

Makalenin geliş tarihi: 13.07.2019

1. Hakem rapor tarihi: 01.08.2019

2. Hakem rapor tarihi: 18.08.2019

Makalenin yayına kabul tarihi: 20.08.2019

ÇELİK BORU BAĞLANTI ELEMANI TEDARİKÇİSİ SEÇİMİNDE ANALİTİK HİYERARŞİ PROSESİ YÖNTEMİNİN KULLANILMASI: DOĞALGAZ DAĞITIM İŞLETMESİ UYGULAMASI

Ural Gökay ÇİÇEKLİ (*)
Mustafa Kadir ŞENGÜL (**)

Öz

Şirketlerin başarılı olabilmesi için tedarikçi seçim kararı çok önemlidir. En uygun tedarikçinin seçimiyle ihtiyaç duyulan mal ya da hizmeti en az maliyetle, en yüksek kalitede, doğru kaynaktan ve doğru zamanda temin edilebilmektedir. Yapılan çalışmanın amacı, doğalgaz dağıtım sektöründe faaliyet gösteren bir işletme için yatırım malzemelerinden biri olan çelik boru bağlantı elemanı temininde en uygun tedarikçinin belirlenmesidir. Bu kapsamda alımı yapılacak malzemelerin bütçede büyük bir yer kaplaması, kaliteli ürün gerekliliği, teslim süresinde yaşanan gecikmelerin tüm işleyişi etkilemesi gibi nedenlerle satın alma faaliyetlerinde doğru tedarikçi seçimi oldukça önemlidir. Bu çalışmada bir doğalgaz işletmesinde analitik hiyerarşi prosesi ile en uygun çelik boru bağlantı elemanı tedarikçi seçimi yapılmıştır. Doğalgaz sektöründe tedarikçi seçimine yönelik akademik ve sektörel çalışmaların olmaması çalışmanın önemini arttırmaktadır. Analitik hiyerarşi prosesi yöntemi, kriterlerin ağırlık derecelerinin belirlenmesi ve tedarikçilerin sıralanması amacıyla kullanılmıştır. Çalışma sonucunda doğalgaz dağıtım şirketlerinde tedarikçi seçim süreci için AHP yönteminin uygulanabilirliği konusunda olumlu bir uygulama ortaya konulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Tedarikçi Seçimi, Çok Kriterli Karar Verme, Analitik Hiyerarşi Prosesi, Doğalgaz, Çelik Boru Bağlantı Elemanı.

Jel Kodları: C44, C61, D81.

*) Dr. Öğr. Üyesi, Ege Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi İşletme Bölümü Sayısal Yöntemler Ana Bilim Dalı
(e-posta: gokay.cicekli@ege.edu.tr). ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6032-9540>

**) Öğrenci, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü
(e-posta: mustafakadirsengul@hotmail.com) . ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7552-1164>

The Use of Analytic Hierarchy Process Method in Steel Pipe Fitting Supplier Selection: Natural Gas Distribution Company Application

Abstract

The decision of supplier selection is critical for companies to be successful. With the selection of the most appropriate supplier, the goods or services needed can be provided at the lowest cost, highest quality, from the right source, and at the right time. The study aims to determine the most suitable supplier for the supply of steel pipe fittings, which is one of the investment materials for a company operating in the natural gas distribution sector. In this context, it is essential to select the appropriate supplier in the purchasing activities because the materials to be purchased will occupy an essential place in the budget, the necessity of quality products, and the delays in the delivery time affect the whole operation. This paper deals with the implementation of the analytical hierarchy process for the selection of the most suitable steel pipe fittings supplier in a natural gas company. The lack of academic and sectoral studies for the selection of suppliers in the natural gas sector increases the importance of the study. The analytical hierarchy process method was used to determine the weight of the criteria and to rank the suppliers. As a result of the study, a positive application has been revealed about the applicability of AHP method for the supplier selection process in natural gas distribution companies.

Keywords: *Supplier Selection, Multi-Criteria Decision Making, Analytical Hierarchy Process, Natural Gas, Steel Pipe Fittings.*

Jel Codes: *C44, C61, D81.*

1. Giriş

Günümüzde tedarikçiler arasında artan rekabetçi yaklaşım, günün şartlarına göre değişen talepler, sektördeki yenilikler, uluslararası çalışan işletmelerin küresel rekabeti, küreselleşme, teknolojinin hızlı ilerleyişi tedarik zinciri ağlarında sorunlara yol açmaktadır. Döneme uyum sağlamaya çalışan işletmeler bu değişimleri takip etmekte ve tedarik zinciri stratejilerini değiştirmektedirler. Buradan yola çıkarak işletmeler ihtiyaçlarını karşılamak için tedarikçi ilişkilerini karşılıklı iş birliği ve katma değer yaratmaya yönelik olarak yeniden gözden geçirmeye başlamışlardır. İşletmelerin çoğunda hammadde ve malzeme giderleri işletme maliyetlerinde büyük bir alan kaplamaktadır. İmalat sektöründe üretilen malzemelerin maliyetinin yarısından fazlası üretimde kullanılmak üzere satın alımı yapılan malzeme ve hizmetlerden meydana gelmektedir. Ürün maliyetlerine üretim yerinin kirası, makine kirası, stoklama maliyeti, pazarlama, lojistik gibi diğer giderlerinde eklenmesiyle satın alma faaliyetinin ürün maliyetine oranı çok daha fazla olmaktadır. Satın alım sırasında ürün maliyetlerindeki düşüş, üretim esnekliğini ve müşteri memnuniyetini olumlu bir şekilde etkilemektedir. İşletmelerin maliyetlerini azaltmalarının en kolay yolu satın alma birimlerinin satın alma başarısı ile mümkün olmaktadır. Satın alma bölümünün, belirlenen kalite standartlarında ve yeterli miktarda hammadde ve ekipmanı, başarılı dağıtım kanalları kullanarak düşük maliyet ile tedarik etmesi gerekmektedir (Baynal ve

Yüzüğüllü, 2013). İşletmelerin belirledikleri tedarik hedeflerine ulaşabilmeleri için potansiyel tedarikçiler arasından hangisi ya da hangileri ile tedarik zincirini oluşturacağı kritik öneme sahiptir.

Tedarikçi seçimi sürecinde kullanılan birçok yöntem bulunmaktadır. Problem yapısına göre, bu yöntemlerin tek başına veya melez olarak birlikte kullanımı ile etkin çözümler sunulmaktadır. Problem haline gelen bir seçim sürecinde değerlendirme kriterleri birbirleriyle çelişebilmektedir. Bu durum problemi karmaşık bir hale getirebilmektedir. Bu türe karmaşık yapıya sahip seçim problemlerin çözülmesi için genellikle Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) teknikleri kullanılmaktadır. ÇKKV teknikleri ile işletme sorunları başta olmak üzere birçok alandaki seçim problemlerine çözüm bulunmaktadır. İşletmeler uzun zaman bağlı kaldığı sadece maliyet gibi tek bir kriter ile değerlendirme yapma geleneğinden uzaklaşmaya başladığından beri birden çok kriterle değerlendirilmelerini yaparak en doğru kararı vermektedir. Bu kararların alınması içinde ÇKKV teknikleri çözüm bulunmasına yardımcı olmaktadır. Tedarikçi seçimi için sıklıkla kullanılan ÇKKV tekniklerinden biri de Analitik Hiyerarşi Prosesi (AHP) yöntemidir.

Bu çalışma toplam altı bölümden oluşmaktadır. Çalışmanın giriş bölümünde çalışmanın temel yapısı anlatılmıştır. Çalışmanın ikinci bölümünde tedarik zinciri ve satın alma kavramları incelenmiştir. Üçüncü bölümde ise tedarikçi seçim süreci, bu süreçte kullanılan kriterler ve uygulanan modeller anlatılmıştır. Dördüncü bölümde, AHP yönteminin işleyişi anlatılmıştır. Beşinci bölümde ise, bir doğalgaz dağıtım işletmesinde AHP yöntemi ile çelik boru bağlantı elemanı seçimi uygulamasına yer verilmiştir. AHP sonuçları ile en yüksek puana sahip elde eden tedarikçi en uygun tedarikçi olarak belirlenmiştir. Son bölümde ise çalışmanın sonuç ve değerlendirmesine yer verilmiştir.

2. Tedarik Zinciri ve Satın Alma

İşletmeler ihtiyaç duydukları hammadde ve ürünlerin temininde ya da ürettikleri malların müşterilerine ulaştırmak amacıyla etkin bir tedarik zincirine sahip olmayı ana hedefleri haline getirmişlerdir.

Tedarik zinciri çok geniş örgütsel sınırlara sahip, hammaddeden son kullanıcıya kadar üretim ve tedarik sürecinin her birleşeni birbirine bağlayan bütünsel bir yapı olarak tanımlanmaktadır (Scott ve Westbrook, 1991; New ve Payne, 1995). Tedarik zinciri; tedarik, envanter yönetimi, üretim planlama, fiziksel dağıtım, satış planlama, satış tahminleme ve müşteri hizmetleri gibi pek çok konuyu kapsamaktadır. Bu zincir tedarikçi, üretici, depo, lojistik, perakendeci ve müşterilerin tamamını içine almaktadır (Naim vd., 1992). Müşterilerin talebini karşılamak amacıyla doğrudan veya dolaylı olarak geçirilen bütün kademeler tedarik zincirini oluşturmaktadır.

Günümüzde işletmelerin tek başına var olmaları ve tek başlarına yetebilmeleri kolay olmamaktadır. Bu durumda işletmenin nihai başarısı, ait oldukları tedarik zincirindeki diğer üyelerle ve zincirin tamamıyla sağladıkları uyum ve koordinasyon becerilerini yönetebilme kabiliyetlerine dayanmaktadır. Tedarik zincirinde hammaddeden kullanıcıya kadar olan akış, görevlerin yerine getirilmesi ve amaçlar doğrultusunda hareket edilmesi

ile mümkündür (Ertuğrul ve Aytaç, 2008). Etkin bir tedarik zinciri için her üye bütünleşmiş olarak çalışmalıdır.

Satın alma; işletmelerin faaliyetlerini sürdürebilmeleri için tedarikçilerden hammadde, ürün, hizmet ve diğer kaynakların teminini sağlayan bir olgudur. Günümüzde birçok işletme satın alma sürecinde alternatiflerin karşılaştırılmasında en büyük unsuru fiyat olarak görmektedir. İşletme ihtiyaçlarını karşılamak için ticaret yapılacak tedarikçileri değerlendirmede teslim süresi, teslim şekli, ödeme şekli, kalite ve satış sonrası gibi birçok değerlendirme ölçütü bulunmaktadır. Alternatif tedarikçi değerlendirmesi yapılırken maliyetin yanı sıra diğer etmenlerde incelenmeli veya izlenmelidir. Eğer sipariş verilecek ürün tedarikçinin işletmesinde üretilecek ise yapılacak tasarım, tedarikçi ile üretici arasında ortak çalışmasıyla elde edilecek olduğundan ve üretim aşamasında denetleme yapılabileceğinden işletme değerlendirmesinin iş sırasında yapılmasına da olanak sağlanmaktadır (Kazançoğlu, 2008).

Günümüzde işletmelerin ihtiyaçlarını karşılayabilmeleri için yapacakları satın alma- ların kapasitesi ve miktarı arttıkça satın alma kararları da önem kazanmıştır. Tedarikçi seçiminde direkt ya da dolaylı olarak verilen yanlış kararlar ciddi sorunları ortaya çıkarmaktadır. İşletmeler için satın alma aşaması kârlılığın ve maliyet azaltmanın ilk aşaması olarak görülmektedir. Yapılan araştırmalarda tedarikçi seçiminin satın alma bölümünde ve bölümün bağlı olduğu işletmenin en önemli kararlarından biri olduğunu ortaya çıkarmaktadır. Tedarikçi seçimlerinde alınan doğru kararlar işletme maliyetlerini azaltırken, işletmenin de sektördeki diğer işletmelere göre satış oranlarını arttırmaktadır. Son zamanlardaki gelişmeler işletmelerin birbirleriyle olan rekabetlerini arttırmıştır. Bu rekabet sonucunda satın alma bölümünün en önemli görevlerinden birinin doğru tedarikçi seçimi olduğu karşımıza çıkmaktadır (Nevşehirli, 2007). Doğru tedarikçi seçimi; direk olarak nakit akışını, ürün kalitesini, üretim planını ve stok yönetimini etkilemektedir.

Satın alma fonksiyonu üretimi yapılan ürünün kalitesinde, ürünlerin geliştirilmesinde ve zamanında satışa hazırlanmasında önemli bir rol oynamaktadır. Satın alma departmanları firmalarının ihtiyaç duyduğu mal veya hizmeti en az maliyetle, en yüksek kalitede, doğru kaynaktan ve doğru zamanda temin etmeyi amaçlamaktadırlar (Dağdeviren vd., 2005). Görçün (2013) firmalardaki satın alma faaliyetlerinin başarılı şekilde yapılabilmesi için, alınacak ürün veya hizmet için teknik ve ticari açıdan en doğru tedarikçi ile çalışılması gerektiğini belirtmektedir. Satın almanın en önemli amaçlarından birisi uygun tedarikçi seçimi ve değerlendirmesidir (Ayhan, 2013).

Tedarikçi ile satın alma yapacak işletme arasındaki ilişkiler neyin, kimden ve nasıl alındığını ortaya koymaktadır. Dolayısıyla firmaların alım yapacakları zaman tedarikçilerine hangi stratejiyle yaklaşacaklarını belirlemeleri gerekmektedir. Bowersox vd., (2002) yaptığı araştırmalar sonucunda miktar birleştirme, işlemlerin entegrasyonu ve değer yönetimi olmak üzere üç ayrı tedarikçi stratejisi belirlemiştir.

3. Tedarikçi Seçimi

Satın alma maliyetleri işletmelerin bütçesindeki en büyük kalemlerden birini oluşturduğu için tedarikçi seçiminde yapılacak iyileştirme işletmenin tamamını etkileyecektir.

İşletmelerin satın alma faaliyetlerinde yapılan iyileştirmelerin bütçede yarattığı etkiyi anlamaya başlamalarından sonra satın alma faaliyetlerini de bir rekabet aracı olarak görmeye başlamışlardır. Bu nedenle işletmelerin, satın alma faaliyetlerini etkin bir şekilde yönetmesi gerekmektedir. Buna bağlı olarak, işletmeler buldukları rekabet ortamında doğru tedarikçi seçimi ile avantaj sağlayabilirler.

Tedarikçi seçimi, ihtiyacı karşılayacak tedarikçilerin çeşitli değerlendirmeler ile birbirleriyle karşılaştırılmasıyla yapılmaktadır. Bu ihtiyaçların çeşit ve yapısına göre de potansiyel tedarikçilerin araştırılmasındaki seçim kistası da değişebilir. İşletmeler için en kritik faaliyetlerden birisi de tedarikçi değerlendirmesidir. Tedarikçi seçiminde kullanılacak kriterler firmanın stratejileri doğrultusunda belirlenecek ölçütlerden oluşması gerekmektedir.

Değerlendirme kriterlerinin belirlenmesi sırasında kriterin kullanışlı ve geçerli halde olması için işletmeler bazı ölçütler ortaya koyabilmektedir. Genellikle kriter belirleme bir sonraki aşama olan bilgi toplama ile iç içe geçmektedir. Buna ek olarak ölçütler belirlenmeden bilgi toplamaya çalışmak genellikle zaman kaybına neden olmaktadır. Tedarikçi seçimi esnasında kullanılan bazı kriterler değerlendirme için uygun olmayabilir. Bilgi temininde zorluklarla karşılaşılabilir, elde edilen bilgilerin analizi karmaşık hale gelebilir ya da bilgiyi elde etmek için yeterli zaman bulunamayabilir. Kullanılan ortak değerlendirme ölçütlerinin tüm tedarikçilerde uygulanması tarafsız değerlendirme ortamı yaratmaktadır.

Tedarikçi seçimi, ihtiyaç duyulan mal veya hizmetin alınması için uygun değerlendirme ölçütlerinin kullanılması ve karşılaştırılmasıyla gerçekleşir. Kullanılan değerlendirme ölçütleri işletmeden işletmeye ihtiyaçlar doğrultusunda değişiklik gösterse de tedarikçi seçiminin ortak amacı sürekli ve kaliteli tedariki sağlayacak en iyi tedarikçinin seçimidir. Yapılan literatür taramasında kriter seçimiyle ilgili yapılmış bir çok çalışma olduğu görülmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde tedarikçi seçiminde kullanılan kriterler; fiyat, kalite, teslimat, garantiler, talepler, satış sonrası hizmetler, teknik destek, teknik kapasite, eğitim desteği, davranış, yönetim ve organizasyon, performans geçmişi, finansal durum, coğrafi konum, iş ilişkileri, iş arzusu, iletişim sistemi, müşteri isteklerini karşılama, üretim kapasitesi, geçmişte yapılan toplam iş büyüklüğü, sektörde tanınırlığı (saygınlığı), yapılmış ikili anlaşmalar ve genel izlenim olarak sıralanmaktadır (Dickson, 1966, Lehmann ve O'Shaughnessy, 1974, Perreault ve Russ, 1976, Abratt, 1986, Billesbach vd., 1991, Weber vd., 1991, Ha ve Krishnan, 2008). Seçim kriterleri ihtiyaç duyulandan fazla olmamalıdır. Seçilen kriterler azaltılmaya çalışıldığında maliyet ve zaman unsurlarının yeteri kadar değerlendirilmesine engel olabilmektedir.

İşletmelerin ihtiyaçlarını gidermek için satın alma sırasındaki yaptıkları tedarikçi seçimleri riskli kararlardır. Tedarikçi seçiminin doğru bir şekilde yapılmamasıyla firmalar önemli operasyonel ve finansal kayıplar yaşayabilmektedirler. Bu sorunun çözümü için tedarikçi seçiminde çeşitli modeller ortaya çıkmıştır.

Tedarikçi seçim süreci birçok parametrenin dikkate alınarak yapılması gereken ve bu şekilde başarılı bir tedarik zincirine de ulaşılmasını sağlayan bir işlemdir. Firmaların çoğu

sadece fiyat bazlı tedarikçi seçimine odaklanmış olsa da bu yanlış karardan ya zaman ve finansal kayıplarla ya da son yıllarda geliştirilen diğer metotlara geçerek kaçınmaya çalışmaktadırlar. Çünkü fiyat odaklı bir tedarikçi seçimi tek başına hiçbir zaman yeterli değildir, ihtiyaca dair başka ölçütler de dikkate alınması gerekmektedir (Türer vd., 2009). Tedarikçi seçimi karar sürecinde kullanılan teknikler hem niteliksel hem de niceliksel nitelikteki çeşitli kriterleri kullanabilmelidir (De Boer vd., 1998).

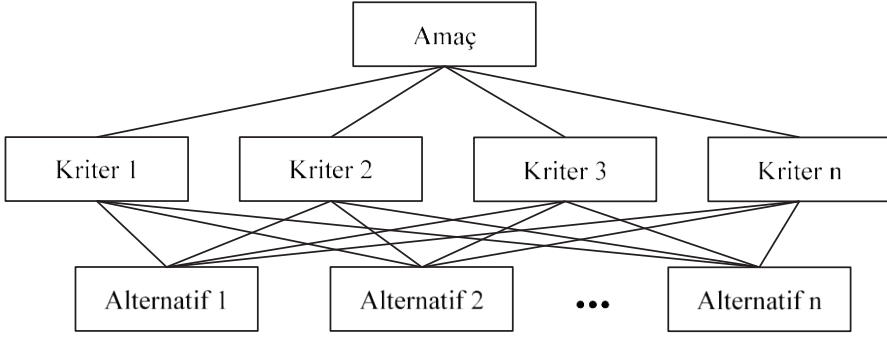
Ho vd. (2010) çalışmasında tedarikçi seçimi için analitik hiyerarşi prosesi, vaka temelli gerekçeceleme, veri zarflama analizi, analitik ağ süreci, bulanık küme teorisi, genetik algoritma, matematiksel programlama, temel çok kriterli değerlendirme tekniği (SMART) gibi ÇKKV yaklaşımlarını önermiştir. Hangi tekniğin kullanılacağına karar vermek için, problemin özelliklerinin eldeki tekniklerin özelliklerine uyumunun dikkate alınması gerekir (Ertuğrul ve Karakaşoğlu, 2008). Doğru tekniğin belirlenmesi karar verme sisteminin performansını önemli derecede etkilemektedir.

4. Analitik Hiyerarşi Prosesi

ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP, 1970'li yıllarda Thomas L. Saaty tarafından geliştirilen ölçme ve karar verme sürecinde kullanılan bir matematiksel teori olarak bilinmektedir (Saaty ve Niemira, 2006). Büyük esnekliği ve geniş uygulanabilirliği nedeniyle, AHP yaklaşımları son 20 yıl boyunca yoğun bir şekilde incelenmiştir (Ho ve Ma, 2018). AHP, araştırma için hem niteliksel hem de niceliksel yaklaşımları değerlendirmekte ve bunları tek bir deneysel sorgulamada birleştirmektedir (Cheng ve Li 2001). AHP, insanların düşünce tarzını yansıtan bir teoriye dayanması nedeniyle karar vermede sıklıkla kullanılan bir araç haline gelmiştir (Oktafianto vd., 2018). AHP ortaya çıktıktan sonra diğer yöntemlere göre daha esnek bir yapıya sahip olduğundan kısa sürede popüler olmuştur.

AHP'de karşılaşılan problem tam anlamıyla tanımlandıktan sonra bu probleme ait kriterler, alt kriterler ve alternatifler ortaya konulmaktadır. AHP yönteminde, ikili karşılaştırmalar ile kriter ve alt kriterlerin ağırlıklarının göreceli sıralanması ve bu sıralamaya göre seçeneklerin değerlendirmesi yapılabilmektedir (Kamaruzzaman vd., 2018; Dağdeviren ve Eren, 2001). Kriterlerin birbirlerine göre değerlendirmeleri de yapılarak en doğru sıralamaya erişilmektedir (Güner, 2005). Oluşturulan bu hiyerarşi ile ikili karşılaştırmalar yapılarak bir karşılaştırma matrisi bulunur ve bulunan bu verilerden her kriterin sistemdeki ağırlığı belirlenmektedir.

AHP'de ilk olarak hiyerarşik yapı oluşturulmaktadır. Problemlerde karşımıza çıkan karmaşık yapılar, probleme ait bileşenlerin hiyerarşik yapısının belirlenmesi ile daha basit yapıya indirgenmektedir. Belirlenen hiyerarşinin ana hedef ve daha sonra kararları etkileyen kriterler aşağı doğru sıralanmaktadır. Hiyerarşi sıralamasının en altında ise karar seçenekleri karşımıza çıkmaktadır (Eroğlu ve Lorcu, 2007). Hiyerarşiyi oluşturmak için kullanılan dört basamak Şekil 1'de görülmektedir.



Şekil 1. Analitik hiyerarşi prosesi hiyerarşik yapısı

AHP’de hiyerarşik yapı oluşturulduktan sonra, ikili karşılaştırma matrislerinin ve üstünlüklerin belirlenmesi gerekmektedir. AHP’de bulunan değerlerin karşılaştırılması ikili karşılaştırma matrisine göre yapılmaktadır. Hiyerarşideki her kademede öğeler üst kademelerdeki öğelere katkısı ya da önem derecesine göre birbirleriyle ikili olarak değerlendirilmektedir. (Dursun, 2009). AHP’de karar vericinin belirlediği her bir karar faktörünün diğerlerine göre önem derecelerini gösteren 1 ile 9 arasında tercih değerlerine sahip bir ölçek kullanılmaktadır (Kasapoğlu ve Şimşek, 2006). Bu ölçek hem nicel hem de nitel verilerin değerlendirilmesinde kolaylıkla kullanılabilir.

Tablo 1. Analitik Hiyerarşik Proses İçin İkili Karşılaştırma Ölçeği

Önem derecesi	Tanım	Açıklama
1	Eşit önemli	İki kriter amaca eşit düzeyde katkıda bulunur.
3	Biraz daha fazla önemli	Bir kriter diğerine göre biraz daha tercih edilmektedir.
5	Kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre kuvvetli bir biçimde tercih edilir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir kriter diğerine göre çok kuvvetli bir biçimde tercih edilir.
9	Aşırı derecede önemli	Bir kriter diğerine göre kesinlikle tercih edilmektedir.
2, 4, 6, 8	Ara (ortalama) değerler	Tercih değerleri birbirine yakın olduğu zaman kullanılırlar.

Kaynak: (Saaty, vd., 2003: 174).

Karar vericinin kendi yargılarına göre, Saaty'nin ikili karşılaştırma ölçeğini kullanarak yaptığı değerlendirmeler ile kriterlerin ağırlıklarını belirleyecek matris oluşturulmaktadır. Aşağıda örnek olarak gösterilen matriste; n , değerlendirilecek kriter sayısını ve a_{ij} , i özelliğinin, j özelliğine göre önem derecesini ifade etmektedir.

$$A = (a_{ij})_{n \times n} = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdot & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdot & a_{2n} \\ \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdot & a_{nn} \end{bmatrix}$$

Kriter değerlendirmesi için ikili karşılaştırma matrisi yapıldıktan sonra bulunan değerlerin doğru yani tutarlı olup olmadığını tespit etmek için tutarlılık oranı bulunmaktadır. AHP'de kararların tutarsızlığı, kararların pozitif karşılıklı matrisinin temel özdeğerine dayanan bir indeksle ölçülür (Saaty ve Tran, 2007). Tutarlılık oranı için elde edilen ağırlık vektörü ile ikili karşılaştırma matrisi çarpılarak yeni değerler bulunur.

Tutarlılığın geçerli olabilmesi için bulunan λ_{max} değeri n değerine olabildiğince yakın olması istenmektedir (Tekeş, 2002).

Tutarlılık oranını bulmak için bulunan λ_{max} 'ın olduğu aşağıdaki formülden çıkan tutarlılık göstergesi, Tablo 2'deki Rassal Tutarlılık İndeksi tablosundan bulunan rassallık göstergesine bölünür. Ortaya çıkan tutarlılık oranının kabul edilebilmesi için 0,10'dan küçük olması gerekmektedir. Tutarlılık oranı bu koşulu sağlayamadığı durumda ikili karşılaştırma değerleri incelenerek hesaplamalar yeniden yapılır ve tutarlı sonuç elde edilinceye kadar devam edilir (Tekeş, 2002).

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

$$\text{Tutarlılık Oranı} = \frac{\text{Tutarlılık Göstergesi}}{\text{Rassallık Göstergesi}}$$

Tablo 2. Rassal Tutarlılık İndeksi

Matris Boyutu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Rassallık Göstergesi	0	0	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49	1,52	1,54	1,56	1,58	1,59

Kaynak: (Saaty ve Tran, 2007: 966).

Tutarlılık koşulu sağlandıysa hiyerarşik yapının genel sonucunun elde edilmesi ilse karar matrisi oluşturulmaktadır.

5. Doğalgaz Dağıtım İşletmesinde Analitik Hiyerarşi Prosesi Yöntemi İle Çelik Boru Bağlantı Elemanı Tedarikçisi Seçimi

5.1. Uygulamanın Amacı ve Kapsamı

Uygulamanın amacı ÇKKV tekniklerinden biri olan AHP ile bir doğalgaz dağıtım şirketinde tedarikçi seçim sürecinin yönetilmesidir. Doğalgaz dağıtım şirketleri lisans alanlarında bulunan il ve ilçelerin doğalgaz arzından sorumlu işletmelerdir. İşletme faaliyetleri dâhilinde 7/24 güvenli ve kesintisiz gaz arzı, nitelikli teknik personelleri ile sağlanmaktadır. Doğalgaz dağıtım işletmeleri için güvenlik önceliklidir. Hem yapım anında hem de yapılan hatların işletme içerisindeki ilgili birime devrinden sonra olası bir can kaybının önüne geçilmesi için kaliteli malzeme kullanılması çok önemlidir. Malzeme temini sırasında kalitenin dışında teslim süresi, siparişe uygunluk, satış sonrası vb. birçok kriter göz önüne alınarak anlaşmaların yapılması gerekmektedir. Neredeyse bütün kriterlerin önemli olduğu zamanlarda tedarikçi değerlendirmelerinin yapılabilmesi karmaşık bir hal almaktadır. Literatür taraması yapılan AHP ile çelik boruların sahada imalatı yapılması sırasında kullanılan bağlantı elemanları için yani sektördeki adıyla “çelik fittings”ler için yapılacak bir alıma uygulama yapılmıştır. Doğalgaz dağıtım şirketinde karar vericilerin tedarikçileri uzun zamandır tanıdığı için satın alma sürecinde AHP yöntemi sağlıklı bir şekilde uygulanmıştır. Uygulamanın diğer şirket kararlarında da kullanılması ve bundan sonraki süreçte tedarikçi değerlendirmelerinin daha kolay yapılabilmesi amaçlanmaktadır.

5.2. Uygulamanın Yöntemi

İzmir’de faaliyet gösteren bir doğalgaz dağıtım şirketinde tedarikçi seçimi problemi ele alınmış ve bu problem AHP ile çözülmüştür. Çalışmada yer alan şirketin ismi bilgi gizliliği amacıyla verilmemektedir. Tedarikçi seçimi problemi tanımlandıktan sonra hiyerarşik yapının oluşması için seçim kriterleri belirlenmiştir. Alternatif tedarikçiler ve seçim kriterleri doğalgaz dağıtım şirketinin satın alma yetkilisi tarafından belirlenmiş ve değerlendirilmiştir.

Uygulamanın kriterleri; fiyat, kalite, zamanında teslim, yönetim ve organizasyon, prosedürlere uyma, satış sonrası hizmet, iletişim sistemi, performans geçmişi ve iş arzusu olmak üzere toplam 9 adettir. Çalışılması muhtemel beş farklı tedarikçi bulunmaktadır. Bu tedarikçiler bilgi gizliliği açısından çalışmada Tedarikçi 1, Tedarikçi 2, Tedarikçi 3, Tedarikçi 4 ve Tedarikçi 5 olarak bahsedilecektir.

5.3. Analitik Hiyerarşi Prosesi İle Çelik Boru Bağlantı Tedarikçisi Seçimi

Alımı yapılacak ürün temininde önceki yıllarda da çalışılmış ve iş tecrübeleri bilinen beş farklı tedarikçi seçilmiş ve AHP yöntemi ile tedarikçi seçim problemi çözülmüştür.

Aşağıdaki belirtilen sıra ile tedarikçi seçim problemine dair çözüm aşamaları tek tek ele alınmıştır. Değerlendirmeler Tablo 1’de belirtilen Saaty tarafından ortaya çıkarılan

1-9 ölçeği ile yapılmıştır. İlk olarak belirlenen kriterlerin karşılaştırılması ile başlanmış olup seçim kriterlerinin ağırlıkları belirlenmiştir.

Tablo 3. Kriterin Karşılaştırma Matrisi

KRİTERLER	Fiyat	Kalite	Zamanında Teslim	Yönetim ve Organizasyon	Prosedürlere Uyuma	Satış Sonrası Hizmet	İletişim Sistemi	Performans Geçmişi	İş Arzusu
Fiyat	1	1/4	2	5	3	4	8	6	9
Kalite	4	1	3	6	4	5	9	7	9
Zamanında Teslim	1/2	1/3	1	3	2	3	7	5	8
Yönetim ve Organizasyon	1/5	1/6	1/3	1	1/3	1/2	4	2	4
Prosedürlere Uyuma	1/3	1/4	1/2	3	1	2	6	4	7
Satış Sonrası Hizmet	1/4	1/5	1/3	2	1/2	1	5	3	6
İletişim Sistemi	1/8	1/9	1/7	1/4	1/6	1/5	1	1/3	2
Performans Geçmişi	1/6	1/7	1/5	1/2	1/4	1/3	3	1	4
İş Arzusu	1/9	1/9	1/8	1/4	1/7	1/6	1/2	1/4	1

Tablo 4. Kriterlerin Ağırlıklandırılması

Kriterler	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Fiyat	0,20
Kalite	0,33
Zamanında Teslim	0,15
Yönetim ve Organizasyon	0,05
Prosedürlere Uyuma	0,11
Satış Sonrası Hizmet	0,08
İletişim Sistemi	0,02
Performans Geçmişi	0,04
İş Arzusu	0,02

Tablo 3'te seçim kriterleri değerlendirilmiştir. Her kriterin sütun toplam değerine oranlanmasıyla da matris normalize edilmiş ve Tablo 4'te normalize edilmiş matrisin ön-

celik değerleri bulunmuştur. Normalizasyon sonucu hesaplanan öncelik değerlerine göre en önemli kriter 0,33 değeriyle kalite olduğu görülmektedir.

$$\lambda = \frac{\sum_{i=1}^n E_i}{n} = 9,59$$

$$Tutarlılık Göstergesi = \frac{\lambda_{max} - n}{n - 1} = 0,07$$

$$Tesadüfilik Göstergesi = 1,45$$

$$Tutarlılık Oranı = \frac{Tutarlılık Göstergesi}{Tesadüfilik Göstergesi} = 0,05$$

Çalışmada dokuz kriter olduğu için, rassallık göstergesi olarak Tablo 2’den 1,45 değerini alarak yukarıdaki formüller ile tutarlılık oranı hesaplanmaktadır. Kriterler matrisinin 0,05 tutarlılık oranı ile 0,1 oranından küçük olma şartını sağladığı için tutarlı olarak kabul edilmektedir.

Tablo 5. Fiyat Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

FİYAT	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	7	4	5	5	0,54
Tedarikçi 2	0,14	1	0,33	0,50	0,50	0,06
Tedarikçi 3	0,25	3	1	2	2	0,18
Tedarikçi 4	0,20	2	0,50	1	1	0,11
Tedarikçi 5	0,20	2	0,50	1	1	0,11
				CR	0,01	1
					<0,1	

Fiyat kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 5.’te yapılmıştır. Tablo 5’te fiyat kriteri matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre 0,54 ile Tedarikçi-1 diğer tedarikçilerin aldığı değerlerden daha yüksek bir değer olarak öne çıkmıştır. Oluşturulan matrisin tutarlılık oranı hesaplandığında 0,01 oran ile tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 6. Kalite Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

KALİTE	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	0,20	4	3	2	0,21
Tedarikçi 2	5	1	5	4	3	0,51
Tedarikçi 3	0,25	0,20	1	0,50	0,33	0,04
Tedarikçi 4	0,33	0,25	2	1	0,50	0,10
Tedarikçi 5	0,50	0,33	3	2	1	0,14
				CR	0,06	1
					<0,1	

Kalite kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 6'da yapılmıştır. Matrisin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre Tedarikçi-2'nin aldığı değer diğer tedarikçilerden daha yüksek olduğu görülmüştür. Tablo 6'nın tutarlılık oranı hesaplandığında 0,06 değeri bulunmuş olup bu değer 0,1'den küçük olduğu için değerlendirilmenin tutarlı olduğu kabul edilmektedir.

Tablo 7. Zamanında Teslim Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

ZAMANINDA TESLİM	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	1	2	2	2	0,29
Tedarikçi 2	1	1	2	2	2	0,29
Tedarikçi 3	0,50	0,50	1	1	1	0,14
Tedarikçi 4	0,50	0,50	1	1	1	0,14
Tedarikçi 5	0,50	0,50	1	1	1	0,14
				CR	0	1
					<0,1	

Zamanında teslim kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 7'de incelenmiştir. Tablo 7'de zamanında teslim kriteri matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre en yüksek değer olan 0,29'u alan iki ayrı tedarikçi olduğu görülmektedir. Tedarikçi-1 ve Tedarikçi-2 aldıkları eşit puanlar ile diğer tedarikçilerden ayrılmıştır. Tutarlılık oranı 0 bulunduğu için matris tutarlıdır.

Tablo 8. Yönetim ve Organizasyon Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

YÖNETİM VE ORGANİZASYON	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	0,25	3	2	2	0,21
Tedarikçi 2	4	1	4	3	3	0,45
Tedarikçi 3	0,33	0,25	1	0,50	0,50	0,08
Tedarikçi 4	0,50	0,33	2	1	1	0,13
Tedarikçi 5	0,50	0,33	2	1	1	0,13
				CR	0,03	1
					<0,1	

Yönetim ve Organizasyon kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 8'de incelenmiştir. Değerlendirme verilerinin işlendiği matrisin normalize edilmesiyle bulunan değerlere göre 0,45 ile Tedarikçi-2 diğer tedarikçilere göre açık ara farkla öne çıkmıştır. Tablo 8'in değerlendirme verilerinin tutarlılığı hesaplandığında tutarlılık oranı 0,03 bulunmuş olup bu değer 0,1'den küçük olması nedeniyle matrisin tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 9. Prosedürlere Uyuma Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

PROSEDÜRLERE UYMA	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	2	3	3	1	0,31
Tedarikçi 2	0,5	1	2	2	0,50	0,18
Tedarikçi 3	0,33	0,50	1	1	0,33	0,10
Tedarikçi 4	0,33	0,50	1	1	0,33	0,10
Tedarikçi 5	1	2	3	3	1	0,31
				CR	0	1
					<0,1	

Prosedürlere uyuma kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 9’da çözümlenmiştir. Prosedüre uyuma matrisinin normalize edilmesiyle Tablo 9’da bulunan sonuçlara göre en büyük değer olan 0,31’i alan iki ayrı tedarikçi olduğu görülmektedir. Tedarikçi-1 ve Tedarikçi-5 aldıkları eşit puanlar ile diğer tedarikçilerden öne çıkmışlardır. Oluşturulan matrisin tutarlılık oranı hesaplandığında 0,0034 oran ile tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 10. Satış Sonrası Hizmet Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

SATIŞ SONRASI HİZMET	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	1	2	2	1	0,25
Tedarikçi 2	1	1	2	2	1	0,25
Tedarikçi 3	0,50	0,50	1	1	0,50	0,13
Tedarikçi 4	0,50	0,50	1	1	0,50	0,13
Tedarikçi 5	1	1	2	2	1	0,25
				CR	0	1
					<0,1	

Satış sonrası hizmet kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 10’da incelenmiştir. Tablo 10’da satış sonrası hizmet kriteri matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre en yüksek değer olan 0,25’i alan üç ayrı tedarikçi olduğu görülmektedir. Tedarikçi-1, Tedarikçi-2 ve Tedarikçi-3’ün aldıkları eşit puanlar ile satış sonrası hizmet kriterinde eşit değerde oldukları görülmektedir. Tutarlılık oranı 0 bulunduğu için matris tutarlıdır.

Tablo 11. İletişim Sistemi Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

İLETİŞİM SİSTEMİ	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	3	4	2	2	0,38
Tedarikçi 2	0,33	1	2	0,50	0,50	0,13
Tedarikçi 3	0,25	0,50	1	0,50	0,50	0,09
Tedarikçi 4	0,50	2	2	1	1	0,20
Tedarikçi 5	0,50	2	2	1	1	0,20
				CR	0,01	1
					<0,1	

İletişim kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 11’de yapılmıştır. Tablo 11’de iletişim sistemi matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre 0,38 ile Tedarikçi-1 diğer tedarikçilerin aldığı değerlerden daha yüksek bir değer olarak öne çıkmıştır. Oluşturulan matrisin tutarlılık oranı hesaplandığında 0,01 oran ile tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 12. Performans Geçmiş Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

PERFORMANS GEÇMİŞİ	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	3	2	1	1	0,26
Tedarikçi 2	0,33	1	0,50	0,33	0,33	0,08
Tedarikçi 3	0,50	2	1	0,50	0,50	0,14
Tedarikçi 4	1	3	2	1	1	0,26
Tedarikçi 5	1	3	2	1	1	0,26
				CR	0	1
					<0,1	

Performans geçmişi yani tecrübe kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 12’de gösterilmiştir. Tablo 12’de performans geçmişi kriteri matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre en yüksek değer olan 0,26’yı alan üç ayrı tedarikçi olduğu görülmektedir. Tedarikçi-1, Tedarikçi-4 ve Tedarikçi-5’in aldıkları eşit puanlar ile performans geçmişi kriterinde eşit değerde oldukları görülmektedir. Tutarlılık oranı 0,0022 bulunduğu için matris tutarlıdır.

Tablo 13. İş Arzusu Kriterinin Karşılaştırma Matrisi ve Ağırlıklandırılması

İŞ ARZUSU	Tedarikçi 1	Tedarikçi 2	Tedarikçi 3	Tedarikçi 4	Tedarikçi 5	Normalize Edilmiş Matrisin Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	1	4	3	0,33	2	0,26
Tedarikçi 2	0,25	1	0,50	0,25	0,50	0,07
Tedarikçi 3	0,33	2	1	0,33	0,50	0,11
Tedarikçi 4	3	4	3	1	2	0,39
Tedarikçi 5	0,50	2	2	0,50	1	0,17
				CR	0,04	1
					<0,1	

İş arzusu kriterinin tedarikçiler arasında karşılaştırılması ve ağırlıklandırılması Tablo 13'te gösterilmiştir. Tablo 13'te iş arzusu matrisinin normalize edilmesiyle ortaya çıkan sonuçlara göre 0,39 ile Tedarikçi-4 diğer tedarikçilerin aldığı değerlerden daha yüksek bir değer olarak öne çıkmıştır. Oluşturulan matrisin tutarlılık oranı hesaplandığında 0,04 oran ile tutarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 14. AHP Sonuçlarına Göre Tedarikçilerin Sıralaması

Alternatif Tedarikçiler	Öncelik Değerleri
Tedarikçi 1	30,65%
Tedarikçi 2	29,51%
Tedarikçi 3	11,09%
Tedarikçi 4	12,51%
Tedarikçi 5	16,24%

Kriterlerin ağırlık dağılımı ve alternatiflerle değerlendirilmeleri sonucu olarak en yüksek değeri %30,65 ile Tedarikçi-1 almıştır. En yüksek ikinci değeri %29,51 ile alan Tedarikçi-2 ise Tedarikçi-1'den sadece %1,14 geridedir. Tedarikçi-1 ile yaşanabilecek herhangi bir anlaşmazlık durumunda Tedarikçi-2 ile de çalışılabilir. Tedarikçi-3, Tedarikçi-4 ve Tedarikçi-5 ise ilk iki tedarikçinin değerlerine çok uzak oldukları için değerlendirme dışı kalmışlardır. Alternatiflerin karşılaştırılması sonucu Tedarikçi-1 adayı birinci olarak öne çıkmıştır. Tedarikçi-1 seçim kriterleri ağırlıklarının en iyi yansıtıldığı alternatiftir. Yani satın alma işleminde Tedarikçi-1 ile anlaşılırsa kalite kriteri başta olmak üzere tüm kriterler sağlanarak alım yapılmış olacaktır. Bu uygulama ile işletmenin ihtiyacını karşılanması için gereken mal ve hizmet alımlarının tümüne rahatlıkla uygulanabilir.

6. Değerlendirme ve Sonuç

İşletmelerin ihtiyaç duyduğu mal ve hizmetlere en uygun şekilde cevap verme becerisi bir tedarikçi için hayati öneme sahiptir. İşletmelerse ihtiyaçlarını en az maliyetle, en yüksek kalitede, doğru kaynaktan ve doğru zamanda nasıl tedarik edecekleriyle ilgili cevap aramaktadırlar. Çalışma konusu olan AHP'nin tedarikçi seçim sürecine uygulanması bütün bu amaçların sağlanması bakımından bir araç olarak görülmekte olup, bu yöntemin uygulanması gerçekleştirilmiştir. AHP uygulanması ile birçok kriterin bulunduğu karmaşık bir karar süreci daha anlaşılabilir, daha kolay yorumlanabilir, daha hızlı ve daha esnek olarak hiçbir maliyet gerektirmeden farklı bakış açıları ile çözülebileceği görülmüştür.

Günümüzde işletmeler sadece birbirleriyle rekabet halinde olmayıp en güçlü tedarik zincirine sahip olmak için de çabalamaktadırlar. Tedarik zinciri ağında bulunan tedarikçi işletmelerin performansı ile tedarik zinciri sisteminin başarısı doğru orantılıdır. Tedarik zincirinin başarıya ulaşabilmesi için, merkez konumda bulunan işletmenin, zincirdeki mal ve hizmet tedarikini sağlayan diğer işletmelerle ilişkilerini sağlam temeller üzerine oluşturması gerekmektedir.

Bu çalışmada, bir doğalgaz dağıtım şirketinde yapılacak malzeme satın alımına ilişkin tedarikçi seçimi ele alınmıştır. Literatür incelendiğinde, doğalgaz sektöründe tedarikçi seçimi ile ilgili yapılan çalışmaya rastlanılmamıştır. Tedarikçi seçiminin doğru yapılabilmesi için öncelikle tedarik zinciri ve satın alma konularına değinilmiş daha sonra ise tedarikçi seçimiyle ilgili araştırmalara yer verilmiştir. AHP yöntemiyle seçim kriterleri ikili olarak karşılaştırılmış ve sayısal verilere dönüştürülmeleri sağlanmıştır. Böylece seçim kriterlerinin birbirlerine göre sıralamaları bulunmuştur. Yapılan uygulamada tüm seçim kriterlerinden en öne çıkan kriterin “kalite” olduğu görülmüştür. Doğalgaz sektöründe kalitesiz malzeme kullanmanın hatta en küçük hataların bile can kaybı ile sonuçlanması nedeniyle ağırlık sıralamasında en büyük payın kullanılan ürünün kalitesinde olması kaçınılmazdır. Tedarikçi seçim kriterleri arasından ikinci büyük değeri fiyat kriteri olmuştur. İşletmelerin genelinde satın alımlar bütçedeki en büyük alanı kapladığından fiyat iyileştirmeleri tüm işletmeyi etkileyecektir. Üçüncü en büyük değeri ise Zamanında Teslim’e aittir. İstenilen malzemeye zamanında ulaşmak çok önemlidir. Teslimat sırasındaki bazen en küçük sorun operasyon sürelerinde değişmelere ve maliyet kayıplarına yol açabilmektedir. Daha sonra sırasıyla “Prosedürlere Uyuma”, “Satış Sonrası Hizmet”, “Yönetim ve Organizasyon”, “Performans Geçmiş”, “İletişim Sistemi” ve “İş Arzusu” kriterleri getirilmiştir.

Sonuç olarak; doğalgaz dağıtım şirketlerinde tedarikçi seçim süreci için AHP yönteminin uygulanabilirliği konusunda olumlu bir uygulama ortaya konulmuştur. Uygulanan yöntem sonucunda seçilen tedarikçi adaylarının da gerçekten diğerlerine nispeten üstünlük sağladığı görülmektedir. Tedarikçi seçim sürecinin dışındaki karar aşamalarında da AHP yönteminin kullanılması önerilebilir.

Kaynakça

- Abratt, R. (1986). Industrial buying in high-tech markets. *Industrial Marketing Management*, 15(4), 293–298.
- Ayhan, E. (2013). *Satın alma sürecinde tedarikçi seçimi ve yönetimi üzerine mobilya endüstrisinde bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Baynal, K., & Yüzügüllü, E. (2013). Tedarik zinciri yönetiminde analitik ağ süreci ile tedarikçi seçimi ve bir uygulama. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 42(1), 77-92.
- Billesbach, T. J., Harrison, A., & Croom-Morgan, S. (1991). Supplier performance measures and practices in JIT companies in the US and UK. *International Journal of Purchasing and Materials Management*, 21(4), 24–28.
- Bowersox, D.J., Closs, D.J., & Cooper, M.B. (2002). *Supply chain logistics management*. The McGraw-Hill: Irwin
- Cheng, E. W., & Li, H. (2001). Analytic hierarchy process: an approach to determine measures for business performance. *Measuring Business Excellence*, 5(3), 30-37.

- Dağdeviren, M., & Eren, T. (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., Eraslan, E., Koç, M., & Dizdar, N.E. (2005). Tedarikçi seçim problemine analitik ağ süreci ile alternatif bir yaklaşım. *Teknoloji*, 8(2), 115-122.
- De Boer, L., van der Wegen, L., & Telgen, J. (1998). Outranking methods in support of supplier selection. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 4(2-3), 109-118.
- Dickson, G. (1966). An analysis of vendor selection systems and decisions. *Journal of Purchasing*, 2(1), 5-17.
- Dursun, E. (2009). *Bulanık AHP yöntemi ile tedarikçi seçimi ve tekstil sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Eroğlu, E., & Lorcü F. (2007). Veri zarflama analitik hiyerarşi prosesi (VZAHF) ile sayısal karar verme. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi Dergisi*, 36(2), 30-53.
- Ertuğrul, I., & Aytaç, E. (2008). Tedarik zinciri yönetiminde ağ tasarımı: karma tamsayı programlama modeli. *Yöneylem Araştırması ve Endüstri Mühendisliği*, 28. *Ulusal Kongresi Bildirisi*, İstanbul: Galatasaray Üniversitesi.
- Ertuğrul, İ., & Karakaşoğlu, N. (2008). Comparison of fuzzy AHP and fuzzy TOPSIS methods for facility location selection. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 39(7-8), 783-795.
- Görçün, Ö.F. (2013). *Örnek olay ve uygulamalarla tedarik zinciri yönetimi*. İstanbul: Beta Basım.
- Güner, H. (2005). *Bulanık AHP ve bir işletme için tedarikçi seçimi problemine uygulanması*. Yüksek Lisans Tezi, Pamukkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Denizli.
- Ha, S.H., & Krishnan, R. (2008). A hybrid approach to supplier selection for the maintenance of a competitive supply chain. *Expert systems with applications*, 34(2), 1303-1311.
- Ho, W., & Ma, X. (2018). The state-of-the-art integrations and applications of the analytic hierarchy process. *European Journal of Operational Research*, 267(2), 399-414.
- Ho, W., Xu, X., & Dey, P. K. (2010). Multi-criteria decision making approaches for supplier evaluation and selection: A literature review. *European Journal of Operational Research*, 202(1), 16-24.
- Kamaruzzaman, S. N., Lou, E. C. W., Wong, P. F., Wood, R., & Che-Ani, A. I. (2018). Developing weighting system for refurbishment building assessment scheme in Malaysia through analytic hierarchy process (AHP) approach. *Energy Policy*, 112, 280-290.
- Kasapoğlu Ö.A., & Şimşek, U.T. (2006). Pnömatik valf tedarikçisi seçiminde analitik hiyerarşi prosesi. *İstanbul Üniversitesi İşletme Fakültesi İşletme İktisadi Enstitüsü Yönetim Dergisi*, 17(53), 40-51.

- Kazançoğlu, Y. (2008). *Lojistik yönetimi sürecinde tedarikçi seçimi ve performans değerlendirmesinin yöneylem araştırması teknikleri ile gerçekleştirilmesi: AHP (analitik hiyerarşik süreç) ve DEA (veri zarflama analizi)*. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Lehmann, D. R., & O'Shaughnessy, J. (1974). Difference in attribute importance for different industrial products. *Journal of Marketing*, 38(1), 36-42.
- Naim, M.M., Towill, D.R., & Wikner, J. (1992). Industrial dynamics simulation models in the design of supply chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 22(5), 3-14.
- Nevşehirli, E.E. (2007). *Tedarik zinciri yönetiminde tedarikçi değerlendirmesi ve ayakkabı sektöründe bir uygulama*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- New, S.J., & Payne, P. (1995). Research frameworks in logistics: three models, seven dinners and a survey. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 25(10), 60-77.
- Oktafianto, M. R., Al Akbar, Y. F., Zulkifli, S., & Wulandari, A. M. (2018). Dismissal working relationship using analytic hierarchy process method. *International Journal of Pure and Applied Mathematics*, 118(7), 177-184.
- Perreault, W.D., & Russ, F. A. (1976). Physical distribution service in industrial purchase decisions. *Journal of Marketing*, 40(1), 3-10.
- Saaty, L.T., & Tran, L.T. (2007). On the invalidity of fuzzifying numerical judgments in the analytic hierarchy process. *Mathematical And Computer Modelling*, (46), 962-975.
- Saaty, T.L., & Niemira, M.P. (2006). A framework for making a better decision. *Research Review*, 13(1),1-4.
- Saaty, T.L., Vargas, L.G., & Dellmann, K. (2003). The allocation of intangible resources: the analytic hierarchy process and linear programming. *SocioEconomic Planning Sciences*, 37, 169-184.
- Scott, C., & Westbrook, R. (1991). New strategic tools for supply chain management. *International Journal of Physical Distribution and Logistics*, 21(1), 23-33.
- Tekeş, M. (2002). *Çok ölçütlü karar verme yöntemleri ve türk silahlı kuvvetlerinde kullanılan tabancaların bulanık uygunluk indeksli analitik hiyerarşi prosesi ile karşılaştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Türer, S., Ayvaz, B., Bayraktar, D., & Bolat, B. (2009). Tedarikçi değerlendirme süreci için bir yapay sinir ağı yaklaşımı: Gıda sektöründe bir uygulama. *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 20(2), 31-40.
- Weber, C.A., Current, J.R., & Benton, W.C. (1991). Vendor selection criteria and methods. *European Journal of Operational Research*, 50(1), 2-18.