

# İMALATÇI İŞLETMELERDE UYGUN TEDARİKÇİ SEÇİMİ: ANALİTİK HİYERARŞİ YÖNTEMİ İLE BİR KOBİ UYGULAMASI

Orhan KÜÇÜK<sup>(\*)</sup>  
Fatih ECER<sup>(\*\*)</sup>

**Özet:** Tedarikçi seçimi işletmeler için önemli karar problemlerinden biridir. Bu konu imalatçı işletmeler için daha büyük önem taşımaktadır. Özellikle esnek üretim yapılarıyla öne çıkan KOBİ'ler, üretim sürecinin tüm aşamalarını uyumlu biçimde sürdürebilmek için satın alma uygulamalarını iyileştirmek zorundadır. Uygun tedarikçi seçme faktörlerinin belirlenmesi ve performansı iyi olan tedarikçilerle çalışılması bu bakımdan önemli olmaktadır. Bu çalışmada imalatçı bir KOBİ için tedarikçi seçme faktörlerinin önem düzeyleri, tedarikçilerin göreceli skor değerleri ve uygun tedarikçiler, Analitik Hiyerarşi Yöntemi ile belirlenmeye çalışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Analitik Hiyerarşi Yöntemi, tedarikçi seçimi, KOBİ, tedarikçi seçme yöntemleri

**Abstract:** Supplier selection is one of the important decision-making issues. It is more significant on the part of producing enterprises. Particularly characterized with flexible production structures, SMEs are obliged to improve their procurement practices in order to be able to maintain all stages of the production process in synchronized. In this regard, determination of suitable supplier selection factors and working with better performing suppliers are important. This study aims to determine significance levels of supplier selection factors, relative scores of suppliers and suitable suppliers for a producing SME using Analytic Hierarchy Process.

**Key Words:** Analytical Hierarchy Process, supplier selection, SMEs, supplier election methods

## I. Giriş

Tedarikçi seçimi, satın alınan doğru, hızlı ve en düşük maliyetle gerçekleştirilebilmesi dolayısıyla bütün olarak işletme performansının ve buna bağlı olarak rekabet gücünün iyileştirilebilmesi açısından son derece önemlidir. Tedarikçi seçimi konusunda çeşitli çalışmalar yapılmış olup, bu çalışmalarda yararlanılan analiz yöntemlerinden biri Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY)'dir.

Tedarikçi belirlenirken bir takım performans faktörleri esas alınmakta, bu faktörler açısından yüksek skor değerlerine sahip olan tedarikçilerin tercih edilmesi önerilmektedir. Fakat belirlenen tedarikçi seçme faktörlerinin önem düzeylerinin her sektör için aynı olmayabildiği, farklı sektörler için yapılan bilimsel çalışmalarda (Küçük, 2007, Çaloğlu vd. 2007, Bayramlı ve Çakmakçı, 2007) ortaya konmuştur.

Bu çalışmada, ülke ekonomisinde önemli bir yere sahip olan KOBİ'ler için tedarikçi seçme faktörlerinin önem düzeylerini ve tedarikçilerin göreceli üstünlüklerini tespit etmek üzere performans faktörleri tespit edilmiş ve bu

<sup>(\*)</sup> Yrd.Doç.Dr. Atatürk Üniversitesi Bayburt MYO

<sup>(\*\*)</sup> Yrd.Doç.Dr. Afyon Kocatepe Üniversitesi İİBF İşletme Bölümü

faktörlerin önem düzeyleri ve tedarikçilerin skor değerleri, bir imalatçı KOBİ açısından AHY ile belirlenmiştir.

## II. Teorik Çerçeve

Avrupa Birliği Komisyonu kararı ve ülkemizde bu doğrultuda hazırlanan yönetmelik (R.G., 2006), 250'den az personel istihdam eden işletmeleri küçük ve orta büyüklükte işletme (KOBİ) olarak tanımlamaktadır (Küçük, 2007: 101). Sayıları, sanayi üretimindeki payları ve milli gelire katkıları bakımından ülke ekonomilerinde önemli yer tutan KOBİ'ler, Türkiye'de toplam işletmeler içinde %99,2, toplam istihdam içinde %61,1, toplam yatırımlar içinde %26,5 ve toplam katma değer içinde %27,3 paya sahiptir (KOSGEB, 1997: 3). KOBİ'lerin önemini artıran bir başka gelişme de kütle üretimi düşüncesinin gündem dışı kalması, yeni paradigmaya göre, bol miktarda ve çeşitte, gerektiği zamanda düşük maliyette mal üretebilmek için; çok büyük sermaye birikimine, çok büyük fiziki yatırımlara, çok uzun bir zamana ve çok büyük bir istihdama ihtiyaç duyulmamasıdır" (Karaerkek, 1992: 9). Müşteri beklentilerine uygun ürünlerin üretilebilmesi ve bu ürünlerin doğru zamanda müşterilere ulaştırılabilmesi, aynı zamanda üretimin kesintisiz devam edebilmesi ve duraklamaların elimine edilebilmesi bakımından, KOBİ'ler için tedarikçi seçimi büyük önem arz etmektedir.

Tedarikçi seçim süreci, tedarikçi seçimi amacının belirlenmesi, kriterlerin tanımlanması, uygun tedarikçilerin ön değerlendirilmesi ve son seçimin yapılması biçiminde dört aşamalı olup (Taşkın vd., 2004), tedarikçi seçiminde çeşitli yöntemlerden yararlanılmaktadır.

Tedarikçi seçme yöntemlerinden biri örüntü tanıma sistemidir. Örüntü tanıma ses, görüntü, harf vb. örüntülerin yani küçük parçaların bir araya gelmesi ile, insanlar için anlam ifade eden verilerin bilgisayar tarafından da aynı anlamı temsil edecek şekilde işlenmesi veya incelenmesidir (Cedimoğlu ve Tunacan, 2004).

Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerden bir diğeri bilgisayar destekli karar vermedir. Bilgisayar destekli karar verme, karar probleminin modellenmesi, çözümlenmesi ve analizi işlemlerinin bilgisayar programları aracılığıyla yapılmasıdır. Bu bilgisayar programları; karar analizi yöntemlerinde kullanılan algoritmaları içerisinde barındıran, bu algoritmaları kullanarak karar verici ya da karar verici grubunun karar problemini modellemesini, kurulan modelin çözülmesini ve sonuçların analiz edilerek yorumlanmasını sağlayan paket programlardır. Bu paket programlar; Karar Ağaçları, Bayes Ağ Yapıları, Analitik Hiyerarşi Yöntemi, Oyun Teorisi gibi çeşitli karar analiz yöntemlerini ve bunların türevlerini kullanabilmekte ve böylece karar vericinin, ilgili karar problemini çözerek karara ulaşmasını sağlamaktadır. Bu paket programların büyük çoğunluğu, kullanıcıyı gelişmiş yardım ve bilgi arayüzleri ve modülleri ile desteklemekte ve böylece kullanıcı karar teorisine yabancı bile olsa rahatlıkla bir karar problemini modelleyerek çözüme ulaşabilmektedir. Bu programlara örnek olarak; Aspen MIMI, Criterium Decision Plus, Crystal Ball

vb. gösterilebilir (Öz ve Baykoç, 2004: 276). Tedarikçilerin ön değerlendirilmesinde ise Veri Zarf Analizi, Kümeleme Analizi, Olay Tabanlı Çıkarsama ve Kategorik Metotlar kullanılmaktadır (Taşkın vd., 2004).

Temel olarak, kategorik metotlar kalitatif modellerdir. Geçmiş veriler ve alıcının tecrübelerine dayanarak, mevcut tedarikçiler “pozitif”, “nötr” ve “negatif” kriter seti üzerinden değerlendirme yapılır. Kriterlerin önem düzeylerinin/kriter ağırlıklarının belirlenmesi, tedarikçilerin seçiminde temel uygulamalardan birisidir. Kriterlerin önem düzeyleri ürün çeşitlerine göre farklılık gösterebilmektedir. Her ürün için ağırlıkların belirlenmesi karar verme sürecinin etkinliğini azaltacağından, bazı çalışmalarda ürünler gruplanıp farklı gruplar için önem düzeyleri oluşturularak seçim yapılmaktadır (Şahin vd., 2004). Farklı Ürün Gruplarına Göre Tedarikçi Seçimi olarak bilinen bu seçimde daha sonra ürün grupları oluşturularak bunlar için kriter ağırlıkları, Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY) kullanılarak belirlenmektedir. Böylece tedarikçinin seçimi, satın alınacak ürünün özellikleri analiz edildikten sonra ürün grup özelliklerine uyan ağırlıklara göre gerçekleştirilebilecektir (Şahin vd., 2004).

Bir bütün olarak ele alındığında tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemler, eliminasyon, optimizasyon ve olasılık yöntemleri gibi üç temel kategoride sınıflandırılabilir (Ding vd., 2003: 1261-1262). Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerin bir sınıflandırması Tablo 1’de verilmiştir (Sönmez, 2006: 33).

Tablo 1: *Tedarikçi Seçiminde Yararlanılan Karar Verme Yöntemleri*

Kategori	Yöntem
Yapay Zeka & Uzman Sistemler	Sinir Ağları
	Olay Tabanlı Çıkarsama
	Bayesyen Ağlar
Matematik Programlama	Toplam Maliyet Odaklı Teknikler
	Doğrusal Olmayan Programlama
	Karmaşık Tamsayı Programlama
	Doğrusal Programlama
	Tamsayı Programlama
	Heuristik
	Hedef Programlama
	Veri Zarflama
MCDM	Analitik Hiyerarşi Yöntemi
	Sıralama Yöntemleri
	MAUT
	Doğrusal Ağırlık Noktası
	Yargılamalı Modelleme
	Yargılayıcı yapısal Modelleme
	Kategorilendirme Metodu
	Bulanık Kümeler
Çok Değişkenli İstatistiksel Analiz	Yapısal Eşitlik Modeli
	Temel Anahtar Analizi
	Faktör Analizi
	Güven Aralığı Yaklaşımı
Diğer Karar Verme Araçları	Grup Kararı (Verme)
	Çoklu Metot

Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerin bazı avantaj ve dezavantajları vardır. Bu yüzden metodların bir karışımı da kullanılabilir. Tablo 2, mevcut seçim yöntemlerinin avantaj ve dezavantajlarını özetlemektedir (Ding vd., 2003: 1261-1262).

Tablo 2: *Tedarikçi Seçme Yöntemlerinin Avantaj ve Dezavantajları*

Yöntem		Avantajlar	Dezavantajlar
Seçim/Eliminasyon		* Hızlıdır. * Kullanımı kolaydır. * Subjektif kriterlerin dahil edilebilir.	* Nihai seçim, bütün kriterlerin toplam performansı ile yapılmaz. * Modele sınırlama konması mümkün değildir.
Optimizasyon	Sınırlamasız	Çoklu Kriter	* İnsan düşüncesine bağlıdır. * Modele sınırlama konması mümkün değildir.
		Maliyet Odaklı	* Subjektif kriterler hesaba katılmaz.
	Sınırlamalı	Tekli Kriter	* Subjektif kriterler hesaba katılmaz. * Açık değildir.
		Çoklu Kriter	* Subjektif kriterleri hesaba katmak zordur. * Analiz etmek, yönetim için açık değildir.
Olasılıklı		* Tedarikçilerin belirli olmayan davranışlarını analiz eder.	* Optimal çözüm değildir. * Analizi kolay değildir. * Modele sınırlama konması mümkün değildir.

### III. Analitik Hiyerarşi Yöntemi (AHY)

Çok kriterli karar verme yöntemlerinden biri olan ve ilk olarak Saaty (1980) tarafından uygulanan AHY, bir problemi amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler olarak hiyerarşik bir yapıda düzenleyip, ikili karşılaştırmalar yaparak önceliklerin belirlenmesini sağlayan bir yöntemdir.

Literatürde AHY'nin kuruluş yeri seçimi (Timor ve Sipahi, 2005), derecelendirme (Sekreter vd., 2004), performans değerlendirme (Wu vd., 2006; Albayrak ve Eransal, 2004), insan kaynağı seçimi (Gibney ve Shang, 2007) gibi pek çok farklı problemin çözümünde kullanıldığı görülmektedir.

AHY'yi kullanarak, Pi ve Low (2006), Liu ve Hai (2005), Güner (2005), Tseng ve Lin (2005), Chan ve Chan (2004), Barbarosoğlu ve Yazgaç (1997), Aydeniz (2004), Nydick ve Hill (1992), Narasimahn (1983) ve Durdudiler (2006), tedarikçi seçimi konusunda çalışmalar yapmışlardır. Bu çalışmalarda değerlendirme ve seçme sürecinde çoğunlukla, kalite, zamanında teslim, finansal yapı, kalite, tedarik performansı, yönetim, fiyat ve servis gibi kriterleri kullanmışlardır. Bunların yanında sorumluluk alma, disiplin, teknik

kapasite ve kolaylık, satış performansı, ürün iade sıklığı, işbirliği ve yenilik gibi kriterler de kullanılmıştır.

AHY, çok kriterli bir karar verme yöntemidir. Bu yöntemde çok sayıda alternatif içinden seçim yaparken, bir veya birden fazla karar verici ile nicel ya da nitel kriterlerden yararlanarak tedarikçi seçimi gerçekleştirilebilir.

Problemin çok kriterli öğelerinin öncelik durumunu hiyerarşik bir yapı içerisinde belirlemeye ve temsil etmeye yarayan sistematik bir yöntem olan AHY (Saat, 2000: 151) üç aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, amaç, ana ve alt kriterler ile alternatifler belirlenerek hiyerarşi oluşturulur ve öncelikler tespit edilir. Hiyerarşi oluşturma karmaşasının önüne geçmeyi, aynı zamanda problemin temel unsurlarının belirlenmesini sağlamaktadır (Wind ve Saaty, 1980: 642).

AHY'nin ikinci aşamasında ikili karşılaştırmalar yapılır. Bu aşamada kriterler kendi içlerinde birbirleriyle karşılaştırılırken aynı zamanda kriterlere göre alternatifler de kendi aralarında karşılaştırılır. Karşılaştırmalarda Tablo 1'de verilen dokuzlu bir ölçek kullanılır. Bir kriter değerine göre çok kuvvetli derecede önemliyse bu karşılaştırmaya 7 değeri verilir. Tersi karşılaştırılmada da 1/7 değeri kullanılır. Yani karşılaştırmalarda değerler, kriterlerin göreceli üstünlüklerini ortaya koyar. İkili karşılaştırma matrisleri elde edildikten sonra normalize edilmiş matrisler oluşturularak göreceli öncelikler belirlenir. Normalize edilmiş matrisler elde edilirken önce matrisin sütunları toplanır. Sonra sütundaki terimler tek tek sütun toplamına bölünür. Göreceli öncelikler ise normalize edilmiş matrislerin satırlarının aritmetik ortalamasıdır. Göreceli önceliklere göre kriterlerin ve alternatiflerin önem sırası belirlenir.

Tablo 3: Tercih Ölçeği

Önem derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki faaliyetin de eşit tercih edilmesi
3	Çok az önemli	Bir faaliyetin diğerine göre biraz daha fazla tercih edilmesi
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok daha fazla tercih edilmesi
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine göre çok kuvvetli şekilde tercih edilmesi
9	Mutlak önemli	Bir faaliyetin diğerine göre en yüksek derecede tercih edilmesi
2, 4, 6, 8	Ara değerler	1-3, 3-5, 5-7, 7-9 arası değerlendirmeler
Tersleri	Tersi karşılaştırmalar	

Kaynak: Saaty, 1986: 843.

Üçüncü aşamada ise matrislerin tutarlı olup olmadıkları belirlenir. Buradaki amaç elde edilen göreceli önceliklerin ne kadar gerçeği yansıttığını

belirlemektir. Bir karşılaştırma matrisinin tutarlı olabilmesi için en büyük özdeğeri olan  $\lambda_{\max}$  'ın matris boyutuna (n) eşit olması gerekir.  $\lambda_{\max}$  şu şekilde bulunur: Karşılaştırma matrisinin kolonları ile görelî öncelikler çarpılarak toplanır ve ağırlıklı toplam vektör bulunur. Ağırlıklı toplam vektörün elemanları kendisine karşılık gelen görelî önceliğe bölünür. Elde edilen değerlerin aritmetik ortalaması  $\lambda_{\max}$  'ı verir (Anderson vd., 1997: 311; Güngör ve İşler, 2005: 24). Tutarlılık oranının bulunmasından bir önceki adım tutarlılık göstergesinin (T.G) hesaplanmasıdır. Tutarlılık göstergesi (1) numaralı formülle hesaplanır.

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

Tutarlılık oranı (T.O), (2) numaralı formülde gösterildiği gibi tutarlılık göstergesinin rassallık göstergesine (R.G) oranıdır.

$$T.O = \frac{T.G}{R.G} \quad (2)$$

Rassallık göstergeleri yapılan çalışmalar sonucunda elde edilmiş olan sabit değerlerdir ve Tablo 2'de gösterilmiştir. Tablo 2'deki n, matris boyutunu ifade etmektedir.

Tablo 4: *Rassallık Göstergeleri*

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Değer	0,0	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

Kaynak: Saaty, 1980: 21.

Tutarlılık oranı 0.10'dan küçük ise karşılaştırma matrisi tutarlı kabul edilir (Saaty, 1994: 27).

#### IV. Çalışmanın Amacı, Kapsamı ve Yöntemi

İşletmeler açısından önemli bir karar problemi olan tedarikçi seçimi, süreçlerin uyumu açısından imalatçı işletmelerde çok daha önemlidir. KOBİ'ler, ülkemizdeki işletmelerin %99'unu oluşturmakta ve istihdam, katma değer vb. göstergeler açısından ekonomiye önemli katkılar sağlamaktadır. AHY tedarikçi seçiminde yararlanılan başlıca analiz araçlarından biridir.

Bu nedenle bu çalışmada temel olarak, Bayburt'ta faaliyet gösteren imalatçı bir KOBİ için tedarikçi seçme faktörlerinin önem düzeylerinin ve tedarikçilerin performansının AHY ile belirlenmesi amaçlanmıştır.

Mesafe ve maliyet gibi tedarikçi seçme faktörlerine ilişkin rakamlar kullanılarak da analiz yapılması mümkündür. Fakat rakam paylaşma konusunda işletmelerin bilinen isteksizlikleri nedeniyle, dilsel ifadeler kullanılması durumunda da sonuca ulaştıran AHP kullanılmıştır.

Uygulama, kimya sanayinde faaliyet gösteren bir KOBİ’de gerçekleştirilmiştir. Bu işletme, bilgiye erişimi kolay, imalatçı bir KOBİ olması, aynı zamanda tedarikçilerinin sayısı az olduğundan, aralarındaki farklılığı ölçmede daha anlamlı sonuçlara ulaşılabileceği düşüncesiyle, istatistiksel olarak tesadüfi olmayan yöntemle tercih edilmiştir. İşletmenin sahip/yöneticisiyle yapılan görüşmede, literatürde tedarikçi seçiminde yararlanılan kriterler (Dickson G. W., 1966, Anderson vd., 1997, Chan, ve Chan, 2004, Liu ve Hui, 2005, Narasimahn, 1983) incelenerek yararlanılacak kriterler belirlenmiş ve bu kriterler ile dört tedarikçi adayı değerlendirilmiştir. Bu kriterlerin uygulamada işletmeye katkı sağlayacak olması da göz önünde bulundurulmuştur.

Kullanılmasına karar verilen kriterler ana ve alt kriterler olarak iki gruba ayrılmıştır. Ana kriterler maliyet, kalite, teslimat, profil ve esneklik biçiminde 5 adet olarak belirlenmiştir. Alt kriterler ise ana kriterlerle ilişkili toplam 11 kriterdir. Maliyet alt kriterleri ürün fiyatı ve taşıma maliyeti, kalite alt kriterleri hatasız ürün miktarı, kalite sorununu çözümü ve ürün kalitesi, teslimat alt kriterleri zamanında teslim, doğru miktarda teslim ve ambalajlı teslim, profil alt kriterleri ise finansal yapı, tedarikçinin imajı ile yetenek ve kapasitesidir. Değerlendirmeler Expert Choice programında yapılmıştır.

### V. Bulgular ve Analiz

Tablo 5’de ana kriterlerin ikili karşılaştırılmaları verilmiştir. Buna göre en önemli kriter maliyettir (0.399). Diğer kriterlerin önem sıralaması ise kalite (0.289), teslimat (0.162), esneklik (0.083) ve profil (0.067) şeklindedir. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı 0.09’dur.

Tablo 5. Ana Kriterlerin Karşılaştırılması

Ana Kriterler	Maliyet	Kalite	Teslimat	Profil	Esneklik	Görelî öncelik
Maliyet	1	1	4	6	5	0.399
Kalite	-	1	3	2	3	0.289
Teslimat	-	-	1	4	3	0.162
Profil	-	-	-	1	1/2	0.067
Esneklik	-	-	-	-	1	0.083
T.O: 0.09						

T.O: Tutarlılık oranı

Tablo 6’da maliyet alt kriterlerinin birbirleriyle karşılaştırılmaları gösterilmiştir. Buna göre ürün fiyatı taşıma maliyetine göre daha önemli görülmektedir (0.667>0.333). Matrisin tutarlılık oranı 0.00 olup bu oran değerlendirmenin oldukça güvenilir olduğunun bir göstergesidir.

Tablo 6: *Maliyet Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması*

Maliyet Alt Kriterleri	Ürün fiyatı	Taşıma maliyeti	Görelî öncelik
Ürün fiyatı	1	2	0.667
Taşıma maliyeti	-	1	0.333
T.O: 0.00			

Kalite alt kriterlerinin karşılaştırılması Tablo 7'deki gibidir. Matrisin tutarlılık oranı 0.00 olup, alt kriterler önem düzeyine göre hatasız ürün miktarı (0.413), ürün kalitesi (0.327) ve kalite sorununu çözümü (0.260) olarak sıralanmaktadır.

Tablo 7: *Kalite Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması*

Kalite Alt Kriterleri	Hatasız ürün miktarı	Kalite sorununu çözümü	Ürün kalitesi	Görelî öncelik
Hatasız ürün miktarı	1	2	1	0.413
Kalite sorununu çözme	-	1	1	0.260
Ürün kalitesi	-	-	1	0.327
T.O: 0.00				

Teslimat alt kriterlerinin karşılaştırılması Tablo 8'deki gibi olup zamanında teslim ve doğru miktarda teslim eşit öneme sahiptir (0.400). Matrisin tutarlılık oranı 0.00'dır.

Tablo 8: *Teslimat Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması*

Teslimat Alt Kriterleri	Zamanında teslim	Doğru miktarda teslim	Ambalajlı teslim	Görelî öncelik
Zamanında teslim	1	1	2	0.400
Doğru miktarda teslim	-	1	2	0.400
Ambalajlı teslim	-	-	1	0.200
T.O: 0.00				

Tedarikçi profili alt kriterleri Tablo 9'da görüldüğü gibi yetenek ve kapasite (0.493), imaj (0.311) ve finansal yapı (0.196) olarak sıralanmıştır. Matrisin tutarlılık oranı ise 0.05'tir.

Tablo 9. *Profil Alt Kriterlerinin Karşılaştırılması*

Profil Alt Kriterleri	Finansal yapı	İmaj	Yetenek ve kapasite	Görelî öncelik
Finansal yapı	1	1/2	1/2	0.196
İmaj	-	1	1/2	0.311
Yetenek ve kapasite	-	-	1	0.493
T.O: 0.05				

Tedarikçilerin kriterler bazında ikili karşılaştırmaları, görelî öncelikleri ve tutarlılık oranları Tablo 10-20'de gösterilmiştir. Tüm matrislerin tutarlılık oranı 0.10'un altındadır.



Tablo 10: *Tedarikçilerin Ürünlerin Fiyatına Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	1/2	1/2	1	0.167
Tedarikçi 2	-	1	1	2	0.333
Tedarikçi 3	-	-	1	2	0.333
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.167
T.O: 0.00					

Tablo 11: *Tedarikçilerin Taşıma Maliyetine Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	2	5	0.483
Tedarikçi 2	-	1	1/2	2	0.157
Tedarikçi 3	-	-	1	3	0.272
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.088
T.O: 0.01					

Tablo 12: *Tedarikçilerin Hatasız Ürün Miktarına Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	4	2	0.467
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.160
Tedarikçi 3	-	-	1	1/3	0.095
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.277
T.O: 0.01					

Tablo 13: *Tedarikçilerin Kalite Sorununu Çözümlemeye Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	4	2	0.467
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.160
Tedarikçi 3	-	-	1	1/3	0.095
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.277
T.O: 0.01					

Tablo 14: *Tedarikçilerin Ürünlerin Kalitesine Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	4	2	0.467
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.160
Tedarikçi 3	-	-	1	1/3	0.095
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.277
T.O: 0.01					

Tablo 15: *Tedarikçilerin Teslimat Zamanına Uymaya Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî Öncelik
Tedarikçi 1	1	3	5	3	0.523
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.152
Tedarikçi 3	-	-	1	3	0.085
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.240
T.O: 0.02					

Tablo 16: *Tedarikçilerin Teslimat Miktarına Uymaya Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	4	3	0.502
Tedarikçi 2	-	1	2	1/3	0.138
Tedarikçi 3	-	-	1	1/3	0.090
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.270
T.O: 0.06					

Tablo 17: *Tedarikçilerin Ürünlerin Ambalajlı Teslimine Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	2	3	2	0.424
Tedarikçi 2	-	1	2	1	0.227
Tedarikçi 3	-	-	1	1/2	0.122
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.227
T.O: 0.00					

Tablo 18: *Tedarikçilerin Finansal Yapılarına Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	2	3	2	0.418
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.191
Tedarikçi 3	-	-	1	1/2	0.120
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.271
T.O: 0.03					

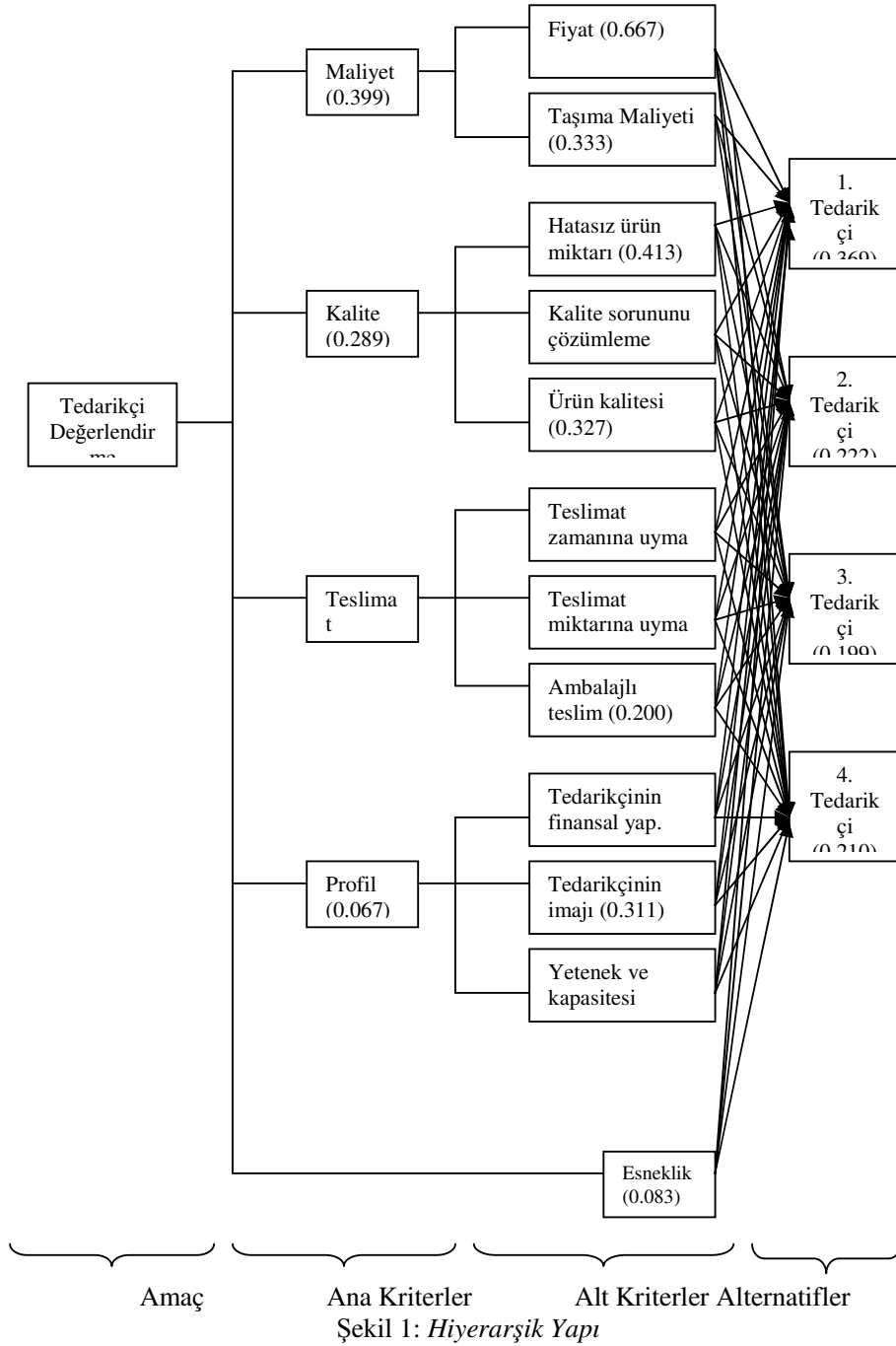
Tablo 19: *Tedarikçilerin İmajlarına Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	4	4	0.533
Tedarikçi 2	-	1	2	1/2	0.161
Tedarikçi 3	-	-	1	1	0.124
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.182
T.O: 0.07					

Tablo 20: *Tedarikçilerin Üretim Yeteneği Ve Kapasitelerine Göre Karşılaştırılması*

	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Görelî öncelik
Tedarikçi 1	1	3	5	4	0.545
Tedarikçi 2	-	1	3	1/2	0.163
Tedarikçi 3	-	-	1	1/3	0.075
Tedarikçi 4	-	-	-	1	0.217
T.O: 0.06					

Şekil 1'de tedarikçi seçiminin AHY ile elde edilmiş olan hiyerarşik yapısı görülmektedir. Hiyerarşik yapıda amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatifler gösterilmiş, tedarikçilerin görelî öncelikleri verilmiştir.



## VI. Sonuç ve Öneriler

Küreselleşme sürecinde mesafelerin kısalması, iletişimin iyileşmesi nedeniyle uluslar arası kuruluşlar bir anda yerel işletmelerin rakibi konumuna gelmişlerdir. Bu durum rekabeti daha da güçleştirmiştir. İşletmeler bu şiddetli rekabet ortamında ayakta kalabilmek için tüm süreçlerini iyileştirmek durumundadırlar. Satın alma veya tedarik, bunun uzantısı olarak da tedarikçi seçimi, işletmelerin önemli uygulamalarından biridir. Tedarikçi seçimi, tedarik-üretim-pazarlama süreçlerinin uyumlu hale getirilebilmesi açısından imalatçı işletmeler açısından daha da önemlidir.

Tedarikçi seçiminde performans kriterleri tespit edilmekte ve bu kriterler açısından tedarikçilerin görece üstünlük değerleri belirlenebilmektedir. Tedarikçi seçiminde yararlanılan kriterlerin önem düzeyleri farklı sektörlerde farklı sonuçlar verebilmekte, bu konuda yapılan çalışmalarda değişik performans kriterlerinden yararlanılabilmektedir. Bunların yanında çalışmalarda farklı sayıda tedarikçi seçme kriteri kullanıldığı da görülmektedir.

Tedarikçi seçiminde çeşitli yöntemlerden yararlanılmakta olup bunlardan biri de AHY'dir. AHY, nicel değerler yanında, dilsel değişkenler kullanarak da sonuca ulaşmayı sağlayan, yararlı bir yöntemdir.

Çalışma, Bayburt'ta imalat sanayiinde faaliyet gösteren bir KOBİ'de gerçekleştirilmiştir. Literatürde tedarikçi seçiminde yararlanılan kriterler işletme sahibi/yöneticisiyle incelenmiş, işletme süreçlerine katkı sağlayacak 5 ana kriter ve bunlara bağlı on bir alt kriter tespit edilmiştir. Ana kriterler, maliyet, kalite, teslimat, profil ve esnekliktir. Maliyet alt kriterleri, fiyat ve taşıma maliyeti, kalite alt kriterleri hatasız ürün miktarı, kalite sorununu çözümlenme ve ürün kalitesidir. Teslimat alt kriterleri teslimat zamanına uyma, teslimat miktarına uyma ve ambalajlı teslim, profil alt kriterleri ise tedarikçinin finansal yapısı, tedarikçinin imajı, tedarikçinin yetenek ve kapasitesi olarak belirlenmiştir. Esneklik kriteri için alt kriter belirlenmemiştir. Yöneticinin belirlenen bu kriterleri ve bu kriterler açısından tedarikçileri değerlendirmesi istenmiş, AHY kullanılarak kriterlerin önem düzeyleri ve tedarikçilerin bu kriterler açısından görece öncelikleri belirlenmiştir.

Çalışmada, tedarikçi seçiminde kullanılan maliyet, kalite, teslimat, profil ve esneklik ana kriterleri ikili olarak karşılaştırılmış ve görece öncelikleri belirlenmiştir. Buna göre en yüksek değere sahip olan kriter maliyettir (0.399). Diğer kriterler önem düzeylerine göre kalite (0.289), teslimat (0.162), esneklik (0.083) ve profil (0.067) biçiminde sıralanmaktadır. İkili karşılaştırma matrisinin tutarlılık oranı 0.09 olup, değerlendirme güvenilirdir.

Çalışmada alt kriterler de karşılaştırılmış ve görece öncelikleri belirlenmiştir. Buna göre; maliyet alt kriterlerinin karşılaştırılmasında ürün fiyatının görece önceliği 0.667, taşıma maliyetinin ise 0.333 çıkmıştır. Ürün fiyatı, taşıma maliyetine göre görece üstünlüğe sahiptir. Matrisin tutarlılık oranı 0.00 olup, değerlendirme oldukça güvenilirdir.

Kalite alt kriterlerinin karşılaştırılmasında görelî öncelikler, hatasız ürün miktarı 0.413, ürün kalitesi 0.327 ve kalite sorununu çözümleme ise 0.260 olarak belirlemiştir. Hatasız ürün miktarının görelî üstünlüğe sahip olduğu matrisin tutarlılık oranı 0.00'dır.

Teslimat alt kriterlerinin karşılaştırılmasında zamanında teslim ve doğru miktarda teslimin eşit öneme sahip olduğu (0.400) belirlenmiştir. Ambalajlı teslimin görelî önceliği ise 0.200 çıkmıştır. Matrisin tutarlılık oranı 0.00'dır.

Tedarikçi profili alt kriterlerinden yetenek ve kapasite 0.493, imaj 0.311 ve finansal yapı 0.196 görelî öncelik skor değerlerine sahiptir. Matrisin tutarlılık oranı ise 0.05'tir.

Görüldüğü üzere ana kriterlerin ikili karşılaştırmalarında ve alt kriterlerin karşılaştırmalarında matrislerin tutarlılık oranı 0.10'un altında çıkmıştır. Bu da analizlerin güvenilir olduğunu göstermektedir.

Çalışmada ayrıca tedarikçiler, on bir alt kriter bazında ikili olarak karşılaştırılmıştır. Tedarikçilerin kriterler bazında ikili karşılaştırmalarında da tüm matrislerin tutarlılık oranları 0.10'un altındadır. Bunun sonucunda bu değerlendirmelerin de güvenilir olduğu söylenebilir.

Tedarikçilerin alt kriterler bazında ikili karşılaştırmalarında fiyat, taşıma maliyeti, hatasız ürün miktarı, kalite sorununu çözümleme, ürün kalitesi, teslimat zamanına uyma, teslimat miktarına uyma, ambalajlı teslim, tedarikçinin finansal yapısı, tedarikçinin imajı ve tedarikçinin yetenek ve kapasitesi alt kriterleri bakımından dört tedarikçi değerlendirilmiş ve görelî öncelikler tespit edilmiştir. Buna göre; fiyat kriterinde Tedarikçi 2 ve Tedarikçi 3 (0.333), taşıma maliyeti kriterinde Tedarikçi 1 (0.483), hatasız ürün miktarı kriterinde Tedarikçi 1 (0.467), kalite sorununu çözümleme kriterinde Tedarikçi 1 (0.467), ürün kalitesi kriterinde Tedarikçi 1 (0.467), teslimat zamanına uyma kriterinde yine Tedarikçi 1 (0.523) görelî üstünlüğe sahiptir. Tedarikçi 1 diğer alt kriterler olan teslimat miktarına uyma (0.502), ambalajlı teslim (0.424), tedarikçinin finansal yapısı (0.418), tedarikçinin imajı (0.533) ve tedarikçinin yetenek ve kapasitesi (0.545) kriterlerinde de görelî üstünlüğe sahiptir.

Bu bulgularla AHY kullanılarak tedarikçi seçiminin hiyerarşik yapısı ortaya konmuştur. Amaç, ana kriterler, alt kriterler ve alternatiflerin görelî öncelik değerleri ile birlikte gösterildiği hiyerarşik yapıda, tedarikçilerin genel performanslarını ortaya koyan görelî öncelikleri de sunulmuştur. Buna göre tedarikçiler görelî öncelikleri bakımından sıralanmıştır. Tedarikçi 1 (0.369) en iyi görelî önceliğe sahip tedarikçidir. Diğer tedarikçiler ise görelî öncelikleri bakımından Tedarikçi 2 (0.222), Tedarikçi 4 (0.210) ve Tedarikçi 3 (0.199) biçiminde sıralanmıştır.

$$T1 (0.369) > T2 (0.222) > T4 (0.210) > T3 (0.199)$$

Bu bulguların, alıcıların beklentilerinin farkına vararak uygulamalarını gözden geçirmelerine katkı sağlama bakımından tedarikçilere, tedarikçilerin görelî önceliklerini tespit etmek suretiyle uygun tedarikçilerin belirlenmesini sağlaması bakımından da alıcılara katkı sağlaması beklenebilir.

Bu doğrultuda, çalışma sonunda görelî üstünlüğe sahip olduğu tespit edilen tedarikçiler performanslarını sürekli hale getirmek için çaba gösterebilirler. Görelî önceliği düşük olan tedarikçiler, yararlanılan tedarikçi seçme kriterleri açısından performanslarını iyileştirebilir. İşletme de belirlenen görelî öncelik sıralamasına göre tedarikçilerle ilişkilerini gözden geçirebilir.

Bu çalışma ile ayrıca, AHY bir kez daha sınanmış ve dilsel değişkenlerden yararlanılarak tedarikçilerin performansları ve tedarikçi seçme faktörlerinin görelî öncelikleri belirlenmiştir. Bir KOBİ’de gerçekleştirilen uygulamalı araştırma ile literatüre katkı sağlandığı düşünülebilir.

### Kaynaklar

- Albayrak, E. ve Erensal, Y. C. (2004), “Using Analytic Hierarchy Process (AHP) To Improve Human Performance: An Application Of Multiple Criteria Decision Making Problem”, *Journal of Intelligent Manufacturing*, 15(4), 491-503.
- Anderson, D. R., Sweeney D. J. ve Williams T. A. (1997), *An Introduction To Management Science: Quantitative Approaches To Decision Making*, Minneapolis/St. Paul: West Pub. Co.
- Aydeniz, N. (2004), “Analitik Hiyerarşi Sürecinin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması”, *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*, 189-205.
- Barbarosoğlu, G. ve Yazgaç, T. (1997), “An Application of the Analytic Hierarchy Process to the Supplier Selection Problem”, *Production and Inventory Management Journal*, 14-21.
- Bayramlı G. Ve Çakmakçı M. (2007), “KOBİ’lerde Verimlilik: Ana ve Yan Sanayi İlişkilerinde Tedarik Zinciri Yönetimi”, *7. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, 15-17 Kasım, Ankara. (Sempozyum bildiri kitabı henüz basılmamıştır).
- Business School Occasional Papers Series Paper, ISBN 1 85901 197 7.
- Çaloğlu vd. (2007), “KOBİ’lerin Tedarikçi Seçim Kriterlerinin Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) Belirlenmesi”, *7. Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, 15-17 Kasım, Ankara. (Sempozyum bildiri kitabı henüz basılmamıştır).
- Cedimoğlu, İ. H. ve Tunacan, T. (2004), “Örüntü Tanıma Sistemiyle Tedarikçi Seçimi”, *Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği-XXIV Ulusal Kongresi*, 15-18 Haziran, Gaziantep–Adana, ([http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV\\_YAEM\\_2004](http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV_YAEM_2004)).
- Chan, F. T. S. ve Chan H. K. (2004), “Development Of The Supplier Selection Model- A Case Study In The Advanced Technology Industry”, *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 218(12), 1807-1824.
- Dađdeviren, M. ve Eren, T. (2001), “Tedarikçi Firma Seçiminde Analitik Hiyerarşi Prosesi ve 0-1 Hedef Programlama Yöntemlerinin

- Kullanılması”, *Gazi Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 16(2), 41-52.
- Dickson G. W. (1966), “An Analysis of Vendor Selection: Systems and Decisions”, *Journal of Purchasing*, Vol. 1, No. 2, 5-17.
- Ding vd. (2003), “A Simulation-Optimization Approach Using Genetic Search For Supplier Selection”, *Proceedings of the 2003 Winter Simulation Conference*, Volume 2, Issue : 7-10 Dec. 2003, ss: 1260 – 1267.
- Durdudiler, M. (2006), “Perakende Sektöründe Tedarikçi Performans Değerlemede AHP Ve Bulanık AHP Uygulaması”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi, İstanbul.
- Expert Choice, 11.5 version, 2007.
- Gibney, R. ve Shang J. (2007), “Decision Making In Academia: A Case Of The Dean Selection Process”, *Mathematical and Computer Modelling*, 46 (7-8), 1030-1040.
- Güner, H. (2005), “Bulanık AHP Ve Bir İşletme İçin Tedarikçi Seçimi Problemine Uygulanması”, Yayımlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi, Denizli.
- Güngör, İ. ve İşler, D. B. (2005), “Analitik Hiyerarşi Yaklaşımı İle Otomobil Seçimi”, *Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 21-33.
- Jong-Moon J. ve Seung-Gook H. (2004), “A Study on Supplier Evaluation and Selection Method Based on Dependence”, *Journal ref: Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, Vol.8, No.4 ss. 415-420.
- Karaerkek, S. (1992), “Dünya’da ve Türkiye’de Küçük ve Orta Ölçekli İşletmeler”, *ASO Dergisi*, Yıl: 16, Sayı: 115, Ankara., s. 9.
- KOSGEB (1997), AB Bülteni, Ankara.
- Küçük, O. (2007), Girişimcilik ve Küçük İşletme Yönetimi, 3. Baskı, Seçkin Yayınevi, Ankara.
- Küçük, O. (2007), “Etkin Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) İçin Tedarikçi Seçme Faktörlerinin Önem Düzeylerinin Belirlenmesi: Bir Uygulama”, 7. *Üretim Araştırmaları Sempozyumu*, 15-17 Kasım, Ankara. (Sempozyum bildiri kitabı henüz basılmamıştır).
- Liu, Fuh-Hwa F. ve Hui L. H. (2005), “The Voting Analytic Hierarchy Process Method For Selecting Supplier”, *International Journal of Production Economics*, 97, 308–317.
- Narasimahn R. (1983), “An Analytical Approach to Supplier Selection”, *Journal of Purchasing and Management*, 19(4), 27-32.
- Nydick, R. L. ve Ronald P. H. (1992), “Using the Analytic Hierarchy Process to Structure the Supplier Selection Procedure”, *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 28 (2), 31-36.

- Öz, E. ve Baykoç Ö. F. (2004), “Tedarikçi Seçimi Problemine Karar Teorisi Destekli Uzman Sistem Yaklaşımı”, *Gazi Üniv. Müh. Mim. Fak. Der.*, Cilt 19, No 3, 275-286.
- Resmi Gazete “Küçük ve Orta Büyüklükteki İşletmelerin Tanımı, Nitelikleri ve Sınıflandırılması Hakkında Yönetmelik”, Sayı: 25997, 18 Mayıs 2006.
- Wei-Ning, P. ve Low, C. (2006), “Supplier Evaluation And Selection Via Taguchi Loss Functions And An AHP”, *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 27, 625–630.
- Saat, M. (2000), “Çok Amaçlı Karar Vermede Bir Yaklaşım: Analitik Hiyerarşi Yöntemi”, *Gazi Üniversitesi İ.İ.B.F Dergisi*, 2, 149-162.
- Saaty, T. L. (1980), *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw Hill, USA.
- Saaty, T. L. (1986), “Axiomatic Foundation Of The Analytic Hierarchy Process”, *Management Science*, 32(7), 841-855.
- Saaty, T. L. (1994), “How To Make A Decision: The Analytic Hierarchy Process”, *Interfaces*, 24(6), 19-43.
- Sekreter, M. S. vd. (2004), “Şirketlerin Derecelendirilmesine İlişkin Bir Model Önerisi: Gıda Sektörüne Yönelik Bir Uygulama”, *Akdeniz İ.İ.B.F Dergisi*, 8, 139-155.
- Soner, S. ve Önüt, S. (2006), “Çok Kriterli Tedarikçi Seçimi: Bir Electre-AHP Uygulaması”, *Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi Sigma*, 4, 110-120
- Şahin vd. (2004), “Farklı Ürün Gruplarına Göre Tedarikçi Seçimi”, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep – Adana, 15-18 Haziran 2004, ([http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV\\_YAEM\\_2004](http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV_YAEM_2004)).
- Taşkın, H. vd. (2004), “Bulanık Mantık Yaklaşımıyla Tedarikçi Seçim Metodu”, Yöneylem Araştırması/Endüstri Mühendisliği XXIV. Ulusal Kongresi, Gaziantep – Adana, 15-18 Haziran 2004, ([http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV\\_YAEM\\_2004](http://yaem2004.cukurova.edu.tr/pages/XXIV_YAEM_2004)).
- Timor, M. ve Sipahi, S. (2005), “Fast-Food Restaurant Site Selection Factor Evaluation By The Analytic Hierarchy Process”, *The Business Review*, 4(1), 161-167.
- Tseng, Y.-J. ve Lin, Y.-H. (2005), “A Model for Supplier Selection and Tasks Assignment”, *Journal of American Academy of Business*, 6(2), 197-207.
- Wind, Y. ve Saaty, T. L. (1980), “Marketing Applications Of The Analytic Hierarchy Process”, *Management Science*, 26(7), 641-658.
- Wu, C.-R. vd. (2006), “Evaluating The Organizational Performance Of Taiwanese Hospitals Using The Fuzzy Analytic Hierarchy Process”, *Journal of American Academy of Business*, 9(2), 201-210.