

## Tedarikçi Seçiminde Farklı Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Elde Edilen Sonuçların Karşılaştırılması

### Comparison of Results Obtained from Different Multi-Criteria Decision Making Methods in Supplier Selection

Murat ESMERAY, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, murattesmeray@gmail.com

Orcid No: 0000-0002-3482-6404

Onur ÖZVERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye, onur.ozveri@deu.edu.tr

Orcid No: 0000-0001-9203-917X

*Öz: Tedarikçi seçimi günümüzde işletmeler açısından en kritik karar verme süreçlerinden biri olarak gösterilebilir. Bu sürecin yapısı itibarıyla Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanımına sıklıkla başvurulmaktadır. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) Yöntemlerine yönelik literatür incelendiğinde geleneksel yöntemlerden güncel yöntemlere kadar geniş bir yelpaze içerisinde pek çok farklı yöntemin bulunduğu görülmektedir. Bu yöntemler yardımıyla karar vericilerin farklı ölçü birimleri ve kriterlerin kullanılması yoluyla farklı alternatifler arasında seçim yapabilmesi mümkün hale gelmektedir. Fakat gerek bu yöntemlerin farklı yapıları gerekse de veri setlerinin özellikleri gibi detaylar nedeniyle farklı yöntemlerin farklı sonuçlar ortaya çıkarması söz konusu olabilmektedir. Gerçekleştirilen bu çalışmayla aynı veri seti üzerinden farklı ÇKKV yöntemleri olan ARAS ve EDAS aracılığıyla elde edilen sonuçların karşılaştırılması ve değerlendirilmesi amaçlanmaktadır. Elde edilen sonuçlar değerlendirildiğinde iki yöntemden elde edilen nihai sıralamaların farklılık gösterdiği, 3 tedarikçinin her iki yöntemde de aynı sırada yer aldığı, diğer 5 tedarikçinin ise farklı sıralamalarda yer aldığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra kullanılan iki yöntemde farklı tedarikçilerin en iyi tedarikçi konumunda olduğu da görülmektedir.*

*Anahtar Sözcükler: Çok Kriterli Karar Verme, ARAS, EDAS*

*JEL Sınıflandırması: C44, D81, M11*

*Abstract: Supplier selection can be shown as one of the most critical decision-making processes for businesses today. When the literature on Multi-Criteria Decision Making (MCDM) Methods is examined, it is seen that there are many different methods from traditional methods to modern methods. With the help of these methods, it becomes possible for decision makers to choose between different alternatives by using different measurement units and criteria. However, different methods may produce different results due to details such as the different structures of these methods and the characteristics of the data sets. With this study, it is aimed to compare and evaluate together the results obtained through different MCDM methods as ARAS and EDAS on the same data set. When the results obtained are evaluated, it has been determined that the final rankings obtained from the two methods differ, 3 suppliers are in the same order in both methods, and the other 5 suppliers are in different rankings. In addition, it is seen that different suppliers are in the best supplier position in the two methods used.*

*Keywords: Multi-Criteria Decision Making (MCDM), ARAS, EDAS*

*JEL Classification: C44, D81, M11*

#### 1. Tedarikçi Seçimi ve Çok Kriterli Karar Verme

İşletmeler için uzun soluklu çalışılabilecek uygun tedarikçilerin bulunması ve bu tedarikçilerle verimli ilişkiler kurulması stratejik öneme sahip konulardır. Bir işletmenin rekabet gücü büyük ölçüde tedarikçilerinin tedarik zincirinde oynadıkları bu stratejik role

#### Makale Geçmişi / Article History

Başvuru Tarihi / Date of Application : 30 Mart / March 2023

Kabul Tarihi / Acceptance Date : 3 Ekim / October 2023

© 2023 Journal of Yaşar University. Published by Yaşar University. Journal of Yaşar University is an open access journal.

bağlıdır. Bu nedenle, tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi, etkili ve verimli bir tedarik zinciri yönetimi için çok önemlidir (Alikhani vd. 2019).

### **1.1. Tedarikçi Seçimi Süreci**

Tedarik zincirleri arz kesintileri, siyasi istikrarsızlık, doğal afetler gibi çeşitli belirsizlik kaynaklarından etkilenme eğilimine sahiptir. Birbirine sıkıca bağlı bir ağ yapılarında basit bir tedarik kesintisi tüm tedarik zinciri boyunca dalgalanarak önemli kayıplara yol açabilmektedir (Chopra ve Sodhi 2012; Torabi vd. 2015; Fahimnia vd. 2015).

İşletmeler, aday tedarikçileri değerlendirmek için yapılandırılmış ve iyi geliştirilmiş yöntemlere ihtiyaç duyar. Tedarik zinciri boyunca oluşması olası çeşitli karmaşıklık kaynakları dikkate alındığında, bu alanda sağlam bir çerçeveye dayalı, doğru bir analize başvurulmasının bir zorunluluk olduğu görülmektedir (Alikhani vd. 2019).

Tedarik zincirinin etkin yönetimi açısından tedarikçi seçimi süreci, tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesi, aday tedarikçilerle ilgili bilgilerin toplanması ve gelen malların yanı sıra tedarikçilerin operasyonlarının çevresel ve sosyal performanslarının değerlendirilmesi gibi kendi içinde de yoğun bir devinime sahip faaliyetleri kapsar. Başka bir deyişle, tedarikçi seçimi yalnızca odak şirket için değil, aynı zamanda tüm tedarik zinciri için sürdürülebilirlik hedeflerine ulaşmanın yollarıdır. (Gualandris vd. 2015).

Tedarik zinciri yönetiminin amacı, müşterilerin gereksinimlerini karşılamaktır. Tedarikçi seçimi, doğru miktarda ürünü doğru fiyata, doğru zamanda ve doğru yerde teslim edebilecek uygun tedarikçileri bulmayı amaçlar. Bu kapsamda tedarikçilerin doğru seçimi, şirketlerin satın alma maliyetlerini anlamlı bir şekilde azaltabilir ve etkinliklerini artırabilmektedir (Almasi vd. 2019).

Tedarikçi seçimi sürecinde karar alma aşamasında çok sayıda faktör değerlendirilebilir. Özellikle 1980'li yılların öncesinde ürünlerin fiyatının, tedarikçi seçim sürecinin ana kriteri olarak değerlendirildiğini söylemek mümkündür (Dargi vd. 2014). Ancak zamanla tek faktörlü tedarikçi seçimi politikası işletmelerin performansını olumsuz etkilediği görülmüştür. 1980'lerden bu yana, işletmeler açısından tedarikçi seçim süreci, temel hammadde ve malzemelerden potansiyel tedarikçiler havuzuna dönüşmüştür (Galankashi vd. 2015). Temel olarak tedarikçi seçimi, potansiyel tedarikçilerden oluşan ilk grubu nihai seçeneklere indirgemeyi amaçlayan bir karar sürecidir. Bir tedarikçi seçim sürecinin nihai seçimi, işletmenin kararlarının farklı kriterlerden etkilendiği durumlarda sıklıkla çok amaçlı bir yapıyı işaret etmektedir (Almasi vd. 2019).

Örgütler açısından başarılması en zor hedeflerden biri sağlam ve etkin yapıya sahip bir tedarik zincirinin oluşturulmasıdır. Bu süreç açısından en kritik noktalardan biri de tedarikçi seçimidir (Abdel-Basset vd. 2018). Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde yöneticiler, sadece hayatta kalmak için değil, aynı zamanda yakın ve uzak gelecekte başarılı olmak için de kuruluşlarının ekonomik güçlerini arttırmaya çalışırlar. Sürdürülebilir tedarik zinciri yönetiminde örgütlerin ekonomik hedeflerini artıracabilecek sosyal ve çevresel faaliyetler yöneticiler tarafından gerçekleştirilmesi bu açıdan kritik öneme sahiptir (Carter ve Liane 2011)

Özellikle farklı sebeplerden kaynaklanabilen bilgi ve kaynak eksikliklerinin söz konusu olduğu ortamlarda isabetli ve etkin bir tedarikçi seçiminin gerçekleştirilmesi işletmelerin tedarik zinciri yapılarının düzeni açısından kilit bir rol üstlenmektedir (El-Hefenawy vd. 2016). Bu noktada tedarikçi seçimi probleminin tedarikçilerin en iyi yanlarının ortaya koyulmasına yönelik olarak çeşitli sosyal ve çevresel faktörler baz alınarak gerçekleştirilen bir değerlendirme olduğunu söylemek mümkündür (Abdel-Basset vd. 2018).

Tablo 1. Tedarikçi Seçiminde Etkin Olan Faktörler

<b>Faktör Grubu</b>	<b>Faktör Adı</b>
<b>Ekonomik Faktörler</b>	Maliyet
	Kalite
	Esneklik
	Teknolojik Yetiler
<b>Çevresel Faktörler</b>	Kirlilik Yaratın Üretim Seviyesi
	Kaynak Tüketimi
	Çevre Odaklı Tasarım
	Çevre Odaklı Yönetim

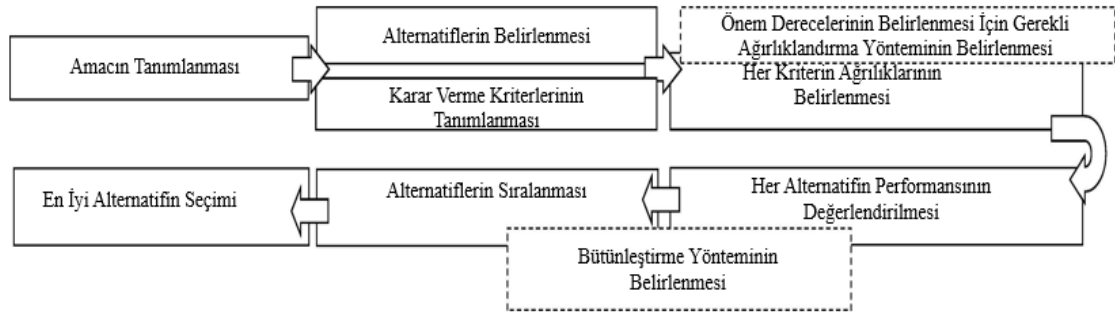
*Kaynak: Abdel-Basset vd. 2018*

Tedarikçilerin seçim süreci birbiriyle çelişen birden fazla kriter içerebilen bir yapıdır. Karar vericilerin belirsiz, tutarsız veya kesin olmayan bilgileri nedeniyle tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçimi çok zordur. Bu belirsiz bilgi ve veriler ile başa çıkmak ve etkin bir sonuca ulaşabilmek için pek çok farklı kriterden faydalanmak mümkündür (Abdel-Basset vd. 2018). Bu noktada tedarikçi seçimi sürecinde ilgili kriterlerden faydalanarak en uygun alternatifi belirleme açısından bir başka önemli kavram olan karar verme kavramı karşımıza çıkmaktadır.

### 1.2. Karar Verme Kavramı ve Çok Kriterli Karar Verme Süreci

En temel haliyle karar verme kavramı karşılaşılan bir çözümünde veya belirlenmiş olan bir amaca erişebilmek adına ortaya konulan kriterler doğrultusunda, ilgili çözümü sağlayan seçenekler arasından bir veya birkaç tanesinin seçilmesi işlemidir. Karar verme süreci günlük hayatın önemli ve vazgeçilmez parçalarından biridir. Karşılaşılan problemin sadece bir alternatifi içerdiği durumlarda karar verme eylemi basit bir süreç olarak görülse de kriter sayısı arttıkça veya problemin doğasında birbiriyle çelişebilen kriterler söz konusu olduğunda sürecin karmaşıklığı da artmaktadır. Bu noktada karşımıza çıkan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemleri belirli ölçütlere bağlı kalacak şekilde pek çok farklı alanı ilgilendiren bu tür problemlerin çözümünde kullanılan yöntemlerdir (Arslan ve Bircan 2020).

ÇKKV çeşitli ve çeşitli ölçütler içeren problemlerle ilgili kararların yapılandırılması ve çözülmesi ile ilgilidir. Birbiriyle çelişen birden fazla kriterin olduğu durumlarda, kişilerin olasılıklarına göre seçim yapmalarına yardımcı olmak için var olan tüm teknikleri içerir (Zhou 2009). ÇKKV yöntemleri, proje yönetimi, mühendislik, turizm yönetimi, enerji, çevre, sürdürülebilirlik ve diğerleri gibi birçok farklı bağlamda geniş çapta uygulanabilir özelliktedir. Tüm bu alanlarda, karar süreçleri genellikle birbiriyle ilişkili birçok yön ve koşuldan etkilenmektedir. Bu nedenle bu yöntemlerin yararı ve kullanışlılığı açıktır (Haroun vd. 2019). ÇKKV sürecinin genel metodolojisinin hemen hemen tüm ÇKKV yöntemleri açısından benzer işleyişte olduğunu söylemek mümkündür. ÇKKV sürecine ait genel metodolojisi aşağıdaki şekilde yer almaktadır.



Şekil 1. ÇKKV Sürecinin Metodolojisi

Kaynak: Haroun vd. 2019

Herhangi bir ÇKKV sürecinin genel yapısının iki makro süreçten oluştuğunu söylemek mümkündür. Bu süreçlerden ilki söz konusu değerlendirme problemine atıfta bulunarak, çeşitli kriterlere, alt kriterlere, bu kriterlerin ağırlıklarına ve bunların göstergelerine dayanan farklı alternatifler ve performanslarından oluşan değerlendirme matrisinin oluşturulmasını ve

derlenmesini içerir. İkinci kısım ise ulaşılmak istenen hedefler bazında alternatifleri değerlendirmek için kullanılan değerlendirme matrisindeki verilerin işlenmesi ile ilgilidir (Guarini vd. 2017).

ÇKKV problemlerinin özelliklerinin aşağıdaki gibi genelmesi mümkündür (Ceyhan ve Demirci 2017):

- ÇKKV problemleri çoklu amaç ve niteliğe sahip bir yapıda ortaya çıkabilir. Bu açıdan bu yöntemler aracılığıyla karar verici tatmin edecek birden fazla amacın gerçekleştirilmeye çalışılması söz konusu olabilir.
- Amaca yönelik olarak belirlenen kriterler arasında çatışma durumu söz konusu olabilmektedir.
- Kriterlerin ölçü birimleri arasında farklılıklar söz konusu olabilir.

Çok kriterli karar vermede temel kritik nokta ele alınan sorunu çözmek için uygun ÇKKV aracını veya yönteminin belirlenmesidir. Karar verilecek probleminin amaç ya da amaçlarına en uygun ÇKKV aracının seçimi, değerlendirme sürecinin etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Her ÇKKV yöntemi belirli durumlar için uygundur. Bu nedenle belirli bir durum için doğru aracı bulma zorunluluğundan bahsetmek mümkündür (De Medici vd. 2017).

## 2. Çalışma Kapsamında Kullanılan ÇKKV Yöntemleri

### 2.1. Aras Yönteminin İşleyişi

ARAS (Additive Ratio Assesment ) yöntemi 2010 yılında Zavadskas ve Turkis tarafından geliştirilmiş bir ÇKKV yöntemidir. Bu yöntemi diğer ÇKKV yöntemlerin ayıran temel farklılık araştırmacı tarafından hesaplamalara eklenen bir optimal alternatif satırının bulunmasıdır (Demir ve Kartal 2020). Ayçin (2020) ARAS yönteminin işleyiş adımlarını aşağıdaki şekilde sıralamıştır:

1. Adım: Karar problemine ait karar alternatifleri, değerlendirme kriterlerini ve karar vericilerin değerlendirme puanlarını içeren karar matrisi oluşturulur.

2. Adım: Karar probleminde değerlendirilen kriterlere ilişkin değerlerin farklı ölçeklerde olması veya farklı birimlere sahip olması durumuna karşılık karar matrisinin normalize edilmesi gerçekleştirilir. Normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulmasında fayda yönlü kriterlerde 1 numaralı maliyet yönlü kriterlerde ise 2 numaralı denklemlerden faydalanılır.

$$\bar{x}_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (1)$$

$$\bar{x}_{ij} = \frac{1/x_{ij}}{\sum_{i=0}^m 1/x_{ij}} \quad (2)$$

3. Adım: Bir önceki adımda oluşturulmuş olan normalize edilmiş karar matrisinin karar verici tarafından hesaplanmış değerler veya uzmanlardan alınan görüşler üzerinden belirlenmiş kriter ağırlıkları ( $w_j$ ) yardımıyla ağırlıklandırılması gerçekleştirilir. Bu adımda  $w_j$ 'lerin belirlenmesinde AHP, ANP, CRITIC, DEMATEL, ENTROPİ, SWARA gibi farklı yöntemlerden faydalanılabilir. İlgili  $w_j$  değerleri 0-1 aralığında olmalı ve tüm kriter ağırlıklarının toplamı 1 olmalıdır.

Kriter ağırlıklarının belirlenmesinin ardından normalize karar matrisinin değerleri kriter ağırlıkları ile çarpılarak ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulur. Bu aşamada ilgili matrisin  $\hat{x}$  değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki 3 numaralı denklemden faydalanılır:

$$\hat{x} = \bar{x}_{ij} \cdot w_j \quad (3)$$

4. Adım: Normalize karar matrisi dikkate alınarak her karar alternatifine yönelik optimallik fonksiyon değerleri hesaplanır. Bu hesaplamada aşağıdaki 4 numaralı denklemden faydalanılır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n \hat{x}_{ij} \dots i=0,1,2,\dots,m; \quad j=1,2,\dots,n \quad (4)$$

Elde edilen  $S_i$  değerleri  $i$ . sırada yer alan alternatifte ait optimallik fonksiyonudur. Bu değer bir karar alternatifi için ne kadar büyükse o karar alternatifinin o kadar tercih edilebilir olduğunu söylemek mümkündür.

5. Adım: Son adımda fayda derecesi ( $K_i$ ) ve alternatiflerin son sıralaması oluşturulur.  $K_i$  hesaplamasında aşağıdaki 5 numaralı denklemden faydalanılır.

$$K_i = \frac{S_i}{S_0} \dots i=0,1,\dots,m \quad (5)$$

## 2.2. EDAS Yöntemini İşleyişi

EDAS (Evaluation based on Distance from Average Solution) tekniği ise Ghorabae vd. (2015) tarafından geliştirilmiş bir yöntemdir. Bu yöntem TOPSIS ve VIKOR yöntemlerinin bir kombinasyonu olarak değerlendirilebilir ve karmaşık hesaplamalar içermeyen kolay uygulanabilir bir yöntemdir (Demir ve Kartal 2020). EDAS yönteminin işleyiş adımlarını aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Ayçin 2020):

1. Adım: Karar problemine ait karar alternatifleri, değerlendirme kriterlerini ve karar vericilerin değerlendirme puanlarını içeren karar matrisi oluşturulur.

2. Adım: Tüm kriter değerlerinin ortalamasının alınmasıyla bir ortalama çözüm matrisi (AV) oluşturulur. Elde edilen  $AV_j$  değerleri  $j$ . sırada yer alan kriterin ortalamasını göstermektedir. Bu değerlerin hesaplanmasında aşağıdaki 6 numaralı denklemden faydalanılır.

$$AV_j = \frac{\sum_{i=1}^n x_{ij}}{n} \quad (6)$$

3. Adım: Bu adımda her kritere yönelik olarak ortalamadan pozitif uzaklık (PDA) ve ortalamadan negatif uzaklık (NDA) değerlerini içeren matrisler oluşturulur. İlgili PDA ve NDA değerlerinin hesaplanmasında kriterlerin fayda veya maliyet yönlü oluş dikkate alınır. Fayda yönlü kriterlerin PDA değerlerinin hesaplanmasında 7 numaralı NDA değerlerinin hesaplanmasında ise 8 numaralı denklemden faydalanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max\{0, (x_{ij} - AV_j)\}}{AV_j} \quad (7)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max\{0, (AV_j - x_{ij})\}}{AV_j} \quad (8)$$

Maliyet yönlü kriterlerin PDA değerlerinin hesaplanmasında 9 numaralı NDA değerlerinin hesaplanmasında ise 10 numaralı denklemden faydalanılır.

$$PDA_{ij} = \frac{\max\{0, (AV_j - x_{ij})\}}{AV_j} \quad (9)$$

$$NDA_{ij} = \frac{\max\{0, (x_{ij} - AV_j)\}}{AV_j} \quad (10)$$

4. Adım: Bu adımda tüm karar alternatiflerine yönelik olarak pozitif ağırlıklı toplam değerleri (SP<sub>i</sub>) ve negatif ağırlıklı toplam değerleri (NP<sub>i</sub>) aşağıdaki 11 ve 12 numaralı denklemler aracılığıyla hesaplanır. Bu hesaplamada kriterlerin önem ağırlıkları (w<sub>j</sub>) kullanılır.

$$SP_i = \sum_{j=1}^m w_j \cdot PDA_{ij} \quad (11)$$

$$SN_i = \sum_{j=1}^m w_j \cdot NDA_{ij} \quad (12)$$

5. Adım: Bir önceki adımda hesaplanmış olan SP<sub>i</sub> ve NP<sub>i</sub> değerleri aşağıdaki 13 ve 14 numaralı denklemler yardımıyla normalize edilir.

$$NSP_i = \frac{SP_i}{\max(SP_i)} \quad (13)$$

$$NNP_i = 1 - \frac{SN_i}{\max(SN_i)} \quad (14)$$

6. Adım: Son adımda her bir alternatife yönelik değerlerndirme skorları (AS<sub>i</sub>) hesaplanır. Bu hesaplamada aşağıdaki 15 numaralı denklemden faydalanılır.

$$AS_i = \frac{NSP_i + NSN_i}{2} \quad (15)$$

### 3. Tedarikçi Seçiminde Farklı ÇKKV Yöntemlerinin Sonuçlarının Karşılaştırılması

#### 3.1. Araştırmanın Kapsamı ve Amacı

Araştırma kapsamında Türkiye’de tekstil sektöründe faaliyet gösteren bir işletme ile çalışılmıştır. İlgili işletme iç pazarın yanına önemli miktarlarda ihracat gerçekleştirmektedir.

Çalışma kapsamında ele alınan tedarikçiler işletmenin ihracat ürün gamında önemli yere sahip ürünlerin üretiminde işbirliği yaptığı ve sentetik suni iplik, elyaf, pamuklu dokuma kumaş, pamuk ipliği gibi kritik hammaddelerini tedarik ettiği tedarikçilerdir.

İşletmenin tedarikçi değerlendirme süreçlerine yönelik olarak teknolojik yeterlilik, üretim kalitesi, teslimat süreçleri, finansal yeterlilikler, makine ve teçhizat yeterlilikleri gibi alanlarda daha önceden belirlediği kriterler temel alınarak, işletmenin farklı bölümlerinde görevli karar vericilerle yapılan görüşmeler sonucunda, belirlenmiş olan 8 farklı tedarikçi yine karar ARAS ve EDAS yöntemleri ile önem sıralamasına tabi tutulmuştur.

### 3.2. Araştırmanın Bulguları

Aşağıda öncelikle ARAS yöntemine gerçekleştirilmiş olan tedarikçi değerlendirme sürecine dair sonuçlar yer almaktadır.

Tablo 2.ARAS Yöntemi Karar Matrisi

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	50	15	10	5	30	20	5	5	30	20	5
<i>T2</i>	45	15	5	5	30	30	5	15	30	25	5
<i>T3</i>	65	10	10	5	25	25	5	5	25	25	10
<i>T4</i>	35	10	5	10	30	30	5	10	20	15	10
<i>T5</i>	50	10	10	5	35	35	10	10	25	20	5
<i>T6</i>	55	10	10	5	30	20	5	5	20	15	10
<i>T7</i>	40	10	5	5	25	25	5	5	20	15	10
<i>T8</i>	45	15	5	5	35	30	5	5	30	20	5
<i>Opt. Değ.</i>	65	15	10	10	35	35	10	15	30	25	10
<i>Glb. Ağr. (wj)</i>	0,061	0,055	0,06	0,058	0,055	0,054	0,059	0,048	0,036	0,03	0,036
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>I</i>	5	10	25	15	20	5	5	25	20	25	10
<i>T2</i>	5	10	25	25	15	5	10	30	25	15	15
<i>T3</i>	10	10	25	20	10	10	10	30	30	10	10
<i>T4</i>	5	10	20	15	15	10	10	20	15	20	15
<i>T5</i>	5	15	30	20	20	5	10	30	25	10	10
<i>T6</i>	10	5	20	10	15	15	15	20	15	15	15
<i>T7</i>	10	5	20	15	10	10	10	20	20	15	10
<i>T8</i>	5	10	20	10	15	15	15	20	15	20	15
<i>Opt. Değ.</i>	10	15	30	25	20	15	15	30	30	25	15
<i>Glb. Ağr. (wj)</i>	0,031	0,042	0,039	0,037	0,039	0,046	0,036	0,049	0,041	0,045	0,045



Tablo.2’de yer alan karar matrisinin oluşturulmasının ardından takip eden adımda karar matrisinin normalizasyonu gerçekleştirilmiştir. Normalize edilmiş karar matrisi aşağıdaki tabloda aktarılmaktadır.

Tablo 3. ARAS Yöntemi Normalize Karar Matrisi

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	0,111	0,136	0,143	0,091	0,109	0,080	0,091	0,067	0,130	0,111	0,071
<i>T2</i>	0,100	0,136	0,071	0,091	0,109	0,120	0,091	0,200	0,130	0,139	0,071
<i>T3</i>	0,144	0,091	0,143	0,091	0,091	0,100	0,091	0,067	0,109	0,139	0,143
<i>T4</i>	0,078	0,091	0,071	0,182	0,109	0,120	0,091	0,133	0,087	0,083	0,143
<i>T5</i>	0,111	0,091	0,143	0,091	0,127	0,140	0,182	0,133	0,109	0,111	0,071
<i>T6</i>	0,122	0,091	0,143	0,091	0,109	0,080	0,091	0,067	0,087	0,083	0,143
<i>T7</i>	0,089	0,091	0,071	0,091	0,091	0,100	0,091	0,067	0,087	0,083	0,143
<i>T8</i>	0,100	0,136	0,071	0,091	0,127	0,120	0,091	0,067	0,130	0,111	0,071
<i>Opt. Değ.</i>	0,144	0,136	0,143	0,182	0,127	0,140	0,182	0,200	0,130	0,139	0,143
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>T1</i>	0,077	0,111	0,116	0,097	0,143	0,056	0,050	0,111	0,103	0,161	0,087
<i>T2</i>	0,077	0,111	0,116	0,161	0,107	0,056	0,100	0,133	0,128	0,097	0,130
<i>T3</i>	0,154	0,111	0,116	0,129	0,071	0,111	0,100	0,133	0,154	0,065	0,087
<i>T4</i>	0,077	0,111	0,093	0,097	0,107	0,111	0,100	0,089	0,077	0,129	0,130
<i>T5</i>	0,077	0,167	0,140	0,129	0,143	0,056	0,100	0,133	0,128	0,065	0,087
<i>T6</i>	0,154	0,056	0,093	0,065	0,107	0,167	0,150	0,089	0,077	0,097	0,130
<i>T7</i>	0,154	0,056	0,093	0,097	0,071	0,111	0,100	0,089	0,103	0,097	0,087
<i>T8</i>	0,077	0,111	0,093	0,065	0,107	0,167	0,150	0,089	0,077	0,129	0,130
<i>Opt. Değ.</i>	0,154	0,167	0,140	0,161	0,143	0,167	0,150	0,133	0,154	0,161	0,130

Devam eden aşamada ise normalize edilmiş karar matrisinin ağırlıklandırılması gerçekleştirilmiştir. Bu noktada daha önce SWARA yöntemi ile belirlenmiş olan ve Tablo.2’de yer alan global kriter ağırlıklarından faydalanılmıştır. İlgili ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi aşağıdaki tabloda aktarılmaktadır.

Tablo 4. ARAS Yöntemi Ağırlıklandırılmış Normalize Karar Matrisi

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	0,007	0,008	0,009	0,005	0,006	0,004	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003
<i>T2</i>	0,006	0,008	0,004	0,005	0,006	0,007	0,005	0,010	0,005	0,004	0,003
<i>T3</i>	0,009	0,005	0,009	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,004	0,004	0,005
<i>T4</i>	0,005	0,005	0,004	0,011	0,006	0,007	0,005	0,006	0,003	0,003	0,005
<i>T5</i>	0,007	0,005	0,009	0,005	0,007	0,008	0,011	0,006	0,004	0,003	0,003
<i>T6</i>	0,008	0,005	0,009	0,005	0,006	0,004	0,005	0,003	0,003	0,003	0,005
<i>T7</i>	0,005	0,005	0,004	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,003	0,003	0,005
<i>T8</i>	0,006	0,008	0,004	0,005	0,007	0,007	0,005	0,003	0,005	0,003	0,003
<i>Opt. Değ.</i>	0,009	0,008	0,009	0,011	0,007	0,008	0,011	0,010	0,005	0,004	0,005
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>T1</i>	0,002	0,005	0,005	0,004	0,006	0,003	0,002	0,005	0,004	0,007	0,004
<i>T2</i>	0,002	0,005	0,005	0,006	0,004	0,003	0,004	0,007	0,005	0,004	0,006
<i>T3</i>	0,005	0,005	0,005	0,005	0,003	0,005	0,004	0,007	0,006	0,003	0,004
<i>T4</i>	0,002	0,005	0,004	0,004	0,004	0,005	0,004	0,004	0,003	0,006	0,006
<i>T5</i>	0,002	0,007	0,005	0,005	0,006	0,003	0,004	0,007	0,005	0,003	0,004
<i>T6</i>	0,005	0,002	0,004	0,002	0,004	0,008	0,005	0,004	0,003	0,004	0,006
<i>T7</i>	0,005	0,002	0,004	0,004	0,003	0,005	0,004	0,004	0,004	0,004	0,004
<i>T8</i>	0,002	0,005	0,004	0,002	0,004	0,008	0,005	0,004	0,003	0,006	0,006
<i>Opt. Değ.</i>	0,005	0,007	0,005	0,006	0,006	0,008	0,005	0,007	0,006	0,007	0,006

Son olarak ait optimallik fonksiyon değerleri (*S<sub>i</sub>*) ve fayda dereceleri (*K<sub>i</sub>*) hesaplanarak tedarikçi alternatiflerinin ilgili fayda derecelerine göre nihai sıralamaları oluşturulmuştur. İlgili değerler ve sıralama aşağıdaki tabloda aktarılmaktadır.

Tablo 5. ARAS Yöntemi Optimallik Fonksiyon Değerleri ve Fayda Dereceleri

<i>Tedarikçi</i>	<i>S<sub>i</sub></i>	<i>K<sub>i</sub></i>	<i>Sıralama</i>
<i>T1</i>	0,10321484	0,68093128	7
<i>T2</i>	0,111573	0,73607193	2
<i>T3</i>	0,10932131	0,721217	3
<i>T4</i>	0,10560974	0,69673094	4
<i>T5</i>	0,11667482	0,76972976	1
<i>T6</i>	0,10373091	0,68433594	6
<i>T7</i>	0,09201993	0,60707599	8
<i>T8</i>	0,10500652	0,69275137	5

Tablo 5.'te aktarılan ARAS yöntemiyle yapılmış nihai tedarikçi sıralamasına göre ilk üç sırayı T6, T2 ve T3 tedarikçilerinin aldığı son sırada ise T7 tedarikçisinin bulunduğu saptanmıştır.

ARAS yönteminin ardından EDAS yöntemi ile tedarikçi sıralaması gerçekleştirilmiştir. EDAS yönteminin aşamalarına uygun olarak gerçekleştirilen uygulama adımları aşağıdaki tablolarda aktarılmaktadır.

Tablo 6. EDAS Yöntemi Karar ve Ortalama Çözüm Matrisi

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	50	15	10	5	30	20	5	5	30	20	5
<i>T2</i>	45	15	5	5	30	30	5	15	30	25	5
<i>T3</i>	65	10	10	5	25	25	5	5	25	25	10
<i>T4</i>	35	10	5	10	30	30	5	10	20	15	10
<i>T5</i>	50	10	10	5	35	35	10	10	25	20	5
<i>T6</i>	55	10	10	5	30	20	5	5	20	15	10
<i>T7</i>	40	10	5	5	25	25	5	5	20	15	10
<i>T8</i>	45	15	5	5	35	30	5	5	30	20	5
<i>Glb.Ağr. (wj)</i>	0,061	0,055	0,060	0,058	0,055	0,054	0,059	0,048	0,036	0,030	0,036
<i>AVj</i>	48,125	11,875	7,5	5,625	30	26,875	5,625	7,5	25	19,375	7,5
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>T1</i>	5	10	25	15	20	5	5	25	20	25	10
<i>T2</i>	5	10	25	25	15	5	10	30	25	15	15
<i>T3</i>	10	10	25	20	10	10	10	30	30	10	10
<i>T4</i>	5	10	20	15	15	10	10	20	15	20	15
<i>T5</i>	5	15	30	20	20	5	10	30	25	10	10
<i>T6</i>	10	5	20	10	15	15	15	20	15	15	15
<i>T7</i>	10	5	20	15	10	10	10	20	20	15	10
<i>T8</i>	5	10	20	10	15	15	15	20	15	20	15
<i>Glb.Ağr. (wj)</i>	0,031	0,042	0,039	0,037	0,039	0,046	0,036	0,049	0,041	0,045	0,045
<i>AVj</i>	6,875	9,375	23,125	16,25	15	9,375	10,625	24,375	20,625	16,25	12,5

Ortalama çözüm matrisinin oluşturulmasının ardından ortalamadan pozitif ve negatif uzaklık değerleri hesaplanmıştır. İlgili değerler aşağıdaki tablolarda aktarılmaktadır.

Tablo 7. EDAS Yöntemi Ortalamadan Pozitif Uzaklık Değerleri

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	0,039	0,263	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,200	0,032	0,000
<i>T2</i>	0,000	0,263	0,000	0,000	0,000	0,116	0,000	1,000	0,200	0,290	0,000
<i>T3</i>	0,351	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,290	0,333
<i>T4</i>	0,000	0,000	0,000	0,778	0,000	0,116	0,000	0,333	0,000	0,000	0,333
<i>T5</i>	0,039	0,000	0,333	0,000	0,167	0,302	0,778	0,333	0,000	0,032	0,000
<i>T6</i>	0,143	0,000	0,333	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333
<i>T7</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333
<i>T8</i>	0,000	0,263	0,000	0,000	0,167	0,116	0,000	0,000	0,200	0,032	0,000
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>T1</i>	0,000	0,067	0,081	0,000	0,333	0,000	0,000	0,026	0,000	0,538	0,000
<i>T2</i>	0,000	0,067	0,081	0,538	0,000	0,000	0,000	0,231	0,212	0,000	0,200
<i>T3</i>	0,455	0,067	0,081	0,231	0,000	0,067	0,000	0,231	0,455	0,000	0,000
<i>T4</i>	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,231	0,200
<i>T5</i>	0,000	0,600	0,297	0,231	0,333	0,000	0,000	0,231	0,212	0,000	0,000
<i>T6</i>	0,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,600	0,412	0,000	0,000	0,000	0,200
<i>T7</i>	0,455	0,000	0,000	0,000	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
<i>T8</i>	0,000	0,067	0,000	0,000	0,000	0,600	0,412	0,000	0,000	0,231	0,200

Tablo 8. EDAS Yöntemi Ortalamadan Negatif Uzaklık Değerleri

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>
<i>T1</i>	0,000	0,000	0,000	0,111	0,000	0,256	0,111	0,333	0,000	0,000	0,333
<i>T2</i>	0,065	0,000	0,333	0,111	0,000	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,333
<i>T3</i>	0,000	0,158	0,000	0,111	0,167	0,070	0,111	0,333	0,000	0,000	0,000
<i>T4</i>	0,273	0,158	0,333	0,000	0,000	0,000	0,111	0,000	0,200	0,226	0,000
<i>T5</i>	0,000	0,158	0,000	0,111	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333
<i>T6</i>	0,000	0,158	0,000	0,111	0,000	0,256	0,111	0,333	0,200	0,226	0,000
<i>T7</i>	0,169	0,158	0,333	0,111	0,167	0,070	0,111	0,333	0,200	0,226	0,000
<i>T8</i>	0,065	0,000	0,333	0,111	0,000	0,000	0,111	0,333	0,000	0,000	0,333
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>
<i>T1</i>	0,273	0,000	0,000	0,077	0,000	0,467	0,529	0,000	0,030	0,000	0,200
<i>T2</i>	0,273	0,000	0,000	0,000	0,000	0,467	0,059	0,000	0,000	0,077	0,000
<i>T3</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,333	0,000	0,059	0,000	0,000	0,385	0,200
<i>T4</i>	0,273	0,000	0,135	0,077	0,000	0,000	0,059	0,180	0,273	0,000	0,000
<i>T5</i>	0,273	0,000	0,000	0,000	0,000	0,467	0,059	0,000	0,000	0,385	0,200
<i>T6</i>	0,000	0,467	0,135	0,385	0,000	0,000	0,000	0,180	0,273	0,077	0,000
<i>T7</i>	0,000	0,467	0,135	0,077	0,333	0,000	0,059	0,180	0,030	0,077	0,200
<i>T8</i>	0,273	0,000	0,135	0,385	0,000	0,000	0,000	0,180	0,273	0,000	0,000

Ortalamadan pozitif ve negatif uzaklık değerlerinin hesaplanmasının ardından ilgili uzaklık değerleri daha önceden belirlenmiş olan global kriter ağırlıkları yardımıyla ağırlıklandırılmıştır. Ardından tüm karar alternatifleri için ağırlıklı toplam pozitif değerler (SPi) ve ağırlıklı toplam negatif değerler (SNI) hesaplanmıştır. İlgili değerler aşağıdaki tablolarda aktarılmaktadır.

Tablo 9. EDAS Yöntemi Ortalamadan Pozitif Uzaklık Değerlerinin Ağırlıklandırılması

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>	<i>SP<sub>i</sub></i>
<i>T1</i>	0,002	0,014	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007	0,001	0,000	0,096
<i>T2</i>	0,000	0,014	0,000	0,000	0,000	0,006	0,000	0,048	0,007	0,009	0,000	0,147
<i>T3</i>	0,021	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,009	0,012	0,133
<i>T4</i>	0,000	0,000	0,000	0,045	0,000	0,006	0,000	0,016	0,000	0,000	0,012	0,111
<i>T5</i>	0,002	0,000	0,020	0,000	0,009	0,016	0,046	0,016	0,000	0,001	0,000	0,193
<i>T6</i>	0,009	0,000	0,020	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,109
<i>T7</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,012	0,029
<i>T8</i>	0,000	0,014	0,000	0,000	0,009	0,006	0,000	0,000	0,007	0,001	0,000	0,109
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>	<i>SP<sub>i</sub></i>
<i>T1</i>	0,000	0,003	0,003	0,000	0,013	0,000	0,000	0,001	0,000	0,031	0,000	0,096
<i>T2</i>	0,000	0,003	0,003	0,020	0,000	0,000	0,000	0,011	0,013	0,000	0,013	0,147
<i>T3</i>	0,014	0,003	0,003	0,008	0,000	0,003	0,000	0,011	0,028	0,000	0,000	0,133
<i>T4</i>	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,013	0,013	0,111
<i>T5</i>	0,000	0,025	0,012	0,008	0,013	0,000	0,000	0,011	0,013	0,000	0,000	0,193
<i>T6</i>	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,027	0,015	0,000	0,000	0,000	0,013	0,109
<i>T7</i>	0,014	0,000	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,029
<i>T8</i>	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,027	0,015	0,000	0,000	0,013	0,013	0,109

Tablo 10. EDAS Yöntemi Ortalamadan Negatif Uzaklık Değerlerinin Ağırlıklandırılması

<i>T/K</i>	<i>K1</i>	<i>K2</i>	<i>K3</i>	<i>K4</i>	<i>K5</i>	<i>K6</i>	<i>K7</i>	<i>K8</i>	<i>K9</i>	<i>K10</i>	<i>K11</i>	<i>SN<sub>i</sub></i>
<i>T1</i>	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>T2</i>	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>T3</i>	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,007
<i>T4</i>	0,000	0,000	0,000	0,003	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,006
<i>T5</i>	0,000	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,003	0,001	0,000	0,000	0,000	0,010
<i>T6</i>	0,001	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>T7</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>T8</i>	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,005
<i>T/K</i>	<i>K12</i>	<i>K13</i>	<i>K14</i>	<i>K15</i>	<i>K16</i>	<i>K17</i>	<i>K18</i>	<i>K19</i>	<i>K20</i>	<i>K21</i>	<i>K22</i>	<i>SN<sub>i</sub></i>
<i>T1</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,002	0,000	0,005
<i>T2</i>	0,000	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001	0,007
<i>T3</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,002	0,000	0,000	0,007
<i>T4</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,006
<i>T5</i>	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,010
<i>T6</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,005
<i>T7</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001
<i>T8</i>	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,000	0,000	0,001	0,001	0,005

Son olarak elde edilen SP<sub>i</sub> ve SN<sub>i</sub> değerleri normalize edilerek değerlendirme skorları (AS<sub>i</sub>) hesaplanarak bu skorların sıralanması yoluyla tedarikçilerin nihai sıralaması oluşturulmuştur.

Tablo 11. EDAS Yöntemi Değerlendirme Skorları ve Nihai Tedarikçi Sıralaması

<i>Tedarikçi</i>	<i>N- SP<sub>i</sub></i>	<i>N- SN<sub>i</sub></i>	<i>AS<sub>i</sub></i>	<i>Sıralama</i>
<i>T1</i>	0,498	0,494	0,496	7
<i>T2</i>	0,762	0,287	0,524	2
<i>T3</i>	0,688	0,333	0,510	4
<i>T4</i>	0,575	0,397	0,486	8
<i>T5</i>	1,000	0,000	0,500	6
<i>T6</i>	0,567	0,477	0,522	3
<i>T7</i>	0,149	0,900	0,525	1
<i>T8</i>	0,565	0,455	0,510	5

ARAS ve EDAS yöntemleri kullanılarak ilgili kriterler üzerinden gerçekleştirilen tedarikçi sıralamalarının nihai sonuçları aşağıdaki tabloda aktarılmaktadır.

Tablo 12. ARAS ve EDAS Yöntemlerine Göre Tedarikçilerin Nihai Sıralamaları

<i>Tedarikçi</i>	<i>ARAS Sıra</i>	<i>EDAS Sıra</i>
<i>T1</i>	7	7
<i>T2</i>	2	2
<i>T3</i>	3	4
<i>T4</i>	4	8
<i>T5</i>	1	6
<i>T6</i>	6	3
<i>T7</i>	8	1
<i>T8</i>	5	5

Yukarıdaki tabloda aktarılan sıralamalar incelendiğinde T1, T2 ve T8 tedarikçilerinin her iki yöntemde de sıralamadaki yerlerinin aynı olduğu görülmektedir. ARAS yöntemine göre ilk sırayı alan T5 tedarikçisi EDAS yönteminde 6. sırada yer alırken, EDAS yönteminde göre ilk sırayı alan T7 tedarikçisi ise ARAS yöntemine son sırada yer almıştır. Yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi ÇKKV yöntemlerinde değerlendirme yapılırken tercih edilecek yöntemin gerek işleyiş aşamaları gerekse de yöntem içi hesaplama şekilleri gibi sebepler nedeniyle aynı veri seti üzerinden dahi farklı değerlendirme sonuçları elde edilebilmektedir.

Aynı veri seti kullanılmasına rağmen farklı iki yöntemden farklı sıralama sonuçlarının elde edilmesi tedarikçi seçimi süreci açısından değerlendirildiğinde karar verici açısından bir başka karar verme sürecinin daha ortaya çıkmasına sebep olmaktadır. Bu noktada karar verici hangi yöntemden elde edilen sonucu temel alarak seçim sürecini tamamlayacağına da karar vermek durumunda kalmaktadır.

#### 4. Sonuç

ÇKKV yöntemleri farklı hesaplama ve değerlendirme alternatiflerinin çeşitli amaçlara yönelik olarak kullanılmasını temel alan oldukça geniş kapsamlı bir alandır. Yöntemlerin çeşitli noktalarda birbirlerinden farklılaşmaları aynı amaca yönelik farklı yöntemlerle yapılan değerlendirmelerin de farklı sonuçlar ortaya koymasına sebep olabilmektedir. Farklı ÇKKV

yöntemlerinin değerlendirme süreçlerine yaklaşımlarının farklı oluşu, değerlendirme adımlarında veya bu adımlarda yapılan hesaplamalarda uygulanan detaylar gibi unsurlar bu sonuç farklılıklarının temel sebebi olarak gösterilebilir.

Gerçekleştirilen bu çalışmada ARAS ve EDAS yöntemleri ile 22 kriter üzerinden 8 farklı tedarikçinin değerlendirilmesi gerçekleştirilmiştir. Her iki yöntemden de elde edilen nihai sıralamalar karşılaştırıldığında 3 tedarikçinin her iki yöntemde de yerini koruduğu diğer 5 tedarikçinin ise farklı sıralamalarda yer aldığı saptanmıştır. Bunun yanı sıra kullanılan iki yöntemde farklı tedarikçilerin en iyi tedarikçi konumunda olduğu da görülmektedir.

Elde edilen sıralama sonuçlarında ortaya çıkan bu farklılık işletmeler açısından hali hazırda yeterince karmaşık bir yapıda olan karar verme süreçlerine bir yenisini eklemektedir. Seçim süreçlerinde kullanılabilir ÇKKV yöntemlerinin sayısının son yıllarda yapılan çalışmalarla birlikte ciddi bir sayıya ulaştığını söylemek mümkündür. Bu noktada bu kadar fazla sayıdaki yöntem arasından hangi yöntemin ilgili seçim süreçlerine daha uygun olduğuna karar vermek işletmelerde karar verici konumunda olan kişileri bir başka zorluğun içine düşürmektedir.

Bu bağlamda tedarikçi seçimi süreçlerinde ÇKKV yöntemlerinin kullanımına yönelik gelecekte yapılacak çalışmaların farklı yöntemlerin bir bütün halinde değerlendirilmesi veya bütünleştirilmesine odaklanan çalışmalar olması fayda sağlayacaktır. Böylelikle tedarikçi seçim sürecinin farklı noktalarına farklı bakış açılarıyla odaklanan farklı yöntemlerden elde edilen sonuçların tek bir potada eritilmesiyle daha isabetli ve işletmenin yararına olacak sonuçların elde edilmesi de mümkün hale gelecektir.

## KAYNAKÇA

- Abdel-Basset, M. & Smarandache, F. 2018. "A Hybrid Neutrosophic Group ANP-TOPSIS framework for Supplier Selection Problems". *Symmetry*, 10(6), 226.
- Alikhani, R., Torabi, S. A. & Altay, N. 2019. "Strategic Supplier Selection Under Sustainability and Risk Criteria". *International Journal of Production Economics*, 208, 69-82.
- Almasi, M., Khoshfetrat, S. & Galankashi, M. R. 2019. "Sustainable Supplier Selection and Order Allocation Under Risk and Inflation Condition". *IEEE Transactions on Engineering Management*, 68(3), 823-837.
- Arslan, R. & Bircan, H. 2020. "Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Elde Edilen Sonuçların COPELAND Yöntemiyle Birleştirilmesi ve Karşılaştırılması". *Yönetim ve Ekonomi Dergisi*, 27(1), 109-127.
- Ayçin, E. 2020. "Çok Kriterli Karar Verme: Bilgisayar Uygulamalı Çözümler". Ankara: Nobel Yayıncılık.
- Carter, C., R. & Liane E., P. 2011. "Sustainable Supply Chain Management: Evolution and Future Directions". *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 41(1), 46-62.
- Ceyhan, İ., F. & Demirci, F. 2017. "MULTIMOORA Yöntemiyle Finansal Performans Ölçümü: Leasing Şirketlerinde Bir Uygulama". *Bartın Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 8(15), 277-296.
- Chopra, S. & Sodhi, M., 2012. "Managing Risk to Avoid Supply-Chain Breakdown". *MIT Sloan Manag. Rev.*, 46 (1), 53.
- Dargi, A., Anjomshoe, A., Galankashi, M. R., Memari, A. & Tap, M. B. M. 2014. "Supplier Selection: A Fuzzy-ANP Approach". *Procedia Computer Science*, 31, 691-700.
- Demir, G. & Kartal, M. 2020. "Güncel Çok Kriterli Karar Verme Teknikleri". Ankara: Akademisyen Kitabevi.
- El-Hefenawy, N., Metwally, M. A., Ahmed, Z. M. & El-Henawy, I. M. 2016. "A Review on the Applications of Neutrosophic Sets". *Journal of Computational and Theoretical Nanoscience*, 13(1), 936-944.
- Fahimnia, B., Tang, C.S., Davarzani, H. & Sarkis, J. 2015. "Quantitative Models for Managing Supply Chain Risks: A Review". *Eur. J. Oper. Res.* 247 (1), 1–15.
- Galankashi, M. R., Chegeni, A., Soleimanyanadegany, A., Memari, A., Anjomshoe, A., Helmi, S. A. & Dargi, A. 2015. "Prioritizing Green Supplier Selection Criteria Using Fuzzy Analytical Network Process". *Procedia Cirp*, 26, 689-694.
- Ghorabae, K., M., Zavadskas, E., Kazimieras, O., L. & Turskis, Z. 2015. "Multi-Criteria Inventory Classification Using a New Method of Evaluation Based on Distance from Average Solution (EDAS)". *Informatica*, 26(3), 435-451.
- Gualandris, J., Klassen, R. D., Vachon, S. & Kalchschmidt, M. 2015. "Sustainable Evaluation and Verification in Supply Chains: Aligning and Leveraging Accountability to Stakeholders". *Journal of Operations Management*, 38, 1-13.
- Guarini, M., R., Battisti, F. & Chiovitti, A. 2017. "Public Initiatives of Settlement Transformation: A Theoretical-Methodological Approach to Selecting Tools of Multi-Criteria Decision Analysis". *Buildings*, 8(1), 1.
- Haroun, H., A., A., Fattah, B., A., F. & Hasan, A., E., S. 2019. "Multi-Criteria Decision Making for Adaptive Reuse of Heritage Buildings: Aziza Fahmy Palace, Alexandria, Egypt". *Alexandria Engineering Journal*, 58(2), 467-478.
- Pinto, M., R., De Medici, S., Senia, C., Fabbicatti, K. & De Toro, P. 2017. "Building Reuse: Multi-Criteria Assessment for Compatible Design". *Int. J. Des. Sci. Technol*, 22, 165-193.
- Torabi, S. A., Baghersad, M. & Mansouri, S. A. 2015. "Resilient Supplier Selection and Order Allocation Under Operational and Disruption Risks". *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 79, 22-48.
- Zhou, Y., L. 2009. "An Application of the AHP in Cultural Heritage Conservation Strategy for China". *Canadian Social Science*, 2(3), 16-20.