



# MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi

Melike Toslak<sup>1</sup>, Beyza Aktürk<sup>2</sup>, Alptekin Ulutaş<sup>3\*</sup>

<sup>1</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Sivas, Türkiye (ORCID: 0000-0002-0417-2796), [meliketoslak@outlook.com](mailto:meliketoslak@outlook.com)

<sup>2</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Sivas, Türkiye (ORCID: 0000-0002-1172-2127), [akturk.byzaa@gmail.com](mailto:akturk.byzaa@gmail.com)

<sup>3\*</sup> Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Uluslararası Ticaret ve Lojistik Bölümü, Sivas, Türkiye (ORCID: 0000-0002-8130-1301), [aultas@cumhuriyet.edu.tr](mailto:aultas@cumhuriyet.edu.tr)

(İlk Geliş Tarihi 23 Aralık 2022 ve Kabul Tarihi 31 Ocak 2022)

(DOI: 10.31590/ejosat.1041106)

**ATIF/REFERENCE:** Toslak, M., Aktürk, B. & Ulutaş, A. (2022). MEREC ve WEDBA Yöntemleri ile Bir Lojistik Firmasının Yıllara Göre Performansının Değerlendirilmesi. *Avrupa Bilim ve Teknoloji Dergisi*, (33), 363-372.

## Öz

Lojistik şirketlerinin performans değerlendirilmesinin yapılması ile bu şirketlerin faaliyetlerini gerçekleştirirken ne kadar verimli olduğu tespit edilebilir. Ayrıca bu şirketler performans değerlendirme sonucuna istinaden şirket hedeflerini ne derece gerçekleştirebildiğini görmüş olacaktırlar ve performanslarını rakip firmalar ile kıyaslayarak güçlü ve zayıf yönlerini daha iyi fark edeceklerdir. Bu çalışmada bir lojistik işletmesinin yıllara göre performansı değerlendirilecektir. Değerlendirmede MEREC ve WEDBA yöntemleri kullanılacaktır. MEREC yöntemi ile kriter ağırlıkları bulunurken WEDBA yöntemi ile yıllar sıralanacaktır. Bu çalışma ile MEREC yöntemi ulusal literatüre tanıtılacaktır. Ayrıca MEREC ve WEDBA yöntemleri ilk defa birlikte kullanılacaktır. Böylece literatüre katkıda bulunulacaktır.

**Anahtar Kelimeler:** MEREC, WEDBA, Performans Değerlendirme.

## The Evaluation of the Performance of a Logistics Company by Years with MEREC and WEDBA Methods

### Abstract

With the performance evaluation of logistics companies, it can be determined how efficient these companies are while performing their activities. In addition, these companies will have seen to what extent they have achieved the company's goals based on the performance evaluation result, and they will be able to better realize their strengths and weaknesses by comparing their performance with rival companies. In this study, the performance of a logistics company according to years will be evaluated. MEREC and WEDBA methods will be used in the evaluation. While the criteria weights are found with the MEREC method, the years will be sorted with the WEDBA method. With this study, the MEREC method will be introduced to national literature. In addition, MEREC and WEDBA methods will be used together for the first time. Thus, it will contribute to the literature.

**Keywords:** MEREC, WEDBA, Performance Evaluation.

\* Sorumlu Yazar: [aultas@cumhuriyet.edu.tr](mailto:aultas@cumhuriyet.edu.tr)

## 1. Giriş

Lojistik kavramı genel olarak malzeme ve bilgi akışının üretim ve tüketim noktaları arasında doğru bir şekilde planlı gerçekleşmesi olarak tanımlanabilir. Firmalar, faaliyetlerini devam ettirebilmek için müşterilerin gereksinim ve taleplerini uygun bir şekilde kısa zamanda karşılamak durumundadırlar. Lojistiğin en önemli amacı alıcılara doğru ve hızlı bir şekilde ürün dağıtımını gerçekleştirmektir (Ulutaş, 2019). Lojistik faaliyetler, firmalar ve müşteriler arasında değer yaratmanın yanı sıra firmaların başarısının artırılmasında ve ölçülmesinde fazlasıyla önemli hale gelmiştir.

Günümüzde firmalar arasında rekabetin artmasıyla firmaların lojistik hizmetlerinde müşteri ihtiyaçlarını tam ve sürdürülebilir şekilde gerçekleştirmesi gerekir. Firmalar lojistik faaliyetlerini doğru ve sürdürülebilir olması için bazen dış kaynak kullanımı yaparak, lojistik hizmeti sunan işletmelerden lojistik hizmeti alırlar. Lojistik hizmeti sağlayan işletmelerin doğru seçimi lojistik hizmeti almak isteyen firmalar için önemlidir. Bu seçim işleminde işletmelerin performanslarının incelenmesi, firmalar açısından gereklidir. Lojistik işletmelerinin performans ölçümünün yapılması ile bu işletmelerin faaliyetlerini gerçekleştirirken ne kadar verimli olduğu tespit edilebilir. Ayrıca bu işletmeler performans ölçümü sonucuna göre hedeflerini ne derece gerçekleştirebildiğini görmüş olacaktırlar ve rakip firmalara göre güçlü ve zayıf yönlerini daha iyi fark edeceklerdir.

Detaylı performans ölçümünün yapılması, işletmelerin başarıya ulaşması için bir esastır. Performans ölçüm yönteminin temel görevi katma değerli gösterimlerin yapısına dair öngörü yakalamak olup, ayrıca işletmelerin faaliyetlerde amaçlara ulaşma doğrultusunda devamlılığını sağlamada ve faaliyet stratejilerinin başarısı ile ilgili önemli sonuçların sağlanmasını da içermektedir. Dolayısıyla performans ölçümü sadece operasyonel ve rekabetçi stratejileri açıklama yükümlülüğü olan yöneticiler için değil, ayrıca stratejileri gerçekleştirmek mecburiyetinde olan çalışanların da hareketlerini oluşturmaktadır (Fawcett, 1998). Performans ölçümü ile yapılmış çok fazla çalışma bulunmaktadır ve bu çalışmalarda genellikle regresyon analizi ve bilançolardaki mali rasyolara dayalı oran analizi kullanılmaktadır (Çakır ve Perçin, 2013). Çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri, son yıllarda performans ölçümünde sıklıkla kullanılan yöntemler haline gelmiştir. Performans ölçümlerinde birden fazla kriterin ve alternatifin göz önüne alınmasından dolayı ÇKKV yöntemleri istatistiksel yöntemlere oranla son yıllarda daha çok kullanılmaktadır. Bu çalışmada da performans ölçümü yapılacağı için ÇKKV yöntemleri kullanılmıştır.

Bu çalışmada kullanılan veriler Fortune 500 Türkiye dergisinden alınmıştır. Bu çalışmada Ekol lojistiğin 2010-2020 yılları arasındaki performans değerleri analiz edilecektir. Çalışmada Ekol lojistiğin yıllara göre performansı ölçülerek incelenmiş ve performans ölçüm analizi yapılırken MEREC ve WEDBA yöntemleri kullanılmıştır. Her iki yöntem ile ilgili az sayıda Türkçe çalışma olmasından dolayı bu iki yöntem kullanılmıştır. MEREC yöntemi, kriter ağırlıklarını hesaplamak için her bir kriterin alternatiflerin toplam performansı üzerindeki etkisinin çıkarılmasında kullanılan bir objektif ağırlıklandırma yöntemidir (Ghorabae, 2021). WEDBA yöntemi ise alternatiflerin sıralamasında kullanılan bir ÇKKV yöntemidir. En uygun durum ideal nokta olarak gösterilirken en düşük durum anti-ideal nokta olarak açıklanır (Demir, 2021). Çalışmada bu

yöntemler birlikte kullanılarak Türkçe literatüre katkı sunulacaktır.

Literatürde birçok çalışmada lojistik firmalarının performansları ÇKKV yöntemleri kullanılarak ölçülmüştür. Tablo 1'de bu çalışmalar özetlenmiştir.

Tablo 1. Lojistik Firmalarının Performans Ölçümü ile İlgili Literatür Taraması (Table 1. Literature Review on Performance Measurement of Logistics Firms)

Yazarlar	Yöntemler	Konu
Görener (2009)	ANP	İmalat sanayindeki bir işletmenin tedarikçi seçim sorununa çözüm aranmıştır.
Chen vd. (2010)	Dilsel PROMETHEE	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Özbek ve Eren (2012)	AHP	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Çakır ve Perçin (2013)	CRITIC, SAW, TOPSIS ve VIKOR	Fortune 500 Türkiye'de yer alan 10 lojistik işletmenin performansı değerlendirilmiştir.
Ishizaka (2014)	Bulanık AHP ve AHP	Tedarikçi seçimi ve performans analizi yapılmıştır.
Jayant ve Singh (2015)	AHP ve VIKOR	9 üçüncü parti lojistik firması 10 kritere göre değerlendirilmiştir.
Aguezoul ve Pires (2016)	ELECTRE I	Alternatif olarak 13 üçüncü parti lojistik firması değerlendirilmiştir.
Ayaydın vd. (2017)	Gri İlişkisel Analiz	8 kriter baz alınarak Fortune 500 Türkiye'de yer alan 10 lojistik şirketin performansı analiz edilmiştir.
Eren ve Gür (2017)	AHP ve TOPSIS	Bir online alışveriş sitesi için üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Li vd. (2018)	Hibrit Bilgi Destekli ÇKKV	5 üçüncü parti lojistik firması değerlendirilmiştir.
Rezaei vd. (2018)	BWM	Lojistik performans indeksi göstergelerinin ağırlıkları hesaplanmıştır.

Ulutaş (2019)	EDAS ve Entropi	7 firmanın lojistik performans değerlendirilmiştir.
Kısa ve Ayçin (2019)	SWARA ve EDAS	OECD ülkelerinin lojistik performansı analiz edilmiştir.
Yalçın ve Ayvaz (2020)	Bulanık AHP ve Bulanık TOPSIS	5 ülkenin lojistik performansı 6 kritere göre değerlendirilmiştir.
Mercangoz vd. (2020)	COPRAS-G	28 AB ülkesinin ve 5 aday ülkenin lojistik performansları değerlendirilmiştir.
Khan vd. (2020)	Bulanık AHP	Bir kurye şirketinin lojistik performansı değerlendirilmiştir.
Jovčić ve Průša (2021)	ARAS, Entropi ve CRITIC	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Senir (2021)	CRITIC ve COPRAS	Türkiye ve AB ülkelerinin yerel lojistik performansları kıyaslanmıştır.
Aydın vd. (2021)	Nötrosofik TOPSIS	Dördüncü parti lojistik firması değerlendirilmiştir.
Yuan vd. (2021)	Olasılıklı Dil altında DEMATEL ve COPRAS	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Akpınar (2021)	SWARA ve WASPAS	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.
Ulutaş (2021)	Gri SWARA ve Gri CODAS	Üçüncü parti lojistik firması seçimi yapılmıştır.

Bu çalışmada MEREC ve WEDBA yöntemleri birlikte kullanılacaktır. MEREC yöntemi literatüre 2021 yılında Ghorabae ve arkadaşları tarafından tanıtılmıştır (Ghorabae vd., 2021). Bu yüzden MEREC yöntemi ile yapılan çalışma sayısı azdır. Bunlardan biri Goswami vd. (2021), MEREC yöntemi ile PIV yöntemini birleştirerek Hindistan'daki bir yer için yenilenebilir enerji santralini seçmişlerdir. Ghorabae (2021), Değiştirilmiş SWARA, MEREC ve WASPAS yöntemleri ile İran'da bulunan bir şirketin dağıtım merkezleri için yer alternatiflerini değerlendirmiştir.

WEDBA yöntemi çok yeni bir ÇKKV yöntemi olmamasına rağmen bu yöntemle yapılan çalışma sayısı azdır. Rao ve Singh (2012), WEDBA yönteminin uygulanabilirliğini ölçmek için üç tane örnek kullanmışlardır. Diğer bir çalışmada Garg (2017), Bulanık AHP, COPRAS ve WEDBA yöntemlerini kullanarak en iyi e-Öğrenme websitesini beş alternatif arasından belirlemiştir. Al-Hawari vd. (2019), WEDBA yönteminin bulanık versiyonunu geliştirmişlerdir ve bu yöntemin uygulanabilirliğini iki sayısal örnek ile değerlendirmişlerdir. Jain ve Ajmera (2019), AHP,

Entropi ve WEDBA yöntemlerini birlikte kullanarak esnek üretim sistemlerinin esnekliğini sıralamışlardır. Ulutaş (2020), WEDBA yöntemi ile PSI yöntemini birleştirerek istifleyici seçimi yapmıştır. Basar ve Tolga (2020), Bulanık WEDBA yöntemi ile dikey tarımda akıllı sistem seçimi yapmışlardır. Demir (2021), CRITIC ve WEDBA yöntemleri ile vakıf üniversitelerinin akademik performansını değerlendirmiştir.

Literatür taramasına göre MEREC yöntemi yeni geliştirildiği için bu yöntemle ilgili yayın sayısı azdır. Ayrıca WEDBA yöntemi de çok az sayıda yayında görülmektedir. Bundan dolayı bu çalışmada MEREC yöntemi ulusal literatüre tanıtılacak ve WEDBA yöntemi ile birleştirilerek yeni bir hibrit ÇKKV modeli oluşturulacaktır.

## 2. Materyal ve Metot

Bu çalışmada MEREC yöntemi kriter ağırlıklarının bulunmasında kullanılacaktır. WEDBA yöntemi ile yıllar sıralanacaktır.

### 2.1. MEREC

MEREC yönteminin adımları aşağıda gösterilmiştir (Ghorabae vd., 2021; Ghorabae, 2021):

Adım 1: Karar matrisinin oluşturulması. Eşitlik 1, karar matrisini göstermektedir.

$$D = [d_{ij}]_{m \times n} \quad (1)$$

Eşitlik 1'de gösterilen  $d_{ij}$  değeri  $i$  alternatifinin  $j$  kriterindeki değerini göstermektedir. Bu değer pozitif bir değer olmak zorundadır. Eğer pozitif değilse uygun yöntemler kullanılarak pozitif hale getirilmelidir.

Adım 2: Karar matrisi aşağıdaki eşitlikler yardımı ile normalize edilir. Eşitlik 2 ile fayda kriterleri, Eşitlik 3 ile maliyet kriterleri normalize edilir.

$$d_{ij}^* = \frac{\min d_{ij}}{d_{ij}} \quad (2)$$

$$d_{ij}^* = \frac{d_{ij}}{\max d_{ij}} \quad (3)$$

Adım 3: Alternatiflerin toplam performans değeri ( $S_i$ ) Eşitlik 4 ile bulunur.

$$S_i = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_j |\ln(d_{ij}^*)| \right) \right) \quad (4)$$

Adım 4: Her bir kriterin değeri çıkartılarak alternatiflerin performanslarındaki değişiklikler ( $S'_j$ ) Eşitlik 5 ile hesaplanır.

$$S'_j = \ln \left( 1 + \left( \frac{1}{m} \sum_{k, k \neq j} |\ln(d_{ik}^*)| \right) \right) \quad (5)$$

Adım 5: Mutlak sapmaların toplamı ( $E_j$ ) hesaplanır. Bu adımda kriterin kendisi üzerindeki çıkartılma etkisi ölçülür.

$$E_j = \sum_i |S'_j - S_i| \quad (6)$$

Adım 6: Kriterlerin ağırlığı ( $w_j$ ) aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$w_j = \frac{E_j}{\sum_k E_k} \quad (7)$$

### 2.2. WEDBA

WEDBA yönteminin adımları şu şekildedir (Rao ve Singh, 2011; Jain ve Ajmera, 2019).

Adım 1: Karar matrisi düzenlenir. Karar matrisi, Eşitlik 1’de sunulmuştur.

Adım 2: Karar matrisindeki değerler normalize edilir. Normalizasyon işlemleri eşitlikler 2 ve 3’te gösterilmiştir. Eşitlik 2 kullanılarak maliyet kriterleri normalize edilirken, Eşitlik 3 ile fayda kriterleri normalize edilir.

Adım 3: Normalize karar matrisindeki değerler Eşitlik 8 ile standardize edilir.

$$t_{ij} = \frac{d_{ij}^* - \mu_j}{\sigma_j} \quad (8)$$

Eşitlik 8’de gösterilen  $\mu_j$  ve  $\sigma_j$  sırasıyla  $j$ . kriterin ortalama değerini ve standart sapmasını göstermektedirler. Eşitlik 9 ile  $\mu_j$ , Eşitlik 10 ile  $\sigma_j$  hesaplanır.

$$\mu_j = \frac{\sum_{i=1}^m d_{ij}^*}{m} \quad (9)$$

$$\sigma_j = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^m (d_{ij}^* - \mu_j)^2}{m}} \quad (10)$$

Adım 4: İdeal ( $t_{ij}^+$ ) ve anti-ideal ( $t_{ij}^-$ ) değerler hesaplanır.

$$t_{ij}^+ = \max(t_{ij}) \quad (11)$$

$$t_{ij}^- = \min(t_{ij}) \quad (12)$$

Adım 5: Her bir alternatifin Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ( $WED_i^+$ ,  $WED_i^-$ ) ve İndeks Skoru ( $IS_i$ ) hesaplanır.

$$WED_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^+)\}^2} \quad (13)$$

$$WED_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n \{w_j(t_{ij} - t_{ij}^-)\}^2} \quad (14)$$

$$IS_i = \frac{WED_i^-}{WED_i^- + WED_i^+} \quad (15)$$

En yüksek İndeks Skoruna sahip alternatif en iyi alternatif olarak belirlenir.

### 3. Araştırma Sonuçları ve Tartışma

Bu çalışmada Ekol Lojistik 4.0 işletmesinin Fortune 500 Türkiye (<https://www.fortuneturkey.com/fortune500>) internet sitesinde yer alan 2010-2020 yıllarına ait verileri değerlendirilmiştir. Şirketin 2020 yılına ait cirosu 521.892.982 € olarak açıklanmıştır (<https://www.ekol.com/tr/kurumsal/rakamlarla-ekol-lojistik/ciro/>). Şirketin yıllara göre performansı değerlendirilirken sekiz kriter göz önüne alınacaktır. Bu kriterler şunlardır: Net Satış (KRT 1), Net Satış Değişimi (KRT 2), Faiz, Vergi Öncesi Kâr (KRT 3), Faiz, Vergi Öncesi Kâr Değişimi (KRT 4), Aktif Toplam (KRT 5), Özkaynak (KRT 6), İhracat (KRT 7), ve Çalışan Sayısı (KRT 8). Bu kriterlerden sadece KRT 8 (Çalışan Sayısı) kriteri maliyet kriteri olarak alınmış olup, diğer kriterler fayda kriterleri olarak alınmıştır. Şirketin, KRT 4 kriterinde 2019 yılındaki ve 2010 yılındaki verileri eksi değerler olduğu için en küçük eksi

değerin (-49,4) mutlağı alınıp bu değere 1 eklenmiştir. Bulunan bu değer KRT 4 kriterinin altındaki bütün değerlere eklenmiştir. Tablo 2’de şirketin 2010-2020 yılları arasındaki verileri başka bir ifade ile karar matrisi sunulmuştur.

Tablo 2’de gösterilen karar matrisindeki değerler Eşitlik 2 ve Eşitlik 3 ile normalize edilir. Tablo 3, normalize karar matrisini sunmaktadır. Eşitlik 4 ile alternatiflerin toplam performans değerleri ( $S_i$ ) bulunur. Tablo 4, toplam performans değerlerini göstermektedir. Eşitlik 5 ile  $S'_j$  değerleri bulunur. Tablo 5, bu değerleri göstermektedir. Son olarak Eşitlik 6 ile mutlak sapmaların toplamı ( $E_j$ ) ve Eşitlik 7 ile kriterlerin ağırlıkları ( $w_j$ ) bulunur. Bu değerler, Tablo 6’da gösterilmiştir. Bulunan kriter ağırlıkları WEDBA yöntemine aktarılır.

WEDBA yönteminde Tablo 2’de gösterilen karar matrisine Eşitlik 2 (Maliyet) ve Eşitlik 3 (Fayda) uygulanır ve normalize karar matrisi WEDBA yöntemi için elde edilir. Tablo 7, WEDBA yöntemi için normalize karar matrisini göstermektedir. Eşitlik 8 ile Tablo 7’de gösterilen normalize karar matrisi standardize edilir. Tablo 8, standardize karar matrisini göstermektedir. Son olarak her bir alternatifin Ağırlıklı Öklid Uzaklıkları ( $WED_i^+$ ,  $WED_i^-$ ) ve İndeks Skoru ( $IS_i$ ), eşitlikler 13-15 ile hesaplanır. Tablo 9, sonuçları göstermektedir. Tablo 9’a göre şirketin yıllara göre performansı şu şekilde gerçekleşmiştir: 2020 > 2014 > 2011 > 2013 > 2018 > 2017 > 2015 > 2012 > 2016 > 2019 > 2010. Sonuç olarak en iyi performansın görüldüğü yıl 2020 yılı olarak belirlenmiştir. Şirketin en kötü performans gösterdiği yıl ise 2010 yılı olarak belirlenmiştir. 2020 yılında küresel pandemi (COVID-19) ortaya çıkmasına rağmen 2020 yılında şirket en iyi performansa sahip olmuştur. WEDBA yönteminin doğru sonuçlara ulaşmış olduğunu tespit etmek için Tablo 2’de gösterilen karar matrisine MOORA, WASPAS ve ROV yöntemleri uygulanmıştır. Bu yöntemlerin sonuçları Tablo 10’da gösterilmiştir. WEDBA yöntemi ile bulunan sıralamalar ve MOORA, WASPAS ve ROV yöntemleri ile bulunan sıralamalar Spearman Korelasyonu ile karşılaştırılmıştır. Korelasyon sonuçlarına göre WEDBA-MOORA yöntemleri arasında 0,864, WEDBA-WASPAS arasında 0,809 ve WEDBA-ROV arasında 0,855 korelasyon değerleri bulunmuştur. Korelasyon sonuçlarına göre WEDBA yöntemi doğru sonuçlara ulaşmıştır.

Kriter ağırlıklarının sonuca etkisini göstermek için duyarlılık analizi yapılmıştır. Duyarlılık analizi için belirlenen kriter ağırlıkları ve senaryolar Tablo 11’de gösterilmiştir. Duyarlılık analizinin sonuçları Şekil 1’de gösterilmiştir. Görüleceği üzere kriter ağırlıklarının değişmesi alternatiflerin sıralamasını değiştirmiştir. Örneğin 2020 yılı Senaryo 1 ve Senaryo 4’te 1. sıradaki yerini korurken Senaryo 2’de 4. sırada Senaryo 3’te ise 2. sırada yer almaktadır. Aynı şekilde analiz sonucunda son sırada yer alan 2010 yılı Senaryo 2 ve Senaryo 4’te yerini korurken Senaryo 1’de 8. sırada yer alırken Senaryo 3’te ise 5.sırada yer almaktadır. COVID-19 sürecinden önceki yıl olan 2019 yılına baktığımızda bu yıl Senaryo 1 ve Senaryo 4’te 3.sırada yer alırken Senaryo 2’de 10.sırada ve Senaryo 3’te ise 9.sırada yer almıştır. Yılların sıralaması senaryolardaki ağırlıkların etkisi ile en az bir kere değişmiştir. Buradan WEDBA yönteminin kriter ağırlıklarında oluşan değişikliklere karşı duyarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Tablo 2. Karar Matrisi (Table 2. Decision Matrix)

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 1</b>	<b>KRT 2</b>	<b>KRT 3</b>	<b>KRT 4</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	3900651680,90	16,72875379	272825746,34	292,64232153226
2019	3341637376	0,369811088	79717128,00	20,53451194763
2018	3329325175,74	35,014569	113663193,83	106,101173
2017	2465900679,30	31,133346	25120100,48	120,46811
2016	1880452807,90	24,367635	50263958,27	52,745336
2015	1512011385,90	29,766944	49112114,18	97,270537
2014	1165174538	26,8	33439051,00	245,5
2013	918880247,71	41,9062150	11332614,19	141,592793
2012	629374958	27,7345460	12798185,00	97,240266
2011	509199165	62,6561130	8715719,00	55,548244
2010	313052584	4,3	8288742,00	1
<b>Kriterler</b>	<b>KRT 5</b>	<b>KRT 6</b>	<b>KRT 7</b>	<b>KRT 8</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	3551160275,83	768933278,61	7719	3203936672,52
2019	2813050112,00	468627424,00	7827	2343131392,00
2018	2543748100,61	442006011,52	8148	2666504963,55
2017	1680906559,56	321199930,96	7989	1944136610,08
2016	1318687488,69	247043820,95	7055	857582948,46
2015	1023182757,72	199662614,86	6580	380475336,30
2014	696645914,00	180867267,00	5576	313188884,00
2013	670784360,24	191434273,01	4710	234048165,22
2012	361700526,00	154790029,00	2351	152663304,00
2011	323696292,00	149018889,00	2130	138282291,00
2010	277709387,00	151847807,00	1491	93052437,00

Tablo 3. Normalize Karar Matrisi (MEREK) (Table 3. Normalised Decision Matrix (MEREK))

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 1</b>	<b>KRT 2</b>	<b>KRT 3</b>	<b>KRT 4</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	0,08	0,022	0,030	0,003
2019	0,094	1	0,104	0,049
2018	0,094	0,011	0,073	0,009
2017	0,127	0,012	0,33	0,008
2016	0,166	0,015	0,165	0,019
2015	0,207	0,012	0,169	0,01
2014	0,269	0,014	0,248	0,004
2013	0,341	0,009	0,731	0,007
2012	0,497	0,013	0,648	0,01
2011	0,615	0,006	0,951	0,018
2010	1	0,086	1	1
<b>Kriterler</b>	<b>KRT 5</b>	<b>KRT 6</b>	<b>KRT 7</b>	<b>KRT 8</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	0,078	0,194	0,947	0,029
2019	0,099	0,318	0,961	0,04
2018	0,109	0,337	1	0,035
2017	0,165	0,464	0,98	0,048
2016	0,211	0,603	0,866	0,109
2015	0,271	0,746	0,808	0,245
2014	0,399	0,824	0,684	0,297

2013	0,414	0,778	0,578	0,398
2012	0,768	0,963	0,289	0,61
2011	0,858	1	0,261	0,673
2010	1	0,981	0,183	1

Tablo 4. Toplam Performans Değerleri (MEREK) (Table 4. Total Performance Values (MEREK))

Yıllar	$S_i$
2020	1,141
2019	0,835
2018	1,063
2017	0,971
2016	0,905
2015	0,883
2014	0,868
2013	0,807
2012	0,743
2011	0,718
2010	0,321

Tablo 5.  $S'_{ij}$  Değerleri (Table 5.  $S'_{ij}$  Values)

Kriterler Yıllar	KRT 1	KRT 2	KRT 3	KRT 4
	2020	1,065	1,024	1,034
2019	0,737	0,835	0,742	0,709
2018	0,986	0,911	0,978	0,903
2017	0,897	0,806	0,932	0,789
2016	0,836	0,737	0,836	0,747
2015	0,822	0,701	0,814	0,693
2014	0,817	0,69	0,813	0,631
2013	0,763	0,596	0,795	0,583
2012	0,712	0,535	0,724	0,521
2011	0,697	0,461	0,716	0,522
2010	0,321	0,145	0,321	0,321

Kriterler Yıllar	KRT 5	KRT 6	KRT 7	KRT 8
	2020	1,064	1,093	1,14
2019	0,74	0,789	0,834	0,7
2018	0,991	1,029	1,063	0,952
2017	0,907	0,944	0,97	0,861
2016	0,846	0,886	0,899	0,82
2015	0,833	0,872	0,875	0,829
2014	0,832	0,861	0,853	0,821
2013	0,771	0,797	0,785	0,769
2012	0,731	0,741	0,688	0,721
2011	0,712	0,718	0,657	0,701
2010	0,321	0,32	0,203	0,321

Tablo 6. Mutlak Sapmaların Toplamı ve Kriterlerin Ağırlıkları (Table 6. Sum of Absolute Deviations and Weights of Criteria)

Kriterler Sonuçlar	KRT 1	KRT 2	KRT 3	KRT 4
	$E_j$	0,602	1,814	0,55

$w_j$	0,092	0,276	0,084	0,286
<b>Kriterler</b>	<b>KRT 5</b>	<b>KRT 6</b>	<b>KRT 7</b>	<b>KRT 8</b>
<b>Sonuçlar</b>				
$E_j$	0,507	0,205	0,288	0,727
$w_j$	0,077	0,031	0,044	0,111

Tablo 7. Normalize Karar Matrisi (WEDBA) (Table 7. Normalise Decision Matrix (WEDBA))

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 1</b>	<b>KRT 2</b>	<b>KRT 3</b>	<b>KRT 4</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	1	0,267	1	1
2019	0,857	0,006	0,292	0,07
2018	0,854	0,559	0,417	0,363
2017	0,632	0,497	0,092	0,412
2016	0,482	0,389	0,184	0,18
2015	0,388	0,475	0,18	0,332
2014	0,299	0,428	0,123	0,839
2013	0,236	0,669	0,042	0,484
2012	0,161	0,443	0,047	0,332
2011	0,131	1	0,032	0,19
2010	0,08	0,069	0,03	0,003

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 5</b>	<b>KRT 6</b>	<b>KRT 7</b>	<b>KRT 8</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	1	1	0,193	1
2019	0,792	0,609	0,19	0,731
2018	0,716	0,575	0,183	0,832
2017	0,473	0,418	0,187	0,607
2016	0,371	0,321	0,211	0,268
2015	0,288	0,26	0,227	0,119
2014	0,196	0,235	0,267	0,098
2013	0,189	0,249	0,317	0,073
2012	0,102	0,201	0,634	0,048
2011	0,091	0,194	0,7	0,043
2010	0,078	0,197	1	0,029

Tablo 8. Standardize Karar Matrisi (Table 8. Standardized Decision Matrix)

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 1</b>	<b>KRT 2</b>	<b>KRT 3</b>	<b>KRT 4</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	1,646	-0,623	2,73	2,033
2019	1,206	-1,579	0,246	-1,026
2018	1,197	0,447	0,684	-0,063
2017	0,514	0,22	-0,456	0,099
2016	0,052	-0,176	-0,133	-0,664
2015	-0,237	0,139	-0,147	-0,164
2014	-0,511	-0,033	-0,347	1,503
2013	-0,705	0,85	-0,632	0,336
2012	-0,935	0,022	-0,614	-0,164
2011	-1,028	2,062	-0,667	-0,632
2010	-1,185	-1,348	-0,674	-1,247

<b>Kriterler</b>	<b>KRT 5</b>	<b>KRT 6</b>	<b>KRT 7</b>	<b>KRT 8</b>
<b>Yıllar</b>				
2020	1,921	2,442	-0,653	1,766

2019	1,265	0,884	-0,664	1,035
2018	1,025	0,749	-0,69	1,31
2017	0,259	0,124	-0,675	0,698
2016	-0,063	-0,263	-0,588	-0,223
2015	-0,325	-0,506	-0,531	-0,628
2014	-0,615	-0,606	-0,386	-0,685
2013	-0,637	-0,55	-0,206	-0,753
2012	-0,912	-0,741	0,939	-0,821
2011	-0,946	-0,769	1,177	-0,834
2010	-0,987	-0,757	2,26	-0,872

Tablo 9. Sonuçlar (Table 9.Results)

Sonuçlar Yıllar	$WED_i^+$	$WED_i^-$	$IS_i$	Sıralama
2020	0,752	1,116	0,597	1
2019	1,360	0,369	0,213	10
2018	0,786	0,758	0,491	5
2017	0,836	0,677	0,447	6
2016	1,073	0,451	0,296	9
2015	0,943	0,579	0,380	7
2014	0,773	0,898	0,537	2
2013	0,783	0,811	0,509	4
2012	0,995	0,545	0,354	8
2011	0,931	1,024	0,524	3
2010	1,436	0,145	0,092	11

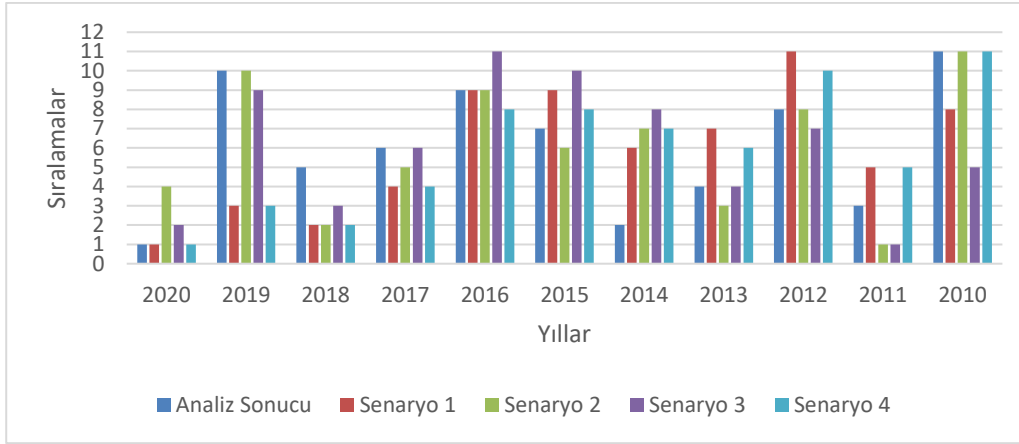
Tablo 10. Yöntemlerin Karşılaştırılması (Table 10. Comparison of Methods)

Yöntemler Yıllar	WEDBA	MOORA	WASPAS	ROV
2020	1	1	1	1
2019	10	9	10	8
2018	5	2	2	2
2017	6	4	3	4
2016	9	8	8	9
2015	7	7	6	7
2014	2	3	4	3
2013	4	5	5	5
2012	8	10	9	10
2011	3	6	7	6
2010	11	11	11	11

Tablo 11. Senaryolar (Table 11. Scenarios)

Senaryolar Kriterler	Senaryo 1	Senaryo 2	Senaryo 3	Senaryo 4
KRT 1	0,125	0,100	0,100	0,150
KRT 2	0,125	0,300	0,200	0,150
KRT 3	0,125	0,100	0,100	0,200
KRT 4	0,125	0,100	0,100	0,100
KRT 5	0,125	0,100	0,150	0,050
KRT 6	0,125	0,100	0,050	0,200
KRT 7	0,125	0,100	0,200	0,050
KRT 8	0,125	0,100	0,100	0,100





Şekil 1. Senaryo Sonuçları (Figure 1. Scenario Results)

#### 4. Sonuç

Bu çalışmada MEREC ve WEDBA yöntemleri kullanılarak Ekol Lojistik firmasının 2010-2020 yılları arasındaki performansı değerlendirilmiştir. Şirketin yıllar bazında performansı şu şekilde sıralanmıştır: 2020 > 2014 > 2011 > 2013 > 2018 > 2017 > 2015 > 2012 > 2016 > 2019 > 2010. Analiz sonucu olarak şirketin en iyi performans gösterdiği yıl 2020 yılı olarak belirlenmiştir. Şirketin en kötü performans gösterdiği yıl ise 2010 yılı olarak belirlenmiştir. Çalışmada WEDBA yönteminin doğru sonuçlara ulaşip ulaşmadığını analiz etmek için yöntemin sonuçları MOORA, WASPAS ve ROV yöntemlerinin sonuçları ile Spearman Korelasyonu kullanılarak karşılaştırılmıştır. Korelasyon sonuçlarına göre WEDBA yöntemi doğru sonuçlara ulaşmıştır. Ayrıca WEDBA yönteminin kriter ağırlıklarındaki değişikliklere duyarlı olduğu duyarlılık analizi ile ortaya konmuştur. Bu çalışma ile MEREC yöntemi ulusal literatüre tanıtılmıştır. Ayrıca MEREC ve WEDBA yöntemleri literatürde ilk kez birlikte kullanılmıştır. Böylece literatüre katkı sunulmuştur.

Bu analiz her ne kadar doğru sonuçlar vermiş olsa da veri açısından zayıf bir analizdir. Bu analizde sadece 8 kriter göz önünde bulundurularak yıllar içinde şirketin performansı ölçülmüştür. Daha fazla kriterin göz önünde bulundurulması sonuçların değişmesine sebep olabilir. Gelecek çalışmalar daha fazla kriteri göz önüne alarak daha detaylı bir çalışma yapabilirler. Ayrıca, bu analizde sadece objektif verilerden yararlanılmıştır. Ancak subjektif verilerde analizi daha kapsayıcı hale getirecektir. Gelecek çalışmalar subjektif verileri kullanarak daha kapsayıcı bir çalışma ortaya koyabilirler.

#### Kaynakça

- Aguezoul, A., & Pires, S. (2016). 3PL performance evaluation and selection: a MCDM method. In *Supply Chain Forum: An International Journal*, 17(2), 87-94.
- Akpınar, M. E. (2021). Third-Party Logistics (3PL) Provider Selection Using Hybrid Model of SWARA and WASPAS. *International Journal of Pure and Applied Sciences*, 7(3), 371-382.
- Al-Hawari, T., Naji, A., Alshraideh, H., & Bataineh, O. (2019). Extending the WEDBA to the fuzzy multi-criteria decision-  
e-ISSN: 2148-2683

- making environment. *International Journal of Computer Applications in Technology*, 59(4), 330-346.
- Ayaydın, H., Durmuş, S., & Pala, F. (2017). Gri İlişkisel Analiz Yöntemiyle Türk Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü. *Gümüşhane Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Elektronik Dergisi*, 8(21), 76-94.
- Aydın, S., Yörükoğlu, M., & Kabak, M. (2021). Fourth party logistics firm assessment using a novel neutrosophic MCDM. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, (Yayın Aşamasında), 1-11.
- Basar, M., & Tolga, A. C. (2020, July). Smart System Evaluation in Vertical Farming via Fuzzy WEDBA Method. In *International Conference on Intelligent and Fuzzy Systems* (pp. 534-542). Springer, Cham.
- Chen, C. T., Pai, P. F., & Hung, W. Z. (2010). An integrated methodology using linguistic PROMETHEE and maximum deviation method for third-party logistics supplier selection. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 3(4), 438-451.
- Çakır, S., & Perçin, S. (2013). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Lojistik Firmalarında Performans Ölçümü. *Ege Akademik Bakış*, 13(4), 449-459.
- Demir, G. (2021). Vakıf Üniversitelerinde Akademik Performans Analizi: CRITIC-WEDBA Bütünleşik Model Uygulaması. *Uluslararası İktisadi ve İdari Akademik Araştırmalar Dergisi*, 1(1), 39-50.
- Eren, T., & Gür, S. (2017). Selection of 3PL company for online shopping sites with AHP and TOPSIS method. *Hittit University Journal of Social Sciences Institute*, 10(2), 819-834.
- Fawcett, S. E., & Cooper, M. B. (1998). Logistics performance measurement and customer success. *Industrial Marketing Management*, 27(4), 341-357.
- Garg, R. (2017). Optimal selection of E-learning websites using multiattribute decision-making approaches. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*, 24(3-4), 187-196.
- Ghorabae, M. K., Amiri, M., Zavadskas, E. K., Turskis, Z., & Antucheviciene, J. (2021). Determination of Objective Weights Using a New Method Based on the Removal Effects of Criteria (MEREC). *Symmetry*, 13(4), 525.
- Ghorabae, M. K. (2021). Assessment of distribution center locations using a multi-expert subjective-objective decision-making approach. *Scientific Reports*, 11(1), 1-19.

- Goswami, S. S., Mohanty, S. K., & Behera, D. K. (2021). Selection of a green renewable energy source in India with the help of MEREC integrated PIV MCDM tool. *Materials Today: Proceedings*, (Yayın Aşamasında).
- Görener, A. (2009). Kesici Takım Tedarikçisi Seçiminde Analitik Ağ Sürecinin Kullanımı. *Journal of Aeronautics and Space Technologies*, 4(1), 99-110.  
<https://www.ekol.com.tr/kurumsal/rakamlarla-ekol-lojistik/ciro/>  
(Erişim Zamanı: 20/12/2021)  
<https://www.fortuneturkey.com/fortune500> (Erişim Zamanı: 20/10/2021)
- Ishizaka, A. (2014). Comparison of fuzzy logic, AHP, FAHP and hybrid fuzzy AHP for new supplier selection and its performance analysis. *International Journal of Integrated Supply Management*, 9(1-2), 1-22.
- Jain, V., & Ajmera, P. (2019). Application of MADM methods as MOORA and WEDBA for ranking of FMS flexibility. *International Journal of Data and Network Science*, 3(2), 119-136.
- Jayant, A., & Singh, P. (2015). Application of AHP-VIKOR hybrid MCDM approach for 3PL selection: a case study. *International Journal of Computer Applications (IJCA)*, 125(5), 4-11.
- Jovčić, S., & Průša, P. (2021). A Hybrid MCDM Approach in Third-Party Logistics (3PL) Provider Selection. *Mathematics*, 9(21), 2729.
- Khan, S. A., Ahmed, W., & Ubaid, A. (2020, October). A Decision Support System for Logistics Performance Evaluation of Courier Company. In *2020 5th International Conference on Logistics Operations Management (GOL)* (pp. 1-5). IEEE.
- Kısa, A. C. G., & Ayçin, E. (2019). OECD Ülkelerinin Lojistik Performanslarının SWARA Tabanlı EDAS Yöntemi ile Değerlendirilmesi. *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(1), 301-326.
- Li, Y. L., Ying, C. S., Chin, K. S., Yang, H. T., & Xu, J. (2018). Third-party reverse logistics provider selection approach based on hybrid-information MCDM and cumulative prospect theory. *Journal of Cleaner Production*, 195, 573-584.
- Mercangoz, B. A., Yildirim, B. F., & Yildirim, S. K. (2020). Time period based COPRAS-G method: application on the Logistics Performance Index. *LogForum*, 16(2).
- Özbek, A., & Eren, T. (2012). Üçüncü parti lojistik (3PL) firmanın analitik hiyerarşi süreciyle (AHS) belirlenmesi. *International Journal of Engineering Research and Development*, 4(2), 46-54.
- Rao, R. V., & Singh, D. (2011). Evaluating flexible manufacturing systems using Euclidean distance-based integrated approach. *International Journal of Decision Sciences, Risk and Management*, 3(1-2), 32-53.
- Rao, R. V., & Singh, D. (2012). Weighted Euclidean distance based approach as a multiple attribute decision making method for plant or facility layout design selection. *International Journal of Industrial Engineering Computations*, 3(3), 365-382.
- Rezaei, J., van Roekel, W. S., & Tavasszy, L. (2018). Measuring the relative importance of the logistics performance index indicators using Best Worst Method. *Transport Policy*, 68, 158-169.
- Senir, G. (2021). Comparison of Domestic Logistics Performances of Turkey and European Union Countries in 2018 With an Integrated Model. *LogForum*, 17(2), 193-204.
- Ulutaş, A. (2021). A grey hybrid model to select the optimal third-party logistics provider. *South African Journal of Industrial Engineering*, 32(1), 171-181.
- Ulutaş, A. (2020). Stacker Selection with PSI and WEDBA Methods. *International Journal of Contemporary Economics and Administrative Sciences*, 10(2), 493-504.
- Ulutaş, A. (2019). Entropi Tabanlı EDAS Yöntemi ile Lojistik Firmalarının Performans Analizi. *Uluslararası İktisadi ve İdari İncelemeler Dergisi*, (23), 53-66.
- Yalçın, B., & Ayvaz, B. (2020). Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri ile Lojistik Performansın Değerlendirilmesi. *İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 19(38), 117-138.
- Yuan, Y., Xu, Z., & Zhang, Y. (2021). The DEMATEL-COPRAS hybrid method under probabilistic linguistic environment and its application in Third Party Logistics provider selection. *Fuzzy Optimization and Decision Making*, 1-20.