ASOS JOURNAL

The Journal of Academic Social Science

Akademik Sosyal Araştırmalar Dergisi, Yıl: 9, Sayı: 123, Aralık 2021, s. 510-522

ISSN: 2148-2489 Doi Number: <http://dx.doi.org/10.29228/ASOS.54798>

Yayın Geliş Tarihi / Article Arrival Date
30.11.2021

Yayınlanma Tarihi / The Publication Date
29.12.2021

Öğr. Gör. Dr. Hakan ÖZKAN

Akdeniz Üniversitesi, Finike MYO, Ulaştırma Hizmetleri
ozkannhakann@gmail.com

ANALİTİK HİYERARŞİ SÜRECİ VE HEDEF PROGRAMLAMA KOMBİNASYONU İLE TEDARİKÇİ SEÇİMİ

Öz

Dış kaynak kullanımı, kurumların kendi ana faaliyet alanlarına odaklanma düşüncesi nedeniyle kendi bünyesinde vermedikleri hizmetleri diğer kurumlardan temin etmesidir. Bu çalışmada; bir eğitim kurumu, çalışanlarının ve öğrencilerinin beslenme sorunu dış kaynak kullanarak çözmeyi amaçlamaktadır. Bu amaç doğrultusunda eğitim kurumu, bulunduğu bölgede yemek hizmeti veren üç tedarikçi firmayı; fiyat, teslimat, kalite, referans ve uygunluk kriterlerine göre değerlendirerek en uygun tedarikçiyi belirlemeyi hedeflemektedir. Bu hedef için çok kriterli karar verme yöntemi olan AHS ve HP yöntemlerinin kombinasyonu kullanılmış ve matematiksel model önerisinde bulunulmuştur. Önerilen modeli test etmek amacıyla kurum yetkililerinden alınan veriler kullanılarak Ms Office 2007 paket programının “Excel Solver” uygulamasıyla çözülmüştür.

Anahtar kelimeler: Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS), Dış Kaynak Kullanımı, Hedef Programlama (HP), Excel Solver, Tedarikçi Seçimi

SUPPLIER SELECTION WITH A COMBINATION OF ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS AND GOAL PROGRAMMING

Abstract

Outsourcing is the provision of services from other institutions that the institutions do not provide within their own structure due to the idea of focusing on their main activity areas. In this study; an educational institution aims to solve the nutritional problem of its employees and students by outsourcing. In line with this purpose, the educational institution, three supplier companies that provide catering services in the region; aims to determine the most suitable supplier by evaluating it according to price, delivery, quality, reference and conformity criteria. For this purpose, the combination of AHP and HP methods, which are multi-criteria decision making methods, was used and a mathematical model was proposed. In order to test the proposed model, it was solved with the "Excel Solver" application of the Ms Office 2007 package program, using the data obtained from the institution officials.

Keywords: Analytical Hierarchy Process (AHP), Outsourcing, Goal Programming (GP), Excel Solver, Supplier Selection

1. GİRİŞ

Eğitim kurumlarında çalışanların ve öğrencilerin soluklanabildikleri en önemli zaman dilimi yemek saatleridir. Eğitim kurumları, bu zaman dilimi içerisinde çalışanlarının ve öğrencilerinin yemek ihtiyacını en uygun şekilde karşılamak isterler. Fakat; bu yemek hizmetini kendi bünyesinde veremeyecek olan eğitim kurumları, ilgili hizmeti dış kaynak kullanarak temin etme yoluna giderler. Bu süreçte, yemek hizmeti veren tedarikçileri (dış kaynakları) belirlerler ve belirlemiş oldukları tedarikçiler arasından kendi kriterleri doğrultusunda en uygun tedarikçiyi tercih etmek isterler.

Bu çalışmada; bir üniversitenin ilçe birimi, kurum çalışanlarına ve kurumda öğrenim gören öğrencilere dış kaynak kullanarak yemek hizmeti vermek istemektedir. Bu amaçla, ilçe sınırlarında belirlenen üç tedarikçi firma arasından en uygun olan tedarikçiyi belirlemek istemektedir. Bu çalışma, en uygun tedarikçinin hangisi olduğunun belirlenmesi amaçlanmış olup, tedarikçi seçimi hususunda ilgili kuruma öneride bulunmayı hedeflemiştir. Çalışmada, tedarikçilerin değerlendirileceği kriterlerler ve kurulan matematiksel modeli test etmek için kullanılan sayısal veriler, birim yetkilileri ve satın alma sorumlusu ile yapılan toplantılar neticesinde elde edilmiştir. Buna göre tedarikçi firmalar; fiyat, teslimat, kalite, referans ve uygunluk kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Değerlendirme sürecinde; analitik hiyerarşi süreci ve hedef programlama yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca önerilen matematiksel modeli test etmek amacıyla elde edilen sayısal veriler kullanılarak, MS Office 2007 paket programının Excel Solver uygulamasıda çözülmüştür. Bu çalışma şekil 1’de görüldüğü üzere beş bölümden oluşmaktadır.

Şekil 1. Çalışmanın Akışı

2. LİTERATÜR TARAMASI

Analitik hiyerarşi süreci ve hedef programlama kombinasyonu, uygulama alanı ve önerilen matematiksel modelin çözümü için kullanılan bilgisayar programları dikkate alınarak yapılan literatür araştırmasında tablo 1'deki çalışmalara ulaşıldı.

Tablo 1. Literatür Taraması

Sıra	Kaynak	Uygulanan Alanı	Kullanılan Program	Anahtar Kelime
1	Karaatlı & Davras (2014)	Turizm	WINQSB	AHP, HP
2	Taş, Özlemiş, Hamurcu, & Eren (2017)	Ulaştırma	IBM ILOG CPLEX	AHP, HP
3	Gül & Eren(2017)	Lojistik	ILOG CPLEX	AHP, HP
4	Badri(2001)	Hizmet	LINDO	AHP, HP
5	Girginer& Kaygısız(2009)	Yazılım	Lingo	AHP, HP, Tedarikçi seçimi
6	Gür, Hamurcu, & Eren(2017)	Ulaştırma	LINDO	AHP, HP
7	Hamurcu & Eren(2017)	Ulaştırma	IBM ILOG CPLEX	AHP, HP
8	Ergülen, Büyükkelik, Büyükkelik(2007)	İnşaat	MS Excel Solver	HP, Ms Excel Solver
9	Bertolini & Bevilacqua(2006)	Sanayi	LINDO	AHP, HP

10	Jung(2011)	Üretim Planlaması	ILOG OPL	HP
11	Regmi & Hanaoka(2013)	Lojistik	LINDO	AHP, HP

Yapılan literatür araştırmasında, kurumların dış kaynak kullanarak yemek hizmeti alımıyla ilgili herhangi bir matematiksel model önerisine rastlanmamıştır.

3. METODOLOJİ

Bu çalışmada ilk olarak çok kriterli karar verme yöntemi olan AHS (Analitik Hiyerarşi Süreci) yöntemi kullanıldı ve kriterlere göre tedarikçilerin birleşik göreceli öncelik değerleri belirlendi. Belirlenen bu birleşik göreceli öncelik değerleri HP (hedef programlama) için kurulan matematiksel modele eklendi. Kurulan matematiksel modelin Excel Solver’da çözülmesiyle en uygun tedarikçi belirlenmiştir.

3.1. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmada, dış kaynak kullanımında belirlenen tedarikçiler arasında en uygun tedarikçinin belirlenmesi amaçlanmış olup, ilgili kuruma öneride bulunmayı hedeflenmiştir.

3.2. Çalışmanın Önemi

Bu çalışma; yemek hizmeti alımında tercih edilecek tedarikçilerde aranması gereken kriterlerin belirlenmesi ve yemek hizmet alımında en uygun tedarikçinin belirlenmesine yönelik matematiksel model önerisinde bulunması ve dış kaynak kullanarak personelinin beslenme ihtiyacını karşılamak isteyen kurumlara fikir oluşturması ve literatürdeki eksikliği gidermesi yönünden önem arz etmektedir.

3.3. Veri Toplama Yöntemi

Dış kaynak kullanılarak yemek hizmetinin alınması sürecinde, ilgili kurum yetkililerinin ve satın alma sorumlusunun yer aldığı toplantıda, yemek hizmeti alımına yönelik tedarikçi seçiminde dikkat edilmesi gereken hususlar değerlendirildi. Toplantı neticesinde aşağıdaki verilere ulaşıldı.

- Üniversitenin eğitim öğretim yılının bahar dönemini kapsayacak şekilde ve tek öğün olmak üzere en az 7000 tabldot (bir tabldotta 4 çeşit yemek olacak) talep edilmektedir,
- Bu hizmet için üç tedarikçi (X, Y ve Z) firma belirlendi. Fakat hizmet alımı için bir tedarikçi firma tercih edilecektir,
- Yemek hizmetinin alınabileceği X, Y ve Z isimli üç tedarikçi firmadan fiyat alındı. Tedarikçilerin bir tabldot için vermiş oldukları fiyatlar sırasıyla; 11,5 tl, 12,5 tl ve 9,5 tl’dir,
- Hizmet alımı için ayrılan maksimum bütçe 66,500 tl’dir.
- Tedarikçilerde aranması gereken nitelikler belirlendi ve bu niteliklere göre tablo 2’deki gibi kriterler oluşturuldu,
- Kriterlerin ikili karşıtma matrisi için (tablo 3’ten yararlanarak) önem dereceleri belirlendi,
- Son olarak; belirlenen kriterlere göre, tedarikçilerin ikili karşılaştırma matrisleri için tablo-3’ten yararlanılmış ve birbirlerine karşı üstünlükleri belirlenmiştir.

Tablo 2. Yemek Hizmet Alımında Tedarikçilerde Aranacak Kriterler (Türkdoğan, 2014)

Sıra	Nitelikler	Kriterler
1	Ödenen fiyat ile menü içeriğinin örtüşmesi: Menüdeki kap sayısı, menüdeki etli yemek sayısı,	Fiyat
2	Ödenen fiyata dâhil olan hizmetler: Menü, yemek dağıtım hizmeti, baharat, vb. malzemeler,	
3	Firmanın 'İşletme Kayıt Belgesi'nin olması,	
4	Sorumlu gıda mühendisinin fiilen çalışıyor olması,	
5	Gıda güvenliği sistemi uygulanması,	
6	Yemek numunelerinin hepsinden numune alınması ve bunların 72 saat uygun koşullarda saklanması,	Uygunluk
7	Yemek üretiminde kullanılan ve özellikle gıda güvenliği açısından riskli grupta yer alan et, süt ve su ürünleri gibi ana hammadde çeşitlerinin tedarik ve işlenmesinin uygunluğu,	
8	Firma personeline yönelik mevzuat gereklilikleri sağlanıp sağlanmaması (eğitim, periyodik sağlık taramaları, vb.)	
9	Yemek üretiminde kullanılan hammaddelerin genel olarak marka bilinirliği yüksek ürünlerden seçilmesi,	Kalite
10	Kullanılan suyun kaynağı, mikrobiyal kalitesinin uygunluğu	
11	Taşıma hizmet alınıyorsa servis araçlarının uygunluğu, yemeğin uygun malzemeler taşınması,	Teslimat
12	Geçmişteki İş Performansı	Referans

3.4. Analitik Hiyerarşi Süreci (AHS)

Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen çok kriterli karar problemlerinin modellenmesi ve çözümlenmesinde kullanılan yöntemlerden birisidir (Özdemir, 2016, s. 66). en çok tercih edilen çok kriterli karar verme tekniğidir (Özbek, 2017, s. 71). AHS yöntemi 4 aşamadan oluşur. **AHS'nin ilk aşamasında**, bir karar probleminin daha kolay anlaşılması ve değerlendirilebilmesi için hiyerarşik bir düzende problemlere ayrıştırılır (Kuruüzüm & Atsan, 2001, s. 86). En temel analitik hiyerarşi süreci yapısı; amaç, kriterler ve seçenekler olmak üzere üç seviyeden oluşmaktadır (Özdemir, 2016, s. 67). AHS'nin birinci seviyesinde çalışmanın amacı, ikinci seviyesinde de amaca uygun kriterler, üçüncü seviyede ise alternatifler yer alır (Karaatlı & Davras, 2014, s. 187). **AHS'nin ikinci aşamasında**, karar vericinin yargısına bağlı olarak kriterlerin ve alternatiflerin birbirlerine karşı önem derecelerini kıyaslamak için ikili karşılaştırılma matrisi oluşturulur (Kuruüzüm & Atsan, 2001, s. 86). Bu matrisin oluşturulabilmesi için tablo '3 teki tercih ölçeğinden yararlanılır. **AHS'nin üçüncü aşamasında**, normalizasyon ve önem derecelerinin tutarlılığı test edilir. Bu aşamada ikili karşılaştırma matrisleri geliştirildikten sonra karşılaştırılan her kriterin göreceli öncelik değerleri hesaplanır (Kuruüzüm & Atsan, 2001, s. 87). Hesaplanan göreceli öncelik değerlerinin kullanılabilirliğini belirlemek için (1) ve (2) formüller aracılığı ile tutarlılık testi yapılır. Tüm bu işlemlerin sonucunda tutarlılık oranı 0,1'in altında ($T.O < 0,1$) ise, ikili karşılaştırmalar için verilen önem dereceleri geçerlidir (Karaatlı & Davras, 2014, s. 188). Ters durumda ise karar verici ikili karşılaştırmalar için vermiş olduğu önem derecelerini tekrar gözden geçirmelidir (Özdemir, 2016, s. 71). **AHS'nin dördüncü aşaması** sentez aşamasıdır. Bu aşamada her bir alternatif için (ilgili alternatifin bir kriterden aldığı göreceli önem ağırlığıyla) ilgili kriterin

göreceli önem ağırlığı değerinin çarpımının (tüm kriterler için) yapılması ve çarpımların toplanması sonucunda birleşik göreceli öncelik ağırlığı hesaplanır. Karar verici, ulaşılan birleşik göreceli öncelik ağırlıklarına göre hangi seçeneğin uygun olacağı kararını verir. Birleşik göreceli öncelik ağırlığı (3) no'lu formülden yararlanılarak hesaplanır (Özdemir, 2016, s. 76).

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

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

Tablo 3. Tercih Ölçeği (Baltalar, 2008)

Önem Değerleri	Tanımlar
1	Eşit önemli
3	Biraz daha önemli (Az Üstünlük)
5	Kuvvetli Derece Önemli (Fazla Üstünlük)
7	Çok Kuvvetli Derece Önemli (Çok Üstünlük)
9	Son Derece Önemli (Kesin Önemli)
2,4,6,8	Ara Değerler (Uzlaşma Değerleri)

$$S_j = \sum_{i=1}^n W_i P_{ij} \quad (3)$$

S_j: j' inci seçeneği (j=1,2,...,m),

W_i: i' inci kriterin ağırlığı (i=1,2,...,n),

P_{ij}: j' inci seçeneğin i' inci kritere göre ağırlığı (i=1,2,...,n ; j=1,2,...,m) göstermektedir.

3.4. Hedef Programlama (HP)

HP, çok kriterli karar vermenin bir dalı olması nedeniyle çok amaçlı problemlerin çözümünde yaygın olarak kullanılmaktadır (Özcan & Toklu, 2009, s. 1958). Hedef programlama, birbirleriyle çelişen birden fazla hedefe ulaşabilmek için uzlaşık bir çözüm ortaya koymaya çalışır. Bu nedenle kurulan modelin sonucu “etkin çözüm” olarak ifade edilmektedir (Karaatlı & Davras, 2014, s. 189).

Hedef programlamada; karar değişkeni, amaç fonksiyonu ve kısıtlar gibi temel kavramlar vardır. Karar değişkeni, karar vericinin kontrolünde olan faktörlerdir. Amaç fonksiyonu; belirlenen hedeflere ulaşmak için, istenmeyen standart sapmaların minimum seviyede tutulması amacıyla oluşturulan fonksiyondur. Kısıtlar ise; sistem kısıtları ve hedef kısıtları olmak üzere iki ikiye ayrılır. Sistem kısıtları; mutlaka sağlanması gereken, değişmez kısıtlardır. Hedef kısıtları ise; karar vericilerin ulaşmak istediği hedefleri gösteren fonksiyonlardır. Esnek yapıya sahip olan hedef kısıtları, sistem kısıtları gibi katı ve değişmez değildirler (Türkoğlu, 2017, s. 32).

Genel hedef programlama modeli matematiksel olarak aşağıdaki gibi ifade edilmektedir (Lee & Kwak, 1999, s. 1194);

$$Min(Z) = \sum_{k=1}^K \sum_{i=1}^I P_k (w_k^+ d_i^- + w_k^- d_i^+) \quad (4)$$

Kısıtlar:

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} x_j + d_i^- - d_i^+ = b_i \quad j = (1, 2, \dots, I) \quad (5)$$

$$x_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0 \quad (6)$$

(4), (5) ve (6)' deki formüllerde;

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 teknik katsayılar,

b_i = i. hedef kısıtı için sağ taraf sabitini ifade eder.

4. UYGULAMA

Çalışmada ilk olarak AHS uygulandı. AHS'de elde edilen birleşik göreceli öncelik değerleri hedef programlamaya dâhil edildi. Hedef programlamada kurulan model Ms Office 2007 paket programının "excel solver" uygulamasıyla çözüldü.

4.1. Kriterlerin İkili Karşılaştırma Matrisi

Kriterlerin önem derecelerine göre ikil karşılaştırması tablo 4'te yer almaktadır. Örneğin; fiyat kriteri, kalite kriterinden 3 kat önemlidir.

4.2. Normalizasyon Süreci ve Tutarlılık Testi (Kriterler İçin)

Tablo 4'teki her bir sütunun toplam değerinin, ilgili kriterin bulunduğu her bir sütun değerine bölünmesiyle (örneğin kalite kriteri için: $3/7=0,429$) tablo 7'deki değerlere ulaşıldı. Bu işlem sonucunda sütunların toplam değeri 1'e eşit olmalıdır. Tablo 5'teki her bir satır toplamının, satır sayısına (matris boyutu) bölünmesiyle (örneğin: $1,944/5=0,389$) de her bir kriterin göreceli öncelik değerleri hesaplandı.

Tablo 4. Kriterlerin Önem Derecelerine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat	Teslimat	Kalite	Referans	Uygunluk
Fiyat	1	1	3	5	5
Teslimat	1	1	2	3	3
Kalite	1/3	1/2	1	2	2
Referans	1/5	1/3	1/2	1	1
Uygunluk	1/5	1/3	1/2	1	1
Sütun Toplam	41/15	19/6	7	12	12

Tablo 5’deki göreceli öncelik değerlerinin kullanılabilirliğini belirlemek formül 1 ve formül 2’den yararlanarak tutarlılık testi yapıldı. Bu testi sonucunda tutarlılık oranının 0,008 çıkması ve 0,1’den küçük olması hesaplanan göreceli öncelik değerlerinin kullanılabilir olduğunu gösterir.

Tablo 5. Kriterlerin Göreceli Öncelik Değerleri ve Tutarlılık Oranları

	Fiyat	Teslimat	Kalite	Referans	Uygunluk	Satır Toplamı	Göreceli Öncelik
Fiyat	0,366	0,316	0,429	0,417	0,417	1,944	0,389
Teslimat	0,366	0,316	0,286	0,250	0,250	1,467	0,293
Kalite	0,122	0,158	0,143	0,167	0,167	0,756	0,151
Referans	0,073	0,105	0,071	0,083	0,083	0,417	0,083
Uygunluk	0,073	0,105	0,071	0,083	0,083	0,417	0,083
Toplam	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	5,000	1,000
Tutarlılık Oranı							0,008

4.3 Tedarikçilerin Kriterlere Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

Tablo 6, tablo 7, tablo 8, tablo 9 ve tablo 10’da tedarikçilerin, kriterlere göre ikili karşılaştırma matrisi için verilen önem değerleri yer alır. Örneğin; “fiyat” kriterine göre Z tedarikçisi, X tedarikçisinden 3 kat üstündür (bkz. tablo 6).

Tablo 6. “Fiyat” Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Fiyat		
Tedarikçiler	X	Y	Z
X	1	2	1/3
Y	1/2	1	1/5
Z	3	5	1
Sütun Toplamı	9/2	8	23/15

Tablo 7. “Teslimat” Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Teslimat		
Tedarikçiler	X	Y	Z
X	1	3	1/5
Y	1/3	1	1/7
Z	5	7	1
Sütun Toplamı	19/3	11	47/35

Tablo 8. “Kalite” Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Kalite		
Tedarikçiler	X	Y	Z
X	1	1/5	1/2
Y	5	1	3
Z	2	1/3	1
Sütun Toplamı	8	23/15	9/2

Tablo 9. “Referans” Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Referans		
Tedarikçiler	X	Y	Z
X	1	1/5	1/3
Y	5	1	4
Z	3	1/4	1
Sütun Toplamı	9	29/20	16/3

Tablo 10. “Uygunluk” Kriterine Göre İkili Karşılaştırma Matrisi

	Uygunluk		
Tedarikçiler	X	Y	Z
X	1	1/5	1/2
Y	5	1	4
Z	2	1/4	1
Sütun Toplamı	8	29/20	11/2

4.4. Normalizasyon Süreci ve Tutarlılık Testi (Tedarikçilerin kritere göre ikili karşılaştırması için)

Normalizasyon sürecinde; tablo 6, tablo 7, tablo 8, tablo 9 ve tablo 10’daki toplam sütun değerleri, ilgili tablodaki her bir sütun değerine bölündü. Ardından aynı satırda yer alan değerler toplandı. Bu işlemlerin neticesinde bulunan sonuç, satır sayısına bölünmüş ve tablo 11’deki

tedarikçilerin kriterlere göre göreceli öncelik(W) değerlerine ulaşılmıştır. Ayrıca formül 1 ve 2 yararlanarak ikili karşılaştırma matrisinde verilen önem derecelerinin tutarlılık oranları hesaplandı. Buna göre, hesaplanan tutarlılık oranlarının 0,1'den küçük olması, verilen önem derecelerinin tutarlı olduğu ifade etmiştir (bkz tablo 11). Yani tablo 11'deki göreceli öncelik değerleri geçerlidir.

Tablo 11. Tedarikçilerin Kriterlere Göre Göreceli Öncelik Değerleri ve Tutarlılık Oranları

Tedarikçiler	Kriterler				
	Fiyat	Teslimat	Kalite	Referans	Uygunluk
X	0,230	0,193	0,122	0,104	0,118
Y	0,122	0,083	0,648	0,665	0,681
Z	0,648	0,724	0,230	0,231	0,201
Tutarlılık Oranları	0,003	0,057	0,003	0,075	0,021

4.5. Sentez (Birleştirme) Süreci

AHS'nin bu sürecinde kriterlerin kendi aralarında aldıkları göreceli öncelikleri (bkz. tablo 5) değerleri ile tedarikçilerin kriterlere göre aldıkları göreceli öncelik değerleri (bkz. tablo 11) olmak üzere iki adet matris bulunmaktadır. İki matrisin çarpımıyla tablo 12'deki birleşik göreceli öncelik değerleri hesaplandı.

Tablo 12. Birleşik Göreceli Öncelik Değerleri

Tedarikçiler	Fiyat (0,389)	Teslimat (0,293)	Kalite (0,151)	Referans (0,083)	Uygunluk (0,083)	Birleşik Göreceli Öncelik
X	0,230	0,193	0,122	0,104	0,118	0,183
Y	0,122	0,083	0,648	0,665	0,681	0,282
Z	0,648	0,724	0,230	0,231	0,201	0,535

4.6. Analitik Hiyerarşi Süreci ve Hedef Programlama Kombinasyonunun Uygulanması

Analitik hiyerarşi süreci ve hedef programlama işlemlerinin kombinasyonu için, tablo 12'de elde edilen "birleşik göreceli öncelik" değerleri formül 12'deki hedef programlama modelinde kullanılmıştır.

Karar Değişkenleri

P_i = i'nci önceliğin önem seviyesi (i = 1,2,3)

y_k = k'nıncı tedarikçiye sipariş verilecekse "1" verilmeyecekse "0" (k = 1,2,3)

x_m = m'inci tedarikçiden verilen sipariş miktarı (m = 1,2,3)

d_1^+ = Bütçe miktarından pozitif sapma

d_1^- = Bütçe Miktarından negatif sapma

d_2^+ = Talep edilen tabldot sayısındaki pozitif sapma

d_2^- = Talep edilen tabldot sayısındaki negatif sapma

d_3^+ = Kriterlerin birleşik göreceli öncelik değerlerindeki pozitif sapma

d_3^- = Kriterlerin birleşik göreceli öncelik değerlerindeki negatif sapma

Amaç Fonksiyonu

$$\text{Min } Z = P_1 d_1^+ + P_2 d_2^- + P_3 (d_3^- + d_3^+) \quad (7)$$

Sistem Kısıtları

$$y_1 + y_2 + y_3 = 1 \quad (8)$$

$$d_1^+, d_2^-, d_3^-, d_3^+ \geq 0 \quad (9)$$

Hedef Kısıtları

$$11,5 x_1 y_1 + 12,25 x_2 y_2 + 9,5 x_3 y_3 - d_1^+ + d_1^- = 66,500 \text{ TL (Bütçe Kısıtı)} \quad (10)$$

$$x_1 + x_2 + x_3 - d_2^+ + d_2^- = 7000 \text{ (Tabldot Sayısı Kısıtı)} \quad (11)$$

$$0,18 y_1 + 0,28 y_2 + 0,54 y_3 - d_3^+ + d_3^- = 1 \text{ (Birleşik Göreceli Öncelik Kısıtı)} \quad (12)$$

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
1											Hedef1	Hedef2	Hedef3						
2		x1	x2	x3	y1	y2	y3	x1y1	x2y2	x3y3	d1+	d1-	d2+	d2-	d3+	d3-			
3		0	0	7000	0	0	1	0	0	7000	0	0	0	7000	0	0,46			
4	Amaç Fonksiyonu Katsayıları										1		1		1	1			
5	Amaç Fonksiyonu Ağırlıkları										1		1		1	1			
6	Hedef 1(1.Kısıt)							11,5	12,25	9,5	-1	1					66500	=	66,500
7	Hedef 2(2.Kısıt)	1	1	1									-1	1			7000	=	7000
8	Hedef 3(3.Kısıt)				0,18	0,28	0,54								-1	1	1	=	1
9	Sistem Kısıtı (y1+y2+y3)																1	=	1
10	Zmin	0,46																	

Şekil 1. Kurulan Model'in Çözümü

Kurulan matematisel modelin Excel Solver'daki çözümü şekil 3'te yer almaktadır.

5. SONUÇ

Bu çalışma sonucunda belirlenen kriterlere göre ve göreceli öncelik değerlerine göre en uygun tedarikçi "Z" tedarikçisi olarak belirlenmiştir. Yani, ulaşılan sonuç 7000 tabldot yemek hizmetinin "Z" tedarikçisinden alınması gerektiğini göstermektedir. Fakat; ulaşılan bu sonuç farklı kriterin ele alınması durumunda ve farklı göreceli öncelik değerlerinin verilmesi durumunda değişiklik gösterebilecektir.

Bu çalışma; gerek tedarikçi sayısı, gerekse kriter sayısı artırılarak veya belirlenen kriterlere alt kriterler eklenerek geliştirilebilir. Son olarak, eğitim sektöründe dış kaynak yoluyla yemek hizmeti alınmasına yönelik olan bu çalışma, gelecekte; çeşitli sektörlerde faaliyet gösteren

kurumların, dış kaynak yöntemiyle yemek hizmeti alımına yönelik en uygun tedarikçiyi belirlemeleri hususunda rehberlik edeceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Badri, M. A. (2001). A combined AHP-GP model for qualitycontrol systems. *International Journal of Production Economics*, 72 (1), 27-40.
- Baltalar, H. (2008). Analitik Hiyerarşi Süreci ve Kullanımı. <http://www.hasanbaltalar.com/index.php?id=43>, Erişim Tarihi: 26.02.2018
- Bertolini, M., & Bevilacqua, M. (2006). A combined goal programming—AHP approach to maintenance selection problem. *Reliability Engineering and System Safety*, 91(7), 839–848.
- Ergülen, A., Büyükkeklik, A., & Büyükkeklik, M. (2007). Demiryolu Viyadük İnşaatı Şantiye Kuruluş Yerlerinin Toplam Taşıma Maliyetlerini Minimize Edecek Şekilde Belirlenmesi. *Selçuk Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Dergisi*, (30), 97 - 108.
- Girginer, N., & Kaygısız, Z. (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.
- Gül, E., & Eren, T. (2017). Lojistik Dağıtım Ağ Problemlerinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi ve Hedef Programlama ile Depo Seçimi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi* (01), 1-13.
- Gür, Ş., Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). Ankara’da Monoray projelerinin analitik hiyerarşi prosesi ve 0-1 hedef programlama yöntemleri ile seçimi. *Pamukkale Univ Muh Bilim Dergisi* (02), 437-443.
- Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). Raylı Sistem Projeleri Kararında AHS-HP Ve AAS-HP Kombinasyonu. *Gazi Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 3(3), 1-13.
- Jung, H. (2011). A fuzzy AHP–GP approach for integrated production-planning considering manufacturing partners. *Expert Systems with Applications*, 38(5), 5833–5840.
- Karaatlı, M., & Davras, G. (2014). Tedarikçi Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama Yöntemlerinin Kombinasyonu: Otel İşletmelerinde Bir Uygulama. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, (24) 182-196.
- Kasapoğlu, Ö., & Yurder, Y. (2013). Tedarikçi Seçim Kararında Analitik Ağ Süreci Uygulaması. *İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 15(1).
- Kuruüzüm, A., & Atsan, N. (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları. *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, (1), 83-105.
- Lee, C., & Kwak, N. (1999). Information resource planning for a health-care system using an ATP-based goal programming method. *Journal of the Operational Research Society*, 50(12), 1191-1198.
- Özbek, A. (2017). Çok Kriterli Karar Verme Yöntemleri ve Excel İle Problem Çözümü. Seçkin Yayıncılık.

- Özcan, U., & Toklu, B. (2009). Multiple-criteria decision-making in two-sided assembly line balancing: A goal programming and a fuzzy goal programming models. *Computers & Operations Research*, (36), 1955-1965.
- Özdemir, A. (2016). AHP. Hasan Durucasu (E.d.), *İşletmelerde Karar Verme Teknikleri*, (s. 64-83). Anadolu Üniversitesi Yayınları.
- Regmi, M., & Hanaoka, S. (2013). Location analysis of logistics centres in Laos. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 16(3), 227–242.
- Taş, M., Özlemiş, Ş. N., Hamurcu, M., & Eren, T. (2017). Analitik Hiyerarşi Prosesi ve Hedef Programlama Karma Modeli Kullanılarak Monoray Projelerinin Seçimi. *Harran Üniversitesi Mühendislik Dergisi*, (02), 24-34.
- Türkdoğan, N. (2014). *Apelasyon*. Yemek Firması Seçerken Nelere Dikkat Etmeliyiz?, <http://www.apelasyon.com/Yazi/181-yemek-firmasi-secerken-nelere-dikkat-etmeliyiz>
Erişim Tarihi: 01.03.2018
- Türkoğlu, S. P. (2017). Karar Vermede Hedef Programlama Yöntemi ve Uygulamaları. *Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(2), 29-46.