüsünü ortaya koymayı amaçlamaktadır (Çemberci, Civelek ve Canbolat, 2015:1515). LPE, ilk kez 2007 yılında ölçülmüş ve bu konuda yedi alan belirlenmiştir. Daha sonra 2010 yılında güncellenmiş ve değerlendirmeler altı kriter üzerinden yapılmaya başlanmıştır. Bu kriterler; gümrük işlemleri, lojistik altyapı, uluslararası sevkiyatlar, lojistik hizmetlerin kalitesi ve yeterliliği, takip ve kolaylık ile zamanlılık şeklinde sıralanmaktadır. Söz konusu endeks, lojistik sektörü ile uluslararası ticaret arasındaki ilişkiyi analiz etmekte ve ülkeler arasında var olan ilgili ticaret faaliyetlerinin karşılaştırmalı durumunu ortaya koymaktadır. Lojistik Performans Endeksi, "Rekabet İçin Bağlanma: Küresel Ekonomide Dış Ticaret Lojistiği" başlığını taşıyan rapor ile yayımlanmaktadır (Tuik, 2016). Bu rapor kapsamında ülkelerin LPE değerlerine ve sıralamalarına ulaşılabilmektedir. Örneğin; iki yılda bir yayımlanan LPE değerlerinin ülkemiz açısından değerlendirmesine baktığımızda sırasıyla; 2007 yılında 3,14 toplam puan ile 34, 2010 yılında 3,22 toplam puan ile 39, 2012 yılında 3,51 toplam puan ile 27, 2014 yılında 3,50 toplam puan ile 30, 2016 yılında 3,42 toplam puan ile 34. sırada yer alırken, 2018 yılında 3,15 toplam puan ile 47. sırada yer aldığı görülmektedir.

Lojistik Performans Endeksinin en önemli avantajının ülkelerin lojistik performans durumlarını ortaya koyarak küresel piyasada sürekli rekabet içerisinde olan ülkelerin birbirlerinin performanslarını izlemelerini sağlaması ve böylece diğer ülkelerle kendi durumlarını kıyaslama fırsatı sunmasıdır. Diğer bir avantajı ise ülkeler eksik olan yanlarını görerek geliştirilmesi gereken alanların neler olduğunu tespit edecek ve böylece bu konuda politikalar geliştirebilme imkânına sahip olabileceklerdir. Çalışmamızın amacını OECD ülkelerinin Lojistik Performans Endeksi değerlerine göre incelenmesi oluşturmaktadır. Bağımlı değişken olarak genel LPE puanının alındığı çalışmada; gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yeterliliği ve kalitesi, takip ve kolaylık ile zamanlılık bağımsız değişkenler olarak kullanılmıştır. 2018 yılına ait verilerin kullanıldığı çalışmada Ridge regresyon analizi yardımıyla elde edilen bulgular modellenerek Lojistik Performans Endeksine ilişkin sonuçlar değerlendirilmeye çalışılmıştır. Çalışmanın ilk bölümünde; lojistik

ve lojistik performans gibi temel konularda genel bir bilgi verilmiştir. İkinci bölümde, daha önce bu konuda yapılan çalışmaların içerik ve sonuçlarına yer verilmiştir. Sonraki bölümde çalışmanın metodolojisine ve bulgulara yer verilirken sonuç bölümünde ise araştırma sonuçlarına ilişkin genel değerlendirmeler ortaya konulmuştur.

2.LİTERATÜR TARAMASI

Literatürde ülkelerin lojistik durumlarının yorumlanması ve incelenmesi konusunda birçok çalışma bulunmaktadır. Çalışmanın bu bölümünde lojistik performans ölçümü ve endeksi ile ilgili daha önce yapılan çalışmaların kısa özetlerine yer verilmektedir. Sturm, Jacobs ve Groote (1999) çalışmalarında lojistik altyapı yatırımlarının ekonomik büyümeyi olumlu yönde etkilediğine vurgu yapmışlardır. Boopen (2006) yaptığı çalışmada ülke gruplarının her birinde taşımacılık alt yapısının ekonomik büyüme üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu ifade etmiştir. Behar ve Manners (2008) çalışmalarında ülkenin ihracatının komşularının lojistik kalitesiyle ilişkili olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Oda (2008) lojistik sektörünün dış ticaret kapsamındaki sorunları hakkında genel bir değerlendirme yapmış, Türkiye'nin bu konudaki zayıf ve güçlü noktalarını ortaya koymuştur. Araştırmada Türkiye'nin doğal coğrafi konumu lojistik sektörünün güçlü yanını oluştururken altyapı eksiklikleri zayıf yönü olarak değerlendirilmiştir. Chu (2010) lojistik sektöründeki yatırımlar ile ekonomik büyüme arasında pozitif bir ilişki olduğunu ve bu etkinin dış ticareti olumlu yönde etkileyeceğini ileri sürmüştür. Lojistik sektöründeki doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeye etkisini incelemeleri sonucunda lojistik sektöründeki doğrudan yabancı yatırımların ekonomik büyümeyi etkilediği belirlenmiştir (Wang, Y. ve Wang, L., 2010). Benzer bir çalışmada da lojistik faaliyetler ile bölgesel ekonomik büyüme arasında anlamlı bir ilişki olduğu ifade edilmiştir (Wang, A., 2010). Korinek ve Sourdin (2011) çalışmalarında, lojistik kalitesindeki iyileşmelerin, ithalattan ziyade ihracatta ticareti güçlendirici etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Hoekman ve Nicita (2011) ticaret politikası, ticaret maliyeti ve gelişmekte olan ülkelerde ticaret konularını ele alıp dış ticaret hacmine etki eden faktörleri inceledikleri çalışmalarında Lojistik Performans Endeksi'nin, kurulan tüm modellerde dış ticareti istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde etkilediğini ifade etmişlerdir. Aynı zamanda etkinin yönünün pozitif olduğunu belirtmişlerdir. Felipe ve Kumar (2012) çalışmalarında lojistik kalite ve yeterlilik ile gümrükleri takiben altyapı bileşenlerinin toplam ticaret üzerinde en fazla etkili olan değişkenler olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Güner ve Coşkun (2012) çalışmalarında, ekonomik ve sosyal faktörlerin LPE üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda sosyal faktörler ile LPE arasında güçlü bir ilişki olduğunu tespit etmişlerdir. Bayraktutan, Tüylüoğlu ve Özbilgin (2012) yaptıkları çalışmada, Kocaeli'ndeki lojistik sektörünün durumunu ve kentin lojistik potansiyelini incelemişlerdir. Elde edilen bulgular Kocaeli'nin Türkiye'nin diğer illerine göre

önemli ölçüde lojistik üstünlüğünün bulunduğunu ve sektör açısından yüksek bir potansiyel taşıdığını ortaya koymuştur. Sofyalıoğlu ve Kartal (2013) yapmış oldukları çalışmada Türkiye ile Avrasya Ekonomik Topluluğu ülkelerini Lojistik Performans Endeksi değerlerine göre kıyaslamışlardır. Çalışma sonucunda Türkiye'nin Asya ve Avrupa kıtalarını birbirine bağlayan köprü olması nedeniyle jeopolitik açıdan çok büyük öneme sahip olduğuna vurgu yapmışlardır. Erkan (2014), Küresel Rekabet Gücü İndeks ve alt bileşenlerinin LPE üzerindeki etkisini araştırmıştır. Çalışma sonucunda Küresel Rekabet Gücü İndeks alt bileşenlerinden teknolojik altyapı ve pazar büyüklüğünün LPE üzerinde etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır. Puertas, Martí ve Garcia, (2014), 26 AB ülkesine ait ve 2005-2010 dönemini kapsayan verilerin kullanıldığı çalışmada AB ülkelerinde lojistik performans ile ihracat rekabetçiliği arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Sonuç olarak son yıllarda gözlemlenen zayıf iç talebin AB pazarını zorladığını belirlemişlerdir. Çemberci vd. (2015) yapmış oldukları çalışmada lojistik performans endeksinin alt boyutlarından üçünün (uluslararası taşımacılık, takip ve izleme ile zamanlama) düzenleyici etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirlemişlerdir. Baki ve Gergin (2015) araştırmalarında lojistik hizmet sağlayıcısı görüşüne dayanarak bölgelerin lojistik performanslarını değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, lojistik performans değerlendirmesine göre iyileştirmelerin yapılmasında ülke/bölge/il düzeyinde ölçülmesinin büyük önem gösterdiğini belirtmişlerdir. Hayaloğlu (2015) 32 OECD ülkesinin 1994-2011 yılı dönemlerini kapsayan verilerinin analiz edildiği çalışmada lojistik sektörünün ekonomik büyüme üzerindeki etkisini ortaya koymuştur. Uca, Civelek ve Çemberci (2015)'nin temel amaçları GSMH ile LPE arasındaki ilişkiyi incelemek olan çalışmalarında GSMH ile LPE'nin alt boyutları (gümrük ve gümrükleme süreçlerinin verimliliği, ticaret ve taşımacılıkta altyapı kalitesi) arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Ojala ve Çelebi (2015) bir vaka çalışması olarak Türkiye örneğini ele aldıkları çalışmalarında Türkiye'nin uluslararası piyasalarda rekabetçilik düzeyini artırmak için politikaların geliştirilmesinin gerekliliğine vurgu yapmışlardır. Bakar ve Jaafar (2016), Lojistik Performans Endeksinin 6 alt bileşeninin çevre kavramıyla ilişkisini analiz ettikleri çalışmaları neticesinde lojistik hizmetlerle ticaret kolaylığı arasında anlamlı bir ilişki olduğu sonucuna ulaşmışlardır. Bayat ve Özdemir (2016) lojistik performans ölçümünde kullanılacak göstergeleri inceledikleri çalışmalarında, Lojistik Performans Endeksi kapsamında ulaşılabilir ve düzenli yayınlanan farklı göstergeler ve veri setleri hakkında bilgi vermişlerdir. Sahra Altı Afrika ülkelerinde Lojistik Performans Endeksi ile ülkelerin ekonomik büyümeleri arasındaki ilişkiyi incelemeleri sonucunda Lojistik Performans Endeksindeki artışın, Sahra Altı Afrika ülkelerinde büyük bir ekonomik büyümeyi etkilediği belirlenmiştir (Demilie ve Meron, 2016), ayrıca bu endeks hem ticaret hem de ihracat üzerinde pozitif etkilidir (Gani, 2017). Danacı ve Nacar (2017) yapmış oldukları çalışmada Türkiye'nin

Lojistik performansını Avrupa Birliğinin bazı ülkeleri ile mukayese etmişlerdir. Aynı zamanda ilave bir analiz ile her ülkenin lojistik performansı ile kişi başı gayri safi yurtiçi hasıla arasındaki ilişki araştırmışlardır. Araştırma neticesinde ülkelerin lojistik performansları ile GSYİH arasında istatistiki açıdan anlamlı ve güçlü bir ilişki olduğunu belirlemişlerdir. Çakır (2017), OECD ülkelerinin lojistik performanslarını yeni bir karma metodoloji ile ölçmek istemiştir. Yeni yöntem ile belirsizlikleri de modele dahil etmiş ve daha sağlıklı bir performans ölçümünün sağlandığına vurgu yapmıştır. Wang ve Yang (2017) ülkelerin lojistik performans ölçümlerini inceledikleri çalışmalarında lojistik performans ölçümünde aynı zamanda ülkelerin ulusal stratejilerinin de dikkate alınması gerektiğine vurgu yapmışlardır. Jhavar ve Garg (2018) lojistik performansındaki iyileşmelerin doğrudan yabancı yatırım ve uzun süreli ekonomik büyüme açısından oldukça önemli olduğunu dolayısıyla lojistik performansı yüksek olan ülkelerde doğrudan yabancı yatırımların daha kolay gelmekte olduğunu belirtmişlerdir. Rençber (2018) yaptığı çalışmada lojistik kalitesi, altyapı ve takip kriterlerinin lojistik performans ölçümündeki en belirleyici değişkenler olduğunu tespit etmiştir. Ofloğlu, Kalaycı, Artan ve Bal (2018) yapmış oldukları çalışmalarında lojistik performans endeksi ve alt bileşenlerinin ülkelerin ihracatı üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Elde edilen bulgular ülkelerin lojistik performans endeksi ve bu endeksi oluşturan alt bileşenlerin hepsinin ülkeler arasındaki uluslararası ticaret performansını açıklamada önemli rol oynadığını ifade etmişlerdir. Santiteerakul, Tippayawong, Dallasega, Nimanand ve Ramingwong (2018), ASEAN Topluluğu (AC) ve Avrupa Birliği (AB) içindeki ve arasındaki lojistik performans ilişkisini araştırmışlardır. Her bir ekonominin ve işbirliğinin Lojistik Performans göstergelerine (LPI) dayanarak karşılaştırma ve incelemelerini yaptıkları çalışmalarında hem AB hem de AC ülkeleri arasındaki lojistik performansın büyük farklılıklar içerdiğini ortaya koymuşlardır. Kısa ve Ayçin (2019), OECD ülkelerinin lojistik performanslarını inceledikleri çalışmalarında Dünya Bankası LPE raporlarından elde edilen veriler ile uygulama kapsamındaki 36 ülkenin lojistik performans değerleri, her performans değerlendirme kriteri için elde edilmiştir. Bozkurt ve Mermertaş (2019) Türkiye ve G8 ülkelerinin lojistik performanslarını karşılaştırdıkları çalışmalarında ülkemizin lojistik performans endeksine göre düşük puan aldığı kriterler için çözüm önerilerinde bulunmuşlardır. Oğuz, Alkan ve Yılmaz (2019) yedi Asya ülkesinin lojistik performansını inceledikleri çalışmalarında ülkeleri sıralamak için LPE kriterlerini dikkate almışlardır. Çalışma sonucunda lojistik performansı en yüksek ve en düşük olan ülkeler tespit edilmiştir. Yıldırım ve Adıgüzel Mercangoz (2020) tarafından yapılmış olan çalışmada OECD ülkelerinin 2010-2018 yılları arasındaki lojistik performansları analiz edilmiş ve mevcut LPE sıralamaları ile karşılaştırmaları yapılmıştır.

3.YÖNTEM

3.1. Ridge Regresyon Analizi

Çoklu doğrusal regresyon modelinde iyi bir tahminin elde edilebilmesi için bir takım varsayımların sağlanmış olması gerekmektedir. Bu varsayımlardan biri modelde yer alan bağımsız değişkenler arasında ilişki olmaması durumudur. Ancak, bağımlı değişkeni tahmin etmek için kullanılan bağımsız değişkenler arasında çoklu bağlantının görülmesi pratikte karşılaşılan önemli problemlerden biridir (Üçkardeş, Efe, Narinç ve Aksoy, 2012: 13). Çoklu regresyon analizinde açıklayıcı değişkenler arasındaki tam veya tama yakın doğrusal ilişkinin mevcut olması çoklu doğrusal bağlantı olarak tanımlanmaktadır (Orhunbilge, 2000: 240-251). Çoklu bağlantı probleminde işaret eden bazı durumların varlığından söz edilebilir. Bunlara örnek olarak açıklayıcı değişkenler arasındaki ilişkinin yüksek ($r > 0.75$) veya varyans artırıcı faktörün (VEF) 10'a eşit ya da daha büyük ($VEF \geq 10$) olması gösterilebilir. Çoklu doğrusal bağlantı durumunda regresyon katsayılarının varyans ve kovaryanslarının artması önemli değişkenlere ait regresyon katsayılarının standart hatalarının büyümesine dolayısıyla bu değişkenlere ait regresyon katsayılarının kısmi t testlerinde anlamsız sonuçların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Albayrak, 2005: 109-113). Bu noktada çoklu doğrusal bağlantı probleminin beklentilere uygun ve tutarlı sonuçların elde edilebilmesi açısından giderilmesi gerekmektedir. Bu sorunu gidermek için araştırmacılar birçok öneride bulunmuşlardır. Ya birden çok bağımsız değişken modele alınmayabilir ya da aralarında ilişki olan değişkenlerin yerine bu değişkenlerin toplamı modele alınabilir, değişkenler dönüştürülebilir. Aynı zamanda bazı durumlarda yeni gözlemlerin veri setine eklenmesiyle çoklu bağlantı sorunu ortadan kaldırılmış olur (Kaşko, 2007:14-15). Veri kümesinde çoklu doğrusal bağlantı problemiyle karşılaşılması halinde bu problemin üstesinden gelmek için çeşitli alternatifler geliştirilmiştir (Alpu, Şamkar ve Altan, 2010:138). Bunlardan en önemlisi çoklu doğrusal bağlantı halinde en küçük kareler yönteminin yetersiz kalması durumunda geliştirilmiş ve en etkili yöntem olduğu ifade edilen Ridge regresyondur (Akçay ve Sarıözkan, 2015:71; Öztürk, 2014:4). Ridge Regresyon (RR), modeldeki değişkenleri çıkarmadan regresyon katsayılarını yanlı olarak tahmin eden bir yöntemdir (Topal, Eyduran, Yağanoğlu, Sönmez ve Keskin, 2010:54). Çoklu doğrusal bağlantı durumunda gerekli olan tüm değişkenlerin modele alınmasını sağlayan bu yöntem en küçük kareler tahminlerinden daha küçük varyanslı parametre tahminlerinin elde edilmesini ve modeldeki gereksiz değişkenlerin dışlanmasını amaçlamaktadır (Marguardt ve Snee, 1975:3-20). Ridge parametresi (k) eklenmenin dışında, Ridge regresyon ve En Küçük Kareler (EKK) yöntemlerinin işleyişi aynıdır (Büyükuysal ve Öz, 2016:111-112). Ridge regresyon yöntemi hem tahminlerin varyansını azaltmakta hem de bu katsayı (k) oranında yanlı tahminler elde ederek yansız tahminlerle yüksek varyans veya yanlı tahminlerle düşük varyans

şeklinde iki alternatifin ortaya çıkmasını sağlamaktadır (Albayrak, 2005:113). Uygun k değerinin belirlenmesi konusunda regresyon katsayılarının durağanlaştığı ve VEF değerlerinin 1'e yaklaştığı nokta olarak tanımlanan ridge izi kullanılmaktadır (Üçkardeş, Efe, Nariç ve Aksoy, 2012:14; Akçay ve Sarıözkan, 2015:71). Çoklu doğrusal bağlantının tespit edilmesi durumunda Ridge regresyon kullanılarak yapılan kestirimlerin kararlılığı için k 'nın optimum değerinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Çünkü k değerinin doğru belirlenmiş olması durumunda ridge kestiricilerinin hata kareler ortalaması (HKO), EKK kestiricisinin HKO'dan küçük çıkacaktır (McDonald ve Galarneau, 1975:407-416).

Çoklu doğrusal regresyon modeli matris formunda

$$y = X\beta + \varepsilon$$

şeklinde verilir. Burada $X (n \times p)$ boyutlu ve p ranklı bağımsız değişken matrisi; $\beta (p \times 1)$ boyutlu regresyon katsayılarının vektörü ve ε , $E(\varepsilon) = 0$ ve $\text{Var}(\varepsilon) = \sigma^2 I_n$ olan $(n \times 1)$ boyutlu hata terimleri vektörüdür. Verilerin standartlaştırılması durumunda $X'X$ matrisi korelasyon matrisi formundadır.

Ridge regresyon tahmin edicileri X veri matrisinin kötü koşulluluğa sahip olduğu durumlarda β 'nin daha küçük varyansa sahip, daha kararlı yanlı tahminini verebilirler.

Ridge regresyon tahmin edicisi normal denklemleri,

$$(X'X + kI)\hat{\beta}_R = X'y$$

ve β 'nin ridge tahmin edicisi $k \geq 0$ yanlılık çarpanı ve $\hat{\beta}_{LS}$, β 'nin en küçük kareler tahmini olmak üzere,

$$\hat{\beta}_R = (X'X + kI)^{-1} X'y = (X'X + kI)^{-1} X'X\hat{\beta}_{LS}$$

dir ve varyans kovaryans matrisi,

$$\text{Var}(\hat{\beta}_R) = \sigma^2 (X'X + kI)^{-1} X'X (X'X + kI)^{-1}$$

dir. Ridge için MSE, λ_i , $X'X$ matrisinin özdeğerleri olmak üzere,

$$\text{MSE}(\hat{\beta}_R) = \sigma^2 \sum_{i=1}^p \frac{\lambda_i}{(\lambda_i + k)^2} + k^2 \beta'_{LS} (X'X + kI)^{-2} \beta_{LS}$$

dir. $\hat{\beta}_R$ en küçük kareler tahminine dayalıdır ve eğer $k = 0$ alınırsa en küçük kareler tahmin edicisi elde edilir. Ridge tahmin edicisinde yanlılık parametresi k 'nin seçimi çok önemli bir yer tutar. k 'nin bir uygun seçimi $\hat{\beta}_{LS}$ ve $\hat{\sigma}$ en küçük kareler tahminleri olmak üzere,

$$k_{HK} = \frac{p\hat{\sigma}^2}{\hat{\beta}'_{LS}\hat{\beta}_{LS}}$$

dir (Hoerl ve Kennard, 1970a:55-67; 1970b:69-82).

Ridge regresyon yönteminin kimya mühendisliğinden meteorolojiye kadar birçok alanda kullanımı mevcuttur. Örneğin; Tracey, Sedlacek ve Miars (1983), SAT puanları ile lise not ortalamalarına göre öğrencilerin üniversite birinci sınıf birikimli not ortalamalarını tahmin etmek istemişlerdir. Bunun için ridge regresyon ve en

küçük kareler tekniğinin sonuçlarını karşılaştırmışlardır. Bu çalışmada, genel lojistik performans endeksi (Bağımlı değişken, Y); sırasıyla gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, taşımacılık yeterliliği ve kalitesi, takip ve kolaylık ve zamanlılık (Bağımsız değişkenler, X1, X2, X3, X4,X5,X6) verileri kullanılarak tahmin edilen bir modelin geliştirilmesi amacıyla yanlı regresyon tekniklerinden Ridge regresyon yöntemi kullanılmıştır. Ayrıca çoklu doğrusal bağlantı hakkında bilgi verilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışmada 36 OECD ülkesine ilişkin tüm gerekli analizler NCSS istatistiki paket programı ile yapılmıştır. Elde edilen bulgular aşağıdaki tablolarda verilmiş olup yorumları her tablonun altında kısaca özetlenmiştir.

Tablo 1:Tanımlayıcı İstatistikler

Değişkenler	N	Ortalama	Standart Sapma	En küçük değer	En büyük değer
Gümrük	36	3,449	0,400	2,71	4,09
Altyapı	36	3,624	0,459	2,73	4,37
Uluslararası Taşımacılık	36	3,409	0,330	2,74	3,99
Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	36	3,624	0,415	2,69	4,31
Takip ve Kolaylık	36	3,693	0,406	2,79	4,32
Zamanlılık	36	3,948	0,346	2,88	4,41
Lojistik Performans Endeksi	36	3,621	0,364	2,81	4,20

Tablo 1, değişkenlerin aldığı değerlerin kontrol edilmesi için kullanılmaktadır. Tablo 1’de 36 OECD ülkesine ilişkin her bir değişkenin ortalaması, standart sapması, en küçük ve en büyük değerleri verilmiştir.

Tablo 2. Korelasyon Matrisi

	Gümrük	Altyapı	Uluslararası Taşımacılık	Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	Takip ve Kolaylık	Zamanlılık	Lojistik Performans Endeksi
Gümrük	1						
Altyapı	0,917	1					
Uluslararası Taşımacılık	0,712	0,729	1				
Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	0,846	0,908	0,777	1			
Takip ve Kolaylık	0,878	0,912	0,742	0,927	1		
Zamanlılık	0,830	0,835	0,818	0,891	0,906	1	
Lojistik Performans Endeksi	0,929	0,952	0,849	0,959	0,960	0,941	1

Çoklu bağlantıyı belirlemek için kullanılan yöntemlerden biri her bir bağımsız değişkenin birbiriyle ve bağımlı değişken ile aralarındaki basit korelasyon katsayılarından oluşan korelasyon matrisinin incelenmesidir. Tablo 2’de görüldüğü gibi değişkenler arasında yüksek korelasyon değerleri mevcuttur. Bu durum çoklu doğrusal bağlantı probleminin varlığını işaret etmektedir. Ancak çoklu doğrusal bağlantının tespit edilmesinde basit korelasyonların tek başına yeterli olmamaları diğer durumlarında incelenmesi gerekliliğini ortaya çıkarmıştır (Pamukçu, 2010:49).

Tablo 3. En Küçük Kareler (EKK) Yöntemi ile Çoklu Bağlantının Saptanması

Bağımsız Değişkenler	VEF	Diğer Değişkenlerle olan R^2	Tolerans
Gümrük	7,132	0,860	0,140
Altyapı	11,260	0,911	0,089
Uluslararası Taşımacılık	3,231	0,691	0,310
Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	10,144	0,901	0,099
Takip ve Kolaylık	11,827	0,915	0,085
Zamanlılık	8,202	0,878	0,122

Bağımsız değişkenlere ait varyans artırıcı faktör (VEF), R^2 ve tolerans değerleri Tablo 3’te gösterilmektedir. Çoklu doğrusal bağlantıyı tespit etmek için kullanılan yöntemlerinden biri olan VEF değeri 10’a eşit ya da 10’dan büyük olduğu zaman bağlantı problemi vardır diyebiliriz. Tablo 3’te söz konusu değişkenlere ait VEF değerleri incelendiğinde çoklu bağlantı probleminin varlığından bahsedilebilir. Aynı zamanda her bir değişkenin diğer değişkenlerle olan R^2 değerleri bağımsız değişkenlerin birbirleriyle ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır. Ayrıca çoklu doğrusal bağlantının bulunması halinde $1-R^2$ olarak hesaplanan tolerans değeri için büyük R^2 değeri tolerans değerini küçültecektir. Yine Tablo 3’te görüleceği üzere düşük tolerans değerleri çoklu bağlantının bir göstergesidir.

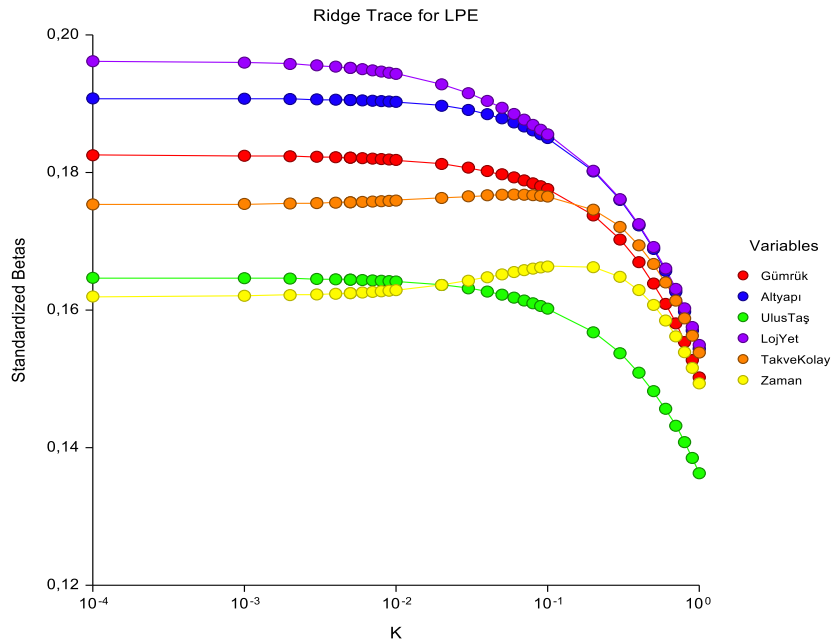
Tablo 4. Korelasyonların Özdeğerleri

No	Özdeğerler	Göreceli Yüzde	Birikimli Yüzde	Koşul Sayısı
1	5,218	86,97	86,97	1,00
2	0,366	6,10	93,07	14,26
3	0,180	3,00	96,07	28,96
4	0,121	2,02	98,09	43,09
5	0,061	1,02	99,11	84,92
6	0,053	0,89	100,00	98,06

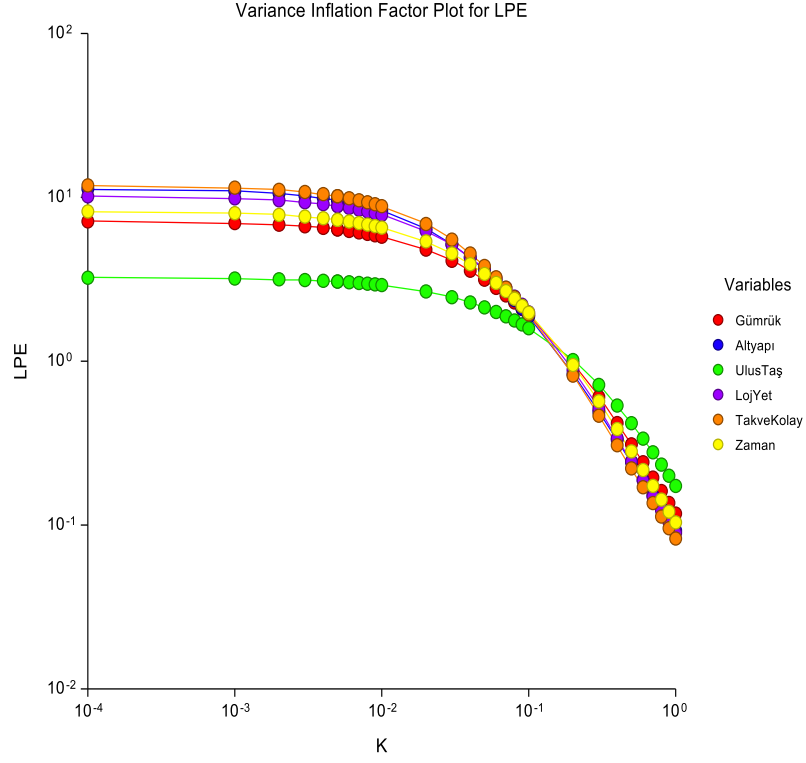
Özdeğerler, göreceli yüzdeler, birikimli yüzdeler ile koşul sayısının verildiği Tablo 4’te özdeğerler $X'X$ korelasyon matrisinin özdeğerleridir ve koşul sayısı bu değerler arasından en büyük özdeğerin diğer özdeğerlere bölünmesi ile bulunmuştur. Bazı özdeğerlerin sifıra yakın olması çoklu bağlantının göstergesidir. Tablo 4’te görüldüğü gibi 5 ve 6 nolu özdeğerler sifıra yakın olduğu için çoklu bağlantı

olduğuna karar verilmiştir. Aynı zamanda Gujarati'nin (1995) koşul sayısı için yaptığı genelleştirme göz önüne alındığında $K > 30$ ise çoklu doğrusal bağlantı vardır ve eğer $K > 100$ olursa çoklu doğrusal bağlantı güçlüdür denilmektedir. Buna göre 5 nolu koşul sayısı 84,92 ve 6 nolu koşul sayısı 98,06 olduğu için çoklu bağlantının varlığından söz edilebilir.

Ridge izinin gösterildiği Şekil 1'de dikey eksende standartlaştırılmış β katsayıları, yatay eksende k 'nin artan değerleri bulunmaktadır. Ridge izi her bir k 'ya karşılık gelen β değerlerinin izlerinin olduğu bir grafik olarak tanımlanabilir. En soldaki eksen çizgisinde $k=0$ için β 'nin EKK regresyon değerleri vardır ve k arttıkça bu regresyon değerleri başlangıçta çok fazla değişim gösterir ama sonra gitgide durağanlaşmaya başlar. Şekil 1'de görüldüğü üzere regresyon katsayılarının çok küçük ($k=0,1$) bir yanlılık sabitinden sonra daha durağan hale geldiği belirlenmiştir.



Şekil 1. Ridge İzi Grafiği



Şekil 2. VEF Grafiği

k 'ın VEF değerleri üzerindeki etkisinin gösterildiği grafikte uygun k değerinin seçilmesi durumunda VEF değerlerinin 10'dan küçük olması beklentisi göz önüne alındığında Şekil 2'de görülebileceği gibi $k=0,1$ için tüm VEF değerleri 10 değerinin altındadır.

Tablo 5. Standartlaştırılmış Ridge Regresyon ve VEF Değerleri

<i>k</i>	Gümrük		Altyapı		Uluslararası Taşımacılık		Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi		Takip ve Kolaylık		Zamanlılık	
	VEF	Standartlaştırılmış Ridge	VEF	Standartlaştırılmış Ridge	VEF	Standartlaştırılmış Ridge	VEF	Standartlaştırılmış Ridge	VEF	Standartlaştırılmış Ridge	VEF	Standartlaştırılmış Ridge
0	7,132	0,183	11,260	0,191	3,231	0,165	10,144	0,196	11,827	0,175	8,202	0,162
0,001	6,966	0,182	10,895	0,191	3,196	0,165	9,862	0,196	11,461	0,175	8,002	0,162
0,002	6,808	0,182	10,548	0,191	3,161	0,165	9,592	0,196	11,112	0,176	7,811	0,162
0,003	6,656	0,182	10,219	0,191	3,128	0,165	9,334	0,196	10,780	0,176	7,628	0,162
0,004	6,511	0,182	9,906	0,191	3,095	0,165	9,088	0,195	10,463	0,176	7,453	0,162
0,005	6,372	0,182	9,609	0,191	3,063	0,164	8,852	0,195	10,160	0,176	7,284	0,163
0,005	6,372	0,182	9,609	0,191	3,063	0,164	8,852	0,195	10,160	0,176	7,284	0,163
0,006	6,238	0,182	9,325	0,191	3,032	0,164	8,626	0,195	9,871	0,176	7,122	0,163
0,007	6,109	0,182	9,055	0,190	3,002	0,164	8,409	0,195	9,594	0,176	6,967	0,163
0,008	5,985	0,182	8,798	0,190	2,972	0,164	8,201	0,195	9,329	0,176	6,817	0,163
0,009	5,866	0,182	8,552	0,190	2,943	0,164	8,002	0,195	9,076	0,176	6,673	0,163
0,01	5,751	0,182	8,317	0,190	2,915	0,164	7,810	0,194	8,833	0,176	6,534	0,163
0,02	4,799	0,181	6,448	0,190	2,664	0,164	6,245	0,193	6,874	0,176	5,385	0,164
0,03	4,100	0,181	5,179	0,189	2,458	0,163	5,135	0,192	5,520	0,177	4,547	0,164
0,04	3,566	0,180	4,273	0,189	2,282	0,163	4,314	0,190	4,542	0,177	3,909	0,165
0,05	3,144	0,178	3,601	0,188	2,130	0,162	3,686	0,189	3,812	0,177	3,409	0,165
0,06	2,802	0,179	3,087	0,187	1,997	0,162	3,194	0,189	3,251	0,177	3,008	0,166
0,07	2,520	0,179	2,683	0,187	1,879	0,161	2,799	0,188	2,810	0,177	2,679	0,166
0,08	2,283	0,178	2,359	0,186	1,772	0,161	2,477	0,187	2,456	0,177	2,405	0,166
0,09	2,081	0,178	2,095	0,186	1,676	0,161	2,210	0,187	2,169	0,177	2,174	0,166
0,1	1,908	0,178	1,876	0,185	1,589	0,160	1,986	0,186	1,9310	0,177	1,976	0,166
0,2	0,972	0,174	0,834	0,180	1,016	0,157	0,884	0,180	0,817	0,175	0,948	0,166
0,3	0,605	0,170	0,491	0,176	0,716	0,153	0,512	0,176	0,465	0,172	0,569	0,165
0,4	0,419	0,167	0,331	0,172	0,536	0,151	0,339	0,173	0,307	0,169	0,385	0,163
0,5	0,311	0,164	0,243	0,169	0,419	0,148	0,245	0,170	0,222	0,167	0,282	0,161
0,6	0,242	0,161	0,188	0,166	0,337	0,146	0,187	0,166	0,170	0,164	0,217	0,159
0,7	0,195	0,158	0,152	0,163	0,278	0,143	0,149	0,163	0,136	0,161	0,173	0,156
0,8	0,161	0,155	0,126	0,160	0,234	0,141	0,123	0,160	0,113	0,159	0,143	0,154
0,9	0,136	0,153	0,107	0,157	0,200	0,139	0,104	0,158	0,096	0,156	0,121	0,152
1	0,118	0,150	0,093	0,154	0,173	0,136	0,089	0,155	0,083	0,154	0,104	0,149

$k=0$ 'dan başlayarak bazı k 'lar için VEF değerlerinin verildiği Tablo 5, VEF grafiğinde gösterilen değerlerin tablosudur. Tüm VEF değerlerinin 1'e yaklaştığı ilk değer k 'nın optimum değeridir. Buradan tüm değişkenlerin VEF değerlerinin 1'e yaklaştığı ilk değer $k=0,1$ 'dir.

Aynı zamanda $k=0$ 'dan başlayarak bazı k değerleri için standartlaştırılmış ridge katsayılarının da verildiği Tablo 5, ridge izinde verilen değerlerin tablosudur. Tablo 5'te görülebileceği gibi ridge regresyon katsayılarının durağanlaşmaya başladığı nokta k 'nın 0,1 değerini aldığı noktadır.

Tablo 6. k Analiz Tablosu

K	R^2	Sigma	$B'B$	Ortalama VEF	En büyük VEF
0	1,000	0,004	0,192	8,633	11,827
0,001	1,000	0,007	0,192	8,397	11,461
0,002	1,000	0,009	0,192	8,172	11,112
0,003	0,999	0,011	0,192	7,958	10,780
0,004	0,999	0,012	0,192	7,753	10,463
0,005	0,999	0,013	0,192	7,557	10,160
0,005	0,999	0,013	0,192	7,557	10,160
0,006	0,999	0,014	0,192	7,369	9,871
0,007	0,999	0,015	0,192	7,189	9,594
0,008	0,998	0,016	0,192	7,017	9,329
0,009	0,998	0,017	0,192	6,852	9,076
0,01	0,998	0,018	0,192	6,693	8,833
0,02	0,996	0,025	0,191	5,403	6,874
0,03	0,994	0,031	0,190	4,490	5,520
0,04	0,992	0,035	0,189	3,815	4,542
0,05	0,990	0,039	0,188	3,297	3,812
0,06	0,989	0,043	0,188	2,889	3,251
0,07	0,987	0,046	0,187	2,561	2,810
0,08	0,985	0,049	0,186	2,292	2,477
0,09	0,983	0,052	0,185	2,068	2,211
0,1	0,981	0,055	0,185	1,878	1,986
0,2	0,963	0,077	0,178	0,912	1,016
0,3	0,946	0,093	0,171	0,560	0,716
0,4	0,929	0,107	0,165	0,386	0,536
0,5	0,912	0,118	0,160	0,287	0,419
0,6	0,897	0,128	0,154	0,223	0,337
0,7	0,882	0,138	0,149	0,181	0,278
0,8	0,867	0,146	0,144	0,150	0,234
0,9	0,853	0,153	0,139	0,127	0,200
1	0,839	0,160	0,135	0,110	0,173

Tablo 6, k 'nın seçimine bağlı olarak bazı istatistiklerde meydana gelen değişimleri göstermektedir. R^2 değerini maksimize eden çözümün EKK olması nedeniyle $k=0$ için R^2 en büyüktür. Dolayısıyla seçilen k değeri için bu değerden çok sapma olmaması beklenmektedir. Sigma, hata kareler ortalamasının kareköküdür ve bu değeri minimize eden çözüm en küçük kareler yöntemidir. Aynı şekilde seçilen k değeri için bu değerden çok sapma olmaması beklenmektedir. $B'B$,

standartlaştırılmış regresyon katsayılarının kareler toplamıdır ve k 'nın seçimine göre bu değerlerin durağanlaşması gerekmektedir. Ortalama VEF, her k değerine karşılık gelen VEF değerlerinin en büyüğünü vermektedir. Uygun k değerinde tüm VEF değerlerinin 10'dan küçük olması gerekmektedir. Bu nedenle $k=0,1$ seçildiğinde söz konusu varsayımın sağlanmış olduğu görülmektedir.

Tablo 7. $k= 0,005$ için Ridge ve EKK Karşılaştırması

Bağımsız Değişkenler	Ridge Katsayısı	EKK Katsayısı	Std'miş Ridge	Std'miş EKK	Ridge Standart Hata	EKK Standart Hata
Sabit	0,008	0,005				
Gümrük	0,166	0,166	0,182	0,183	0,014	0,005
Altyapı	0,151	0,151	0,191	0,191	0,015	0,005
Uluslararası Taşımacılık	0,181	0,182	0,164	0,165	0,012	0,004
Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	0,171	0,172	0,195	0,196	0,016	0,006
Takip ve Kolaylık	0,157	0,157	0,176	0,175	0,017	0,006
Zamanlılık	0,171	0,170	0,163	0,162	0,017	0,006
R^2	0,999	1,000				
Sigma	0,013	0,004				

Tablo 7'de $k=0,005$ değerine göre ridge katsayıları, EKK katsayıları, standartlaştırılmış ridge katsayıları ve EKK katsayıları, standart hataları, R^2 ve sigma değerleri verilmiş olup ridge regresyon çoklu bağlantı problemini ortadan kaldırdığı için bu yöntemle elde edilen kestirimlerin standart hatalarının EKK regresyonu ile elde edilen kestirimlerden daha düşük çıkması gerekmektedir. Tablo 7'de EKK ve Ridge regresyon için hesaplanan R^2 değerlerine bakıldığında ise Ridge regresyonun R^2 'de önemli bir değişime yol açmadan daha güvenilir ve daha düşük standart hatalı kestirimler verdiği görülmektedir.

Tablo 8. Ridge Regresyon Katsayıları

Bağımsız Değişkenler	Regresyon Katsayıları	Std. Hata	Std'miş Regresyon Katsayıları	VEF
Sabit	0,008			
Gümrük	0,166	0,014	0,182	6,372
Altyapı	0,151	0,015	0,191	9,609
Uluslararası Taşımacılık	0,181	0,012	0,164	3,063
Lojistik Yeterliliği ve Kalitesi	0,171	0,016	0,195	8,852
Takip ve Kolaylık	0,157	0,017	0,176	10,160
Zamanlılık	0,171	0,017	0,163	7,284

Tablo 8, $k=0.005$ değeri için Ridge regresyonun detaylı çözümünü vermektedir. Tablo 8'de görüldüğü gibi genel lojistik performans endeksini etkileyen faktörlere ilişkin ridge regresyon denkleminiz;

$$Y=0,008+0,166*\text{Gümrük}+0,151*\text{Altyapı}+0,181*\text{Uluslararası taşımacılık}+0,171*\text{Lojistik Yeterliliği}+0,171*\text{Kalitesi}+0,171*\text{Zamanlılık}$$

Tablo 9. $k=0,005$ için ANOVA Tablosu

	Serbestlik Derecesi	Hata Kareler Toplamı	Hata Kareler Ortalaması	F-oranı	P
Sabit	1	471,976	471,976		
Model	6	4,626	0,771	4464,627	0,000
Hata	29	0,005	0,000		
Toplam	35	4,631	0,132		
Bağımlı Değişkenin Ortalaması	3,621				
Sigma	0,013				
R^2	0,999				
Değişim Katsayısı	0,004				

$k=0,005$ için Ridge regresyon modelinin önemliliğini test eden varyans analizine ilişkin bilgilerin sunulduğu Tablo 9'da görüldüğü gibi genel lojistik performans endeksi ile gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yeterliliği ve kalitesi ile zamanlılık değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada Dünya Bankası tarafından küresel piyasada yer alan ülkelerin lojistik performanslarını değerlendirmek için uygulamaya konulan Lojistik Performans Endeksi (LPE)'den yararlanılmıştır. Bu doğrultuda bağımlı ve bağımsız değişkenler belirlenmiş ve genel LPE puanı üzerinde etkisi olduğu düşünülen değişkenlerin tespit edilmesi için Ridge regresyon yönteminden yararlanılmıştır. Bu modelin uygulamasında OECD ülkeleri için 2018 yılında yayımlanan Lojistik Performans Endeksi verileri kullanılmıştır. Bu nedenle elde edilmiş olan araştırma bulgularının sadece bu kapsam için geçerli olduğu söylenebilir. Çalışmada, öncelikle En Küçük Kareler yöntemi ile parametre tahminleri yapılmış ve analiz sonucunda bağımsız değişkenler arasında korelasyon katsayılarının yüksek olması, modelin belirtme katsayısının 1 olması, VEF değerlerinin 10'dan büyük olması, özdeğerlerin sıfıra yakın olması ve Koşul indeksi (KI)'nin 30'un üzerinde olması çoklu doğrusal bağlantı probleminin varlığına işaret etmektedir. Bu durumda yanlış tahmin yöntemlerinden Ridge regresyonun kullanılmasının daha uygun olacağına karar verilmiştir. Çünkü çoklu bağlantı sorunu varlığında, en küçük kareler yerine Ridge regresyon analizinin kullanılmasının daha tutarlı sonuçlar verdiği belirtilmektedir. En Küçük Kareler yöntemi ile elde edilen VEF değerlerinin Ridge Regresyon

yöntemi kullanılarak elde edilen VEF değerlerinden daha yüksek olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Aynı zamanda çoklu doğrusal bağlantı probleminin bir sonucu olarak değişkenlerin standart hatalarının yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu olumsuzlukların giderilebilmesi için kullanılan Ridge regresyon yönteminin birbiriyle tutarlı ve kuramsal beklentilere uygun sonuçlar verdiği görülmüştür. Bilindiği gibi yanlı tahmin yöntemleri ile çoklu doğrusal bağlantı problemini azaltmak için birbiriyle anlamlı ilişki içerisinde olan bağımsız değişkenler birlikte analiz edilebilir. Vinod (1995)'a göre, optimum yanlılık sabiti olarak tanımlanan k değerini saptamak için VEF ve Ridge izi grafiklerinden yararlanılabilir. VEF değerlerinin birlikte 1'e yaklaştığı bölgedeki ilk k değeri olan 0,1 yanlılık sabiti ($k=0,1$) olarak seçilmiştir. Ridge grafiğinden yararlanılmak istendiğinde ise yanlı regresyon katsayılarının durağanlaştığı noktada bir k değeri seçilebilir. Çalışmamızda da Ridge Regresyon için seçilen optimum 0,1 yanlılık sabiti ($k=0,1$), standartlaştırılmış katsayılarla ait VEF değerlerinin tümünün 10'dan küçük olduğu bölgede, tüm kriterlerin birlikte değerlendirilmesi ile kuramsal beklentilere uygun olarak seçilmiştir. Ridge regresyon yönteminden yararlanılarak hesaplanmış olan belirleme katsayısının (R^2), En Küçük Kareler yöntemi ile hesaplanan değere yakın bir değer olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca, tahminlerin yanlı olması Ridge regresyon yöntemi için F testini geçersiz kılmaktadır. Bu nedenle, F istatistiğinin sadece bir endeks görevi görmesi (Albayrak, 2005), dikkatli bir şekilde yorumlanmasını gerektirmektedir. Analiz sonucunda modelin bir bütün olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Bu doğrultuda araştırma sonucunda genel lojistik performans endeksi ile gümrük, altyapı, uluslararası taşımacılık, lojistik yeterliliği ve kalitesi ile zamanlılık değişkenleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur. Sonuç olarak, çoklu doğrusal bağlantı sorununun varlığı durumunda, EKK yöntemiyle parametre tahmini yapmak yanlış sonuçlar elde etmemize ve yorumlamada hata yapmamıza neden olacaktır. Böyle bir yanlışlığın önüne geçilebilmesi için çoklu doğrusal bağlantının varlığı halinde EKK yerine Ridge regresyon gibi yanlı tahmin yöntemlerinin tercih edilmesi daha uygun olacaktır. Elde edilen çalışma bulguları literatürde yapılmış birçok çalışmanın sonucu ile benzerlik göstermektedir. Pupavac ve Draskovic (2017) lojistik performansın toplam faktörü ile kurucu göstergeleri arasında bir ilişki düzeyi oluşturmak, aynı zamanda bu bireysel göstergelerin her biri ile küresel rekabet gücü endeksi arasındaki ilişkinin gücü ve yönünü belirlemek istedikleri çalışmalarında endeks değeri ile bileşenlerinin güçlü ve anlamlı bir ilişkiye sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Aynı zamanda lojistik altyapı bileşeninin Lojistik Performans Endeksinde en önemli etkiye sahip olduğu bulgusuna ulaşmışlardır.

Bu çalışma haliyle istatistiki yöntem kullanılarak incelenmiş, daha sonra ekonometrik bir analiz ile birim kök analizleri yapılması, bu doğrultuda ise öncelikle yatay kesit bağımlılığı incelenmesi hedeflenmektedir. Gelecek çalışmalarda farklı

analiz yöntemleri ile lojistik sektörüne ilişkin performans değerlendirmeleri yapılabilir ve daha fazla gösterge dikkate alınarak ülkelerin, bölgelerin ya da illerin lojistik performansları ölçülerek çözüm önerilerinde bulunulması hedeflenmektedir.

KAYNAKÇA

- Akçay A. ve Sariözkan S. (2015). Yumurta tavukçuluğunda gelirin ridge regresyon analizi ile tahmini. *Ankara Üniv Vet Fak Derg*, 62, 69-74.
- Albayrak, A.S. (2005). Çoklu doğrusal bağlantı halinde en küçük kareler tekniğinin alternatifi yanlı tahmin teknikleri ve bir uygulama. *ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(1), 105-126.
- Alpu, Ö., Şamkar, H. ve Altan, E. (2010). Sağlam ridge regresyon analizi ve bir uygulama. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25(2), 137-148.
- Bakar, M.A.A., ve Jaafar, H.S. (2016). Malaysian logistics performance: A manufacturer's perspective. *6th International Research Symposium in Service Management, IRSSM-6 2015, Social and Behavioral Sciences*, 224, 571-578.
- Baki, B. ve Gergin, R.E. (2015). Türkiye'deki bölgelerin lojistik performanslarının bütünleştirilmiş AHS ve TOPSIS yöntemiyle değerlendirilmesi. *Business and Economics Research Journal*, 6(4), 115-135.
- Bayat, T. ve Özdemir, Ş. (2016). Yeni bir lojistik performans endeksi oluşturmak için gerekli olan kriterlerin belirlenmesi üzerine araştırma. *V. Ulusal Lojistik Ve Tedarik Zinciri Kongresi*, 26- 28 Mayıs, Mersin.
- Bayraktutan, Y., Tüylüoğlu, Ş. ve Özbilgin, M. (2012). Lojistik sektöründe yoğunlaşma analizi ve lojistik gelişmişlik endeksi: Kocaeli örneği. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 4(3), 61-71.
- Behar, A. ve Manners, P., (2008). Logistics and exports, *The Centre for the Study of African Economies*, 13, 1-16.
- Büyükuysal, M.Ç. ve Öz, İ.İ. (2016). Çoklu doğrusal bağlantı varlığında en küçük karelere alternatif yaklaşım: Ridge regresyon. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi / DÜ Sağlık Bil Enst Derg Journal of Duzce University Health Sciences Institute / J DU Health Sci Inst*, 6(2), 110-114.
- Boopen, S. (2006). Transport infrastructure and economic growth: Evidence from Africa using dynamic panel estimates. *The Empirical Economics Letters*, 5(1), 37-52.
- Bozkurt, C. ve Mermertaş, F. (2019). Türkiye ve G8 ülkelerinin lojistik performans endeksine göre karşılaştırılması. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 7(2), 107-118.
- Chu, Z. (2010). Logistics and economic growth: A panel data approach. *The Annals of Regional Science*, 49, 87-102.
- Çakır, S. (2017). Measuring logistics performance of OECD countries via fuzzy linear regression. *Journal Of Multi-Criteria Decision Analysis, (Wiley Research Article)*, 24 (3-4), 177-186.

- Çemberci, M, Civelek, M.E. ve Canbolat, N. (2015). The moderator effect of global competitiveness index on dimensions of logistics performance index. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 195, 1514–1524.
- Danacı, T. ve Nacar, R. (2017). Comparing the foreign trade and logistic performance of Turkey and EU members with cluster analysis. *Global Business Research Congress (GBRC)*, 3(4), 31-36.
- Darlington, R. B. (1978). Reduced-Variance regression. *Psychological Bulletin*, 85(6), 1238–1255.
- Demilie B.H., ve Meron, Z. (2016). An empirical investigation of performance of logistics and economic growth nexus in Sub-Saharan Africa: Panel data approach. *Journal of Global Economics*, 4(4), 221-222.
- Erkan, B. (2014). Türkiyede lojistik sektörü ve rekabet gücü. *ASSAM Uluslararası Hakemli Dergi*, 1, 44-65.
- Felipe, J. ve Kumar, U. (2012), The role of trade facilitation in Central Asia a gravity model. *Eastern European Economics*, 50(4), 5-20.
- Gani, A. (2017). The logistics performance effect in international trade. *The Asian Journal of Shipping and Logistics*, 33(4), 279-288.
- Güner, S. ve Coskun, E. (2012). Comparison of impacts of economic and social factors on countries' logistics performans: a study with 26 OECD countries. *Research in Logistics and Production*. 2(4). 329-343.
- Gujarati, D.N. (1995) , Çev: Şenesen,Ü, Şenesen,G.,G. (1999). *Temel Ekonometri*, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Hayaloğlu, P.(2015). The impact of developments in the logistics sector on economic growth: the case of OECD countries. *International Journal of Economics and Financial Issues*, 5(2), 523-530.
- Hoekman, B. ve Nicita, A. (2011). Trade policy, trade costs, and developing country trade. *World Development, Elsevier*, 39(12), 2069-2079.
- Hoerl, A.E. ve Kennard, R.W. (1970a). Ridge regression: Biased estimation for nonorthogonal problems. *Technometrics*, 12(1), 55-67.
- Hoerl, A.E. Ve Kennard, R.W. (1970b). Ridge regression: Applications to nonorthogonal problems. *Technometrics*, 12(1), 69-82.
- Jhawar, A. ve Garg, S. K. (2018). Modelling of critical factors for improving logistics performance of india using interpretive structural modelling. *International Journal of Applied Management Sciences and Engineering (IJAMSE)*, 5(1).
- Kaşko, Y.(2007). *Çoklu bağlantı durumunda ikili (binary) lojistik regresyon modelinde gerçekleşen I. tip hata ve testin gücü* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara Üniversitesi, Ankara.
- Kısa, A.C.G. ve Ayçin, E. (2019). OECD ülkelerinin lojistik performanslarının swara tabanlı edas yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İİBF Dergisi*, 9 (1), 301-325.

- Korinek, J. ve Sourdin, P. (2011). To what extent are high-quality logistics services trade facilitating?. *OECD Trade Policy Working Papers, No.108, 1-42, OECD Publishing, <http://dx.doi.org>.*
- Mahajan, V., Jain, A.K. ve Bergier, M. (1977). Parameter estimation in marketing models in the presence of multicollinearity: An application of ridge regression. *Journal of Marketing Research, 14 (4), 586-591.*
- Marquardt, D.W ve Snee, R.D. (1975). Ridge regression in practice. *The American Statistician, 29 (1), 3-20.*
- Mcdonald, G.,C. ve Galarneau, D.I. (1975). A monte carlo evaluation of some ridge type estimators. *Journal Of The American Statistical Assocation, 70 (350), 407-416.*
- Oda, S. (2008). *Türkiye’de lojistik sektörü ve dış ticaret üzerine etkileri* (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Trakya Üniversitesi, Edirne.
- Oğuz, S., Alkan, G.ve Yılmaz, B.(2019). Seçilmiş Asya ülkelerinin lojistik performanslarının TOPSİS yöntemi ile değerlendirilmesi. *IBAD Sosyal Bilimler Dergisi, (Özel Sayı), 497-507.*
- Ojala, L. ve Çelebi, D. (2015). The World Bank’s logistics performance index (lpi) and drivers of logistics performance. *Roundtable On Logistics Development Strategies And Their Performance Measurements, 9-10 Marc, Queretaro MEXICO.*
- Ofluoğlu N.Ö., Kalaycı C., Artan S. Ve Bal H.Ç. (2018). Lojistik performansındaki gelişmelerin uluslararası ticaret üzerindeki etkileri: AB ve MENA ülkeleri örneği. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi, 9 (24), 92-109.*
- Orhunbilge, N. (2000). *Uygulamalı Regresyon ve Korelasyon Analizi*, İstanbul: Avcıol-Basım Yayın.
- Öztürk, İ. (2014). Hayvansal üretim verilerinde çoklu bağlantı probleminin yanlı regresyon yöntemi ile çözülmesi. *KSÜ Doğa Bilimleri Dergisi, 17(3),1-12.*
- Pamukçu, E.(2010). *Sistolik Kan Basıncını Etkileyebilecek Faktörlerin Ridge Regresyon Analizi ile İncelenmesi ve Çoklu Bağlantı Problemi*. (Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi). Fırat Üniversitesi, Elazığ.
- Pupavac, D. ve Draskovic, M. (2017). Analysis of logistic performance in Southeast European countries. *Business Logistics in Modern Management, Josip Juraj Strossmayer University of Osijek, Faculty of Economics, Croatia, 17, 569-579.*
- Puertas, R., Marti, L., ve García, L., (2014). Logistics performance and export competitiveness: European experience. *Empirica, 41(3), 467-480.*
- Rençber, Ö. F. (2018). Basamak korelasyon, kohonen ve anfis yapay sinir ağ modellerinin sınıflandırma performanslarının karşılaştırılması: Lojistik performans endeksi üzerine uygulama. *Ege Akademik Bakış, 18 (3), 521-535.*
- Santiteerakul, S., Tippayawong, K. Y., Dallahsega, P., Nimanand, K. Ve Ramingwong, S. (2018). Logistics performance review: European Union and ASEAN Community. *Journal of Applied Economic Sciences, 13(5), 1175–1180.*

- Sofyalıoğlu, Ç. ve Kartal, B. (2013). A comparison and some suggestions for Turkey's and Eurasian economic community countries' logistic performance index scores. *International Conference on Eurasian Economies*, 17-18 September, 524-531, St. Petersburg: RUSSIA.
- Sturm, J.E., Jacobs, J. ve Groote, P. (1999). Output effects of infrastructure investment in the Netherlands. 1853 - 1913. *Journal of Macroeconomics*, 21(2), 355-380.
- Tracey, T. J., Sedlacek W. E ve Miars R. D. (1983). Applying ridge regression to admissions data by race. *College and University*, 58, 313-318.
- Topal, M., Eyduran, E., Yağanoğlu, A.M., Sönmez, A.Y. ve Keskin, S. (2010). Çoklu doğrusal bağlantı durumunda ridge ve temel bileşenler regresyon analiz yöntemlerinin kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 41(1), 53-57.
- Türkiye İstatistik Kurumu, *Lojistik Performans Endeksi 2016*. <http://www.tuik.gov.tr/UstMenu.do?metod=istendeks> adresinden alındı.
- Uca, N. Civelek, M.E. ve Çemberci, M. (2015). The effect of the components of logistics performance index on gross domestic product: Conceptual model proposal. *Eurasian Academy of Sciences Eurasian Business and Economics Journal*, 1, 86-93.
- Üçkardeş, F., Efe, E., Narinç, D. ve Aksoy, T. (2012). Japon bildircinlarında yumurta ak indeksinin ridge regresyon yöntemiyle tahmin edilmesi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 1(1), 11-20.
- Vinod, H.D. (1995). Double bootstrap for shrinkage estimators. *Journal of Econometrics*, 68 (2), 287-302.
- Wang, A.H. ve Yang, S.X. (2017). Research on the impact of the "belt and road" international logistic performance on china's export. *Journal of South China University of Technology (Social Science Edition)*, 19 (1), 10-18.
- Wang, A. (2010). Research of logistics and regional economic growth. *Scientific Research iBusiness*, 2, 395-400.
- Wang, Y. ve Wang, L. (2010). The economic growth effect of logistics industry fdi analysis. *Scientific Research, iBusiness*, 2, 377-381.
- Yıldırım, B. F., ve Adıgüzel Mercangoz, B. (2020). Evaluating the logistics performance of OECD countries by using fuzzy AHP and ARAS-G. *Eurasian Economic Review, Springer; Eurasia Business and Economics Society*, 10(1), 27-45, March

