



## TEDARİKÇİ SEÇİMİ UYGULAMALARI: BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ PERSPEKTİFLİ BİR LİTERATÜR TARAMASI

<sup>1</sup>Ali Emre KARAÖZ, <sup>2</sup>Göknur Arzu AKYÜZ, <sup>3</sup>Kemal TEKİN

<sup>1,2,3</sup> *Türk Hava Kurumu Üniversitesi, İşletme Fakültesi, Ankara, Türkiye.*

<sup>1</sup>[emre.karaoz@hotmail.com](mailto:emre.karaoz@hotmail.com), <sup>2</sup>[arzu.akyuz@gmail.com](mailto:arzu.akyuz@gmail.com), <sup>3</sup>[kemtek2003@yahoo.com](mailto:kemtek2003@yahoo.com)

(Geliş/Received: 17.10.2018; Kabul/Accepted in Revised Form: 11.01.2019)

**ÖZ:** Tedarik zinciri yönetimi içerisinde gittikçe stratejik önem kazanan tedarikçi seçim süreci; literatürde birbiriyle çatışan birden fazla objektif ve subjektif kriteri bünyesinde barındıran bir çok kriterli karar alma problemi olarak ele alınmaktadır. Bu çalışmada, çağımızın en önemli sektörlerinden birisi olan ve diğer sektörler için kaldıraç görevi gören bilgi iletişim teknolojileri (BİT) alanında faaliyet gösteren işletmelere ürün ve hizmet sağlayan tedarikçilerin seçimi konusu için, içerisinde seçim uygulamaları bulunan farklı sektörlerde yapılan çalışmalar incelenmiştir. BİT sektörünün güncel bir alan olması nedeniyle, 2000 yılından sonra yapılan çalışmalara odaklanılmıştır. Uygulanan yöntemler ve seçim kriterleri sektörel bazda ve karşılaştırmalı olarak değerlendirilerek BİT alanında kullanılabilecek kriter kümesi ve modeller ortaya konulmuştur. Çalışma, BİT odaklı olması ve mevcut metotlar ile kriter setlerinin detaylı analiziyle literatüre katkıda bulunur ve bu anlamda hem BİT, hem de diğer teknoloji sektörlerine ışık tutar niteliktedir.

**Anahtar Kelimeler:** *BİT Sektörü, Çok Kriterli Modeller, Seçim Kriterleri, Tedarikçi Seçimi*

### Supplier Selection Applications: A Review from Information and Communication Technologies Perspective

**ABSTRACT:** Supplier selection process, which is gaining increasingly strategic importance in supply chain management, is treated as a multi-criteria decision-making problem inherently containing multiple conflicting, objective as well as subjective criteria. Being one of the most important sectors in this era, information and communications (ICT) sector acts as the leverage for other sectors. In this study, a survey is performed on the supplier selection applications from different sectors for the problem of supplier selection for the companies providing goods and services to ICT sector. Because of the contemporary nature of the ICT sector, the study mainly focused on resources after year 2000. Applied methods and selection criteria existing in extant literature are evaluated comparatively on a sectoral basis, and models and set of criteria that can be applicable to ICT sector are revealed. This study contributes to the literature by its focus on ICT and detailed analysis of the existing methods and criteria sets, and sheds light to both ICT and other technology-intensive sectors.

**Key Words:** *ICT Sector, Multi-Criteria Models, Selection Criteria, Supplier Selection*

### GİRİŞ (INTRODUCTION)

Rekabet baskılarının artması ile tedarik zinciri yönetimi işletmelerin iş stratejilerini başarmada dikkate aldıkları en önemli konulardan biri haline gelmiştir. Bu kapsamda, doğru tedarikçinin seçimi işletmeye stratejik rekabet avantajı açısından önemli bir üstünlük sağlamaktadır (Özel ve Özyörük,

2007). Tedarikçi seçimi için mevcut uygulamalarda kullanılmakta olan çok kriterli karar verme (ÇKKV) yöntemlerinin gelecekteki araştırmalarda da çok önemli olacağı öngörülmektedir (Shen ve diğ., 2018). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin (BİT) etkin ve verimli kullanılması her sektör için en etkili unsurlardan birisi olduğundan, özellikle BİT sektöründe ürün ve hizmet sağlayan işletmelerin tedarikçilerini seçerken gelişen teknolojiye uygun yöntemler kullanmaları, gerek Türkiye’de başarılı olmaları gerekse de global bir şirket olabilmeleri için büyük önem arz etmektedir.

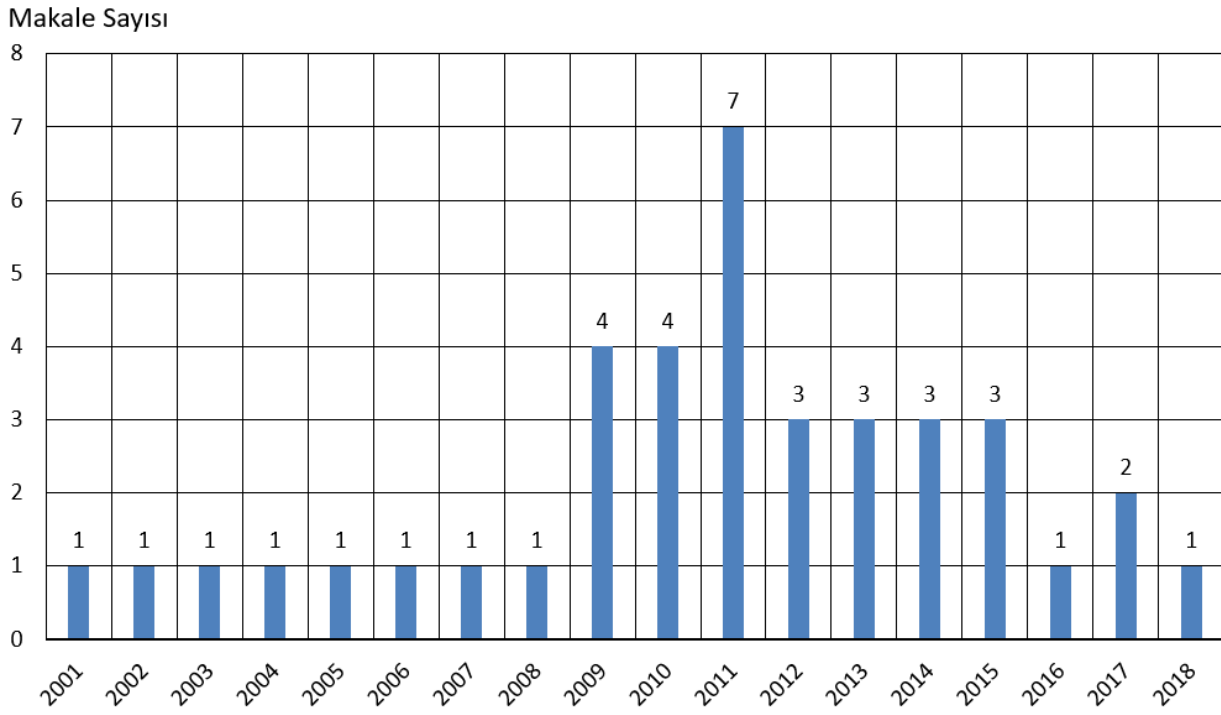
Bu çalışmada, tedarik zinciri yönetimi kapsamında yer alan çok kriterli karar verme metodlarını içeren tedarikçi seçim yöntemlerinin BİT alanında kullanılabilirliği araştırılmıştır. BİT alanındaki alımlar büyük çaplı ve proje bazlı olduğundan, şirketler tedarikçileriyle bir paydaş şeklinde iş ortağı gibi çalışmakta olup, uçtan uca bütünleşik çözüm sunması istenen tedarikçinin şirketle tam uyumlu olması beklenmekte ve bu nedenle de tedarikçiler stratejik konumda yer almaktadır. Stratejik tedarikçilerin seçilmesi açısından bakıldığında, kullanılan süreç ve kriterlerin belirlenmesi en önemli adım olmaktadır. Çalışmada, literatürde farklı sektörlerde uygulanan modeller, süreç adımları ve kriterler üzerine odaklanılarak, yapılan değerlendirmeler ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.

Bu kapsamda, BİT sektörünün diğer sektörlerden ayrılan yönleri dikkate alınmış olup; hızla gelişen teknoloji ile birlikte bu sektördeki ihtiyaçların aynı hızla dinamik şekilde karşılanması için gerekli olan unsurlar göz önüne alınarak inceleme kapsamında görülen sektörlerde uygulanan kriter ve yöntemler bu açıdan değerlendirilmiştir. Çalışma kapsamındaki tespitlerden hareketle, çeşitli boyutlara göre sınıflandırması yapılan yöntem ve kriterlerin gerek BİT sektörünün, gerekse teknolojik boyutu yüksek benzer sektörlerle yönelik geliştirici katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Bunun yanında, BİT ürün ve hizmetlerinde küresel pazarlarda rekabet avantajı elde edebilmesine yönelik belirlenen/belirlenecek hedeflere ulaşılabilmesi amacıyla önemli bir çarpan olması yönünde farkındalık yaratabilecektir.

Çalışmanın bundan sonraki kısımlarında; ikinci bölümde araştırma kapsam ve metodolojisi, üçüncü bölümde tedarikçi seçim modelleri, dördüncü bölümde seçim kriterleri, beşinci bölümde modeller ve kriterler hakkındaki değerlendirmeler, altıncı bölümde ise sonuç ve öneriler bulunmaktadır.

## **MATERYAL ve YÖNTEM (MATERIAL and METHOD)**

Bu çalışmada, taksonomi sistematiği ile farklı sektörlerdeki tedarikçi seçme uygulamaları konusunda kapsamlı bir literatür taraması yapılmıştır. BİT sektöründeki tedarikçi seçimi alanına odaklanıldığından, teknolojik iş alanlarının diğer sektörlerle göre daha hızlı gelişen güncel konular olması nedeniyle, incelenen makalelerin de güncel olması tercih edilmiştir. Bu çerçevede literatür taraması yapılırken güncel kaynaklara odaklanılarak, özellikle 2000 yılından sonra yapılan çalışmalar taranmıştır. Araştırma yapılırken; Taylor and Francis, ScienceDirect, EBSCO Host, Scopus, Emerald Publishing ve Springer Link veri tabanları kullanılarak, “tedarikçi seçimi”, “tedarikçi seçim kriterleri”, “çok kriterli modeller” ve “BİT Sektörü” anahtar kelimeleri ile tarama yapılmıştır. Taranan kaynaklar içerisinde en az bir tedarikçi seçimi uygulamasını içeren çalışmalar seçilmiştir. Bu unsurları içeren makaleler kaynakça bölümünde belirtilmiş olup; bu 39 çalışma, kullanılan tedarikçi seçimi modelleri uygulamaları ve değerlendirme kriterleri açısından detaylı şekilde incelenmiştir. İncelenen çalışmaların yıllara göre dağılımı Şekil 1’de gösterilmiştir. Grafikten anlaşılacağı üzere konu ile ilgili incelenen yayınların çoğunlukla 2009 yılından sonra olduğu görülmektedir.



**Şekil 1.** Tedarikçi seçimi uygulaması içeren çalışmaların yıllara göre dağılımı

*Figure 1. Distribution of resources containing supplier selection application with respect to years*

Tedarikçi değerlendirme uygulaması içeren makalelerin, yayımlandıkları dergilere göre dağılımı Çizelge 1’de verilmiştir.

**Çizelge 1.** Tedarikçi seçimi uygulaması içeren çalışmaların yayınlandığı dergilere göre dağılımı*Table 1. Distribution of articles containing supplier selection application with respect to journals*

Dergi Adı ve Yılı	Makale Sayısı
Expert Systems with Applications (2008, 2009 [2], 2011 [3], 2012)	7
International Journal of Production Research (2003, 2012, 2013)	3
International Journal of Management Science and Engineering Management (2009, 2011, 2017)	3
The Journal of Supply Chain Management (2001, 2002)	2
International Journal of Advanced Manufacturing Technology (2011, 2015)	2
International Journal of Production Economics (2007, 2011)	2
The Journal of American Academy of Business (2005)	1
Journal of Cleaner Production (2010)	1
Automation in Construction (2014)	1
Computers & Industrial Engineering (2013)	1
Mathematical and Computer Modelling (2006)	1
International Journal of Applied Operational Research (2012)	1
Total Quality Management (2010)	1
International Journal of Computer Integrated Manufacturing (2013)	1
Journal of Business Economics and Management (2014)	1
International Journal of Industrial Mathematics (2015)	1
Journal of Engineering Manufacture (2004)	1
Decision Science Letters (2017)	1
Production Planning & Control (2010)	1
Asia-Pacific Journal of Operational Research (2010)	1
Endüstri Mühendisliği Dergisi (2009)	1
Ege Akademik Bakış (2015)	1
Transport (2013)	1
İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi (2011)	1
Journal of Applied Quantitative Methods (2016)	1
Procedia Computer Science (2018)	1
TOPLAM	39

Çizelge 1'den anlaşılacağı üzere, incelenen çalışmalardan 3 kaynak yerli dergilerde yayınlanmış olup, çoğunluğu oluşturan 36 çalışma yabancı kaynaklardan alınmıştır. Kaynakların atıf yapılma durumu ile dergilerin indeks durumlarına bakılarak; yabancı kaynaklar içerisindeki 23 çalışmanın atıf yapılmış makale, yabancı kaynakların bulunduğu toplam 22 dergiden 13'ünün indeksli yayın olduğu görülmüştür. Özetle, incelenen kaynakların çoğunluğu atıf yapılmış kaynaklar, dergilerin çoğunluğu da indeksli yayınlardır.

İncelenen kaynaklardaki çalışmaların tedarikçi seçimi uygulama alanlarına göre gruplaması yapılarak, çalışma alanı kırımlarının gösterildiği sektörel açıdan dağılımlara ait bilgiler Çizelge 2'de gösterilmiştir.

**Çizelge 2.** Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımı

Table 2. Distribution of articles containing supplier selection application with respect to the application sector

Makale	Çalışılan Sektör														
	Elektronik Üretim	Otomotiv	Teknoloji	Üretim Sektörü	Varsayımsal İşletme	Mekanik Üretim	3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Müşteri)	Bilişim (ISP)	Kablo Sektörü	Kozmetik	Otomotiv Aydınlatma Sistemleri	P11 Üretimi	TV Program	Yapı Malzemeleri	Elektronik Market
Narasimhan ve diğ., 2001.	1														
Sarkis ve Talluri, 2002.						1									
Chan, 2003.					1										
Chan ve Chan, 2004.	1														
Tseng ve Lin, 2005.			1												
Shyur ve Shih, 2006.					1										
Huang ve Keskar, 2007.	1														
Chou ve Chang, 2008.							1								
Amin ve Razmi, 2009.								1							
Wu ve diğ., 2009.	1														
Alyanak ve Armane, 2009.											1				
Jadidi ve diğ., 2009.					1										
Wu ve Weng, 2010.			1												
Liao ve diğ., 2010.												1			
Kuo ve diğ., 2010a.										1					
Kuo ve diğ., 2010b.	1														
Lin ve diğ., 2011.	1														
Fazlollahtabar ve diğ., 2011.															1
Supçiller ve Çapraz, 2011.				1											
Zeydan ve diğ., 2011.		1													
Golmohammadi, 2011.		1													
Aksoy ve Öztürk, 2011.		1													
Wu ve Liu, 2011.						1									
Kuo ve Lin, 2012.			1												
Amin ve Zhang, 2012.	1														
Shahroudi ve Rouydel, 2012.		1													
Kasirian ve Yusuff, 2013.		1													
Chen ve Wu, 2013.	1														
Huang ve Hu, 2013.		1													
Hruska ve diğ., 2014.				1											
Chen ve diğ., 2014.							1								
Safa ve diğ., 2014.														1	
Ar ve diğ., 2015.									1						
Pitchipoo ve diğ., 2015.				1											
Vahdani ve diğ., 2015.										1					
Sarı ve Timor, 2016.		1													
Yıldız ve Yayla, 2017.		1													
Pramanik ve diğ., 2017.	1														
Kumar ve diğ., 2018.				1											
TOPLAM	9	8	3	4	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımını gösteren Çizelge 2'den görüldüğü gibi, en fazla çalışmanın yapıldığı sektörün elektronik üretim sektörü, bunu takip eden sektörlerin de sırasıyla otomotiv, teknoloji ve üretim sektörleri olduğu anlaşılmaktadır.

Yukarıda belirtilen kapsamda yapılan literatür taraması doğrultusunda Bölüm 3 te tedarikçi seçim modelleri, Bölüm 4 te ise seçim kriterleri tartışılmıştır.





uygulandığı görülmektedir.

ANP yönteminin kullanıldığı birleşik modellere bakıldığında, aşağıda bilgileri verilen 10 uygulama görülmektedir:

- Sarı ve Timor (2016) tarafından yapılan çalışmada, otomotiv sektöründe lastik üretim işletmesinde tedarikçi seçimi için ANP-Taguchi ve ANP-Promethee yöntemlerinin kullanıldığı bir uygulama yapılmıştır. ANP ile belirlenen kriter ağırlıkları ile Taguchi ve Promethee yöntemleri üzerinden ayrı ayrı yapılan derecelendirme çıktıları karşılaştırılmıştır. Promethee yönteminin karmaşık ve özel seçim problemlerinde kullanım açısından daha basit olduğu belirtilmiştir.

- Ar ve arkadaşlarının (2015) çalışmasında Dematel, ANP ve Vikor yöntemleri birleşik şekilde kullanılarak kablo sektöründe bir uygulama yapılmıştır. Yapılan uygulamada, önerilen model ile elde edilen en uygun tedarikçi seçimine ait uzlaşık çözüm kümesi iki tedarikçiden oluşmuştur.

- Chen ve arkadaşları (2014) 3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Müşteri) alanında yaptıkları uygulamada, ANP ile kriterlerin ağırlıkları belirlemişler ve ISM (Interpretive Structural Modeling) yöntemini kullanarak da kriterler arası ilişkileri belirleyerek, buna ait yapısal ilişki ağının haritasını oluşturmuşlardır. Çalışmada önerilen modelin işletme yönetiminin ihtiyaçlarına göre kriterlerin değiştirilmesi esasına dayalı etkin ve verimli bir tedarikçi seçim yöntemi olacağı belirtilmiştir.

- Kasirian ve Yusuff'ın (2013) çalışmasında, birleşik değiştirilmiş TOPSİS-ANP yöntemi kullanılmıştır. Durum çalışması yapılmış ve bu modelde AHP yöntemi çıktıları "Preemptive Goal Programming" uygulanarak karşılaştırılmıştır. Önerilen model ile yapılan seçim sonuçlarının, AHP'den alınan sonuçlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.

- Kuo ve Lin (2012) yüksek teknoloji alanında çevre ile ilgili "green" kriterlerin de kullanıldığı birleşik bir modeli uygulamıştır. Kriter ağırlıklarının ANP üzerinden belirlendiği bu modelde DEA (Data Envelopment Analysis) yöntemi ile tedarikçi derecelendirmesi yapılmıştır. Önerilen modelin; yüksek teknoloji uygulama alanında, sınırlı karar merkezleri ile güvenilir sonuçlar vermesi yanında kararlı bir yapıya sahip olduğu ortaya konulmuştur.

- Shahroudi ve Rouydel (2012) tarafından otomotiv sektöründe ANP-TOPSİS birleşik modeli kullanılarak tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır. Çalışmada ele alınan uygulamanın, tedarikçi ile uzun dönemli ilişki, kalite seviyesi, düşük maliyet ve özel önem verilen konularda önemli avantajlar sağladığı ifade edilmiştir.

- Lin ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında notebook üretim işletmesinde tedarikçi seçimi için ANP-TOPSİS metodu ile derecelendirme yapılmıştır. Bu çalışmada öncelikle yukarıdaki sürece göre tedarikçiler belirlenmiştir. Uygulamanın bir sonraki aşamasında, Doğrusal programlama kullanılarak tedarik miktarına göre tedarikçi seçilmiştir.

- Kuo ve arkadaşlarının (2010) elektronik üretim sektöründe kamara üreticisi bir işletmede tedarikçi seçimi için yaptıkları bir uygulamada ANP, ANN ve DEA yöntemlerinin birleşik şekilde kullanıldığı bir model gerçekleştirilmiştir. Bu birleşik DEA modeli için MADA (Multi-Attribute Decision Analysis) metodu denilmiş olup, uygulamada kullanılan geleneksel kriterlerle birlikte çevre kriterleri de kullanılarak yapılan çalışmada daha duyarlı ve ayırt edici derecelendirme sonuçları alınmıştır.

- Wu ve arkadaşlarının (2009) çalışmaları elektronik sektöründe notebook üretim alanında tedarikçi seçimi konusunda yapılan bir uygulama olup, kullanılan modelde ANP ve MIP (Karışık Tamsayı Programlama) yöntemleri birleşik şekilde uygulanmıştır. Paket olarak birlikte alınan ürünler için yapılan tedarikçi seçiminde en uygun seçimi yaptığı görülmüştür.

- Shyur ve Shih (2006) tarafından yapılan çalışmada Tayvan'da yerel bir varsayımsal işletme için yapay değerler üzerinden bir ANP- Değiştirilmiş TOPSİS birleşik uygulaması yapılmıştır. Önerilen yöntemin stratejik tedarikçi seçiminde kullanılmasının uygun olduğu, seçim sonucunda elde edilen uygun tedarikçi kümesi için ayırt edici olduğu ve uygun tedarikçi seçiminde alt kümelerin seçimi riskini ortadan kaldırdığı belirlenmiştir.

Birleşik modeller içerisinde sık kullanılan yöntem olarak karşımıza çıkan AHP metodunun kullanıldığı birleşik modellere bakıldığında, incelenen kaynaklar arasında buna ait 7 çalışma



bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasındaki Kasirian ve Yusuff'ın (2013) önerdiği modele ait bilgiler yukarıda ANP kullanan modellerin incelendiği kısımda verildiğinden; aşağıda diğer 6 çalışmanın bilgileri verilmiştir:

- Chen ve Wu (2013) tarafından yapılan çalışmada MFMEA (Modified Failure Mode and Effects Analysis) ve AHP metodu birleştirilerek uygulanmıştır. Elde edilen sonuçta, daha etkin tedarikçi seçimi yapıldığı ve aynı zamanda da seçilen iş ortağı tedarikçinin daha düşük risk seviyesinde olduğu görülmüştür. Bunun yanında, seçim derecelendirmesi sonunda yeterli bulunmayan tedarikçiler için ileride iş ortaklığı için yeterli seviyeye gelebilmelerini sağlayacak düzeltme yapabilecekleri yönleri hakkında geri bildirim bilgileri elde edilmiştir.

- Fazlollahtabar ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmada uygulama alanı olarak bir çok ürün gamını içeren e-market seçilmiş olup, birleşik AHP-TOPSIS modeli uygulanmıştır. Öncelikle tedarikçi seçim kriterleri müşteri tercihlerine göre belirlenmiş olup, model üzerinde kriter ağırlıkları AHP ile hesaplanarak, TOPSIS yöntemi ile yapılan hesaplamalar sonucunda tedarikçi sıralaması yapılmıştır. Yapılan uygulamada, seçimi yapılan tedarikçiler için müşterinin talep ettiği ürünün etkin olması durumu ve müşteri memnuniyetinin sağlanması üzerinde ayrıca bir analiz de yapılmıştır.

- Supçiller ve Çapraz (2011) da AHP ile TOPSIS'i birleştirerek, mukavva üreten bir işletmenin tedarikçi seçimi için uygulama yapmıştır. Bu modeldeki tedarikçi seçim kriterlerini belirlerken, literatür araştırmasından elde edilen bilgiler ve işletmenin satın alma biriminin görüşleri dikkate alınmıştır. İşletmelerin tedarikçisini seçerken kendi özelliğine uygun kriterler belirlemek suretiyle incelenen bütünlümlü yöntemi uygulayabileceği belirtilmiştir.

- Alyanak ve Armane (2009) doğrusal programlamanın özel bir uygulaması olan hedef programlama GP (Goal Programming) yöntemini AHP ile birleşik model şeklinde uygulamıştır. Çalışma kapsamında, bir akü üretim tesisinde tedarikçi seçimi ve sipariş miktarlarının belirlenmesi problemini çözmek amaçlanmış olup, nicel ve nitel faktörleri göz önüne alarak en iyi tedarikçiyi seçmek ve buna göre en uygun sipariş miktarlarını belirlemek için kaynakta sunulan yapıyı temel alan bir yaklaşım önerilmiştir.

- Tseng ve Lin (2005) yaptıkları çalışmada, yukarıda incelenen modellere benzer şekilde ilk adımda AHP ile kriterlerin ağırlıklarını belirlemişler ve ardından birleşik model yapısında bu kriter ağırlıklarını kullanarak GRA (Grey Relational Analysis) yöntemiyle makina üretim sektöründeki bir işletme için tedarikçilerin derecelendirmesini gerçekleştirmişlerdir.

- Chan (2003) tarafından yapılan çalışmada AHP yöntemi ile ISM (Interactive Selection Model) yöntemi birleşik model olarak önerilmiş olup, bu kapsamda varsayımsal bir uygulama yapılmıştır. Önerilen birleşik modelin yapısal şeması verilmiş olup; bu yöntemin alıcı ile satıcının karşılıklı etkileşiminin olması ve geçerli veri toplama metodu bulunması durumlarının sağlanarak uygulandığı ifade edilmiştir.

Birleşik modellerden TOPSIS ile değiştirilmiş TOPSIS metotlarının kullanıldığı modellere bakıldığında, incelenen kaynaklar arasında buna ait 8 çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasındaki Kasirian ve Yusuff'ın (2013) önerdiği model, Shyur ve Shih (2006) tarafından yapılan çalışma, Lin ve arkadaşlarının (2011) önerdiği yöntem ve Shahroudi ve Rouydel'in (2012) uygulaması yukarıda ANP kullanan modellerin incelendiği kısımda verilmiştir. Fazlollahtabar ve arkadaşları (2011) ile Supçiller ve Çapraz'a (2011) ait çalışma da AHP yöntemini içeren birleşik modeller kısmında verildiğinden, aşağıda TOPSIS yöntemini içeren diğer 2 çalışmanın bilgileri bulunmaktadır:

- Pramanik ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında bilgisayar üretim sektöründe, Fuzzy AHP, TOPSIS, QFD (Quality Function Deployment) ve Tedarikçi Seçim İndeksi (Supplier Selection Index, SSI) metotlarının kullanıldığı metodlarının kullanıldığı, esnek yapıda bir tedarikçi seçim yöntemi geliştirilmiştir. Bu model ile uygulama alanındaki belirsizliğin azaltıldığı ve daha gerçekçi sonuçlar alındığı belirtilmiş ve bilgi kaybı probleminin çözüldüğü ifade edilmiştir.

- Jajidi ve arkadaşları (2009) TOPSIS yöntemi ile varsayımsal örnek üzerinden tedarikçi sıralaması yapmıştır. Çalışma kapsamında elde edilen ağırlıklar, sipariş miktarı ve fiyat ile birlikte Çok Amaçlı

Karışık Tamsayı Doğrusal Programlama (Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming, MOMILP) yöntemi uygulanarak çoklu ürün alımı için tedarikçi seçimi yapılmaktadır.

Yukarıda belirtilen çalışmalara bakıldığında, uygulanan modeller içerisinde ANP kullanılan birleşik yöntemlerden 2 tanesi TOPSİS, 2 tanesi de değiştirilmiş TOPSİS metodu olmak üzere toplamda TOPSİS metodunu baz alan 4 ANP-TOPSİS modelinin uygulandığı görülmüştür.

Buraya kadar olan kısımda, incelenen kaynaklar içerisinde sık kullanılan yöntemlerin bulunduğu birleşik modeller anlatılmıştır. İncelenen kaynaklarda bulunan diğer tedarikçi seçim modelleri içerisinde, tek bir yöntemin kullanıldığı çalışmalara ait modeller ile birleşik model olup da sık kullanılmayan diğer yöntemler de bulunmaktadır ve bunlar yine Çizelge 3 te görülmektedir. Birleşik modellerde ANP ve TOPSİS yöntemlerinin sık kullanıldığı görülmüştür.

### SEÇİM KRİTERLERİ (SELECTION CRITERIA)

Geçmişte tedarikçi seçimi için tanımlanan klasik anlamdaki kriterler, genel olarak fiyat ve daha detay açısından da fiyat rekabetiydi. Bununla birlikte, ihtiyaç duyulan ürün ve hizmetlerin bir değer yaratması ve belirli bir kalite seviyesini sağlaması ile rekabetçi avantajların geliştirileceği ifade edilmekteydi. Ancak günümüzde birçok satın almacı rekabetçi avantajları sağlamak için sadece fiyat ve kalite üzerinde odaklanmanın artık yeterli olmadığını kabul etmektedir. Onun yerine satın almacılar ihtiyaçlarını, tedarikçilerin daha kapsamlı ve daha yetkin olması olarak genişletmişlerdir (Madhukant, 2009).

Literatürde tedarikçi seçimi ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Yapılan çalışmalarda birçok farklı kriter kullanılmıştır. Buna göre, tedarikçi seçimi çalışmalarında araştırmacıların sıklıkla kullandıkları kriterler; fiyat, kalite ve teslimattır. Bunun yanı sıra birden çok unsurun (finansal, teknik ve işletim) başarı ile yürütülmesi de önemli bir kriter olarak dikkati çekmektedir (Ar ve diğ., 2015). Tedarikçi değerlendirme faaliyetleri kapsamında kalite, maliyet, teslimat hızı, gerçekleştirilebilirlik ve yenilikçilik gibi pek çok değerlendirme kriteri tedarikçi seçiminde doğrudan rol oynamaktadır (Erdal, 2011).

Çalışma kapsamında incelenen literatür içerisinde, çok farklı kriter gruplarının söz konusu olduğu, ve her bir grup altında da farklı sayıda alt kriterlerin söz konusu olduğu görülmüştür. İncelenen çalışmalarda kullanılan kriter grupları, içerdikleri alt kriter sayılarına göre sıralanarak bu kriterlerin yer aldıkları ilgili çalışmalar Çizelge 4'de 36 kriter grubu altında özetlenmiştir. Her bir çalışma bazında kullanılan kriter grupları ve alt kriter sayısı ise Çizelge 5' te verilmiştir.

### Çizelge 4: Tedarikçi seçim kriterleri

Table 4. Supplier selection criteria

Kriter Grubu	Kriterin Kullanıldığı Çalışmanın Yazarı ve Yılı
Kalite	Aksoy ve Öztürk, 2011. Alyanak ve Arman, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Ar ve diğ., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen ve diğ., 2014. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar ve diğ., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska ve diğ., 2014. Huang ve Hu, 2013. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo ve diğ., 2010a. Kuo ve diğ., 2010b. Kuo ve Lin, 2012. Lin ve diğ., 2011. Narasimhan ve diğ., 2001. Sari ve Timor, 2016. Sarkis ve Talluri, 2002. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Supçiller ve Çapraz, 2011. Tseng ve Lin, 2005. Wu ve Liu, 2011. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017. Zeydan ve diğ., 2011. Kumar ve diğ. 2018.
Maliyet/Fiyat	Aksoy ve Öztürk, 2011. Alyanak ve Arman, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Ar ve diğ., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar ve diğ., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska ve diğ., 2014. Huang ve Hu, 2013. Huang ve Keskar, 2007. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo ve diğ., 2010b. Lin ve diğ., 2011. Narasimhan ve diğ., 2001. Pitchipoo ve diğ., 2015. Pramanik ve diğ., 2017. Sari ve Timor, 2016. Sarkis ve Talluri, 2002. Safa ve diğ., 2014. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Supçiller ve Çapraz, 2011. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Liu, 2011. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017. Kumar ve diğ. 2018.
Teslimat	Aksoy ve Öztürk, 2011. Ar ve diğ., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar ve diğ., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska ve diğ., 2014. Huang ve Hu, 2013. Jadidi ve diğ., 2009. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo ve diğ., 2010b. Lin ve diğ., 2011. Narasimhan ve diğ., 2001. Pitchipoo ve diğ., 2015. Sari ve Timor, 2016. Safa ve diğ., 2014. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Supçiller ve Çapraz, 2011. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Liu, 2011. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve

	Yayla, 2017. Kumar ve diğ. 2018.
Tedarikçi	Alyanak ve Arman, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Chou ve Chang, 2008. Hruska ve diğ., 2014. Kuo ve diğ., 2010a. Kuo ve Lin, 2012. Liao ve diğ., 2010. Safa ve diğ., 2014. Shyur ve Shih, 2006. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Liu, 2011. Zeydan ve diğ., 2011.
Esneklik	Ar ve diğ., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chen ve diğ., 2014. Huang ve Keskar, 2007. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo ve diğ., 2010a. Pramanik ve diğ., 2017. Sarkis ve Talluri, 2002. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017.
Servis	Alyanak ve Arman, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Chan ve Chan, 2004. Chen ve diğ., 2014. Chen ve Wu, 2013. Fazlollahtabar ve diğ., 2011. Hruska ve diğ., 2014. Huang ve Hu, 2013. Kuo ve diğ., 2010b. Lin ve diğ., 2011. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Liu, 2011.
Çevre	Amin ve Zhang, 2012. Chen ve diğ., 2014. Kuo ve diğ., 2010b. Kuo ve Lin, 2012. Sarı ve Timor, 2016. Vahdani ve diğ., 2015.
Teknoloji	Chen ve diğ., 2014. Chen ve Wu, 2013. Golmohammadi, 2011. Sarkis ve Talluri, 2002. Shyur ve Shih, 2006. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani ve diğ., 2015. Wu ve Weng, 2010.
Üretim	Alyanak ve Arman, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Huang ve Keskar, 2007. Kuo ve diğ., 2010a. Liao ve diğ., 2010. Pitchipoo ve diğ., 2015. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Zeydan ve diğ., 2011.
Yönetim	Sarı ve Timor, 2016. Wu ve diğ., 2009. Wu ve Weng, 2010.
Performans	Fazlollahtabar ve diğ., 2011. Jadidi ve diğ., 2009. Liao ve diğ., 2010. Vahdani ve diğ., 2015. Kumar ve diğ. 2018.
Yenilik	Ar ve diğ., 2015. Chan ve Chan, 2004. Fazlollahtabar ve diğ., 2011.
Finansal Yetkinlik	Sarı ve Timor, 2016. Wu ve Weng, 2010.
Teknik	Chou ve Chang, 2008. Jadidi ve diğ., 2009. Wu ve diğ., 2009.
Uygulama	Kuo ve diğ., 2010a. Kuo ve Lin, 2012.
Kültür	Sarkis ve Talluri, 2002.
Özel Faktör	Jadidi ve diğ., 2009. Narasimhan ve diğ., 2001. Pramanik ve diğ., 2017.
Genel Kriterler	Pramanik ve diğ., 2017.
Profesyonellik	Kasirian ve Yusuff, 2013. Shyur ve Shih, 2006.
Değişken Maliyet	Wu ve diğ., 2009.
Sosyal Sorumluluk	Kuo ve diğ., 2010b.
İlişki	Sarkis ve Talluri, 2002.
Çalışma Şartları	Sarı ve Timor, 2016.
Operasyon	Wu ve diğ., 2009.
Ticari İmaj	Wu ve Weng, 2010.
Etkileşim	Liao ve diğ., 2010.
Konum	Aksoy ve Öztürk, 2011. Golmohammadi, 2011. Vahdani ve diğ., 2015.
Sabit Maliyet	Wu ve diğ., 2009.
Zaman	Sarkis ve Talluri, 2002.
Hizmet	Supçiller ve Çapraz, 2011.
Güven	Huang ve Keskar, 2007. Lin ve diğ., 2011.
Uzun Dönemli İlişki	Kasirian ve Yusuff, 2013.
Tasarım	Chan, 2003.
Verimlilik	Chen ve Wu, 2013.
Garanti	Pitchipoo ve diğ., 2015.
Proje Yönetimi	Zeydan ve diğ., 2011.
Saygınlık	Kumar ve diğ. 2018.

İncelenen çalışmalar içerisinde bulunan kriterlerden en çok kullanılan ilk on kriter göz önüne alındığında, bunların kalite, maliyet/fiyat, teslimat, tedarikçi, esneklik, servis, çevre, teknoloji, üretim ve yönetim olduğu görülmektedir. Tedarikçi ve servis kriterleri bir çok çalışmada yer alan ve şirketin tedarikçisi için kendi değerlendirmesine göre verdiği puanları temsil eden kriterlerdir. Bu sıralamayı takip eden beş kriter olan yenilik, performans, teknik, finansal yetkinlik ve uygulama kriterleri dikkate alındığında ise, bu kriter gruplarının altındaki alt kriterlerin ilk on kriter içerisinde yer alabileceği görülmektedir. Bu noktadan hareketle, araştırmada elde edilen kriterlerin on kriter başlığı altında toplanabileceği görülmüştür. Proje bazlı tedariklerin önem arz ettiği BİT sektörü açısından

değerlendirildiğinde, teknoloji, servis, esneklik ve içerisinde işbirliği unsurlarını barındıran yönetim kriterlerinin ön plana çıktığı görülmüştür.

İncelenen kaynaklar içerisindeki kriterlerin tekrar sayılarına bakıldığında, kalite, maliyet, teslimat, tedarikçi ve esnekliğe ait sayıların fazla olduğu görülmektedir. Bu kriterler, her sektörde kullanılan temel tedarikçi seçim kriterleri olarak değerlendirilebilir. Bu 5 kriteri takip eden kriterler tekrar sayılarına göre sırasıyla servis, çevre, teknoloji, üretim, yönetim ve yeniliktir.

**Çizelge 5. Tedarikçi seçim kriterleri grupları**

*Table 5. Supplier selection criteria groups*

Kaynak	Kriter Grubu																				Toplam																						
	Kalite	Maliyet/Fiyat	Teslimat	Tedarikçi	Esneklik	Servis	Çevre	Teknoloji	Üretim	Yönetim	Performans	Yenilik	Finansal Yetkinlik	Teknik	Kültür	Uygulama	Genel Kriterler	Özel Faktör	Profesyonellik	Çalışma Şartları		Değişken Maliyet	İlişki	Operasyon	Sosyal Sorumluluk	Etkileşim	Güven	Hizmet	Konum	Sabit Maliyet	Ticari İmaj	Uzun Dönemli İlişki	Zaman	Tasarım	Verimlilik	Garanti	Proje Yönetimi	Saygınlık					
Kumar ve diğ., 2018.	1	1	1																																				1	5			
Pramanik ve diğ., 2017.			4		5												5	3																						17			
Yıldız ve Yayla, 2017.	5	5	5		4																																			19			
Sarı ve Tumor, 2016.	4	3	6				5			6			3								4																		31				
Ar ve diğ., 2015.	3	3	4		4							3																												17			
Pitchipoo ve diğ., 2015.	1	1						1																												1			4				
Vahdani ve diğ., 2015.	1	1	8	1	1	1	1			1																1														16			
Chen ve diğ., 2014.	3			4	3	3	3																			1														16			
Safa ve diğ., 2014.		2	1	1																																				4			
Hruska ve diğ., 2014.	1	2	2	4		1																																		10			
Chen ve Wu, 2013.	4	2	3		3	3																													2				17				
Huang ve Hu, 2013.	1	1	1		1																																			4			
Kasirian ve Yusuf, 2013.	3	4	4		4													4																	3				22				
Amin ve Zhang, 2012.	8	4	16			5	6																																39				
Kuo ve Lin, 2012.	4		3		4										4																									15			
Shahroudi ve Rouydel, 2012.	2	1	1		1	1		1																																7			
Aksoy ve Öztürk, 2011.	1	1	1																									1												4			
Fazlollahabbar ve diğ., 2011.	2	2	3		3					3	2																													15			
Golmohammadi, 2011.	1	1	1				1																					1												5			
Lin ve diğ., 2011.	5	5	3		5																					2														20			
Supçiller ve Çapraz, 2011.	2	3	3																							3														11			
Wu ve diğ., 2009.																																								1			
Wu ve Liu, 2011.	1	1	1	1	1	1																																		5			
Zeydan ve diğ., 2011.	2		2					1																														1		6			
Kuo ve diğ., 2010a.	3		2	2				2							2																									11			
Kuo ve diğ., 2010b.	5	3	3		4	5																				4														24			
Liao ve diğ., 2010.			3					3	3																	3														12			
Wu ve diğ., 2009.																																								1			
Wu ve Weng, 2010.	8	5	6		4		5	5				4																	3											40			
Alyanak ve Armane, 2015.	3	2	6	6		3																																		20			
Amin ve Razmi, 2009.	6	3			4																																			13			
Jadidi ve diğ., 2009.			1						1			1					1																							4			
Wu ve diğ., 2009.								4				4							4	4								1												17			
Chou ve Chang, 2008.	2	2	2	2									2																											10			
Huang ve Keskar, 2007.		3			1			3																		1														8			
Shyur ve Shih, 2006.	1	1	1	1	1	1	1											1																						7			
Tseng ve Lin, 2005.	1			1	1		1																																	4			
Chan ve Chan, 2004.	3	3	5		3	3						3																												20			
Chan, 2003.	2	3	2																																		2			9			
Sarkis ve Talluri, 2002.	4	4		4		6								6																							3			31			
Narasimhan ve diğ., 2001.	1	2	1																																					5			
Genel Toplam	92	78	63	50	38	37	23	21	20	15	9	8	7	7	6	6	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	1	546

## MODELLERİN ve SEÇİM KRİTERLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

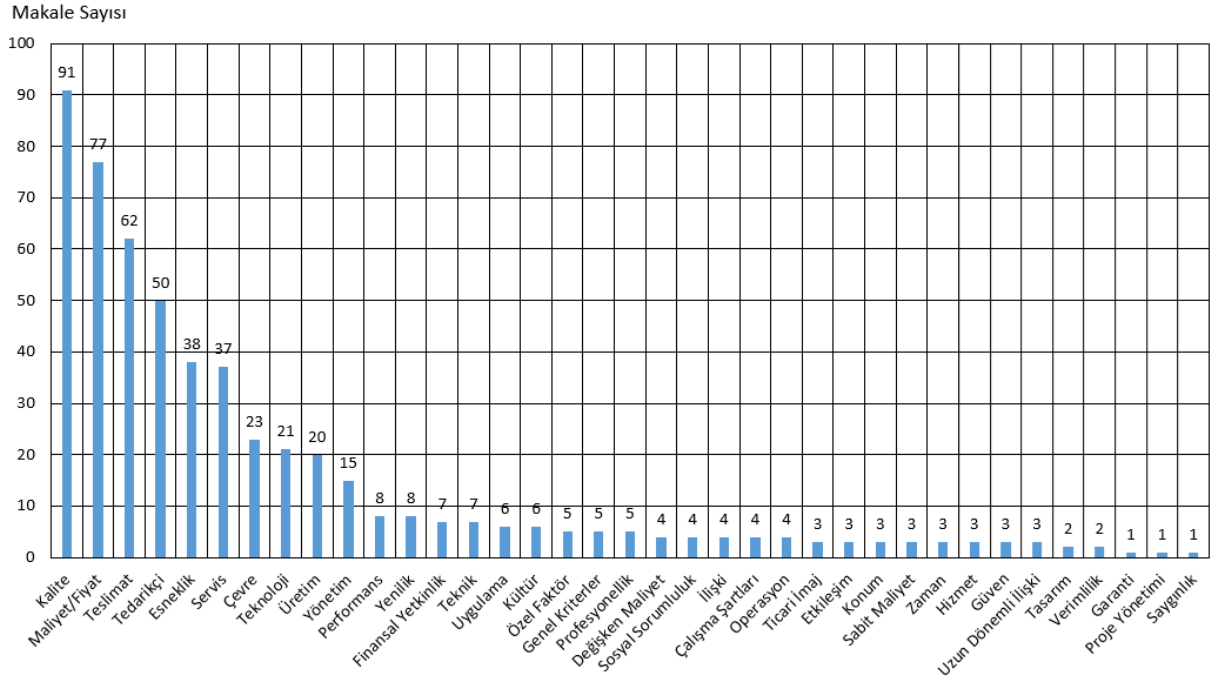
İncelenen kaynakların sektörel açıdan dağılımına bakıldığında; BİT alanında olduğu gibi benzer şekilde yoğun teknoloji içeren sektörler, Çizelge 6'de gösterildiği gibi belirlenebilir. Kaynakların yıllara göre dağılımında, özellikle son yıllarda yapılan güncel çalışmalar olduğu için, teknoloji ile ilgili sektörlerin çoğunlukta olduğu görülmektedir. Bu yönüyle taranan kaynakların genel olarak BİT sektörü ile yakın ve ilişkili olduğu söylenebilir. Yüksek teknoloji içermeyen sektörler BİT kapsamında değerlendirilmemiştir. Örneğin üretim sektöründeki 3 çalışma için; Supçiller ve Çapraz'ın (2011) çalışmasında mukavva üretimi, Hruska ve arkadaşlarının (2014) çalışmasında ulaştırma alanında alt detayı verilmeyen bir üretim tesisi, ve Pitchipoo arkadaşlarının (2015) çalışmasında üretim sektöründe kaplama yapan bir işletme örneği ve Kumar ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında ise çelik üreten bir işletme ele alınmıştır.

**Çizelge 6.** İncelenen kaynaklardaki sektörel dağılım

*Table 6. Distribution of articles with respect to sectors*

Sektör	Uygulama Sayısı	Yoğun Teknoloji İçeren
Elektronik Üretim	9	✓
Otomotiv	8	✓
Teknoloji	3	✓
Üretim Sektörü	4	
Varsayımsal İşletme	3	✓ (1)
Mekanik Üretim	2	
3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Müşteri)	2	✓
Bilişim (ISP)	1	✓
Kablo Sektörü	1	
Kozmetik	1	
Otomotiv Aydınlatma Sistemleri	1	✓
Pil Üretimi	1	
TV Program	1	
Yapı Malzemeleri	1	
Elektronik Market	1	✓
<b>Toplam:</b>	<b>39</b>	<b>26</b>
<b>Toplama Göre Oranı:</b>		<b>% 66,66</b>

İncelenen çalışmalarda yer alan alt kriterler, farklı çalışmalar içerisinde aynı isimle veya aynı kriterin farklı isimle gösterilmesi şeklinde bulunabilmektedir. Bu hali ile bir Çizelgede ilgili kriter grubu altına toplanan alt kriterler, bir kriter havuzu olarak değerlendirilebilir ve kullanım amacına göre bu havuzdan kriter seçimi yapılması mümkün olabilir. Kaynaklardaki tekrar sayılarına göre gruplanmış olan kriterlerin dağılımı Şekil 2'de verilmiştir.



Şekil 2. Alt kriterlerin tekrar sayısına göre kriter grupları üzerindeki dağılımı.

Figure 2. Distribution of number of subcriteria appearance in each criteria group

Şekil 2'ye kriter grupları açısından bakıldığında ve çalışma alanı olan BİT sektörü için değerlendirildiğinde, her sektör için geçerli olan ilk 4 kriterden sonra gelen kriterler arasında esneklik, servis, çevre, teknoloji, üretim, yenilik ve işbirliği ile ilgili kriterlerin kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Teknoloji, servis ve yenilik gibi kriterlerin fazla olmasının nedeni olarak, incelenen kaynakların yarıdan fazlasının çalışma alanının elektronik üretim, otomotiv ve teknoloji gibi güncel sektörler olmasından kaynaklandığı söylenebilir. Kriter grupları altında dikkat çeken bir diğer nokta da, bu gruplar altında yer alan bazı alt kriterlerin bulunduğu grup altında değil de daha ilgili olduğu başka bir grup altında olması gerektiği görülmüştür. Buna bir örnek olarak, performans grubu altında bulunan kalite ve yönetim alt kriterleri gösterilebilir.

İncelenen birleşik modellerde görülen ortak nokta olarak, tedarikçi seçim kriterlerinin belirlenmesinde AHP veya ANP yöntemlerinin sık kullanıldığı açıkça görülmektedir. Kriter ağırlıkları belirlenirken AHP ve özellikle ANP yöntemlerinin kullanılması (Shahroudi ve Rouydel, 2012), her bir kriterin birbiriyle olan etkileşiminin de hesaba katılmasını sağladığından bu ağırlıklar kullanarak yapılan hesaplamalarda işletme hedeflerine daha uygun sıralama sonuçlarının alınması hedeflenmektedir.

Ağırlıkların belirlenmesinden sonraki aşama olan tedarikçilerin sıralanması için kullanılan yöntem açısından bakıldığında ise TOPSİS yönteminin fazla sayıda kullanıldığı dikkat çekmektedir. Bu yöntem ideal çözüme en yakın mesafenin hesaplanmasını esas aldığından (Behzadian ve diğ., 2012), ANP ile elde edilen ve birbirinin etkilerini içeren kriter ağırlıkları kullanıldığında TOPSİS yöntemiyle yapılacak sıralamanın işletme için daha pratik olacağı söylenebilir (Kasirian ve Yusuff, 2013).

## SONUÇLAR (CONCLUSIONS)

Bu çalışmada tedarikçi seçimi problemi BİT alanındaki işletmeler açısından ele alınmış ve içerisinde seçim uygulamaları bulunan farklı sektörlerdeki uygulamaları içeren 2000 yılı sonrasına ait güncel çalışmalar incelenmiştir. Kaynakların sektörel açıdan dağılımına bakıldığında; bu çalışmaların yaklaşık % 67 oranında yoğun teknoloji içeren sektörler olduğu görülmüş olup, teknoloji sektörü ağırlıklı bu çalışmaların BİT alanı incelemesi için uygun olduğu değerlendirilmiştir.

İncelenen kaynaklardaki uygulamalarda yer alan toplam 36 seçim kriteri grubu altındaki 546 alt kriter üzerinden yapılan değerlendirmede; kriterlerin kullanım sayısı açısından bakılmış olup, öncelikle her sektör için gerekli olan maliyet/fiyat, teslimat, kalite, tedarikçi (yetkinlik) ve servis gibi geleneksel kriterlerinin yoğun olarak kullanıldığı anlaşılmış, bunları takiben de esneklik, teknoloji (yenilik), çevre gibi yenilikçi kriterlerin geldiği görülmüştür. Kriterler üzerinde yapılan çalışmada detaylı analizler yapıldığından bu açıdan literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

İncelenen birleşik modeller bazında yapılan değerlendirmede, ANP ve TOPSİS metotlarının sık kullanıldığı görülmüştür. Bu yöntemlerin birleşik şekilde kullanılması ile kriterlerin birbiriyle etkileşimi seçim sürecine yansıtılmış ve ideal çözümün elde edilmesi için uygun yapı sağlanmıştır. Kaynaklardaki uygulamalar büyük oranda teknoloji ile ilgili alanlarda olduğundan ve yapılan çalışmalar son yıllara ait güncel yayınlar olduğundan, ANP ile TOPSİS yönteminin birleşik model şeklinde BİT alanında uygulanabileceği söylenebilir.

Son yıllarda yapılan çalışmalarda birleşik yöntemlerin sık kullanılmasından hareketle, ileride yapılacak uygulamalar için bu çalışmada görülen yöntemlerin farklı kombinasyonlardaki birleşik modeller şeklinde tasarlanması ve bu alanda yeni araştırmalar yapılması hem literatüre katkı açısından hem de BİT alanındaki tedarikçi seçimi konusuyla ilgili araştırmacılar için faydalı olacaktır.

#### KAYNAKLAR (REFERENCES)

- Aksoy, A., Öztürk, N., 2011, "Supplier Selection and Performance Evaluation in Just-In-Time Production Environments", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, pp. 6351-6359.
- Alyanak, G., Arman, Ö., 2009, "An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in a Battery Company", *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, Vol. 19, No.9, pp. 2-19.
- Amin, S.H., Razmi, J., 2009, "An Integrated Fuzzy Model for Supplier Management: A Case Study of ISP Selection and Evaluation", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, pp. 8639-8648.
- Amin, S.H., Zhang, G., 2012, "An Integrated Model for Closed-Loop Supply Chain Configuration and Supplier Selection: Multi-Objective Approach", *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, pp. 6782-6791.
- Ar, M.İ., Gökşen H., Tuncer M.A., 2015, "Kablo Sektöründe Tedarikçi Seçimi İçin Bütünleşik DEMATEL-AAS-VIKOR Yönteminin Kullanılması", *Ege Akademik Bakış*, Vol. 15, No. 2, pp. 285-300.
- Behzadian M., Khanmohammadi Otaghsara S., Yazdani M., Ignatius J., 2012, "A state-of-the-art survey of TOPSIS applications", *Expert Systems with Applications*, Vol. 39, pp. 13051-13069.
- Chan, F.T.S., 2003, "Interactive Selection Model for Supplier Selection Process: An Analytical Hierarchy Process Approach", *International Journal of Production Research*, Vol. 41, No. 15, pp. 3549-3579.
- Chan, F.T.S., Chan, H.K., 2004, "Development of The Supplier Selection Model - A Case Study in The Advanced Technology Industry", *Journal of Engineering Manufacture*, Vol. 218, pp. 1807-1824.
- Chen, P.S., Wu, M.T., 2013, "A Modified Failure Mode and Effects Analysis Method for Supplier Selection Problems in the Supply Chain Risk Environment: A Case Study", *Computers & Industrial Engineering*, Vol. 66, pp. 634-642.
- Chen, K.L., Yeh, C.C., Huang, J.C., 2014, "Supplier Selection Using a Hybrid Model for 3C Industry", *Journal of Business Economics and Management*, Vol. 14, No. 4, pp. 631-645.
- Chou, S.Y., Chang, Y.H., 2008, "A Decision Support System for Supplier Selection Based on A Strategy-Aligned Fuzzy SMART Approach", *Expert Systems with Applications*, Vol. 34, pp. 2241-2253.
- Erdal, M. 2011, *Satın Alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi*, Beta Basım, İstanbul, Türkiye.
- Fazlollahtabar, H., Mahdavi, I., Ashoori, M.T., Kaviani, S., Mahdavi-Amiri, N., 2011, "A Multi-Objective Decision-Making Process of Supplier Selection and Order Allocation for Multi-Period Scheduling in An Electronic Market", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 52, pp. 1039-1052.
- Golmohammadi, D., 2011, "Neural Network Application for Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Problems", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 131, pp. 490-504.

- Hruska R., Prusa P., Babic D., 2014, "The Use of AHP Method for Selection of Supplier", *Transport*, Vol. 29, No. 2, pp. 195-203.
- Huang, J.D., Hu, M.H., 2013, "Two-Stage Solution Approach for Supplier Selection: A Case Study in a Taiwan Automotive Industry", *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, Vol. 26, No. 3, pp. 237-251.
- Huang, S.H., Keskar, H., 2007, "Comprehensive and configurable metrics for supplier selection", *International Journal of Production Economics*, Vol. 105, pp. 510-538.
- Jadidi O., Hong, T.S., Firouzi, F., 2009, "TOPSIS Extension for Multi-Objective Supplier Selection Problem under Price Breaks", *International Journal of Management Science and Engineering Management*, Vol. 4, No. 3, pp. 217-229.
- Kasirian, M.N., Yusuff R.M., 2013, "An Integration of A Hybrid Modified TOPSIS with A PGP Model for the Supplier Selection with Interdependent Criteria", *International Journal of Production Research*, Vol. 51, No. 4, pp. 1037-1054.
- Kumar, S., Kumar, S., Barman, A. G., 2018, "Supplier selection using fuzzy TOPSIS multi criteria model for a small scale steel manufacturing unit", *Procedia Computer Science*, Vo. 133, pp. 905 – 912.
- Kuo R.J., Lee L.Y., Hu T.L., 2010a, "Developing a Supplier Selection System Through Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy DEA: A Case Study on an Auto Lighting System Company in Taiwan", *Production Planning & Control*, Vol. 21, No. 5, pp. 468-484.
- Kuo, R.J., Wang, Y.C., Tien, F.C., 2010b, "Integration of Artificial Neural Network and MADA Methods for Green Supplier Selection", *Journal of Cleaner Production*, Vol. 18, pp. 1161-1170.
- Kuo, R.J., Lin, Y.J., 2012, "Supplier Selection Using Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis", *International Journal of Production Research*, Vol. 50, No. 11, pp. 2852-2863.
- Liao, A.K., Chang, K.L., Tzeng-Wei, T., 2010, "Optimal Selection of Program Suppliers for TV Companies Using An Analytic Network Process ANP) Approach", *Asia-Pacific Journal of Operational Research*, Vol. 27, No. 6, pp. 753-767.
- Lin, C.T., Chen, C.B., Ting, Y.C., 2011, "An ERP Model for supplier selection in electronics industry", *Expert Systems with Applications*, 38, pp. 1760-1765.
- Madhukant, J., 2009, "Retail Management. India: Gennext Publication.
- Narasimhan, R., Talluri, S., Mendez, D., 2001, Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination", *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. Summer 2010, pp. 28-37.
- Özel B., Özyörük, B., 2007, "Bulanık Aksiyomatik ile Tedarikçi Firma Seçimi, Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi, 22/3, 415-423.
- Pitchipoo, P., Venkumar, P., Rajakarunakaran, S., 2015, Grey Decision Model for Supplier Evaluation and Selection in Process Industry: A Comparative Perspective", *International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, Vol. 76, pp. 2059-2069.
- Pramanik, D., Haldar, A., Mondal, S.C., Naskar, S.K., Ray, A., 2017, "Resilient Supplier Selection Using AHP-TOPSIS-QFD Under A Fuzzy Environment", *International Journal of Management Science and Engineering Management*, Vol. 12, No. 1, pp. 45-54.
- Safa, M., Shahi, A., Haas, C.T., Hipel, K.W., 2014, "Supplier Selection Process in An Integrated Construction Materials Management Model", *Automation in Construction*, Vol. 48, pp. 64-73.
- Sarı, T., Timor, M., 2016, "Integrated Supplier Selection Model Using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods", *Journal of Applied Quantitative Methods*, Vol. 11, No. 1, pp. 19-34.
- Sarkis, J., Talluri S., 2002, "A Model for Strategic Supplier Selection", *The Journal of Supply Chain Management*, Vol. Winter 2002, pp. 18-28.
- Shahroudi, K., Rouydel, H., 2012, "Using a Multi-Criteria Decision Making Approach ANP-TOPSIS) to Evaluate Suppliers in Iran's Auto Industry", *International Journal of Applied Operational Research*, Vol. 2, No. 2, pp. 37-48.



- Shen, K.Y., Zavadskas E. K., Tzeng G. H., 2018, "Updated discussions on 'Hybrid multiple criteria decision making methods: a review of applications for sustainability issues'", *Economic Research*, Vol. 31, No. 1, pp. 1437-1452.
- Shyur, H.J., Shih, H.S., 2006, "A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection", *Mathematical and Computer Modelling*, Vol. 44, pp. 749-761.
- Supçiller, A.A., Çapraz, O., 2011, "AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması", *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, Vol. 13, pp. 1-22.
- Tseng, Y.J., Lin, Y.H., 2005, "A Model for Supplier Selection and Tasks Assignment", *The Journal of American Academy of Business*, Vol. 2, pp. 197-207.
- Vahdani, B., Behzadi, S., Mousavi S.M., 2015, "Artificial Intelligence Model Based on LS-SVM for Third-Party Logistics Provider Selection", *International Journal of Industrial Mathematics*, Vol. 7, No. 4, pp. 301-311.
- Wu, M., Liu, Z., 2011, "The Supplier Selection Application Based on Two Methods: VIKOR Algorithm with Entropy Method and Fuzzy TOPSIS with Vague Sets Method", *International Journal of Management Science*, Vol. 6, No. 2, pp. 109-115.
- Wu, W.Y., Sukoco, B.M., Li, C.Y., Chen, S.H., 2009, "An Integrated Multi-Objective Decision-Making Process for Supplier Selection with Bundling Problem", *Expert Systems with Applications*, Vol. 36, 2 pp. 327-2337.
- Wu, M.Y., Weng, Y.C., 2010, "A Study of Supplier Selection Factors for High-Tech Industries in the Supply Chain", *Total Quality Management & Business Excellence*, Vol. 21, No. 4, pp. 391-413.
- Yıldız, A., Yayla, A.Y., 2017, "Application of Fuzzy TOPSIS and Generalized Choquet Integral Methods to Select the Best Supplier", *Decision Science Letters*, Vol. 6, pp. 137-150.
- Zeydan, M., Çolpan, C., Çobanoğlu, C., 2011, "A Combined Methodology for Supplier Selection and Performance Evaluation", *Expert Systems with Applications*, Vol. 38, pp. 2741-2751.