

TEDARİKÇİ FİRMA SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE 0-1 HEDEF PROGRAMLAMA YÖNTEMLERİNİN KULLANILMASI

Metin DAĞDEVİREN*, **Tamer EREN****

*Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Mimarlık Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Maltepe 06570 Ankara, metind@mmf.gazi.edu.tr

**Endüstri Mühendisliği Bölümü, Mühendislik Fakültesi, Kırıkkale Üniversitesi, 71450 Kırıkkale, erentamer@yahoo.com

ÖZET

Organizasyonlar, faaliyetlerini sürdürebilmek için birçok tedarikçi firmayla çalışmak zorundadırlar. Tedarikçi firmaların bir grup adayın içinden seçilmesi zor bir karar problemidir. Bu çalışmada Analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 Hedef Programlama tekniklerinin genel yapısı anlatılmış ve her iki yöntemin kullanılmasıyla tedarikçi seçimine yönelik bir uygulama yapılmıştır. Bu metotların bir arada kullanılmasının etkinliği de tartışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Analitik hiyerarşi prosesi, 0-1 hedef programlama, tedarikçi seçimi

ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AND USE OF 0-1 GOAL PROGRAMMING METHODS IN SELECTING SUPPLIER FIRM

ABSTRACT

Organizations have to work with a lot of supplier firms in order to continue their activities. Selecting the supplier firms from a group of candidates is a difficult decision making problem. In this study, Analytical hierarchy process and general structure of 0-1 goal programming techniques are presented and an application to select supplier is performed using the two methods. Using the two methods together is also discussed in this study.

Keywords: Analytical hierarchy process, 0-1 goal programming, supplier selection.

1. GİRİŞ

Yöneticiler verecekleri kararlar için doğru ve güvenilir tahminlere ihtiyaç duyarlar [1,2,3]. Bunu yaparken bilimsel ölçütleri dikkate almaları daha iyi karar vermelerini sağlar [4,5]. Bu kararlar arasında; işgücünü artırmak, çalışma verimliliğini artırmak, değişik hammaddeler kullanmak veya yeni bir ürünün üretimine geçmek gibi kararlar vardır. Karar alma, iş dünyasındaki en önemli aktivitelerden biridir. Organizasyonlar karar alma safhaları için büyük miktarlarda para ve zaman harcamaktadırlar.

Karar verme problemi en genel anlamda; bir seçenek kümesinden en az bir amaç veya ölçüte göre en uygun seçeneğin seçimi şeklinde tanımlanabilir. Buna göre bir karar probleminin elemanlarını karar verici, seçenekler, kriterler, sonuçlar, çevre ve karar vericinin öncelikleri oluşturur. En basit şekliyle bir karar problemi bir amaç veya ölçüte göre seçenekler arasından bir seçim yapma gibi düşünülebilir.

2. TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Dickson tedarikçi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken 23 kriter tanımlamıştır [6]. Yine Arbel ve Seidmann [7-9], Beck ve Lin [10], Tam ve Tummala [11], Ghodsypour ve Brien [12], Zviran [13] ve Bard [14] yaptıkları çalışmalarda tedarikçi seçimi için göz önünde bulundurulması gereken kriterleri finansal, teknik ve işletim başarısı olmak üzere üç grupta toplamışlardır. Yurdakul ve İç [15], tedarikçi seçiminde göz önünde bulundurulması gereken kriterleri yönetsel kabiliyetler, teknolojik kabiliyetler ve üretim tesisleri ve kapasiteleri olarak belirlemişlerdir.

Organizasyonlar için verilmesi gereken en önemli kararlardan biri, tedarikçi seçimidir. Tedarik fonksiyonunun sorumluluğu, çoğu zaman yeterli kalite ve miktarda, uygun fiyata, uygun bir teslimatla hammaddenin, teçhizatın ve malzemenin tedariki olarak tanımlanır [11].

Son yıllarda endüstride birçok yenilikler, gelişmeler ve değişimler olmuştur. Bunun nedeni müşteri taleplerindeki artış, teknolojik imkanlar ve yenilikler ile düzensiz piyasa trendidir.

Teknolojik değişimlere bağlı olarak müşterilerin ihtiyaçları gelişmiş ve daha düşük fiyat ve daha yüksek kaliteyi aynı zamanda talep etmeye başlamışlardır. Yeni gelişmelerle birlikte birçok ülkede şiddetli pazar rekabeti oluşmuş, organizasyonlar müşteri ihtiyacını, yeni ürünlerle ve servislerle karşılamak, buna paralel olarak da yeni tedarikçilerle işbirliği yapmak zorunda kalmışlardır.

Tedarikçi seçimi maliyet, kalite, performans, teknoloji vb. birçok kriteri içeren önemli bir problemdir. Sadece malzeme maliyeti değil aynı zamanda işletme

maliyetleri, bakım, geliştirme ve destekleme maliyetleri de bu seçimde göz önünde bulundurulması gereken unsurlardır. Bundan dolayı ekonomiklik ve performans ile ilgili kriterler arasından sistematik bir satıcı seçim sürecini elde etmede kullanılmak üzere kriterlerin değerlendirilip öncelik sırasına konulmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Bu süreç aynı zamanda hem seçim sürecini kısaltacak hem de karar vermede başarıyı artıracaktır [11].

3. ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ VE 0-1 HEDEF PROGRAMLAMA

Uygulamada en çok kullanılan çok amaçlı karar verme tekniklerinden ikisi; analitik hiyerarşi prosesi (AHP)ve 0-1 hedef programlamadır (0-1 HP).

3.1. Analitik Hiyerarşi Prosesi

Narasimhan [16], Nydick ve Hill [17] ve Partovi [18] tedarikçi seçimi probleminde Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen AHP yönteminin kullanımını önermişlerdir. AHP, seçim sürecinde nitel ve nicel kriterler kullandığı için önerilmiştir. Ayrıca işletme yöneticileri tarafından anlaşılması ve uygulanması kolay olmakla birlikte karar verme sürecinin iyileştirilmesine de yardım edebilecek bir yöntemdir. AHP kullanımı, kriter ve alt kriterlerin üstünlüklerinin belirlenmesi ve sistematik olarak karşılaştırılıp değerlendirilmesini sağlayabilir. Bu bilgiler temelinde en iyi tedarikçinin seçimi ve tedarik sistemlerinin etkinliğinin karşılaştırılması yapılabilir. Tam ve Tummala telekom endüstrisinin tedarikçi seçimi probleminde AHP'yi uygulamışlar, bu uygulamada maliyet ve kaliteyi tedarikçi seçimini etkileyen ana faktörler olarak belirlemişlerdir [11]. Yurdakul ve İç [19], kredi talep eden firmaların değerlendirme sürecine AHP'yi uygulamışlar ve kredi için başvuran firmaların pazar durumu, kuruluş yeri, yönetim unsurları, imalat unsurları ve firmanın hukuki yapısı temelinde değerlendirmişlerdir.

AHP'de, karar vericinin amacı doğrultusunda kriterlerin ve ona ait olan alt kriterlerin belirlenip, hiyerarşik yapının oluşturulması ilk adımdır. AHP'de, öncelikle amaç belirlenir ve bu amaç doğrultusunda seçimi etkileyen kriterler ortaya konur. Daha sonra kriterler göz önüne alınarak potansiyel alternatifler belirlenir. Sonuçta karar için hiyerarşik bir yapı oluşturulmuş olur [20].

Hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra her bir kriter temelinde alternatiflerin karşılaştırılması ve kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılması için ikili karşılaştırma karar matrisleri oluşturulur. Bu matrislerin oluşturulmasında Saaty [20] tarafından önerilen 1-9 önem skalası Tablo 1'de gösterilmiştir.

Önem derecesinde yer almayan 2, 4, 6, 8 gibi değerler ara değerlerdir. Örneğin karar verici 1 ve 3 arasında kararsız kalırsa 2 değerini kullanabilir. İkili karşılaştırmalar, AHP'nin en önemli aşamasıdır. İkili karşılaştırmaları elde etmek için göreceli veya mutlak ölçümler kullanılır. Bunlardan elde edilen bilgilere göre AHP'de yargılar bir

Tablo 1. Önem skalası

Önem Derecesi	Tanımı
1	Eşit önemli
3	Orta derecede önemli
5	Kuvvetli derecede önemli
7	Çok kuvvetli derecede önemli
9	Kesin önemli

matrise dönüştürülür. a_{ij} , i . özellik ile j . özelliğin ikili karşılaştırma değeri olarak gösterilecek olursa, $a_{ji}=1/a_{ij}$ eşitliğinden elde edilir. Bu özelliğe, karşılık olma özelliği denir [20].

AHP'nin ikinci aşaması normalleştirilmiş matrislerin oluşturulmasıdır. Normalleştirilmiş matris, her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünmesi ile elde edilir. Normalleştirilmiş matristen hareketle; her bir sıra değerlerinin ortalaması alınır. İşte elde edilen bu değerler, her bir kriter için yüzde önem ağırlıklarıdır [20].

Karar vericinin kriterler arasında kıyaslama yaparken tutarlı davranıp davranmadığını ölçmek için Tutarlılık Oranı'nın (T.O.) hesaplanması gerekir. Bu hesaplamada n kriter sayısına bağlı olarak rasgele indeks sayıları kullanılır. Hesaplamalar sonucunda bulunan değer $0,10$ 'un altında çıkmışsa oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğu sonucuna varılır. Aksi durumda karar matrisi tekrar düzenlenmelidir [20].

AHP'nin son adımı kriterlerin önem ağırlıkları ile alternatiflerin önem ağırlıklarının çarpımı ve her bir alternatifte ait öncelik değerinin bulunmasıdır. Bu değerlerin toplamı 1'e eşittir. En yüksek değeri alan alternatif, karar problemi için en iyi alternatiftir.

3.2. 0-1 Hedef Programlama

Son yıllarda çok amaçlı programlama tekniklerinin sayısında, artış görülmektedir. Bu tekniklerin en önde gelenlerinden biri de, hedef programlamadır (HP). Jones ve arkadaşlarının 115 makaleyi inceleyerek yaptığı çalışmada, kullanılan çok amaçlı karar verme tekniklerinin % 7'sini hedef programlamanın oluşturduğu gösterilmiştir [21]. HP çok amaçlı karar verme yöntemlerini ölçmek için geliştirilen modellerden biridir. Bu model, karar vericinin bir grup olası çözüm alanından en iyi çözümü bulurken, bir çok amacı hesaba katmaya dayanır [22]. Bir çok HP uygulamalarında değişken seçimi analizci tarafından mekanistik yolla yapılır. Buna rağmen her değişken değişik bir yapı gösterdiğinden dolayı karar verici tarafından seçilmelidir [23].

HP'nin ilk çıkışı, 1955 yılında Charnes ve arkadaşları tarafından yapılan çalışmaya dayanır [24]. HP'nin ilk tanımı ise Charnes ve Cooper tarafından yapılmıştır [25].

1970'lerin ortalarına kadar literatürde kısıtlı sayıda HP uygulamalarına rastlanmaktadır. Daha sonra Lee ve Ignizio'nun çalışmalarına dayanan gelişmeler olmuştur. Bu çalışmalarda HP uygulamalarının ve teknik gelişmelerinin artışı öne çıkmıştır [26,27]. HP günümüzde en yaygın kullanılan çok ölçütlü karar verme tekniklerinden biridir. Romeo, Scnieederjans ve Tamiz'in yaptığı çalışmalarda daha etkili uygulama alanlarının olduğunu ortaya konulmuştur [28-32].

Badri tesis yerleşimi problemi için yaptığı çalışmada hedef programlamayı ve AHP'yi birleştirmiştir [33]. Schniederjans ve Garvin'de yaptıkları çalışmada AHP metodunun kaynak kısıtları ile kullanımını artırmak için 0-1 HP modeli ile AHP'yi birlikte kullanmışlardır[34]. Kapalı model aşağıdaki gibidir. Burada P_k , kısıtlarda meydana gelen sapmanın önceliklerini, d_i^+ ve d_i^- , kısıtlarda oluşan pozitif ve negatif sapma değerlerini, R_i , ilgili kısıtı, r_{ij} , j . tedarikçiye sipariş açılması durumunda bunun toplam R_i değerine yapacağı katkıyı, x_j ise j . tedarikçiye sipariş verilip verilmeyeceğini göstermektedir.

$$\text{Min } \sum_{k=1}^{K-1} \sum_{i=1}^{m-1} P_k (d_i^- + d_i^+) + P_m (d_m^-) \quad (1)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n r_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = R_i \quad i = 1, \dots, m-1, \quad (2)$$

$$\sum_{j=1}^n w_j^{ABC} x_j + d_m^- + d_m^+ = 1, \quad (3)$$

$$x_j = 0 \text{ veya } 1 \quad j = 1, \dots, n$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad i = 1, \dots, m$$

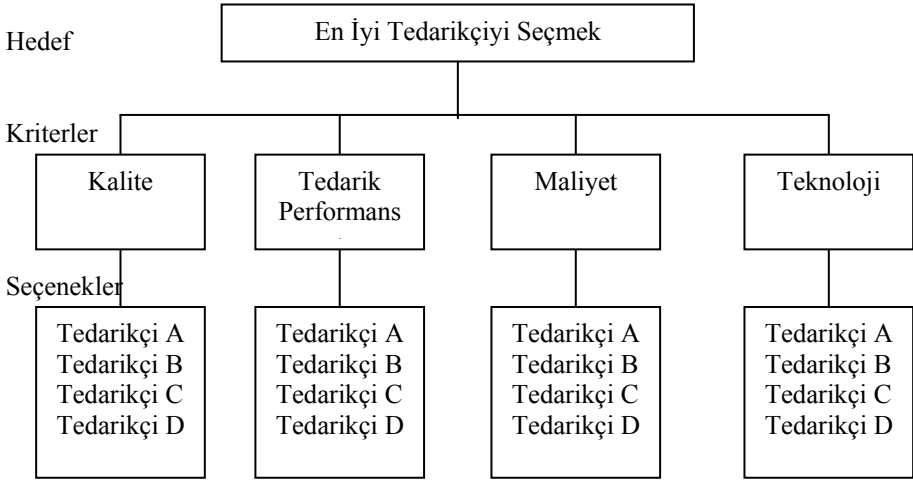
$$x_j = \begin{cases} 0 & \text{seçmeme durumu} \\ 1 & \text{seçme durumu} \end{cases} \quad j = 1, \dots, n$$

4. UYGULAMA

Burada, tedarikçi seçim problemine AHP ve 0-1 HP uygulanacaktır. AHP birbirinden farklı kriterlerin beraber değerlendirilmesini sağlarken, 0-1 HP de firmanın koyduğu hedefleri kısıtlamalar şeklinde formüle edip çözerek, bir sipariş döneminde her firmaya ancak bir kez sipariş açılacağı varsayımı altında, siparişlerin hangi firmalara açılacağını belirler. Yapılan bu uygulamada literatürde belirlenen kriterlerin en önemli elemanları olan kalite, performans, maliyet ve teknoloji kriterleri göz önüne alınmıştır.

Birinci aşamada, firma yeterliliğini belirleyen kalite, tedarik performansı, maliyet ve teknoloji olarak sıralayabileceğimiz niceliksel temel özelliklerin AHP yöntemi yardımıyla puanlandırılması yapılmıştır. Bu değerlendirme sonucu, her bir alternatif firma için bir puan elde edilmiştir. İkinci aşamada, AHP ile değerlendirilen niteliksel oranlar ve karar vericinin özel kısıtları 0-1 HP'de kullanılarak hangi firmalara sipariş açılacağı belirlenmiştir.

Çalışmanın ilk adımını oluşturan tedarikçi seçimi problemine ilişkin hiyerarşi Şekil 1'de verilmiştir. Bu karar probleminde amaç belirlenen kriterler bazında en iyi tedarikçinin seçilmesidir.



Şekil 1. Tedarikçi seçimi problemi için hiyerarşi

İkinci adımda hiyerarşide belirlenen 4 alternatif firma her bir kriter için Saaty tarafından önerilen önem derecesi skalasına göre karşılaştırılmıştır.

Kalite kriterine göre karşılaştırmada, tedarikçi firmaların sağlam ürün yüzdeleri göz önüne alınabilir. Buna göre oluşturulan örnek bir ikili karşılaştırma matrisi Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2. Kalite kriterine göre ikili karşılaştırma matrisi

Kalite	A	B	C	D
A	1	1/5	1/3	1/8
B	5	1	2	1/3
C	3	1/2	1	1/5
D	8	3	5	1

Tedarik performansı kriterine göre karşılaştırmada tedarikçilerin talebe cevap verme hızları ve talep değişikliklerine uyum sağlama kabiliyetleri göz önüne alınabilir. Bunlara göre oluşturulan örnek bir ikili karşılaştırma matrisi Tablo 3’de verilmiştir.

Tablo 3. Tedarik Performansı kriterine göre ikili karşılaştırma matrisi

Ted.Per.	A	B	C	D
A	1	1/4	4	1/2
B	4	1	8	2
C	1/4	1/8	1	1/6
D	2	1/2	6	1

Tedarikçi firmaların maliyet kriterine göre ikili karşılaştırmaları yapılırken tedarik edilecek ürünün maliyeti ve taşıma maliyetleri göz önüne alınabilir. Bunlara göre oluşturulan örnek bir ikili karşılaştırma matrisi Tablo 4’de verilmiştir.

Tablo 4. Maliyet kriterine göre ikili karşılaştırma matrisi

Maliyet	A	B	C	D
A	1	1/2	1/4	1
B	2	1	1/2	2
C	4	2	1	3
D	1	1/2	1/3	1

Teknoloji kriterine göre yapılan ikili karşılaştırma matrisinde tedarikçi firmaların mevcut üretim teknolojileri ve yeni teknolojilere uyum sağlama hızları göz önüne alınabilir. Bu faktörler kullanılarak oluşturulan örnek bir ikili karşılaştırma matrisi Tablo 5’de verilmiştir.

Tablo 5. Teknoloji kriterine göre ikili karşılaştırma matrisi

Teknoloji	A	B	C	D
A	1	4	4	8
B	1/4	1	1	4
C	1/4	1	1	4
D	1/8	1/4	1/4	1

AHP uygulamasının üçüncü adımında, oluşturulan ikili karşılaştırma matrisleri Expert Choice [35] programında değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda her bir kriter temelinde firma öncelikleri ve oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları elde edilmiştir. Elde edilen değerler Tablo 6’da verilmiştir.

Tablo 6. Kriter temelinde firma öncelikleri ve tutarlılık oranları

Adaylar	Kalite	Ted. Per.	Maliyet	Teknoloji
A	0,054	0,155	0,125	0,591
B	0,237	0,513	0,250	0,177
C	0,131	0,050	0,500	0,177
D	0,578	0,283	0,125	0,054
T.O.	0,020	0,017	0,003	0,022

Elde edilen sonuçlara göre öncelikli firmalar kalite kriterine göre D firması, tedarik performansı kriterine göre B firması, maliyet kriterine göre C firması ve teknoloji kriterine göre A firması olmuştur. Oluşturulan tüm ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlılık oranları 0,10 dan küçük çıkmıştır. Buradan oluşturulan ikili karşılaştırma matrislerinin tutarlı olduğu sonucuna varılmıştır.

AHP’de dördüncü adım belirlenen kriterlerin kendi aralarında karşılaştırılması ve her bir kritere ait öncelik değerlerinin hesaplanmasıdır. Bu amaçla oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi Tablo 7’de verilmiş ve Expert Choice programı kullanılarak her bir kritere ait öncelik değerleri bulunmuştur.

Tablo 7. Kriterler temelinde oluşturulan ikili karşılaştırma matrisi

Kriterler	Kalite	Ted.Per.	Maliyet	Teknoloji	Öncelik Değ.
Kalite	1	5	2	3	0,470
Ted.Pol.	1/5	1	1/4	1/3	0,073
Maliyet	1/2	4	1	1/2	0,212
Teknoloji	1/3	3	2	1	0,246

Elde edilen sonuçlara göre birinci öncelikli kriter kalite kriteri olmuştur. Kalite kriterini teknoloji, maliyet ve tedarik politikası kriterleri izlemiştir. Kriterler temelinde oluşturulan ikili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı 0,065 olarak bulunmuştur. Bu oluşturulan karşılaştırma matrisinin tutarlı olduğunun bir ölçüsüdür.

AHP’de son adım elde edilen kriter öncelikleri ile kriterler temelinde bulunan firma önceliklerinin çarpılması her bir tedarikçinin sahip olduğu önceliğin hesaplanmasıdır. Belirlenen dört tedarikçi için bu hesaplama yapılmış ve A tedarikçisi için 0,208, B tedarikçisi için 0,245, C tedarikçisi için 0,214 ve D tedarikçisi için 0,332 olarak bulunmuştur. AHP sonucunda tedarikçi seçiminde birinci öncelikli firma D firması olmuştur, D firmasını B firması, C firması ve A firması izlemiştir.

Bu çalışma için firma önceliklerinin bulunmasından sonraki aşama, AHP sonuçlarının kısıtlar arasına alınıp 0-1 HP modelinin kurulmasıdır. Modelin kurulmasında göz önüne alınması gereken kısıtlar dönemlik talep, dönemlik sipariş

verme maliyeti ve dönemlik kalite kontrol süresi olarak belirlenmiştir. Tedarikçi firmanın dönemlik talebi 120 birim, dönemlik toplam sipariş verme maliyetine ayıracağı pay 10.000\$ ve dönemlik kalite kontrol süresi 60 saat olarak belirlenmiştir. Modelin kurulmasında kullanılan parametreler Tablo 9'da verilmiştir.

Tablo 9. Modelin kurulmasına ilişkin parametreler

Kısıtlar	A Tedarikçisi	B Tedarikçisi	C Tedarikçisi	D Tedarikçisi
Dönemlik kapasite	50	60	45	40
Sipariş Verme Maliyeti	2000	3000	4000	3500
Kalite Kontrol Süresi	25	18	20	14
AHP Öncelikleri	0,208	0,245	0,214	0,332

Burada dönemlik kapasite herhangi bir tedarikçiye sipariş açılması durumunda ilgili tedarikçiden elde edilecek miktarı, sipariş verme maliyeti siparişin açılması durumunda katlanılacak maliyeti, kalite kontrol süresi ise ilgili firmadan gelen ürünler için gerekli olan kalite kontrol süresini göstermektedir. İlgili kısıtlar ve parametreler kullanılarak kurulan model şöyledir:

$$\text{Min } Z \quad P_1(d_1^-) + P_2(d_2^+) + P_3(d_3^+) + P_4(d_4^-) + P_4(d_4^+)$$

Kısıtlar:

$$50 x_1 + 60 x_2 + 45 x_3 + 40 x_4 + d_1^- - d_1^+ = 120 \quad (\text{Talep Kısıtı})$$

$$2000 x_1 + 3000 x_2 + 4000 x_3 + 3500 x_4 + d_2^- - d_2^+ = 10000 \quad (\text{Sipariş Mal. Kısıtı})$$

$$25 x_1 + 18 x_2 + 20 x_3 + 14 x_4 + d_3^- - d_3^+ = 60 \quad (\text{Kontrol Saati Kısıtı})$$

$$0.208 x_1 + 0.245 x_2 + 0.214 x_3 + 0.332 x_4 + d_4^- - d_4^+ = 1 \quad (\text{AHP Öncelik Kısıtı})$$

$$x_i = 0 \text{ veya } 1 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

$$d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad i = 1, 2, 3, 4$$

Kurulan modelin çözülmesiyle, mevcut kısıtları karşılayabilmek için planlama döneminde dört tedarikçiden üçüne sipariş açılması sonucuna ulaşılmıştır. 0-1 HP modeline göre sipariş açılacak üç tedarikçi A,B ve D tedarikçisi olarak belirlenmiştir. AHP modeline göre ise öncelikli üç tedarikçi B, C ve D tedarikçisidir. Tablo 10'da bu iki modelin uygulanmasıyla kısıtlarda meydana gelecek sapmalar verilmiştir.

Tablo 10. Elde edilen sonuçlara göre oluşan sapmalar

Kaynaklar	Kısıtlar	0-1 HP modelinin sapması	AHP modelinin sapması
Talep (br)	120	30	25
Sip.Verme Mal. (\$)	10000	-1500	500
Kal.Kont.Sür. (saat)	60	-3	-8

Talep kısıtı açısından bakıldığında her iki yöntemde de pozitif sapma meydana gelmiştir. Sipariş verme maliyeti kısıtında 0-1 HP'de -1500 \$'lık negatif sapma AHP modelinde ise 500 \$'lık pozitif bir sapma oluşmuştur. Kalite kontrol süresi kısıtı açısından bakıldığında ise her iki yöntemde de negatif sapma meydana gelmiştir. Karar verici bu sapmaları göz önüne alarak kendi amaçlarına hizmet eden yöntemi seçebilir. Eğer 0-1 HP yöntemi seçilirse 1500 \$'lık sipariş verme maliyeti azalacaktır. Genel olarak bakıldığında, 0-1 HP yöntemini kullanmak daha iyi çözüm vermektedir.

5. SONUÇ

Bu makalede, tedarikçi seçimi problemine iki yaklaşım önerilmiştir. Bunlar belirlenen amaç ve kriterler temelinde potansiyel tedarikçilere belirli bir öncelik veren AHP yöntemi ve AHP sonuçlarını kısıt olarak kabul eden 0-1 HP modeli yaklaşımıdır.

Bu çalışmada, AHP'nin tedarikçi seçim problemine nasıl uygulanacağı ve uygulamada birden çok kriterin seçim problemine nasıl dahil edilebileceği gösterilmiştir. Ayrıca AHP sonucunda bulunan tedarikçi önceliklerinin 0-1 HP modeline nasıl taşınacağı ve kurulan modelde hangi sapma değişkenlerinin en küçüklenmesi gerektiği gösterilmiştir.

Model çözümüyle elde edilen sonuç ile AHP sonucunda elde edilen firma öncelikleri karşılaştırılmış ve her iki yöntemin değişik sonuçlar verdiği görülmüştür. Bu yöntemlerin tedarikçi seçimi problemine uygulanması sonucunda bulunan sapma değerleri Tablo 10'da gösterilmiş ve sipariş verme maliyeti kısıtında 0-1 HP yönteminin anlamlı bir azalma sağladığı görülmüştür.

Önerilen yöntemler, her sektörün tedarikçi seçim problemine uygulanabilecek yöntemlerdir. Uygulamada dikkat edilmesi gereken en önemli faktörler hedefin ve kriterlerin uzman kişiler tarafından belirlenmesi ve tutarlı ikili karşılaştırma matrislerinin oluşturulmasıdır. Böylelikle karar verici kısıtlar temelinde mevcut sapmaları göz önüne alarak organizasyon için en iyi kararı verir.

KAYNAKLAR

1. Montgomery, D.C., Johnson, L.A., **Forecasting and Time Series Analysis**, McGraw-Hill, USA, 1976.
2. Kutay, F., **Zaman Serilerinde Tahmin Teknikleri ve Box-Jenkins Modelleri**, Ders Notları, Gazi Üniversitesi, Ankara, 1989.
3. Dizdar, E.N., **Üretim Sistemlerinde Olası İş Kazaları İçin Bir Erken Uyarı Modeli**, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 1998.
4. Vargas L.G., "An Overview of The AHP and Its Application", **European Journal of Operational Research**, Vol. 48, No: 1, pp. 2-8, 1990.

5. Zahedi, F., "A Utility Approach to The AHP", **Mathematical Modelling**, Vol. 9, No: 3-5, pp. 387-395, 1987.
6. Dickson, G.W., "An Analysis of Vendor Selection Systems and Decisions", **Journal of Purchasing**, Vol 2, pp. 5-17, 1966.
7. Arbel, A., Seidmann A., "An Application of The AHP to Bank Strategic Planning: the Mergers and Acquisitions Process", **European Journal of Operational Research**, Vol 27, pp. 27-37, 1990.
8. Arbel, A., Seidmann A., "Capacity Planning, Benchmarking and Evaluation of Small Computer Systems", **European Journal of Operational Research**, Vol. 22, pp. 347-358, 1985.
9. Arbel, A., Seidmann A., "Selecting a Microcomputer For Process Control and Data Acquisition", **IIE Transactions**, Vol. 16, No: 1, pp. 73-80, 1984.
10. Beck M.P., Lin B.W., "Selection of Automated Office Systems: a Case Study", **OMEGA**, Vol 9, No: 2, 169-176, 1981.
11. Tam M.C.Y., Tummala V.M.R., "An Application of The AHP in Vendor Selection of a Telecommunications System", **OMEGA**, Vol. 29, No: 2, pp 171-182, 2001.
12. Ghodsypour, S.H., Brien, C.O., "A Decision Support System for Supplier Selection Using an Integrated Analytic Hierarchy Process and Linear Programming", **International Journal of Production Economics**, Vol. 56-57, pp. 199-212, 1998.
13. Zviran, M.A., "Comprehensive Methodology for Computer Family Selection", **Journal Systems Software**, Vol 22, pp. 17-26, 1993.
14. Bard, J.F., "Evaluating Space Station Applications of Automation and Robotics", **IEEE Transactions on Engineering Management**, Vol. 33, No: 2, 102-110, 1986.
15. Yurdakul, M., İç Y.T., "AHP ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Sağlayıcı Seçimi Probleminde Kullanılması", **XXII. Ulusal YA/EM Kongresi**, Gazi Üniversitesi, Ankara, 2001.
16. Narasimahn R., "An Analytical Approach to Supplier Selection" **Journal of Purchasing and Management**, Vol. 19, No 4, 27-32, 1983.
17. Nydick R.L., Hill R.P., "Using the Analytic Hierarchy Process to Structure the Supplier Selection Procedure", **Journal of Purchasing and Management**, Vol. 25, No: 2, pp. 31-36, 1992.
18. Partovi F.Y., Burton J., Banerjee A.. "Application of Analytic Hierarchy Process in Operations Management", **International Journal of Operations and Production Management**, Vol. 10, No: 3, pp. 5-19, 1989.
19. Yurdakul, M., İç Y.T., "Üretim Firmalarının Kredibilitesinin Belirlenmesinde Analitik Hiyerarşi Yönteminin Kullanılması", **Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi**, Cilt 13, No: 4, pp. 1007-1023, 2000
20. Saaty T.L., **The Analytic Hierarchy Process**, New York, McGraw-Hill, 1980.
21. Jones D. F., Mirrazavi S. K., and Tamiz M., "Multi-Objective Meta-Heuristics: An Overview of The Current State-of-The-Art", **European Journal of Operational Research**, Vol. 137, No: 1, pp. 1-9, 2002.

22. Aouni B., Kettani O., "Goal Programming Model: A Glorious History and A Promising Future", **European Journal of Operational Research**, Vol. 133, No 2, pp. 225-231, 2001.
23. Uría M. V. R., Caballero R., Ruiz F, and Romero C., "Meta-Goal Programming", **European Journal of Operational Research**, Vol. 136, No 2, pp. 422-429, 2002.
24. Charnes A., Cooper W. W., Ferguson R., "Optimal Estimation of Executive Compensation by Linear Programming", **Management Science** Vol. 1, pp. 138-151, 1955.
25. Charnes A., Cooper W. W., **Management Models and Industrial Applications of Linear Programming**, Wiley, New York, 1961.
26. Ignizio J. P., **Goal Programming and Extensions**, Lexington Mass: Heath, Lexington Books, Lexington, MA, 1976.
27. Lee S. M., **Goal Programming for Decision Analysis**, Auerbach, Philadelphia, 1972.
28. Romero C., **Handbook of Critical Issues in Goal Programming**, Pergamon Press, Oxford, 1991.
29. Romero C., "A Survey of Generalised Goal Programming" **European Journal of Operational Research**, Vol. 25, pp. 183-191, 1986.
30. Schniederjans M. J., "The Life Cycle of Goal Programming Research as Recorded in Journal Articles", **Operations Research**, Vol. 43, pp. 551-557, 1995.
31. Tamiz M, Jones D F., El-Darzi, "A Review of Goal Programming and Its Applications", **Annals of Operations Research**, Vol. 58, pp. 39-53, 1993.
32. Tamiz M., Jones D., and Romero C., "Goal Programming For Decision Making: An Overview of The Current State-of-The-Art", **European Journal of Operational Research**, Vol. 111, No: 3, pp. 569-581, 1998.
33. Badri, M.A., "Combining The Analytic Hierarchy Process and Goal Programming for Global Facility Location-Allocation Problem", **International Journal of Production Economics**, Vol. 62, pp. 237-248, 1999.
34. Schniederjans M.J., and Garvin T., "Using the Analytic Hierarchy Process and Multi-Objective Programming for The Selection of Cost Drivers in Activity-Based Costing", **European Journal of Operational Research**, Vol. 100, No: 1, pp. 72-80, 1997.
35. Expert Choice, Mclean, VA: **Decision Support Software**, 1986.