

## BORSA İSTANBUL'A KAYITLI ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA SEKTÖRÜ İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DEĞERLENDİRMESİ: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMASI

**Mert AKSUNGUR**

Doktora Öğrencisi, Tarsus Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Uluslararası Ticaret ve Lojistik  
Bölümü,

E-posta: [mert\\_aksungur@tarsus.edu.tr](mailto:mert_aksungur@tarsus.edu.tr) ORCID: 0000-0002-0122-5610

**Ali DERAN**

Prof. Dr., Tarsus Uygulamalı Teknoloji ve İşletmecilik Yüksekokulu, Finans ve Bankacılık Bölümü,

E-posta: [alideran@tarsus.edu.tr](mailto:alideran@tarsus.edu.tr) ORCID: 0000-0001-5377-6740

Makale geliş tarihi: 12.10.2021 Makale kabul tarihi: 15.12.2021 iThenticate benzerlik oranı: % 19

Kaynak gösterimi (APA 6):

Aksungur, M., & Deran, A. (2021). Borsa İstanbul'a kayıtlı ulaştırma ve depolama sektörü işletmelerinin etkinlik değerlendirilmesi: Veri zarflama analizi uygulaması. *Uluslararası İşletme, Ekonomi ve Yönetim Perspektifleri Dergisi (IJBEMP)*, 5(2), 760-771.

**BORSA İSTANBUL'A KAYITLI ULAŞTIRMA VE DEPOLAMA SEKTÖRÜ  
İŞLETMELERİNİN ETKİNLİK DEĞERLENDİRMESİ: VERİ ZARFLAMA ANALİZİ UYGULAMASI**

**ÖZ**

Bu çalışmada, Borsa İstanbul'da işlem gören ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin 2018 ve 2019 yıllarındaki görece etkinliği ölçülmüş, etkin olmayan işletmelerin etkin olması için yapılacak iyileştirmeler üzerine önerilerde bulunulmuş, 2018 ve 2019 yılı ortalama etkinlik değerleri arasında karşılaştırma yapılmıştır. Veri Zarflama Analizinin girdi yönelimli ve ölçeğe göre sabit getiri modeli yardımıyla 8 işletmenin görece etkinlik düzeyleri, finansal performansa dayalı verileri kullanılarak belirlenmiştir. Analiz sonucuna göre işletmelerin her iki yılda da ortalama etkinliğinin benzer seviyelerde olduğu ve sektörel açıdan bir değişim meydana gelmediği görülmüştür. 2018 yılında ve 2019 yılında üçer işletmenin, etkin olduğu tespit edilmiştir. Etkin olmayan işletmelerin etkin olabilmesi için iyileştirme oranları belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Etkinlik, Lojistik Sektörü, Veri Zarflama Analizi

**EFFICIENCY ASSESSMENT OF TRANSPORTATION AND STORAGE INDUSTRY ENTERPRISES  
IN BORSA İSTANBUL: APPLICATION OF A DATA ENVELOPMENT ANALYSIS (DEA)**

**ABSTRACTS**

In this study, relative activity of businesses processing in Borsa İstanbul in 2018 - 2019 which are active in transportation and logistics are measured, improvements are offered in order to have the inactive businesses be active, and the average activity rates of 2018 and 2019 are compared. Relative activity levels of 8 businesses are determined via input oriented and constant returns to scale models of data envelopment analysis, using data based on financial performances. According to results of the analysis, average activity of businesses are confirmed to be at identical levels and no fluctuations are determined in sectoral aspects in both of the given years. Three businesses are stated active in 2018 and 2019. Improvement levels for the inactive businesses to go active are determined.

**Keywords:** Efficiency, Logistics Sector, Data Envelopment Analysis

## 1. GİRİŞ

İletişim ve bilgi teknolojileri yönünden gelişen ve küreselleşen dünyada işletmeler ve müşteriler ulaşılabilirlik yönünden geçmişe nazaran daha iyi imkânlarla sahiptir. Bu imkânlarla ilaveten serbest ticaretin yaygınlaşması, dış ticareti artırmaya yönelik teşvikler vb. gelişmeler işletmelerin pazarlarını adeta sınırsız hale getirmiş ve rekabetin yoğun olduğu bir ticaret ortamı oluşturmuştur. İşletmelerin ve müşterilerin, kolaylıkla ulaşılabilirdiği bu ortamda sınırsız seçenek arasından en ideal olan tercih edilebilmekte böylece çok uzak coğrafyalar arasında ticaret oluşabilmektedir. Bu kapsamda günümüzde küreselleşme, rekabet artışı, hızla gelişen teknoloji, ürün ömürlerinin kısalması, üretimin ucuz iş gücü olan ülkelerde gerçekleştirilmesi vb. gelişmelerin sonucunda oluşan küresel ticaret ortamında lojistik hizmetlere yoğun ihtiyaç duyulmaktadır. Lojistik faaliyetler ekonomik büyümenin önemli bir bileşenidir. Türkiye’de yıllık lojistik harcamalar gayri safi yurtiçi hâsılanın (GSYH) yaklaşık %12’sini oluşturmaktadır (UTİKAD, 2021: 4). Bu kapsamda Türkiye’nin 2020 yılı GSYH’si esas alındığında yıllık lojistik harcamaların yaklaşık 86 milyar ABD dolarına tekabül ettiği değerlendirilmektedir. Dünya çapında ise yıllık lojistik harcamaların GSYH’nin yaklaşık %12’si olduğu ve 8-12 trilyon ABD doları arasında değiştiği tahmin edilmektedir (Larson, 2021: 1).

Bir işletmenin iç ve dış faaliyetlerini bütünsel bir şekilde ele alan tedarik zincirinde yerine getirilen her faaliyet lojistik faaliyet olarak ifade edilmektedir (Suvacı, 2016: 264). Lojistik, bir ürünün kaynağından tüketicisine ulaştırılmak amacıyla gerçekleştirilen bütün faaliyetleri ifade etmek için kullanılan bir kavramdır (Deran vd., 2014: 7). Lojistik faaliyetler taşıma (nakliye), sipariş işleme, talep tahmini, depolama, envanter yönetimi, elleçleme, müşteri hizmetleri, ambalajlama, gümrükleme gibi hizmetleri kapsamaktadır. Günümüzde dünya ticaretinde oluşan yoğun rekabet ortamında lojistik faaliyetlerin yönetimi konusundaki hassasiyet artmakta, lojistik işletmelerde yapılan faaliyetler ve bu faaliyetlerden kaynaklanan maliyetlerin daha etkin olarak yönetilmesi gerekmektedir. Hizmet sektöründe işletmelerin genel anlamda yüksek performans gösterebilmesi için yüksek etkinliğe sahip olması gerekmektedir.

Neely vd. (2005: 1228) etkinliği, belirli bir müşteri memnuniyeti seviyesinde, işletmenin kaynaklarının ne kadar ekonomik kullanıldığına bir ölçüsü olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma göre etkinliğin maliyet odaklı olduğu anlaşılmaktadır. Oluşan rekabet ortamında lojistik işletmelerin aynı sektördeki rakiplerine göre üstünlük sağlayabilmesi için finansal etkinliğini ölçmesi ve maliyetlerini düşürmesi gerekmektedir. Bu bağlamda lojistik faaliyetlerin ve bu faaliyetlerden kaynaklanan maliyetlerin yönetilmesi, kontrol edilmesi, raporlanması ve bunun sonucunda elde edilen verilerin ise analiz edilmesi gerekir.

Lojistik işletmeler hizmet üretmekte yani fiziki mal üretmemektedir. Bu duruma bağlı olarak lojistik işletmelerin performans ölçümü zordur. Çünkü üretilen hizmet ile ilgili ölçüme kaynak oluşturabilecek sayısal veriler sınırlıdır. Bu sınırlı verilerin elde edilebileceği kaynaklar arasında finansal tablolar bulunmaktadır. Bir başka ifadeyle lojistik işletmelerin etkinlik ölçümlerine kaynak oluşturabilecek veriler finansal tablolardan elde edilebilir.

Stratejik karar alma sürecinde, bilginin güvenilirliği finansal bilgi kullanıcıları açısından hayati bir öneme sahiptir. Finansal bilgi kullanıcılarının karar sürecinde başvurdukları en güvenilir bilgi kaynaklarından biride; bağımsız denetimden geçmiş finansal raporlarda yer alan bilgilerdir (Dubinina vd., 2019: 114). İşletmelerin parayla ifade edilen ticari faaliyetlerine ilişkin tüm süreçler, muhasebenin temel kavramları, genel kabul görmüş muhasebe ilkeleri, muhasebe standartları ve/veya vergi mevzuatı esas alınmak suretiyle işlenir ve özet olarak finansal tablolarda raporlanır. Bu anlamda finansal tablolar, işletmelerin belli bir tarihteki varlık yapısı ile bu varlıkların hangi kaynaklardan elde edildiğinin, belli bir tarih aralığında tüm faaliyetlerinden elde ettiği gelirler ile bu gelirleri elde etmek için katlandığı giderleri, tüm faaliyetlerinde elde ettiği nakit giriş ve çıkışlarını gösteren finansal dokümanlardır. Finansal tablolarda yer alan bilgilerin finansal bilgi kullanıcıları açısından faydalı bilgiler olabilmesi için bu bilgilerin ihtiyaca uygun olması ve gerçeğe uygun bir şekilde sunulması gerekir. Bir bilginin ihtiyaca uygun olabilmesi; teyit edilme ve karar süreçlerinde kullanılabilme niteliğiyle doğrudan ilgilidir. Bu çalışmada ilgili işletmelerin etkinliklerinin değerlendirilmesinde kullanılan veriler bağımsız denetim sürecinden geçmiş ve Kamuyu Aydınlatma Platformunda (KAP) yayınlanan finansal

tablolardan elde edilmiş bilgilerdir. Bir başka ifade ile etkinlik değerlendirmesinde kullanılacak faydalı bilgi niteliğindeki bilgilerdir.

Bu çalışmanın amacı, Borsa İstanbul'da işlem gören ve lojistik faaliyet gerçekleştiren ulaştırma ve depolama sektöründeki işletmelerin etkinliklerini Uluslararası Finansal Raporlama Standartları esas alınarak üretilmiş veriler kullanılarak Veri Zarflama Analizi (VZA) yöntemiyle ölçmek ve çıktılar sabit olmak kaydıyla girdi miktarlarında yapılacak değişiklikleri hesaplamaktır. Bu kapsamda giriş bölümünden sonra, literatür kısmında, VZA yöntemiyle finansal tablolardan elde edilen girdi ve çıktılar kullanıldığı ulusal ve uluslararası çalışmalar incelenmiş, daha önce yapılmış ilgili çalışmalar özetlenmiştir. Çalışmayla ilgili literatür verildikten sonra, çalışmanın modeli ve veri seti ortaya konulmuştur. Çalışma bulgularının yer aldığı bölümde, elde edilen veriler doğrultusunda girdi ve çıktı değişkenleri tespit edilerek; “etkin karar verme birimleri” belirlenmiş, bu birimler “etkin olmayan karar verme birimleri” ile kıyaslanmıştır. Sonuç bölümünde ise analiz sonuçları doğrultusunda etkin olmayan işletmelere iyileştirici önerilerde bulunulmuştur.

## **2. LİTERATÜR TARAMASI**

VZA yöntemi, günümüzde üretim ve hizmet sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin bulunduğu imalat, sağlık, turizm, lojistik ve eğitim gibi çok farklı alanlarda kaynakların etkinliğini ve işletme performansını değerlendirmek amacıyla kullanılmaktadır (Ata ve Yakut, 2009: 82; Cooper vd., 2011: 1-2). Çelik ve Ayan (2017) tarafından Borsa İstanbul'da 2010-2014 yılları arasında imalat sanayi sektöründeki alt sektörlerin ve alt sektörlerdeki işletmelerin, Kavak ve Cihangir (2019) tarafından Borsa İstanbul'da 2013-2017 yılları arasında sigorta sektöründeki işletmelerin, Hofmarcher vd. (2002) tarafından 1994-1996 yılları arasında Avusturya'nın bir eyaletinde bulunan hastanelerin, Pulina vd. (2010) tarafından İtalya'nın 20 farklı bölgesindeki 150 otelin, Bougnol ve Dula (2006) tarafından Amerika'daki araştırma üniversitelerinin etkinliğini ölçen çalışmalar, VZA yönteminin farklı alanlarda gerçekleştirilebilmesine örnek teşkil etmektedir.

Uluslararası literatür incelendiğinde ilgili sektörler için doğrudan finansal tablolardan elde edilen girdi ve çıktılar kullanıldığı birbirinden farklı çok sayıda çalışmaya rastlanmaktadır. Min ve Jong Joo (2006) çalışmalarında VZA yöntemiyle üçüncü parti lojistik işletmelerin (3PL), üretkenliği ve fiyat kaldıracını artırması amacıyla işletmelerin finansal etkinliklerini ölçmüştür. Ayrıca çalışmada 3PL hizmet performanslarının ve genişliğinin, 3PL işletmelerin uzun vadeli finansal gücü ile ilişkili olduğu tespit edilmiştir. Min ve Jong Joo (2009) diğer bir çalışmada, ABD'deki 3PL lojistik hizmet sağlayıcılarının 2005-2007 döneminde finansal etkinliklerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmeyi, 3PL işletmelerin finansal etkinliğini zaman içinde etkileyen faktörleri belirlemeyi ve 3PL işletmelerin rekabet gücünü artırma konusunda tavsiyeler vermeyi amaçlamıştır. VZA yönteminin kullanıldığı çalışmada hizmet maliyeti, SG&A (satış, genel ve idari maliyetler) ile amortisman maliyetleri oluştururken dönen varlıklar, duran varlıklar ve diğer varlıklar (yazılım, ofis mobilyaları, ekipman vb.) çıktıları oluşturmaktadır. Çalışma sonucunda iş boyutunun hızla genişlemesine bağlı olarak yapılan büyük boyutlu yatırımların 3PL işletmelerin finansal verimliliğini zayıflatabileceği, varlığa dayalı olmayan 3PL işletmelerin, varlıklara sınırlı yatırımları nedeniyle varlığa dayalı emsallerine göre daha az mali yükü sahip olduğu tespit edilmiştir. Ancak varlık temelli olup, lojistik hizmetlerini düzene sokan ve niş alanlarına<sup>1</sup> odaklanan 3PL işletmelerin finansal olarak verimli olabileceği ifade edilmiştir. Fenyves vd. (2015) çalışmalarında VZA yöntemi ile muhasebe ve finansal göstergeleri kullanarak tarımsal işletmelerin kurumsal performansını ölçmüştür. Girdi değişkeni olarak; toplam borçlar/aktif toplam, işletme kaldıracı (bileşik kaldıraç), finansal kaldıraç, stok devir hızı, aktif devir hızı; çıktı değişkeni olarak ise yatırım karlılığını kullanmışlardır. Thi (2019) çalışmasında Vietnam'da faaliyet gösteren 13 lojistik işletmenin toplam varlıklarını (aktif toplamını), toplam işletme giderlerini, toplam borçlarını girdi; özkaynakları ile dönem net karını da çıktı olarak kullanarak VZA yöntemiyle etkinlik ölçümü gerçekleştirmiş ve işletme performansını geliştirmeye yönelik tavsiyelerde bulunmuştur. Zhiyong ve Xiuhui (2010) çalışmalarında Çin'de Shenzhen ve Şanghay Menkul Kıymetler Borsası'ndaki su yolu taşımacılığında faaliyet gösteren 11 lojistik işletmenin 2008 yılındaki görece finansal etkinliklerini VZA yöntemi ile ölçmüştür. Toplam varlıklar, ana işletme maliyeti ve yönetim maliyeti

<sup>1</sup> Bir işletmenin ürünlerini satışa sunduğu büyük bir pazarın daha küçük, daha dar ve odaklı hedef pazar segmentidir (Otto and Daniel Kindström, 2016: 6-7).

girdi, net gelir ve ana faaliyet gelirleri ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda CCR modelinde dört işletmenin, BCC modelinde ise on işletmenin etkin olduğu tespit edilmiştir. Lee vd. (2021) çalışmalarında, Malezya'daki 18 lojistik şirketin finansal performanslarını VZA yöntemi ile ölçmüştür. Çalışmada cari oran, finansal kaldıraç oranı, finansman oranı girdi, hisse başına kazanç ve aktif karlılık ise çıktı değişkenleri olarak kullanılmıştır. Çalışma sonucunda beş şirketin etkin olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca etkin olduğu tespit edilen şirketlerin etkinlik puanları belirlenmiş ve etkin olmayan şirketlerin finansal durumlarını iyileştirmek ve optimize etmek için potansiyel iyileştirme değerleri referans alınarak tavsiyelerde bulunulmuştur.

Uluslararası literatürde olduğu gibi ulusal literatürde de VZA yöntemiyle finansal tablolardan elde edilen girdi ve çıktıların kullanıldığı çalışmaların olduğu görülmektedir. Tektüfekçi (2010), Borsa İstanbul'da (eski adıyla İstanbul Menkul Kıymetler Borsası-İMKB) işlem gören halka açık teknoloji işletmelerinde VZA yöntemiyle finansal performans ölçümüne yönelik bir çalışma yapmıştır. Girdi değişkeni olarak cari oran, alacak devir hızı, toplam borçların özkaynağa oranı; çıktı değişkeni olarak ise hisse başına kazanç (ya da kayıp) ve karlılık oranının ele alındığı çıktı yönelimli çalışmada, İMKB'de işlem gören teknoloji işletmelerinde etkinliklerin genel itibarıyla düşük düzeylerde olduğu ve ilgili işletmelerin etkin olarak çalışmadıkları tespit edilmiştir. Altın (2010) Borsa İstanbul'da işlem gören sanayi işletmelerde VZA yöntemiyle finansal performans ölçümüne yönelik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada kullanılan girdi değişkenleri cari oran, likidite oranı, nakit oranı, finansal kaldıraç ve finansman oranı (özkaynaklar/toplam yabancı kaynaklar) iken çıktı değişkenleri ise aktif kârlılık oranı ve piyasa değeridir. Çalışma sonuçlarına göre 142 işletme arasından 44'ü etkin olarak tespit edilmiştir. İşletmelerin finansal yapı etkinliğinin sabit getiri varsayımı kullanılarak tespit edildiği çalışmada, etkin olmayan işletmelerin hangi alanlarda yeniden yapılanması gerektiği belirtilmiş ve görece etkin işletmelerin etkin finansal yapı oluşturmada örnek teşkil edeceği ifade edilmiştir. Ersoy ve Tehci (2020) çalışmalarında VZA yöntemini kullanarak lojistik hizmet alanında faaliyet gösteren ve Fortune 500 listesinde yer alan 9 işletmenin 2016 ve 2017 yıllarındaki performanslarını değerlendirmiştir. Girdi yönelimli ve sabit getiri varsayımı altında etkinlik ölçümünün yapıldığı çalışmada, girdi değişkenleri olarak çalışan sayısı ve aktif toplam, çıktı değişkeni olarak net satışlar ve ihracat miktarı kullanılmıştır. Analiz sonucunda etkin olan ve etkin olmayan işletmeler belirtilmiş ayrıca etkin olmayan alanlar için yapılabilecek iyileştirmeler için tavsiyelerde bulunulmuştur.

### **3. ARAŞTIRMANIN MODELİ VE VERİ SETİ**

#### **3.1. Veri Zarflama Analizi**

VZA, karmaşık üretim koşulları olan, kâr amacı güden ya da gütmeyen, çoklu girdi çoklu çıktılara sahip işletmelerin performanslarını ölçmeye elverişli matematiksel programlamayı kullanan non-parametrik bir analiz yöntemidir (Demirci, 2018: 11). VZA yöntemi ilk kez Charnes vd. (1978) tarafından okulların teknik etkinliğini ölçmek için uygulanmıştır (Aydemir, 2002). VZA yönteminin temelinde, etkin olanı seçebildiği gibi etkin olmayan Karar Verme Birimi (KVB) kaynaklarını belirleme yer almaktadır. VZA, KVB içerisindeki görece etkinliği ölçebilmektedir. Bu sebeple elde edilen görece etkinlik sonuçları KVB ile sınırlıdır. VZA yöntemi uygulanırken ilk olarak etkinliği hesaplanacak olan KVB'ler seçilmeli, sonrasında analizde kullanılacak girdi ve çıktı değişkenleri belirlenmeli, VZA modeli seçilmeli, etkinlik değerleri hesaplanarak referans kümeleri oluşturulmalı ve son olarak sonuçlar değerlendirilmelidir (Behdioğlu ve Özcan, 2009). KVB sayısına ilişkin iki kısıt mevcuttur. Birinci kısıt; KVB sayısı en az girdi ve çıktı toplamının bir fazlası kadar olmalıdır. Yani girdi sayısı  $m$ , çıktı sayısı  $p$  ise, KVB sayısı en az  $m+p+1$  olmalıdır (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 304). İkinci kısıt; KVB sayısı girdi ve çıktı sayısı toplamının iki katına eşit ya da iki katından büyük olmalıdır (Dyson vd., 2001). Yani KVB sayısı  $\geq (m+n) \times 2$ 'dir. Çalışmada KVB sayısı ile girdi-çıkıtı sayıları arasındaki ilişki bu kısıtlara uygun olarak belirlenmiştir. KVB seçiminde girdi ve çıktıların KAP'ta yayınlanan bağımsız denetimden geçmiş finansal tablolardan bir başka ifadeyle güvenilir kaynaklardan elde edilmiş olması ve UFRS'ye göre hazırlanması çalışmanın güvenilirliği açısından önem arz etmektedir.

VZA modelleri ölçeğe göre sabit getiri ve ölçeğe göre değişken getiri olmak üzere iki çeşittir. Bu modeller kendi içerisinde girdi ve çıktı yönelimli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. VZA modellerin uygulamalarda en çok kullanılan yöntemi Charnes, Cooper ve Rhodes (1978), tarafından geliştirilen CCR modelleri ile Banker, Charnes ve Cooper (1984) tarafından geliştirilen BCC modelleridir. CCR model ölçeğe göre sabit getiri varsayımı ile toplam etkinlik ölçümü sağlar. BCC modeli ise ölçeğe göre

değişen getiri varsayımı ile teknik etkinlik ölçmektedir (Behdioğlu ve Özcan, 2009: 305). Kulik (2017: 82) çalışmasında VZA yönteminin kullanıldığı sektörler arasında ulaştırma ve depolama sektörlerinin yer aldığını belirtmiştir. Literatür kapsamında CCR ve BCC model kullanımının daha fazla olması ayrıca çıktılar sabit olmak kaydıyla girdi miktarlarında yapılacak değişikliklerin hesaplanması amaçlandığı için Borsa İstanbul'da işlem gören ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin etkinlik değerini VZA yöntemi ile ölçmede girdi yönelimli CCR modeli kullanılmıştır. Girdi yönelimli CCR model tercih edildiği için Tablo 1'de modelin teorik yapısı verilmiştir.

**Tablo 1. Girdi Yönelimli CCR Modelleri**

Girdi Yönelimli CCR Modelleri	
Primal	Dual
$Enb \sum_{r=1}^s u_r Y_{rk}$ $\sum_{r=1}^s u_{rk} Y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ij} \leq 0$ $\sum_{i=1}^m v_{ik} X_{ik} = 1$ $u_r \geq 0$	$Enk\theta_k$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} X_{ij} \leq \theta_k X_{ik}$ $\sum_{j=1}^n \lambda_{jk} Y_{rj} \geq Y_{rk}$ $\lambda_{jk} \geq 0$

**Kaynak:** Özden, 2008

Modelde kullanılan semboller,

Enb: Enbüyükleme,

Enk: Enküçükleme,

m: girdi sayısı,

s: çıktı sayısı,

n: KVB sayısı,

$u_r$ : k karar birimi tarafından r'inci çıktıya verilen ağırlık,

$v_i$ : k karar birimi tarafından i'inci girdiye verilen ağırlık,

$Y_{rk}$ : k karar birimi tarafından üretilen r'inci çıktı,

$X_{ik}$ : k karar birimi tarafından kullanılan i'inci girdi,

$Y_{rj}$ : j'inci KVB tarafından üretilen r'inci çıktı,

$X_{ij}$ : j'inci KVB tarafından kullanılan i'inci girdi,

$\theta_k$ : k karar birimine ait toplam girdi miktarı,

$\lambda_{jk}$ : k karar birimi tarafından üretilen j'inci girdiye verilen ağırlıktır.

### 3.2. Veri Seti

Bu çalışma Borsa İstanbul'da işlem gören ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren 8 adet işletme için görece etkinlik değerlerini VZA yöntemi ile hesaplamayı amaçlamaktadır. Analizde kullanılacak 8 işletme Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş., Çelebi Hava Servisi A.Ş., DO & CO Aktiengesellschaft, GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş., Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş., Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş., Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş., Türk Hava Yolları A.O. olarak belirlenmiştir. Çalışmada yer alan mevcut işletmelerin lojistik faaliyet

göstermesi, aynı sektörde yer alması ve benzer çevre koşullarına sahip olması, KVB'lerin homojen olma koşulunu sağlamaktadır.

Çalışmada kullanılan veriler, ilgili işletmelerin UFRS'ye göre hazırlanmış ve KAP'ta yayınlanmış finansal tablolarından elde edilmiştir. Finansal tablolardaki bilgilerin yüksek kaliteli, anlaşılabilir, karşılaştırılabilir, ihtiyaca uyum ve güvenilir olmasını sağlayan UFRS seti dünya genelinde yaklaşık 170 ülkede uygulanmaktadır (<https://www.ifrs.org>, 2020). UFRS yeknesak özelliği ile aynı girdi ve çıktılardan elde edilmesini mümkün kılmaktadır.

Çalışmada kullanılan sektör bazında çok sayıda girdi ve çıktı mevcuttur. Bu çalışmada değişken seçiminde literatür incelenmiş, bu alanda yapılan çalışmalarda hangi değişkenlerin kullanıldığı dikkate alınmış, girdi ve çıktı değişkenlerinin ağırlıkları konusunda uzman görüşüne başvurulmuştur. Modelde girdi değişkeni olarak cari oran ile finansal kaldıraç oranı, çıktı değişkeni olarak ise özkaynak karlılığı ile aktif karlılığı değişkenleri kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan ilgili sektörlerin ekonomik alt yapısına göre girdi değişkenlerine müdahale edilebilirken çıktı değişkenlerine müdahale edilemeyeceği düşünülmektedir. Bu nedenle girdi yönelimli model tercih edilmiştir.

Cari oran, dönen varlıkların kısa vadeli kaynaklara (borçlara) oranlanması sonucu ortaya çıkan bir orandır. Bu oranın genel standartlara göre 2 olması beklenir. Cari oranın sektör ortalamasının çok üstünde olması çalışma sermayesinin etkin kullanılmadığının bir göstergesi olarak değerlendirilir. İhtiyaç duyulan tutardan fazla çalışma sermayesine sahip olunmasının fırsat maliyeti vardır.

İşletmenin varlıklarının ne kadarlık kısmının yabancı kaynaklarla finanse edildiğini gösteren finansal kaldıraç oranı, yabancı kaynakların (toplam borçların) aktif toplama bölünmesiyle elde edilir. Yüksek borcun, özkaynak karlılığını arttırdığı durumlar haricinde ödeme riski oluşturacağından bu oranın makul seviyelerde olması beklenir.

Özkaynak karlılığı oranı ise işletme ortakları tarafından konulan aynı veya nakdi sermaye ile işletme faaliyetleri sırasında ortaya çıkan kar ve sermaye yedekleri, dönem net karı ile geçmiş yıl karlarının getirisini yansıtan bir orandır. Yönetim performans göstergesi olarak da bilinen bu oran dönem karı veya dönem net karının özkaynaklara bölünmesiyle (dönem karı/özkaynaklar) bulunur. Bu oranın yüksek olması özkaynakların verimli kullanıldığı anlamına gelir.

Aktif karlılık oranı dönem net karının aktiflere bölünmesiyle elde edilir. Bu oran, varlıkların işletmede ne ölçüde etkin bir şekilde kullanıldığını tespit etmek amacıyla kullanılır. Aktif karlılığın yüksek olması işletmedeki varlıkların etkin kullanıldığını gösterir. Ancak oranın sektör ortalamasının çok üstünde olması işletmenin yetersiz kapasite ile çalıştığına işaret eder.

Çalışmada kullanılan değişkenlere ait temel tanımlayıcı istatistikler Tablo 2'de yer almaktadır.

**Tablo 2. Temel Tanımlayıcı İstatistikler**

Değişkenler	Min	Max	Ortalama	Standart Sapma	Min	Max	Ortalama	Standart Sapma
<b>Girdi Değişkenleri (2018)</b>					<b>Girdi Değişkenleri (2019)</b>			
<b>Cari Oran</b>	0,44	2,55	1,843	0,75	0,178	2,74	1,764	0,825
<b>Finansal Kaldıraç</b>	0,377	0,384	0,380	0,20	0,334	0,956	0,667	0,21
<b>Çıktı Değişkenleri (2018)</b>					<b>Çıktı Değişkenleri (2019)</b>			
<b>Öz Kaynak Karlılığı</b>	0,001	0,579	0,22	0,22	0,001	0,564	0,19	0,19
<b>Aktif Karlılık</b>	0,001	0,31	0,09	0,10	0,001	0,38	0,08	0,13

Tablo 2'deki girdi değişkenlerine bakıldığında 2018 yılı için ortalama cari oran 1.843 ve finansal kaldıraç değeri 0.38 olarak hesaplanmıştır. 2019 için bu değerler sırasıyla 1.764 ve 0.67 olarak hesaplanmıştır. 2018 yılında en düşük cari oran 0.44 ile Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'ye ve en düşük finansal kaldıraç 0.377 ile Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'ye aittir. 2019 yılında en düşük cari oran 0.178 ile GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye ve en düşük finansal kaldıraç 0.33 ile Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'ye aittir.

Çıktı değişkenlerine bakıldığında 2018 yılı için ortalama özkaynak karlılığı 0.22 ve aktif karlılık değeri 0.09 olarak hesaplanmıştır. 2019 için bu değerler sırasıyla 0.19 ve 0.08 olarak hesaplanmıştır.

2018 yılında en düşük özkaynak karlılığı ve aktif karlılık 0.001 ile Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'ye aittir. 2019 yılında en düşük özkaynak karlılığı ve en düşük aktif karlılık 0.001 değeri ile GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve DO & CO Aktiengesellschaft işletmelerine aittir.

#### 4. BULGULAR

İşletmelerin etkinlik analizinin ölçümü için EMS paket programı kullanılmıştır. Uygun VZA model seçimi (girdiye yönelik CCR) belirlendikten sonra model sonuçları yorumlanmıştır.

KAP tarafından yayımlanan ulaştırma ve depolama sektöründeki işletmelerin finansal tablolarından yararlanılarak hesaplanan finansal oranlar üzerinde her bir işletme için etkinlik değerleri hesaplanmıştır. Çalışmada kullanılan model girdiye yönelik olduğu için KVB'lerin etkinlik değeri 1 ve daha düşük değerler alır. Etkinlik değerinin 1 olması KVB'nin tam etkin olduğunu, 1'den küçük olması ise KVB'nin tam etkin olmadığını göstermektedir (Demirci, 2018: 52-53). Girdiye yönelik VZA yöntemi kullanılarak hesaplanan 2018 ve 2019 yılı etkinlik değerleri Tablo 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 3. Model Analiz Sonuçları**

İşlem Sırası	2018			2019		
	Görece Toplam Etkinlik Değeri	Görece Toplam Etkinlik Sırası	Referans Kümesi	Görece Toplam Etkinlik Değeri	Görece Toplam Etkinlik Sırası	Referans Kümesi
Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.	1	2	4	0.6199	5	3 / 4 / 7
Çelebi Hava Servisi A.Ş.	0.9002	4	4	0.8312	4	7
DO & CO Aktiengesellschaft	0.7062	5	1 / 7	1	3	3
GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1	3	1	1	2	3
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	0.4398	7	1 / 7	0.3808	7	3 / 4 / 7
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	0.1145	8	1	0.1024	8	7
Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.	1	1	3	1	1	5
Türk Hava Yolları A.O.	0.4644	6	1 / 7	0.4170	6	3 / 4 / 7

Tablo 3 incelendiğinde 2018 ve 2019 yıllarında 8 işletme içerisinde görece etkin olan işletme sayısı 3, etkin olmayan işletme sayısı ise 5 adettir. GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin her iki yılda da etkin oldukları, Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'nin 2018 yılında etkin olduğu, DO & CO Aktiengesellschaft'ın ise 2019 yılında etkin olduğu görülmektedir. 2018 yılında 8 işletmeye ait KVB'nin ortalama etkinlik skoru %70,31 iken ilgili KVB'lerin 2019 yılında ortalama etkinlik skoru %66,89'dir. Her iki yılda da KVB'ler arasında etkinlik skoru en düşük olan işletme Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'dir. 2018 yılında görece etkinlik sıralamasında en düşük işletme olan Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'nin referans kümesini 1. sırada yer alan Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş. oluşturmaktadır. Aynı işletmenin 2019 yılında referans kümesi ise 7. sırada yer alan Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'dir.

VZA yöntemi, araştırmacıya etkin olmayan KVB'leri referans KVB'ler ile karşılaştırarak etkin olabilmelerini sağlayacak oransal değerleri verir. VZA yöntemi bu özelliği sayesinde karar destek sistemi işlevi görür. Etkin olmayan KVB'lerin etkin olabilmeleri için girdilerin hangi oranda azaltılması gerektiğini ifade eden potansiyel iyileştirme değerleri Tablo 4'te gösterilmiştir.



**Tablo 4. Teknik Etkin Olmayan İşletmelerin Etkin Olabilmeleri İçin Girdilerde Potansiyel İyileştirmeler**

	GTES	MCO	TCO	Fark (%)	MFK	TFK	Fark (%)
<b>2018</b>							
Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.	1	2.292	-	-	0.377	-	-
Çelebi Hava Servisi A.Ş.	0.900	1.184	1.063	-10.23	0.768	0.627	-18.333
DO & CO Aktiengesellschaft	0.706	1.951	1.380	-29.25	0.562	0.653	16.132
GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1	0.949	-	-	0.56	-	-
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	0.440	1.241	0.558	-55.06	0.728	0.087	-87.990
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	0.115	0.435	0.002	-99.47	0.958	0.000	-99.961
Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.	1	2.547	-	-	0.383	-	-
Türk Hava Yolları A.O.	0.464	0.87	0.397	54.33	0.713	0.061	-91.439
<b>2019</b>							
Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.	0.620	1.677	0.659	-60.73	0.587	0.356	-39.41
Çelebi Hava Servisi A.Ş.	0.831	0.759	0.629	-17.12	0.742	0.077	-89.65
DO & CO Aktiengesellschaft	1	1.364	-	-	0.811	-	-
GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş.	1	0.178	-	-	0.436	-	-
Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.	0.381	1.278	0.466	-63.50	0.746	0.058	-92.22
Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.	0.102	0.319	0.027	-91.43	0.956	0.003	-99.65
Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.	1	2.735	-	-	0.334	-	-
Türk Hava Yolları A.O.	0.417	0.80	0.316	-60.56	0.722	1.813	151.11

NOT: **GTES:** Görece Teknik Etkinlik Skoru, **MCO:** Mevcut Cari Oran, **MFK:** Mevcut Finansal Kaldıraç, **TCO:** Tahmini Cari Oran, **TFK:** Tahmini Finansal Kaldıraç

#### 2018 yılı potansiyel iyileştirme değerleri

2018 yılı finansal verileri kullanılarak yapılan analiz sonucunda Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş., GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin tam etkin olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple adı geçen işletmelerin herhangi bir iyileştirme değeri bulunmamaktadır. Çelebi Hava Servisi A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranın %10,23 ve finansal kaldıraç oranının %18,33 oranında azaltılması gerekmektedir. DO & CO Aktiengesellschaft işletmesinin tam etkin olabilmesi için cari oranın %29,25 oranında azaltılması ve finansal kaldıraç oranının %16,13 oranında artırılması gerekmektedir. Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranın %55,06 ve finansal kaldıraç oranının %87,99 oranında azaltılması gerekmektedir. Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranının %99,47, finansal kaldıraç oranının %99,96 oranında azaltılması gerekmektedir. Türk Hava Yolları A.O.'nun tam etkin olabilmesi için cari oranının %54,33 oranında artırılması finansal kaldıraç oranının %91,44 oranında azaltılması gerekmektedir.

#### 2019 yılı potansiyel iyileştirme değerleri

2019 yılı finansal verileri kullanılarak yapılan analiz sonucunda DO & CO Aktiengesellschaft, GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin tam etkin olduğu tespit edilmiştir. Bu sebeple bu işletmelerin herhangi bir iyileştirme değeri bulunmamaktadır. Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranın %60,76 ve finansal kaldıraç oranının %39,41 oranında azaltılması gerekmektedir. Çelebi Hava Servisi A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranının %17,17 ve finansal kaldıraç oranının %89,65 oranında azaltılması gerekmektedir. Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranının %63,50 ve

finansal kaldıraç oranının %92,22 oranında azaltılması gerekmektedir. Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş.'nin tam etkin olabilmesi için cari oranın %91,43 ve finansal kaldıraç oranının %99,65 oranında azaltılması gerekmektedir. Türk Hava Yolları A.O.'nun tam etkin olabilmesi için cari oranının %60,56 azaltılması ve finansal kaldıraç oranının %151,11 oranında artırılması gerekmektedir.

## **5. SONUÇ**

Doksanlı yıllardan sonra birçok faktöre bağlı olarak küresel rekabet ve ticaretin hızlı bir şekilde gelişmesi ile beraber tüm dünyada ve Türkiye'de lojistik sektörü stratejik bir öneme sahip olmuştur. Bu olgu doğrultusunda tüm dünyada ve Türkiye'de kara, hava, deniz ve demiryolları ulaştırma ve taşıma alanlarında yatırımlar yapılarak lojistik sektörünün alt yapısı geliştirilmektedir. Yapılan yatırımların etkinliklerinin izlenmesi ve değerlendirilmesi küresel ticarete rekabet avantajı sağlaması açısından son derece önemlidir. Lojistik etkinliğin ölçülmesi, teknolojik ilerlemeyi hızlandırmaya, yönetim kabiliyetini iyileştirmeye, kaynakları rasyonel olarak paylaşmaya, israfı azaltmaya ve işletmelerinin sürdürülebilir gelişimine katkıda bulunur. Bu bağlamda Türkiye'de de hem işletmelerin hem de makro düzeyde ülke genelinde lojistik performansların değerlendirilmesi ve gerek görülmesi durumunda gerekli müdahalelerin yapılması önem arz etmektedir. Ulaştırma ve depolama alanları, yapılan yatırımlar içinden pay alma bakımından lojistik sektörü içinde önemli iki alandır. Tüm dünyada ve Türkiye'de özellikle ulaştırma alanına yapılan yatırımların sosyal, ekonomik ve finansal etkisi stratejik öneme sahiptir.

Bu çalışmada Borsa İstanbul'da ulaştırma ve depolama sektöründe faaliyet gösteren halka açık işletmelerin 2018 ve 2019 yıllarında VZA yöntemi ile görece etkinliğinin değerlendirilmesi, etkin olmayan işletmelerin tam etkin olabilmeleri adına iyileştirme değerlerinin tespit edilmesi ve her iki yıldaki ortalama etkinliğin karşılaştırılması amaçlanmıştır. Yapılan analizler sonucunda, 2018 yılında Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş., GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin tam etkin olduğu, diğer 5 işletmenin ise tam etkin olmadığı anlaşılmıştır. 2019 yılında DO & CO Aktiengesellschaft, GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin tam etkin olduğu, diğer 5 işletmenin ise tam etkin olmadığı tespit edilmiştir. Etkin olmayan işletmeler, tespit edilen iyileştirme değerleri dikkate alınarak cari oranlarında ve finansal kaldıraç oranlarında iyileştirmeler yapmalıdır. Cari orandaki iyileştirmeler dönen varlıklar ve kısa vadeli kaynakların, finansal kaldıraç oranındaki iyileşmeler ise yabancı kaynak finansmanının istenilen düzeye çekilmesi sonucu gerçekleşecektir. DO & CO Aktiengesellschaft'ın 2019 yılı etkinlik değeri bir önceki yıla göre artış göstermiştir. Bu durum adı geçen işletmenin ifade edilen iyileştirmeleri yaptığını göstermektedir. Çalışmadaki en dikkat çekici görece etkinlik değerindeki düşüş Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'de meydana gelmiştir. 2018 yılında tam etkin olan Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'nin 2019 yılında etkinlik değeri düşüş göstermiştir. Bu durum Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'nin 2019 yılında görece etkinlik sıralamasında beşinci sıraya düşmesine sebep olmuştur. Beyaz Filo Oto Kiralama A.Ş.'nin yanı sıra Çelebi Hava Servisi A.Ş., Pegasus Hava Taşımacılığı A.Ş., Reysaş Taşımacılık ve Lojistik Ticaret A.Ş. ve Türk Hava Yolları A.O.'nin etkinlik değerleri 2019 yılında 2018 yılına göre düşüş göstermiştir. 2019 yılında etkinlik düzeyi düşen bu işletmeler belirtilen iyileştirme değerleri ölçüsünde cari oran ve finansal kaldıraç oranlarını istenilen düzeye çekebilecek stratejiler geliştirmelidir. GSD Denizcilik Gayrimenkul İnşaat Sanayi ve Ticaret A.Ş. ve Trabzon Liman İşletmeciliği A.Ş.'nin her iki yılda da tam etkin olması sebebiyle bu işletmelerin amaçlarını gerçekleştirmede başarılı olduğu söylenebilir.

İşletmelerin 2019 yılındaki ortalama etkinlik düzeylerinde 2018 yılına göre düşüş gözlemlenmiştir. Bu sebeple Borsa İstanbul özelinde lojistik sektörünün amaçlarını gerçekleştirmekten uzaklaştığı söylenebilir. Bu durum, Borsa İstanbul'daki lojistik sektörde faaliyet gösteren işletmeler açısından olumsuz bir gösterge olarak ortaya çıkmıştır. Bu çalışmada yapılan analiz sonuçları referans alınarak lojistik sektörünün en önemli alanları olan ulaştırma ve depolama alanlarının etkinlik düzeyi artırılabilir.

Çalışma finansal girdi ve çıktılarının kullanıldığı, lojistik işletmelerin görece etkinliklerini VZA yöntemini kullanarak ele alması sebebiyle özgün bir nitelik taşımaktadır. Zira ulusal literatürde finansal girdi ve çıktılarının kullanıldığı, lojistik işletmeleri konu alan ve VZA yöntemiyle etkinlik ölçümü yapan güncel bir çalışmaya rastlanılamamıştır. Bu çalışma aynı koşullar altında faaliyet gösteren aynı

sektördeki daha geniş kapsamlı işletmeler ya da işletmelerin kollarına/teşkilatlarına uygulanarak geliştirilebilir. Bunun yanında kullanılan değişkenlere yeni değişkenler ilave edilerek çalışma farklı sektörlerle genişletilebilir.

#### **KAYNAKÇA**

- Altın, H. (2010). Küresel Kriz Ortamında İMKB Sınai Şirketlerine Yönelik Finansal Etkinlik Sınaması: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. *Anadolu Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 10(2), 15-30.
- Ata, H. A. ve Yakut, E. (2009). Finansal Performansa Dayalı Etkinlik Ölçümü: İmalat Sektörü Uygulaması. *Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 80-100.
- Aydemir, Z. C. (2002). Bölgesel Rekabet Edebilirlik Kapsamında İllerin Kaynak Kullanım Görece Verimlilikleri: Veri Zarflama Analizi Uygulaması. Devlet Planlama Teşkilatı Uzmanlık Tezi, Yayın (2664).
- Behdioğlu, S. ve Özcan, G. (2009). Veri Zarflama Analizi ve Bankacılık Sektöründe Bir Uygulama. *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 14(3), 301-326.
- Bougnol, M. L., & Dulá, J. H. (2006). Validating DEA as a Ranking Tool: An Application of DEA to Assess Performance in Higher Education. *Annals of Operations Research*, 145(1), 339-365.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M. & Zhu, J. (Eds.). (2011). Handbook on Data Envelopment Analysis (Second Edition). Dordrecht: Springer Science & Business Media.
- Çelik, İ., ve Ayan, S. (2017). Veri Zarflama Analizi ile İmalat Sanayi Sektörünün Finansal Performans Etkinliğinin Ölçülmesi: Borsa İstanbul'da Bir Araştırma. *Süleyman Demirel Üniversitesi Vizyoner Dergisi*, 8(18), 56-74.
- Demirci, A. (2018). Teori ve Uygulamalarla Veri Zarflama Analizi. Ankara: Gazi Kitabevi.
- Deran, A., Arslan, S. ve Köksal, A. G. (2014). İşletmelerde Lojistik Maliyetlerin Hesaplanması. Konya: Eğitim Yayınevi.
- Dubinina, M. V., Luhova, O. I. & Kuznetsov, A. A. (2019). Application of Fair Value in the Accounting, Control and Reporting for Ukraine in Accordance with International Financial Reporting Standarts. *Financial and Credit Activity: Problems of Theory and Practice*, 4(31), 112-124.
- Dyson, R. G., Allen, R., Camanho, A. S., Podinovski, V. V., Sarrico, C. S. & Shale, E. A. (2001). Pitfalls and Protocols in DEA. *European Journal of Operational Research*, 132(2), 245-259.
- Ersoy, Y. & Tehci, A. (2020). Lojistik Pazarlama: Lojistik Hizmetleri Alanında Faaliyette Bulunan İşletmelerde Veri Zarflama Analizi ile Etkinlik Ölçümü. *The Journal of International Scientific Researches*, 5(1), 1-9.
- Fenyves, V., Tarnóczy, T. & Zsidó, K. (2015). Financial Performance Evaluation of Agricultural Enterprises with DEA Method. *Procedia Economics and Finance*, 32(15), 423-431.
- Hofmarcher, M. M., Paterson, I., & Riedel, M. (2002). Measuring Hospital Efficiency in Austria—a DEA Approach. *Health Care Management Science*, 5(1), 7-14.
- Kavak, B. ve Cihangir, M. (2019). Sigorta Şirketlerinin Etkinlik Düzeylerinin Saptanması: Borsa İstanbul'da Yer Alan Sigorta Şirketleri Üzerine VZA Modeliyle Bir Uygulama. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(3), 115-128.
- Kulik, J. (2017). Technical Efficiency and the Methods of Its Measurement. *Ekonometria*, 3(57), 72-87.
- Larson, P. D. (2021). Relationships between Logistics Performance and Aspects of Sustainability: A Cross-Country Analysis. *Sustainability*, 13(2), 623.
- Lee, P. F., Lam, W. S., & Lam, W. H. (2021). Evaluation and Improvement of the Efficiency of Logistics Companies with Data Envelopment Analysis Model. *Engineering Journal*, 25(6), 45-54.
- Min, H. & Jong Joo, S. (2006). Benchmarking the Operational Efficiency of Third Party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis. *Supply Chain Management*, 11(3), 259-265.

*Borsa İstanbul'a Kayıtlı Ulaştırma ve Depolama Sektörü İşletmelerinin Etkinlik Değerlendirmesi: Veri Zarflama Analizi Uygulaması*

- Min, H., & Joo, S. (2009). Benchmarking Third-Party Logistics Providers Using Data Envelopment Analysis: an Update. *Benchmarking: an International Journal*, 16(5), 572–587.
- Neely, A., Gregory, M., & Platts, K., (2005). Performance Measurement System Design: A Literature Review and Research Agenda. *International Journal of Operations & Production Management*, 25(12):1228-1263.
- Ottosson, M., & Kindström, D. (2016). Exploring Proactive Niche Market Strategies in the Steel Industry: Activities and Implications. *Industrial Marketing Management*, 55, 119-130.
- Özden, H. Ü. (2008). Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Türkiye'deki Vakıf Üniversitelerinin Etkinliğinin Ölçülmesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 37(2), 167-185.
- Pulina, M., Detotto, C., & Paba, A. (2010). An Investigation into the Relationship between Size and Efficiency of the Italian Hospitality Sector: A Window DEA Approach. *European Journal of Operational Research*, 204(3), 613-620.
- Suvacı, B. (2016). Sosyal Bilimler Veri Tabanında Yayımlanan Lojistik ve Tedarik Zinciri Makalelerinin Bibliyometrik Profili. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, (25), 263-281.
- Tektüfekçi, F. (2010). İMKB'ye Kayıtlı Halka Açık Teknoloji Şirketlerinde Finansal Etkinliğin Veri Zarflama Analizi (VZA) ile Değerlendirilmesi. *Organizasyon ve Yönetim Bilimleri Dergisi*, 2(2), 69-77.
- Thi, H. X. H. (2019). Application of DEA Model to Evaluate the Performance of Logistics Enterprises in Vietnam, *International Research Journal of Advanced Engineering and Science*, 4(4), 146-149.
- UTİKAD Lojistik Sektörü Raporu 2020, <https://www.utikad.org.tr/images/HizmetRapor/utikadlojistiksektoruraporu2020-53923.pdf> 10.11.2021 tarihinde erişilmiştir.
- Zhiyong, W., & Xiuhui, Q. (2010). Financial Input-Output Efficiency Analysis of Water-Transporting Logistics Enterprises in China Based on DEA. In 2010 International Conference on e-Business and e-Government. 5172-5175.
- <https://www.ifrs.org/> 11.09.2020 tarihinde erişilmiştir.