

TEDARİKÇİ SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE HEDEF PROGRAMLAMA YÖNTEMLERİNİN KOMBİNASYONU: OTEL İŞLETMELERİNDE BİR UYGULAMA

Yrd. Doç. Dr. Meltem KARAATLI*

Yrd. Doç. Dr. Gonca DAVRAS**

ÖZ

Otel işletmelerinde, satın alma fonksiyonu işletmenin kalitesi, verimliliği ve devamlılığı için önemlidir. Tedarikçilerin belirlenmesinde işletmelere özgü farklı satın alma kriterleri vardır. Tedarikçilerin seçimine karar verilmesi sürecinde sezgisel ve analitik yöntemler kullanılabilir. Bu çalışmada tedarikçi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi ve hedef programlama yöntemleri birlikte kullanılmıştır. Bir otel işletmesinin tedarikçilerin seçim sürecini konu alan bu çalışmanın ilk aşamasında, analitik hiyerarşi prosesi kullanılmış, fiyat, ürün kalitesi, teslimat performansı, güvenilirlik, ödeme kolaylığı, referans gibi kriterlere göre altı tedarikçinin öncelik değerleri bulunmuştur. Alternatiflerin analitik hiyerarşi prosesi ile elde edilen öncelikleri, önerilen hedef programlama modeline kısıt olarak dahil edilmiştir. Ayrıca karar vericinin özel kısıtları da önerilen modele eklenmiştir. Modelin optimum sonucunda, işletmenin hangi tedarikçilerden ne miktarda ürün temin edeceği bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: *Analitik Hiyerarşi Prosesi, Hedef Programlama, Tedarikçi Seçimi, Otel İşletmeleri, Doğrusal Programlama.*

JEL Sınıflandırması: *C61, C02, M110*

COMBINATION OF ANALYTIC HIERARCHY PROCESS AND GOAL PROGRAMMING METHODS IN SUPPLIER SELECTION: AN APPLICATION IN THE HOSPITALITY MANAGEMENT

ABSTRACT

Purchasing function in hospitality business is important in order to quality, efficiency and sustainability of these business. There are different purchasing criterias unique to business for the determination of suppliers. In the choice of supplier determination process, analytical and intuitive methods can be used. In this study analytic hierarchy process and goal programming (HP) methods combined. First step of this study analytic hierarchy process is utilised and for the different criterias such as price, quality of the products, delivery performance, trustibility, easy payment, references. It is determined the priority values for six different suppliers. Determined priorities are used as a

* Süleyman Demirel Üniversitesi, İİBF, İşletme Bölümü, meltemkaraatli@sdu.edu.tr

** Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta MYO, Turizm ve Otel İşletmeciliği Bölümü, goncadavras@sdu.edu.tr

constraint for the analytic hierarchy process model. In addition decider's special constraints are added to the model optimum stage of the model, it is reached that what amount of product from which suppliers could be purchased.

Keywords: *Analytic Hierarchy Process, Goal Programming, Supplier Selection, Hospitality Businesses, Linear Programming.*

JEL Classification: *C61, C02, M110*

1. GİRİŞ

Turizm sektörü hızla gelişmeye ve değişmeye devam etmektedir. 2013 yılında 39 milyon turist sayısına ve 32 milyar dolarlık gelire ulaşılan ülkemizde bu gelişim her yıl belli oranda artmaya devam etmektedir. Bu olumlu gelişmelerin görüldüğü turizm sektörü oldukça geniş bir faaliyet alanına sahiptir. Faaliyet alanının önemli bir parçasını oluşturan otel işletmeleri, turistik çekicilikleri oluşturan işletmeler grubu içerisinde yer alır (Kozak vd., 2011: 50). Otel işletmeleri, insanların değişik nedenlerle yer değiştirmesi sonucu konaklama, yeme içme ve buna bağlı ihtiyaçlarını karşılamak için mal ve hizmet üreten işletmelerdir (Şener, 2001:4). Bu işletmeler turistik konaklama, yeme içmeye ilişkin mal ve hizmet üreten ve pazarlayan kuruluşlardır (İçöz, 1996:25).

Otel işletmeleri müşterin taleplerinin maksimum düzeyde karşılama çabasındadırlar. Bu nedenle doğrudan veya dolaylı hizmete katkısı olacak hammadde, yarı mamul ya da bitmiş mal satın alırlar. Bu işletmeler, ihtiyaç duyulan ve talep edilen ürünleri doğru miktarda, doğru kalitede ve doğru kaynaktan temin etmekle yükümlüdür. Otel işletmelerindeki işleyişi doğrudan etkileyen satın alma faaliyetleri için geniş pazar bilgisine ihtiyaç vardır (Çakıcı, 2002:222). Satın alma 'bir malın işletmenin tedarik politikasına uygun olarak araştırılması, seçimi, satın alınması, teslim alınması, depolaması ve nihai kullanımı ile ilgili bir fonksiyon' olarak tanımlanmaktadır (Öztaş ve Uçan, 2002:65-67). İşletmelerin uyguladığı satın alma prosedürü işletmenin türüne, bulunduğu pazara, ilişkide olduğu satıcılara, ihtiyaç tahminlerine, depolama imkanlarına bağlıdır (Koçak, 2006:82).

İşletmelerde, 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. (Şen, 2006:33).

Satın alma fonksiyonunu işletmeler, merkezi ve bölgesel satın alma olmak üzere iki şekilde uygularlar. Özellikle zincir otel işletmeleri merkezi satın alma sistemini kullanır. Buna göre yetkili kişilerden oluşturulan merkez satın alma grubu oluşturulur, buna göre zincire ait tüm oteller ihtiyaçlarını merkeze bildirir, alım merkez satın alma grubu 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).

Satın alma faaliyetinin en önemli aşaması tedarikçi seçimidir. Otel işletmelerinde doğru tedarikçi seçimi düşük maliyetli ve yüksek kaliteli üretimi beraberinde getirmektedir. Özellikle birleşik ürün özelliği gösteren turistik ürünlerin tedarikçi seçim sürecinde seçim kriterleri büyük önem taşımaktadır. Seçim kriterlerinin önceliklerinin belirlenmesi konaklama işletmelerinin rekabet üstünlüğünü, maliyetlerini, müşteri memnuniyetini etkilemektedir (Sarioğlan, 2011: 243). Özellikle her şey dahil sistemi içinde yer alan ve maliyetlere aşırı odaklanmış işletmeler için bu süreç daha da önemlidir (Çakıcı ve Çetinsöz, 2010:16).

Satın alma faaliyetinde tedarikçilere ulaşma ve satın alma görevlilerine yol gösterme anlamında bir çok araç bulunmaktadır. Satış rehberleri, satıcı katalogları, satış elemanları, satıcı firmalarının reklam ve ilanları, web siteleri, konuyla ilgili fuar ve sergiler bu araçlardan bazılarıdır (Denizer, 2005:97-99). Seçim sürecinde analitik verilerin kullanılmasının yanında sezgisel yaklaşımlarda kullanılabilir özellikle orta ve küçük çaplı işletmeler bu yöntemle seçim yapmaktadırlar. Ancak kurumsallaşmış işletmelerde sağlıklı kararların alınması analitik verilerle mümkündür (Alp, 2003).

Çalışmamızda turizm sektöründe faaliyet gösteren bir otel işletmesinde analitik veriler kullanılarak tedarikçi seçim süreci için bir model önerisinde bulunulmuştur. Bu model kapsamında, analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve hedef programlama (HP) yöntemleri bir arada kullanılmıştır.

2. LİTERATÜR TARAMASI

Yazın taramasında, analitik hiyerarşi prosesi (AHP) ve hedef programlama (HP) yöntemlerinin birlikte kullanıldığı çalışmalar şu şekilde gösterilebilir:

Dağdeviren ve Eren, tedarikçi firma seçimi için AHP ve 0-1 HP yöntemlerini kullanarak bir model ortaya koymuşlardır. Çalışmada öncelikle AHP için kalite, performans, maliyet ve teknoloji kriterleri dikkate alınmış ve bu kriterlere göre AHP uygulanarak her bir alternatif firma için ağırlıklar elde edilmiştir. Daha sonra 0-1 HP ile dönemlik talep, dönemlik toplam sipariş verme maliyeti, dönemlik kalite kontrol süresi AHP'den elde edilen ağırlıkları da içeren dört kısıtın yer aldığı bir model önerilmiştir (Dağdeviren ve Eren, 2001:41-52).

Kahraman ve Büyüközkan, sürecin ve ürün kalitesinin iyileştirilmesi için kullanılan Altı Sigma Yönteminde proje seçimi için bulanık AHP ve bulanık HP yöntemlerinin kombinasyonunu yaparak bir model önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmada finansal yararın, süreç kapasitesinin ve müşteri memnuniyetinin maksimizasyonu, riskin, maliyetin ve proje tamamlanma zamanının minimizasyonu olmak üzere 6 tane amacın olduğu bir model önerilmiştir (Kahraman ve Büyüközkan, 2008:599-615).

Badri, müşterilerden veri toplamak için en iyi kalite kontrol araçlarına karar verebilmek adına AHP ve HP yöntemlerini kullanarak bir model önerisinde bulunmuştur. Çalışmada maddi duran

varlıklar, güvenilirlik, duyarlılık, güvence ve empati gibi kriterler dikkate alınarak AHP uygulanmıştır. Altı farklı alternatif için ağırlıklar elde edilmiş ve daha sonra maliyet, yönetim saati ve işçilik saati kısıtlarını da içeren çok amaçlı bir model önerilmiştir (Badri, 2001:27-40).

Perçin, tedarikçi seçimi problemi için AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonunu ortaya koyan bir model önerisinde bulunmuştur. AHP kapsamında en iyi tedarikçiyi seçerken üretim, teknoloji, işletme ve hizmet, olarak 4 ana kriter belirlenmiş ve bu kriterlerde alt kriterlere ayrılmıştır. Sırasıyla kalite, teslim, servis, maliyet ve fayda olmak üzere 5 amaçlı bir HP modeli önerilmiştir. Çalışmada müşterinin talep miktarı, her tedarikçi için maksimum ve minimum sipariş miktarı gibi kısıtlar yer almaktadır (Perçin, 2006:34-49).

Kokangül ve Susuz, AHP, doğrusal olmayan tamsayı programlama ve çok amaçlı programlamayı entegre ederek sipariş miktarı indirimi, kapasite ve bütçe gibi kısıtları da dikkate alarak en iyi tedarikçileri ve optimum sipariş miktarını belirleyen bir model önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmada AHP için satınalma ve kalite olmak üzere iki ana kriter belirlenmiş ve farklı alt kriterlere ayrılmıştır (Kokangül ve Susuz, 2009:14171429).

Bertolini ve Bevilacqua, AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonu ile bir yağ rafinerisinde santrifüj pompalarının bakımında en iyi stratejilerin belirlenmesi problemi için bir model önerisinde bulunmuşlardır. Optimal bakım politika seçiminde AHP için oluşum, şiddet ve seçilebilirlik olmak üzere 3 ana kriter belirlenmiştir. Bunlar da çeşitli alt kriterlere ayrılmıştır. Daha sonra sırasıyla maliyet minimizasyonu, işgücü kullanımı minimizasyonu, AHP skorlarının maksimizasyonu ve her kriter için yerel skorların maksimizasyonu olmak üzere dört amaçlı bir HP modeli önerilmiştir (Bertolini ve Bevilacqua, 2006:839-848).

Lee ve Kwak, sağlık sisteminde HP ve AHP yöntemlerini kullanarak bir model önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmanın amacı bir sağlık sisteminde etkili bilgi kaynakları planlamasıdır (Lee ve Kwak, 1999:1191-1198).

Shaw ve arkadaşları düşük karbonlu tedarik zinciri geliştirmek için bulanık AHP ve bulanık doğrusal programlama kullanarak bir model önerisinde bulunmuşlardır. Modelde ilk olarak çoklu faktörlerin ağırlıklarının analizi için bulanık AHP kullanılmıştır. Maliyet, kalite, red edilme yüzdesi, geç teslimat yüzdesi, sera gazı emisyonu ve talep düşünülen faktörlerdir. Bulanık AHP ile elde edilen çoklu faktörlerin ağırlıkları, bulanık çok amaçlı doğrusal programlamada kullanılmıştır (Shaw vd., 2012:8182-8192).

Radcliffe ve Schniederjans, anket bilgilerinin güvenilirliğini test etmek için AHP ve HP yöntemlerini birlikte kullanmışlardır. AHP için yönetim, teknik ve destek takımı kriterleri belirlenmiş ve daha sonra bu ana kriterler 5 alt kritere ayrılmıştır. AHP uygulamasından sonra çok amaçlı bir model önerilmiştir (Radcliffe ve Schniederjans, 2003:587-595).

Jung bir işletmede üretim planlama problemini çözmek için bulanık AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonunu ortaya koyan bir model önerisinde bulunmuştur. Değişken müşteri taleplerinin yerinde ve zamanında karşılanması, işletmenin çalıştığı işbirlikçi firmaların kotalarının belirlenmesi için önerilen modelde öncelikle bulanık AHP nisbi ağırlıklar belirlenmiştir. Ürün kalitesi, performans geçmişi, sektördeki itibarı, üretim kapasitesi ana kriterler olarak belirlenmiştir. Daha sonra toplam üretim maliyetinin minimize edildiği çok amaçlı bir model önerilmiştir (Jung, 2011:5833-5840).

Aznar ve arkadaşları tarımsal değerlendirme problemi için AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonunu yaparak bir model önerisinde bulunmuşlardır. Çalışmanın birinci adımında uygulanacak olan AHP için bitki durumu ve toprak kalitesi kriterleri dikkate alınarak altı bölge değerlendirmeye alınmıştır. Bu yöntemle elde edilen ağırlıklar önerilen HP modelinde kullanılmıştır (Aznar vd., 2011:221-238).

Girginer ve Kaygısız, bir üniversitede akademik çalışmalarda kullanılacak en uygun istatistiksel yazılımın belirlenmesi için AHP ve 0-1 HP yöntemlerini birlikte kullanarak bir model önermişlerdir. AHP ile en uygun istatistiksel yazılımın seçimi için finansal özellikler, teknik özellikler, kullanım özellikleri, analiz özellikleri ve satıcı özellikleri olmak üzere 5 adet kriter belirlenmiştir. Daha sonra yazılım fiyatı, yıllık bakım maliyeti ve AHP önceliklerini içeren bir model önerilmiştir (Girginer ve Kaygısız, 2009:211-293).

Liao, bir işletmenin yeni ürün geliştirme esnasında en iyi fiyatlandırma stratejisini seçmek için bulanık AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonu ile bir model önerisinde bulunmuştur. Bulanık AHP için birim satınalma maliyeti, ürün fiyatlandırma, kanal sayısı, satış gücü büyüklüğü, promosyon giderleri gibi kriterler dikkate alınmıştır. Daha sonra AHP ile elde edilen ağırlıklarda kullanılarak bir HP modeli önerilmiştir (Liao, 2011:831-841).

3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ (AHP)

Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP), 1977 yılında Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen geniş bir alanda kullanılan çok amaçlı karar verme metodlarından biridir. Çok yönlü kriterlerin kolaylıkla yönetilebildiği AHP modeli kullanışsız matematikler içermez (Başlıgil, 2005:25). 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, Akay ve Kurt, 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 ve 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, 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 terimi iki faktörün/kriterin birbiriyle karşılaştırması anlamına gelir ve karar vericinin yargısına dayanır. İkili karşılaştırmalar, karar kriterlerinin ve alternatiflerinin öncelik dağılımının kurulabilmesi için tasarlanmıştır (Kuruüzüm, 2001:87).

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 matrisin köşegeni üzerindeki matris bileşenleri 1 değerini alır. ($i=j$)

Tablo 1. Kriterler için İkili Karşılaştırmalar Matrisi Oluşturulması

	Kriter 1	Kriter2.....	Kriter j
Kriter 1	w_1/w_1	w_1/w_2	w_1/w_j
Kriter 2.....	w_2/w_1	w_2/w_2	w_2/w_j
Kriter i	w_i/w_1	w_i/w_2	w_i/w_j

Kaynak: Vargas, 1990:4

Bu değerlendirmede Tablo 2'te gösterilen ölçek kullanılmaktadır. Bu ölçek doğrultusunda, konuyla ilgili kişi veya kişiler tarafından karşılaştırmalar yapılır. Örneğin bu değer 9 ise, i . kriterin j . kritere göre aşırı düzeyde önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu durumda benzer şekilde j . kriter de i . kritere göre 1/9 düzeyinde önemli olmaktadır (Güngör ve İşler, 2005:24).

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 değerdir.

Üçüncü aşama olan sentez aşamasında karşılaştırılan her elemanın görelî 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, 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, 2001:91). Tutarlılık oranı aşağıdaki 1 ve 2 nolu formülasyona göre hesaplanmaktadır:

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

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

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 gibi bulunmuştur. Tablo 3'de görüldüğü gibi 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 ve 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

4. HEDEF PROGRAMLAMA (HP)

Hedef programlama (HP) yöntemini, ilk ortaya koyan araştırmacılar Charnes ve Cooper (1961) olmuşlardır. Daha sonra sırasıyla Lee (1972), Flavell (1976) Ignizio (1985), Tamiz (1998), Vitoriano ve Romero (2001), Chang (2002) gibi bilim adamları hedef programlama yöntemini geliştirmişlerdir (Aktaran, Kahraman ve Büyüközkan, 2008:602).

HP çok amaçlı problemlerin çözümü için geliştirilmiş çok güçlü tekniklerden biridir (Liao, 2011:835). HP birbirleriyle çelişen birden fazla amacın önem derecelerini dikkate alan uzlaşık bir çözüm ortaya koymaya çalışır. Temel amaç orijinali çok amaçlı olan bir problemin tek amaçlı bir probleme dönüştürmektir. Modelin sonucuna genellikle etkin çözüm adı verilir (Taha, 2007:343).

Bu tekniğin en önemli özelliği her bir tercihe veya nitelendirmeye doyurucu bir hedef değerini atayabilmesidir. Böylece hedef programlama ile istenmeyen sapma değişkenleri minimize edilir. Hedef programlamada karar vericiden istenilen her bir amaç belirli bir sayısal hedefi gerçekleştirmek için formüle edilerek bu amaçları kaçırmaktan doğan toplam ceza yani amaç fonksiyonlarının her birinin hedeflerinden sapmalarının ağırlıklı toplamlarının minimizasyonu sağlanır (Öztürk, 2009:273).

Aşağıda genel bir hedef programlama formülasyonu (3-5) görülmektedir (Lee ve Kwak, 1999:1194).

$$\text{Min}(Z) = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^I P_k (w_k^+ d_i^- + w_k^- d_i^+) \quad (3)$$

Kısıtlayıcılar;

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad (j = 1, 2, \dots, I) \quad (4)$$

$$X_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad (5)$$

Burada;

Z = Ağırlıklandırılmış sapma değişkenlerinin toplamı,

$w_k^+, w_k^- = k.$ öncelik için karar alıcı tarafından tanımlanan ağırlık katsayıları,

$P_k = k.$ önceliğin önem seviyesi ($P_k > P_{k+1}$)

d_i^- = i. hedefin altında gerçekleşmesini açıklayan negatif sapma değişkeni,

d_i^+ = i. hedefin üzerinde gerçekleşmesini açıklayan pozitif sapma değişkeni,

a_{ij} = i hedefinde X_j ilişkin teknolojik katsayılar

b_i = i. hedef kısıtı için sağ taraf sabiti

olarak tanımlanabilir.

5. UYGULAMA

Bu çalışmada, bir otel işletmesinde kullanılan *tek çeşit ürün ve tek dönem dikkate alınarak* alternatif tedarikçiler arasından, hangi tedarikçilerden ne miktarda ürün tedarik edileceğini belirleyen, AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonunu içeren bir model önerisinde bulunulmuştur. Tedarikçi seçimi probleminde AHP süreci sonunda tüm tedarikçiler için elde edilen öncelikler otel işletmesi için tedarikçilerin uygunluk derecesinin bir sıralamasını göstermektedir. Ancak otel işletmesinin beklentilerine ek olarak kısıt ve hedefleri de olabilir. Bu bağlamda AHP yöntemi ile elde edilen öncelikler de ayrı bir kısıt olarak modele ilave edilerek bir HP modeli ortaya konulmuştur.

Çalışmada öncelikle AHP yöntemi bir sonraki aşamada da önerilen HP modeli uygulanacaktır. Önerilen modelin aşağıda kapalı formülasyonu verilmiştir: (6-14 nolu formüller)

$$\text{Min}Z = P_1s_b^+ + P_2s_t^- + P_3(s_w^- + s_w^+) \quad (6)$$

$$\sum_{i=1}^N Y_i = K \quad (7)$$

$$\sum_{i=1}^N c_i X_i + s_b^- - s_b^+ = M \quad (8)$$

$$\sum_{i=1}^N X_i + s_t^- - s_t^+ = T \quad (9)$$

$$\sum_{i=1}^N w_i Y_i + s_w^- - s_w^+ = 1 \quad (10)$$

$$Q_{i\min} * Y_i \leq X_i \quad (11)$$

$$Q_{i\max} * Y_i \geq X_i \quad (12)$$

$$X_i \geq 0 \text{ ve tamsayı } \forall i \quad (13)$$

$$Y_i = 0 \text{ veya } 1 \quad \forall i \quad (14)$$

Burada;

X_i = i. tedarikçiden sipariş edilecek miktar

Y_i = i. tedarikçiye sipariş verilecekse “1”, diğer durumda “0”

K = Seçilmek istenen tedarikçi sayısı

c_i = i. tedarikçiden satın alınacak ürünün birim fiyatı

M = Toplam bütçe

w_i = i. tedarikçi için AHP'den elde edilen ağırlık katsayısı

T = işletmenin tedarik etmek istediği toplam talep miktarı

$Q_{i\min}$ = i. tedarikçiden tedarik edilmek istenen minimum miktar

$Q_{i\max}$ = i. tedarikçiden tedarik edilmek istenen maksimum miktar

s_b^- = bütçe miktarından negatif yönde sapma

s_b^+ = bütçe miktarından pozitif yönde sapma

s_w^- = AHP yöntemi ile elde edilen ağırlıklardan negatif yönde sapma

s_w^+ = AHP yöntemi ile elde edilen ağırlıklardan pozitif yönde sapma

s_t^- = talep miktarından negatif yönde sapma

s_t^+ = talep miktarından pozitif yönde sapma

P_k = k. önceliğin önem seviyesi

olarak tanımlanır.

Önerilen modelin amaç fonksiyonunda (6 nolu), birbirinden öncelikli 3 amacın her birinin hedeflerinden sapmalarının ağırlıklı toplamalarının minimizasyonu sağlanmıştır. Yani, öncelik sırasına göre bütçe, talep ve AHP yönteminden elde edilen ağırlıklar dikkate alınarak istenmeyen sapma değişkenleri minimize edilmiştir. Modelin kısıtları açıklanacak olursa, 7 nolu kısıt işletmenin sipariş vereceği tedarikçi sayısını, 8 nolu kısıt bütçe miktarını, 9 nolu kısıt talep miktarını, 10 nolu kısıt AHP'den elde edilen ağırlıklar için öncelik kısıtı, 11 ve 12 nolu kısıtlar ise alternatif her tedarikçiden talep edilecek minimum ve maksimum ürün miktarını göstermektedir.

Uygulama, beş yıldızlı bir otel işletmesinde gerçekleştirilmiştir. İşletmenin satın alma müdürü ve müdür yardımcısıyla yapılan görüşmede elde edilen tedarikçi seçimi kriterleri doğrultusunda altı tedarikçi aday değerlendirilmiştir. Fiyat, ürün kalitesi, teslimat performansı, güvenilirlik, ödeme kolaylığı, referans olmak üzere altı ana kriter belirlenmiştir. Bu kriterlere göre alternatif tedarikçiler değerlendirilirken Expert Choice 11 paket programı kullanılmıştır. Öncelikle Tablo 4'te ana kriterlerin ikili karşılaştırılmaları verilmiştir. Tablo 4'te kriterlerinin birbirleriyle karşılaştırılmaları sonucu fiyat kriteri diğer kriterlere göre daha önemli olduğu görülmektedir. (0,382). Diğer kriterlerin önem sıralaması ise ürün kalitesi (0,250), güvenilirlik (0,160), teslimat performansı (0,101), referans (0,064) ve ödeme kolaylığı (0,043) şeklindedir. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı 0.02 olup bu oran değerlendirmenin oldukça güvenilir olduğunun bir göstergesidir.

Tablo 4. Ana Kriterlerin Karşılaştırılması

	Fiyat	Güvenilir Olması	Teslimat Performansı	Ürün Kalitesi	Referans	Ödeme Kolaylığı	Görelî Öncelik
Fiyat	1	3	4	2	5	6	0,382
Güvenilir Olması	1/3	1	2	1/2	3	4	0,160
Teslimat Performansı	1/4	1/2	1	1/3	2	3	0,101
Ürün Kalitesi	1/2	2	3	1	4	5	0,250
Referans	1/5	1/3	1/2	1/4	1	2	0,064
Ödeme Kolaylığı	1/6	1/4	1/3	1/5	1/2	1	0,043

İkinci aşamada 6 alternatif firma her bir kriter için Saaty tarafından önerilen önem derecesi skalasına göre karşılaştırılmış ve bu değerlendirme sonucunda her bir kriter temelinde firma öncelikleri ve oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları elde edilmiştir. Tüm kriterlere göre değerlendirme yapılmış ve elde edilen değerler Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Kriterlere Göre Firma Öncelikleri ve Tutarlılık Oranları

	Fiyat (0,382)	Güvenilir Olması (0,160)	Teslimat Performansı (0,101)	Ürün Kalitesi (0,250)	Referans (0,064)	Ödeme Kolaylığı (0,043)	Görelî Öncelik
Tedarikçi 1	0,370	0,382	0,155	0,361	0,082	0,160	0,322
Tedarikçi 2	0,260	0,064	0,376	0,287	0,238	0,043	0,238
Tedarikçi 3	0,170	0,043	0,245	0,165	0,055	0,382	0,158
Tedarikçi 4	0,101	0,250	0,113	0,057	0,038	0,250	0,117
Tedarikçi 5	0,065	0,160	0,062	0,087	0,187	0,101	0,094
Tedarikçi 6	0,034	0,101	0,049	0,043	0,401	0,064	0,071
T.O	0,04	0,02	0,03	0,05	0,04	0,02	0,03

Elde edilen sonuçlara göre öncelikli firmalar fiyat kriterine göre 1. firma, güvenilirlik kriterine göre 1.firma, teslimat kriterine göre 2. firma, kalite kriterine göre 1. firma, referans kriterine göre 2.firma, ödeme kolaylığı kriterine göre 3. firma olarak belirlenmiştir. Oluşturulan tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları 0,10’dan küçük çıkmıştır. Buradan oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

AHP’de son adımda elde edilen kriter öncelikleri ile kriterler temelinde bulunan firma önceliklerinin çarpılması her bir tedarikçinin sahip olduğu önceliğin hesaplanmasıdır. Belirlenen altı tedarikçi için bu hesaplama yapılmış ve Tablo 5’de verilmiştir. 1. tedarikçi için 0,322, 2. tedarikçi için 0,238, 3. tedarikçi için 0,158, 4. tedarikçi için 0,117, 5. tedarikçi için 0,094 ve 6. tedarikçi için 0,071 olarak bulunmuştur. AHP sonucunda tedarikçi seçiminde birinci öncelikli firma 1. tedarikçi olmuştur,

daha sonra sırayla 2, 3, 4, 5 ve 6 nolu tedarikçiler izlemiştir. AHP sonuçları önerilen HP modelinde kısıt olarak kullanılmıştır.

Tek çeşit ürün ve tek dönem dikkate alınarak kullanılan parametreler şöyle özetlenebilir: işletmenin bütçe miktarı 16000 TL, tedarik edeceği ürün miktarı 8000 birim, sipariş vereceği tedarikçi sayısı 2, her bir tedarikçi firmadan talep miktarı minimum 2000, maksimum 8000 birim olarak belirlenmiştir. Ayrıca 1, 3 ve 4 nolu tedarikçiler için 1,5 TL, 2 nolu tedarikçi için 1,4 TL, 5 nolu tedarikçi için 1,3 TL, 6 nolu tedarikçi için 1,6 TL olarak birim maliyet verilmiştir. İlgili kısıtlar ve parametreler kullanılarak kurulan modelin açık formülasyonu şöyledir: (15-34 nolu formüller)

$$\text{Min}Z = P_1s_b^+ + P_2s_t^- + P_3(s_w^- + s_w^+) \quad (15)$$

$$Y_1 + Y_2 + Y_3 + Y_4 + Y_5 + Y_6 = 2 \quad (16)$$

$$1.5X_1 + 1.4X_2 + 1.5X_3 + 1.5X_4 + 1.3X_5 + 1.6X_6 + s_b^- - s_b^+ = 16000 \quad (17)$$

$$X_1 + X_2 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6 + s_t^- - s_t^+ = 8000 \quad (18)$$

$$0.322Y_1 + 0.238Y_2 + 0.158Y_3 + 0.117Y_4 + 0.097Y_5 + 0.071Y_6 + s_w^- - s_w^+ = 1 \quad (19)$$

$$2000Y_1 \leq X_1 \quad (20)$$

$$2000Y_2 \leq X_2 \quad (21)$$

$$2000Y_3 \leq X_3 \quad (22)$$

$$2000Y_4 \leq X_4 \quad (23)$$

$$2000Y_5 \leq X_5 \quad (24)$$

$$2000Y_6 \leq X_6 \quad (25)$$

$$8000Y_1 \geq X_1 \quad (26)$$

$$8000Y_2 \geq X_2 \quad (27)$$

$$8000Y_3 \geq X_3 \quad (28)$$

$$8000Y_4 \geq X_4 \quad (29)$$

$$8000Y_5 \geq X_5 \quad (30)$$

$$8000Y_6 \geq X_6 \quad (31)$$

$$X_i \geq 0 \text{ ve } \text{tamsayı } i = 1, 2, 3, 4, 5, 6 \quad (32)$$

$$Y_i = 0 \text{ veya } 1 \quad (33)$$

$$s_b^-, s_b^+ \geq 0 \quad s_t^-, s_t^+ \geq 0 \quad s_w^-, s_w^+ \geq 0 \quad (34)$$

Kurulan model WINQSB paket programı ile çözülmüş, işletmenin 1 nolu ve 2 nolu tedarikçilerden ürün ihtiyacını karşılaması gerektiği belirlenmiştir. 1 nolu tedarikçiden 3200 birim, 2 nolu tedarikçiden 8000 birim ürün alınması gerektiği sonucuna varılmıştır.

6. SONUÇ

Bileşik ürün üretilen otel işletmelerinde ürün çeşidi oldukça fazladır. 7 gün ve 24 saat hizmet veren bu işletmeler için kullanılan mal ve malzemenin temini noktasında tedarikçi seçimi önemlidir. Bu seçim hizmet kalitesini, maliyetleri, fiyatları kısaca işletmenin tüm fonksiyonlarını etkiler. Bu nedenle tedarikçi seçimi uzun süreli ve maliyetli bir süreci kapsar. Yüksek miktarda alımların ve sık

aralıklı siparişlerin çok olduğu otel işletmeleri tedarikçi seçiminde titiz davranmaktadır. Karar sürecinde deneyimin yanı sıra sayısal yöntemlerde kullanılmalıdır.

Bu çalışmada, bir otel işletmesinde kullanılan *tek çeşit ürün ve tek dönem dikkate alınarak* alternatif tedarikçiler arasından, hangi tedarikçilerden ne miktarda ürün tedarik edileceğini belirleyen, AHP ve HP yöntemlerinin kombinasyonunu içeren bir model önerisinde bulunulmuştur. Tedarikçi seçimi probleminde AHP süreci sonunda tüm tedarikçiler için elde edilen öncelikler otel işletmesi için tedarikçilerin uygunluk derecesinin bir sıralamasını göstermektedir. Ancak otel işletmesinin beklentilerine ek olarak kısıt ve hedefleri de olabilir. Bu bağlamda AHP yöntemi ile elde edilen öncelikler de kısıt olarak modele ilave edilerek bir HP modeli ortaya konulmuştur.

KAYNAKÇA

- Alp, İ. (2003), “Analitik Hiyerarsi Prosesi Karar Analizi Ders Notları” Gazi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Endüstri Mühendisliği Bölümü.
- Aznar J., F. Guijarro ve J. M. M. Jimenez (2011), “Mixed Valuation Methods:A Combined AHP-GP Procedure for Individual and Group Multicriteria Agriculture Valuation”, *Ann. Oper. Res.*, 190: 221-238.
- Badri, M. A. (2001), “A Combined AHP-GP Model for Quality Control Systems”, *Int. J. Production Economics*, 72: 27-40.
- Başlıgil, H. (2005), “The Fuzzy Analytic Hierarchy Process For Software Selection Problems”, *Yıldız Teknik Üniversitesi Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 3: 24-33.
- Bertolini, M. ve M. Bevilacqua (2006). “A Combined Goal Programming- AHP Approach to Maintenance Selection Problem”, *Reliability Engineering and System Safety*, 91: 839-848.
- Çakıcı, A. C. ve 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.
- Çakıcı, C. (2002), “Otel İşletmeciliği”, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Dağdeviren, M. ve T. Eren (2001). “Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Kullanılması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2): 41-52.
- Dağdeviren, M., D. Akay ve M. Kurt (2004), “İş Değerlendirme Sürecinde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Uygulaması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 131-138.
- Denizer D. (2005), “Konaklama İşletmelerinde Yiyecek İçecek Yönetimi”, Ankara: Detay Yayıncılık.

- Ecer, F. (2008), “Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve Bir Uygulama”, Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, 11(1), 355-369.
- Girginer N. ve Z. Kaygısız (2009), “İstatistiksel Yazılım Seçiminde Analitik Hiyerarşi Süreci ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin Birlikte Kullanımı”, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 10(1): 211-233.
- Güngör, İ. ve D. B. İşler (2005), “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı ile Otomobil Seçimi”, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi, 1(2): 2-15.
- İçöz, O. (1996), “Turizm İşletmelerinde Pazarlama, İlkeler ve Uygulama”, Ankara: Anatolia Yayıncılık.
- Jung, H. (2011), “A fuzzy AHP-GP Approach for Integrated Production-Planning Considering Manufacturing Partners”, Expert Systems with Applications, 38: 5833-5840.
- Kahraman, C. ve G. Büyüközkan (2008), “A Combined Fuzzy AHP and Fuzzy Goal Programming Approach for Effective Six-Sigma Project Selection”, J. of Mult. Valued Logic & Soft Computing, Volume: 14: 599-615.
- Koçak, N. (2006), “Yiyecek İçecek Hizmetleri Yönetimi”, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kokangül, A. ve Z. Susuz (2009), “Integrated Analytical Hierarch Process and Mathematical Programming to Supplier Selection Problem with Quantity Discount”, Applied Mathematical Modelling, 33: 1417-1429.
- Kozak, N., M. A. Kozak ve M. Kozak (2011), “Genel Turizm İlkeler ve Kavramlar”, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Kuruüzüm, A. ve N. Atsan (2001), “Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları”, Akdeniz Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 1(1): 83-105.
- Kwiesielewicz, M. ve E. V. Uden (2004), “Inconsistent and Contradictory Judgements In Pairwise Comparison Method In The AHP”, Computers & Operations Research, 31: 713-719.
- Lee, C.W. ve N.K Kwak (1999). “Information Resource Planning for a Health-Care System Using an AHP-Based Goal Programming Method”, Journal of the Operational Research Society, 50: 1191-1198.
- Liao, C. N. (2011), “Fuzzy Analytical Hierarchy Process and Multi-Segment Goal Programming Applied to New Product Segmented Under Price Strategy”, Computers & Industrial Engineering, 61: 831–841.
- Öztaş, Kadir ve H. Uçan (2002), “Turizm Sektöründe Mutfak Hizmetleri”, Ankara: Nobel Yayın Dağıtım.

- Öztürk, A. (2009), “Yöneylem Araştırması”, Bursa: Ekin Yayınevi.
- Perçin, S. (2006), “An Application of the Integrated AHP-PGP Model in Supplier Selection”, *Measuring Business Excellence*, 10(4): 34-49.
- Radcliffe, L. L. ve M. J. Schniederjans (2003), “Trust Evaluation: An AHP and Multi- Objective Programming Approach”, *Management Decision*, 41(6): 587-595.
- Saaty, T. L. (1980), “The Analytic Hierarchy Process”, New York: McGraw-Hill International Book Company.
- Sarıoğlan, M. (2011), “Konaklama İşletmelerinde Tedarik Zinciri Yönetimi Kapsamında Tedarikçi Seçim Kriterleri Üzerine Görgül Bir Araştırma”, *Balıkesir Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Cilt: 14, Sayı: 25, 243
- Shaw, K., R. Shankar S. S. Yadav ve Lakshman S. Thakur (2012), “Supplier Selection Using Fuzzy AHP nd Fuzzy Multi-Objective Linear Programming for Devoloping Low Carbon Supply Chain”, *Expert Systems with Applications*, 39: 8182-8192.
- Şen, E. (2006), “KOBİ’lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Arttırmada Tedarik Zincir Yönetiminin Önemi”, T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi.
- Şener, B.(2001), “Modern Otel İşletmelerinde Yönetim Organizasyon ”, Ankara: Detay Yayıncılık.
- Taha, H. (2007), “Yöneylem Araştırması”, 6.Basımdan Çeviri, Çeviren:Ş.Alp Baray ve Şakir Esnaf, İstanbul: Literatür Yayıncılık.
- Vargas, L. G. (1990), “An Overview of The Analytic Hierarchy Process and Its Applications”, *European Journal Of Operational Research*, 48: 2-8.