

## OTEL İŞLETMELERİNDE TEDARİKÇİ SEÇİMİ SÜRECİNDE AHP VE BAHP YÖNTEMLERİNİN UYGULANMASI

Gonca MANAP DAVRAS\*  
Meltem KARAATLI\*\*

### Öz

Otel işletmelerinde uygun tedarikçi seçimi işletmenin hizmet kalitesini doğrudan etkileyen kritik bir süreçtir. Hizmet sektöründe rekabetin giderek artması, müşteri isteklerinin çeşitlenmesi, alternatif tedarikçi sayısını artırmıştır. Bu şartlarda turizm işletmeleri için tedarikçi seçimi önem kazanmıştır. Bundan sebeple tedarikçi seçimi sürecinde nicel ve nitel olmak üzere çoklu karar kriterlerinin, seçim sürecinin başarısını artırdığı görülmektedir. Çoklu karar kriterlerinin bulunduğu birçok sayısal yöntem kullanılmaktadır.

Bu çalışmada otel işletmelerinde tedarikçi seçimi sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) yöntemleri uygulanmış ve her iki yöntemin sonuçları karşılaştırılarak yorumlanmıştır. Çalışmada fiyat, güvenilirlik, ürün kalitesi, teslimat performansı, ödeme kolaylığı ve referans olmak üzere altı ana kriter, literatür çalışması ve bu konuda uzman otel yöneticileri ile görüşülerek belirlenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** AHP, BAHP, tedarikçi seçimi, genişletilmiş analiz yöntemi, otel işletmeleri.

### Abstract

#### Application of AHP and FAHP Methods in Supplier Selection Process at Hotel Businesses

The preference of correct supplier is a critical process that affects the quality of services in hotel businesses. Number of suppliers have increased substantially due to increased competitiveness and differentiation in consumer demands. That is why, the choice of supplier is important for hotel businesses. Thus multiple

---

\*Yrd.Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İsparta MYO, Turizm ve Otel İşletmeciliği Bölümü, Batı Yerleşkesi, 32260, İSPARTA, goncamanap@sdu.edu.tr

\*\*Yrd.Doç.Dr., Süleyman Demirel Üniversitesi, İşletme Bölümü, Doğu Kampusu, 32260, İSPARTA, meltemkaraatli@sdu.edu.tr

decision processes both qualitative and quantitative the succes of supplier preference process. There are a lot of quantitative methods which employ multiple decision criterias.

This study employs the analytic hierarchy process and fuzzy analytic hierarchy process methods and the results of both methods are compared and analysed. In this study six main criterias price, reliability, product quality, delivery performance, ease of paying and reference are determined by interviewing the hotel managers.

**Keywords:** AHP, FAHP, Supplier Selection, Extent Analysis Method, Hotel Businesses

## GİRİŞ

Turizm sektörünün, gelişim gösterdiği bölge ve ülke ekonomisine büyük katkılar sağlaması sebebiyle her geçen gün önemi katlanarak artmaktadır. Turizm sektörü kendine has özellikleri içinde bulunduran bir sektördür. Bu özellikler şöyle sıralanabilir: (Zhang *vd.*, 2009: 345-358)

- ✓ Farklı ürün ve servisleri bir arada sunan koordinasyonu yoğun bir sektördür,
- ✓ Hizmet gelecek için stoklanamaz,
- ✓ Turistik ürün kolay bozulur,
- ✓ Turistlerin turistik üründen yararlanmak için ürünün üretildiği destinasyona gitmeleri gerekmektedir,
- ✓ Turistik ürün karmaşıktır, bileşik ürün özelliği gösterir.
- ✓ Turizm sektörünün belirsiz yapısı ve işletmelerin ikamesinin olması talep belirsizliklerini arttırmaktadır. Tüm bu özellikler turizm sektörünün diğer sektörlerden ayrı ele almayı gerektirir.

Turizm sektörü dünyada olduğu gibi Türkiye’de hızla gelişmektedir. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verilerine göre 2010 yılında 33 milyon olan ziyaretçi sayısı 2011 yılında 36 milyona yükselirken elde edilen turizm geliri 2010 yılında 20.8 milyar dolardan 2011 yılında yüzde 10.6 artarak, 23 milyar dolara ulaşmıştır. 2012 yılında ise 27 milyon dolar gelir hedeflenmektedir. Bu olumlu gelişmelerin görüldüğü turizm sektörü oldukça geniş bir faaliyet alanına sahiptir.

Otel işletmeleri ise bu büyük sektörün en önemli yapı taşıdır. Turizm Bakanlığı 2010 yılı istatistiklerine göre turizm belgeli 2758 otel işletmesi bulunmaktadır ve bu sayı gün geçtikçe artmaktadır. Otel işletmeleri, turistik çekicilikleri oluşturan işletmeler grubu içerisinde yer alır. Bu işletmeler, müşterilerin gecelemlerinin yanı sıra yiyecek-içecek ve kısmen eğlence ihtiyaçlarını karşılamak üzere faaliyet gösterirler (Kozak vd., 2011: 50). Sayısı günden güne artan otel işletmelerinin en önemli rekabet unsuru müşteri memnuniyetidir. Müşteri memnuniyetinin birçok faktörden etkilendiği söylenebilir, bunlarda biride sunulan mal ve hizmetin kalitesidir. Otel işletmeleri, turistik konaklama ve yeme içmeye ilişkin mal ve hizmetleri üreten ve pazarlayan kuruluşlardır. Bu işletmeler, doğrudan üretime giren hammadde, yarı mamul ya da bitmiş mal satın alırlar (İçöz, 1996: 25).

Otel işletmelerinin her türlü mal ve malzeme ihtiyacının giderilmesi için tedarikçilerle işbirliği içine girilerek satın alma faaliyetleri gerçekleştirilir. İşletmenin satın alım departmanı tarafından gerçekleştirilen satın alma prosedürü o işletmenin türüne, hangi pazarda faaliyet gösterdiğine, ilişkide olduğu satıcılara, mevcut depolama olanaklarına, ihtiyaç tahminlerine bağlıdır (Koçak, 2006: 82). İşletme maliyetlerini azaltmak, kârını arttırmak, hizmet kalitesini yükseltmek ve müşteri memnuniyetini arttırmak için kendi kriterlerine uygun satın alma süreci geliştirmelidir. Satın alma “bir malın işletmenin tedarik politikasına uygun olarak araştırılması, seçimi, satın alınması, teslim alınması, depolanması ve nihai kullanımı ile ilgili bir fonksiyon” olarak tanımlanmaktadır. Etkin bir satın alma fonksiyonu doğru ürünün istenilen kalitede, uygun fiyatla doğru yerden tedarik edilmesi amaçlarını taşır. İyi yönetilmezse işletme açısından maliyet, müşteri açısından hoşnutsuzluk gibi sorunlara yol açar. İşletmenin ihtiyaçlarını karşılamaya yönelik faaliyetler yürüten satın alma uygun ve gerekli kalitede ve miktarda malzemenin alınmasını hedeflemektedir (Öztaş, Uçan, 2002: 65-67).

Satın alma prosedürünün en önemli aşaması tedarikçi seçimidir. Bu seçim özenle ve titizlikle gerçekleştirilmelidir. Bileşik ürün üretilen konaklama işletmelerinde de tedarikçi seçim sürecinde seçim kriterlerinin önceliklendirilmesi büyük önem taşımaktadır. Bu durum; konaklama işletmelerinin rekabet üstünlüğünü, maliyetlerini, müşteri memnuniyetini etkilediği gibi, tüketicilerinin de hayati fonksiyonlarının devamlılığında büyük rol oynamaktadır (Sarioğlan, Avcıkurt, 2010: 343).

Satın alma fonksiyonunu işletmeler, merkezi ve bölgesel satın alma olmak üzere iki şekilde uygularlar. Özellikle zincir otel işletmelerinde uygulanan bir sistem olan merkezi satın alma sisteminde, satın alma merkezi oluşturulur, buradaki merkez satın alma grubunda teknik işler direktörü, satın alma müdürü, satın alma müdür yardımcısı, teknik satın alma şefi, depo şefleri,

tesellüm sorumlusu, depo portörü bulunur. Zincire ait tüm oteller ihtiyaçlarını merkeze bildirir, alım merkez tarafından gerçekleştirilir. Böylece zincire ait her otelde aynı standart korunmuş ve maliyetler daha aşağı çekilmiş olur. Bölgesel satın almada ise o bölgede bulunan otelin satın alma müdürü veya müdür yardımcısı yetkilidir (Koçak, 2006: 79-81).

Bileşik ürün üretilen otel işletmelerinde birçok farklı ürün çeşidi bulunmaktadır. Haftada 7 gün 24 saat hizmet veren bu işletmeler için kullanılan mal ve malzemeyi temin ettikleri tedarikçiler çok önemlidir. Özellikle mutfak departmanının talepleri istenilen zaman, miktar ve kalitede karşılanmalıdır. Tedarikçilerle yapılan uzun vadeli anlaşmalar, yüksek miktardaki siparişler, sürecin aksamamasının gerekliliği gibi nedenlerle tedarikçi seçiminde kriterler iyi değerlendirilmeli ve doğru karar verilmelidir. Bu karar süreci sonucunda maliyetler, ona bağlı fiyat politikaları ve işletmenin karlılığı doğrudan etkilenecektir. Özellikle her şey dahil sistemi içinde yer alan ve maliyetlere aşırı odaklanmış işletmeler için bu süreç daha da önemlidir (Çakıcı, Çetinsöz, 2010: 16).

Belirli zamanlar dahilinde departmanlardan, satın alma departmanına gelen ihtiyaç listeleri, yiyecek, içecek, mal ve hizmet siparişleri olmak üzere üç ana grupta toplanarak satın alma prosedürü başlatılır. İstenilen özellikler doğrultusunda pazar bilgilerinin araştırılması (ürün fiyat araştırmalarının yapılması, alternatiflerin belirlenmesi), tedarikçilerin performans değerlendirmesi, tedarikçi referanslarının incelenmesi, tedarikçi seçimleri satın alma prosedürünün bir parçasıdır. Potansiyel tedarikçiler listesinden seçim yapmak için sistematik bir yaklaşım gerekir. Tedarikçilerin yeterliliğinin hem genel hem de teknik bir takım kriterleri esas alarak ölçülebilmesi gerekmektedir (Şen, 2006: 33).

İşletmeler tedarikçi firma ve firmalara karar verirken para ve zaman harcamaktadırlar. Karar verici konumundaki kişiler sezgisel ve analitik karar yaklaşımlarından yararlanırlar. Sezgisel kararlar herhangi bir veri tabanı tarafından desteklenmezler. Günümüzde özellikle KOBİ olarak nitelendirilen küçük ve orta ölçekli işletmelerde, verilen kararların çoğu sezgisel karar tipindedir. Yani kişiler bu tip yerlerde tamamen kendi bilgi ve tecrübelerine göre, kararları çok kısa bir zamanda, belirli bir analitik temele dayandırmaksızın almaktadırlar. Sağlıklı kararların alınması için ise analitik yaklaşımlar önerilmektedir. Çünkü verilen kararların tutarlılığı; seçenekler arasında yapılan karşılaştırmalı bir analiz neticesinde artış gösterir (Alp, 2003).

İşletmelerde tedarikçi seçim kriterleri ve önem değerleri çoğunlukla yöneticilerin algılarına göre değişmektedir (Verma, Pulman, 1998: 769-750). Son yıllarda tedarikçi seçimi problemleri literatürde önem kazanmıştır. Bu

problemlerde, hangi tedarikçi seçilmeli ve seçilen tedarikçilerden ne miktar temin edilmeli sorularının cevapları aranmaktadır. Tedarikçi seçimi tipik çok kriterli karar problemidir (Liao, Rittscher, 2007: 150-159).

Bu çalışmada hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir otel işletmesinde tedarikçi seçimi sürecini değerlendirmek ve bu süreci doğru yönetebilmek açısından AHP ve BAHP yöntemleri kullanılmış ve her iki yöntemin sonuçları birbiriyle kıyaslanmıştır.

## **1. LİTERATÜR TARAMA**

Literatürde farklı alanlarda Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ile yapılmış birçok çalışma mevcuttur. Bu çalışmada yazın taraması iki farklı açıdan ele alınmıştır. İlk olarak tedarikçi seçimi problemleri incelenmiştir. İkinci olarak, otel işletmeleriyle ilgili yapılan uygulamalara yer verilmiştir.

Tedarikçi seçimi problemleri için yapılan yazın taramasında çok kriterli karar verme yaklaşımlarının oldukça sık kullanıldığı dikkat çekmektedir. Tedarikçi seçim problemleri için farklı sektörler üzerine yapılan birçok çalışma mevcuttur. Bunlardan bazıları: Liu ve Hai, tedarikçi seçimi sürecinde AHP uygulamışlardır. Araştırmacılar çalışmalarında kalite, esneklik, teslim ve maliyet gibi kriterler belirlemişlerdir. Çalışmanın sonucunda bu yöntemin personel seçimi, bireysel ya da bölüm performanslarının değerlendirilmesi gibi çok amaçlı bir değerlendirmenin söz konusu olduğu problemler için uygun bir teknik olduğu kanısına varmışlardır. Ayrıca yakın gelecekte AHP yönteminin politika belirleme, işletme stratejileri ve performans değerlendirme gibi konularda da etkin olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır (Liu, Hai, 2005). Akman ve Alkan, tedarikçi zinciri yönteminde tedarikçilerin performanslarını ölçmek için BAHP yaklaşımını ortaya koyan bir çalışma yapmışlardır. Çalışmalarında tedarikçi performansını etkileyen birçok faktörün olduğunu bu sebeple bu tip problemlerin çok kriterli karar verme problemi olarak değerlendirilmesi gerektiğine dikkat çekmişlerdir. Tedarikçi performansının değerlendirilmesi ile ilgili bilgilerin genellikle belirsiz ve değişken olmasından dolayı tedarikçiler konusunda karar verme oldukça karmaşık hale geldiğini vurgulamışlardır. Bu sebeple BAHP yönteminin kullanılması gerektiği kanısına varmışlardır. Çalışmanın uygulaması için otomotiv yan sanayisi seçilmiştir. Teknik yeterlilik, teslimat, kalite, hizmet, esneklik, fiyatlama, yenilikçilik gibi ana kriterler dikkate alınmıştır (Akman, Alkan, 2006). Kazançoğlu ve Ada tedarikçi seçimi sürecinde BAHP yöntemini uygulamışlardır. Yazarlar çok kriterli bir yapıya sahip olan tedarikçi seçimi problemlerinde nicel kriterin yanında nitel kriterlerin de bulunması gerektiğini vurgulamışlardır. Bulanık

temelli tekniklerin de bu açığı kapattığını belirtmişlerdir. Çalışmada kalite, performans ve finansal kriterler ana kriterler olarak tercih edilmiş ve bu kriterler farklı alt kriterlere ayrılmıştır (Kazançoğlu ve Ada, 2010). Chamodrakas vd., elektronik pazaryerleri için tedarikçi seçimi problemi için BAHP uygulamışlardır. Kişisel tercihleri modellerken ortaya çıkabilecek tutarsızlıkları ortadan kaldırmak için bulanık bir yapının kullanılabilceğini vurgulamışlardır. Çalışmada kalite, maliyet ve teslim gibi ana kriterlerin yanında farklı alt kriterler belirlenmiştir (Chamodrakas vd., 2010: 490-498). Kılınççı ve Önal, bulaşık makinesi üreten bir işletme için tedarikçi seçiminde BAHP yaklaşımını önermişlerdir. İşletmelerin hem nicel hem de nitel faktörler açısından en yüksek potansiyele sahip tedarikçiyi belirleyerek, tutarlı ve kabul edilebilir bir maliyetle ihtiyaçlarını karşılamak isteyeceklerini belirtmişlerdir. Bu bağlamda yazarlar, işletmenin doğru tedarikçiyi seçmesi durumunda satın alma faaliyetlerinde maliyetin azalacağını böylece rekabet avantajı elde edeceklerini vurgulamışlardır. Çalışmada, tedarikçi kriteri, ürün performans kriteri, hizmet performans kriteri olmak üzere ana kriterler belirlenmiş ve bu kriterler farklı alt kriterlere ayrılmıştır (Kılınççı, Önal, 2011). Yılmaz, sipariş üzerine endüstriyel fırın yapan küçük bir işletme için tedarikçi seçimi yapmıştır. Çalışmasında yöntem olarak AHP ve VIKOR yöntemlerini kullanmıştır. Fiyat, kalite, teslimat ve hizmet kalitesi kriterlerini dikkate almıştır. Yılmaz çalışmasında, belirsizlik ve öznellik içeren verilerde etkin bir karar almak için bu yöntemin önerilebileceğini vurgulamıştır (Yılmaz, 2012: 331-354). Bruno vd., İtalyan demiryolu endüstrisinde tedarikçi seçiminde AHP yöntemini uygulanmıştır. Süreç ve ürün kalitesi, hizmet düzeyi, yönetim ve yenilik, finansal durum gibi kriterler ve bu kriterlere ait çeşitli alt kriterler belirlenmiştir. Yazar ileriki çalışmalar açısından bulanık ortam düşünülerek AHP yönteminin uygulanabileceğini ve ayrıca farklı yöntemlerle kombinasyonunun yapılabileceğini vurgulamıştır (Bruno vd., 2012: 159-172). Öztürk vd., bir tekstil işletmesi için tedarikçi değerlendirme sürecinde AHP yöntemini uygulamışlardır. Çalışmalarında sayısal ve sayısal olmayan birbirleriyle çatışan birçok kriterin değerlendirilmesi sürecinde AHP yönteminin etkili bir yöntem olduğu vurgulanmıştır. Yazarlar çalışmalarında kalite, maliyet, tedarik performansı, teknik kapasite, promosyon/opsiyon, finansal kapasite ve tecrübe/isteklilik gibi kriterler belirlenmiştir. Ayrıca bu kriterler alt kriterlere de ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda bu tekniğin basit ve kullanışlı olduğuna dikkat çekmişlerdir (Öztürk, 2011: 93-112). Öztürk ve Başkaya, bir ekmek fabrikasında un tedarikçi seçimi için BAHP yöntemi uygulamışlardır. Çalışmada BAHP, niteliksel ve niceliksel kriter ve alt kriterlerin eş zamanlı olarak karara katılımını destekleyen çok kriterli bir bulanık karar verme aracı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmada kalite, maliyet, fiyat ve esneklik kriterleri dikkate alınmıştır. Ayrıca çalışmada genişletilmiş analiz ile toplam integral tekniği arasında karşılaştırma yapılmıştır ve sonuç olarak toplam integral

tekniklerinin kullanımının daha uygun olduğu kanısına varılmıştır (Öztürk, Başkaya, 2012: 131-159). Güner ve Mutlu, mermer-traverter işletmesinin tedarikçi değerlendirme sürecinde BAHP yöntemini uygulamışlardır. Ürün, Pazar, servis ve firma gibi ana kriterlerin yanında birçok alt kriteri de dikkate almışlardır. Çalışmalarında sayısal değerlendirmeler yerine dilsel ifadelerin kullanılmasının daha doğru olabileceği vurgusu yapmışlardır (Güner, Mutlu, 2005: 473-477). Literatürde tedarikçi seçimi üzerine AHP ve BAHP yöntemlerinin farklı çok kriterli karar verme teknikleri ile kombine edildiği birçok çalışma da vardır.

İkinci olarak literatürde otel işletmeleri üzerine yapılan çalışmalar incelenmiştir. Bunlardan bazıları: Murat ve Çelik, otel işletmelerinde hizmet kalitesini değerlendirmek için AHP yöntemi uygulamışlardır. Çalışmada Bartın'da faaliyet gösteren turizm işletme belgeli üç yıldızlı oteller hizmet kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Kat hizmetleri kalitesi ve ön büro kalitesi olmak üzere iki ana kriter belirlendikten sonra bu kriterler ondört alt kriterle ayrılmıştır. Yazarlar çalışmalarının sonucunda farklı kriterlerinde çalışmaya dahil edilebileceği ayrıca farklı yöntemlerin de kullanılabilmesi vurgusunu yapmışlardır (Murat, Çelik, 2007: 1-20). Chou *vd.*, BAHP ile otel seçimi problemi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Coğrafik şartlar, trafik şartları, otel özellikleri, operasyon yönetimi, gibi ana kriterlerin yanında bir çok alt kriterler de çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmanın sonucunda bu yöntemin karar vericiler açısından iyi bir yol gösterici olduğu kanısına varılmıştır (Chou *vd.*, 2008: 293-301). Wang *vd.*, otel endüstrisinde yiyecek/içecek hizmetinde gıda güvenliğini artırmak için bazı otellerin ISO 22000 veya toplam kalite yönetimi gibi uygulamalar yaptıklarını vurgulamışlardır. Çalışmalarında da Delphi tekniği ve AHP yöntemini entegre ederek ISO 2200 uygulama kriteri için bir değerlendirme ortaya koymuşlardır. Taiwan'da 29 otel üzerinde inceleme yapılmıştır (Wang *vd.*, 2011: 635-643). Atay ve Özdağoğlu, AHP yöntemini kullanarak otel işletmelerini dikkate alarak tedarikçi seçimini etkileyen faktörlerin önem düzeylerini belirlemişlerdir. Çalışmalarında fiyat, kalite ve işbirliği kriterleri ana kriter olarak belirlenmiş ve çeşitli alt kriterler de çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmalarının sonucunda birden fazla faktörün karar verme sürecini etkilediği durumlarda AHP yöntemindeki gibi kriterler ikili karşılaştırmalar yapılarak önem düzeylerinin belirlenmesi daha doğru sonuçların ortaya çıkmasına yardımcı olacağı vurgulanmıştır (Atay, Özdağoğlu, 2008). Manap, AHP yöntemini kullanarak turizm merkezi seçimi üzerine bir çalışma yapmıştır. Çalışmada fiyat, mesafe, mavi bayrak, doğallık, ören yerleri, eğlence ve yoğunluk gibi kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler altında on tane turizm merkezi arasından bir seçim yapılmıştır. Çalışmanın sonucunda AHP yönteminin bilginin, deneyimin, bireyin düşüncelerinin ve önsezilerinin mantıksal bir biçimde birleştiği bir yöntem olduğu ve birçok alanda kullanılabilmesi vurgusu yapılmıştır (Manap, 2006: 157-170). Fua *vd.*,

uluslararası 26 oteli stratejilerinin analiz edebilmek ve kurumsal bir kıyaslama yapabilmek adına BAHP ve VIKOR yöntemlerini kullanarak bir çalışma yapmışlardır. Kriter ağırlıkları BAHP yöntemiyle belirlenmiş daha sonra VIKOR yöntemi uygulanmıştır. Operasyonel ve finansal kriterler başlığı altında yedi farklı kriter dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda VIKOR yönteminin karşılaştırma analizleri için iyi bir araç olacağı kanısına varılmıştır (Fua vd., 2011: 2373-2389). Lin ve Wu, AHP yöntemi kullanarak Tayvan'daki oteller için bir pazarlama stratejisinin seçimi üzerine bir çalışma yapmışlardır. Yönetmelik yetenekleri, müşteri bağlama yetenekleri, pazar inovasyon yetenekleri, insan kaynakları varlıkları ve itibar varlıkları gibi kriterler dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda doğru bir pazarlama stratejisinin rekabet avantajı sağlayacağı vurgusu yapılmıştır (Lin, Wu, 2008: 1077-1091). Li ve Wang, otelcilik sektöründeki personel kalitesini artırmak amacıyla ilk düzey otel yöneticilerinin temel yeterliliklerinin analizi için AHP yöntemini uygulamışlardır. Öncelikle Delphi tekniği ile temel göstergeler belirlendikten sonra AHP yöntemi uygulanmıştır. Pratik çalışma becerisi, kendini düzeltme yetenekleri, dil becerisi, temel teorik bilgisi, İngilizce dilini akıcı konuşabilmesi, iletişim ve koordinasyon yeteneği, Japonca dilini akıcı konuşabilmesi, zamanı iyi kullanabilme yeteneği, bağımsız öğrenme kapasitesi gibi kriterler dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonucunda bu yöntemin otel endüstrisinde rahatlıkla uygulanabileceği kanısına varılmıştır (Li, Wang, 140-162). Literatür taramasında, otel işletmeleriyle ilgili farklı çok kriterli karar verme tekniklerinin de kullanıldığı çalışmalara da rastlanmıştır.

## 2. YÖNTEM

Bu bölümde bulanık küme teorisinden bahsedilerek, çok kriterli karar verme yaklaşımlarından Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) ve Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP) ayrıntılı bir şekilde anlatılacaktır.

### 2.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP)

İnsan yargısının, karar sürecinde dikkate alınması karar vermede etkinliği artırabilmektedir. Her bir insan için aynı karar probleminde karar kriterlerinin önem düzeyi ve karar seçeneklerinin değerlendirilmesinde yargılar farklılık gösterebilmektedir. Bu tür karar problemlerinin çözümünde analitik hiyerarşi süreci daha etkin karar verme imkanı sağlayabilmektedir (Dündar, Ecer, 2007).

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), 1977 yılında Thomas L. Saaty (1980) tarafından geliştirilen geniş bir alanda kullanılan çok amaçlı karar verme metodlarından biridir. Çoklu hiyerarşik yapıya sahip amaç, kriter ve alternatif problemlerinin ayrıştırılmasında karar vericiye yardımcı olur. AHP özellikle



öznelliğin olduğu durumlarda etkili bir karar verme yöntemidir. Hiyerarşik yapıda alt kriterlerin bulunduğu problemlerin çözümüne uygundur (Görener *vd.*, 2012: 1525-1534).

AHP ile karar vericilerin farklı psikolojik ve sosyolojik durumlardaki gözlemleri de dikkate alınarak kendi karar verme mekanizmasını tanıma olanağı sağlamaya çalışılmaktadır. Bu yöntemle karar vericilerin daha etkin karar vermeleri amaçlanmaktadır (Dağdeviren *vd.*, 2004: 132).

AHP, çok sayıda alternatif içinden seçim yapmada yararlanılan ve birden fazla karar vericinin süreçte yer alabildiği çok kriterli karar verme yöntemlerinden biridir. Seçim sürecinde yer alan kriterler nicel ya da nitel olabilir. Karar verici/vericilerin tecrübe ve bilgileri AHP sayesinde karar verme sürecinde yer alabilir (Ecer, 2008: 358).

Bir karar verme probleminin AHP ile çözümlenebilmesi için gerçekleştirilmesi gereken aşamalar aşağıda tanımlanmaktadır. Her aşamada, formülasyon ile birlikte ilgili açıklamalar yapılmıştır. AHP dört aşamadan oluşmaktadır. İlk aşama olan karar verme problemini tanımlama ayrıştırma olarak da bilinir. Öncelikle, bir karar verme probleminin daha kolay kavranmasını ve değerlendirilmesini sağlayacak hiyerarşik bir düzende alt problemlere ayrıştırılır. Kısaca, karar hiyerarşisinin kurulması anlamına gelir. Önce çalışmanın amacı belirlenir, sonra bu amaca uygun kriterler belirlenir. Konuyla ilgili birden fazla kriter belirlenebileceği gibi bu kriterlerin alt kriterleri de olabilir. Bu kriterler, açık, anlaşılır olmalıdır. Karar hiyerarşisinin en tepesinde ana hedef yer almaktadır. Bir kriterlerin, ana hedefi etkileyebilecek özellikleri varsa, hiyerarşiye başka kademeler eklenebilir. Hiyerarşinin en altında karar alternatifleri yer almaktadır (Kuruüzüm, Atsan, 2001: 86).

Hiyerarşi oluşturmak karmaşanın önüne geçmeye yardımcı olurken aynı zamanda problemin temel unsurlarının da belirlenmesini sağlamaktadır. Karşılaştırmalı yargılar veya ikili karşılaştırmalar AHP'nin ikinci temel adımını oluşturmaktadır. İkili karşılaştırma kriterin birbiriyle karşılaştırması anlamına gelir ve karar vericinin yargısına dayanır. İkili karşılaştırmalar neticesinde ağırlıkları belirlenir (Xia, Wu, 2007: 494-504).

Farklı kriterlerin Tablo 1.'de gösterildiği gibi ikili karşılaştırmaları yapılarak bir matris oluşturulur. Matristeki  $w_i / w_j$  terimi, amaca ulaşmak için i. kriterin j. kriterden ne kadar daha önemli olduğunu ifade etmektedir. Bu değerlendirmede Tablo 2 'de gösterilen ölçek kullanılmaktadır. Örneğin bu değer 5 ise, i. kriterin j. kritere göre kuvvetli düzeyde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda benzer şekil j. kriter de i. kritere göre 1/5

düzeyinde önemli olmaktadır. Bu matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır ( $i=j$ ) (Özdemir, 2002: 5).

**Tablo 1. Kriterler için İkili Karşılaştırmalar Matrisi Oluşturulması**

	Kriter 1	Kriter2.	Kriter j
Kriter 1	w1/w1	w1/w2	w1/wj
Kriter2	w2/w1	w2/w2	w2/wj
Kriter i	wi/w1	wi/w2	wi/wj

**Kaynak:** (VARGAS, 1990: 4)

Bu değerlendirmede Tablo 2’te gösterilen ölçek kullanılmaktadır. İkili karşılaştırma, eşit önem derecesinin göstergesi olan 1’den, aşırı düzeyde önem derecesi olan 9’a kadar değişen skalaya göre yapılmaktadır (Chamodrakas vd., 2010: 490-498). Örneğin bu değer 9 ise, *i*. kriterin *j*. kritere göre aşırı düzeyde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda benzer şekil *j*. kriter de *i*. kritere göre 1/9 düzeyinde önemli olmaktadır

**Tablo 2. Analitik Hiyerarşi Sürecinde Kullanılan Ölçek**

Önem Derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunuyor
3	Birinin diğerine göre orta derecede daha önemli olması	Tecrübe ve yargı faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettiriyor
5	Kuvvetli düzeyde önem	Tecrübe ve yargı faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettiriyor
7	Çok kuvvetli düzeyde önem	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih ediliyor ve baskınlığı uygulamada rahatla görülür.
9	Aşırı düzeyde önem	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar büyük bir güvenliğe sahip
2,4,6,8	Ortalama değerler	Uzlaşma gerektiğinde kullanmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerlerdir.

Üçüncü aşama olan sentez aşamasında karşılaştırılan her elemanın göreceli önceliğinin hesaplanmasına geçilmektedir. Ancak bu denklem sisteminin, özdeğer ve özvektörlerini hesaplamak özellikle büyük boyutlu matrisler ( $n>5$ ) için, çok karmaşık ve zaman alıcıdır. Öncelik vektörlerinin kurulmasında, lineer cebir tekniklerinden faydalanılmaktadır. Sentez aşaması, en büyük özdeğer ve bu özdeğere karşılık gelen özvektörün hesaplanmasını ve normalize edilmesini içermektedir. Bu amaçla kullanılan çeşitli yöntemler mevcuttur. Ancak

literatürde en yaygın olarak kullanılan normalizasyon yönteminde, her sütunun elemanları, o sütunun toplamına bölünür. Elde edilen değerlerin satır toplamı alınıp, bu toplam satırdaki eleman sayısına bölünür. Bu şekilde her kriter için, öncelik vektörleri bulunur (Kuruüzüm, Atsan, 2001: 87).

En son aşamada, nihai kararların tutarlılığının kontrolü yapılır. Tutarlı olmak rasyonel düşünüşün bir önkoşulu olarak kabul edilir. Ancak uygulamada tam anlamıyla tutarlı olmak neredeyse imkansızdır. Yeni bilgileri öğrenmek ancak bir miktar tutarsızlığa müsaade etmekle mümkün olabilir. AHP mükemmel tutarlılık talep etmemektedir. Tutarsızlığa izin vermekte ancak her yargılamada tutarsızlığın ölçümünü sağlamaktadır. İkili karşılaştırma yargılarının tutarlılığını ölçmek için Saaty tarafından önerilen bir tutarlılık oranı (consistency ratio) kullanılmaktadır (Saaty, 1980: 21). Literatürde alternatif Tutarlılık oranı hesaplamasının matematiksel detayı Saaty'nin ve Zahedi'nin çalışmalarında bulunabilir (Kuruüzüm, Atsan, 2001: 91).

İkili karşılaştırmalar matrisi ile buna yönelik öncelik vektörü çarpılır. Bu şekilde elde edilen vektöre ağırlıklandırılmış toplam vektör adı verilmektedir. Elde edilen ağırlıklandırılmış toplam vektörünün her bir elemanı, buna karşılık gelen öncelik değerine bölünür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları tespit edilir. Bu ortalama değere maksimum özdeğer denir ve  $\lambda_{\max}$  simgesi ile gösterilir. 1 nolu formül kullanılarak tutarlılık göstergesi, daha sonra 2 nolu formül kullanılarak Tutarlılık Oranı hesaplanır.

$$\text{Tutarlılık Göstergesi} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1} \quad (1)$$

$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Rassallık Göstergesi}} \quad (2)$$

Tutarlılık oranının 0.1'den küçük çıkması halinde matrisin tutarlı olduğu kabul edilir. Yapılan bir çalışma sonucu 1-15 boyutundaki matrisler için rassallık göstergeleri Tablo 3'teki gibidir. Bu tabloda rassallık göstergesi en çok 15 boyutlu matrisler için hesaplanabilmektedir. Ele alınan problemlerde kriter sayısının çokluğu, kriterlerin tümü birlikte değerlendirildiğinde tutarlı sonuç elde etme ihtimalini de zayıflatmaktadır (Kwiesielewicz, Uden, 2004: 713-714).

**Tablo 3. Rassallık Göstergeleri**

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rassallık Göstergesi	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49	1,51	1,48	1,56	1,57	1,59

## 2.2. Bulanık Küme Teorisi

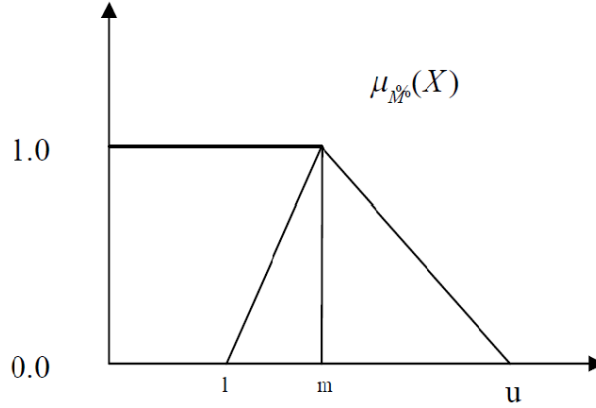
Aristo mantığına göre çalışan klasik küme kavramında bir kümeye giren öğelerin oraya ait oluşları durumunda üyelik dereceleri 1'e olmama durumunda 0'a eşit varsayılmıştır. Bunun arasında hiçbir üyelik derecesi düşünülemez. Bulanık küme teorisi ilk defa Zadeh tarafından 1965 yılında ortaya konulmuştur. Zadeh, bulanık kümeler kavramında üyelik derecesinin 0 ile 1 arasında değişebileceğini ileriye sürerek kümeler teorisinde geniş uygulamaya sahip ve doğal hayatta uyumlu olan bulanık küme teorisini geliştirmiştir (Şen, 2009: 23). Bulanık küme mantığında küme aitlik derecesi ( $\mu$ ) ile gösterilir ve 0 ile 1 arasında değer alır. "0" değeri kesin olarak kümeye ait olmamayı gösterirken, "1" değeri ise kesin olarak kümeye ait olmayı yani üyeliği ifade eder. Ancak klasik kümelere benzetilmeye çalışılırsa en büyük üyelik derecesine sahip ortaya yakın öğelere 1 değeri atanırsa, diğerlerinin 0 ile 1 arasında ondalıklı ve sürekli değiştiği sonucuna varılır. Bu bağlamda, 0 ile 1 arasındaki değişimin, her bir öğe için değerine, "üyelik derecesi", bunun bir alt küme içindeki değişimine ise "üyelik fonksiyonu" denir. Kümeye aitlik derecesi üçgen, yamuk, Gauss eğrisi gibi standart fonksiyonlarla tanımlanabildiği gibi çok farklı fonksiyonlarda kullanılabilir Genellikle karar vericiler açısından kullanım ve hesaplama kolaylığı açısından üçgensel üyelik fonksiyonu kullanılır. Bir bulanık üçgensel sayı (l/m, m/u) veya (l,m,u) biçiminde ifade edilir. l,m ve u ifadeleri sırasıyla bulanık bir olayda en düşük olasılığı, net değeri ve en yüksek olasılığı ifade eder (Şen, 2009: 40, Başlıgil, 2005: 24, Karğın, 2010: 200 ).

$$\mu_A(x) : x \rightarrow [0,1] \text{ veya } 0 \leq \mu_A(x) \leq 1. \quad (3)$$

$$\mu_A(x) = 0 \text{ olması } x \text{ 'in } A \text{ 'nın üyesi olmadığını } \mu_A(x) = 1 \text{ olması ise}$$

$x$  'in  $A$  'nın tam üyesi olduğunu göstermektedir. Şekil 1'de üçgensel bir bulanık sayının üyelik fonksiyonları görülmektedir.

Şekil 1. Üçgensel Bir Bulanık Sayının Fonksiyonları



Kaynak: (Karğın, 2010: 200)

Bir üçgensel bulanık sayının sağ ve sol üyelik derecesi değerlerine göre lineer gösterimi şu şekildedir:

$$\mu\left(x / M^{\square}\right)=\begin{cases} 0 & x < l \\ (x-l / m-l) & l \leq x \leq m \\ (u-x / u-m) & m \leq x \leq u \\ 0 & x > u \end{cases}$$

### 2.3. Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi (BAHP)

AHP yöntemi oldukça sık kullanılan çok kriterli yaklaşımlardan biri olmasına karşın karar vericilerin düşüncelerini ele almada tam değerlerin kullanılmasına kuşkuyla bakılmakta ayrıca bu teknikte kullanılan yargı ölçeği de ikili karşılaştırma sürecindeki belirsizlikleri ve dikkatsizlikleri ele almadaki yetersizliğinden dolayı sıklıkla eleştirilmektedir (Karğın, 2010: 201).

Birçok karar verme problemindeki en önemli sorunlardan biri bulanıklığın olmasıdır. Eğer çözülmesi istenen problemde belirsizlik varsa, bu belirsizliğin tolere edilebilmesi gerekir. Çeşitli problem tiplerini çözmek için birçok BAHP metodu kullanılmaktadır. Bu çalışmada Chang (1992, 1996) tarafından önerilen Genişletilmiş Analiz Yöntemi kullanılmıştır. Çünkü bu yöntem farklı BAHP yöntemlerine göre adımları daha kolay, daha az zaman ve hesaplama gerektirmektedir. Ayrıca geleneksel AHP eksikliklerini de kapatabilir (Lee, 2009: 2882).

Çok kriterli karar verme problemlerini çözmek için oldukça sık kullanılan AHP'nin en önemli dezavantajlarından biri 1'den 9'a kadar olan ölçek skalasının, öznelitliklerin karşılaştırılmasında belirsiz kararlarda kullanılmamasıdır. AHP'nin uygulanması esnasında, tüm karşılaştırmalar kesinlik içermez. Karar vericiler bu belirsizliği ortadan kaldırmak adına 9 skalalık ölçekten fazlasına ihtiyaç duyarlar. Bu yüzden bir karar değişkeninin diğerinin üzerindeki önceliğine karar verebilmek için üçgen bulanık sayılar ve dilsel değişkenler kullanılır. Bulanık genişletilmiş AHP olarak adlandırılan ve üçgen bulanık sayılara dayalı son öncelik ağırlıklarına karar verebilmek için "Sentetik Genişletilmiş Analiz Yöntemi" kullanılır. Bu yaklaşımda, geleneksel AHP'de kullanılan 9 skalalık ölçek yerine üçgen bulanık sayılar kullanılır. Ağırlık vektörlerine karar verildikten sonra normalize edilir ve normalize edilen ağırlık vektörleri belirlenir. Alternatiflerin nihai öncelik ağırlıkları, kriterlerin farklı ağırlıkları ve öz nitelikleri kullanılarak hesaplanır. Sonuç olarak en iyi alternatif en yüksek ağırlığa sahip olandır (Kılınççı, Önal, 2011: 9658).

Dilsel değişken, değerleri anadildeki cümleler olan değişken ya da kelime ile kelime gruplarını sayılar gibi kullanan değişkendir. Dilsel değişkenlerden karmaşık olan ya da iyi tanımlanmamış durumları nicel olarak ifade etmede yararlanır. Bulanık kümelerin ana enstrümanı bulanık sayılardır. Bu çalışmada üçgen bulanık sayılar kullanılmıştır (Küçük, Ecer, 2007: 49). Kullanılan üçgen bulanık sayılar Tablo 4'de verilmiştir (Kılınççı, Önal, 2011: 9661, Chan *vd.*, 2008: 2853, Çelik *vd.*, 2009: 194).

**Tablo 4. Dilsel Değişkenler ve Bunlara Karşılık Gelen Bulanık Sayılar**

Açıklama	Bulanık Sayılar Önem Derecesi	Üçgen Bulanık Sayılar	Önem Derecesi Eşleniği
Eşit Önemli	1	(1, 1, 1)	(1, 1, 1)
Biraz Önemli	3	(2/3, 1, 3/2)	(2/3, 1, 3/2)
Önemli	5	(3/2, 2, 5/2)	(2/5, 1/2, 2/3)
Çok Önemli	7	(5/2, 3, 7/2)	(2/7, 1/3, 2/5)
Mutlak Önemli	9	(7/2, 4, 9/2)	(2/9, 1/4, 2/7)

Chang'in (1996), Genişletilmiş Analiz Yöntemine göre X, bir hedef kümesi  $X = \{x_1, x_2, \dots, x_n\}$  ve U bir amaç kümesi  $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$  olsun. Her bir hedef alınır ve her bir boyut analizi ( $g_i$ ) sırasıyla uygulanır. Böylece, aşağıda gösterildiği gibi, her bir hedef için m boyut analiz değeri elde edilir.

$$M_{g_i}^1, M_{g_i}^2, \dots, M_{g_i}^m, \quad i=1,2,\dots,n \quad (4)$$

Burada belirtilen tüm  $M_{g_i}^j$  ( $j=1,2,\dots,m$ ) parametreleri l, m ve u olan üçgensel bulanık sayılardır. Bunlar sırasıyla, en az olası değer, en olası değer ve en geniş olası değerdir. Bir üçgensel bulanık sayı ( $l, m, u$ ) olarak ifade edilir. Üçgensel bir bulanık sayı Şekil 1' de gösterilmektedir. Chang'in (1996) boyut analiz aşamaları aşağıda verilmiştir (Zhu vd., 1999: 452-453, Lee, 2009: 2882-2883, Vahidnia vd., 2009: 3050-3051, Kılınccı, Onal, 2011: 9658-9659, Bali, Gencer, 26-27).

**Aşama 1:** i. hedefe göre bulanık sentetik boyut değeri şöyle tanımlanır:

$$S_i = \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j * \left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} \quad (5)$$

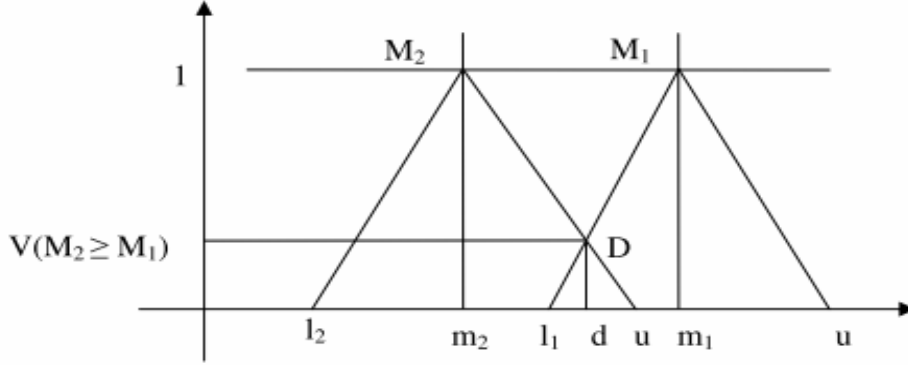
Birinci aşamanın sonunda aşağıdaki ifade hesaplanır.

$$\left[ \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m M_{g_i}^j \right]^{-1} = \left[ \frac{1}{\sum_{i=1}^n u_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n m_i}, \frac{1}{\sum_{i=1}^n l_i} \right] \quad (6)$$

**Aşama 2:**  $M_2 = (l_2, m_2, u_2) \geq M_1 = (l_1, m_1, u_1)$  ifadesinin olabilirlik derecesi şöyle tanımlanır:

$$V(M_2 \geq M_1) = hgt(M_2 \cap M_1) = \mu_{M_2}(d) = \begin{cases} 1, & \text{eger } m_2 \geq m_1 \\ 0, & \text{eger } l_1 \geq u_2 \\ \frac{l_1 - u_2}{(m_2 - u_2) - (m_1 - l_1)}, & \text{dd} \end{cases} \quad (7)$$

Şekilde  $V(M_2 \geq M_1)$ 'i, d,  $\mu_{M_1}$  ve  $\mu_{M_2}$  arasındaki en yüksek kesişim noktası D'nin ordinatı olmak üzere Şekil 2'de görüldüğü gibi ifade edilebilir.

Şekil 2.  $M_1$  ve  $M_2$  Arasındaki Kesişim

**Kaynak:** (Kargın, 2010: 203, Zhu vd., 1999: 9659)

**Aşama 3:** Bir konveks bulanık sayı  $M$ 'nin,  $k$  konveks bulanık sayıdan  $M_i$  ( $i=1,2,\dots,k$ ) daha büyük olması için olabirlik derecesi şöyle tanımlanır:

$$V(M \geq M_1, M_2, \dots, M_k) = V[(M \geq M_1) \text{ ve } (M \geq M_2) \text{ ve } \dots, \text{ve}$$

$$(M \geq M_k)] = \min_i V(M \geq M_i), \quad i=1,2,\dots,k. \quad (8)$$

$$d^i(A_i) = \min_i V(S_i \geq S_k) \quad (9)$$

$k=1,2,\dots,n$  için  $k \neq i$  olmak üzere ağırlık vektörü aşağıdaki gibidir.

$$W' = (d^i(A_1), d^i(A_2), \dots, d^i(A_n))^T \quad (10)$$

$A_i$  ( $i = 1, 2, \dots, n$ ) olmak üzere  $A_i$   $n$  elementlidir.

**Aşama 4:** Normalizasyon işlemi ile normalize edilen ağırlık vektörü;

$$W = (d(A_1), d(A_2), \dots, d(A_n))^T \text{ burada } W \text{ bulanık olmayan bir sayıdır.} \quad (11)$$



### 3. UYGULAMA

Bu çalışma beş yıldızlı bir otel işletmesinde uygulanmıştır. İşletmenin satın alma müdürü ve müdür yardımcısıyla yapılan görüşme elde edilen tedarikçi seçimi kriterleri doğrultusunda altı tedarikçi aday değerlendirilmiştir. Yapılan literatür taraması sonucunda fiyat, ürün kalitesi, teslimat performansı, güvenilirlik, ödeme kolaylığı, referans olmak üzere altı ana kriter belirlenmiştir.

#### 3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Uygulaması

Belirlenen kriterlere göre uzmanlar tarafından ikili karşılaştırma matrisi (Tablo 5) oluşturularak kriterlerin göreceli öncelik değerleri belirlenmiştir.

**Tablo 5. Ana Kriterlerin Karşılaştırılması**

	Fiyat	Güvenilir Olması	Teslimat Performansı	Ürün Kalitesi	Referans	Ödeme Kolaylığı	Göreceli Öncelik
Fiyat	1	3	5	1	7	9	<b>0,336</b>
Güvenilir Olması	1/3	1	3	1/3	5	7	<b>0,166</b>
Teslimat Performansı	1/5	1/3	1	1/5	3	5	<b>0,088</b>
Ürün Kalitesi	1	3	5	1	7	9	<b>0,336</b>
Referans	1/7	1/5	1/3	1/7	1	3	<b>0,047</b>
Ödeme Kolaylığı	1/9	1/7	1/5	1/9	1/3	1	<b>0,026</b>

Tablo 5'te kriterlerinin birbirleriyle karşılaştırılmaları sonucu fiyat ve ürün kalitesi kriterlerinin diğer kriterlere göre daha önemli olduğu görülmektedir. (0,336). Diğer kriterlerin önem sıralaması ise güvenilirlik (0,166), teslimat performansı (0,088), referans (0,047) ve ödeme kolaylığı (0,026) şeklindedir. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı 0,04 olup bu oran değerlendirmenin oldukça güvenilir olduğunun bir göstergesidir.

Her bir kriter için alternatiflerin öncelik değerleri hesaplandıktan sonra elde edilen matrisin elemanları, kriterlerin öncelik değerleri ile çarpılarak alternatiflerin genel öncelik değerleri elde edilmiştir. Kriterlerin ve kriterlere göre alternatiflerin öncelik değerleri ve alternatifler için hesaplanmış öncelik değerleri ise (Tablo 6)'da, verilmiştir.

**Tablo 6. Kriterlere Göre Firma Öncelikleri ve Tutarlılık Oranları**

	Fiyat (0,336)	Güvenilir Olması (0,166)	Teslimat Performansı (0,088)	Ürün Kalitesi (0,336)	Referans (0,047)	Ödeme Kolaylığı (0,026)	Görelî Öncelik
<b>Firma 1</b>	0,336	0,098	0,053	0,026	0,166	0,033	<b>0,1514</b>
<b>Firma 2</b>	0,336	0,200	0,317	0,047	0,336	0,120	<b>0,2089</b>
<b>Firma 3</b>	0,166	0,028	0,053	0,089	0,336	0,033	<b>0,1115</b>
<b>Firma 4</b>	0,089	0,423	0,130	0,166	0,026	0,454	<b>0,1802</b>
<b>Firma 5</b>	0,047	0,200	0,317	0,336	0,089	0,242	<b>0,2004</b>
<b>Firma 6</b>	0,026	0,051	0,130	0,336	0,047	0,120	<b>0,1470</b>
<b>T.O</b>	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04	0,04	

### 3.2. Bulanık AHP Uygulaması

Bu çalışmada Chang (1996)'ın Genişletilmiş Analiz Yöntemi dikkate alınmıştır. Problemin bulanık AHP yöntemi ile çözülebilmesi için öncelikle Tablo 4'de verilen üçgen bulanık sayılar dikkate alınarak ana kriterlerin karşılaştırılması yapılmış ve önem değerleri Tablo 7'de verilmiştir.

**Tablo 7. Ana Kriterlerin Karşılaştırılması**

	Fiyat	Güvenilir Olması	Teslimat Performansı	Ürün Kalitesi	Referans	Ödeme Kolaylığı
<b>Fiyat</b>	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)	(7/2, 4, 9/2)
<b>Güvenilir Olması</b>	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(5/2, 3, 7/2)
<b>Teslimat Performansı</b>	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)
<b>Ürün Kalitesi</b>	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)	(3/2, 2, 5/2)	(1, 1, 1)	(5/2, 3, 7/2)	(7/2, 4, 9/2)
<b>Referans</b>	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/3, 1, 3/2)	(2/7, 1/3, 2/5)	(1, 1, 1)	(2/3, 1, 3/2)
<b>Ödeme Kolaylığı</b>	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/7, 1/3, 2/5)	(2/5, 1/2, 2/3)	(2/9, 1/4, 2/7)	(2/3, 1, 3/2)	(1, 1, 1)

**Aşama 1:** Bulanık değerlendirme matrisinden ikili karşılaştırmanın sentetik boyut değerleri aşağıdaki gibi elde edilmiştir.

$$S_{FT} = (10.1666; 12; 14) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.179; 0.259; 0.370)$$

$$S_{GNT} = (7; 9; 11.5) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.124; 0.194; 0.304)$$

$$S_{TS} = (4.6333; 6; 7.8333) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.082; 0.129; 0.207)$$

$$S_{KT} = (10.1666; 12; 14) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.179; 0.259; 0.370)$$

$$S_{RF} = (3.3047; 4.1666; 5.4666) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.058; 0.090; 0.144)$$

$$S_{ÖD} = (2.5746; 3.1944; 3.8523) \times (1/56.6523; 1/46.3611; 1/37.8460) \\ = (0.045; 0.069; 0.102)$$

**Aşama 2:** Elde edilen bu vektörler kullanılarak karşılaştırma işlemleri yapıldığında:

### **Fiyat**

$$V(S_{FT} \geq S_{GNT}) = 1 \quad V(S_{FT} \geq S_{KT}) = 1 \quad V(S_{FT} \geq S_{TS}) = 1$$

$$V(S_{FT} \geq S_{RF}) = 1 \quad V(S_{FT} \geq S_{ÖD}) = 1$$

### **Güvenilirlik**

$$V(S_{GNT} \geq S_{FT}) = 0,6578 \quad V(S_{GNT} \geq S_{KT}) = 0,6578 \quad V(S_{GNT} \geq S_{TS}) = 1$$

$$V(S_{GNT} \geq S_{RF}) = 1 \quad V(S_{GNT} \geq S_{ÖD}) = 1$$

### **Teslimat**

$$V(S_{TS} \geq S_{FT}) = 0,1772 \quad V(S_{TS} \geq S_{GNT}) = 0,5608 \quad V(S_{TS} \geq S_{KT}) = 0,1772$$

$$V(S_{TS} \geq S_{RF}) = 1 \quad V(S_{TS} \geq S_{ÖD}) = 1$$

### **Ürün Kalitesi**

$$V(S_{KT} \geq S_{FT}) = 1 \quad V(S_{KT} \geq S_{GNT}) = 1 \quad V(S_{KT} \geq S_{TS}) = 1$$

$$V(S_{KT} \geq S_{RF}) = 1 \quad V(S_{KT} \geq S_{ÖD}) = 1$$

### **Referans**

$$V(S_{RF} \geq S_{FT}) = 0 \quad V(S_{RF} \geq S_{GNT}) = 0,16129 \quad V(S_{RF} \geq S_{TS}) = 0,6138$$

$$V(S_{RF} \geq S_{KT}) = 0 \quad V(S_{RF} \geq S_{ÖD}) = 1$$

**Ödeme**

$$V(S_{\text{ÖD}} \geq S_{\text{FT}}) = 0 \quad V(S_{\text{ÖD}} \geq S_{\text{GNT}}) = 0 \quad V(S_{\text{ÖD}} \geq S_{\text{TS}}) = 0,1418$$

$$V(S_{\text{ÖD}} \geq S_{\text{KT}}) = 0 \quad V(S_{\text{RF}} \geq S_{\text{RF}}) = 0,6769$$

**Aşama 3:** Ağırlık vektörü aşağıdaki gibi tanımlanır.

$$W' = ((d'(A_1), d'(A_2), \dots, d'(A_n))^T \quad A_i = (i = 1, 2, 3, \dots, n)$$

$$W' = (1; 0,6578; 0,1772; 1; 0; 0)$$

**Aşama 4:** Normalizasyon işlemi yapıldıktan sonra sübjektif kriterler için ağırlık vektörü aşağıdaki gibidir.

$$W' = (0,352; 0,232; 0,062; 0,352; 0; 0)$$

Kriterlerin ağırlıkları tespit edildikten sonra, her bir kriter için karar vericilerin adayları karşılaştırılması yapılır. Algoritmanın aşamalarında yapılan işlemler aynı olduğundan kriterler ve kriter ağırlıkları Tablo 8'de verilmektedir.

**Tablo 8. Kriterlere Göre Firmaların Görelî Öncelikleri**

	Fiyat (0,352)	Güvenilir Olması (0,232)	Teslimat Performansı (0,062)	Ürün Kalitesi (0,352)	Referans (0)	Ödeme Kolaylığı (0)	Görelî Öncelik
<b>Firma 1</b>	0,3532	0,1289	0,0884	0	0,6577	0	<b>0,1597</b>
<b>Firma 2</b>	0,3532	0,2477	0,2293	0	1	0,3119	<b>0,1960</b>
<b>Firma 3</b>	0,2323	0	0,1182	0,628	1	0	<b>0,1112</b>
<b>Firma 4</b>	0,0611	0,3758	0,1672	0,2319	0	1	<b>0,2007</b>
<b>Firma 5</b>	0	0,2477	0,2293	0,3525	0,1730	0,5294	<b>0,1958</b>
<b>Firma 6</b>	0	0	0,1672	0,3525	0	0,3119	<b>0,1345</b>

Chang'ın metodunda tutarlılık oranının hesaplanabilmesi matematik mantığı açısından çoğu durumlarda zor görünmektedir. Bunun sebebi ise, bazı kriterlerin ağırlıkları sıfır çıkabildiğinden ve tutarlılık oranı hesaplanırken matrislerin çarpımı sonucu elde edilen matrisin her bir elemanının ayrı ayrı bu ağırlıklara bölünmesi gerektiğinden ifade tanımsız olmaktadır (Göksu, 2008: 89). Bu nedenle çalışmada tutarlılık test edilmemiştir.

### 3.3. AHP ve BAHP Sonuçlarının Karşılaştırılması

Tablo 9’da ağırlıklı ortalama puan sıralamasına göre tedarikçi seçimini etkileyen faktörlerin etki düzeyleri her iki yöntemde verilmiştir.

**Tablo 9. AHP ve BAHP Öncelik Değerleri**

Alternatifler	Öncelik Değerleri	
	AHP	BAHP
<b>Firma 1</b>	0,1514	0,1597
<b>Firma 2</b>	0,2089	0,1960
<b>Firma 3</b>	0,1115	0,1112
<b>Firma 4</b>	0,1802	0,2007
<b>Firma 5</b>	0,2004	0,1958
<b>Firma 6</b>	0,1470	0,1345

Tablo 10’da ise her iki yönteme göre alternatiflerin sıralaması verilmiştir.

**Tablo 10. Alternatiflerin Sıralaması**

Tedarikçi Seçimi Yöntemleri	Alternatiflerin Sıralaması	Oranlara Göre Sıralama (%)
<b>AHP Yöntemi İle Değerlendirme</b>	2-5-4-1-6-3	20,89-20,04-18,02-15,14-14,70-11,15
<b>BAHP Yöntemi İle Değerlendirme</b>	4-2-5-1-6-3	20,07-19,60-19,58-15,97-13,45-11,12

Tablo 10 incelendiğinde AHP yöntemine göre elde edilen ağırlıklar doğrultusunda otel işletmesinin %20,89 oranında firma 2’yi, %20,04 oranında firma 5’i, %18,02 oranında firma 4’ü, %15,14 oranında firma 1’i, %14,70 oranında firma 6’yı, %11,15 oranında da firma 3’ün seçilmesinin uygun olacağı ortaya konulmuştur. Oranlarına göre tedarikçi sıralaması 2, 5, 4, 1, 6 ve 3’tür.

BAHP yöntemine göre elde edilen ağırlıklar doğrultusunda ise otel işletmesinin %20,07 oranında firma 4’ü, %19,60 oranında firma 2’yi, %19,58 oranında firma 5’i, %15,97 oranında firma 1’i, %13,45 oranında firma 6’yı, %11,12 oranında da firma 3’ün seçilmesinin uygun olacağı ortaya konulmuştur. Oranlarına göre tedarikçi sıralaması 4, 2, 5, 1, 6 ve 3’tür.

Her iki yöntemin firma sıralamasında ilk üç firmanın sıralaması değişmekte, son 3 firma her iki yöntemde de aynı sıralamada yer almaktadır.

## SONUÇ

Tedarikçi seçimi birçok işletme için önemli bir karar verme sorunudur. Çünkü doğru tedarikçi ve tedarikçilerle çalışmak işletmenin rekabet gücünü artırarak satın alma maliyetlerinde önemli düşümlere neden olur. Eğer tedarikçi seçimi sürecinde subjektif kararlar varsa bu durumda çok değişkenli karar verme metotları kullanılabilir.

Bu çalışmada hizmet sektöründe faaliyet gösteren bir otel işletmesinde tedarikçi seçimi sürecini değerlendirmek ve bu süreci doğru yönetebilmek açısından AHP ve BAHP yöntemleri kullanılmış ve her iki yöntemin sonuçları birbiriyle kıyaslanmıştır. Literatür taraması ve uzman görüşlerden elde edilen bilgiler ışığında fiyat, güvenilirlik, teslimat performansı, ürün kalitesi, referans, ödeme kolaylığı gibi altı kriter ve altı alternatif tedarikçi değerlendirmeye alınmıştır.

BAHP, problemin çözüm aşamasındaki belirsizlik durumunu ortadan kaldırmak için dilsel değişkenlerin ve bulanık sayıların kullanıldığı, uzman görüşlerinin daha kolay ortaya konulabilmesini sağlayan bir yöntemdir. Çünkü, bulanık mantık sınırların keskin olarak tanımlandığı bir yöntem değildir. Tedarikçi değerlendirme süreci birçok kriteri içinde barındıran karmaşık ve bulanık bir yapıya sahiptir. Literatürde birçok farklı BAHP yöntemi olmasına karşın bu çalışmada Chang'ın (1996) Genişletilmiş Analiz Yöntemi tercih edilmiştir.

Sonuç olarak, iyi tanımlanmış, kesin ifadelerin olduğu karar verme problemlerinde AHP, kesinliğin olmadığı, ikili karşılaştırmaların dilsel ifadelerle kolaylıkla yapılabildiği bulanık ortamlarda ise BAHP yöntemi kullanılabilirliği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKÇA

- Akman, G., A. Alkan (2006) "Tedarikçi Zinciri Yönetiminde Bulanık AHP Yöntemi Kullanılarak Tedarikçilerin Performansının Ölçülmesi: Otomotiv Yan Sanayinde Bir Uygulama", **İstanbul Ticaret Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi**, 5(9), 23-46.
- Alp, İ. (2003) **Analitik Hiyerarşi Prosesi**, Karar Analizi Ders Notları, Ankara: Gazi Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- Atay, L., A. Özdağoğlu (2008) "Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Yöntemiyle Tedarikçi Seçimini Etkileyen Faktörlerin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi: Otel İşletmelerinde Bir Araştırma", **Seyahat ve Turizm Araştırmaları Dergisi**, 38-61.

- Bali, Ö., C. Gencer, **AHP, Bulanık AHP ve Bulanık Mantıkla Kara Harp Okuluna Öğretim Üyesi Seçimi**, [http://w3.gazi.edu.tr/~ctemel/bali&gencer\\_2005.pdf](http://w3.gazi.edu.tr/~ctemel/bali&gencer_2005.pdf), Erişim Tarih: 10.10.2012.
- Başlıgil, H. (2005) "The Fuzzy Analytic Hierarchy Process for Software Selection Problems", **Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi**, 3, 24-33.
- Bruno, G., E. Esposito, A. Genovese, R. Passaro (2012) "AHP-based Approaches for Supplier Evaluation: Problems and Perspectives", **Journal of Purchasing & Supply Management**, 18, 159-172.
- Celik, M., I.D. Er, A.F. Ozok (2009) "Application of Fuzzy Extended AHP Methodology on Shipping Registry Selection: The Case of Turkish Maritime Industry", **Expert Systems with Applications**, 36, 190-198.
- Chamodrakas, I., D. Batis, D. Martakos (2010) "Supplier Selection in Electronic Marketplaces Using Satisficing and Fuzzy AHP", **Expert Systems with Applications**, 37, 490-498.
- Chan, F.T.S., N. Kumar, M.K. Tiwari, H.C.W. Lau, K.L. Choy (2008) "Global Supplier Selection: A Fuzzy-AHP Approach" **International Journal of Production Research**, 46(14), 3825-3857.
- Chou, T.Y., C.L. Hsu, M.C. Chen (2008) "A Fuzzy Multi-Criteria Decision Model for International Tourist Hotels Location Selection", **International Journal of Hospitality Management**, 27, 293-301.
- Çakıcı, A.C., B.C. Çetinsöz (2010) "Otel İşletmelerinde Her Şey Dahil Sistemin Satın Alma Politikalarına Yansımaları Üzerine Bir Çalışma", **Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2, 2-19.
- Dağdeviren, M. (2007) "Bulanık Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Personel Seçimi ve Bir Uygulama", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 22(4), 791-799.
- Dağdeviren, M., D. Akay, M. Kurt (2004) "İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması", **Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi**, 19, 131-138.
- Dündar, S., F. Ecer (2007) "Öğrencilerin Gsm Operatörü Tercihinin, Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemiyle Belirlenmesi", **8. Türkiye Ekonometri ve İstatistik Kongresi**, Malatya: İnönü Üniversitesi.
- Ecer, F. (2008) "Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama", **Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 11(1), 355-369.

- Fua, H., K. Chu, P. Chao, H. Lee, Y. Liao (2011) "Using Fuzzy AHP and VIKOR for Benchmarking Analysis in the Hotel Industry", **The Service Industries Journal**, 31(14), 2373–2389.
- Görener, A., K. Toker , K. Uluçay (2012) "Application of Combined SWOT and AHP: A Case Study for a Manufacturing Firm", **8th International Strategic Management Conference, Procedia - Social and Behavioral Sciences**, 58, 1525 – 1534.
- Güner, H., Ö. Mutlu (2005) "Bulanık AHP İle Tedarikçi Seçim Problemi ve Bir Uygulama", V. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul: **İstanbul Ticaret Üniversitesi**, 473-477.
- İçöz, O. (1996) **Turizm İşletmelerinde Pazarlama, İlkeler ve Uygulama**, Ankara: Anatolia Yayıncılık.
- Karğın, M. (2010) "Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ve İdeal Çözüme Yakınlığa Göre Sıralama Yapma Yöntemleri ile Tekstil Sektöründe Finansal Performans Ölçümü", **Celal Bayar Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi**, 8(1), 195-216.
- Kazançoğlu, Y., E. Ada (2010) "Perakende Sektöründe Tedarikçi Seçiminin Bulanık AHP İle Gerçekleştirilmesi", **Savunma Bilimleri Dergisi**, 9(1), 29-52.
- Kılınççı, Ö., S.A. Önal (2011) "Fuzzy AHP Approach for Supplier Selection in a Washing Machine Company", **Expert Systems with Applications**, 38, 9656–9664.
- Koçak, N. (2006) **Yiyecek İçecek Hizmetleri Yönetimi**, (3. Baskı), Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kozak, N., M.A. Kozak, M. Kozak (2011) **Genel Turizm İlkeler ve Kavramlar**, (5. Baskı), Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kuruüzüm, A., N. Atsan (2001) "Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları", **Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 1(1), 83-105.
- Küçük, O., F. Ecer (2007) "Bulanık TOPSIS Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi ve Erzurum'da Bir Uygulama", **Ekonomik ve Sosyal Araştırmalar Dergisi**, 3(1), 45-65.
- Kwiesielewicz, M., E.V. Uden (2004) "Inconsistent and Contradictory Judgements in Pairwise Comparison Method in the AHP", **Computers and Operations Research**, 31, 713-719.



- Lee, A.H.I. (2009) “A Fuzzy Supplier Selection Model with the Consideration of Benefits, Opportunities, Costs and Risks”, **Expert Systems with Applications**, 36, 2879–2893.
- Li, P.P., F. Wang “An Analysis of Essential Competencies of Hotel First Level Supervisors”, **The International Journal of Organizational Innovation**, 140-162.
- Liao, Z., J. Rittscher (2007) “A Multi-Objective Supplier Selection Model Under Stochastic Demand Conditions”, **International Journal of Production Economics**, 105, 150-159.
- Lin, C., C. Wu (2008) “Selecting a Marketing Strategy for Private Hotels in Taiwan using the Analytic Hierarchy Process”, **The Service Industries Journal**, 28(8), 1077–1091.
- Liu, F.H. F. H.L. Hai (2005) “The Voting Analytic Hierarchy Process Method for Selecting Supplier”, **International Journal Production Economics**, 97, 308-317.
- Manap, G. (2006) “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Turizm Merkezi Seçimi”, **Ticaret ve Turizm Eğitim Fakültesi Dergisi**, 2, 157-170.
- Murat, G., N. Çelik (2007) “ Analitik Hiyerarşi Süreci Yöntemi İle Otel İşletmelerinde Hizmet Kalitesini Değerlendirme: Bartın Örneği” , **ZKÜ Sosyal Bilimler Dergisi**, 3(6), 1–20.
- Özdemir, M.S. (2002) “Bir İşletmede Analitik Hiyerarşi Süreci Kullanılarak Performans Değerleme Sistemi Tasarımı”, **Endüstri Mühendisliği Dergisi**, 13(2), 2-11.
- Öztaş, K., H. Uçan (2002) **Turizm Sektöründe Mutfak Hizmetleri**, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.
- Öztürk, A., Ş. Erdoğan, V.S. Arıkan (2011) “Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS) Kullanılarak Tedarikçilerin Değerlendirilmesi: Bir Tekstil Firmasında Uygulama”, **Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi**, 26(1), 93-112.
- Öztürk, B.A., Z. Başkaya (2012) “Bulanık Analitik Hiyerarşi Süreci ile Bir Ekmek Fabrikasında Un Tedarikçisinin Seçimi”, **Business and Economics Research Journal**, 3(1), 131-159.
- Rezaei, J., R. Ortt (2013) “Multi-Criteria Supplier Segmentation Using a Fuzzy Preference Relations Based AHP”, **European Journal of Operational Research**, 225, 75–84.

- Saaty, T.L. (1980) **The Analytic Hierarchy Process**, New York: McGraw-Hill International Book Company.
- Sarioğlan, M., C. Avcıkurt (2010) “Tedarik Zinciri Yönetimi İşleyişi Çerçevesinde Konaklama İşletmelerine Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi Teorik Örneği”, **V. Lisansüstü Turizm Öğrencileri Araştırma Kongresi**, 26-30 Mayıs 2010, Nevşehir.
- Şen, E. (2006) **KOBİ’lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zincir Yönetiminin Önemi**, Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Şen, Z. (2009) **Bulanık Mantık İlkeleri ve Modelleme**, Su Vakfı Yayınları, İstanbul.
- Vahidnia, M.H., A.A. Alesheikh, A. Alimohammadi (2009) “Hospital Site Selection Using Fuzzy AHP and Its Derivatives”, **Journal of Environmental Management**, 90, 3048–3056.
- Vargas, L.G. (1990) “An Overview of the Analytic Hierarchy Process and Its Applications”, **European Journal of Operational Research**, 48, 2-8.
- Verma, R., M.E. Pullman (1998) “An Analysis of the Supplier Selection Process”, **Omega, International Journal Management Science**, 26(6), 739-750.
- Wang, F.J., C.J. Hung, P.Y.P. Li (2011) “Study on The Critical Success Factors of ISO 22000 Implementation in the Hotel Industry”, **Pak. Journal Statistics**, 27(5), 635-643.
- Xia, W., Z. Wu (2007) “Supplier Selection with Multiple Criteria in Volume Discount Environments”, **Omega, The International Journal of Management Science**, 35, 494 -504.
- Yılmaz, E. (2012) “Bulanık AHP ve VIKOR Bütünleşik Yöntemi İle Tedarikçi Seçimi”, **Marmara Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi**, XXXIII(2), 331-354.
- Zhang, X., H. Song, G.Q. Huang (2009) “Tourism Supply Chain Management: A New Research Agenda”, **Tourism Management**, 30, 345–358.
- Zhu, K.J., Y. Jing, D.Y. Chang (1999) “A Discussion on Extent Analysis Method and Applications of Fuzzy AHP”, **European Journal of Operational Research**, 116, 450-456.