

TOPSIS VE MOORA YÖNTEMLERİ İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ: TURİZM SEKTÖRÜNDE BİR UYGULAMA

Vendor Choice with TOPSIS and MOORA Methods:
A Practice in Tourism Sector

Ali ŞİMŞEK*

Ozan ÇATIR**

Nuri ÖMÜRBEK***

Özet: Bu çalışmada Fethiye ilçesinde faaliyet gösteren bir otel işletmesinin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kriterlerin önem dereceleri belirlenerek TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle otel işletmesi için en uygun tedarikçinin belirlenmesi amaçlanmaktadır. Çalışmada *fiyat, kalite, teslimat, ilişki ve hizmet* olmak üzere 5 ana kriter başlığında 20 alt kriter çerçevesinde 6 alternatif firma değerlendirilmiştir. Kriter ve alt kriterlerin ağırlıkların belirlenmesinde ise otel işletmelerinin satın alma biriminden sorumlu çalışanlarına mail yoluyla gönderilen anketlerin değerlendirilmesiyle elde edilmiştir. Sonuç olarak yapılan anketlerden, gerçek değeri olmayan kriter ve alt kriterlerin önem ağırlıkları, tüm kriterlerin tedarikçi seçimindeki kriter önem ağırlıkları ve alternatif tedarikçilerin bu kriterler açısından değerlendirme sonuçları elde edilmiştir. Elde edilen veriler çok kriterli karar verme yöntemlerinden TOPSIS ve MOORA yöntemlerine göre çözümlenmektedir. Otel işletmelerinin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kriterler incelendiğinde; tedarikçi firmaların otel işletmelerine sundukları ürünlerde ilk olarak fiyat düzeyine bakılmaktadır. Tedarikçi firmalar piyasa ortamındaki ürün fiyatlarına göre bir ayarlama yapmaktadırlar. Otel işletmeleri ürünün fiyat değerine baktıktan sonra; tedarikçi firmanın ürününün satış öncesi, satış anı ve satış sonrası sunmuş oldukları hizmet düzeyi kriterine dikkat etmektedirler. Otel işletmeleri ürünün fiyat değerine ve tedarikçinin hizmet düzeyini inceledikten sonra, tedarikçi firmanın piyasadaki durumuna, ürünün

* Öğretim Görevlisi, Uşak Üniversitesi, Ulubey Meslek Yüksekokulu, e-posta: ali.simsek@usak.edu.tr

** Öğretim Görevlisi Doktor, Uşak Üniversitesi, Ulubey Meslek Yüksekokulu,
e-posta: ozan.catir@usak.edu.tr

*** Doçent Doktor, Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Fakültesi, İşletme Bölümü,
e-posta nuriomurbek@sdu.edu.tr

kalitesine ve lojistik imkânlarına bakmaktadırlar. Otel işletmesinin vermiş olduğu bilgilere göre TOPSIS ve MOORA yöntemi (Oran Analizi ve Referans Noktası Yaklaşımı) kullanılarak uygulama sonucunda en iyi tedarikçi firma "B Tedarikçi" firması ve en uygun olmayan tedarikçi firma ise "F Tedarikçi" firması çıkmıştır.

Anahtar Sözcükler: Tedarik Zinciri Yönetimi, TOPSIS, MOORA.

Abstract: In this study, determining the most suitable vendor for a hotel which operates in Fethiye with TOPSIS and MOORA methods by determining the importance degrees of the criteria which the hotel management pays attention to in the vendor choice is aimed. In the study, 6 alternative firms were evaluated under 5 main criterion titles which include price, quality, delivery, association and service and within the framework of 20 subtitles. Determining the load of the criteria and the lower criteria was acquired through the evaluation of the questionnaires which were sent to the purchasing unit workers via e-mails. As a result, the importance load of criteria and lower criteria with no real value, the importance load of all criteria in the vendor choice and the evaluation results of alternative vendors in terms of these criteria were acquired from the questionnaires. The data obtained were analyzed according to the TOPSIS and MOORA methods which are among the determining methods with many criteria. When the criteria which the hotel managements pay attention to in the vendor choice, firstly the price level is looked at in the products which are presented to hotel managements by the vendor firms Vendor firms make an adjustment according to the product prices in the market place. After hotel managements look at the product's price value, they pay attention to the criterion of the level of the service which vendor firm presents before sale, at the time of the sale and after sale. After hotel managements examine the products price value and vendor's level of service, they look at the vendor's situation in the market, the quality of the product and the logistic opportunity. According to the information given by hotel management, as a result of the application using TOPSIS and MOORA methods, the best vendor firm came up as 'B Vendor' and the least suitable vendor firm as 'F Vendor'.

Key Words: Vendor Chain Method, TOPSIS, MOORA.

GİRİŞ

Rekabetçi pazar koşullarında, işletmelerin ayakta kalabilmeleri için hitap ettikleri müşterilerin çok hızlı bir şekilde değişen istek ve ihtiyaçlarını karşılayabilmelerini sağlayabilecek çözümlere yönelmesi gerekmektedir (Özel ve Özyürek, 2007:415). İşletmelerin rekabet etme koşullarını tatmin edilir bir düzeye çekebilmesi için operasyonel maliyetlerinin minimum düzeyde olması gerekmektedir (Çevirgen, 2009:1341). Küreselleşmenin rekabete etkisinin en az düzeyde hissedilmesi ve işletmelerin kaliteli, daha az maliyetli ve zama-

nında üretim yapabilmesi için tedarikçilerin güvenilir olması gerekmektedir (Baynal ve Yüzügüllü, 2013:77).

İşletmelerin kısa ve uzun dönem planlarındaki ürünün maliyeti, kalitesi, zamanında teslim edilmesi gibi stratejik hedeflerinin sonuca ulaşması, işletmenin ürünlerini ürettiği ana üretim binası ile tedarikçiler arasındaki tüm olaylar “tedarikçi yönetimi” olarak tanımlanmaktadır (Gökalp ve Soylu, 2010:5). 20. yüzyılın son çeyreğinden itibaren satın alma işlemi tedarik yönetimi ile bir adım yukarı taşınarak günü kurtaran bir olgu olmaktan çıkmıştır. Tedarikçi yönetimi ile işletmeler ve tedarikçiler arasındaki ilişki uzun vadeli hale dönüşerek sağlıklı bir yapı haline dönüşmüştür (Kasapoğlu ve Yurder, 2013: 167).

Tedarik zincirinin ilk adımında bulunan tedarikçiler, işletmenin amaç ve hedeflerine ulaşmasında önemli bir paya sahiptirler (Akyüz, 2012:197). İşletmelerin kısa ve uzun vadeli strateji planlarına sadık kalmalarında yardımcı olabilecek en önemli etken sağlam bir tedarikçi ağıdır (Arıkan ve Küçükçe, 2012:255). İşletmelerin istek ve ihtiyaçları doğrultusunda en uygun tedarikçilerin belirlenmesi, amaçlanan tedarikçi seçim problemleri, birbiriyle çatışan, somut ve soyut birden fazla kriteri bünyesinde bulunduran bir Çok Kriterli Karar Verme problemidir (Özdemir, 2010: 56). İşletmeler içinde birçok birey, özel ve kamu kuruluşlarıyla etkileşim halindeki otel işletmelerinde de (Sheelan ve Ritchie, 2005:721) tedarikçi seçimi önem arz etmektedir.

Bu çalışma 3 ana bölümden oluşmaktadır. İlk bölümde turizm sektöründeki tedarikçi seçimi alanında TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle yapılmış olan çalışmalar hakkında bilgiler verilmiştir. İkinci bölümde ise tedarikçi seçimi, TOPSIS ve MOORA yöntemleri konusu teorik olarak açıklanmıştır. Son bölümde ise turizm sektöründe faaliyet gösteren bir otel işletmesinde TOPSIS ve MOORA yöntemleri kullanılarak tedarikçi seçimi yapılmıştır.

LİTERATÜR TARAMASI

Dickson (1966) yılında tedarikçi seçimiyle ilgili literatürdeki ilk çalışmayı yapmıştır. Dickson bu çalışmasını 273 adet işletmedeki satın alma sorumlusu ile görüşmüş ve sonuç olarak tedarikçi seçimine etki eden 23 kriter ortaya koymuştur (Sezhiyan ve Nambirajan, 2010: 29). Tedarikçi seçimi problemlerinde Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemlerinin kullanımıyla ilgili literatürde birçok çalışmaya rastlamak mümkündür.

Deng, Hu, Deng ve Mahadevan (2014:156-167), tedarikçi seçiminde klasik AHP'nin bir uzantısı olan D-AHP yöntemini kullanmışlardır. D-AHP yöntemi, belirsiz bilginin gösteriminde etkili ve verimli olacağına vurgu yapmaktadır.

Kar'a (2014: 2762-2771) göre, tedarikçi seçimindeki karar alma tedarik yönetimi literatüründe çok araştırılmış bir konudur. Ancak bu konuda grup kararı alınmasıyla ilgili çalışmalar henüz yaygın olarak kullanılmamaktadır. Kar, bu çalışmada tedarikçi seçimi problemlerinde grup kararı alınmasıyla ilgili bir yaklaşım önermektedir. Bu yaklaşım, bulanık amaç programlamada diskriminant (ayırma) analizi ve bulanık analitik hiyerarşi sürecinde grup kararının verilmesi birleştirilerek, tedarikçi seçiminde kullanılmıştır. Jadidi, Zolfaghari, ve Cavalieri (2014: 158-165), tedarikçi seçimi ve sipariş tahsisi konusunda çok amaçlı problemler için yeni normalize edilmiş hedef programlama modelini kullanmışlardır. Tedarikçi seçim problemi için ücret, hatalı ürün ve yol-zamanın minimizasyonu yapılarak çok amaçlı optimizasyon problemi kullanılmıştır. Qian (2014: 697-706) ise çalışmada ücret, teslimat süresi, hizmet düzeyi ve personel seçimi veya yatırım konularında piyasa temelli strateji için ortak kararlar alınmasını incelemektedir.

Agarwal ve Vijayvary (2013: 61-79), çok uluslu yiyecek endüstrisindeki personel seçimiyle ilgili problemi ANP yöntemini kullanarak çözümlenmiştir. Görener ise (2013: 47-62), tedarik zincirinin uygulanabilir bir alanı olan imalat sektöründe, sayısal ve sözel ifadelerin çözümlenmesi yapılabilen VIKOR yöntemini bulanık tabanını da ekleyerek çözümlenmiştir. Hsu, Kuo, Chen ve Hu (2013: 164-172), yeşil tedarik zinciri yönetimindeki tedarikçi seçiminin karbon yönetim modelinin geliştirilmesinde DEMATEL yöntemini kullanmışlardır. 3 boyutlu ve 13 karbon yönetim kriterinin belirlenmesi için 3 elektronik üreticisinden görüşme yoluyla uzman görüşü alınmış ve konuyla ilgili literatür taraması yapmışlardır. Parthiban, Zabur ve Katarak (2013: 1535-1548), tedarikçi seçimi problemini bulanık mantık, SWOT analizi ve veri zarflama analizi yöntemleri gibi çok kriterli karar verme tekniklerini birleştirerek 20 tedarikçi üzerinde bir uygulama yapmışlardır. Peric, Babic ve Veza (2013: 816-829), tedarik alanlarındaki arz kotalarının tedarikçi seçimi ve değerlendirmesi için bir model önerisinde bulunmuşlardır. Tedarikçi seçimi ve tedarik miktarının belirlenmesinde analitik hiyerarşi süreci ve çok amaçlı doğrusal programlamayı kullanarak bulanık doğrusal programlama yöntemini kullanmışlardır. Rajesh ve Malliga (2013: 1283-1292) çalışmada, bütünleşmiş bir yaklaşım olan analitik hiyerarşi süreci ve kalite fonksiyon dağılımını tedarikçi seçimi konusunda birleştirerek, geliştirilmesine yönelik bir örnek uygulama yapmışlardır. Viswanadham ve Samvedi (2013: 6484-6498), çalışmada tedarik zincirindeki önemli ve kritik olan performanslara dayalı ve risk tabanlı karar kriterlerinin belirlenmesini bulanık analitik hiyerarşi süreci ve bulanık ideal çözüme benzerliğe göre tercih sıralama tekniğini bir uygulama üzerinde göstererek önermişlerdir.

Vijayvagy (2012: 16-28), çalışmasında tedarikçi seçimi için entegre karar modeliyle ilgili bir uygulama yapmıştır. Uygulama için 50 üst yöneticiyle anket yapılmış, elde edilen veriler analitik hiyerarşi süreci ve ideal çözüme benzerliğe göre tercih sıralama tekniği kullanılarak çözümlenmiş ve karşılaştırılarak sonuçları yorumlanmıştır. Kuo ve Lin (2012: 2852-2863), çevre koruma sorunları nedeniyle yeşil göstergeleri dikkate alarak tedarikçi seçimi problemi analitik ağ süreci ve veri zarflama analizi yöntemlerini kullanarak çözümlenmiştir. Hu, Munson ve Fotopoulos (2012: 287-305) çalışmasında, belirsiz fiyat ortamındaki zamanlama ve miktar esnekliğini daraltarak perakendeciler hakkında en iyi zamanlama ve satın alma miktarı konusunda satın alma stratejilerini araştırmışlardır (zaman, miktar ve personel seçimi). Bu konuyu geleneksel kafes yöntemini ve Monte Carlo Simülasyon yöntemini kullanarak çözümlenmişlerdir. Çalışmanın çoklu boyut ve çoklu tedarikçi seçimi ile ilgili problemlere çözüm bulunmasında yararlı olacağı vurgulanmaktadır. Zhang, Lee ve Chen (2012: 1877-1889), çalışmasında bütünlük bir metodoloji olan veri zarflama analitik hiyerarşi süreci yöntemi (DEAHP) ve faaliyet tabanlı maliyetleme yöntemini (ABC) birleştirip tedarikçi değerlendirmesi ve seçimi için geliştirmişlerdir.

ÇKKV yöntemlerinden biri olan TOPSIS yönteminin kullanımının literatürde yaygın olduğu görülmektedir. Ayık ve Kılavuz (2013: 1-18) çalışmasında, üniversitelerin öğrenci işlerinde kullandıkları yazılımı temin eden tedarikçilerin seçiminde analitik ağ süreci ve TOPSIS yöntemini kullanarak bir öneride bulunmuşlardır. Kılıç (2013: 7752-7763) çalışmasında, hava filtresi sektöründe çoklu öge/tedarikçi ortamında en iyi tedarikçinin seçiminde kullanılacak, bulanık ideal çözüme benzerliğe göre tercih sıralama tekniğini ve karışık tamsayı doğrusal programlama modelini içeren entegre bir yaklaşımı önermektedir. Roshandel, Miri-Nargesi ve Hatami-Shirkouhi (2013: 10170-10181) çalışmasında, tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesinde hiyerarşik bulanık ideal çözüme benzerliğe göre tercih sıralama tekniğini 25 geçerli kriteri deterjan üretimi endüstrisinde uygulayarak bir çözüm önerisi sunmuşlardır. Shidpour, Shahrokhi ve Bernard (2013: 875-885) çalışmasında, mühendislik alanında yeni ürün geliştirme süreci için TOPSIS yöntemini önermiştir.

Yayar ve Baykara (2012: 21-42) çalışmasında, Türkiye’de faaliyet gösteren katılım bankalarının etkinlik ve verimliliklerini ölçmek için TOPSIS yöntemini kullanmışlardır. Chen (2011: 1651-1670) çalışmasında, tedarik zincirindeki tekstil sektöründe tedarikçi seçimi ve değerlendirilmesi için yapılandırılmış bir metodoloji önermiştir. Çalışmasında, SWOT analizi, veri zarflama analizi ve ideal çözüme benzerliğe göre tercih sıralama tekniğini kullanmıştır. Lin, Chen ve Ting (2011: 1760-1765) çalışmasında, elektronik sektöründeki tedarik-

çi seçimi için kurumsal kaynak planlamasını önermişlerdir. Tedarikçi seçiminde ana kriterlerin ağırlıklarını ANP ve TOPSIS yöntemiyle belirledikten sonra doğrusal programlama ile tedarikçilerin derecelendirmesini hesaplamıştır. Supçiller ve Çapraz (2011: 1-22) çalışmasında, oluklu mukavva kutu üreten bir firmanın tedarikçi seçimini AHP ve TOPSIS yöntemlerini entegre ederek bir çözüm önerisinde bulunmuştur. Dumanoğlu (2010: 323-339) çalışmasında, çimento sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin mali performansını TOPSIS yöntemini kullanarak değerlendirmiştir.

ÇKKV yöntemlerinden bir diğeri olan MOORA yöntemi ile yapılan çalışmalardan biri olan Brauers ve Zavadskas (2006: 445-469) çalışmasında, yeni bir yöntem olan MOORA yöntemini geçiş ekonomilerinde bir özelleştirme örneği ile literatüre kazandırmıştır. Brauers, Zavadskas, Peldschus ve Turskis (2008: 541-548) çalışmasında, yol tasarımı için belirlenen alternatiflerin çok amaçlı optimizasyonu ve en iyi yol tasarımı için en uygun alternatifin belirlenmesini amaçlamaktadır. Brauers ve Ginevicius (2009: 121-140) çalışmasında, bölgesel kalkınmayla ilgili yeni model önermektedir. Bölgesel gelir hesaplamasının bölge nüfusunun refahının ölçümü için yeterliyken genel olarak refah ekonomisini temsil etmediği çalışmada vurgulanmaktadır. Brauers, Ginevicius ve Podzevko (2010: 613-640) çalışmasında, turizm sektöründeki yerel istihdamın teşvikleriyle ilgili kirliliğin azaltılması, yenilenebilir enerji ve turizmin geliştirilmesiyle ilgili sorunların MOORA yöntemi kullanılarak çözümü noktasında bir model önermektedir. Chakraborty (2011: 1155-1166) çalışmasında, üretim ortamında yöneticilerin birçok kriteri değerlendirerek, kritik kararlar vermesi gerektiğini belirterek durumla ilgili çözüm önerisi için MOORA yöntemini kullanmıştır. Brauers ve Ginevicius (2013: 940-956) çalışmasında, yatırımcıların işletmelere yatırım yaparken birçok riski ve yararı göz önünde bulundurmalıdır. Bu gibi durumlarda yatırımcıların nasıl bir yol izleyeceği noktasında Belçika'daki Bel20 listesi temel alınarak MOORA yöntemi kullanılarak bir çözüm önerisi sunulmaktadır. Yıldırım ve Önay (2013: 59-81) çalışmasında, bulut teknolojisinin değerlendirilmesi için kriterleri Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci yöntemine göre önem dereceleri hesaplanmış ve alternatifler MOORA yöntemi kullanılarak çözüm elde edilmiştir. Brauers (2013: 39-58) çalışmasında, yeni bir liman kuruluşunda etkili olan faktörleri MOORA yöntemini kullanarak bir çözüm önerisi sunmuştur. Özdağoğlu (2014: 283-294) çalışmasında ise, işletmelerin karar verme aşamalarında birçok kriteri bir arada bulundurarak bir seçim yapması gerektiğini vurgulamaktadır. Çalışmada bir işletmede verilen kararların MOORA yöntemi kullanılarak farklı normalizasyon yöntemleriyle çözümü yapılarak seçimlerin değişip değişmediğini incelemektedir.

METODOLOJİ

Bu bölümde tedarikçi seçimi, TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle ilgili teorik bilgiler verilmektedir.

Tedarikçi Seçimi

Karar alma süreci için kabul edilen satıcı kriterleri ortaya çıktıktan sonra tedarikçi seçim kararları zorlaşmıştır. 1960 yılından itibaren tedarikçilerin performansının ölçümü ve seçimi için kriterlerin analizi birçok bilim adamı ve uygulayıcı için odak noktası olmaktadır (Benyoucef, Ding ve Xie, 2003: 4). Tedarikçi seçimi işletmeler için önemli bir karar verme anıdır. Örneğin, endüstriyel işletmelerin toplam harcama maliyetlerinin büyük bir kısmını satın alma maliyetleri oluşturmaktadır (Boer, Labro ve Morlacchi, 2001: 75). Tedarikçi seçim kararları birçok firmada üretim ve lojistik kararlarının en önemli parçasıdır. Ancak bu kararlar birçok nedenden ötürü genellikle karmaşıktır (Weber, Current ve Desai, 2000: 90). Çünkü tedarikçinin ürünün gelişimine katkısı süreç anında ölçülememektedir. Bu durum, ürünün teknolojik yapısına bağlı olarak ve tüketiciyle birlikte alınrsa karmaşıklık göz ardı edilebilmektedir (Nassimbeni ve Battain, 2003: 2934).

Literatürde tedarik süreciyle ilgili birçok tanım yapıldığı görülmektedir. İşletmenin tedarik süreci, üretici tarafından nihai ürünün tüketiciye ulaştırılacak olan yere dağıtım anına kadar olan tüm kısmı kapsamaktadır (Wei, Liang ve Wang, 2007: 627). Üreticinin, mal veya hizmetin hammaddesinin tedarik edilmesinden, üretilip tüketiciye ulaştırılması arasındaki tüm olaylar olarak ifade edilmektedir (Stadtler ve Kilger, 2001: 9). Tedarik süreci, organizasyonların (En düşük fiyat ve en yüksek hızla tedarikçiler ve müşteriler arasındaki bilgi ve materyalin akışını işbirliği yaparak artırmak) küresel ağıdır (Govil ve Proth, 2002: 7).

Tedarik zinciri içerisindeki satın alma yönteminin en kritik aktivitesi tedarikçi seçimidir. Çünkü bir tedarik zincirindeki nesnelerin ulaşmasında tedarikçinin fiyat, kalite, teslimat ve hizmetteki performansı kilit bir rol üstlenmektedir (Amid, Ghodspour ve O'Brien, 2006: 394). İşletmeler yeni bir ürün veya mevcut ürünün yeni bir eki için mevcut tedarikçileri ile çalışmaya devam edebilir veya yeni bir tedarikçi seçimine gidebilir. Bu gibi durumlarda işletmenin önemli gördüğü özellikleri tespit edilmelidir (Susuz, 2005: 19). Tedarikçi seçim sürecinin eksiksiz ve sorunsuz bir şekilde yapılabilmesi için; (i) hazırlık, (ii) aday tedarikçilerin belirlenerek ön eleme, (iii) nihai tedarikçilerin tespit edilmesi, (iv) belirlenen tedarikçilerin ilettikleri tekliflerin incelenmesi ve değerlendirilmesi ve (v) nihai karar, aşamalarına uygun hareket edilmesi gerek-

mektedir (Power, Desouza ve Bonifazi, 2006: 101-102). Ancak işletmelerin tedarikçi seçiminde, tek bir tedarikçi veya tek bir değerlendirme süreci üzerinde durmamaları gerekmektedir (Kapar, 2011: 55).

Tedarikçi seçiminin; (i) tedarikçi seçiminde belirlenen birçok kriter ve alt kriter bulunması, (ii) belirlenen kriterlerin sayısal ve sözel veriler olabilmesi, (iii) işletmenin birçok tedarikçiyle çalışması ve (iv) değerlendirme anında bir-biriyle yakın birçok özelliğin bulunması gibi nedenlerden dolayı zor ve karmaşık yapısı bulunmaktadır (Muralidharan, Anantharaman ve Deshmukh, 2011: 1307). Tedarikçilerin değerlendirilmesinde etkin ve nihai bir sonuç alınması için birden fazla kriterin göz önünde bulundurulması gereken bir karar verme sürecidir (Türer, Ayvaz, Bayraktar ve Bolat, 2008: 31). Bu nedenlerden dolayı tedarikçi seçimi yapılırken ÇKKV yöntemleri tercih edilmektedir.

TOPSIS (Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution) Yöntemi

Tedarikçi seçiminin doğru bir şekilde yapılabilmesi için karar vericinin birçok kriteri objektif bir şekilde değerlendirmesi gerekmektedir. Karar vericinin alternatifleri kriterlere göre değerlendirebilmesi için çok kriterli karar verme yöntemlerinden birini tercih etmesi gerekmektedir (Çakın, 2013: 80). ÇKKV yöntemlerinden biri olan "Technique for Order Preference by Similarity to Ideal Solution" (TOPSIS) Hwang ve Yoon tarafından 1981 yılında literatüre kazandırılmıştır (Cheng, Chan ve Huang, 2003: 550). TOPSIS yönteminin temeli, karar verici tarafından oluşturulan alternatiflerin Pozitif İdeal çözüme en yakın ve Negatif İdeal çözüme en uzak olmasına dayanmaktadır. Kriterlerin tek bir alternatifte veya Pozitif İdeal çözüme en yakın uzaklıkta hesaplanması istenmektedir (Nann ve Tian, 2011: 1141). Yedi adımdan oluşan TOPSIS yöntemi aşağıda açıklanmaktadır (Monjezi, Denghani, Singh, Sayadi ve Gholinejad, 2012: 97; Salmeron, Vidal ve Mena, 2012: 2447; Tzeng ve Huang, 2011: 69-70; Boran, Genç, Kurt ve Akay, 2009: 11366; Tong ve Su, 1997: 28).

1. Adım: A Karar Matrisinin Oluşturulması: Karar matrisinin satırlarında alternatifler, sütunlarında ise kriterler yer almaktadır. A karar matrisinde "m" adet alternatif, "n" adet kriter bulunmaktadır. Başlangıç matrisi olarak kabul edilen A matrisi karar verici tarafından oluşturulmaktadır. A karar matrisi aşağıda gösterilmektedir:

$$A_{ij} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \dots & a_{mn} \end{bmatrix}$$

2. Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması: A karar matrisindeki veriler kullanılarak normalize edilmiş karar matrisi (R) aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$R_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{k=1}^m a_{kj}^2}} \quad (i=1, \dots, m; \quad j=1, \dots, n)$$

Elde edilen normalize edilmiş karar matrisi aşağıda gösterilmektedir:

$$R_{ij} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

3. Adım: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması: Ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması için ilk olarak değerlendirme kriterlerinin ağırlık değerlerinin (w_i) hesaplanması gerekmektedir. Kriterlerin ağırlık değerlerinin toplamı 1'e eşittir.

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1$$

Ağırlıklı standart karar matrisi (V), bir önceki adımda elde edilen R matrisinin her bir sütunundaki değerler ile w_i değeri çarpılması sonucu elde edilir. Elde edilen V matrisi aşağıda gösterilmektedir:

$$V_{ij} = \begin{bmatrix} w_1 r_{11} & w_2 r_{12} & \dots & w_n r_{1n} \\ w_1 r_{21} & w_2 r_{22} & \dots & w_n r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_1 r_{m1} & w_2 r_{m2} & \dots & w_n r_{mn} \end{bmatrix}$$

4. Adım: Pozitif İdeal (A^+) ve Negatif İdeal (A^-) Çözümlerin Oluşturulması: Hem Pozitif İdeal çözüm (PIS), hem de Negatif İdeal çözüm (NIS) hesaplamalarında kullanılan J fayda, J' kayıp anlamına gelmektedir. PIS A^+ ve NIS A^- değerlendirme kriteri (m) kadardır. PIS setinin oluşturulması için V matrisinden elde edilen değerlerden en büyüğü (minimizasyon yönü varsa en küçüğü) aşağıdaki formül yardımıyla seçilir.

$$PIS = A^+ = \{(\max_i v_{ij} | j \in J), (\min_i v_{ij} | j \in J')\}$$

Yukarıdaki formülden hesaplanacak set, $A^+ = (v_1^+, v_2^+, v_3^+, \dots, v_n^+)$ şeklindedir.

NIS setinin oluşturulması için V matrisinden elde edilen değerlerden en küçüğü (maksimizasyon yönü varsa en büyüğü) aşağıdaki formül yardımıyla seçilir.

$$NIS = A^- = \{(\min_i v_{ij} | j \in J), (\max_i v_{ij} | j \in J)\}$$

Yukarıdaki formülden hesaplanacak set, $A^- = (v_1^-, v_2^-, v_3^-, \dots, v_n^-)$ şeklindedir.

5. Adım: Pozitif ve Negatif İdeal Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması: TOPSIS yönteminde her bir kriterin değerlendirme kriteri değerinin pozitif ve negatif ideal çözüm setinin sapmalarının hesaplanabilmesi için euclidean uzaklık yaklaşımı kullanılmaktadır. Elde edilen ayırım sapma değerleri; Pozitif İdeal Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) şeklinde gösterilmektedir. Pozitif İdeal Ayırım (S_i^*) ve Negatif İdeal Ayırım (S_i^-) aşağıdaki formüller yardımıyla hesaplanmaktadır:

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2}$$

$S_i^* S_i^*$ ve $S_i^- S_i^-$ için yapılacak işlem sayısı alternatif sayısı kadardır.

6. Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması: Her bir alternatifin ideal çözüme göreli yakınlığının (C_i^*) hesaplanabilmesi için bir önceki adımda bulunan S_i^* ve S_i^- değerleri kullanılmaktadır. Negatif ideal ayırım ölçüsünün toplam ayırım ölçüsüne bölünmesiyle elde edilen değer, ölçüt olarak kullanılmaktadır. C_i^* 'nin hesaplanabilmesi için aşağıdaki formül kullanılmaktadır:

$$C_i^* = S_i^- / (S_i^- + S_i^*)$$

Yukarıda formülde gösterilen C_i^* değeri $0 \leq C_i^* \leq 1$ aralığındadır. $C_i^*=1$ ise karar noktasının pozitif ideal çözüme, $C_i^*=0$ ise karar noktasının negatif ideal çözüme mutlak yakınlığı olduğu anlamına gelmektedir.

7. Adım: Her Bir Alternatifin Göreceli Sıralamasının ve Nihai Sonuç: 6. Adımda elde edilen değerler büyükten küçüğe sayısal değerine göre sıralanarak alternatiflerin önem sıralaması elde edilir.

MOORA (The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method) Yöntemi

Oran Analizi Temeline Dayalı Çok Amaçlı Optimizasyon Yöntemi (MOORA-The Multi-Objective Optimization by Ratio Analysis Method), Brauers ve Zavadskas (2006) tarafından literatüre kazandırılmıştır. MOORA yöntemi, farklı öngörülerin gruplandırılmasına dayanmaktadır (Brauers ve Zavadskas,

2006: 445-469). MOORA yöntemi, tüm alternatif ve kriterlerin yanıtlarının olduğu bir matris ile başlamaktadır. Matris " x_{ij} " şeklinde gösterilmektedir. x_{ij} ifadesi, i. niteliğin veya amacın j. alternatife tepkisi/yanıtı olarak tanımlanmaktadır (Brauners ve Ginevicius, 2009: 123). MOORA yöntemi, *oran sistemi* ve *referans noktası yaklaşımı* olmak üzere iki temel bölümden oluşmaktadır (Brauers ve Zavadskas, 2006: 445-469; Brauers et al., 2008: 543; Brauers ve Ginevicius, 2009: 123-124; Brauers, 2013: 42-44).

Oran Sistemi Yaklaşımı

Oran sistemi yaklaşımı, herhangi bir amaçla ilgili alternatiflerin tepkisinin karşılaştırıldığı durumdaki fayda (fayda: bu amaçla ilgili tüm alternatiflerin temsil edilebilmesi) olarak tanımlanmaktadır. Oran sistemi yaklaşımı çözümü için ilk olarak x_{ij}^* değerinin hesaplanması gerekmektedir. x_{ij}^* değeri aşağıdaki formül yardımıyla hesaplanmaktadır.

$$x_{ij}^* = \frac{x_{ij}}{\sqrt{\sum_{j=1}^m x_{ij}^2}}$$

x_{ij}^* değerinin hesaplanmasında kullanılan matematiksel ifadeler; x_{ij} , i. amaçla ilgili j. alternatifin tepkisi/yanıtı; $j=1, 2, \dots, m$; m kadar alternatifin sayısı; $i=1, 2, \dots, n$; n kadar amacın sayısı; x_{ij}^* , i. amaçla ilgili j. alternatifin tepkisi/yanıtının normalize edilmesini temsil eden boyutsuz sayı şeklinde tanımlanmaktadır. Boyutsuz sayılar, özel bir ölçü birimi olan, örneğin bölme veya çarpma gibi işlemlerden elde edilir. Amaçlarla ilgili alternatiflerin tepkisi/yanıtı $[0; 1]$ aralığına göre normalize işlemi yapılır. Bazen de aralık $[-1; 1]$ arasında olur ve bu aralığa göre normalize işlemi yapılır. Örneğin, verimlilik artışı olması beklenen bazı sektör, bölge ve ülkelerde verimlilikte bir artış yerine bir azalma görülebilmektedir (Negatif Boyutsuz Sayı).

Optimizasyon için, bu tepki/yanıtlardan maksimizasyon durumunda olanlar toplamından minimizasyon durumunda olanların toplamı çıkarılır. Optimizasyon için (y_j^*) kullanılan formül aşağıda gösterilmektedir.

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} x_{ij}^*$$

Optimizasyon işlemi için kullanılan formüldeki matematiksel ifadeler; $i=1, 2, \dots, g$ amaçların maksimize edilmesi; $i=g+1, g+2, \dots, n$ amaçların minimize edilmesi; y_j^* tüm amaçlara göre normalleştirilmiş j. alternatifin değerlendirilmesi (y_j^* değeri, maksimum ve minimum değer toplamına göre pozitif veya negatif olabilir) şeklinde ifade edilmektedir. Optimizasyon değerleri hesaplandıktan sonra optimizasyon değerleri sıralı bir şekilde sıralanarak nihai tercih elde edilir.

Referans Noktası Yaklaşımı

Referans noktası yaklaşımı, oran sistemi yaklaşımında da kullanılan x_{ij}^* formülü ile normalizasyon işlemi yapılmaktadır. x_{ij}^* formülünden değerler dışarı çıkarılarak "Maksimal Araç Referans Noktası" elde edilmektedir. Maksimal araç referans noktası, gerçekçi ve sübjektif olmayan koordinatlar olarak adlandırılmaktadır. Koordinatlar (r_i), referans noktasının seçiminde ve aday alternatiflerden birisinin belirlenmesinde kullanılmaktadır. Boyutsuz sayı olarak verilen i . amaçla ilgili j . alternatif normalize edilen tepki/yanıtlar x_{ij}^* değerinin hesaplandığı formülle bulunduktan sonra koordinatlar, $(r_i - x_{ij}^*)$ formülü ile hesaplanmaktadır. Formülde kullanılan matematiksel ifadeler; $i=1, 2, \dots, n$ nitelikler olarak, $j=1, 2, \dots, m$ alternatifler olarak, $r_i = i$. inci referans noktasının koordinatı ve $x_{ij}^* =$ normalize j . alternatifle ilgili i . nitelik olarak açıklanmaktadır. Elde edilen değerlerle oluşturulan matris "Tchebycheff'in Min-Max Metrik" formülü kullanılarak nihai sıralama yapılmaktadır. Tchebycheff'in Min-Max Metrik işlemi için kullanılan formül aşağıda gösterilmektedir.

$$\min_{(i)} \left\{ \max_{(j)} |r_i - x_{ij}^*| \right\}$$

$|r_i - x_{ij}^*|$ işlemi, minimizasyon yapılırken x_{ij}^* değerinin r_i değerinden büyük olması durumunda mutlak değer matematiksel ifadesi kullanılmaktadır.

Amaçların Önem Değeri Verildiği Durumlarda

Oran sistemi ve referans noktası yaklaşımında amaçların eşit önem değerine sahip olduğu düşünülerek işlemler yapılmaktadır. Ancak bazı durumlarda amaçlardan bazılarının önem değerleri diğerlerine göre farklı önem değerine sahip olabilirler. Bu gibi durumlarda ilk olarak $[0; 1]$ aralığına ait amaçlarla ilgili alternatifler x_{ij}^* formülü kullanılarak normalize edilmektedir. Elde edilen normalize edilmiş alternatif değerleri her amaca göre verilmiş olan önem değerleri ile çarpılmaktadır. Bu işlem "Önem Katsayısı" olarak adlandırılmakta ve y_j^* olarak gösterilmektedir.

$$y_j^* = \sum_{i=1}^{i=g} s_i x_{ij}^* - \sum_{i=g+1}^{i=n} s_i x_{ij}^*$$

Önem katsayısı hesaplanmasında kullanılan matematiksel ifadeler; $i=1, 2, \dots, g$ amaçların maksimize edilmesi; $i=g+1, g+2, \dots, n$ amaçların minimize edilmesi; $s_i = i$. amacın önem katsayısı; y_j^* : tüm amaçlara göre normalleştirilmiş j . alternatifin değerlendirilmesi ile önem katsayıları şeklinde tanımlanmaktadır. MOORA yönteminde hangi yaklaşım seçildiyse, bu işlemden sonraki işlemler seçilen yaklaşımdaki işlemlerle aynı devam etmektedir.

TOPSIS VE MOORA YÖNTEMLERİYLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Bu çalışmada, Fethiye ilçesinde faaliyet gösteren bir otel işletmesinde tedarikçi seçiminde dikkat edilen kriterlerin belirlenerek TOPSIS ve MOORA yöntemleriyle en uygun tedarikçinin seçilmesi amaçlanmıştır. Otel işletmelerinde tedarikçi seçimi yapılırken dikkat edilen kriterlerin belirlenmesinde ilgili literatürden (Seçme ve Özdemir, 2008: 175-191; Su, Dyer ve Gargeya, 2009: 83-97; Sezhiyan ve Nambirajan, 2010: 26-37; Supçiller ve Çapraz, 2011: 1-22 ve Sarıoğlu, 2011: 239-253) ve otel personelinden faydalanılmıştır. Literatür taraması sonucunda otel işletmeleri için tedarikçi seçiminde Şekil 1 ve Tablo 1.'de gösterilen *fiyat, kalite, teslimat, ilişki ve hizmet* olmak üzere 5 ana kriter başlığında 20 alt kriter belirlenmiştir. 20 alt kriterden; düşük başlangıç fiyatı, satın alma ıskontosu, ödeme vadesi, satın alma sonrası hizmet, hatasız ürün miktarı ve zamanında teslimat kriterleri gerçek değerleri yansıtmaktadır. Diğer kriterlerin değerleri ise 15 otel işletmesine mail yoluyla gönderilen anketler sonucunda elde edilmiştir. Ancak geri dönen anketlerden 9 tanesi değerlendirmeye uygun bulunmuştur. Gönderilen anketlerde otel işletmelerinin satın alma biriminden sorumlu çalışanların belirlenen kriterlerin önem ağırlıklarını ve bölgede bu otellere malzeme temin eden 6 tedarikçi firmayı bu kriterler bazında da değerlendirmeleri istenmiştir. Böylece anketlerden; gerçek değeri olmayan kriterlerin değerleri, tüm kriterlerin tedarikçi seçimindeki kriter ağırlıkları ve alternatif tedarikçilerin bu kriterler açısından değerlendirme sonuçları elde edilmiştir.

Şekil 1. Tedarikçi Seçimi Hiyerarşik Gösterimi



Değerlendirmeye uygun görülen anketlerden elde edilen veriler Microsoft Office Excel 2013 kullanılarak değerlendirilip hesaplanmıştır. Kriter ve alt kriterlerin kodları ve önem ağırlıkları Tablo 1'de gösterilmektedir.

Tablo 1. Tedarikçi Seçimi Kriter/Alt Kriter ve Önem Ağırlıkları

Açıklama	Kodlama	Kriterlerin Ö.A.	Alt Kriterlerin Ö.A.	Ö.A.
Fiyat	Kriter	K₁		
Düşük Başlangıç Fiyatı		K _{1,1}	0,0333	0,0111
Maliyet Analiz Sistemi		K _{1,2}	0,1667	0,0556
Maliyetin Azaltılması		K _{1,3}	0,2000	0,0667
Sektörel Fiyat Durumlarına Uyum	Alt Kriter	K _{1,4}	0,3333	0,0222
Ürün-Fiyat Uygunluğu		K _{1,5}	0,1667	0,0556
Satın Alma İskontosu		K _{1,6}	0,3000	0,1000
Ödeme Vadesi		K _{1,7}	0,0667	0,0222
Kalite	Kriter	K₂		
Dağıtımda Tutarlılık		K _{2,1}	0,5625	0,0833
Satın Alma Sonrası Hizmet	Alt Kriter	K _{2,2}	0,1481	0,0555
Hatasız Ürün Miktarı		K _{2,3}	0,0625	0,0093
Teslimat	Kriter	K₃		
Dağıtım Hızı		K _{3,1}	0,0526	0,0019
Zamanında Teslimat	Alt Kriter	K _{3,2}	0,0370	0,0175
Sevkiyat Şekli		K _{3,3}	0,4737	0,0175
İlişki	Kriter	K₄		
Uzun Dönemli İlişki		K _{4,1}	0,1364	0,0253
İlişki Yakınlığı	Alt Kriter	K _{4,2}	0,1852	0,0084
İletişime Açıklık		K _{4,3}	0,4091	0,0758
Dürüstlük		K _{4,4}	0,4091	0,0758
Hizmet	Kriter	K₅		
Şikâyet Politikaları		K _{5,1}	0,0714	0,0212
Çözüm Odaklılık	Alt Kriter	K _{5,2}	0,2963	0,1905
İletişim		K _{5,3}	0,2857	0,0847

TOPSIS Yönteminin Uygulanması

Otel işletmelerindeki tedarikçi seçimi için oluşturulan modelin TOPSIS yöntemine göre 7 adımdan oluşan çözümü Microsoft Office Excel 2013 kullanılarak yapılmıştır.

1. Adım: A Karar Matrisinin Oluşturulması: Otel işletmesindeki tedarikçi seçimiyle ilgili; “düşük fiyat başlangıcı” alt kriteri için “TL” değeri, “satın alma iskontosu” için “yüzde” değeri, “ödeme vadesi” alt kriteri için “ay” değeri, “hatasız ürün miktarı” alt kriteri için “adet” değeri, “zamanında teslimat” alt kriteri için “süre” değeri dikkate alınmıştır. Diğer alt kriterlerin değerlendiril-

mesi için otel işletmesinin ilgili biriminden sorumlu müdürlerin tedarikçiler hakkındaki düşünceleri sayısal ifadeye dönüştürülmüştür. Fethiye ilçesinde faaliyet gösteren A otel işletmesinin tedarikçi seçiminde dikkat ettiği kriter ve alt kriterlere verdikleri değerler ve ölçütler Tablo 2'de gösterilmektedir.

Tablo 2. A Karar Matrisinin Oluşturulması

Kriterler	K ₁					K ₂			K ₃		K ₄				K ₅					
Alt Kriterler	K _{1.1}	K _{1.2}	K _{1.3}	K _{1.4}	K _{1.5}	K _{1.6}	K _{1.7}	K _{2.1}	K _{2.2}	K _{2.3}	K _{3.1}	K _{3.2}	K _{3.3}	K _{4.1}	K _{4.2}	K _{4.3}	K _{4.4}	K _{5.1}	K _{5.2}	K _{5.3}
Ölçütler	TL	Değer	Değer	Değer	Değer	Min Yüzde	Ay	Değer	Değer	Adet	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer	Değer
Tedarikçi	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
A	0,229	9	9	9	9	0	2	6	5	0	5	7	8	9	9	9	9	8	7	8
B	0,235	8	8	8	9	0	2	9	9	0	9	9	8	9	9	9	9	9	8	8
C	0,238	8	8	8	8	0	2	6	5	0	6	3	8	6	6	6	6	7	6	6
D	0,240	7	7	7	7	0	2	8	7	0	7	3	7	8	8	8	8	8	7	8
E	0,250	5	6	5	6	0	2	6	5	0	6	3	8	6	6	6	6	6	7	6
F	0,260	2	2	2	2	0	2	6	5	0	6	3	8	6	6	6	6	7	6	6

2. Adım: Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması: Bu adımda Tablo 2'deki sütunlardaki her bir değer, ilgili sütundaki bütün değerlerin kareleri toplamının kareköküne bölünmesiyle normalize edilmiş karar matrisi elde edilmektedir. Elde edilen yeni değerler Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3. Normalize Edilmiş Karar Matrisinin Oluşturulması

Alt Kriterler	K _{1,1}	K _{1,2}	K _{1,3}	K _{1,4}	K _{1,5}	K _{1,6}	K _{1,7}	K _{2,1}	K _{2,2}	K _{2,3}
Tedarikçiler	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Min
A	0,052	81	81	81	81	0	4	36	25	0
B	0,055	64	64	64	81	0	4	81	81	0
C	0,057	64	64	64	64	0	4	36	25	0
D	0,058	49	49	49	49	0	4	64	49	0
E	0,063	25	36	25	36	0	4	36	25	0
F	0,068	4	4	4	4	0	4	36	25	0
Toplam	0,352	287	298	287	315	0	24	289	230	0
Karekökü	0,593	16,941	17,263	16,941	17,748	0	4,899	17,000	15,166	0
Alt Kriterler	K _{3,1}	K _{3,2}	K _{3,3}	K _{4,1}	K _{4,2}	K _{4,3}	K _{4,4}	K _{5,1}	K _{5,2}	K _{5,3}
Tedarikçiler	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
A	25	49	64	81	81	81	81	64	49	64
B	81	81	64	81	81	81	81	81	64	64
C	36	9	64	36	36	36	36	49	36	36
D	49	9	49	64	64	64	64	64	49	64
E	36	9	64	36	36	36	36	36	49	36
F	36	9	64	36	36	36	36	49	36	36
Toplam	263	166	369	334	334	334	334	343	283	300
Karekökü	16,217	12,884	19,209	18,276	18,276	18,276	18,276	18,52	16,823	17,321
Alt Kriterler	K _{1,1}	K _{1,2}	K _{1,3}	K _{1,4}	K _{1,5}	K _{1,6}	K _{1,7}	K _{2,1}	K _{2,2}	K _{2,3}
A	0,386	0,531	0,521	0,531	0,507	0	0,408	0,353	0,330	0
B	0,396	0,472	0,463	0,472	0,507	0	0,408	0,529	0,593	0
C	0,401	0,472	0,463	0,472	0,451	0	0,408	0,353	0,330	0
D	0,405	0,413	0,405	0,413	0,394	0	0,408	0,471	0,462	0
E	0,421	0,295	0,348	0,295	0,338	0	0,408	0,353	0,330	0
F	0,438	0,118	0,116	0,118	0,113	0	0,408	0,353	0,330	0
Alt Kriterler	K _{3,1}	K _{3,2}	K _{3,3}	K _{4,1}	K _{4,2}	K _{4,3}	K _{4,4}	K _{5,1}	K _{5,2}	K _{5,3}
A	0,308	0,543	0,416	0,492	0,492	0,492	0,492	0,432	0,416	0,462
B	0,555	0,699	0,416	0,492	0,492	0,492	0,492	0,486	0,476	0,462
C	0,370	0,233	0,416	0,328	0,328	0,328	0,328	0,378	0,357	0,346
D	0,432	0,233	0,364	0,438	0,438	0,438	0,438	0,432	0,416	0,462
E	0,370	0,233	0,416	0,328	0,328	0,328	0,328	0,324	0,416	0,346
F	0,370	0,233	0,416	0,328	0,328	0,328	0,328	0,378	0,357	0,346

3. Adım: Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması: Bu adımda Tablo 1’de gösterilen kriter ve alt kriter önem ağırlıklarının Tablo 3’de elde edilen değerlerle çarpılarak Tablo 4’deki ağırlıklı standart karar matrisi değerleri elde edilmektedir.

Tablo 4. Ağırlıklı Standart Karar Matrisinin Oluşturulması

Alt Kriterler	K _{1,1}	K _{1,2}	K _{1,3}	K _{1,4}	K _{1,5}	K _{1,6}	K _{1,7}	K _{2,1}	K _{2,2}	K _{2,3}
Tedarikçiler	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Min
A	0,004	0,030	0,035	0,012	0,028	0	0,009	0,029	0,018	0
B	0,004	0,026	0,031	0,010	0,028	0	0,009	0,044	0,033	0
C	0,004	0,026	0,031	0,010	0,025	0	0,009	0,029	0,018	0
D	0,004	0,023	0,027	0,009	0,022	0	0,009	0,039	0,026	0
E	0,005	0,016	0,023	0,007	0,019	0	0,009	0,029	0,018	0
F	0,005	0,007	0,008	0,003	0,006	0	0,009	0,029	0,018	0
Alt Kriterler	K _{3,1}	K _{3,2}	K _{3,3}	K _{4,1}	K _{4,2}	K _{4,3}	K _{4,4}	K _{5,1}	K _{5,2}	K _{5,3}
Tedarikçiler	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
A	0,001	0,010	0,007	0,012	0,004	0,037	0,037	0,009	0,079	0,039
B	0,001	0,012	0,007	0,012	0,004	0,037	0,037	0,010	0,091	0,039
C	0,001	0,004	0,007	0,008	0,003	0,025	0,025	0,008	0,068	0,029
D	0,001	0,004	0,006	0,011	0,004	0,033	0,033	0,009	0,079	0,039
E	0,001	0,004	0,007	0,008	0,003	0,025	0,025	0,007	0,079	0,029
F	0,001	0,004	0,007	0,008	0,003	0,025	0,025	0,008	0,068	0,029

4. Adım: Pozitif İdeal (A⁺) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümlerin Oluşturulması:

Bu adımda Tablo 4'de elde edilen değerlerin ağırlıklı karar matrisindeki her bir tedarikçi seçimi alt kriteriyle ilgili sütunundan pozitif ideal çözümü için (A⁺); ağırlıklandırılmış matrisin her bir sütunundaki en büyük değer, negatif ideal çözüm ise (A⁻); ağırlıklandırılmış matrisin her bir sütunundaki en küçük değer belirlenmektedir. Pozitif ideal ve negatif ideal çözümün hesaplanması Tablo 5'de gösterilmektedir. K_{1,1} (Düşük fiyat başlangıç alt kriteri), K_{1,6} (Satın alma ıskontosu alt kriteri) ve K_{2,3} (hatasız ürün miktarı alt kriteri) alt kriterleri otel işletmelerinde maliyet unsuru oldukları için minimum düzeyde; diğer alt kriterler otel işletmelerine fayda sağlayacağı için maksimum düzeyde olması gerekmektedir.

Tablo 5. Pozitif İdeal (A⁺) ve Negatif İdeal (A⁻) Çözümlerin Oluşturulması

Alt Kriterler	K _{1,1}	K _{1,2}	K _{1,3}	K _{1,4}	K _{1,5}	K _{1,6}	K _{1,7}	K _{2,1}	K _{2,2}	K _{2,3}
Ölçütler	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Min
Pozitif İdeal	0,004	0,030	0,035	0,012	0,028	0	0,009	0,044	0,033	0
Negatif İdeal	0,005	0,007	0,008	0,003	0,006	0	0,009	0,029	0,018	0
Alt Kriterler	K _{3,1}	K _{3,2}	K _{3,3}	K _{4,1}	K _{4,2}	K _{4,3}	K _{4,4}	K _{5,1}	K _{5,2}	K _{5,3}
Ölçütler	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
Pozitif İdeal	0,001	0,012	0,007	0,012	0,004	0,037	0,037	0,010	0,091	0,039
Negatif İdeal	0,001	0,004	0,006	0,008	0,003	0,025	0,025	0,007	0,068	0,029

5. Adım: Pozitif ve Negatif İdeal Ayırım Ölçülerinin Hesaplanması: Bu adımda her bir tedarikçiye ait alt kriter değerlerini gösteren sütun değerlerinden pozitif ideal ve negatif ideal değerler çıkartılarak sırasıyla pozitif ve negatif ideal çözüme uzaklık değerleri belirlenir. Tablo 4 ve 5'deki değerler temel alınarak pozitif ideal ve negatif ideal ayırım ölçülerinin hesaplanması aşağıda gösterilmektedir. Pozitif ideal ayırım ölçüsünün hesaplanması için S_{11}^* değeri üzerinde örnek çözüm üzerinde aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

$$S_{11}^* = \sqrt{(0,004 - 0,004)^2 + (0,030 - 0,030)^2 + (0,035 - 0,035)^2 + \dots + (0,039 - 0,039)^2}$$

$$\text{Toplam} = S_{11}^* = \text{Toplam} = S_{11}^* = 0,0005675118$$

$$\text{Karekök} = S_{11}^* = \text{Karekök} = S_{11}^* = 0,023822507$$

Negatif ideal ayırım ölçüsünün hesaplanması için S_{11}^- değeri üzerinde örnek çözüm üzerinde aşağıdaki gibi yapılmaktadır.

$$S_{11}^- = \sqrt{(0,004 - 0,005)^2 + (0,030 - 0,007)^2 + (0,035 - 0,008)^2 + \dots + (0,039 - 0,029)^2}$$

$$\text{Toplam} = S_{11}^- = \text{Toplam} = S_{11}^- = 0,0024129525$$

$$\text{Karekök} = S_{11}^- = \text{Karekök} = S_{11}^- = 0,049121813$$

6. Adım: İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması: İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanmasında ise; bir önceki adımda elde edilen negatif ideal çözüm değerleri, kendi değeri ve aynı sütundaki alternatifin pozitif ideal çözüm değerlerinin toplamına bölünmesiyle elde edilen değerler Tablo 6'da gösterilmektedir.

Tablo 6. İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması

Tedarikçiler	Pozitif ideal ayırım ölçüsü	Negatif ideal ayırım ölçüsü	İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması
A	0,023822507	0,049121813	0,673415188
B	0,005237391	0,05399208	0,911574577
C	0,038429078	0,036642292	0,488099418
D	0,021445876	0,03815564	0,640179018
E	0,038523252	0,025246729	0,395903035
F	0,057133303	0,001467649	0,025044798

7. Adım: Her Bir Alternatifin Göreceli Sıralamasının ve Nihai Sonuç: Tablo 6.'da elde edilen değerler büyükten küçüğe göre sıralanması Tablo 7'de gösterilmektedir.

Tablo 7. Nihai Sonuç ve Sıralanması

Alternatifler	İdeal Çözüme Göreli Yakınlığın Hesaplanması	Sıralama
B*	0,911574577	1
A	0,673415188	2
D	0,640179018	3
C	0,488099418	4
E	0,395903035	5
F	0,025044798	6

Çıkan sonuçlar incelendiğinde otel işletmesinin tedarikçi firma seçiminde “Tedarikçi B” firmasını öncelikle tercih etmesi gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Diğer tedarikçi firmalar ise; Tedarikçi A > Tedarikçi D > Tedarikçi C > Tedarikçi E > Tedarikçi F şeklinde sıralanmaktadır.

MOORA Yönteminin Uygulanması

MOORA yönteminin uygulamasında; karar matrisinin oluşturulması (Tablo 2), normalize edilmiş karar matrisinin oluşturulması (Tablo 3) ve ağırlıklı standart karar matrisinin oluşturulması (Tablo 4) TOPSIS yöntemiyle aynıdır. MOORA yönteminin iki yaklaşımı olan oran sistemi ve referans noktası yaklaşımının ilk aşamaları birbiriyle aynıdır. Bu yüzden ağırlıklı standart karar matrisinde olan işlemler ayrı ayrı gösterilmemiştir.

Oran Sistemi Yaklaşımı Çözümü

Oran sistemi yaklaşımında, Tablo 4’de elde edilen maksimum (Alternatiflerin maksimum olanlarının kümülatif toplamı) ve minimum (Alternatiflerin minimum olanlarının kümülatif toplamı) değerler toplandıktan sonra maksimum değerlerin toplamından minimum değerlerin toplamı çıkartılarak nihai sonuç elde edilmektedir. Nihai sonuçta elde edilen değerler büyükten küçüğe sıralanarak en uygun alternatif seçilmektedir.

Tablo 8. Oran Sistemi Yaklaşımına Göre Alternatiflerin Sonuçları ve Sıralanması

Tedarikçiler	Max Toplam	Min Toplam	Fark (Max)	Sıralama
B*	0,434	0,004	0,429	1
A	0,397	0,004	0,393	2
D	0,375	0,004	0,370	3
C	0,328	0,004	0,323	4
E	0,310	0,005	0,305	5
F	0,258	0,005	0,253	6

Oran sistemi yaklaşımına göre otel işletmelerinin tedarikçi seçiminde TOPSIS yöntemindeki gibi en uygun tedarikçi "Tedarikçi B" ve son sırada ise "Tedarikçi F" yer almaktadır. Diğer tedarikçi firmaların sıralanması ise; Tedarikçi A > Tedarikçi D > Tedarikçi C > Tedarikçi E şeklinde olup TOPSIS yöntemindeki alternatiflerin sıralaması ile aynı olduğu görülmektedir.

Referans Noktası Yaklaşımı Çözümü

Referans noktası yaklaşımı çözümü için ilk önce Tablo 4'deki ağırlıklı standart karar matrisinden elde edilen değerlerin minimum ve maksimum olması durumuna göre referans noktası seçimleri yapılmaktadır.

Referans noktası (r_i değerlerinin hesaplanması) belirlenmesinde, kriterlerin minimum ($K_{1,1}$ kriterine ait sütundaki en küçük sayısal ifade) veya maksimum ($K_{1,2}$ kriterine ait sütundaki en büyük sayısal ifade) olması durumuna göre işlemler yapılmaktadır. Bu işlemler Tablo 9'da gösterilmektedir.

Referans noktaları belirlendikten sonra Tablo 4'deki değerler temel alınarak Tchebycheff'in Min-Max Metrik işlemine göre ($|r_i - x_{ij}^*|$) elde edilen sonuçlar küçükten büyüğe doğru sıralanarak en uygun alternatif seçilmektedir. Bu işlemler Tablo 10'da gösterilmektedir.

Referans noktası yaklaşımına göre otel işletmelerinin tedarikçi seçiminde TOPSIS yöntemi ve oran sistemi yaklaşımındaki gibi en uygun tedarikçi "Tedarikçi B" ve son sırada ise "Tedarikçi F" yer almaktadır. Diğer tedarikçi firmaların sıralanması ise; Tedarikçi D > Tedarikçi A = Tedarikçi E > Tedarikçi C > Tedarikçi F şeklinde olup TOPSIS yöntemi ve oran sistemi yaklaşımına göre alternatiflerin sıralanmasında farklılıklar görülmektedir.

Tablo 9. Referans Noktasının Belirlenmesi (r_i)

Alt Kriterler	$K_{1,1}$	$K_{1,2}$	$K_{1,3}$	$K_{1,4}$	$K_{1,5}$	$K_{1,6}$	$K_{1,7}$	$K_{2,1}$	$K_{2,2}$	$K_{2,3}$
Ölçütler	Min	Max	Max	Max	Max	Min	Max	Max	Max	Min
r_i	0,004	0,030	0,035	0,012	0,028	0,000	0,009	0,044	0,033	0,000
Alt Kriterler	$K_{3,1}$	$K_{3,2}$	$K_{3,3}$	$K_{4,1}$	$K_{4,2}$	$K_{4,3}$	$K_{4,4}$	$K_{5,1}$	$K_{5,2}$	$K_{5,3}$
Ölçütler	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Max
r_i	0,001	0,012	0,007	0,012	0,004	0,037	0,037	0,010	0,091	0,039

Tablo 10. Tchebycheff'in Min-Max Metrik İşlemine Göre Nihai Sonuç ve Sıralanması

	Tedarikçiler															Alt Kriterler											
A	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,015	0,015	0	0	0,003	0	0	0	0	0,001	0,011	0	0,015	3	Min	K_{1.1}	
B*	0	0,003	0,004	0,001	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,004	1	Max	K_{1.2}
C	0	0,003	0,004	0,001	0,003	0	0	0,015	0,015	0	0	0,008	0	0,004	0,001	0,012	0,012	0,002	0,023	0,01	0,023	0,01	0,023	5	Max	K_{1.3}	
D	0	0,007	0,008	0,003	0,006	0	0	0,005	0,007	0	0	0,008	0,001	0,001	0	0,004	0,004	0,001	0,011	0	0,011	0	0,011	2	Max	K_{1.4}	
E	0,001	0,013	0,012	0,005	0,009	0	0	0,015	0,015	0	0	0,008	0	0,004	0,001	0,012	0,012	0,003	0,011	0,01	0,015	0,01	0,015	3	Max	K_{1.5}	
F	0,001	0,023	0,027	0,009	0,022	0	0	0,015	0,015	0	0	0,008	0	0,004	0,001	0,012	0,012	0,002	0,023	0,01	0,027	0,01	0,027	6	Max	K_{1.6}	
																									Max	K_{1.7}	
																									Max	K_{2.1}	
																									Max	K_{2.2}	
																									Max	K_{2.3}	
																									Max	K_{3.1}	
																									Max	K_{3.2}	
																									Max	K_{3.3}	
																									Max	K_{4.1}	
																									Max	K_{4.2}	
																									Max	K_{4.3}	
																									Max	K_{4.4}	
																									Max	K_{5.1}	
																									Max	K_{5.2}	
																									Max	K_{5.3}	
																									Max		
																									SIRALAMA (Min)		

Uygulanan MOORA yönteminin TOPSIS yönteminden farkı, sonuçların yapılan sıralamaların toplu bir şekilde değerlendirilmesi ve bir baskınlık karşılaştırılması yapılarak sıralamaya konulmasıdır. TOPSIS yöntemi, Oran Analizi ve Referans yaklaşımının sonuçları Tablo 11’de gösterilmektedir.

Tablo 11. Çok Kriterli Karar Verme Yöntemlerine Göre Tedarikçilerin Sıralanması

Tedarikçiler	TOPSIS	Oran	Referans
A	2	2	3
B	1	1	1
C	4	4	5
D	3	3	2
E	5	5	3
F	6	6	6

TOPSIS yöntemine göre en uygun tedarikçi “B” ve son sırada ise tedarikçi “F” yer almaktadır. Bu yöntemde göre diğer alternatif tedarikçiler; $A > D > C > E$ şeklinde sıralanmaktadır. MOORA yöntemine göre ise bir sıralama yapılması için oran ve referans yaklaşımından elde edilen sıralamaların aynı olması gerekmektedir. Bu sonuçlara göre her iki yaklaşımda da en uygun alternatif tedarikçi “B” ve son sırada ise tedarikçi “F” in yer aldığı görülmektedir.

SONUÇ, DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Otel işletmeleri tedarikçi seçiminde hem maliyetlerini minimize etmek hem de müşteri memnuniyetini maksimize etmeyi amaçlamaktadırlar. Otel işletmeleri ürün ve hizmeti tedarik ederken birçok kriteri ve alternatifi göz önünde bulundurması gerekmektedir. Çoğu otel işletmesi mevsimlik dönemler halinde çalıştığından dolayı tedarikçi seçiminde süreklilik sağlayamadığından zorluklar çekmektedirler. Bu çalışmada da otel işletmelerinin dönemsel müşteri potansiyelini yüksek tutmaları ve maliyetlerini minimum düzeyde tutmaları gerektiğinden dolayı tedarikçi seçiminin önemi üzerine bir araştırma yapılmıştır.

Otel işletmelerinin tedarikçi seçiminde dikkat ettikleri kriterler incelendiğinde; tedarikçi firmaların otel işletmelerine sundukları ürünlerde ilk olarak fiyat düzeyine bakılmaktadır. Tedarikçi firmalar piyasa ortamındaki ürün fiyatlarına göre bir ayarlama yapmaktadırlar. Yani ürünün fiyatı piyasa ortamından çok yüksek veya çok altında bir değerde otel işletmelerine önerilmektedir.

Otel işletmeleri ürünün fiyat değerine baktıktan sonra; tedarikçi firmanın

ürünün satış öncesi, satış anı ve satış sonrası sunmuş oldukları hizmet düzeyi kriterine dikkat etmektedirler. Özellikle otel işletmelerindeki müşteriler sadece belli dönemlerde yoğunlaştığından dolayı, müşterilerinin ürün veya hizmetten dolayı mağdur olmamaları istenmektedir. Yani otel işletmeleri tedarikçi firma seçiminde alınan ürün veya hizmette bir problemle karşılaştığında, o problemin çözüme ulaşma süresi, çözüm odaklı davranılması ve iletişime çok önem vermektedirler. Otel işletmeleri ürünün fiyat değerine ve tedarikçinin hizmet düzeyini inceledikten sonra, tedarikçi firmanın piyasadaki durumuna, ürünün kalitesine ve lojistik imkânlarına bakmaktadırlar.

Bu çalışmada da bir otel işletmesinin tedarikçi firma değerlendirmesi için 5 ana kriter ve 20 alt kriter açısından 6 tedarikçi firmanın kıyaslaması yapılmıştır. Otel işletmesinin vermiş olduğu bilgilere göre TOPSIS ve MOORA yöntemi (Oran Analizi ve Referans Noktası Yaklaşımı) kullanılarak uygulama sonucunda en iyi tedarikçi firma "B Tedarikçi" firması ve en uygun olmayan tedarikçi firma ise "F Tedarikçi" firması çıkmıştır. Otel işletmelerinde tedarikçi firmadan ürün veya hizmet alımından sorumlu olan kişinin (karar vericilerinin) doğru olmayan bir tedarikçi firma seçmesi otelin maliyetlerini yükseltmesi olağan bir durum olacaktır. Otel işletmelerinin bu gibi olumsuz durumlarla karşılaşmaması için, karar verme durumlarında çok kriterli karar verme yöntemlerini kullanmaları önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Agarwal, G. ve Vijayvary, L. (2013). Modelling of Intangibles: An Application in Supplier Selection in Supply Chain-A Case Study of Multinational Food Industry. *International Journal of Management and Innovation*, 5 (1), 61-79.
- Akyüz, G. (2012). Bulanık VIKOR Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 26 (1), 197-214.
- Amid, A., Ghodspour, S., H. ve O'Brien, C. (2006). Fuzzy Multiobjective Linear Model for Supplier Selection in a Supply Chain. *International Journal of Production Economics*, 104 (2), 394-407.
- Arıkan, F. ve Küçükçe, Y., S. (2012). Satın Alma Faaliyeti İçin Bir Tedarikçi Seçimi-Değerlendirme Problemi ve Çözümü. *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 27 (2), 255-264.
- Ayık, Y., Z. ve Kılavuz, Y. (2013). Analitik Ağ Süreci Yaklaşımı ve TOPSIS Yöntemi İle Öğrenci İşleri Bilgi Sistemi Yazılımı Seçimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 27 (4), 1-18.
- Baynal, K. ve Yüzügüllü, E. (2013). Tedarik Zinciri Yönetiminde Analitik Ağ Süreci İle Tedarikçi Seçimi ve Bir Uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42 (1), 77-92.
- Benyoucef, L., Ding, H. ve Xie, X. (2003). Supplier Selection Problem: Selection Criteria and Methods. *Institut National De Recherche En Informatique Et En Automatique*, No: 4726, 1-38.
- 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 (8), 11363-11368.
- Boer, L., D., Labro E. ve Morlacchi, P. (2001). A Review of Methods Supporting Supplier Selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 7 (2), 75-89.
- Brauers W. K. M. ve Ginevicius, R. (2013). How to Invest in Belgian Shares by Multimoora Optimization. *Journal of Business Economics and Management*, 14 (5), 940-956.
- Brauers W. K. M., Ginevicius, R. ve Podzevko, V. (2010). Regional Development in Lithuania Considering by the MOORA Method. *Technological and Economic Development of Economy*, 16 (4), 613-640.

- Brauers, W. K. M. (2013). Multi-Objective Seaport Planning By MOORA Decision Making. *Annals of Operations Research*, 206 (1), 39-58.
- Brauers, W. K. M. ve Ginevicius, R. (2009). Robustness in Regional Development Studies: The Case of Lithuania. *Journal of Business Economics and Management*, 10 (2), 121-140.
- Brauers, W. K. M. ve Zavadskas, E. K. (2006). The MOORA Method and its Application to Privatization in a Transition Economy. *Control and Cybernetics*, 35 (2), 445-469.
- Brauers, W. K. M., Zavadskas, E. K., Peldschus, F. ve Turskis, Z. (2008). Multi-Objective Optimization of Road Design Alternatives with an Application of the MOORA Method. *The 25th International Symposium on Automation and Robotics in Construction*, 26-29 Haziran, Vilnius, Lithuania, 541-548.
- Çakın, E. (2013). *Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre Yöntemlerinin Kullanılması ve Bir Uygulama.* , İzmir: (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Çevirgen, A. (2009). Konaklama İşletmelerinde Dış Kaynak Kullanımı (Outsourcing) Uygulamaları Üzerinde Bir Değerlendirme. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 9 (4), 1341-1355.
- Chakraborty, S. (2011). Applications of the MOORA Method for Decision Making in Manufacturing Environment. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 54 (9-12), 1155-1166.
- Chen, Y.-J. (2011). Structured Methodology for Supplier Selection and Evaluation in a Supply Chain. *Information Sciences*, 181 (9), 1651-1670.
- Cheng, S., Chan, C., W. ve Huang, G., H. (2003). An Integrated Multi-Criteria Decision Analysis and Inexact Mixed Integer Linear Programming Approach for Solid Waste Management. *Engineering Applications of Artificial Intelligence*, 16 (5-6), 543-554.
- Deng, X., Hu, Y., Deng, Y. ve Mahadevan, S. (2014). Supplier Selection Using AHP Methodology Extended by D Numbers. *Expert Systems with Applications*, 41 (1), 156-167.
- Dumanoğlu, S. (2010). İMKB'de İşlem Gören Çimento Şirketlerinin Mali Performansının TOPSIS Yöntemi İle Değerlendirilmesi. *Marmara Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29 (2), 323-339.

- Gökalp, B. ve Soylu, B. (2010). Tedarikçinin Süreçlerini İyileştirme Amaçlı Tedarikçi Seçim Problemi. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 23 (1), 4-15.
- Görener, A. (2013). Tedarik Zinciri Stratejisi Seçimi: Bulanık VIKOR Yöntemiyle İmalat Sektöründe Bir Uygulama. *Uluslararası Alanya İşletme Fakültesi Dergisi*, 5 (3), 47-62.
- Govil, M. ve Proth, J.-M. (2002). *Supply Chain Design and Management Strategic and Tactical Perspectives*. New York: Academic Press (An Elsevier Science Imprint).
- Hsu, C.-W., Kuo, T.-C., Chen, S.-H. ve Hu, A., H. (2013). Using DEMATEL to Develop a Carbon Management Model of Supplier Selection in Green Supply Chain Management. *Journal of Cleaner Production*, 56, 164-172.
- Hu, X., Munson, C., L. ve Fotopoulos, S., B. (2012). Purchasing Decisions under Stochastic Prices: Approximate Solutions for Order Time, Order Quantity and Supplier Selection. *Annals of Operations Research*, 201 (1), 287-305.
- Jadidi, O., Zolfaghari, S. ve Cavalieri, S. (2014). A New Normalized Goal Programming Model for Multi-Objective Problems: A Case of Supplier Selection and Order Allocation. *International Journal of Production Economics*, 148, 158-165.
- Kapar, K. (2011). *Tedarik Zinciri Yönetimi ve Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Sürecinin Kullanılması ve Bir Uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir.
- Kar, A., K. (2014). Revisiting the Supplier Selection Problem: An Integrated Approach for Group Decision Support. *Expert Systems with Applications*, 41 (6), 2762-2771.
- Kasapoğlu, Ö., A. ve Yurder, Y. (2013). Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci Uygulaması. *Gazi üniversitesi iktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15 (1), 165-197.
- Kılıç, H., S. (2013). An Integrated Approach for Supplier Selection in Multi-Item/Multi-Supplier Environment. *Applied Mathematical Modelling*, 37 (14-15), 7752-7763.
- Kuo, R., J. ve Lin, Y., J. (2012). Supplier Selection Using Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis. *International Journal of Production Research*, 50 (11), 2852-2863.

- Lin, C.-T., Chen, C.-B. ve Ting, Y.-C. (2011). An ERP Model for Supplier Selection in Electronics Industry. *Expert Systems with Applications*, 38 (3), 1760-1765.
- Luitzen, D. B., Eva, L. ve Pierangela, M. (2001). A Review of Methods Supporting Supplier Selection. *European Journal of Purchasing & Supply Chain Management*, 7 (2), 75-89.
- Monjezi, M., DENGHANI, H., SINGH, T., N., SAYADI, A., R. ve GHOLINEJAD, A. (2012). Application of TOPSIS Method for Selection the Most Appropriate Blast Design. *Arabian Journal of Geosciences*, 5 (1), 95-101.
- Muralidharan C., Anantharaman N. ve Deshmukh S., G. (2001). Vendor Rating in Purchasing Scenario: A Confidence Interval Approach. *International Journal of Operations and Production Management*, 21 (10), 1305-1325.
- Nan, Y. ve Tian, Y. (2011). Performance Evaluation on Regional Innovation System Based of AHP-TOPSIS Methodology. *International Conference on Computer Science and Network Technology (ICCSNT)*, 24-26 Aralık 2011, 1140-1143.
- Nassimbeni, G. ve Battain, F. (2003). Evaluation of Supplier Contribution to Product Development: Fuzzy and Neuro Fuzzy Based Approaches. *International Journal of Production Research*, 41 (13), 2933-2956.
- Özdağoğlu, A. (2014). Normalizasyon Yöntemlerinin Çok Ölçütlü Karar Verme Sürecine Etkisi-Moora Yöntemi İncelemesi. *Ege Akademik Bakış Dergisi*, 14 (2), 283-294.
- Özdemir, A. (2010). Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşi Süreci İle Çözümlemesi. *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 12 (1), 55-84.
- Özel, B. ve Özyörük, B. (2007). Bulanık Aksiyomatik Tasarım İle Tedarikçi Firma Seçimi. *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 22 (3), 415-423.
- Parthiban, P., Zabur, H., A. ve Katarar, P. (2013). Vendor Selection Problem: A Multi-Criteria Approach Based on Strategic Decisions. *International Journal of Production Research*, 51 (5), 1535-1548.
- Peric, T., Babic, Z. ve Veza, I. (2013). Vendor Selection and Supply Quantities Determination in a Bakery by AHP and Fuzzy Multi-Criteria Programming. *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 26 (9), 816-829.

- Power, M., J., Desouza, K., C. ve Bonifazi, C. (2006). *The Outsourcing Handbook How to Implement a Successful Outsourcing Process*, London (Philadelphia): Kogan Page Limited.
- Qian, L. (2014). Market-Based Supplier Selection with Price, Delivery Time, and Service Level Dependent Demand. *International Journal of Production Economics*, 147 (Part C), 697-706.
- Rajesh, G. ve Malliga, P. (2013). Supplier Selection Based on AHP QFD Methodology. *Procedia Engineering*, 64, 1283-1292.
- Roshandel, J., Miri-Nargesi, S., S. ve Hatami-Shirkouhi, L. (2013). Evaluating and Selecting the Supplier in Detergent Production Industry Using Hierarchical Fuzzy TOPSIS. *Applied Mathematical Modelling*, 37 (24), 10170-10181.
- Salmeron, L., J., Vidal, R. ve Mena, A. (2012). Ranking Fuzzy Cognitive Map Based Scenarios with TOPSIS. *Expert Systems with Applications*, 39 (3), 2443-2450.
- Sarıoğlan, M. (2011). Konaklama İşletmelerinde Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamında Tedarikçi Seçim Kriterleri Üzerine Görgül Bir Araştırma. *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 14 (25), 239-253.
- Seçme, N., Y. ve Özdemir, A., İ. (2008). Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemi İle Çok Kriterli Stratejik Tedarikçi Seçimi: Türkiye Örneği. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 22 (2), 175-191.
- Sezhiyan, D., M. ve Nambirajan, T. (2010). Development of Scale to Measure Supplier Selection, Supply Effort Management and Organizational Performance. *Asia-Pacific Business Review*, 6 (4), 26-37.
- Sheehan, L. R. ve Ritchie, J. R. B. (2005). Destination Stakeholders Exploring Identity and Salience. *Annals of Tourism Research*, 32 (3), 711-734.
- Shidpour, H., Shahrokhi, M. ve Bernard, A. (2013). A Multi-Objective Programming Approach, Integrated into the TOPSIS Method, in Order to Optimize Product Design; in Three-Dimensional Concurrent Engineering. *Computers Industrial Engineering*, 64 (4), 875-885.
- Stadtler, H. ve Kilger, C. (2001). *Supply Chain Management and Advanced Planning: Concepts, Models, Software and Case Studies*. Berlin: Springer.
- Su, J., Dyer, C., L. ve Gargeya, V., B. (2009). Strategic Sourcing and Supplier Selection in the U.S. Textile–Apparel–Retail Supply Network. *Clothing and Textiles Research Journal*, 27 (2), 83-97.

- Supçiller, A., A. ve Çapraz, O. (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması. *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, (13), 1-22.
- Susuz, Z. (2005). *Analitik Hiyerarşi Prosesi'ne Dayalı Optimum Tedarikçi Seçim Modeli*. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana
- Tong, L.-I. ve Su, C.-T. (1997). Optimizing Multi-Response Problems in the Taguchi Method by Fuzzy Multiple Attribute Decision Making. *Quality and Reliability Engineering International*, 13 (1), 25-34.
- Türer, S., Ayvaz B., Bayraktar D. ve Bolat B. (2008). Tedarikçi Değerlendirme Süreci İçin Yapılan Sınır Ağı Yaklaşımı: Gıda Sektöründe Bir Uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20 (2), 31-40.
- Tzeng, G.-T. ve Huang, J.-J. (2011). *Multiple Attribute Decision Making: Methods and Applications*, Boca Raton: CRC Press.
- Vijayvagy, L. (2012). Decision Framework for Supplier Selection through Multi Criteria Evaluation Models in Supply Chain. *International Journal of Management and Innovation*, 4 (2), 16-28.
- Viswanadham, N. ve Samvedi, A. (2013). Supplier Selection Based on Supply Chain Ecosystem, Performance and Risk Criteria. *International Journal of Production Research*, (51) 21, 6484-6498.
- Weber, C., A., Current, J. ve Desai, A. (2000). An Optimization Approach to Determining the Number of Vendors to Employ. *Supply Chain Management: An International Journal*, 5 (2). 90-98.
- Wei, C., C., Liang, G., S. ve Wang M., J. (2007). A Comprehensive Supply Chain Management Project Selection Framework under Fuzzy Environment. *International Journal of Project Management*, 25 (6), 627-636.
- Yayar, R. ve Baykara, H., V. (2012). TOPSIS Yöntemi İle Katılım Bankalarının Etkinliği ve Verimliliği Üzerine Bir Uygulama. *İşletme ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 3 (4), 21-42.
- Yıldırım, B. F. ve Önay, O. (2013). Bulut Teknolojisi Firmalarının Bulanık AHP-MOORA Yöntemi Kullanılarak Sıralanması. *İstanbul üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 24 (75), 59-81.
- Zhang, X., Lee, C., K., M. ve Chen, S. (2012). Supplier Evaluation and Selection: A Hybrid Model Based on DEAHP and ABC. *International Journal of Production Research*, (50) 7, 1877-1889.