

OTEL İŞLETMELERİNİN TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE BULANIK AHP İLE AĞIRLIKLANDIRILMIŞ HEDEF PROGRAMLAMA UYGULAMASI*

Zeynep ÜNAL¹
Sabriye GÜVEN²
Emre İPEKÇİ ÇETİN³

Atıf/©: Ünal, Z., Güven, S. ve İpekçi Çetin, E. (2019). Otel işletmelerinin tedarikçi seçiminde bulanık AHP ile ağırlıklandırılmış hedef programlama uygulaması. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 12(1), 188-204, doi: 10.17218/hititsosbil.544628

Özet: Otel işletmelerinde yöneticilerin stratejik kararlarından bir tanesi belirtilen sürede işletmeye düşük maliyetli, yüksek kaliteli ürün sağlayacak tedarikçinin seçimidir. Birçok kriteri göz önünde bulundurmak zorunda olan yöneticiler, işletmenin çıkarlarına ve ihtiyaçlarına uygun en iyi alternatifi seçmek zorundadırlar. Bu çalışma ile faaliyetini Antalya'da sürdüren beş yıldızlı bir otel işletmesi için tedarikçi seçimi problemi bilimsel bir yaklaşımla ele alınmıştır. Çalışmada tedarikçi seçiminde Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Hedef Programlama yönteminin bir arada kullanıldığı bir yaklaşım önerilmiştir. Uygulanan bütünlük yönteminin hem konaklama işletmelerinde hem de farklı sektörlerde faaliyet gösteren işletmelerin tedarikçi seçimi sürecine fayda sağlayacağı ve yol göstereceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Otel İşletmeleri, Tedarikçi Seçimi, Bulanık AHP, Hedef Programlama, Çok Kriterli Karar Verme

Fuzzy AHP Weighted Goal Programming Application in Supplier Selection of Hotel Establishments

Citation/©: Ünal, Z., Güven, S. and İpekçi Çetin, E. (2019). *Fuzzy AHP-weighted goal programming application in supplier selection of hotel establishments*, *Hitit University Journal of Social Sciences Institute*, 12(1), 188-204, doi: 10.17218/hititsosbil.544628.

Abstract: One of the strategic decisions of the managers in hotel establishments is the choice of the supplier to provide low cost, high quality product for the specified period. Considering many criteria at the same time, managers have to determine the most appropriate alternative which meets the company's needs and requests. This study has suggested a scientific approach to supplier selection process of the five star hotel located in Antalya. In order to solve the supplier selection problem this study suggested an integrated approach consisting of Fuzzy Analytic Hierarchy Process and Goal Programming method. The integrated approach used in this study is expected to be beneficial in the selection of suppliers for different sectors and it might pave the way for further studies in this field.

Keywords: Hotel Establishments, Supplier Selection, Fuzzy AHP, Goal Programming, Multi Criteria Decision Making

Makale Geliş Tarihi: 26.03.2019

Makale Kabul Tarihi: 28.06.2019

¹ Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, e-posta: zeynepunal010@hotmail.com, <https://orcid.org/0000-0002-9954-1151>, Akdeniz Üniversitesi, SBE, Ekonometri A.B.D.

² Akdeniz Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ekonometri Anabilim Dalı, e-posta: sabriyegvn@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-6461-2629>,

³ Sorumlu Yazar, Doç. Dr, Akdeniz Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Ekonometri Bölümü, e-posta: ecetin@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-8108-1919>.

* Bu çalışma 2-4 Haziran 2016 tarihinde 17. Uluslararası Ekonometri, Yöneyim Araştırması ve İstatistik Sempozyumu'nda sözlü bildiri olarak sunulmuş ve özeti bildiri özet kitabında basılmıştır.

1. GİRİŞ

Tedarik zinciri uygulamaları 1990'lı yıllarda gelişmiş ve günümüzde de yoğun ilgi görmeye devam etmektedir. Tedarikçi seçimi kararı ise tedarik zinciri içerisindeki ilişkileri doğrudan etkileyen bir karardır. Doğru yürütülen tedarikçi seçim süreci, tedarikçi firmalarının kurumsal performanslarını arttırmaya yönelik de katkı sağlamaktadır (Chang, Chang ve Wu, 2011, s. 1851). Konaklama işletmelerinde uygun tedarikçinin seçilmesi kararı işletmenin hizmet kalitesini arttıran kritik bir olgudur. Müşteri beklentilerinin çeşitlenmesi, rekabetin giderek artması sonucunda tüm sektörlerde olduğu gibi hizmet sektöründeki tedarikçi sayısında da artışlar olmuştur. Turizm işletmelerinde tedarikçi seçimi önemli bir yere sahiptir (Davras ve Karaatlı, 2014, s. 87). Kolay bir süreç gibi görünmesine rağmen binlerce farklı ürün ve hizmet kalemi ile ilgili olarak işletmelerin tedarikçilerle ilişki kurması, sözleşme yapması ve bu süreçlerin sürekli olarak gerçekleşiyor olması tedarikçi seçimi sürecini karmaşık bir hale getirmektedir (Uyar Oğuz ve Solmaz, 2019, s.376). Müşteri memnuniyetinin artmasında maliyet, kalite, süre gibi unsurların aynı anda sağlanmasının oldukça etkili olduğu yöneticiler tarafından görülmektedir. Böylece başarıyı elde etmek isteyen yöneticilerin birçok kriteri aynı anda ele alarak, doğru kararlar vermesi, işletmenin beklentileri, ihtiyaçları ve çıkarları için en uygun alternatifi belirlemeleri gerekmektedir.

İşletmenin çalışmak istediği tedarikçiyi seçerken birçok kriteri göz önünde bulundurması ve bir değerlendirme yapması gerekmektedir. İşletmeye düşük maliyetli, yüksek kaliteli ürün sağlayacak, iyi performans gösterecek tedarikçinin seçimi yöneticilerin vermesi gereken önemli kararlarından birisidir. Çoğu zaman bu kriterler birbiriyle çelişmekte ve karar verici bu karmaşık problem karşısında karar vermekte zorlanmaktadır. Alternatifler arasından bir seçim yapmak için birden fazla kriterin birlikte ele alındığı süreçler çok kriterli karar verme (ÇKKV) olarak adlandırılmaktadır. Tedarikçinin seçimi problemleri de hem nitel hem de nicel faktörleri içinde barındıran “çok kriterli karar verme” problemleri olarak ele alınmaktadır.

Tedarikçi seçimi problemi literatürde sıklıkla ele alınmakta ve farklı yöntemlerle seçim denemeleri yapılmaktadır. Bu yöntemler içerisinde çok kriterli karar verme yöntemlerinin sıklıkla çalışmalarda yer aldığı görülmektedir. Ele alınan çalışmalarda sadece tek bir yöntemin kullanımının yanı sıra birden fazla yöntemin bütünlük yapıda ya da karşılaştırmalı olarak da ele alındığı görülmektedir.

Bu çalışmada Bulanık AHP ve Hedef Programlama yöntemi bir arada kullanılarak tedarikçi seçim probleminin çözümü için bütünlük bir yaklaşım önerilmektedir. AHP kesin yargularla hareket ettiği için bunun yerine bulanık AHP kullanılmıştır. Böylece ikili karşılaştırmaların bir aralık üzerinden veya sözel olarak gerçekleştirilmesi sağlanarak sayılarla ifade edilemeyen nitelikteki faktörlerin bulanık sayılarla ifade edildiğinde daha gerçekçi sonuçlar vereceği düşünülmüştür. Belirsizlik bulunan ve kesinlik taşımayan çoğu gerçek yaşam problemlerinde klasik karar verme problemlerinin yetersiz kalabildiği ve bulanık karar verme yöntemlerinin kullanımının daha uygun olacağı görülmektedir. Bulanık AHP yönteminden elde edilen ağırlıklar Hedef Programlama yönteminin amaç fonksiyonunun oluşturulmasında sapma değişkenlerinin katsayıları olarak kullanılmıştır.

Çalışmada öncelikle tedarikçi seçimi problemlerinde ÇKKV yöntemlerinin kullanımı ile ilgili literatür araştırmasına yer verilmiş, daha sonra Bulanık AHP ve Hedef Programlama Yöntemleri anlatılmıştır. Son kısımda uygulama kısmına değinilmiş ve sonuçlar yorumlanmıştır.

2. LİTERATÜR ARAŞTIRMASI

Tedarikçi seçimi ile ilgili literatürde yapılmış olan çalışmalar incelendiğinde:

Dağdeviren ve Eren (2001), tedarikçi seçiminde 0-1 hedef programlama yöntemini kullanmış ve kriterlerin göreceli önceliklerini AHP kullanarak kısıtlara dâhil etmişlerdir. Kahraman, Cebeci ve Ulukan (2003) belirledikleri kriterler ışığında en iyi tedarikçi firma seçiminde bulanık AHP yönteminin kullanımını göstermişlerdir. Çebi ve Bayraktar (2003) tedarikçilerin göreceli ağırlıklarının hesaplanmasında AHP'den faydalanmıştır. Elde edilen ağırlıklar hedef programlama modelinin girdileri olarak kullanılarak üretim miktarlarının hesaplanmasında kullanılmıştır. Wang, Huang, ve Dismukes (2004, 2005) yıllarında yaptıkları çalışmada ve Perçin'in (2006) çalışmasında da AHP ile hedef programlama yöntemlerinin tedarikçi seçiminde kullanıldığı görülmektedir. Dağdeviren ve Eraslan (2008), Promethee Yöntemini tedarikçi seçiminde kullanmışlardır. Promethee yöntemi kullanılarak yapılan tedarikçi seçiminin tedarikçilerin değerlendirilmesinde kullanılan her bir faktör için, farklı bir tercih fonksiyonunun kullanılabilmesi ve alternatiflere ilişkin kısmi ve tam sıralamaların elde edilmesi konularında üstünlük taşıdığını belirtmişlerdir. Bu sayede tedarikçi seçiminde etkinlik ve doğruluğun artırıldığı vurgulanmıştır.

Özdemir ve Seçme (2009), tedarikçi seçiminde işletmede karar sahibi olan kişilerin grupça değerlendirme yapmasının öneminden bahsederek bulanık TOPSIS yöntemiyle tedarikçi seçimi problemini ele almışlardır. Sanayei, Mousavi ve Yazdankhah (2010) ve Akyüz'ün (2012) çalışmalarında tedarikçi seçiminde bulanık VIKOR yönteminin kullanılması üzerinde durulmaktadır. Diğer çok kriterli karar verme yöntemleriyle kıyaslandığında nispeten daha yeni uygulamalara sahip olan yöntem, alternatifleri birbirleriyle çelişen kriterler altında sıralayarak uzlaşık çözümü bulmaya imkân tanımaktadır. AHP'den elde edilen ağırlıklar hedef programlama modelin hedef kısıt ağırlığı olarak kullanılmıştır. Çakın ve Özdemir (2013) tedarikçi seçiminde hem nicel hem nitel birçok kriterin aynı anda dikkate alınması gerektiğini belirtmiştir. Çalışmalarında Analitik Ağ Süreci (ANP) ile ELECTRE yöntemlerini bir arada kullanmışlardır. Davras ve Karaatlı (2014) çalışmalarında Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) ile Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHP) yöntemlerini uygulayarak bu yöntemlerin sonuçlarını karşılaştırarak yorumlamışlardır. Junior, Osiro ve Carpinetti (2014) özellikle grup kararı verilmesi gereken yerlerde ve belirsizlik altında Bulanık AHP ile Bulanık TOPSIS yöntemlerini uygulayarak sonuçları karşılaştırmışlardır. Bulanık TOPSIS yönteminin alternatiflerde ve kriterlerde değişiklik olması durumunda, kriter ve alternatif tedarikçi sayısındaki artış ya da azalışta daha kolay adapte olabilir olduğunu belirtmişlerdir. Özder ve Eren (2016), tedarikçi seçiminde analitik ağ süreci kullanarak ağırlıkları belirledikten sonra hedef programlama yöntemiyle tedarikçi seçim problemi çözümünü ele almışlardır. Gümüş vd. (2017), Alanya bölgesindeki 4 yıldızlı ve 5 yıldızlı iki otel için tedarikçi seçiminde önemli olan kriterlerin belirlenmesinde AHP yöntemini kullanmışlardır.

3. ARAŞTIRMA

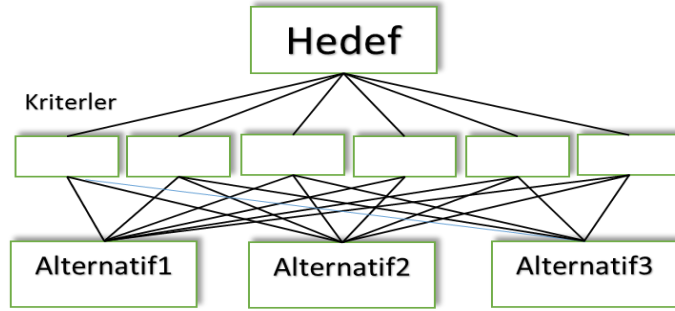
Uygun tedarikçinin seçim problemi birçok kriteri içinde barındırmaktadır. Bu nedenle sadece sezgilere ve geçmiş tecrübelerle göre çözüm bazen yetersiz kalmaktadır. İşletmelerin bu tip problemlerin çözümünde bir takım sistematik ve bilimsel yöntemleri kullanmalarının daha doğru sonuçlar vereceği düşünülmektedir. Bu çalışma ile faaliyetini Antalya'da sürdüren beş yıldızlı bir konaklama işletmesi ele alınarak tedarikçi seçimi problemine bilimsel bir yaklaşım önerilmiştir. Uygun tedarikçinin seçiminde göz önüne alınan kriterlerin ağırlıkları bulanık analitik hiyerarşi süreci ile belirlenmiş daha sonra bu ağırlıklar kullanılarak hedef programlama yöntemiyle alternatifler arasından seçim yapılmıştır

3.1. Araştırmanın Yöntemi

3.1.1. Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHP)

Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP), tercihler veya alternatiflerin göreceli karşılaştırmalarının yapılandırılması ve değerlendirilmesi ile yöneticilerin daha etkili kararlar vermesine yardımcı olmak için geliştirilmiş bir yöntemdir. Basit ve kullanışlı olması sebebiyle yöneticiler ve araştırmacılar tarafından benimsenmektedir. Temel olarak AHP karmaşıklığa sistemsel yaklaşmakta, ölçümlerde ve dereceleme işlemlerinde karar vericiye yardımcı olmakta ve birçok alanda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu özellikler ve kanıtlanmış başarısı sayesinde bu yöntem birçok alanda kabul görmüştür. Bunun yanında sonuçları beklentiler ve yönetici algısı doğrultusunda oluşturması yöntemin en büyük artılarından biridir (Bhushan ve Rai, 2004; Handfield, Walton, Sroufe ve Melnyk 2002, s. 72).

Şekil 1’de AHP’nin hiyerarşik yapısı görülmektedir (Saaty ve Vargas, 2001). Hiyerarşinin üst kısmında en iyi kararı ya da en iyi alternatifi seçme gibi bir hedef bulunmaktadır. Altında kriterler ve en alt seviyede karar alternatifleri veya seçenekler bulunmaktadır.



Şekil 1. Hiyerarşik Yapı

Kaynak: (Saaty ve Vargas, 2001, s. 3).

Analitik Hiyerarşi Yöntemi, kesin yargılar üzerinden hareket eder. Fakat karşılaştırma sürecinin yapısı nedeniyle karar vericiler için ikili karşılaştırmaların sabit bir değer olarak belirlenmesi yerine bir aralık üzerinden ifade etmeleri veya sözel olarak gerçekleştirmeleri tercih edilmektedir (Akman ve Alkan, 2006, s. 31). Karar vericiler için, sabit değerlerle karar verme yerine aralıklı değerlerle karar verme daha kolay gelmektedir (Kahraman ve Yavuz, 2010, s. 342). Güvenlik, riske eğilim, çalışanlar arasındaki ilişki, uyum gibi kavramlar sayısal değerlerle ifade edilemeyecek nitelikte olduğundan sayısal değerler yerine bulanık sayılarla ifade edildiğinde daha gerçekçi sonuçlar vermektedir (Dağdeviren, Yüksel ve Kurt, 2008, s. 771). AHP’ nin amacı uzman görüşlerinden faydalanmak olsa da hâlâ insan düşünce sitilini tam olarak yansıtamadığı düşünülmektedir. Bu nedenle Bulanık AHP (BAHP) geliştirilmiştir (Seçme ve Özdemir, 2008, s. 177).

Klasik Analitik Hiyerarşi Süreci’nde olduğu gibi Bulanık Analitik Hiyerarşi sürecinde de uzman görüşlerine dayanan önceliklerin belirlenmesi ile başlanmaktadır. Fakat bu öncelikler, uzmanların tecrübesinden en etkin şekilde yararlanmak için insan düşüncesine yakın ifadelerle mekanizmaya dâhil edilmektedir. Bulanık aritmetiğin kullanılması sonucu, her bir kriterin elde edilen değerlerini bir araya getirmek amacı ile bir ağırlık vektörleri serisi hesaplanmaktadır (Kahraman, Cebeci ve Ruan, 2004, s. 173).

Bu yöntem, amaca yönelik olarak karar tercihlerinin belirlenmesinde yol gösterici bir yöntemdir. Ayrıca anlaşılması rahat ve uygulanması kolay olduğu için ve tercihlerin nicel olarak ölçülebilmesine imkân tanıdığından literatürde sıklıkla kullanılmaktadır. Yöntemde, AHP ayrıştırma temelleri, ikili karşılaştırmalar, öncelik vektör oluşumu ve sentezi gibi tüm adımlar bulunmaktadır (Seçme ve Özdemir, 2008, s. 177). Bulanık modellerde kullanılan dilsel ölçekler bulanık evreni temsil etmektedir. Bulanık evren, dilsel değişkenlerinden türetilen değerlerden oluşmaktadır (Cox, 1994, s. 213). Uygulanan yöntemle göre Bulanık AHP’de farklı ölçek çeşitleri mevcuttur. Tablo 1’de gösterilen Bulanık üçgensel sayılardan oluşan ölçek literatürde yaygın olarak kullanılmaktadır (Kahraman ve diğerleri, 2004, s. 171).

Tablo 1. Bulanık Önem Dereceleri Ölçeği

Açıklama	Önem Derecesi	Önem Derecesi Eşleniği
Eşit Önemli	(1,1,1)	(1,1,1)
Daha Önemli	(2/3, 1, 3/2)	(2/3, 1, 3/2)
Çok Daha Önemli	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
Çok Fazla Önemli	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
Kesin Önemli	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)

Gerçek yaşam problemlerinde belirsizlik durumları ve kesin olmayan durumlar yer aldığı için bulanık karar verme yöntemlerinin kullanılması önerilmektedir (Wang, Luo, ve Zhongsheng, 2008). Bu çalışmada da Bulanık AHP yönteminin kullanımı tercih edilmiştir.

3.1.2. Hedef Programlama

Hedef Programlama yöntemi Charnes ve Cooper (1955) tarafından ortaya çıkarılmış ve sonrasında Lee (1972), Ignizio (1985), Tamiz, Jones ve Romero (1998) ve Romero (2001) tarafından geliştirilmiştir. Günümüzde en yaygın kullanılan çok amaçlı programlama tekniklerinden biri haline gelmiştir. Doğrusal Programlama yönteminde tek bir amaç fonksiyonu optimize edilmekte iken birden fazla amaç söz konusu olduğu durumda çok amaçlı programlamaya ihtiyaç duyulmaktadır.

Hedef Programlama temel ilkesi gereği her bir amaç için karar vericiden ulaşılmak istenen hedef değerler belirlemesini istemektedir. Daha sonra amaçların her biri birer kısıt haline dönüştürülerek varsa önem sıralarına göre hedeflerden sapmalar minimize edilmeye çalışılır. Bu yöntemde amaçların öncelikleri belirlenip bu önceliklere göre optimal çözüme gidilmekte ayrıca birbirine zıt olan amaçlar amaç fonksiyonunda aynı anda yer alabilmektedir. Hedefler tam olarak sağlanmasa bile her zaman bir çözüm elde edilmekte ve hedeflere ulaşıp ulaşılmadığına sapma değişkenlerine (hedeflenen değer ile gerçekleşen değer arasındaki fark sapma olarak adlandırılmaktadır) bakılarak karar verilmektedir (Dağdeviren, Akay ve Kurt, 2004, s. 91).

Bir Hedef Programlama modelinde beş bileşen bulunabilmektedir. Bu bileşenler, karar değişkenleri, sapma değişkenleri, sistem kısıtları, hedef kısıtları ve amaç fonksiyonudur (Öztürk, 2016). Doğrusal Hedef Programlamanın matematiksel modelinde amaç fonksiyonu, kısıtlar ve negatif olmama koşulları bulunur ve aşağıdaki gibi ifade edilir (Ghosh, Sharma ve Mattison, 2005, s. 2).

$$\text{Min } Z = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^I P_k (w_k^+ d_i^+ + w_k^- d_i^-) \quad (3.1)$$

$$\sum_{i=1}^n a_{ij} x_j - d_i^+ + d_i^- = b_i \quad i = 1, 2, \dots, I \quad (3.2)$$

$$d_i^- \cdot d_i^+ = 0$$

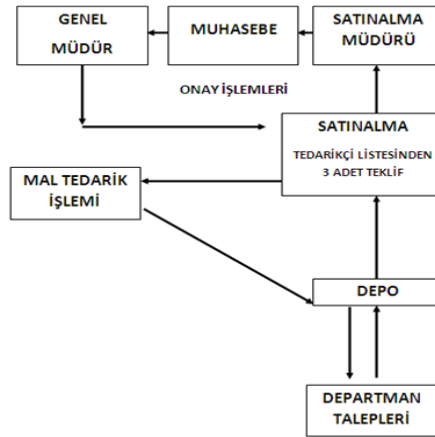
$$x_j, d_i^-, d_i^+, w_k^+, w_k^- \geq 0$$

burada P_k , k . önceliğin önem seviyesini ($P_k \gg \gg P_{k+1}$); w_k^+ , w_k^- , k . öncelik için karar verici tarafından belirlenen ağırlık değerlerini; d_i^- , d_i^+ , i . Hedefin negatif ve pozitif sapma değişkenlerini a_{ij} , i . hedefte x_j 'ye ilişkin teknolojik katsayıları ve b_i , i hedefinin değerini ifade etmektedir.

4. UYGULAMA

Konaklama işletmelerinde satın alma süreci merkezi satın alma ve bölgesel satın alma olarak adlandırılan iki süreçle ele alınmaktadır. Merkezi satın alma süreci, zincir konaklama işletmelerinde sıklıkla kullanılmaktadır. Oluşturulan satın alma merkezinde teknik işler direktörü, satın alma müdürü, satın alma müdür yardımcısı, teknik satın alma şefi, depo şefleri, tesellüm sorumlusu, depo portörü gibi elemanlar bulunmaktadır (Davras ve Karaath, 2014, s. 90).

Bu çalışmada ele alınan konaklama işletmesinde satın alma süreci Şekil 2'de görüldüğü gibi işlemektedir. Tesisteki satın alma talepleri depo tarafından mevcut bilgisayar sistemi üzerinden yapılmaktadır. İlk olarak departmanlar tanımlanmış malzeme taleplerini elektronik ortamda belirtmekte daha sonra depo tarafından depo stok seviyelerine göre talep edilen ürünler satın alma departmanına bildirilmekte ve bir gün sonra değerlendirmeye alınmaktadır. İşletme tabanlı tüm faaliyetlerin satın alınması öncelikle satın alma müdürünün onayı ile ardından muhasebe müdürü ve genel müdür onayları ile gerçekleşmektedir (Ünal, 2015).



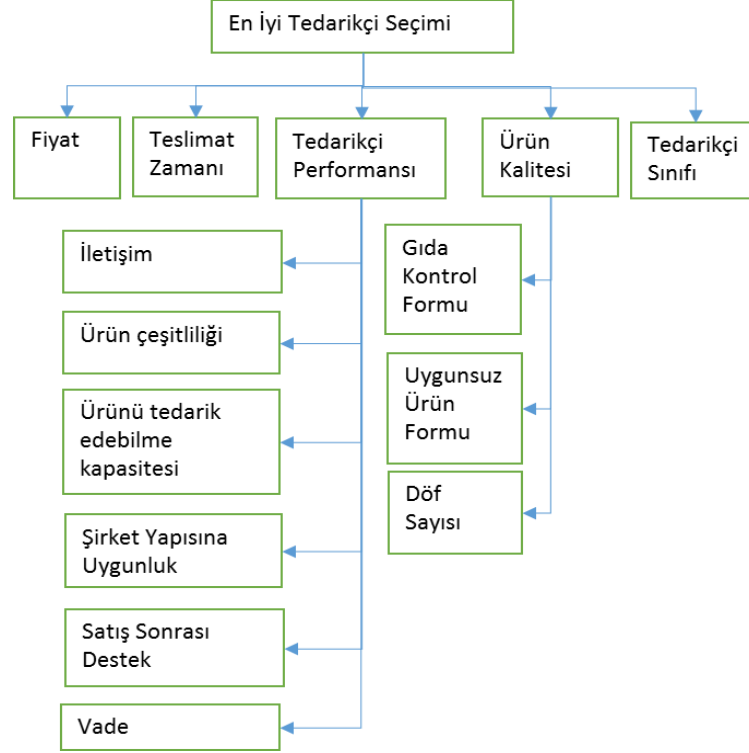
Şekil 2. Satın Alma Süreci Akış Planı

Kaynak: (Ünal, 2015)

Uygun tedarikçinin seçiminde ele alınması gereken ilk aşama kriterlerin belirlenmesidir. Doğru kriterleri seçmek oldukça önemlidir, fakat seçilen kriterlerin işletme yapısına uygunluğu ve bu kriterlerin gerektirdiği verilerin minimum çaba sarf ederek sisteme dâhil edilmesi çok daha önemlidir. Bu noktada özellikle nicel kriterler, sistemde hali hazırda kullanılan formlarda yer alan veriler dikkate alınarak seçilmiştir. Uygulamada sektörün özellikleri dikkate alınarak uzmanlarla yapılan görüşmeler, literatürde sık kullanılan kriterler ve konaklama işletmelerinde kullanılan prosedürler incelenerek beş ana başlık altında toplanmıştır. Bu kriterler; fiyat, teslim zamanı,

tedarikçi sınıfı, ürün kalitesi ve tedarikçi sınıfıdır. Ayrıca ürün kalitesi ile tedarikçi performansı ana kriterlerine ait toplam dokuz alt kriter belirlenmiştir.

Çalışmada ele alınan kriterler Şekil 3'de verilmiştir. Tedarikçi performansı kendi içinde 5 alt kritere, ürün kalitesi de 3 alt kritere ayrılmaktadır.



Şekil 3. Tedarikçi Seçme Kriterleri

Kaynak: (Ünal, 2015)

Fiyat: Literatür incelendiğinde en popüler kriterdir. Fiyat kriteri nicel bir değişken olduğundan verilen kararlara objektif olma özelliği kazandırmaktadır.

Teslimat zamanı: Otel işletmelerinin vereceği hizmeti doğru zamanda verebilmesi için malzeme tedarik eden firmaların ürünleri doğru zamanda teslim etmesi gerekmektedir.

Tedarikçi performansı: Tek bir değerle ifade edilemediğinden alt kriterler bazında değerlendirilmektedir. Tedarikçiler belirli periyotlarla değerlendirme formları aracılığıyla otel yönetimi tarafından değerlendirilmektedir.

Ürün kalitesi: Otel işletmesinin müşteri memnuniyetinin sürekliliği için satın alınan ürünleri kaliteli ve aynı standartlarda sağlaması gerekmektedir. Ürün kalitesi kalite sisteminde var olan gıda kontrol formları, uygunsuz ürün formu, DÖF sayısı gibi formlarla nicel olarak sisteme dâhil edilmektedir.

Tedarikçi sınıfı: Otel işletmesi belirli dönemlerde toplantılar yapıp çalıştığı tedarikçilerle çeşitli anlaşmalar yaparak onları kendi aralarında “onaylı”, “alternatif” “onaysız”, “yasak grup” şeklinde gruplandırmakta ve puanlamaktadır.

4.1. Bulanık AHP İle Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Kriterler belirlendikten sonra dilsel ölçek kullanılarak otel yöneticileri tarafından ana ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılmıştır. Probleme öncelikle ana kriterlerin karşılaştırmaları ile başlanarak hiyerarşinin alt düzeylerine inilmiştir. Kriterlerin karşılaştırılması için Şekil 4'de verilen form, değerlendirme komisyonu tarafından doldurulmuştur.

Ana Tablo		Kesin Önemli	Çok Fazla Önemli	Çok Daha Önemli	Daha Önemli	Eşit Önemli	Daha Önemli	Çok Daha Önemli	Çok Fazla Önemli	Kesin Önemli	
		Fiyat									
Fiyat											Tedarikçi Performansı
Fiyat											Ürün Kalitesi
Fiyat											Tedarikçi Sınıfı
Teslimat Zamanı											Tedarikçi Performansı
Teslimat Zamanı											Ürün Kalitesi
Teslimat Zamanı											Tedarikçi Sınıfı
Tedarikçi Performansı											Ürün Kalitesi
Tedarikçi Performansı											Tedarikçi Sınıfı
Ürün Kalitesi											Tedarikçi Sınıfı

Şekil 4. Ana Kriter Formunun Ekran Görüntüsü

Kaynak: (Ünal, 2015)

Form içerisinde yer alan değerler Tablo 2'de matris şeklinde gösterilmiştir. Ele alınan çalışmada Tablo 1'de ki ölçekten yararlanılmıştır.

Tablo 2: Ana Kriterler İçin Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat	Teslim Zamanı	Tedarikçi Performansı	Ürün Kalitesi	Tedarikçi Sınıfı
Fiyat	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)	(5/2,3,7/2)	(1,1,1)	(2/3,1,3/2)
Teslim Zamanı	(2/3,1,3/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)	(2/9,1/4,2/7)	(2/3,1,3/2)
Tedarikçi Performansı	(2/7,1/3,2/5)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)	(2/7,1/3,2/5)	(2/3,1,3/2)
Ürün Kalitesi	(1,1,1)	(7/2,4,9/2)	(5/2,3,7/2)	(1,1,1)	(3/2,2,5/2)
Tedarikçi Sınıfı	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/3,1,3/2)	(2/5,1/2,2/3)	(1,1,1)

Bu çalışmada; Chang'in bulanık genişletilmiş yöntemine göre elde edilen bulanık karşılaştırma değerleri, Kareli Ortalama yöntemi kullanılarak sıralanmıştır. Ana kriterlerin ağırlıklarının hesaplanması için yapılan işlemler aşağıda örnek olması amacıyla özetlenmektedir.

Tablo 2'ye göre Excel programı kullanılarak yuvarlamalar sonucunda elde edilen yapay değerler:

$$SFiyat = (5.83, 7.00, 8.50) \times (0.03, 0.03, 0.04) = (0.15, 0.23, 0.33)$$

$$ST.Zamanı = (4.06, 5.25, 6.79) \times (0.03, 0.03, 0.04) = (0.11, 0.17, 0.27)$$

$$ST.Performansı = (2.64, 3.17, 3.97) \times (0.03, 0.03, 0.04) = (0.07, 0.10, 0.16)$$

$$SÜrün Kalitesi = (9.50, 11.00, 12.50) \times (0.03, 0.03, 0.04) = (0.25, 0.36, 0.49)$$

$$ST.Sınıfı = (3.40, 4.50, 6.17) \times (0.03, 0.03, 0.04) = (0.09, 0.15, 0.24)$$

Elde edilen bu vektörler kareli ortalama yöntemiyle sıralandığında,

$$K(S_{Fiyat}) = \sqrt{\frac{(0.15)^2 + (0.23)^2 + (0.33)^2}{3}} = 0.25$$

$$K(S_{T.Zaman}) = \sqrt{\frac{(0.11)^2 + (0.17)^2 + (0.27)^2}{3}} = 0.19$$

$$K(S_{T.Performansı}) = \sqrt{\frac{(0.07)^2 + (0.10)^2 + (0.16)^2}{3}} = 0.11$$

$$K(S_{Ürün Kalitesi}) = \sqrt{\frac{(0.25)^2 + (0.36)^2 + (0.49)^2}{3}} = 0.38$$

$$K(S_{T.Sınıfı}) = \sqrt{\frac{(0.09)^2 + (0.15)^2 + (0.24)^2}{3}} = 0.17$$

değerleri elde edilir. Elde edilen bu değerlere göre ağırlık vektörü

$W' = (0.25, 0.19, 0.11, 0.38, 0.17)^T$ olarak bulunur. Bu vektör normalize edildiğinde ise kriterlerin ağırlıkları, $W = (0.23, 0.17, 0.10, 0.35, 0.15)^T$ olmaktadır.

Bulunan değerlerin tutarlı olup olmadığını kontrol etmek gerekmektedir. Bu işlem için ikili karşılaştırma matrisini oluşturan bulanık sayılara durulaştırma işlemi yapılması gerekmektedir. Durulaştırılmış sayılar aşağıdaki matriste verilmiştir:

$$\begin{bmatrix} 1.00 & 1.03 & 3.00 & 1.00 & 1.03 \\ 1.03 & 1.00 & 2.00 & 0.25 & 1.03 \\ 0.34 & 0.51 & 1.00 & 0.34 & 1.03 \\ 1.00 & 4.00 & 3.00 & 1.00 & 2.00 \\ 1.03 & 1.03 & 1.03 & 0.51 & 1.00 \end{bmatrix}$$

Elde edilen bu matris ile ağırlık vektörü çarpılarak aşağıdaki gibi bir vektör elde edilmektedir.

$$\begin{bmatrix} 1.00 & 1.03 & 3.00 & 1.00 & 1.03 \\ 1.03 & 1.00 & 2.00 & 0.25 & 1.03 \\ 0.34 & 0.51 & 1.00 & 0.34 & 1.03 \\ 1.00 & 4.00 & 3.00 & 1.00 & 2.00 \\ 1.03 & 1.03 & 1.03 & 0.51 & 1.00 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 0.23 \\ 0.17 \\ 0.10 \\ 0.34 \\ 0.15 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1.22 \\ 0.86 \\ 0.54 \\ 1.88 \\ 0.85 \end{bmatrix}$$

Elde edilen vektör ağırlık vektörünün elemanlarına bölündükten sonra elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması alınır aşağıdaki sonuç bulunur.

$$\lambda_{max} = \left(\frac{1.22}{0.23} + \frac{0.86}{0.17} + \frac{0.54}{0.10} + \frac{1.88}{0.34} + \frac{0.85}{0.15} \right) / 5 = 5.35$$

n matris boyutunu göstermek üzere, tutarlılık indeksi formülü kullanılarak hesaplandığında $CI = (5.35 - 5) / (5 - 1) = 0.077$ değeri bulunur. Bu değer ilgili tesadüfiliği gösteren değere bölünmesiyle tutarlılık oranı $T.O = 0.077 / 1.12 = 0.069$ olarak bulunur. Tutarlılık oranının 0.10'dan küçük olması verilerin tutarlı olduğu anlamına gelmektedir.

Tedarikçi seçiminde dikkat edilmesi gerektiğine inanılan tüm ana kriterlere ve alt kriterlere ait göreceli ağırlıklar yapılan ikili karşılaştırmalar sonucunda yukarıdaki yöntemle göre hesaplanarak Tablo 3'de özetlenmiştir (Ünal, 2015).

Tablo 3: Kriterler ve Hesaplanan Ağırlıklar

Kriterler		Ağırlıklar	
Fiyat (F)		0,23	
Teslim Zamanı (TZ)		0,17	
Tedarikçi Sınıfı (TS)		0,15	
Ürün Kalitesi (ÜK)	Gıda Kontrol Formu (GKF)	0,06	0,35
	Uygunuz Ürün Formu (UÜF)	0,11	
	Döf Sayısı (DÖF)	0,18	
Tedarikçi Performansı (TP)	İletişim (İ)	0,02	0,10
	Ürün Çeşitliliği (ÜÇ)	0,01	
	Tedarik kapasitesi (TK)	0,01	
	Şirket Yapısına Uygunluk (ŞYU)	0,02	
	Satış Sonrası Destek (SSD)	0,03	
	Vade (V)	0,01	
Toplam		1,00	

Ana kriterlerin karşılaştırma sonuçlarına göre, önem dereceleri yüzde olarak ifade edildiğinde ele alınan konaklama işletmesi için fiyatın %23, teslim zamanının %17, tedarikçi sınıfının %15, ürün kalitesinin %35 ve tedarikçi performansının %10 öneme sahip olduğu görülmektedir. Ürün kalitesi ana kriteri içerisinde DÖF sayısının, tedarikçi performansı kriteri içerisinde ise satış sonrası desteğin daha ağırlıklı olduğu görülmektedir.

4.2. Hedef Programlama İle Tedarikçi Seçimi

Çalışmada Hedef Programlama Yöntemi ile bir konaklama işletmesinin belli bir gıda ürün grubu için tedarikçi seçimi problemi ele alınmaktadır. Uygulanan yöntemle 8 tedarikçi arasından hangisinin seçilmesi gerektiğine karar verilmeye çalışılmaktadır. Bu amaçla Bulanık AHP uygulaması neticesinde elde edilen kriter ağırlıkları Hedef Programlama modelinin amaç fonksiyonunun oluşturulmasında sapma değişkenlerin katsayısı olarak kullanılmıştır. Modelde her bir kriter bir hedef olarak belirlenmiştir.

Her bir kriter için işletme tarafından belirlenen hedefler ve ele alınan 8 tedarikçinin (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8) bu kriterler kapsamında değerlendirmeleri Tablo 4'de görülmektedir.

Tablo 4: Kriterlere Bağlı Hedef Değerler ve Tedarikçilerin Verileri

	F (%)	TZ (%)	TS (sayı)	Ürün Kalitesi (ÜK)			Tedarikçi Performansı (TP)					
				GKF (sayı)	UÜF (sayı)	DÖF (sayı)	İ (%)	ÜÇ (%)	TK (%)	ŞYU (%)	SSD (%)	V (%)
Hedef	Max	Max	Max	Max	Max	Max	Min	Min	Min	Min	Min	Min
	130	20	2	10	5	0	60	60	60	60	60	60
T1	110	3	0	8	3	6	90	80	80	90	100	80
T2	108	5	1	2	0	0	90	90	100	80	100	70
T3	100	6	1	1	0	0	50	90	100	60	60	100
T4	103	10	1	9	4	5	90	80	80	70	60	90
T5	105	12	0	4	1	2	100	100	90	100	90	60
T6	117	8	2	2	4	2	80	80	80	80	90	90
T7	132	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
T8	112	2	3	1	4	2	80	80	80	80	80	80

Tablo 4'e bağlı olarak oluşturulan hedef programlama modeli aşağıdaki şekilde oluşturulmuştur.

Amaç Fonksiyonu:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & 0,23 d_1^+ + 0,17 d_2^+ + 0,15 d_3^+ + 0,06 d_4^+ + 0,11 d_5^+ + 0,18 d_6^+ \\ & + 0,02 d_7^- + 0,01 d_8^- + 0,01 d_9^- + 0,02 d_{10}^- + 0,03 d_{11}^- + 0,01 d_{12}^- \end{aligned}$$

Kısıtlar:

Fiyat kısıtı:

$$1.10T_1 + 1.08T_2 + 1T_3 + 1.03T_4 + 1.05T_5 + 1.17T_6 + 1.32T_7 + 1.12T_8 - d_1^+ + d_1^- = 1.30$$

Teslim zamanı kısıtı:

$$0.03T_1 + 0.05T_2 + 0.06T_3 + 0.10T_4 + 0.12T_5 + 0.08T_6 + 0T_7 + 0.02T_8 - d_2^+ + d_2^- = 0.2$$

Tedarikçi sınıfı kısıtı:

$$0T_1 + 1T_2 + 1T_3 + 1T_4 + 0T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 3T_8 - d_3^+ + d_3^- = 2$$

Gıda kontrol formu kısıtı:

$$8T_1 + 2T_2 + 1T_3 + 9T_4 + 4T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 1T_8 - d_4^+ + d_4^- = 10$$

Uygunsuz ürün formu kısıtı:

$$3T_1 + 0T_2 + 0T_3 + 4T_4 + 1T_5 + 4T_6 + 0T_7 + 4T_8 - d_5^+ + d_5^- = 5$$

DÖF sayısı kısıtı:

$$6T_1 + 0T_2 + 0T_3 + 5T_4 + 2T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 2T_8 - d_6^+ + d_6^- = 0$$

İletişim kısıtı:

$$0.9T_1 + 0.9T_2 + 0.5T_3 + 0.9T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_7^+ + d_7^- = 0.6$$

Ürün çeşitliliği kısıtı:

$$0.8T_1 + 0.9T_2 + 0.9T_3 + 0.8T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_8^+ + d_8^- = 0.6$$

Tedarikçi kapasitesi kısıtı:

$$0.8T_1 + 1T_2 + 1T_3 + 0.8T_4 + 0.9T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_9^+ + d_9^- = 0.6$$

Şirket yapısına uygunluk kısıtı:

$$0.9T_1 + 0.8T_2 + 0.6T_3 + 0.7T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{10}^+ + d_{10}^- = 0.6$$

Satış sonrası destek kısıtı:

$$1T_1 + 1T_2 + 0.6T_3 + 0.6T_4 + 0.9T_5 + 0.9T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{11}^+ + d_{11}^- = 0.6$$

Vade kısıtı:

$$0.8T_1 + 0.7T_2 + 1T_3 + 0.9T_4 + 0.6T_5 + 0.9T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{12}^+ + d_{12}^- = 0.6$$

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 = 1$$

$$T_i = \begin{cases} 1 & \text{i. tedarikçinin seçilme durumu} \\ 0 & \text{i. tedarikçinin seçilmeme durumu} \end{cases} \quad i=1,2,3,4,5,6,7,8$$

$$d_i^+, d_i^- \geq 0$$

d_i^+ : i. hedefe ait pozitif sapma değişkeni

d_i^- : i. hedefe ait negatif sapma değişkeni

Oluşturulan hedef programlama modeli QM for Windows programında "Hedef Programlama" modülü kullanılarak çözüldüğünde tüm kriterler açısından T2 tedarikçisinin işletme için en uygun tedarikçi olduğu görülmüştür. Ayrıca $d_1^- = 0.22$, $d_2^- = 0.15$, $d_3^- = 1$, $d_4^- = 8$, $d_5^- = 5$, $d_6^- = 0$, $d_7^+ = 0.3$, $d_8^+ = 0.3$, $d_9^+ = 0.4$, $d_{10}^+ = 0.2$, $d_{11}^+ = 0.4$, $d_{12}^+ = 0.1$ değerlerini almıştır. Bu sonuçlar tedarikçi seçiminde tüm hedeflerin tutturulduğunu göstermektedir.

5. SONUÇ

Çalışmada bir otel işletmesi için Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci (BAHP) yönteminden elde edilen ağırlıkların kullanıldığı Hedef Programlama yöntemi ile uygun tedarikçinin seçilmesi önerilmektedir. Tedarikçi seçiminde dikkat edilmesi gereken en önemli konu işletme için önemli olan kriterlerin belirlenmesidir. Bu çalışmada, sektörün özellikleri dikkate alınarak uzmanlarla yapılan görüşmeler, Antalya'da konaklama işletmelerinin kullandığı prosedürler ve literatürde sıklıkla yer alan kriterler göz önünde bulundurularak beş ana kriter toplam dokuz alt kriter belirlenmiştir.

Ana kriterlerin ve alt kriterlerin ikili karşılaştırmalarında üçgensel bulanık ölçek kullanılmıştır. Otel yöneticileri tarafından yapılan bu ikili karşılaştırmalar neticesinde tedarikçi seçiminde otel tarafında önemli bulunan kriterlere ait göreceli ağırlıklar hesaplanmıştır. Uygulamada ele alınan konaklama işletmesi için en önemli kriterin ürün kalitesi olduğu (%34), Fiyatın ikinci sırada geldiği (%23) görülmüştür. Ele alınan problem gıda grubuna ait bir ürün olduğu için kalitenin daha önemli çıkması müşteri kaybetmemek isteyen oteller için doğal bir süreçtir. Çalışmada Teslim Zamanının %17, Tedarikçi Sınıfının %15 ve Tedarikçi Esnekliğinin %10'luk önem derecesine sahip olduğu bulunmuştur. Ayrıca ürün kalitesi kriteri içerisinde düzeltici ve önleyici faaliyet (DÖF) sayısı kriterinin diğer alt kriterlere göre daha önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Tedarikçi performansını kriteri içerisinde ise satış sonrası destek kriterinin diğer alt kriterlerle karşılaştırıldığında daha önemli bulunduğu ortaya çıkmıştır.

Kriterlere ait göreceli ağırlıklar Bulanık AHP ile yapılan analiz sonucunda belirlenmiştir. İşletmenin önem verdiği hususlara göre veya işletmenin yapısına göre kriterler farklılık gösterebilir. Farklı kriterlerin seçilmesi veya kriterlerin farklı işletmelerce değerlendirilmesi sonucunda farklı sonuçlara ulaşılabilir. Kriter ağırlıklarının belirlenmesinden sonra işletmenin ulaşmak istediği hedef değerler saptanmış ve hedeflerden sapmaların toplamını minimize edecek çözüm belirlenmiştir. Hedef programlama modeli oluşturulurken kriterlerin her biri bir hedef olarak ele alınmıştır. Bulanık AHP yöntemiyle elde edilmiş olan göreceli ağırlıklar amaç fonksiyonunun oluşturulması esnasında katsayılar olarak kullanılmıştır. Modelde her bir kriter bir hedef olarak belirlenmiştir. Modelin çözülmesiyle belli bir gıda ürün grubu için hangi tedarikçinin seçilmesi gerektiğine karar verilmiştir.

Kullanılan Bulanık AHP ile Hedef Programlama Yöntemlerinin kullanıldığı bütünleşik yaklaşımın hem konaklama işletmeleri hem de farklı sektörlerde uygun tedarikçinin belirlenmesi sorununa fayda sağlayacağı ve yol göstereceği düşünülmektedir. Bulanık AHP yöntemi yerine farklı çok kriterli karar verme tekniklerinden faydalanarak da ağırlıklar belirlenebilir ve karşılaştırmalar yapılabilir.

KAYNAKÇA

- Akman, G. ve Alkan, A. (2006), Tedarik zinciri yönetiminde Bulanık AHP yöntemi kullanılarak tedarikçilerin performansının ölçülmesi: otomotiv yan sanayinde bir uygulama., İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 5 (9), 23-46.
- Akyüz, G. (2012), Bulanık VIKOR yöntemi ile tedarikçi seçimi., Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 26(1), 197-214.
- Bhushan, N. ve Rai, K. (2004), Strategic decision making applying the Analytic Hierarchy Process., Springer-Verlag London Limited, London.

- Chang, B., Chang, C-W. ve Wu, C-H. (2011), Fuzzy DEMATEL method for developing supplier selection criteria., *Expert Systems with Applications*, 38(3), 1850-1858.
- Cox, E. (1994), *The fuzzy systems handbook.*, Academic Press, USA.
- Çakın, E. ve Özdemir, A. (2013), Tedarikçi seçim kararında Analitik Ağ Süreci (ANP) ve Electre yöntemlerinin kullanılması ve bir uygulama., *Afyon Kocatepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(2), 339-364.
- Çebi, F. ve Bayraktar, D. (2003), An integrated approach for supplier selection., *Logistics Information Management.*, 16(6), 395-400.
- 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(1), 41-52.
- Dağdeviren, M., Akay, D. ve Kurt, M. (2004), İş değerlendirme, faktör derece puanlarının belirlenmesinde Hedef Programlama yönteminin kullanılması., *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19(1).
- Dağdeviren, M. ve Erarslan, E. (2008), PROMETHEE sıralama yöntemi ile tedarikçi seçimi., *Gazi Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 23(1), 69-75.
- Dağdeviren, M., Yüksel, İ. ve Kurt, M. (2008), A Fuzzy Analytic Network Process (ANP) model to identify Faulty Behavior Risk (FBR) in work system., *Safety Science*, 46, 771-783.
- Davras, G. ve Karaatlı, M. (2014), Otel işletmelerinde tedarikçi seçimi sürecinde AHP ve BAHF yöntemlerinin uygulanması., *Hacettepe Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 32(1), 87-112.
- Ghosh, D., Sharma, D. K. ve Mattison, D. M. (2005), Goal programming formulation in nutrient management for rice production in West Bengal., *International Journal of Production Economics*, 95(1), 1-7.
- Gümüş M., Karabayır A.N., Güler T. ve Arslan G. (2017), Alanya otel işletmelerinde AHP Metodu ile tedarikçi seçimi, *Alanya Akademik Bakış Dergisi*, 1(3), 1-14.
- Handfield, R., Walton S., Sroufe R. ve Melnyk S. (2002), Applying environmental criteria to supplier assessment: A study in the application of the Analytical Hierarchy Process., *European Journal of Operational Research*, 141(1), 70-87.
- Junior, F. R. L., Osiro, L., & Carpinetti, L. C. R. (2014). A comparison between Fuzzy AHP and Fuzzy TOPSIS methods to supplier selection. *Applied Soft Computing*, 21, 194-209.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ulukan, Z. (2003), Multi-Criteria Supplier Selection using Fuzzy AHP, *Logistics Information Management*, 16(6), 382-394.
- Kahraman, C., Cebeci, U. ve Ruan, D. (2004), Multi-attribute comparison of catering service companies using Fuzzy AHP: the case of Turkey., *International Journal of Production Economics*, 87(2), 171-184.
- Kahraman, C. ve Yavuz, M. (2010), *Production engineering and management under fuzziness.*, Springer, Berlin.
- Özdemir, A. İ. ve N. Y. Seçme (2009), İki aşamalı stratejik tedarikçi seçiminin Bulanık TOPSIS yöntemi ile analizi., *Afyon Kocatepe Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 11(2), 79-112.

- Özder, E. H. ve Eren, T. (2016), Çok ölçütlü karar verme yöntemi ve hedef programlama teknikleri ile tedarikçi seçimi. Selçuk Üniversitesi Mühendislik, Bilim ve Teknoloji Dergisi, 4(3), 196-207.
- Öztürk, A. (2016) Yöneylem Araştırması, Ekin Yayın Dağıtım, Bursa
- Perçin, S. (2006) An Application of The Integrated AHP-PGP Model in supplier selection., Measuring Business Excellence, 10(4), 34-49.
- Romero, C. (2001). Extended lexicographic goal programming: a unifying approach., Omega, 29(1), 63-71.
- Saaty, T. ve Vargas, L. (2001), Models, methods, concepts and applications of the Analytic Hierarchy Process., Springer, New York.
- Sanayei, A., Mousavi, S. F. ve Yazdankhah, A. (2010), Group decision making process for supplier selection with VIKOR under fuzzy environment., Expert Systems with Applications, 37(1), 24-30.
- Seçme, N. ve Özdemir, A. İ. (2008), Bulanık Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile çok kriterli stratejik tedarikçi seçimi., Türkiye Örneği, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, 22(2), 175-191.
- Tamiz, M., Jones, D. ve Romero, C. (1998). Goal Programming for decision making: An overview of the current state-of-the-art. European Journal of operational research, 111(3), 569-581.
- Uyar Oğuz, H. ve Solmaz, S. A. (2019). Satınalma departman sorumlularının yiyecek-içecek tedarikçileriyle olan ilişkilerinin incelenmesi: Türkiye'deki beş yıldızlı otel işletmeleri üzerine bir araştırma. Journal of Tourism and Gastronomy Studies, 7 (1), 375-396.
- Ünal, Z., (2015), Tedarikçi seçiminde bulanık AHP ve Taguchi kayıp fonksiyonunun kullanımı: Bir otel işletmesinde uygulama., Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü.
- Wang, G., Huang, S. H. ve Dismukes, J. P. (2004), Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi-Criteria Decision-Making Methodology., International Journal of Production Economics, 91(1), 1-15.
- Wang, G., Huang, S. H., ve Dismukes, J. P. (2005), Manufacturing Supply Chain Design and Evaluation., The International Journal of Advanced Manufacturing Technology, 25(1-2), 93-100.
- Wang, Y. M., Luo, Y. ve Zhongsheng, H. (2008) On The Extent Analysis Method for Fuzzy AHP And Its Applications., European Journal of Operational Research, 186, 735-757.

SUMMARY

The decision to choose the appropriate supplier in accommodation business is a critical fact that increases the service quality of the hotel. Choosing the supplier to work with many criteria have to be considered and evaluated by the hotel management. Selection of supplier to with good performance providing low cost, high quality products to the hotel is one of the important decisions that managers have to make. Often these criteria contradict each other and the decision-

maker has difficulty deciding against this complex problem. Processes in which more than one criterion are considered together to make a choice among alternatives are called multi-criteria decision making. The supplier selection problems are also considered as “multi-criteria decision making” problems that include both qualitative and quantitative factors.

In this study, an integrated approach is proposed by using a combination of Fuzzy AHP and Goal Programming method for the supplier selection problem in a five star hotel located in Antalya. Because AHP acts with definite judgments, Fuzzy AHP was used to cope with uncertainty in supplier selection problems. Thus, it was thought that the factors that cannot be expressed in numbers would be more realistic when expressed in fuzzy numbers by ensuring binary comparisons performed verbally. It is seen that classical decision making problems may be insufficient in most real life problems with uncertainty, and the use of fuzzy decision making methods would be more appropriate. Weights obtained from Fuzzy AHP method were used as coefficients of deviation variables in constructing the objective function of Goal Programming method.

The first step in the selection of the appropriate supplier is to determine the criteria. Considering the characteristics of the hotel industry and procedures used in accommodation establishments, commonly used criteria in the literature were combined with criteria obtained from interviews with experts. Obtained criteria were collected under five main headings. These criteria are; price, delivery time, supplier class, product quality and supplier performance. In addition nine sub-criteria were determined for the product quality and supplier performance criteria.

The relative weights of all main criteria and sub-criteria to be considered in supplier selection problem are summarized in Table 1.

Table 1: Criteria and Calculated Weights

Criteria		Weights	
Price (P)		0,23	
Delivery time (DT)		0,17	
Supplier Class (SC)		0,15	
Product Quality (PQ)	Food Control Form (FCF)	0,06	0,35
	Unsuitable Product Form (UPF)	0,11	
	Number of CAPA Forms (CAPAF)	0,18	
Supplier Performance (SP)	Communication (C)	0,02	0,10
	Product Variety (PV)	0,01	
	Supply Capacity (SC)	0,01	
	Compliance with Company Structure (CCS)	0,02	
	After-Sale Support (ASS)	0,03	
	Payment Term (PT)	0,01	
Total		1,00	

According to the comparison results of the main criteria, when the importance is expressed as a percentage, it is seen that the price is 23%, the delivery time is 17%, the supplier class is 15%, the product quality is 35% and the supplier performance is 10%. It is seen that number of CAPA forms which is the sub-criteria of product quality and after-sales support which is the sub-criteria of supplier performance are the more weighted criteria.

After determining the weights of the criteria, the goal programming model was established. With the integrated methods discussed, it is tried to decide which of the 8 suppliers should be selected. For this purpose, weights of the criteria obtained with Fuzzy AHP were used as the coefficient of deviation variables in constructing the objective function of the Goal Programming model. In the

model, each criterion is defined as a goal. The goals determined for each criterion and the evaluations of the 8 suppliers (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8) under these criteria are shown in Table 2.

Table 2: Target Values and Supplier Data Based on Criteria

	P (%)	DT (%)	SC (n)	Product Quality (PQ)			Supplier Performance (SP)					
				PCF (n)	UPF (n)	CAPAF (n)	C (%)	PV (%)	SC (%)	CCS (%)	ASS (%)	PT (%)
				Max	Max	Max	Min	Min	Min	Min	Min	Min
Goals	130	20	2	10	5	0	60	60	60	60	60	60
T1	110	3	0	8	3	6	90	80	80	90	100	80
T2	108	5	1	2	0	0	90	90	100	80	100	70
T3	100	6	1	1	0	0	50	90	100	60	60	100
T4	103	10	1	9	4	5	90	80	80	70	60	90
T5	105	12	0	4	1	2	100	100	90	100	90	60
T6	117	8	2	2	4	2	80	80	80	80	90	90
T7	132	0	0	0	0	0	100	100	100	100	100	100
T8	112	2	3	1	4	2	80	80	80	80	80	80

Based on Table 2, the target programming model is constructed as follows.

Objective Function:

$$\begin{aligned} \text{Min } Z = & 0,23 d_1^+ + 0,17 d_2^+ + 0,15 d_3^+ + 0,06 d_4^+ + 0,11 d_5^+ + 0,18 d_6^+ \\ & + 0,02 d_7^- + 0,01 d_8^- + 0,01 d_9^- + 0,02 d_{10}^- + 0,03 d_{11}^- + 0,01 d_{12}^- \end{aligned}$$

Constraints:

Price constraint:

$$1.10T_1 + 1.08T_2 + 1T_3 + 1.03T_4 + 1.05T_5 + 1.17T_6 + 1.32T_7 + 1.12T_8 - d_1^+ + d_1^- = 1.30$$

Delivery time constraint:

$$0.03T_1 + 0.05T_2 + 0.06T_3 + 0.10T_4 + 0.12T_5 + 0.08T_6 + 0T_7 + 0.02T_8 - d_2^+ + d_2^- = 0.2$$

Supplier class constraint:

$$0T_1 + 1T_2 + 1T_3 + 1T_4 + 0T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 3T_8 - d_3^+ + d_3^- = 2$$

Food control form constraint:

$$8T_1 + 2T_2 + 1T_3 + 9T_4 + 4T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 1T_8 - d_4^+ + d_4^- = 10$$

Unsuitable product form constraint:

$$3T_1 + 0T_2 + 0T_3 + 4T_4 + 1T_5 + 4T_6 + 0T_7 + 4T_8 - d_5^+ + d_5^- = 5$$

Capa forms number constraint:

$$6T_1 + 0T_2 + 0T_3 + 5T_4 + 2T_5 + 2T_6 + 0T_7 + 2T_8 - d_6^+ + d_6^- = 0$$

Communication constraint:

$$0.9T_1 + 0.9T_2 + 0.5T_3 + 0.9T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_7^+ + d_7^- = 0.6$$

Product Variety constraint:

$$0.8T_1 + 0.9T_2 + 0.9T_3 + 0.8T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_8^+ + d_8^- = 0.6$$

Supplier capacity constraint:

$$0.8T_1 + 1T_2 + 1T_3 + 0.8T_4 + 0.9T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_9^+ + d_9^- = 0.6$$

Compliance with company structure constraint:

$$0.9T_1 + 0.8T_2 + 0.6T_3 + 0.7T_4 + 1T_5 + 0.8T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{10}^+ + d_{10}^- = 0.6$$

After-sales support constraint:

$$1T_1 + 1T_2 + 0.6T_3 + 0.6T_4 + 0.9T_5 + 0.9T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{11}^+ + d_{11}^- = 0.6$$

Payment Term constraint:

$$0.8T_1 + 0.7T_2 + 1T_3 + 0.9T_4 + 0.6T_5 + 0.9T_6 + 1T_7 + 0.8T_8 - d_{12}^+ + d_{12}^- = 0.6$$

$$T_1 + T_2 + T_3 + T_4 + T_5 + T_6 + T_7 + T_8 = 1$$

$$T_i = \begin{cases} 1 & \text{if supplier } i \text{ is selected} \\ 0 & \text{if supplier } i \text{ is not selected} \end{cases} \quad i=1,2,3,4,5,6,7,8$$

$$d_i^+, d_i^- \geq 0$$

d_i^+ : positive deviation variable of target i

d_i^- : negative deviation variable of target i

The goal programming model is solved in QM for Windows using “Goal Programming Module” and T2 supplier has been found to be the most suitable supplier for the hotel. Deviation variables were found as $d_1^- = 0.22$, $d_2^- = 0.15$, $d_3^- = 1$, $d_4^- = 8$, $d_5^- = 5$, $d_6^- = 0$, $d_7^+ = 0.3$, $d_8^+ = 0.3$, $d_9^+ = 0.4$, $d_{10}^+ = 0.2$, $d_{11}^+ = 0.4$, $d_{12}^+ = 0.1$. These results show that all goals have been achieved in supplier selection problem.

In this study, the relative weights of the criteria were determined by Fuzzy AHP technique. Criteria may differ according to structure of the hotel or management strategy. Different results can be achieved by selecting different criteria or evaluating the criteria by different management team. Integrated approach using Fuzzy AHP and Goal Programming Methods will benefit and guide the problem of identifying the appropriate supplier in both accommodation business and different sectors. Weights can be determined and comparisons can be made by using different multi-criteria decision making techniques instead of fuzzy AHP method.