

*LOJİSTİK*

## **ENTEĞRE ENTROPI-TOPSIS YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇME PROBLEMİNİN ÇÖZÜMLENMESİ**

*Geliş Tarihi: 30.10.2019 Kabul Tarihi: 27.12.2019*

**Zeynep ÖZGÜNER<sup>1</sup>** ORCID ID: 0000-0002-8694-7275

**Mert ÖZGÜNER<sup>2</sup>** ORCID ID: 0000-0003-4919-9391

### **ÖZET**

İşletmelerin sürdürülebilirliklerinin ve rekabet avantajı sağlamada önemli bir tamamlayıcı olan tedarikçi seçimi konusu önemli bir karar sürecidir. Karar vermeden önce kriterlerin ve öncelik sıralarının belirlenmesi için etkin bir yöntem seçilmelidir. Bu problem, günümüze kadar birçok değişik yöntem ve yaklaşımlar yardımıyla çözülmeye çalışılmıştır. Çalışmanın amacı, tedarikçi seçiminde hangi kriterleri göz önünde bulundurduklarını belirlemek ve karar vericilere yardımcı olacak yöntemleri kullanarak öneriler sunmaktır. Çalışmada, işletmenin tedarikçi seçimi problemi Entropi ve Topsis yöntemleri ile ele alınmıştır. Literatür araştırması ve uzman görüşleriyle 6 kriter ve 10 tedarikçi firma belirlenmiştir. Tedarikçi seçiminde kullanılan kriterlerin önem ağırlıkları, objektif bir değerlendirme tekniği olarak adlandırılan Entropi yöntemiyle belirlenmiştir. Hesaplanan ağırlıklar kullanılarak bir sonraki aşamada, işletmelerin performansları Topsis yöntemiyle ölçülmüştür. Entropi ile Topsis yöntemlerinden meydana gelen bütünlük yaklaşımın, tedarikçi seçiminde karar vericiler için yardımcı bir yöntem olduğu görülmüştür. Çalışmanın sonucunda karar verme süreci detaylı bir şekilde analiz edilerek yorumlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Çok Kriterli Karar Verme, Tedarikçi Seçimi, Entropi, Topsis.

*LOGISTICS*

### *ANALYSIS OF SUPPLIER EVALUATION AND SELECTION PROBLEM WITH INTEGRATED ENTROPI-TOPSIS METHODS*

#### **ABSTRACT**

Supplier selection, which is an important complement in providing sustainability and competitive advantage, is an important decision process. An effective method for determining criteria and priorities should be chosen before making a decision. This problem has been tried to be solved with various methods and approaches until today. The aim of the study is to determine which criteria they consider in the selection of suppliers and to provide suggestions using methods to help decision makers. In this study, the supplier selection problem of the enterprise is discussed with Entropy and Topsis methods. 6 criteria and 10 suppliers were determined by literature review and expert opinions. The importance weights of the criteria used in the selection of suppliers were determined by the Entropy method, which is called an objective evaluation technique. At the next stage, the performances of the enterprises were measured by Topsis method using the calculated weights. The integrated approach consisting of Entropy and Topsis methods has been found to be an auxiliary method for decision makers in supplier selection. As a result of the study, decision making process was analyzed and interpreted in detail.

**Key Words:** Multi Criteria Decision Making, Supplier Selection, Entropy, Topsis.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Hasan Kalyoncu Üniversitesi, İktisadi idari ve Sosyal Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, GAZLANTEP, zeynep.ozguner@hku.edu.tr

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Adiyaman Üniversitesi, Besni Meslek Yüksekokulu, İşletme Bölümü, Besni-ADİYAMAN. mozguner@adiyaman.edu.tr

## 1. GİRİŞ

Küresel rekabet ortamının etkisiyle müşteri beklentilerinin değişmesi satın alma sürecini de değiştirmiştir. Artık satın alma süreci daha karmaşık ve daha belirlenmesi zor bir faaliyet olarak görülmeye başlanmıştır. Dolayısıyla tedarikçi seçimi noktasında karar vericilerin çoklu kriterler çerçevesinde değerlendirildiği görülmektedir. İşletmeler belirledikleri kriterler doğrultusunda tedarikçilerini belirlemekte ve uzun vadeli tedarikçi ilişkileri kurmaktadır. Bu kararları alırken bilimsel ölçütlere ve güvenilir tahminlere ihtiyaç duyulmaktadır. Çünkü işletmenin hedeflerine ulaşabilmesi, rekabet düzeyini koruyabilmesi, sürdürülebilir başarı ve güçlü kararlar alıyor olmanın göstergesi olabilmesi için stratejik bir karar niteliğindedir. Bu yüzden işletmeler için tedarikçi seçimi kararı tecrübe, deneyim veya sezgisel kararlar niteliğinde değil, sistematik ve bilimsel ölçütlere dayanan kararlar olmalıdır.

Akyüz ve Aka (2017: 29)'ya göre, iyi tedarikçi, bir üretim işletmesindeki operasyonel maliyetleri düşürmeye ve bitmiş bir ürünün kalitesini iyileştirme sürecine doğrudan katkı oluşturmaktadır. Bunun yanında oluşturulan birliktelik ürün geliştirme sürecinin kısılması ve bekleme sürelerinin azaltılmasına da katkı sunmaktadır. Bir tedarikçi ile kurulacak uzun vadeli ilişkinin hem tedarikçi açısından hem de üretim işletmesi açısından karşılıklı fayda sağlanacaktır. Etkileşimli ve sürdürülebilir bir ilişkinin oluşması neticesinde ortaklar, kaynaklarını maliyet unsurlarıyla harcamak yerine teknoloji ve yetenek yatırımı noktasında kullanabilecektir. Bu noktada dikkat çeken odur ki, hem akademik hem de endüstri çevrelerinde tedarik zincirinin yönetilmesine olan ilgi artırmıştır. Doğru tedarikçi seçimi ile oluşacak uzun vadeli karlı bir ilişki rekabet ortamında da işletmeye olumlu katkılar sağlayacaktır. Tedarikçilerin değerlendirilmesi ve seçilmesi noktasında iki adım birbirini takip etmektedir; birincisi tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılan kriterlerin belirlenmesi, ikincisi ise bu tedarikçileri önceliklerine göre sıralamak için kullanılacak uygun yöntemin belirlenmesidir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri bu tür problemlerin çözüme ulaştırılması noktasında veriler üzerinden daha bilimsel ölçütler çerçevesinde sonuçlar almayı kolaylaştırarak, karar almayı sağlamaktadır. Bu çalışmada, fuar standı tasarımı ve uygulaması hizmeti üreten bir işletmenin tedarikçi seçimi probleminin çözümlenmesi için çok kriterli karar verme yöntemleri içerisinde Entropi ve Topsis yaklaşımlarını entegre bir biçimde uygulayarak problemi çözümüne ulaştırmak amaçlanmıştır. Kriterlerin önem ağırlıkları Entropi yöntemiyle belirlenmiştir. Hesaplanan ağırlıklar takip eden aşamada kullanılarak, uygulamada yararlanılan işletme performansları Topsis yöntemi ile ölçülmüş ve tedarikçiler sıralanmıştır.

## 2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Göktürk, Eryılmaz, Yörür ve Yuluğkural (2011:62)'ın yapmış oldukları çalışmaya göre, tedarikçi değerlendirme ve seçme alanında gerçekleştirilen ilk çalışmalara göre karar verme problemlerinde finansal ölçeklerin dikkat çektiği, sonrasında çok sayıda değerlendirme kriterinin dahil edildiği görülmüştür. Tedarikçi değerlendirme ve seçme problemi, nicel ve nitel bir çok değişkeni bir arada bulundurabilen karmaşık çok kriterli bir karar verme problemi olarak nitelendirilmektedir. Dolayısıyla bu tür bir problemin sistematik olarak değerlendirilmesi doğru çözümler üretebilmek açısından önem taşımaktadır. Çünkü tedarikçilerle ilişkiler kadar tedarikçi seçimine etki eden faktörlerden performans kriteri, kalite isteklere karşılık verebilmedeki yeterlilik de belirleyici etkenlerdir. Tedarikçi seçimi, tedarik edilen ürünün istenilen özelliklerde olması, kalitesi ve tedarikçinin performansı ile doğrudan ilişkilendirilmektedir (Aksoy ve Oğuz, 2011: 7). Öncelikle tedarikçi performanslarının kıyaslanabilir olması için ortak kriterler belirlenmelidir. İlk çalışmalarda maliyet unsurunun uygun karşılaştırma kriteri olduğu belirtilirken zamanla bu kriterin tek başına tedarikçi performanslarının değerlendirilmesinde yeterli gelmediği görülmüştür (Akyüz ve Aka, 2017: 30). Doğru seçilen tedarikçilerle çalışmak bir işletmede maliyetleri düşürürken rekabet yeteneğini de artırmaktadır. Birçok sektörde bir ürünün hammadde ve parça maliyetleri bazı durumlarda genel maliyetin %70'ini oluşturmaktadır (Kara ve Ecer, 2016: 256).

İşletmeler için tedarikçi seçimi kararı çok önemli bir süreçtir. Dolayısıyla işletmelerin çalıştıkları tedarikçi sayısını düşürerek onlarla daha yakın ilişkiler geliştirme arzusu, işletmeler açısından tedarikçi değerlendirme ve seçme sürecinin önemini artırmıştır. İşletmeler daha az tedarikçi ile çalışma stratejisini tercih ettiklerinde belirli sayıdaki tedarikçiye fazla iş vermek durumunda kalmaktadırlar. Bunun neticesinde tedarikçilerin, işletmenin başarısı üzerinde etkileri artmakta ve buna bağlı olarak da tedarikçi seçim kararının önemini artırmaktadır (Özdemir, 2010: 61).

Vonderembse ve Tracey (1999) çalışmalarında tedarikçi seçim kriterleri ve tedarikçi katılımının üreticiler tarafından ne ölçüde kullanıldığını araştırmış, tedarikçi seçim kriterlerinin uygulanmasının ve tedarikçilerin de sürece dahil edilmesinin performans üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir. Bu yüzden tedarikçi seçim problemi işletmenin performansı üzerinde de büyük etkiye sahip görülmektedir.

Günümüzde tedarikçi performansları arasında karşılaştırma yapabilmek için geleneksel kriterlerin yanı sıra teslimat, üretim ve kalite standartlarının gelişmesiyle oluşan ve genel anlamda birbiriyle çelişen çok sayıda kriterin değerlendirilmesi söz

konusudur (Akyüz ve Aka, 2017: 30). Literatürde yer alan tedarikçi seçimi problemini ele alan çalışmalara bakıldığında çeşitli kriterlerin belirlendiği görülmekte ve literatürde en sık rastlanan kriterler aşağıda belirtilmiştir.

**Tablo 1.** Seçilen Yazarlara Göre Tedarikçi Seçimi Kriterleri

<b>Kriterler</b>	<b>Yazarlar</b>
Maliyet-Fiyat	Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Xia ve Wu, 2007; Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Çakın ve Özdemir, 2013; Akyüz, 2012; Dağdeviren ve Eren, 2001; Supçiller ve Çapraz, 2011; Koç, 2019
Kalite	Xia ve Wu, 2007; Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Akdeniz ve Turgutlu, 2007; Supçiller ve Çapraz, 2011; Dağdeviren ve Eren, 2001; Çakın ve Özdemir, 2013; Ada, Kazançoğlu ve Aracıoğlu, 2005; Akyüz, 2012
Performans	Ada, Kazançoğlu ve Aracıoğlu, 2005; Akdeniz ve Turgutlu, 2007
Tedarik Performansı	Dağdeviren ve Eren, 2001; Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Koç, 2019
Ürün Performansı	Koç, 2019
Geçmiş Dönem Performansı	Akyüz, 2012
Teslimat	Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Çakın ve Özdemir, 2013; Supçiller ve Çapraz, 2011; Akyüz, 2012
Esneklik	Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Dağdeviren ve Eraslan, 2008
Güvenilirlik	Swift, 1995
Uzaklık	Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Akyüz, 2012
Tedarikçinin genel durumu-Yetkinlik	Ávila, Mota, Pires, Baston, Purnik, ve Teixeira, 2012; Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019
Tedarikçinin üretim yeterliliği	Çakın ve Özdemir, 2013; Akyüz, 2012
Hizmet	Akdeniz ve Turgutlu, 2007; Supçiller ve Çapraz, 2011; Xia ve Wu, 2007
Finans	Ada, Kazançoğlu ve Aracıoğlu (2005
Hız	Koç, 2019
Teknoloji	Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019; Dağdeviren ve Eren, 2001; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Dağdeviren ve Eraslan, 2008; Akyüz, 2012

Swift (1995: 107) yapmış olduğu çalışmada ürünün güvenilirliğini önemli bir kriter olarak belirterek, satın alma müdürlerinden almış olduğu yorumlar neticesinde tedarikçinin güvenilirliği ile eşit olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Yani tek tedarikçi tercih eden satın alma yöneticileri çoklu tedarikçilerle çalışmaktansa güvenilirlik kriterine daha fazla önem verdikleri bulgusuna ulaşmıştır.

Humphreys, Wong ve Chan (2003) çalışmalarında çevre kriterlerini tedarikçi seçim sürecine entegre etmişlerdir. Çalışmada bir işletmenin tedarikçi seçim sürecinde göz önünde bulundurabileceği çevresel kriterler belirtilmiş ve uzun vadede tedarikçinin seçim sürecine çevresel faktörlerin dahil edilmesinin rekabet gücünü artırmaya yardımcı olabileceği bulgusuna ulaşılmıştır.

Wagner, Ettenson ve Parrish, 1989 yılında perakende sektöründe yapmış oldukları çalışmada, teslimat, brüt kar, ve satış tarihçesi kriterlerinin öne çıktığı bir dizi tedarikçi seçimi kriteri belirlemişlerdir (Akdeniz ve Turgutlu, 2007: 4). Sarı ve Timor (2016) çalışmalarında, otomotiv sektöründe lastik üretim firmasında tedarikçi seçmek için ANP-Taguchi ve ANP-Promethee yöntemlerini uygulamışlardır. Çalışma kapsamında, ANP ile tespit edilen kriterlerin ağırlıkları ile Taguchi ve Promethee yöntemleri ile ayrı ayrı yapılan derecelendirme çıktıları kıyaslanmıştır. Promethee yöntemi ile ilgili olarak karmaşık ve özel seçim içeren kararlarda kullanım açısından daha kolay olduğu çalışmada belirtilmiştir.

Shyur ve Shih (2006) çalışmalarında, Tayvan'da gerçekleştirilen yerel bir varsayımsal firma için yapay değer kapsamında bir ANP- Değiştirilmiş Topsis entegre uygulaması yapmışlardır. Çalışmada yöntemin stratejik tedarikçi seçiminde kullanılmasının uygun olduğu önerilmiş, seçim neticesinde elde edilen uygun tedarikçi havuzu için ayırt edici olduğu ve uygun tedarikçi değerlendirme ve seçme sürecinde alt kümelerin seçilmesi riskini ortadan kaldırdığı belirtilmiştir.

Jadidi, Hong, Firouzi (2009) çalışmalarında Topsis yöntemi ile varsayımsal örnek bazında tedarikçi seçimi ve sıralaması yapmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen ağırlıklar, fiyat ve sipariş miktarı ile birlikte Çok Amaçlı Karışık Tamsayılı Doğrusal Programlama (Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming, MOMILP) yöntemi uygulayıp, çoklu ürün alımında tedarikçi seçimi yapıldığını göstermiştir.

Karaöz, Akyüz ve Tekin (2019) yapmış oldukları çalışmada, bilgi-iletişim teknolojileri perspektifli bir literatür araştırma yaparak incelemiş oldukları çalışmalardan derledikleri kriterleri maliyet, teslimat, kalite, yetkinlik ve servis şeklinde belirtmişlerdir.

Tedarikçi değerlendirme ve seçme, birden fazla kriteri bulunan bir karar verme problemi olduğundan araştırmacıların ilgisini çekmiştir. Tedarikçi değerlendirme ve seçme ile ilgili ilk çalışmalardan biri 1966'da Dickson tarafından yapılmıştır. (Dickson, 1966'dan aktaran Özdemir, 2010; Yılızatu ve Yazıcıoğlu, 2019: 298). Dickson 170 satın alma müdüründen aldığı verilerle maliyet, teslimat ve kalite performanslarının en önemli üç kriter olarak belirtmiştir (Aksoy ve Oğuz, 2011: 7).

Dickson yapmış olduğu çalışmada belirlediği kriterler ile günümüzde birçok işletmenin kullandığı çok önemli bir kaynak haline gelmiştir. Tedarikçilerin seçimi noktasında bu kriterlerin günümüzde müşteri beklentileri, rekabet koşulları ve üretim sistemlerinin değişmesi ile birlikte farklılaştığı, istenilen sürede üretim güvenliği ile üretimin kalitesi ve teslimat güvenliği gibi kriterlerin tedarikçi seçiminde fiyat kriterine verilen önem kadar değerli olduğunu göstermiştir (Yılızatu ve Yazıcıoğlu, 2019: 298-299).

Tedarikçi seçimi birçok kriteri içinde barındıran önemli bir karar sürecidir. Dolayısıyla Dağdeviren ve Eraslan (2008)'a göre bir satıcı, seçim sürecini gerçekleştirmede kullanılan tasarruf ve performans ile ilgili kriterleri değerlendirip öncelik sırasına koymaya ihtiyaç duymaktadır. Bu süreç hem seçim süresini kısaltacak hem de daha sağlıklı kararların alınmasına destek olacaktır. Seçim süreci genel anlamda, problemin tanımlanması, karar kriterlerinin tanımlanması, potansiyel tedarikçilerin belirlenmesi ve son seçim aşaması olarak dört adımdan oluşmaktadır (De Boer, Labro ve Morlacchi, 2001: 75).

Tedarikçi seçim sürecinde, tedarikçilerden belirli niteliklere sahip ürünlerin temin edilebilmesine ve işletmenin hedeflerine uygun koşullarda teknolojik alt yapı imkanına sahip olunmasına göre alternatifler değerlendirilmektedir. Çünkü tedarikçi seçimi yaparken çok sayıda değerlendirilmesi gereken kriter durumu daha karmaşık hale getirmektedir.

Tedarikçi seçimi kararlarında yaygın olarak, Veri Zarflama Yöntemi, Bulanık AHP, ANP, Küme Teorisi, Bulanık Dematel, Genetik Algoritma, Bulanık Vikor, Electre, Moora, Smart, Topsis, Entropi, Matematiksel Programlama, Promethee ve bu yöntemlerin bütünleştirilmesi gibi çok kriterli karar verme yaklaşımları kullanılmaktadır (Supçiller ve Çapraz, 2011: 5; Koç, 2019: 345; Özçelik ve Atmaca (2014).

**Tablo 3.** ÇKKV Yaklaşımlarının Uygulandığı Çalışmalar

ÇKKV Yaklaşımları	Literatürde Yer Alan Çalışmalar
Bulanık Dematel	Chang, Chang ve Wu (2011); Koç (2019)
AHS-Topsis	Yılızati ve Yazıcıoğlu (2019)
Promethee	Dağdeviren ve Eraslan (2008); Akyüz ve Aka (2017)
ANP-Electre	Çakın ve Özdemir (2013)
AHP-Topsis	Supçiller ve Çapraz (2011); Arıkan ve Gökbek (2014); Özbek ve Eren (2013); Fazlollahtabar, Mahdavi, Ashoori, Kaviani ve Mahdavi-Amiri (2011)
AHP-Electre	Ömürbek, Karaatlı ve Cömert (2016)
AHP ve 0-1 Hedef Programlama	Dağdeviren ve Eren (2001)
Entropi ve Aras	Ömürbek, Eren ve Dağ, (2017); Kenger ve Organ (2017); Bakır ve Atalık (2018)
Topsis	Olson (2004); Boran, Genç, Kurt ve Akay (2009); Akyüz ve Aka (2017)
Entropi ve SAW	Özdağoğlu, Yakut ve Bahar, (2017)
AHP	Ada, Kazançoğlu ve Aracıoğlu (2005); Garg ve Kumar (2018), Özdemir (2010); Paksoy ve Güleş (2006); Özbek ve Eren (2013)
Entropi ve Topsis	Ayçin ve Aşan (2018); Çattı, Eş ve Özevin (2017)
Bulanık AHP	Kahraman, Cebeci ve Ulukan (2003)
Promethee ve Entropi	Yavuz (2016)
Bulanık Vikor	Akyüz (2012); Görener (2013)
Topsis-Vikor	Tufan ve Kılıç (2019)
ANP-Taguchi ve ANP-Promethee	Sarı ve Timor (2016)
Fuzzy-Topsis	Eleren (2007);
ANP- Vikor	Göktürk, Eryılmaz, Yörür ve Yuluğkural (2011)
Topsis-ANP	Kasirian ve Yusuff (2013)
Electre	Akyüz ve Soba (2013)
Entropi ve Gri İlişkisel Analiz	Karaatlı (2016)
AHP-Vikor	Kara ve Ecer (2016)
Moora	Özçelik ve Atmaca (2014)
Entropi-Moosra	Ömürbek, Eren ve Dağ, (2017)
Bulanık Mantık	Ofluoğlu ve Miran (2014)

Literatür incelendiğinde bu yaklaşımların bir kısmı tek başına bir kısmı da birlikte kullanılmak koşuluyla tedarikçi değerlendirme ve seçim problemlerine çözüm aranmıştır. İncelenen literatür kapsamında sık başvurulan yöntemlerin bulunduğu bütünleşik modeller belirtilmiştir.

Literatür kapsamında diğer tedarikçi seçim modelleri arasında tek bir yöntemin kullanıldığı çalışmalara ait modeller ile birleşik model olup da sık kullanılmayan diğer yöntemlerin de uygulandığı görülmüştür. Bu noktadan hareketle literatürde tedarikçi seçimi problemi çözümlenirken kullanılan entegre yöntemlerden Entegre

Entropi ve Topsis yöntemleri ile tedarikçi belirlendiği bir çalışmaya rastlanmamıştır. Dolayısıyla bu çalışma Entropi ve Topsis yöntemlerinin entegre kullanımını sonucunda tedarikçi değerlendirmesi ve seçimi amaçlanmıştır.

### 3. METODOLOJİ

#### 3.1. Entropi Yöntemi

Entropi kavramı, yaşadığımız evrende kendi haline ve doğal koşullara bırakılan tüm sistemlerin zaman içerisinde düzensizliğe ve dağınıklığa maruz kalıp bozulması olarak tanımlanmıştır. Daha sonraki yıllarda Shannon tarafından kesikli olasılık dağılımı ile açıklanmış ve belirsizlik ölçüsü olarak tanımlanmıştır (Zhang vd., 2011: 444). Entropi yöntemi mevcut verinin sağladığı faydalı bilginin miktarını ölçmek için kullanılmaktadır (Wu-Sun vd., 2011:5163). Birçok kriteri içerisinde bulunduran karar verme problemlerinde, kriter ağırlıkları hesaplanırken Entropi yöntemi objektif olan yöntemler kategorisinde değerlendirilmektedir. Entropi yönteminde karar probleminde bulunan kriterlere ilişkin ağırlıklarının hesaplanması için, karar matrisindeki mevcut veriler kullanılmakta ve başka bir subjektif değerlendirmeye ihtiyaç duyulmaması nedeniyle yöntemin uygulanabilirliği nispeten kolay olarak ifade edilmektedir. Bu yöntem, karar verme matrisini oluşturan verilerin gerçek değerleriyle kriterlerin önem sıralamasını yapmaktadır. Bunun için firmada oluşturulan, tedarikçilerin seçimi konusunda sektöre ve alan bilgisine sahip kişiler tarafından firmanın oluşturduğu 4 kişilik uzman ekip tarafından belirlenen kriterlerin 0-10 arası puanlama ile değerlendirmeleri istenmiştir. Literatürde en sık kullanılan kriterlerden kendi alanları için önemli gördükleri kriterleri seçmeleri istenmiş ve bu kriterleri puanlamaları beklenmiştir. Bu doğrultuda elde edilen kriterler Entropi yöntemine tabi tutularak ağırlıkları belirlenmiştir. Entropi yöntemi beş aşamalı bir uygulama sürecine sahiptir (Özdağoğlu vd.,2017: 346-347; Erol ve Ferrell, 2009: 1196-1197; Wang ve Lee, 2009: 8982; Ömürbek, Eren ve Dağ, 2017: 31).

#### 3.2. Topsis Yöntemi

TOPSIS yaklaşımı, Hwang ve Yoon (1981)'nin oluşturup, sonrasında Zeleny (1982)'nin uyguladığı ve Lai ve Liu (1993)'nin geliştirdiği çok kriterli karar verme yöntemidir (Wang, Cheng ve Kun-Cheng, 2009; Yong, 2006; Olson, 2004). Yöntemin amacı çözüm alternatifinin pozitif ideal çözüm noktasına en yakın mesafe ve negatif ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesinden hareketle seçilmesidir. Pozitif ideal çözüm elde edilen en iyi kriterlerin; negatif olan ideal çözüme ise en kötü kriterlerin birleşimidir (Yong, 2006; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Supçiller ve Çapraz, 2011; Olson, 2004; Arıkan ve Gökçek, 2014; Akyüz ve Aka, 2017; Wang, Cheng ve Kun-Cheng, 2009; Özbek ve Eren, 2013).

Bu çalışma kapsamında çok kriterli karar verme yöntemlerinden Entropi ve Topsis yöntemi uygulanacaktır. Entropi (Karami ve Johansson, 2014:523-524) ve Topsis (Ayçin ve Aşan, 2018: 7-9) yöntemlerinde uygulanan adımlar karşılıklı olarak Tablo 3'te gösterilmiştir:

**Tablo 3.** Entropi ve TOPSIS Yöntemlerinin Uygulama Adımları

ADIMLAR	Entropi	TOPSIS
<b>1.Adım</b>	Karar Matrisinin (D) Oluşturulması $D = \begin{matrix} A_1 & \begin{bmatrix} X_{11} & X_{12} & \dots & X_{1n} \end{bmatrix} \\ A_2 & \begin{bmatrix} X_{21} & X_{22} & \dots & X_{2n} \end{bmatrix} \\ \vdots & \vdots \\ A_m & \begin{bmatrix} X_{m1} & X_{m2} & \dots & X_{mn} \end{bmatrix} \end{matrix}$	Karar Matrisinin (A) Oluşturulması $A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$
<b>2.Adım</b>	Karar Matrisinin Normalizasyonu $p_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \forall i, j$	Normalize Karar Matrisinin (R) Oluşturulması $r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^n a_{kj}^2}} \quad (i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n)$
<b>3.Adım</b>	Kriterlere İlişkin Entropi Değerlerinin Bulunması $e_{ij} = -k \cdot \sum_{j=1}^n p_{ij} \cdot \ln(p_{ij})$ $i=1,2,\dots,m \text{ ve } j=1,2,\dots,n$ $k=(\ln(m)^{-1}) \quad e_{ij}=0 \leq e_{ij} \leq 1$	Ağırlıklandırılmış Standart Karar Matrisinin (V) Oluşturulması $V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$
<b>4.Adım</b>	Farklılaşma Derecelerinin Bulunması $d_j = 1 - e_j \quad j=1,2,\dots,n$	İdeal ( $A^+$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) Çözümler Oluşturulması $A^+ = \left\{ \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\}$ $A^- = \left\{ \left( \min_i v_{ij} \mid j \in J \right), \left( \max_i v_{ij} \mid j \in J' \right) \right\}$
<b>5.Adım</b>	Entropi Kriter Ağırlıklarının Hesaplanması $w_j = \frac{d_j}{\sum_{j=1}^n d_j}$	Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması $S_i^+ = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^+)^2} \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$
<b>6.Adım</b>	Negatif Veriler Varsa Düzeltmelerin Yapılması	İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması $C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^+ + S_i^-}$

#### 4. UYGULAMA

Bu çalışma, İstanbul'da 1995 yılından itibaren yurt içi ve yurt dışı olmak üzere kendi alanında markalaşmış birçok firmaya fuar stant tasarımı ve uygulaması başta olmak üzere iç dekorasyon, inşaat hizmetleri, showroom, ev dekorasyon, ofis, bayi yenileme hizmetleri gibi çeşitli alanlarda hizmet veren bir firmada uygulanmıştır. Firma alanında geniş bir hasta portföyüne sahip olduğu ve çok fazla tedarikçi ile çalıştığı için tercih edilmiştir. Firmada oluşturulan uzman ekip tarafından tedarikçi değerlendirme ve seçme noktasında hangi kriterleri ve öncelikleri göz önüne aldıklarını belirtmeleri istenmiştir. Neticede 10 tedarikçi firma ve 6 kriter belirlenmiştir. Bu kriterler çalışılan tedarikçilerin özelliklerine göre firma tarafından eşleştirilmiştir. Teslimat Tarihine Uyum, Fiyat-Maliyet, Üretim İmkanları ve Kapasite, İletişim Sistemi, Kalite ve Finansal Durum çalışmanın kriterlerini; Orman Ürünleri, Reklam Ürünleri, Elektrik, Demir Profil, Alüminyum Profil, Cam, Tekstil, Döşemeci, Nakliye, Suntacı-Keresteci çalışmanın tedarikçilerini ifade etmektedir. Kriterler 0-10 arası puanlama ile değerlendirilmiştir (Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019: 305). Çalışmada ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması esnasında Entropi ağırlıklandırma modeli uygulanmıştır. Bu yöntem, karar verme matrisini oluşturan verilerin gerçek değerleriyle kriterlerin önem sıralamasını yapmaktadır. Analitik Hiyerarşi Sürecine alternatif olarak gösterilen bu yöntemin farkı AHS'deki gibi araştırmacının kriterler hakkındaki yargılar yerine birebir verilerin gerçek değeriyle önem sıralaması yapmasıdır (Tufan ve Kılıç, 2019: 130). Entropi yöntemi uygulanarak kriter ağırlıkları hesaplanıp, uygulamanın ikinci aşamasında Topsis yöntemiyle, tedarikçi işletmeler değerlendirilecektir. Bu doğrultuda kriterlerin ağırlıkları oluşturulmuştur. Tablo 4 kriterlerin ağırlıklarını göstermektedir.

**Tablo 4.** Entropi Yöntemiyle Hesaplanan Kriter Ağırlıkları

	<b>TTU</b>	<b>F-M</b>	<b>Üİ-KAP</b>	<b>İS</b>	<b>KAL</b>	<b>FD</b>
<b>Ağırlık</b>	0,168	0,169	0,168	0,169	0,166	0,160

Ağırlıklar hesaplandıktan sonra, her bir kriter ağırlığı normalize edilmiş karar matrisindeki değerlerle çarpılarak ağırlıklandırılmış standart karar matrisi Tablo 5'teki gibi oluşturulmuştur.

**Tablo 5.** Ağırlıklandırılmış Normalize Edilmiş Karar Matrisi (V)

No	Tedarikçi	Kriterler					
		TTU	F-M	Üİ-KAP	İS	KAL	FD
1	<b>OÜ</b>	0,057	0,051	0,056	0,053	0,054	0,052
2	<b>RÜ</b>	0,045	0,051	0,070	0,053	0,061	0,052
3	<b>ELE</b>	0,051	0,057	0,056	0,053	0,054	0,078
4	<b>DP</b>	0,051	0,057	0,049	0,053	0,061	0,026
5	<b>AP</b>	0,051	0,057	0,049	0,053	0,061	0,026
6	<b>CAM</b>	0,057	0,051	0,049	0,053	0,031	0,052
7	<b>TEKS</b>	0,051	0,057	0,042	0,053	0,054	0,026
8	<b>DO</b>	0,057	0,051	0,042	0,053	0,054	0,026
9	<b>NAK</b>	0,057	0,051	0,056	0,053	0,031	0,078
10	<b>SUN-KER</b>	0,057	0,051	0,056	0,053	0,054	0,052

Yöntemin 4. adımında ideal pozitif ( $A^+$ ) ve ideal negatif ( $A^-$ ) çözüm kümeleri oluşturulmaktadır. İdeal pozitif çözüm kümesi için ağırlıklandırılmış normalize edilmiş karar matrisinde her bir sütundaki en büyük değer alınırken, ideal negatif çözüm kümesi için her bir sütundaki en küçük değer seçilmektedir. Bu işlemler sonucunda oluşan ideal pozitif ve negatif değerler Tablo 6'daki gibidir.

**Tablo 6.** İdeal ( $A^+$ ) ve Negatif İdeal ( $A^-$ ) Çözümler

$A^+$	0,057	0,057	0,070	0,053	0,061	0,078
$A^-$	0,045	0,051	0,042	0,053	0,031	0,026

Bu adımda her bir karar noktasının pozitif ideal çözüm ve negatif ideal çözüm noktalarından sapmaları hesaplanmaktadır. Bu doğrultuda her bir karar noktasının pozitif ideal ayırım ( $S^+$ ) ve negatif ideal ayırım ( $S^-$ ) değerleri Tablo 7'deki gibi hesaplanmıştır.

**Tablo 7.** Alternatifler Arasındaki Mesafe Ölçülerinin Hesaplanması

No	Tedarikçi	$S^+$	$S^-$
1	<b>OÜ</b>	0,031033	0,039122
2	<b>RÜ</b>	0,028921	0,049011
3	<b>ELE</b>	0,016924	0,059129
4	<b>DP</b>	0,056373	0,032502
5	<b>AP</b>	0,056373	0,032502
6	<b>CAM</b>	0,045738	0,029210
7	<b>TEKS</b>	0,059825	0,024387
8	<b>DO</b>	0,059826	0,025662
9	<b>NAK</b>	0,034221	0,055040
10	<b>SUN-KER</b>	0,031033	0,039122

Karar noktalarının her biri için ideal çözüme göreli yakınlığı ( $C$ ) Tablo 8'deki gibi hesaplanmıştır. Yöntemin son aşaması olan ideal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması aşamasından sonra bulunan  $C^+$  değerleri büyükten küçüğe doğru dizilerek işletmelerin performans sıralamaları belirlenir.  $C^+$  değeri en yüksek olan işletme ideal çözüme en yakın olan ilk tercih edilmesi gereken işletme iken,  $C^+$  değeri en düşük olan işletme en son tercih edilmesi gereken işletmedir. Bu doğrultuda, tedarikçi değerlendirme ve seçme kararında işletme için bir stant tasarımı ve uygulaması faaliyeti için öncelikli tercih sıralamasını Tablo 8'de incelenebilir.

**Tablo 8.** İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

No	Tedarikçi	$C^+$	Sıra
1	<b>OÜ</b>	0,5576500	4-5
2	<b>RÜ</b>	0,6288955	2
3	<b>ELE</b>	0,7774669	1
4	<b>DP</b>	0,3657038	7-8
5	<b>AP</b>	0,3657038	7-8
6	<b>CAM</b>	0,3897355	6
7	<b>TEKS</b>	0,2895905	10
8	<b>DO</b>	0,3001799	9
9	<b>NAK</b>	0,6166203	3
10	<b>SUN-KER</b>	0,5576500	4-5

## 5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada fuar stant tasarımı ve uygulaması yapan bir işletmeye, tedarikçi değerlendirme ve seçme noktasında yardımcı olacak önerilerin değerlendirilmesinde, ÇKKV yöntemlerinin entegre kullanıldığı bir uygulama bulunmaktadır. Tedarikçi değerlendirme ve seçme probleminin çözümü için değerlendirme kriterlerinin önem derecelerini hesaplanırken Entropi'den yararlanılmıştır. Topsis yöntemiyle ise uygulama kapsamında yer alan tedarikçi firmaların sıralamaları elde edilmiştir. Entegre Entropi-Topsis yöntemi neticesinde elde edilen sonuç, kriterlerin Entropi ile ağırlıklandırılması ve sonrasında Topsis yöntemiyle en uygun tedarikçinin değerlendirilmesi ve seçimi problemine çözüm ortaya konulmuştur. Çalışmanın bulgularına göre fuar stant tasarımı ve uygulaması yapan bu firmanın yurt içi ya da yurt dışındaki bir fuar stant tasarımı ve uygulaması faaliyetini gerçekleştirirken öncelikle 3 numaralı tedarikçi olarak kodladığımız Elektrik tedarikçisine öncelik vermelidir. Çünkü tüm hazırlık ve görselin doğru bir şekilde sunulması ve algılanmasına destek olan tedarikçi elektrik tedarikinin sağlanması ile olacaktır. İkinci adımda Reklam Ürünleri olarak değerlendirmeye aldığımız tedarikçidir. Reklam görsellerinin ışık LED gibi destek ürünlerin elektrik tedarikinden sonra edinilmesi gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Üçüncü adımda ise Nakliye tedarikçisi seçimi gerçekleştirilmiştir. Tablo 9'a göre devam eden bulgular, tedarikçiler sırasıyla orman ürünleri sunta-kereste temini, cam temini, demir ve alüminyum profili, son iki basamak olarak döşeme ve tekstil tedarikçisi ile çalışmak, yöntemin bize sundukları ve işletmenin tedarikçilerini değerlendirme ve seçme noktasında öneriler sunmaktadır. Bu yöntemle elde edilen bulgulara göre hareket eden işletmelerin tedarikçi değerlendirme ve seçme süreci hızlanacak, önceliklerine göre davranan işletmeler süreci daha doğru yönetebileceklerdir. Bu durum, tedarikçi seçiminde yararlanılan elektrik, reklam ürünleri ve nakliye tedarikçisi; fiyat, teslimat tarihine uyum ve üretim imkanları ve kapasitesi kriterleri (Karaöz, Akyüz ve Tekin, 2019; Çakın ve Özdemir, 2013; Dağdeviren ve Eren, 2001; Supçiller ve Çapraz, 2011; Çakın ve Özdemir, 2013; Akyüz, 2012; Yılmaz ve Yazıcıoğlu, 2019; Xia ve Wu, 2007; Dağdeviren ve Eraslan, 2008) 1-10 arasında 10-9-8 puanlarına göre ağırlıklandırılmış olduğu için tedarikçi seçimi için bu kriterlerin de uyumlu olması gerektiğini destekler niteliktedir. Yöntem kuruluş yeri seçimi, tedarikçi performansı değerlendirme gibi sıralama veya seçim yapma karar problemlerinde uygulanabilir. Çalışma yapılacak olan bu tür çalışmaların ilk aşamasını teşkil etmektedir.

### Kaynakça

- Ada, E., Kazançoğlu, Y. ve Aracıoğlu, B. (2005), “Stratejik Rekabet Üstünlüğü Sağlamada Tedarikçi Seçiminin Analitik Hiyerarşik Süreç İle Gerçekleştirilmesi”, V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Ticaret Üniversitesi, 25-27 Kasım, 605-611.
- Akdeniz, H. A. ve Turgutlu, T. (2007), “Türkiye’de Perakende Sektöründe Analitik Hiyerarşik Süreç Yaklaşımıyla Tedarikçi Performans Değerlendirilmesi”, Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 9 (1) 1-17.
- Aksoy, R. ve Oğuz, T. (2011). *Tedarik Zinciri Yönetiminde, Tedarikçi Seçme ve Değerlendirme Sürecinde Kullanılan Seçim Kriterleri ve Kdz. Ereğli’de Bir Alan Araştırması*, Koçak, M., Teker, S., (edt.), Prof. Dr. Sadık Kırbuş’a **Armagan Kitap**, (1-15), İstanbul, Es Yayınları.
- Akyüz, Y. ve Soba, M. (2013), “Electre Yöntemiyle Tekstil Sektöründe Optimal Kuruluş Yeri Seçimi: Uşak İli Örneği”, Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi, 9 (19) 185-198.
- Akyüz, G. (2012), “Bulanık Vikor Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi”, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26(1), 197-215.
- Akyüz, G. ve Aka, S. (2017), “Çok Kriterli Karar Verme Teknikleriyle Tedarikçi Performansı Değerlendirmede Toplamsal Bir Yaklaşım”, Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi, 15(2), 28-46.
- Arıkan, M.ve Gökbek, B. (2014), “Çok Ölçütlü Karar Verme Yaklaşımlarına Dayalı Tedarikçi Seçimi: Elektronik Sektöründe Bir Uygulama”, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, 30 (5), 346-354.
- Ayçin, E. ve Aşan, H. (2018), “Bıst’te İşlem Gören Bilişim Sektöründeki Firmaların Finansal Performanslarının Entropi ve Topsis Yöntemleri İle Değerlendirilmesi”, İzmir Uluslararası İktisadi İdari Bilimler Kongresi, 1-20.
- Ávilaa, P., Mota, A., Pires, A., Baston, J. Purnik, G. ve Teixeira, J. (2012), “Supplier’s Selection Model Based On An Empirical Study”, Procedia Technology, 5 , 625 – 634.
- Bakır, M. ve Atalık, Ö. (2018), “Entropi ve Aras Yöntemleriyle Havayolu İşletmelerinde Hizmet Kalitesinin Değerlendirilmesi”, İşletme Araştırmaları Dergisi, 10/1, 617- 638.
- Boran, F. E., Genç, S., Kurt, M. ve Akay, D. (2009), “A Multi Criteria Intuitionistic Fuzzy Group Decision Making for Supplier Selection with TOPSIS Method”, Expert Systems with Applications, 36, 11363–11368.

- Chang, B., Chang, C. W. ve Wu, C. H. (2011), "Fuzzy Dematel Method For Developing Supplier Selection Criteria", *Expert Systems with Applications*, 38, 1850-1858.
- Çakın, E. ve Özdemir, A. (2013), "Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama", *Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF Dergisi*, 15(2), 339-364.
- Çatı, K., Eş, A. ve Özevin, O. (2017), "Futbol Takımlarının Finansal ve Sportif Etkinliklerinin Entropi Ve Topsis Yöntemiyle Analiz Edilmesi: Avrupa'nın 5 Büyük Ligi Ve Süper Lig Üzerine Bir Uygulama", *Uluslararası Yönetim İktisat ve İşletme Dergisi*, 13 (1).
- Dağdeviren, M. ve Eraslan, E. (2008), "Promethee Sıralama Yöntemi ile Tedarikçi Seçimi", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 69-75.
- Dağdeviren, M. ve Eren, T. (2001), "Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması", *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), 41-52.
- De Boer, Luitzen, Eva Labro ve Pierangela Morlacchi (2001), "A Review of Methods Supporting Supplier Selection", *European Journal Of Purchasing and Supply Management*, 7(2), 75-89.
- Eleren, A. (2007), "Kuruluş Yeri Seçiminin Fuzzy Topsis Yöntemi İle Belirlenmesi: Deri Sektörü Örneği", *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 13, 280-295.
- Erol, İ. ve Ferrell JR, W. G. (2009), "Integrated Approach for Reorganizing Purchasing: Theory and a Case Analysis on a Turkish Company", *Computers & Industrial Engineering*, 56(4), 1192-1204.
- Fazlollahtabar, H., Mahdavi, I., Ashoori, M.T., Kaviani, S., Mahdavi-Amiri, N., (2011), "A Multi-Objective Decision-Making Process of Supplier Selection and Order Allocation for Multi-Period Scheduling in An Electronic Market", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 52, 1039–1052.
- Garg, M. ve Kumar, M. (2018), "Identifying influential segments from word co-occurrence networks using AHP", *Cognitive Systems Research* 47, 28–41.
- Göktürk, İ. F., Eryılmaz, A.Y., Yörür, B. ve Yuluğkural, Y. (2011), "Bir İşletmenin Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Probleminin Çözümünde AAS ve VIKOR Yöntemlerinin Kullanılması", *Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 25, 61-74.
- Görener, A. (2013), "Tedarik Zinciri Stratejisi Seçimi: Bulanık Vikor Yöntemiyle İmalat Sektöründe Bir Uygulama", *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5(3), 47-62.

- Humphreys, P.K., Wongb, Y.K. ve Chanb, F.T.S. (2003), "Integrating Environmental Criteria into The Supplier Selection Process", *Journal of Materials Processing Technology*, 138, 349-356.
- Jadidi O., Hong, T.S., Firouzi, F., (2009), "TOPSIS Extension for Multi-Objective Supplier Selection Problem under Price Breaks", *International Journal of Management Science and Engineering Management*, 4(3), 217-229.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ulukan, Z. (2003), "Multi-Criteria Supplier Selection Using Fuzzy AHP", *Logistics Information Management*, 16 (6), 382-394.
- Kara, İ ve Ecer, F. (2016), "AHP- Vikor Entegre Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi: Tekstil Sektörü Uygulaması", *Dokuz Eylül Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 18(2), 255-272.
- Karaatlı, M. (2016), "Entropi-Gri İlişkisel Analiz Yöntemleri İle Bütünleşik Bir Yaklaşım: Turizm Sektöründe Uygulama", *Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 21(1), 63-77.
- Karaöz, A.E., Akyüz, G. A. ve Tekin, K. (2019), "Tedarikçi Seçimi Uygulamaları: Bilgi Ve İletişim Teknolojileri Perspektifli Bir Literatür Taraması", *Selçuk Üniversitesi Müh. Bilim ve Tekn. Derg.*, 7(2), 362-378.
- Karami, A., Johansson, R. (2014). "Utilization of Multi Attribute Decision Making Techniques to Integrate Automatic and Manual Ranking of Options", *Journal of Information Science and Engineering.*, 30: 519-534.
- Kasirian, M.N. ve Yusuff R.M., (2013), "An Integration of A Hybrid Modified TOPSIS with A PGP Model for the Supplier Selection with Interdependent Criteria", *International Journal of Production Research*, 51 (4) 1037-1054.
- Kenger, M. D. ve Organ, A (2017), "Banka Personel Seçiminin Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerinden Entropi Temelli Aras Yöntemi ile Değerlendirilmesi", *Adnan Menderes Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 4 (4), 152-170.
- Koç, E. (2019), "Uluslararası Tedarikçi Seçim Probleminde Bulanık Dematel Yönteminin Kullanımı", *Bingöl Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 9(17), 339-355.
- Ofluoğlu, P. ve Miran, B. (2014), "Bulanık Mantık Yöntemiyle En İyi Tedarikçi Seçimi Sorunu: Türkiye'deki Hazır Giyim Firmalarına Yönelik Bir Uygulama Çalışması", *Tekstil ve Mühendis*, 21: 96, 1-9.
- Olson, D. L. (2004), "Comparison of Weights in TOPSIS Models", *Mathematical and Computer Modelling*, 40, 721-727.

- Ömürbek, N., Karaatlı, M., Cömert, H. G. (2016), "AHP-SAW ve AHP-ELECTRE Yöntemleri ile Yapı Denetim Firmalarının Değerlendirilmesi", *Yönetim Bilimleri Dergisi*, 14 (27) 171-199.
- Ömürbek, N., Eren, H. ve 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*, 10(2) 29-48.
- Özbek, A. ve Eren, T. (2013), "Analitik Ağ Süreci Yaklaşımıyla Üçüncü Parti Lojistik (3PL) Firma Seçimi", *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27(1), 95-113.
- Özdağoğlu, A., Yakut, E., Bahar, S. (2017), "Machine Selection in a Dairy Product Company with Entropy and SAW Method Integration", *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 341-359.
- Özçelik, G. ve Atmaca, H. E. (2014), "Satın Alma Süreci İçin Moora Metodu İle Tedarikçi Seçimi Problemi", III. Ulusal Lojistik Ve Tedarik Zinciri Kongresi 15-17 Mayıs 2014, Trabzon.
- Özdemir, A. (2010), "Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi", *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 12(1), 55-84.
- Paksoy, T. ve Güleş, H. K. (2006), "Analytic Hierarchy Process for Supplier Selection Problem in Supply Chain Management: Case Study of A Textile Manufacturer Firm", *Journal of Engineering and Natural Sciences Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, Sigma 2006/4, 100-109.
- Sarı, T., Timor, M., (2016), "Integrated Supplier Selection Model Using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods", *Journal of Applied Quantitative Methods*, (11)1, 19-34.
- Shyur, H.J., Shih, H.S., (2006), "A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection", *Mathematical and Computer Modelling*, 44, 749-761.
- Supçiller, A. A. ve Çapraz, O. (2011), "AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13 (12. Uluslararası Ekonometri, Yöneylem Araştırması, İstatistik Özel Sayısı), 1-22.
- Swift, C. O. (1995), "Preferences for Single Selection Criteria Sourcing and Supplier", *Journal of Business Research* 32, 105-111.
- Tufan, C. ve Kılıç, Y. (2019), "Borsa İstanbul'da İşlem Gören Lojistik İşletmelerinin Finansal Performanslarının Topsis ve Vikor Yöntemleriyle Değerlendirilmesi", *C.Ü. İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 20(1), 119-137.

- Vonderembse, M. A. ve Tracey, M. (1999), "The Impact of Supplier Selection Criteria and Supplier Involvement on Manufacturing Performance", *The Journal of Supply Chain Management: A Global Review of Purchasing and Supply*, 33-39.
- Xia, W. ve Wu, Z. (2007), "Supplier Selection With Multiple Criteria in Volume Discount Environments", *Omega* 35, 494-504.
- Wang, J. W., Cheng, C. H. ve Kun-Cheng, H. (2009), "Fuzzy Hierarchical TOPSIS for Supplier Selection", *Applied Soft Computing*, 377-386.
- Wang, T. C., Lee, H. D. (2009), "Developing a Fuzzy TOPSIS Approach Based on Subjective Weights and Objective Weights", *Expert Systems with Applications*, 36 (5), 8980-8985.
- Wu, J., Sun, J., Liang, L. & Zha, Y. (2011), "Determination Of Weights For Ultimate Cross Efficiency Using Shannon ENTROPY", *Expert Systems with Applications*, 38 (5), 5162-5165.
- Yavuz, V. A. (2016), "Coğrafi Pazar Seçiminde Promethee ve Entropi Yöntemlerine Dayalı Çok Kriterli Bir Analiz: Mobilya Sektöründe Bir Uygulama", *Niğde Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 9(2), 163-177.
- Yılızati, T. ve Yazıcıoğlu, O., (2019), "Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ile Global Tedarikçi Seçimi: Otomotiv Yan Sanayi'de Bir Uygulama", *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 6(5), 296-307.
- Yong, D. (2006), "Plant Location Selection Based on Fuzzy TOPSIS", *Int J Adv Manuf Technol*, 28, 839-844.
- Zhang, H., Gu, C. L., Gu, L. W., Zhang, Y., (2011), "The Evaluation of Tourism Destination Competitiveness by TOPSIS & Information Entropy-A Case in the Yangtze River Delta of China", *Tourism Management*, 32(2), 443-451.

Yazar 1 E-posta: [zeynep.ozguner@hku.edu.tr](mailto:zeynep.ozguner@hku.edu.tr)

Yazar 2 E-posta: [mozguner@adiyaman.edu.tr](mailto:mozguner@adiyaman.edu.tr)