

Yayın Geliş Tarihi : 09.09.2018
Yayın Kabul Tarihi : 29.12.2018
Online Yayın Tarihi : 09.01.2019
Doi: 10.24988/deuiibf.2018332782

Dokuz Eylül Üniversitesi
İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi
Cilt:33, Sayı:2, Yıl:2018, ss.569-593

ÇKKV Yöntemleri İle İmalat İşletmelerinde TZY Performans Faktörlerinin Önem Derecelerinin Belirlenmesi ve En İdeal Rekabet Stratejisi Seçimi: Ordu İli Örneği

Selçuk KORUCUK¹

Öz

Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) performans faktörleri uygulanabilir ve verimli bir işletme faaliyeti gerçekleştirmek için hayati derecede öneme sahiptir. TZY performans faktörleri maliyet, kalite, esneklik, lojistik seviyesi, bilgi paylaşımı gibi unsurlara doğrudan etki etmesi sebebi ile işletmeler açısından oldukça önemlidir. Öte yandan işletmeye uygun rekabet stratejisi seçimi, pek çok karar problemini içinde barındıran bir çeşit Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) problemidir. Dolayısıyla böyle bir durumda ÇKKV yöntemlerinin uygulanması tercih edilmektedir. Bu çalışmada; Ordu ili'nde 50 ve üzeri çalışanı olan imalat işletmelerinde SWARA temelli ARAS ve COPRAS yöntemleri ile TZY performans faktörlerinin önem dereceleri ortaya konulmuş ve en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılmıştır. Yapılan değerlendirme sonucunda TZY performans unsurlarından en önemlisi "esneklik" faktörü olmuştur. Diğer taraftan hem ARAS hem de COPRAS yönteminde "Odaklanma stratejisi"nin en ideal rekabet stratejisi olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: TZY, TZY Performans Faktörleri, Rekabet Stratejileri, SWARA, ARAS, COPRAS.

JEL Sınıflandırma Kodları: C61, M11.

The Determination of The Importance Rate of The SCM Performance Factors in The Manufacturing Operations With The MCDM Methods and The Best Ideal Competitive Strategy Selection: Case of Ordu Province

Abstract

Supply chain management (SCM) performance factors are vital to achieving an applicable and efficient business activity. SCM performance factors are very important for businesses as they have direct impact on cost, quality, flexibility, logistics level, information sharing. On the other hand, choosing a competitive strategy suitable for the business is a kind of multi-criteria decision making (MCDM) problem that includes many decision problems. Therefore, in such a case, the application of the methods of MCDM is preferred. In this study, the importance of SWARA based ARAS and COPRAS methods and SCM performance criteria were determined and the most ideal competition strategy selection was made in manufacturing enterprises with 50 or more employees in Ordu province. As a result of the evaluation, the most important of the performance elements of SCM was the "flexibility" factor. On the other hand, both "ARAS" and "COPRAS" method have achieved "Focus strategy" as the most ideal competition strategy.

Key Words: SCM, SCM Performance Factors, Competition Strategies, SWARA, ARAS, COPRAS

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Giresun Üniversitesi, Bulancak Kadir Karabaş Uygulamalı Bilimler Yüksekokulu,

Uluslararası Lojistik ve Taşımacılık Bölümü, selcuk.korucuk@giresun.edu.tr

JEL Codes: C61, M11.

GİRİŞ

Küreselleşme olgusu ile birlikte son yüzyılda teknolojik, ekonomik, sosyal yani hemen hemen her süreçte çeşitli gelişmeler ve değişimler yaşanmıştır. Bu değişim ve gelişmeler beraberinde TZY performans unsurları olan maliyet, kalite, esneklik, etkinlik vb. konuları her sektör için önemli kılmış ve rekabet avantajı sağlamada bu kavramların sürdürülebilir hale getirilmesi zorunlu hale gelmiştir. Özellikle imalat işletmeleri için rekabet avantajı sağlamanın önemli göstergelerinden biri şüphesiz TZY performans faktörlerinin başarısına bağlıdır.

Bu kapsamda Beamon (1999), Chan (2003), Tao (2009), TZY performans faktörlerini genel anlamda; maliyetler (dağıtım, üretim, stok vb. maliyetler), kalite (hazırlık süresi, zamanında teslimat, doğruluk vb.), esneklik (malzeme taşıma, hacim, tedarik, teslim vb.), lojistik seviyesi (stok devir hızı, taşıma kayıp oranı, depo kullanım oranı vb.), müşteri memnuniyeti (sipariş tamamlama ve birikme oranı, sürekli müşteri oranı vb.), güven (tutarlılık, işbirliği vb.), yenileşme düzeyi (yeni üretim teknikleri, yeni teknolojilerin kullanımı vb.), bilgi paylaşımı (bilginin zamanında ve doğru iletimi, bilgi kullanım oranı, tedarikçiler ile entegrasyon vb.) ve kaynak kullanımı (personeli makine, enerji vb.) olarak ifade etmişlerdir. Bu faktörler rekabet avantajı sağlamada önemli unsurları olmakla birlikte sürdürülebilir bir rekabet anlayışı oluşturmada etkin rekabet stratejilerini gerektirmektedir.

Rekabet stratejileri; işletmelerde rekabetin temel oluşturduğu bir endüstride uygun bir rekabet pozisyonu elde etmek için çaba harcamasıdır.(Cantürk, 2016: 101) Bu kavramı ilk kez Porter (1980) yılında kullanmış genel olarak 3 farklı rekabet stratejisinden söz etmiştir. Bu stratejiler toplam maliyet liderliği, farklılaştırma ve odaklanma stratejileridir.(Porter, 1998: 35)

Toplam maliyet liderliği, müşteri memnuniyeti, hizmet, kalite vb. alanları göz önüne alarak maliyetleri rakip firmalardan daha düşük oranda gerçekleştirmektir. (Dess ve diğ., 1984: 469) Farklılaştırma stratejisi ise, firmaların müşteriler için sunduğu ürün ya da hizmetlerden herhangi birisinin farklılaştırmasıdır. Bu olgu teknoloji, marka kimliği, müşteri hizmet seviyesi ve tasarım şeklinde olabilir. Eğer bu strateji başarılı bir biçimde işletme içerisinde uygulanmışsa işletmeye ortalamanın üzerinde bir getiri sunabilir. Çünkü müşteriler fiyata karşı düşük duyarlılık gösterir ve marka sadakati sebebiyle rakiplere karşı rekabet avantajı sunar aynı zamanda elde edilen müşteri sadakati ile benzersiz ürünler sektöre yeni girenler için bir engel oluşturur (Porter, 1998: 37).

Odaklanma stratejisi de, belirli ve sınırlı bir müşteri kitlesi ya da pazar ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik rekabet stratejilerindedir. Bu strateji coğrafi pazar olarak, müşteri grubu ya da ürün yelpazesinin bölümlendirilmesiyle, belirli bir pazarda mal veya hizmet üzerine yoğunlaşmak olarak düşünülebilir. Müşteri türüne göre bir pazar seçilerek yaşlı, genç, zengin, maceracı diye bir pazar sınırlandırılması yapılabilir. Ürün hattının belirli bir kesimine yoğunlaşmak için hızlı arabalar, vejetaryen ürünler, giysi tasarımı ve güneş gözlüğü olmak üzere sadece tek bir ürün hattına da yönelebilir (Hill vd., 2009: 117).

Porter'ın ileri sürdüğü rekabet stratejilerine ek olarak birleşik rekabet stratejisi ve yenileşme stratejisi günümüzde ortaya atılan diğer stratejilerindedir. Bu kapsamda birleşik rekabet stratejisi işletmeler için ana rekabet stratejilerini veya odaklanmış stratejilerden iki ya da daha fazlasını aynı anda veya birbirine yakın aralıklarla uygulanması olarak ifade edilmiştir (Ülgen ve Mirze, 2004: 269)

Oflazoğlu ve Koçak (2012) çalışmasında ise yenilik stratejisini pazarda marka bağımlılığı oluşturan, kaliteli ve taklitsizlik sağlayan hem müşteri memnuniyeti hem de firma kârlılığını arttıran hizmet ve pazar farklılaştırma stratejileri olarak görmekte, rakiplerine üstünlük sağlamada ve dinamik çevre koşullarına ayak uydurmada rekabetçi avantaj elde etmede önemli unsurlar olarak saymaktadır.

Ayrıca, bu avantajı devam ettirmede yenilik stratejisi de önemli bir uzun vadeli rekabet stratejisidir. Dahası stratejik yönlülüklerin yenilik ve firma performansı üzerinde etkisi olumludur. Nihayet, yenilik ve yenilikçilik seviyesinin artması firmaların performansını arttırmaktadır.

Çalışmada TZY performans için belirlenen faktörler ve en ideal rekabet stratejisi seçimi SWARA temelli ARAS ve COPRAS yöntemleri ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın amacı işletmeler için çok önemli bir yeri olan TZY performans faktörlerinin ağırlıkları SWARA yöntemi kullanılarak elde edilmiş ve elde edilen ağırlıklar kullanılarak ARAS ve COPRAS yöntemleri ile ayrı ayrı en ideal rekabet stratejisi seçiminin sıralaması en iyi olandan en kötüye doğru gerçekleştirilmiştir.

Çalışma beş bölümden oluşmaktadır. İkinci bölümde SWARA, ARAS ve COPRAS yöntemleri üzerine yapılmış bazı çalışmalara yer verilmiştir. Sonraki bölümde SWARA, ARAS ve COPRAS yöntemleri anlatılmıştır. Dördüncü bölümde SWARA, ARAS ve COPRAS yöntemlerinin nasıl uygulandığına ilişkin bir örnek uygulamaya yer verilmiştir. Son bölüm ise sonuç ve önerileri içermektedir.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden olan SWARA, ARAS ve COPRAS yöntemleri birçok sektör ve işletme için kullanılan sıklıkla başvuru alan değerlendirme, sıralama ve seçme araçlarıdır. Bu doğrultuda bu çalışmalardan bazıları aşağıda Tablo 1.'de özetlenmiştir.

Tablo 1. SWARA, ARAS ve COPRAS Yöntemleri İle İlgili Literatür Özeti

SWARA Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	
Uyumsuzluk çözüm yöntemi	Keršulienė vd., (2010)
Tedarikçi seçimi	Alimardani, vd., (2013)
Pazar bölümlenmesi ve Pazar bölümü değerlendirme ve seçimi	Aghdaie, vd., (2013)
Yatırım önceliklendirme	Zolfani ve Bahrami, (2014)
Güneş enerjisi santrallerinin kurulacağı bölge seçimi	Vafaeipour vd., (2014)

AR-GE proje seçimi	Nezhad, vd., (2015)
Sera yeri seçimi	Kouchaksaraei vd., (2015)
Otel seçimi	Tuş Işık ve Aytaç Adalı, (2016)
Müteahhit seçimi	Çakır, (2016)
Sürdürülebilir üçüncü parti ters lojistik sağlayıcı seçimi	Mavi vd., (2017)
Sunucu seçimi	Yurdoğlu ve Kundakçı (2017)
Türkiye'deki şehirlerin yaşam kalitelerinin belirlenmesi	Ayyıldız ve Demirci, (2018)
ARAS Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	
Bina inşa yerinin belirlenmesi	Zavadskas vd., (2010)
Köprü yapımı için büyük kazıkların seçimi	Sušinskas vd., (2011)
Personel seçimi	Dadelo vd., (2012)
Materyal seçimi	Chatterjee ve Chakraborty, (2013)
Enerji üretim teknolojileri seçimi	Sliogeriene vd., (2013)
Tarihi binaların korunması için öncelikli alternatiflerin seçimi	Kutut vd., (2014)
Konut alternatiflerinin seçimi	Yıldırım, (2015)
Kurumsal kaynak planlaması yazılım seçimi	Ecer, (2016)
Lojistik işletmelerinde en uygun araç seçimi	Arslan, (2017)
Yaşam kalitesi açısından AB ülkelerinin değerlendirilmesi	Ömürbek vd., (2017)
COPRAS Yöntemi İle İlgili Yapılan Çalışmalar	
Müteahhit işletme seçimi	Kaklauskas vd., (2006)
Yatırım projesi seçimi	Popovic, vd., (2012)
Çok yaşayan evlerde ekonomik modernleşme değerlendirilmesi	Staniunas vd., (2013)
Takım tezgâh seçimi	Nguyen vd., (2014)
Kömür işletmeleri performans değerlendirmeleri	Aksoy vd., (2015)
Fiyat konut sürdürülebilirliğinin belirlenmesi	Mulliner vd., (2016)
Girişim sermayesi yatırım ortallıklarının ölçümü	Uygurtürk, (2016)
Derin temel kazı projesinde risk değerlendirme	Valipour vd., (2017)
Malzeme seçimi	Mousavi-Nasab ve Sotoudeh-Anvari, (2017)
Nakit akışına dayalı performans ölçümü	Kaplanoğlu, (2018)

Yapılan literatür taramasında TZY performans faktörlerinin önem derecelerinin belirlenmesi ve en ideal rekabet stratejisi seçimine ilişkin başkaca bir çalışma tespit

edilmemiştir. Bu olgu çalışmanın önemini artıran bir unsur olarak düşünülmektedir. Ayrıca TZY performans faktörleri ile rekabet stratejileri konusunda SWARA-ARAS ve SWARA-COPRAS bütünleşik yaklaşımlarının kullanıldığı bir çalışmaya da rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

3.ARAŞTIRMANIN YÖNTEMİ

Ordu ili'nde 50 ve üzeri çalışanı olan imalat işletmelerinde TZY performans faktörlerinin önem derecelerinin belirlenmesinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemi olan SWARA'dan faydalanılmış ve kriter ağırlıkları SWARA ile belirlenmiştir. İlerleyen aşamada ise belirlenen ağırlıklar kullanılarak en ideal rekabet stratejisi seçiminde hem ARAS hemde COPRAS yönteminden yararlanılmıştır.

Bu bölümde TZY performans faktörleri için belirlenen kriterlerin değerlendirilmesi kullanılan SWARA ile en ideal rekabet stratejisi seçiminde kullanılan iki ayrı yöntem olan ARAS ve COPRAS anlatılmıştır.

3.1.SWARA Yöntemi

SWARA yöntemi kriterlerin ve alternatiflerin dilsel ifadelerle değerlendirilmesi sürecinde yer alan belirsizliklerin üstesinden gelmek için kullanılan Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden biridir (Alimardani vd., 2013: 542). Karar verme problemlerinde SWARA yönteminin temel avantajı, karar verme problemlerini çözmede, kriterleri sıralamak için herhangi bir değerlendirmeye ihtiyaç duymadan, kriter önceliklerini işletmelerin stratejilerine veya planlarına ya da ülkelerin politikalarına dayalı olarak belirleyebilmesidir (Kouchaksaraei vd., 2015: 115).

Bu doğrultuda SWARA yönteminin temel adımları şunlardır (Ruzgys vd., 2014: 107; Stanujkic vd., 2015: 182);

Adım 1: Kriterlerin sıralanması:

Kriterler, uzman görüşü doğrultusunda önem sırasına göre azalan düzende basit olarak sıralanır. Eğer birden çok uzman kriterleri değerlendirecekse, her bir

uzmanın münferiden yaptığı değerlendirme sonucu kriterler azalan düzeyde sıralanır ve kriterlerin geometrik ortalaması alınarak genel bir sıralama oluşturulur.

Adım 2: Her bir kriterin görelî önem düzeyinin belirlenmesi:

Bunun için j . kriter $(j + 1)$ kriterle kıyaslanarak j . kriterin $(j + 1)$. kriterden ne kadar önemli olduğu belirlenir. Bu kıyaslama için Keršulienne vd. (2010) tarafından önerilen değişken s_j ile gösterilmiş ve "ortalama değerin karşılaştırmalı önemi" olarak adlandırılmıştır.

Adım 3: k_j katsayısının belirlenmesi:

k_j katsayısı Denklem (1) kullanılarak hesaplanır.

$$k_j = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ s_j + 1 & j > 1 \end{cases} \quad (1)$$

Adım 4: q_j değişkeninin hesaplanması:

q_j değişkeni Denklem (2) kullanılarak hesaplanır.

$$q = \begin{cases} 1 & j = 1 \\ \frac{q_{j-1}}{k_j} & j > 1 \end{cases} \quad (2)$$

Adım 5: Kriter Önem Derecelerinin Belirlenmesi:

Değerlendirme kriterlerinin görelî ağırlıkları Denklem (3) kullanılarak hesaplanır. w_j , j . kriterin görelî ağırlığını belirtir.

$$w_j = \frac{q_j}{\sum_{k=1}^n q_k} \quad (3)$$

3.2. ARAS YÖNTEMİ

Zavadskas ve Turksis (2010) tarafından geliştirilen ARAS yöntemi her bir seçeneğin en uygun seçeneğe göre oransal benzerliğini ortaya çıkarmaktadır (Dadelo - Turksis, vd., 2012: 68). Öte yandan yöntem diğer Çok Kriterli Karar

Verme Yöntemlerinden farklı bir yapıya sahiptir. Bu yöntemde seçeneklerin fayda fonksiyonu araştırmacı tarafından karar problemine optimal seçeneklere ait fayda fonksiyonu değerleri ile karşılaştırma imkanı vermektedir. (Sliogeriene - Turskis, vd., 2013: 13). Bu çerçevede ARAS yönteminin aşamaları aşağıda verilmiştir. (Zavadskas - Turskis, 2010: 163-165)

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması:

Bu yöntemde başlangıç karar matrisinden her bir kritere ait optimal değerlerden oluşan bir satır yer alır.

$$X = \begin{bmatrix} X_{01} & X_{02} & \dots & X_{0n} \\ X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix}; \quad i = 0,1,2,\dots,m \quad \text{ve} \quad j=1,2,\dots,n$$

(4)

Kriterlere ait optimal değer, karar probleminde belli değil ise, ilgili kriter maksimum ya da minimum özelliği göstermesi halinde, optimal değer eşitlik (5) sayesinde hesaplanır.

$$\begin{cases} \text{Eğer } \max x_{ij} \text{ ise } x_{oj} = \max x_{ij} \\ \text{Eğer } \min x_{ij} \text{ ise } x_{oj} = \min x_{ij} \end{cases} \quad (5)$$

Adım 2: Karar Matrisinin Normalize Edilmesi:

Genellikle ölçütlerin boyutları farklı olmakta dolayısıyla ölçütlerin boyutsuz değerleri hesaplanmalıdır. Normalizasyon sürecinde ölçütler maksimizasyon yönlü ise normalize işlemi eşitlik (6) göre yapılır (Özbek, 2017: 60).

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (6)$$

Ölçütlerin minimizasyon yönlü olması durumunda iki aşamalı olarak (7) numaralı eşitlik kullanılarak hesap edilir (Özbek, 2017: 61).

$$x_{ij} = \frac{1}{x_{ij}^*}; \quad x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=0}^m x_{ij}} \quad (7)$$

Adım 3: Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Karar matrisi normalize edildikten sonra belirlenen w_j ağırlıkları kullanılarak x ağırlıklandırılmış normalize karar matrisi oluşturulur. Kriter ağırlık değerleri $0 < w_j < 1$ şeklinde olup eşitlik (8) gösterilmiştir.

$$\sum_{j=1}^n w_j = 1 \quad (8)$$

Öte yandan eşitlik (9) sayesinde normalize değerler kullanılarak x_{ij} ağırlıklandırılmış normalize değerler elde edilir.

$$x_{ij} = x_{ij} w_j \quad j=0,1,\dots,m \quad (9)$$

Adım 4: Optimal Değerlerin Hesaplanması

(10) numaralı eşitlikten faydalanılarak her karar seçeneğinin optimal değeri hesaplanır.

$$S_i = \sum_{j=1}^n x_{ij}; \quad i=0,1,\dots,m \quad \text{ve} \quad j=1,2,\dots,n \quad (10)$$

Adım 5: Fayda Derecelerinin Hesaplanması ve Sıralamanın Elde Edilmesi:
Bu durum eşitlik (11) yardımı ile hesaplanır.

$$K_j = \frac{S_j}{S_0}; \quad i=0,1,\dots,m \quad (11)$$

3.3. COPRAS YÖNTEMİ

1996 yılında Zavadskas ve Kaklauskas tarafından geliştirilen yöntem karmaşık oransal değerlendirme ile aynı zamanda kriterlerin fayda ve önem unsurları bakımından seçeneklerin değerlendirilmesi ve sıralanması için kullanılır. Öte yandan kriter değerleri ölçüt değerlendirmesinde faydasız kriterleri en aza indirme değerlendirilmesi ve fayda kriterinin üst düzeye çıkartılması için de uygulanır (Podvesko, 2011: 137). COPRAS yönteminin işlem adımları aşağıda verilmiştir (Zavadskas vd, 2008: 242-243; Podvezko, 2011: 138-139).

Adım 1. Karar Matrisinin Oluşturulması

COPRAS yönteminde ilk aşamasında karar matrisi oluşturulur ve eşitlik (12) 'de gösterildiği gibi formüle edilir.

$$x_{ij} = \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & X_{13} & X_{1n} \\ X_{21} & X_{22} & X_{23} & X_{2n} \\ X_{31} & X_{32} & X_{33} & X_{3n} \\ X_{m1} & X_{m2} & X_{m3} & X_{mn} \end{bmatrix} \quad (12)$$

Adım 2. Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Normalize edilmiş karar matrisi eşitlik (13) yardımıyla hesaplanır.

$$x_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad \forall j=1,2,\dots,n \quad (13)$$

Adım 3. Ağırlıklı Normalize İndekslerin Toplanması

Bu aşamada normalize edilmiş karar matrisi sütunlarının kriterlere verilen w_j ağırlık değerleri ile çarpılır ve eşitlik (14) yardımı ile hesaplanır.

$$D' = d_{ij} = x_{ij} * w_j \quad (14)$$

Adım 4. Faydalı ve Faydasız Ölçütlerin Hesaplanması

Faydalı ölçütler hesaplanırken eşitlik (15)'ten yararlanılır.

$$S_i^+ = \sum_{j=1}^k d_{ij} \quad j=1,2,\dots,n \quad (15)$$

Faydasız ölçütlerin hesaplanmasında ise eşitlik (16)'dan yararlanılır.

$$S_i^- = \sum_{j=k+1}^n d_{ij} \quad j=k+1,k+2,\dots,n \quad (16)$$

Adım 5. Seçeneklerin Göreceli Öneminin Hesaplanması

Her bir seçenel için göreceli önem değerleri eşitlik (17)'den faydalanılarak hesaplanır.

$$Q_i = S_i^+ + \frac{\sum_{i=1}^m S_i^-}{S_i^- \cdot \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}} \quad (17)$$

Adım 6. En Yüksek Göreceli Önem Değerlerinin Hesaplanması

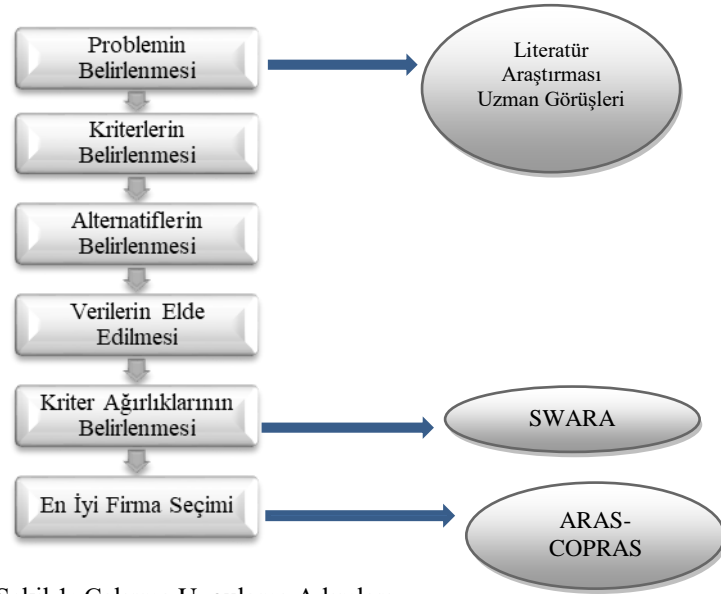
En yüksek göreceli önem değeri eşitlik (18)'den yararlanılarak hesaplanır.

$$Q_{\max} = \text{enbüyük}\{Q_i\} \forall i = 1,2,\dots,m \quad (18)$$

Adım 7. Alternatiflerin Fayda Derecelerinin Belirlenmesi

Alternatiflerin fayda derecesi eşitlik (19) ile hesaplanır ve fayda derecesi 100 olan alternatif en iyi seçenek olmaktadır.

$$P_i = \frac{Q_i}{Q_{\max}} \times 100\% \quad (19)$$



Şekil 1: Çalışma Uygulama Adımları

4. UYGULAMA

Çalışmada Ordu ili'nde TZY performans sürecinde kullanılacak faktörlerin değerlendirilmesi için çok kriterli karar modeli oluşturulmuştur. Şekil 1'de verilen modelin adımları uygulanmıştır. Modele göre öncelikle uzman görüşleri ile literatür taramasından faydalanılarak TZY performans faktörleri belirlenmiştir. Belirlenen kriterler eşit öneme sahip olmadığından faktörlerin ağırlıklandırılmasına ihtiyaç duyulmuştur. Bu kapsamda SWARA yöntemi ile TZY performans faktörleri ağırlıklandırılmıştır. Ardından belirlenen ağırlıklar kullanılarak ARAS ve COPRAS yöntemleri ile en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılmıştır.

Kriterler belirlenirken uzman görüşleri, literatür taraması, akademisyenler ve işletme yöneticilerinden yararlanılarak aşağıdaki Tablo. 2 oluşturulmuştur.

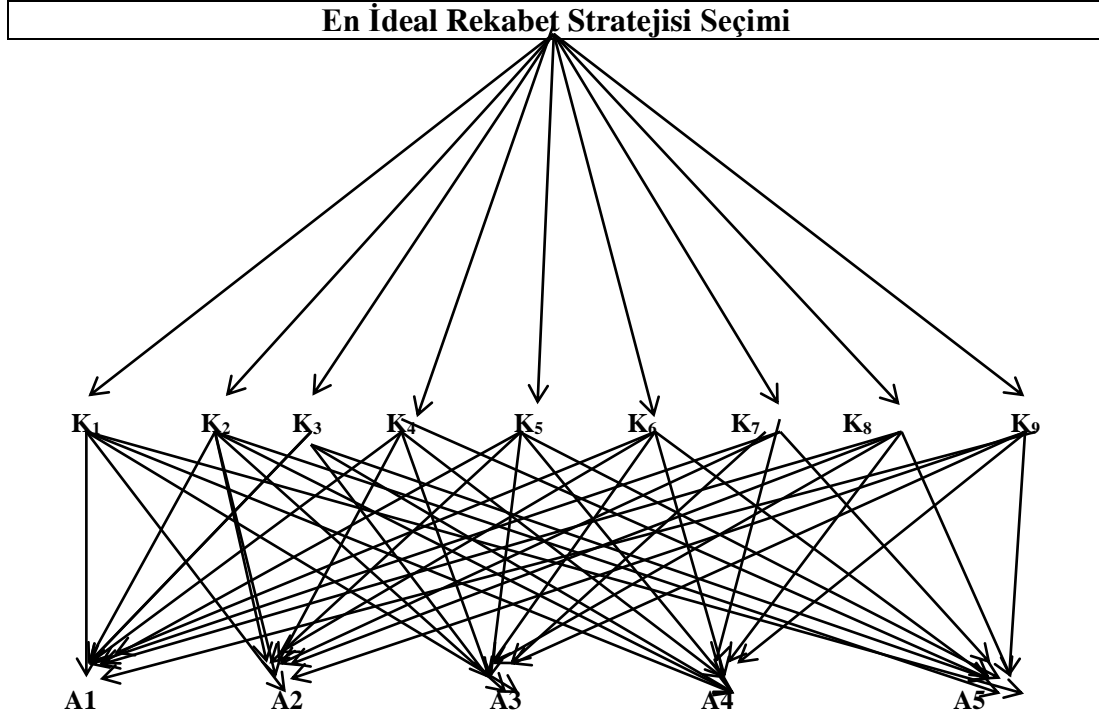
Tablo 2. Karar Kriterleri

Ana Kriterler	Kaynak
Maliyetler (Dağıtım, Üretim, Stok vb. maliyetler) (K ₁)	Chan (2003), Gunesekekan ve Kobu (2007), Tao (2009).
Kalite (Hazırlık Süresi, Zamanında Teslimat, Doğruluk vb.) (K ₂)	Chan (2003), Uzman Görüşleri
Esneklik (Malzeme Taşıma, Hacim, Tedarik, Teslim vb.) (K ₃)	Beamon (1999), Chan (2003).
Lojistik Seviyesi (Stok Devir Hızı, Taşıma Kayıp Oranı, Depo Kullanım oranı vb.) (K ₄)	Tao (2009), Askariazad ve Wanous (2009).
Müşteri Memnuniyeti (Sipariş Tamamlama ve Birikme Oranı, Sürekli Müşteri Oranı vb.) (K ₅)	Beamon (1999), Uzman Görüşleri.
Güven (Tutarlılık, İşbirliği vb.) (K ₆)	Chan (2003), Tao (2009).
Yenileşme Düzeyi (Yeni Üretim Teknikleri, Yeni Teknolojilerin Kullanımı vb.) (K ₇)	Beamon (1999), Chan (2003).
Bilgi Paylaşımı (Bilginin Zamanında ve Doğru İletimi, Bilgi Kullanım Oranı, Tedarikçiler ile Entegrasyon vb.) (K ₈)	Beamon (1999), Chan (2003), Tao (2009).
Kaynak Kullanımı (Personeli Makine, Enerji vb.) (K ₉)	Chan (2003), Uzman Görüşleri.

Tablo 3.'de ise rekabet stratejilerine ilişkin alternatifler verilmiştir. Bu araçların belirlenmesi sürecinde literatür taraması ve uzman görüşlerinden yararlanılmıştır. Bu kapsamda genel olarak rekabet stratejileri aşağıdaki Tablo 3.'de sunulmuştur (Porter, 1998: 35, Porter, 2000: 47, Çetinkaya, 2006: 60, Bülbül, 2007: 94, Hill ve Jones, 2009: 117, Barca ve Esen, 2012: 97, Coşkun, vd., 2013: 112, Camison ve Villar-Lopez, 2014: 2895, Cantürk, 2016: 104).

Tablo 3. Rekabet Stratejileri Tablosu

Seçenekler	Rekabet Stratejileri
A ₁	Toplam Maliyet Liderliği
A ₂	Farklılaştırma
A ₃	Odaklanma
A ₄	Birleşik Rekabet Stratejileri
A ₅	Yenileşme



Şekil 2. Hiyerarşik Yapı

4.1. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

ÇKKV yöntemleri, bir karar sürecine yardımcı olmak için sayısız ve çoğunlukla birbirleri ile çelişen nicel ve nitel ölçütlerin belirlenmesini ve dikkate alınmasını sağlayan, genellikle farklı ölçütlere göre ayrı özelliklere sahip seçenekler kümesinden bir ya da daha fazla seçeneği seçmek, sıralamak ya da sınıflandırmak için gerekli yöntemler topluluğudur (Zopounidis, 1999 :404-405) Verinin türüne göre “stokastik”, “bulanık modeller” ve “deterministik” olarak sınıflandırılırken, karar verici sayısına göre “tekli karar verme” ve “grup kararı verme” olarak da sınıflandırılmaktadır (Triantaphyllou, 2000: 175).

Dolayısıyla ÇKKV yöntemleri, istatistiksel analizlerde olduğu gibi bir örneklem kütesinden ana kütleye genelleme yapmak için kullanılan yöntemlerden değildir. Bu yöntemler sübjektif ve objektif kriterlerin bir arada değerlendirilebildiği ve uzman görüşlerine göre analizin gerçekleştirildiği yöntemlerdendir. Yine bu yöntemlerde bir grup kararına göre değerlendirme olabileceği gibi tek uzman görüşü ile de çalışma şekillenebilir. Bu çalışmada ise, ÇKKV yöntemlerinden SWARA'dan faydalanılmış ve konunun paydaşları olan akademisyenlere (2), 50 ve üzeri çalışanı olan işletme yöneticilerine (10) toplamda 12 uzman görüşü alınarak çalışma şekillendirilmiştir. Görüşlere ilişkin tablolar Ekler kısmında verilmiştir. Bu doğrultuda kriterlerin ağırlıklandırılmasına yönelik olarak SWARA ile ağırlıklar belirlenmiş ve Tablo 4'de yer alan kriter ağırlıkları elde edilmiştir.

Tablo 4. Kriter Ağırlıkları Tablosu

	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
Ağırlık	0,138	0,147	0,157	0,124	0,109	0,100	0,073	0,064	0,088

Tablo 4'e göre TZY performans faktörlerinin en önemlileri sırası ile "Esneklik", "Kalite", "Maliyetler", "Lojistik Seviyesi", "Müşteri Memnuniyeti" ve "Güven" olduğu saptanmıştır. Öte yandan en az öneme sahip kriterlerin ise sırasıyla "Bilgi Paylaşımı", "Yenileşme Düzeyi" ve "Kaynak Kullanımı" olduğu tespit edilmiştir.

4.2. Seçeneklerin Sıralanması

Bu bölümde seçeneklerin sıralanması için ARAS ve COPRAS yöntemlerinden yararlanılmıştır. SWARA yöntemi ile elde edilen kriterlerin ağırlıkları kullanılarak ARAS ve COPRAS yöntemleri ile en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılarak alternatifler sıralanmıştır. Daha önceden belirlenen karar kriterleri çerçevesinde her bir alternatifin değerlendirilmesi için konunun paydaşları olan akademisyenlere (2), 50 ve üzeri çalışanı olan işletme yöneticilerine (10) toplamda 12 anket uygulanmıştır. Bu kapsamda her iki ayrı yöntem için ayrı ayrı karar matrisleri oluşturulmuş ve sonrasında karar matrisleri normalleştirilmiştir. Görüşlere ilişkin

tablolar Ekler kısmında sunulmuştur. Bu kapsamda ARAS yöntemi ile elde edilen sıralama aşağıda Tablo 5.'te verilmiştir.

Tablo 5. ARAS Yöntemi Sıralama Sonuçları

	S_j	K_j	Sıralama
A₀ (Optimal)	0,211	1,000	Optimal
A₁	0,157	0,744	3
A₂	0,166	0,785	2
A₃	0,168	0,793	1
A₄	0,141	0,667	5
A₅	0,157	0,744	4

ARAS yönteminin kullanıldığı Tablo 5'e göre en ideal rekabet stratejisi seçimi sıralamasında imalat işletmelerinde A₃ "Odaklanma Stratejisi" en ideal rekabet stratejisi olmuştur. Öte yandan en ideal rekabet stratejisi seçimi imalat işletmelerinde genel sıralama ise A₃>A₂>A₁=A₅>A₄ şeklinde gerçekleşmiştir.

Diğer taraftan bir diğer yöntem olan COPRAS ile elde edilen seçeneklerin sıralanması ise aşağıdaki Tablo 6.'da sunulmuştur.

Tablo 6. COPRAS Yöntemi Sıralama Sonuçları

	S _{+i}	S _{-i}	S _{-min}	S _{-i-Top}	S _{-min} / S _{-i}	S _{-min} / S _{-i-Top}	Q _i	P _i	Sıralama
A ₁	0,160	0,038	0,038	0,226	1,000	4250	0,213	0,832	2
A ₂	0,172	0,053			0,716		0,210	0,820	3
A ₃	0,211	0,044			0,864		0,256	1,000	1
A ₄	0,091	0,045			0,844		0,135	0,528	5
A ₅	0,141	0,046			0,826		0,185	0,724	4

COPRAS yönteminin kullanıldığı Tablo 6'ya göre en ideal rekabet stratejisi seçimi sıralamasında imalat işletmelerinde A₃ "Odaklanma Stratejisi" en ideal rekabet stratejisi olmuştur. Öte yandan en ideal rekabet stratejisi seçimi imalat işletmelerinde genel sıralama ise A₃>A₁>A₂>A₅>A₄ şeklinde gerçekleşmiştir. Her iki yöntem değerlendirildiğinde en önemli rekabet stratejisinin "Odaklanma

Stratejisi” olduğu tespit edilmiştir. En az öneme sahip rekabet stratejisi ise her iki yöntem için “Birleşik Rekabet Stratejisi” olduğu belirlenmiştir. Ulaşılan sonuçlar ayrı yöntemler için benzer sonuçları vermesi çalışmanın tutarlılığını gösteren bir olgu olarak karşımıza çıkmıştır.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Günümüzde işletmeler için rekabet TZY üzerinden gerçekleştirilmekte ve TZY performans ölçümleri çok önemli hale gelmektedir. Çünkü TZY performans faktörleri etkin bir karar mekanizması gerektirmekte dolayısıyla işletmeleri hızla zorlaşan ve giderek değişen piyasa koşullarında sürekli olarak karar vermeye zorlamaktadır. Böylece karar verme problemleri daha karmaşık bir hale gelmekte söz konusu seçeneklere en uygun olanının belirlenmesi Çok Kriterli Karar Verme yöntemlerinden yararlanmayı gerektirmektedir.

Çalışmada ÇKKV yöntemlerinden SWARA, ARAS ve COPRAS yöntemleri göz önüne alınarak, TZY performans faktörleri önceliklendirilmiş ve belirlenen ağırlıklar kullanılarak en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılmıştır. Bu değerlendirmede TZY performans faktörleri; maliyet, kalite, esneklik, lojistik seviyesi, müşteri memnuniyeti, güven, bilgi paylaşımı, yenileşme düzeyi ve kaynak kullanımı olmak üzere toplam dokuz kriter dikkate alınarak yapılmıştır. Ayrıca genel anlamda kabul gören rekabet stratejileri; toplam maliyet liderliği, farklılaştırma, odaklanma, birleşik rekabet stratejileri ve yenileşme olarak belirlenmiştir. Kriterlerdeki ağırlıklar kullanılarak en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılmış ve sıralanmıştır. İlgili literatür tarandığında böyle bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu bakımdan çalışma imalat işletmelerini çeşitli açılardan değerlendirilmesine / karşılaştırılmasına örnek nitelikte düşünülebilir. Bu çalışmada TZY performans faktörleri ağırlıklandırılırken SWARA yönteminden faydalanılmıştır. Kriter ağırlıklarına bakıldığında imalat işletmelerinde “Esneklik”, “Kalite“, “Maliyetler”, “Lojistik Seviyesi”, “Müşteri Memnuniyeti” ve “Güven” faktörlerinin daha önemli kriterler olduğu görülmektedir.

İlerleyen aşamada ARAS ve COPRAS yöntemleri ile en ideal rekabet stratejisi seçimi yapılmıştır. ARAS ve COPRAS yöntemleri sonuçlarına göre; SWARA

yöntemi ile belirlenen ağırlıklar kullanılarak “Odaklanma” stratejisinin en ideal rekabet stratejisi olduğu tespit edilmiştir. Her iki yöntemin (ARAS-COPRAS) sonuçları kıyaslandığında büyük oranda aynı sonuçlara ulaşılması çalışmanın doğruluğunu ve tutarlılığını artıran bir unsur olarak düşünülebilir. Bu unsurda işletmelerde ÇKKV yöntemlerinin kullanılmasının uygun olduğunun göstergesi sayılabilir.

Bu çalışmada konunun tarafları olduğu düşünülen uzmanlar ile görüşülmüş ancak zaman kısıtı nedeniyle bu sayı artırılmamıştır. Öte yandan bu çalışmada ele alınan problem başka alanlara da uygulanabilir. Ayrıca söz konusu çalışma gelecekte diğer çok kriterli karar verme ve / veya parametrik veya parametrik olmayan diğer yöntemler ile bulanık mantık ilave edilerek geliştirilebilir ve sonuçlar kıyasalanarak tartışılabilir

KAYNAKÇA

AGHDAIE, M, H, HASHEMKHANI, ZOLFANI, S, ZAVADSKAS, E.K. (2013), “A hybrid Approach for Market Segmentation and Market Segment Evaluation and Selection: An Integration of Data Mining and MADM”, *Transformations in Business & Economics*, 12(2 B) 431-458.

AKSOY, E, ÖMÜRBEK, N, KARAATLI, M. (2015), “AHP Temelli MULTIMOORA ve COPRAS Yöntemi İle Türkiye Kömür İşletmeleri'nin Performans Değerlendirmesi”, *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, Cilt 33, Sayı 4, 1-28.

ASKARIAZAD, M., WANOUS, M. (2009). “A Proposed Value Model For Prioritising Supply Chain Performance Measures, *Int. J. Business Performance and Supply Chain Modelling*, S. 1 (2), s. 115-128.

ALIMARDANI, M., HASHEMKHANI ZOLFANI, S., AGHDAIE, M. H. VE TAMOŠAITIENĖ, J. (2013), “A Novel Hybrid SWARA and VIKOR Methodology For Supplier Selection In An Agile Environment”, *Technological and Economic Development of Economy*, 19(3), 533-548.

ARSLAN, H, M, (2017), “AHP-ARAS Hibrit Yöntemi ile Lojistik İşletmelerinin En Uygun Araç Seçimi”, *The Journal of Operations Research, Statistics, Econometrics and Management Information Systems* Volume 5, Issue 2 , 271-282.

AYYILDIZ, E., DEMİRCİ, E., (2018), “Türkiye’de Yer Alan Şehirlerin Yaşam Kalitelerinin Swara Entegreli Topsıs Yöntemi İle Belirlenmesi”, *Pamukkale Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Sayı 30, 67-87.

BARCA, M., ESEN Ş. (2012), “Rekabet Avantajı Sağlamada ve Sürdürmede Stratejik Yaklaşımlar”, *Journal of New World Sciences Academy*, 2(7), 89-107.

BEAMON B, M., (1999), “Measuring Supply Chain Performance”, *International Journal of Operations & Production Management*, S. 19, no.3, 275-292.

BÜLBÜL, H. (2007), “Türkiye’deki Büyük Gıda Sanayi Firmalarının Rekabetçi ve Yenilikçi Uygulamaları”, *H.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 25 (1), 91-120.

CANTÜRK, N, (2016). “İşletmelerde Fırsat ve Kaynak Tabanlı Yaklaşımların Rekabet Stratejisi Tercihleri ile İlişkisi: Burdur Mermer İşletmelerinde Bir Araştırma”, Bartın Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 7/13, 95-121.

CAMISON, C., VILLAR-LOPEZ, A. (2014). Organization Alinnovation as an Enabler of Technological Innovation Capabilities and Firm Performance. *Journal of Business Research*, 67, 2891-2902.

CHAN, F. T. S. (2003). “Performance Measurement in A Supply Chain”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, S. 21, s. 534– 548.

CHATTERJEE, P., CHAKRABORTY, S. (2013). “Gear Material Selection using Complex Proportional Assessment and Additive Ratio Assessment-based Approaches: A Comparative Study”, *International Journal of Materials Science and Engineering*, 1 (2): 104-111.

COŞKUN, S., MESCİ, M., KILINÇ, İ. (2013). Stratejik Rekabet Üstünlüğü Sağlama Aracı Olarak İnovasyon Stratejileri: Kocaeli Otel İşletmeleri Üzerine Bir Araştırma. *Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 101-132.

ÇAKIR, E. (2016), “Electronic Document Management System (EDMS) Software Selection with Fuzzy COPRAS Method: A Municipal Case”, W. Sayers ve M. Avcı (Ed.), *Law and Order in Turkish Society içinde* (ss. 92–100). Berlin: AGP Research.

ÇETİNKAYA, Ö. (2006). Rekabet Stratejilerinin Belirlenmesinde Portföy Analizi ve TARIŞ Üzerine Bir Araştırma. *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 8(3), 57-76.

DADELO, S., TURSKIS, Z., ZAVADSKAS, E., DADELIENE, R. (2012). Multiple Criteria Assessment of Elite Security Personal on The Basis of ARAS and Expert Methods”, *Economic Computation and Economic Cybernetics Studies and Research*, 46 (4), 65-88.

DESS, G. D., DAVIS, P. S. (1984). Porter's (1980), “ Generic Strategies as Determinants of Strategic Group Membership and Organizational Performance”, *Academy of Management Journal*, C.27 S.3, 467-488.

ECER, F. (2016). “ARAS Yöntemi Kullanılarak Kurumsal Kaynak Planlaması Yazılımı Seçimi”, *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 8 (1), 89-98.

GUNASEKARAN A., KOBU, B, (2007). “Performance Measures And Metrics in Logistics And Supply Chain Management: A Review Of Recent

Literature (1995–2004) For Research And Applications”, *International Journal of Production Research*, S. 45 (12), 2819-2840.

HILL, C. W., JONES, G. R. (2009). “Essentials of Strategic Management”, Cengage Learning, USA.

KAKLAUSKAS, A., E.K. ZAVADSKAS, S. RASLANAS, R. GINEVICIUS, A. KOMKA., P. MALINAUSKAS, (2006), “Selection of Low-E Windows in Retrofit of Public Buildings By Applying Multiple Criteria Method COPRAS: A Lithuanian Case”, *Energy and Buildings*, 38 (5), 454-462.

KAPLANOĞLU, E, (2018), “ARAS VE COPRAS Yöntemleriyle Nakit Akışına Dayalı Performans Ölçümü: BİST Kimya, Petrol, Kauçuk ve Plastik Ürünler Sektöründe Bir Uygulama”, *Muhasebe ve Vergi Uygulamaları Dergisi (MUVU)*, 11/2, 153-184.

KERŠULIENE, V., ZAVADSKAS, E. K., TURSKIS, Z. (2010), “Selection of Rational Dispute Resolution Method by Applying New Step-Wise Weight Assessment Ratio Analysis (SWARA)”, *Journal of Business Economics and Management*, 11(2), 243–258.

KOUCHAKSARAEI, R. H., ZOLFANI, S. H., GOLABCHI, M. (2015). “Glasshouse Locating Based On SWARA-COPRAS Approach”, *International Journal of Strategic Property Management*, 19(2), 111-122.

KUTUT, V., ZAVADSKAS, E. K., LAZAUSKAS, M. (2014).” Assessment of Priority Options for Preservation of Historic City Centre Buildings using MCDM (ARAS)”, *Procedia Engineering*, 57: 657-661.

MAVI, R,K, GOH, M., ZARBAKSHSHNIA, N, (2017), “ Sustainable Third-Party Reverse Logistic Provider Selection with Fuzzy SWARA and Fuzzy MOORA in Plastic Industry”, *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 1-18.

MOUSAVI-NASAB, S, H., SOTOUDEH-ANVARI, A, (2017), “A Comprehensive MCDM- Based Approach Using TOPSIS, COPRAS and DEA as an Auxiliary Tool for Material Selection Problems”, *Materials & Design*, 121, 237-253.

MULLINER, E, MALYS, N., MALIENE, V, (2016), “Comparative Analysis of MCDM Methods for the Assessment of Sustainable Housing Affordability”, *Omega*, 59, 146-156.

NEZHAD, M. R. G., ZOLFANI, S. H., MOZTARZADEH, F., ZAVADSKAS, E. K, BAHRAMI, M. (2015).” Planning The Priority of High Tech Industries Based on SWARA-WASPAS Methodology: The Case of The

Nanotechnology Industry in Iran”, *Economic Research-Ekonomiska Istrazivanja*, 28(1), 1111–1137.

NGUYEN, H.T., S.Z.M. DAWAL, Y. NUKMAN, H. AOYAMA, (2014), “A Hybrid Approach for Fuzzy Multi-Attribute Decision Making in Machine Tool Selection with Consideration of the Interactions of Attributes”, *Expert Systems with Applications*, 41(6), 3078-3090.

OFLAZOĞLU, S., KOÇAK. A. (2012). “Stratejik Yönlülüklerin Yenilik ve Performans Üzerindeki Etkisi. Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(2), 121-144.

ÖMÜRBEK, N, EREN, H., DAĞ, O, (2017), “Entropi-Aras ve Entropi-Moosra Yöntemleri İle Yaşam Kalitesi Açısından AB Ülkelerinin Değerlendirilmesi”, *Ömer Halisdemir Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, Cilt-Sayı: 10(2), 29-48.*

ÖZBEK, A, (2017), “Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü, Kavram-Teori-Uygulama”, *Seçkin Yayıncılık, Ankara.*

PODVEZKO, V. (2011), “The Comparative Analysis of MCDA Methods SAW and COPRAS”, *Inžinerine Ekonomika-Engineering Economics*, 22(2), 134-146.

POPOVIĆ, G., D. STANUJKIĆ., S. STOJANOVIĆ (2012), “Investment Project Selection by Applying COPRAS Method and Imprecise Data”, *Serbian Journal of Management*, 7(2), 257-269.

PORTER, M. (1998). “Competitive Strategy Techniques for Analyzing Industries and Competitors”, *The Free Press, New York.*

PORTER, M. E. (2000). “Rekabet Stratejileri Sektör ve Rakip Analizi Teknikleri”, (Çev.: Gülen Ulubilgen). İstanbul: Sistem Yayınları.

RUZGYS, A., VOLVAČIOVAS, R., IGNATAVIČIUS, Č., TURSKIS, Z. (2014). “Integrated Evaluation of External Wall Insulation in Residential Buildings Using SWARA-TODIM MCDM Method”, *Journal of Civil Engineering and Management*, 20(1), 103-110.

Sliogeriene, J., Turskis, Z. & Streimikiene, D. (2013). Analysis and choice of energy generation technologies: The multiple criteria assessment on the case study of Lithuania. *Energy Procedia*, 32, 11-20.

STANIUNAS, M., M. MEDINECKIENE, E.K. ZAVADSKAS, D. KALIBATAS (2013), “To Modernize or Not: Ecological–Economical Assessment

of Multi-Dwelling Houses Modernization”, Archives of Civil and Mechanical Engineering , 13(1), 88-98.

STANUJKIC, D., KARABASEVIC, D., ZAVADSKAS, E. K. (2015). “A Framework For The Selection of A Packaging Design Based on The SWARA Method”, Inzinerine Ekonomika-Engineering Economics, 26(2), 181-187.

SUŠINSKAS, S., ZAVADSKAS., E. K., TURSKIS, Z. (2011). “Multiple Criteria Assessment of Pile-Columns Alternatives”, Baltic Journal of Road & Bridge Engineering, 6(3): 77-83.

TAO, X., (2009). “Performance Evaluation Of Supply Chain Based On Fuzzy Matter-Element Theory”, International Conference On Information Management, Innovation Management And Industrial Engineering.

TRANTAPHYLLOU, E. (2000). “Multi-Criteria Decision Making Methods: A Comparative Study”, Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

TUŞ IŞIK, A., AYTAÇ ADALI, E. (2016). “A New Integrated Decision Making Approach Based on SWARA and OCRA Methods For The Hotel Selection Problem”, International Journal of Advanced Operations Management, 8(2), 140–151.

YILDIRIM, B.F. (2015). “Çok Kriterli Karar Verme Problemlerinde ARAS Yöntemi”, Kafkas Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 6 (9), 285-296.

Yurdoğlu, H., ve Kundakçı, N, (2017), “SWARA ve WASPAS Yöntemleri ile Sunucu Seçimi”, Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi. Vol. 20 Sayı 38, 253-269.

UYGURTÜRK, H, (2016), “Girişim Sermayesi Yatırım Ortaklıklarının Likidite ve Karlılık Performanslarının COPRAS Yöntemi İle Analizi”, Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9/2,637-650.

ÜLGEN, H., MİRZE, S,K, (2004), “İşletmelerde Stratejik Yönetim”, Literatür Yayınları, No:113, İstanbul

VAFAEIPOUR, M., ZOLFANI, S. H., VARZANDEH, M. H. M., DERAKHTI, A., KESHAVARZ, M. E. (2014), “Assessment of Regions Priority for Implementation of Solar Projects in Iran: New Application of a Hybrid Multi-Criteria Decision Making Approach”, Energy Conversion and Management, 86, 653–663.

VALIPOUR, A, YAHAYA, N, MD NOOR, NORHAZILAN, ANTUCHEVICIENE, J., TAMOSAITIENE, J, (2017), “Hybrid SWARA-

COPRAS Method for Risk Assessment in Deep Foundation Excavation Project: An Iranian Case Study”, *Journal of Civil Engineering and Management*, 23/4, 524-532.

ZAVADSKAS, E.K., A. KAKLAUSKAS, Z. TURSKIS, J. TAMOSAITIENE, (2008), “Contractor Selection Multi- Attribute Model Applyng COPRAS Method With Grey Interval Numbers”, *International Conference 20th EURO Mini Conference “Continuous Optimization and Knowledge-Based Technologies”* (EurOPT-2008), 20-23 May 2008, Neringa, Lithuania, 241-247.

ZAVADSKAS, E. K, TURSKIS, Z., VILUTIENE, T. (2010).“Multiple Criteria Analysis of Foundation Instalment Alternatives by Applying Additive Ratio Assessment (ARAS) method”, *Archives of Civil and Mechanical Engineering* 10, (3): 123–141.

ZAVADSKAS, E.K., TURSKIS, Z. (2010). “A New Additive Ratio Assessment (ARAS) Method in Multicriteria Decision-Making”, *Technological and Economic Development of Economy*, 16 (2), 159-172.

ZOLFANI, S. H., BAHRAMI, M. (2014). “Investment Prioritizing in High Tech Industries Based on SWARA-COPRAS Approach”, *Technological & Economic Development of Economy*, 20 (3), 534–553.

ZOPOUNIDIS, C. (1999). “ Multicriteria Decision Aid and in Financial Management”, *European Journal of Operational Research*,119 (2), 404-415.

EKLER

EK:1 Genel Sıralamanın Hesaplanması

Ölçüt Adı	KAV ₁	KAV ₂	KAV ₃	KAV ₄	KAV ₅	KAV ₆	KAV ₇	KAV ₈	KAV ₉	KAV ₁₀	KAV ₁₁	KAV ₁₂	Geo. Ortalama
K ₁	2	1	2	3	4	2	9	3	2	6	4	5	3,039
K ₂	3	2	7	2	5	1	8	2	4	7	5	1	3,146
K ₃	1	3	3	1	2	3	1	4	1	1	3	2	1,817
K ₄	4	5	5	5	3	4	7	1	5	2	2	3	3,415
K ₅	7	6	8	6	6	6	2	5	3	3	6	4	4,818
K ₆	6	4	9	8	1	5	3	7	6	4	7	8	4,999
K ₇	9	7	1	9	7	9	6	9	7	5	8	9	6,415
K ₈	8	9	4	4	9	8	5	8	8	9	9	6	6,959
K ₉	5	8	6	7	8	7	4	6	9	8	1	7	5,684

EK: 2 SWARA Yöntemi Parametrelerin Hesaplanması Karar Verici 1, Karar Verici 2 ve Karar Verici 3 Örneği

Genel Sıralama	Karar Verici 1				Karar Verici 2				Karar Verici 3			
	s _j	k _j	d _j	w _j	s _j	k _j	d _j	w _j	s _j	k _j	d _j	w _j
K ₃	-	-	1,000	0,151	-	-	1,000	0,165	-	-	1	0,164
K ₁	0,05	1,05	0,952	0,144	0,10	1,10	0,909	0,150	0,05	1,05	0,952	0,156
K ₂	0,05	1,05	0,907	0,137	0,10	1,10	0,826	0,136	0,15	1,15	0,828	0,136
K ₄	0,10	1,10	0,825	0,125	0,10	1,10	0,751	0,124	0,15	1,15	0,720	0,118
K ₅	0,10	1,10	0,750	0,113	0,15	1,15	0,653	0,108	0,10	1,10	0,655	0,107
K ₆	0,15	1,15	0,652	0,098	0,05	1,05	0,622	0,103	0,10	1,10	0,595	0,097
K ₉	0,10	1,10	0,593	0,090	0,20	1,20	0,519	0,086	0,15	1,15	0,518	0,085
K ₇	0,20	1,20	0,494	0,075	0,25	1,25	0,415	0,068	0,20	1,20	0,431	0,071
K ₈	0,10	1,10	0,449	0,068	0,15	1,15	0,361	0,060	0,05	1,05	0,411	0,067

EK: 3 ARAS Yöntemi Başlangıç Karar Matrisi

	Min	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Mak	Min
	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	K ₅	K ₆	K ₇	K ₈	K ₉
A ₁	7	4	5	6	7	3	8	4	3
A ₂	7	5	7	5	8	4	7	7	5
A ₃	5	8	7	3	5	5	7	6	7
A ₄	9	3	6	4	6	6	5	8	6
A ₅	6	7	4	5	4	6	6	9	7
A ₀ (Optimal)	5	8	7	6	8	6	8	9	3

EK: 4 COPRAS Yöntemi Başlangıç Karar Matrisi

	K₁	K₂	K₃	K₄	K₅	K₆	K₇	K₈	K₉
A₁	3	2	3	4	5	4	2	3	2
A₂	4	3	3	4	4	5	3	2	3
A₃	2	4	4	5	5	3	4	5	4
A₄	5	2	2	1	2	1	3	2	1
A₅	4	3	3	2	3	3	2	4	2
Yön	-	+	+	+	+	+	+	+	-