

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA
STRATEJİK TEDARİKÇİ DERECELENDİRME VE SEÇİM MODELİ**

DOKTORA TEZİ

Ali Emre KARAÖZ

İşletme Anabilim Dalı

İşletme Programı

EYLÜL 2017

**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ**

**BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA
STRATEJİK TEDARİKÇİ DERECELENDİRME VE SEÇİM MODELİ**

DOKTORA TEZİ

Ali Emre KARAÖZ

1303910008


İşletme Anabilim Dalı

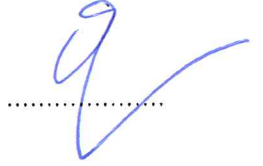
İşletme Programı


Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Kemal TEKİN


Eş Danışman: Yrd. Doç. Dr. Göknur Arzu AKYÜZ


Türk Hava Kurumu Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü'nün 1303910008 numaralı Doktora öğrencisi, "Ali Emre KARAÖZ", ilgili yönetmeliklerin belirlediği gerekli tüm şartları yerine getirdikten sonra hazırladığı "Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Stratejik Tedarikçi Derecelendirme ve Seçim Modeli" başlıklı tezini, aşağıda imzaları olan jüri önünde başarı ile sunmuştur.


Tez Danışmanı : Yrd. Doç. Dr. Kemal TEKİN Kabul/Red
Türk Hava Kurumu Üniversitesi 

Eş Danışman : Yrd. Doç. Dr. Göknur Arzu AKYÜZ Kabul/Red
Türk Hava Kurumu Üniversitesi 

Jüri Üyeleri : Doç. Dr. Mustafa Alp ERTEM Kabul/Red
Çankaya Üniversitesi 

Doç. Dr. Hakkı Okan YELOĞLU Kabul/Red
Başkent Üniversitesi 

Yrd. Doç. Dr. Adnan GÜZEL Kabul/Red
Türk Hava Kurumu Üniversitesi 

Yrd. Doç. Dr. Şafak KURT Kabul/Red
Türk Hava Kurumu Üniversitesi 

Tez Savunma Tarihi: 08 Eylül 2017

ONAY
Yrd. Doç. Dr. Adnan GÜZEL
Enstitü Müdürü
22/09/2017



**TÜRK HAVA KURUMU ÜNİVERSİTESİ
SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜ'NE**

Doktora Tezi olarak sunduğum, “Bilgi ve İletişim Teknolojileri Alanında Stratejik Tedarikçi Derecelendirme ve Seçim Modeli” adlı çalışmamın, tarafımdan akademik etik ve kurallara aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın yazıldığını ve yararlandığım kaynakların kaynakçada gösterilenlerden oluştuğunu, bunlara atıf yapılarak yararlanılmış olduğunu belirtir ve bunu onurumla doğrularım.

08.09.2017

Ali Emre KARAÖZ



ÖNSÖZ

İşletmelerin yaşamlarını devam ettirebilmeleri ve kar elde edebilmeleri için sahip oldukları en önemli unsurlardan birisi tedarik zinciri yönetimidir. Tedarik zinciri sürecindeki temel faktörlerden olan tedarikçi seçimi işlevi çoğu zaman işletmenin stratejisi ile doğrudan ilgilidir ve büyük öneme sahiptir.

Çalışma kapsamında Türkiye’de bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) konusunda faaliyet gösteren bir şirkette kullanılan tedarikçi seçimi uygulaması ile literatürdeki yöntemler arasında birbirlerini geliştirici katkılar ortaya konulmuştur. Yapılan uygulama sürecindeki adımlardan fadalanılarak bir genelleştirilmiş tedarikçi seçim modeli geliştirilmiştir.

Tez çalışmalarım süresince değerli birikim ve katkılarıyla beni bilgilendirerek yönlendiren tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Kemal TEKİN ile eş danışmanım Yrd. Doç. Dr. Göknur Arzu AKYÜZ’e ve çalışmam sırasında manevi desteğiyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan değerli aileme teşekkür ederim.

Eylül 2017

Ali Emre KARAÖZ

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
TABLO LİSTESİ	vii
ŞEKİL LİSTESİ	viii
KISALTMALAR	x
ÖZET	xi
ABSTRACT	xii
GİRİŞ	1
BİRİNCİ BÖLÜM	5
1. LİTERATÜR TARAMASI	5
1.1 Tedarik Zinciri Kavramı ve Tedarik Zinciri Yönetimi	5
1.1.1 Tedarik Zincirinin Amaçları	6
1.1.2 Tedarik Zincirinin Yapısı	6
1.1.3 Tedarik Zincirinin Çeşitleri	7
1.1.4 Tedarik Zinciri Yönetimi	9
1.1.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amacı ve Önemi	10
1.1.6 Tedarik Zinciri Yönetiminin Fonksiyonları	11
1.1.7 Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın Alma Kavramları	12
1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminde Satın Almanın Yeri ve Önemi	13
1.2.1 Satın Alma Süreçleri	13
1.2.2 Satın Alma Fonksiyonu	14
1.2.3 Satın Alma Faaliyetlerinin Kapsamı	15
1.2.4 Satın Alma Biriminin Görevleri	16
1.3 Tedarikçi Seçimi.....	16
1.3.1 Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Aşamaları	24
1.3.2 Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri.....	25
1.3.3 Tedarikçi Değerlendirme ve Seçme Modelleri	34
1.4 Tedarikçi Seçiminde Sık Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Modelleri	51
1.4.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)	51
1.4.2 Analitik Ağ Süreci (ANP)	53
1.4.3 TOPSİS Modeli	55
1.4.4 ANP-TOPSİS Modeli.....	57
İKİNCİ BÖLÜM	59
2. UYGULAMA YAPILAN ŞİRKETE AİT MEVCUT TEDARİKÇİ SEÇİM VE DERECELENDİRME MODELİ	59
2.1 Uygulamanın Yapıldığı Şirket Hakkında Kısa Bilgi.....	59
2.2 Şirketin Kullandığı Mevcut Tedarikçi Seçim Yönteminin İncelenmesi.....	60
2.2.1 Şirketin Kullandığı Tedarikçi Seçim Kriterleri	60
2.2.2 Şirketin Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Modeli.....	63
2.2.3 Şirket Uygulamasına Ait Örnek Veri Kümesi.....	67

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM	68
3. UYGULAMA ÇALIŞMASI	68
3.1 Uygulama Çalışmasında Kullanılan Yöntem	68
3.2 Şirket Kriter Seti ile Literatürdeki Kriter Seti Eşleştirme Çalışması	69
3.3 Şirket Kriterleri ile Şirket Uygulaması, ANP, TOPSİS, ANP- TOPSİS Yöntemi Sonuçlarının Hesaplanması.....	78
3.4 Literatür Kriterleri Kullanılarak ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS Yöntemi Sonuçlarının Hesaplanması	81
3.5 TOPSİS ve ANP-TOPSİS Birleşik Modeli Önerisi ile Şirket ve Literatür Kriterleri Kullanılarak Hesaplanması.....	84
3.6 Değiştirilen Kriter Ağırlıkları ile Uygulama	87
DÖRDÜNCÜ BÖLÜM	103
4. GENELLEŞTİRİLMİŞ TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇİM MODELİ	103
4.1 Genelleştirilmiş Süreç Tasarımı	103
4.2 Otomasyon Sistemi Önerisi.....	105
4.3 Karar Destek Amaçlı Sonuç Gösterge Arayüzü.....	107
SONUÇ VE ÖNERİLER	110
KAYNAKÇA	114
EKLER	124
Ek A: Literatür Taksonomi Tablosu.....	125
Ek B: Kriter Taksonomi Tablosu	127
Ek C: Literatür İncelemesinde Görülen Tedarikçi Seçim Modelleri	144
Ek D: Uygulama Çalışması Süreci.....	155
Ek E: Uygulama Çalışması Hesaplama Tabloları.....	156
Ek F: İncelenen Kaynakların Atıf ve İndeks Tablosu.....	187
Ek G: Tedarikçi Bilgi Formundaki Bilgilerin Objektiflik Dağılımı	191
ÖZGEÇMİŞ	192

TABLO LİSTESİ

Tablo 1.1	: Tedarikçi Seçimi Uygulaması İçeren Kaynaklar.....	17
Tablo 1.2	: Tedarikçi Seçimi Uygulaması İçeren Kaynakların Dergilere Göre Dağılımı.....	19
Tablo 1.3	: Tedarikçi Seçimi Uygulaması İçeren Kaynakların Sektörel Dağılımı.....	21
Tablo 1.4	: Tedarikçi Seçim Kriterleri.....	26
Tablo 1.5	: Tedarikçi Seçim Kriterleri Grupları.....	28
Tablo 1.6	: Tedarikçi Seçim Alt Kriterleri ve Tekrar Sayıları.....	30
Tablo 1.7	: İncelenen Kaynaklardaki Tedarikçi Seçim Yöntemleri.....	36
Tablo 1.8	: AHP Değerlendirme Ölçeği.....	52
Tablo 2.1	: Şirket Tarafından Kullanılan Kriter Grupları ve Ağırlıkları.....	61
Tablo 2.2	: Uygulamada Kullanılacak Örnek Veri Kümesi.....	67
Tablo 3.1	: Literatürdeki tedarikçi değerlendirme kriterleri ve kriter grupları.....	70
Tablo 3.2	: Şirket Kriterleri ile Literatür Kriterlerinin Eşleştirilmesi.....	73
Tablo 3.3	: Literatür Kriterlerine Göre Ağırlık Dağılım Oranları.....	77
Tablo 3.4	: Şirket Kriterleri ile Şirket Modeli, ANP, TOPSİS ve ANP- TOPSİS'in Uygulanmasına Ait Sonuçlar.....	79
Tablo 3.5	: Literatür Kriterleri ile Şirket Modeli, ANP, TOPSİS ve ANP- TOPSİS'in Uygulanmasına Ait Sonuçlar.....	82
Tablo 3.6	: Şirket ve Literatür Kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSİS] Birleşik Modelinin Uygulanmasına Ait Sonuçlar.....	85
Tablo 3.7	: Literatür Kriterlerinin Tekrar Sayılarının Hiyerarşik Kriter Yapısına Göre Dağılımı.....	87
Tablo 3.8	: Değiştirilen Ağırlıkların Dağılımı.....	90
Tablo 3.9	: Değiştirilen Ağırlıklar ile Şirket Yöntemiyle Alınan Sonuçlar.....	91
Tablo 3.10	: Değiştirilen Ağırlıklar ile ANP Yöntemiyle Alınan Sonuçlar.....	93
Tablo 3.11	: Değiştirilen Ağırlıklar ile TOPSİS Yöntemiyle Alınan Sonuçlar.....	95
Tablo 3.12	: Değiştirilen Ağırlıklar ile ANP-TOPSİS Yöntemiyle Alınan Sonuçlar.....	97
Tablo 3.13	: Değiştirilen Ağırlıklar ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] Birleşik Yöntemiyle Alınan Sonuçlar.....	100

ŞEKİL LİSTESİ

Şekil 1.1	: Tedarik zincirinin genel yapısı.	7
Şekil 1.2	: Tek aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı.....	8
Şekil 1.3	: Çok aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı.	8
Şekil 1.4	: Tedarik Zinciri Yönetimi süreci.	10
Şekil 1.5	: Satınalma süreci.	14
Şekil 1.6	: Satınalma ve tedarik fonksiyonuna ait boyutlar.	16
Şekil 1.7	: Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların yıllara göre dağılımı.....	19
Şekil 1.8	: Tedarikçi değerlendirme adımları.	24
Şekil 1.9	: ANP-Taguchi ve ANP-Promethee Uygulaması.....	40
Şekil 1.10	: Dematel, ANP ve Vikor birleşik yöntemi.	41
Şekil 1.11	: Birleşik değiştirilmiş TOPSİS-ANP yöntemi.....	42
Şekil 1.12	: ANP-DEA Birleşik Modeli.....	43
Şekil 1.13	: ANP-TOPSİS birleşik modeli.	43
Şekil 1.14	: ANP, ANN ve DEA birleşik tedarikçi seçim modeli.....	44
Şekil 1.15	: ANP-MIP tedarikçi seçim modeli.	45
Şekil 1.16	: AHP-TOPSİS birleşik modeli.	46
Şekil 1.17	: Supçiller ve Çapraz'ın (2011) AHP-TOPSİS birleşik modeli.....	47
Şekil 1.18	: AHP-GP birleşik modeli.	47
Şekil 1.19	: AHP-ISM birleşik yöntemi.	48
Şekil 1.20	: Fuzzy AHP-TOPSİS-QFD-SSI Birleşik Modeli.....	49
Şekil 1.21	: TOPSİS- MOMILP birleşik modeli.	50
Şekil 1.22	: AHP modeli hiyerarşik yapısı.	53
Şekil 1.23	: AHP ile ANP arasındaki yapısal fark.....	54
Şekil 2.1	: Şirketin tedarikçi derecelendirme modeli.....	64
Şekil 2.2	: Tedarikçi değerlendirme puan kartı.	65
Şekil 2.3	: Tedarikçi değerlendirmesi için kullanılan radar grafik.	66
Şekil 3.1	: Uygulamanın yöntemi.	68
Şekil 3.2	: Şirket kriter ağırlıklarının literatür kriterleri üzerine dağılımı.	76
Şekil 3.3	: Literatür kriter gruplarının bir üst seviyedeki hiyerarşik kriter yapısı.	77
Şekil 3.4	: Şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS'in uygulanması.....	78
Şekil 3.5	: Şirket kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS grafiği.	80
Şekil 3.6	: Şirket kriterlerinin literatür kriterlerine dönüştürülmesi.	81
Şekil 3.7	: Literatür kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS grafiği.	83
Şekil 3.8	: Önerilen TOPSİS – [ANP-TOPSİS] birleşik modeli.	84
Şekil 3.9	: Şirket ve literatür kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSİS] birleşik modeli sonuçları.	86

Şekil 3.10 : Şirket ve literatür kriterlerinin hiyerarşik kriter yapısına göre üç boyuttaki oranları.....	88
Şekil 3.11 : Değiştirilen ağırlıkların hiyerarşik kriter yapısına göre üç boyuttaki dağılım oranları.	88
Şekil 3.12 : Değiştirilen ağırlıkların dağılımı.	89
Şekil 3.13 : Değiştirilen ağırlıkların literatür kriterlerine dağılımı.....	89
Şekil 3.14 : Değiştirilen ağırlıklar ile şirket yöntemiyle alınan sonuçlar.	92
Şekil 3.15 : Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak ANP metoduyla alınan sonuçlar.	94
Şekil 3.16 : Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak TOPSİS metoduyla alınan sonuçlar.	96
Şekil 3.17 : Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak ANP-TOPSİS metoduyla alınan sonuçlar.....	98
Şekil 3.18 : Değiştirilen ağırlıkların kullanıldığı TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modeli.....	99
Şekil 3.19 : Şirket ve değiştirilen kriter ağırlıkları ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemiyle alınan sonuçlar.	101
Şekil 4.1 : Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecinin işlevsel bölümleri.....	103
Şekil 4.2 : Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecinin aşamaları ve adımları.....	104
Şekil 4.3 : Genelleştirilmiş tedarikçi seçimi otomasyon sistemi.	106
Şekil 4.4 : Karar destek amaçlı sonuç göstergeleri kullanıcı arayüzü.	109

KISALTMALAR

- ANP** : Analitik Ağ Süreci
AHP : Analitik Hiyerarşi Süreci
BİT : Bilgi ve İletişim Teknolojileri (Information and Communication Technologies – ICT)
ÇKKV : Çok Kriterli Karar Verme Yöntemi (The Multiple Criteria Decision Making Methods - MCDM)
ITU : Uluslararası Telekomünikasyon Birliği
TOPSİS : İdeal Çözüme En Kısa Mesafe Tekniği (The Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution)
TZY : Tedarik Zinciri Yönetimi

ÖZET

BİLGİ VE İLETİŞİM TEKNOLOJİLERİ ALANINDA STRATEJİK TEDARİKÇİ DERECELENDİRME VE SEÇİM MODELİ

KARAÖZ, Ali Emre

Doktora, İşletme Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Kemal TEKİN

Eş Danışman: Yrd. Doç. Dr. Göknur Arzu AKYÜZ

Eylül 2017, 192 sayfa

Tedarikçi derecelendirme ve seçme konusu tedarik zinciri içerisinde stratejik önem kazanmış olup, tedarikçi seçim süreci birbiriyle çatışan, sayısal ve sayısal olmayan birden fazla kriteri bünyesinde barındıran çok kriterli bir karar alma problemi olarak ele alınmaktadır.

Bu çalışmada, bulunduğumuz yüzyıldaki en önemli sektörlerden birisi olan bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) alanında faaliyet gösteren işletmelere ürün ve hizmet sağlayan stratejik tedarikçilerin derecelendirilmesi ve seçimi konusu incelenmiştir.

Tedarik zinciri yönetimi kapsamında yer alan tedarikçi seçim ve derecelendirme sürecinde yaygın olarak görülen çok kriterli karar verme yöntemlerinden ANP ve TOPSİS modelleri kullanılarak önerilen birleşik TOPSİS – [ANP-TOPSİS] modelinin BİT alanında kullanılabilirliği bir BİT Şirketi uygulamasında incelenmiştir. Şirket kriterlerinin literatür kriterleriyle eşleştirilmesi yapılmış ve bu kriter kümesinin ağırlıkları değiştirilerek önerilen model üzerine uygulanmıştır. Sonuçların şirket sonuçlarına göre daha ayırt edici olduğu gösterilmiştir. Uygulanan modele dayanarak, diğer şirketlerde ve sektörlerde de uygulanabilecek karar desteğe yönelik bir genelleştirilmiş tedarikçi derecelendirme ve seçim modeli sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Stratejik Tedarikçi Seçimi, Tedarikçi Derecelendirme, ANP, TOPSİS, Çok Kriterli Modeller

ABSTRACT

STRATEGIC SUPPLIER RATING AND SELECTION MODEL IN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES (ICT) ENVIRONMENT

KARAÖZ, Ali Emre

Ph.D., Department of Management

Thesis Supervisor: Assist. Prof. Dr. Kemal TEKİN

Co- Supervisor: Assist. Prof. Dr. Göknur Arzu AKYÜZ

September 2017, 192 pages

The topic of supplier rating and selection has gained strategic importance within supply chain and supplier selection process has been considered as a multi-criteria decision problem including many linear and nonlinear criteria conflicting and interfering with each other within the body of the process.

In this study, the topic of rating and selection of strategic suppliers which are providing products and services to enterprises operating in the area of information and communication technologies (ICT), which is one of the most important sectors of our century, was investigated.

In the area of ICT, utilization of integrated TOPSIS – [ANP-TOPSIS] model, proposed by combined usage of ANP and TOPSIS models, most commonly seen as multi-criteria decision methods in supplier rating and supplier management process present in the scope of supply chain management, was investigated by adapting to an ICT enterprise application. Matching of company criteria with literature criteria was conducted and changed weights of this criteria set were applied to proposed model. It is shown that the results are more distinctive in comparing with the company results. Based on the implemented model, a generalized supplier rating and selection model for decision support which can be applied in other companies and areas was presented.

Key Words: Strategic Supplier Selection, Supplier Rating, ANP, TOPSIS, Multi-Criteria Models

GİRİŞ

Rekabet baskılarının artması ile tedarik zinciri yönetimi işletmelerin iş stratejilerini başarmada dikkate aldıkları en önemli konulardan biri haline gelmiştir. Bir işletmenin tedarik zinciri sürecinde en uygun tedarikçi veya tedarikçilerin seçilmesi çok önemli bir unsurdur. İnsan tercihleri kesin bir sayısal değer ile belirlenemediğinden, sözlü değerlendirmeleri kullanmak gerçekçi bir yaklaşım olacaktır (Pramanik v.d., 2017:45). Tedarikçi seçimi, birbiriyle çatışan, sayısal ve sayısal olmayan birden fazla kriteri bünyesinde barındıran çok kriterli bir karar alma problemi olduğundan, bu seçim işlemi alternatifler arasından uygun olanların belirlenmesini sağlayan ve tüm tedarik zincirinin başarısını en yüksek seviyeye çıkaran kritik bir süreçtir. Doğru tedarikçinin seçimi işletmeye stratejik rekabet avantajı açısından önemli bir üstünlük sağlamaktadır.

Bilgi teknolojileri ve elektronik veri alışverişi, özellikle son yirmi yılda hızla gelişmiştir (Fazlollahtabar, 2011:1040). Bilgi ve iletişim teknolojileri (BİT) sektörü, dünyada ve ülkemizde ekonomik açıdan sürekli büyümekte olup; iş dünyasını doğrudan ya da dolaylı olarak etkilemek suretiyle özellikle ekonominin ve sosyal yaşamın vazgeçilmez bir unsuru haline gelmiştir (Tydta, 2014:8). Bilgi ve iletişim teknolojilerinin etkin ve verimli kullanılması ülke kalkınmasında kaldıraç görevi gören bir unsur olduğu için 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.

Günümüzde iletişim olanaklarının yaygınlığı sayısal olarak dünya nüfusuna yaklaşmış olup, BİT sektörü için dünyadaki gelişmesinin hızla devam edeceğini söylemek ve bu alan ile etkilediği diğer sektörlerde önümüzdeki yıllarda da ciddi anlamda büyüme ile iş hacmi olacağını öngörmek doğru olacaktır (ITU, 2016:1-2).

Türkiye'de BİT harcamalarının dünya ortalamasından daha hızlı büyüyeceği tahmin edilmektedir (Tydta, 2017:1). Sektördeki büyüme BİT tedarikçilerine yansıtacağından, en uygun tedarikçinin seçilmesi konusu stratejik öneme sahip bir unsur olmuştur.

BİT alanındaki alımlar proje bazlı olduğundan tedarikçiler bir paydaş şeklinde iş ortağı gibi çalışmakta olup, uçtan uca entegre çözüm sunması istenen tedarikçinin şirketle tam uyumlu olması beklenmekte ve bu nedenle de tedarikçiler stratejik konumda yer almaktadır.

Bu çalışmada, BİT alanında faaliyet gösteren işletmelere ürün ve hizmet sağlayan stratejik tedarikçilerin derecelendirilmesi ve seçimi konusu incelenmiştir. Tedarik zinciri yönetimi kapsamında yer alan tedarikçi seçim yöntemlerinin BİT alanında kullanılabilirliği araştırılmıştır.

Bu kapsamda, BİT alanındaki tedarikçi seçim yöntemlerinin güncel durumunun anlaşılması için seçime ait temel unsurlar ve geçerli dinamikler incelenmiştir. BİT sektörünün diğer sektörlerden ayrılan yönleri değerlendirilerek, hızla gelişen teknoloji ile birlikte bu sektördeki ihtiyaçların aynı hızla dinamik şekilde karşılanması için gerekli olan unsurlar belirlenmiştir.

Tedarikçi seçimi kendi aralarında çelişen niteliksel ve niceliksel faktörlerin dengelenmesini gerektiren çok kriterli bir karar problemi olduğundan (Ghodsypour ve O'Brien, 1998:200), BİT alanında önem arz eden nicel ve nitel faktörler ortaya konularak bunların seçime etkisi incelenmiştir. Tedarikçi seçiminde kullanılan yöntemlerden çok kriterli karar verme modelleri incelenerek kullanılan kriterler araştırılmıştır. Bu kapsamda yer alan modeller ve kriterler üzerinde yapılan literatür taraması çalışmasıyla, taksonomi matrisleri oluşturulmuş ve işletmelerin tedarikçi seçiminde kullanabileceği kriterler kümeleri ve yöntemlerin özelliklerini içeren özet tablolar hazırlanarak bu tablolar üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır.

Çalışma kapsamında tedarikçi derecelendirme ve seçimine yönelik araştırma beş bölüm halinde yapılmıştır.

Birinci bölümde yapılan literatür taraması ile öncelikli olarak tedarik zinciri yönetimi kapsamında yer alan tedarikçi seçim yöntemleri ve kullanılan değerlendirme kriterleri incelenmiştir. Bu yöntemler çerçevesinde uygulanan modeller ve süreç adımları hakkında bilgi verilmiştir. Modeller üzerinde yapılan değerlendirmeler ayrıntılı olarak ortaya konulmuştur.

İkinci bölümde Türkiye’de bilgi ve iletişim hizmetleri konusunda faaliyet gösteren bir işletmede uygulanan tedarikçi seçim yönteminin yöntemin aşamaları, süreç adımları, kritik karar noktaları üzerinde inceleme ve araştırmalar yapılarak birinci bölümde araştırılan yöntemlerle uyumluluğu analiz edilmiştir.

Üçüncü bölümde tedarikçi seçiminde yaygın olarak kullanılan yöntemler olan Analitik Ağ Süreci (ANP) ve TOPSİS uygulamalarının birleşik yöntemleri kullanılarak ve incelenen Şirket uygulamasından alınan örnek veriler üzerinden çalışmanın uygulama metodunda belirlenen şekilde hesaplamalar yapılarak derecelendirme sonuçları elde edilmiştir. Öncelikle literatürde yer alan kriterler ile incelenen şirket uygulamasındaki kriterler karşılaştırılmış ve bir eşleştirme tablosu oluşturularak, kriter ağırlıkları eşleştirmeye uyumlu olacak şekilde belirlenmiştir. Şirketin tedarikçi seçimi süreci için kullanılan yöntemle yapılan tedarikçi derecelendirmesi ile yaygın olarak kullanılan Analitik Ağ Süreci (ANP) ve TOPSİS uygulamalarının birleşik yöntemleri kullanılarak sonuçları üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Şirket uygulaması ile Analitik Ağ Süreci (ANP)-TOPSİS ve önerilen TOPSİS – (ANP-TOPSİS) birleşik yöntemleri kullanılarak yapılan derecelendirmeler mevcut ve literatürdeki kriter kümeleri kullanılarak karşılaştırılmıştır. Uygulanan üç yöntemle elde edilen seçim sonuçları ile işletmede uygulanan mevcut tedarikçi seçim yöntemi sonuçları arasında fark olup olmadığı araştırılarak karşılaştırması yapılmış ve kullanılan uygulama ile uygulanan yöntemler arasında birbirlerini geliştirici katkılar ortaya konulmuştur.

Dördüncü bölümde sonuçların değerlendirilmesi yapılarak incelenen yöntemlere ait derecelendirme sonuçları karşılaştırılmış ve bu sonuçlar grafikler üzerinde gösterilmiştir. Yapılan çalışmanın diğer alanlarda uygulanabilmesi için bir uygulama süreci tasarlanarak süreç adımları belirlenmiş olup, genelleştirilmiş model sunulmuştur.

Sonuç ve öneriler kısmında, şirketin uyguladığı kriterlerin literatürde yer alan kriterlerle eşleştirilmesiyle oluşturulan yeni kriterler ve ağırlıklarının kullanılması suretiyle bu çalışmada önerilen birleşik derecelendirme yöntemi için elde edilen sonuçlar verilmiştir. Ayrıca, ileride yapılacak çalışmalar için uygulama yöntemine ait genelleştirilmiş bir süreç akışı önerilmiştir.

Çalışma kapsamındaki tespitlerden hareketle, önerilen modelin Türkiye’deki BİT sektöründeki tedarikçi seçiminde uygulanacak uygun yöntemle sektörün geleceğine yönelik geliştirici katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir. Türkiye’nin

hedefleri doğrultusunda BİT ürün ve hizmetlerinde küresel pazarlarda rekabet avantajı elde edebilmesine yönelik belirlenen/belirlenecek hedeflere ulaşılabilmesi maksadıyla önemli bir çarpan olması yönünde farkındalık yaratabilecektir.

Yapılan çalışmanın aşağıdaki konularda katkı sağladığı değerlendirilmektedir:

1. BİT sektöründeki işletmelerin stratejik tedarikçi seçimi kapsamında kullanabileceği yeni bir kriter kümesi ve ağırlık dağılımı önerilmiştir.
2. İşletmelerin, ürün ve hizmet ihtiyaçlarını karşılamak için tedarikçi seçimi yöntemi olarak önerilen TOPSİS – (ANP-TOPSİS) birleşik yöntemini kullanmaları seçeneği sunulmuştur.
3. Önerilen kriter seti ve birleşik model kullanılarak sektördeki tedarikçi seçiminde birbirine yakın tedarikçilerin derecelendirilmesiyle yapılan sıralamalarda daha ayırt edici sonuçlar alınabileceği gösterilmiştir.
4. Kullanılan uygulama adımlarının diğer şirketlerde de uygulanabilmesi için geliştirilmiş bir uygulama süreci ve bir otomasyon sistemi önerilmiştir.
5. Literatürdeki ANP-TOPSİS birleşik uygulamalarının çoğunlukta otomotiv sektöründe olduğu gözönüne alındığında, çalışmanın BİT sektöründe uygulanması açısından literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR TARAMASI

1.1 Tedarik Zinciri Kavramı ve Tedarik Zinciri Yönetimi

Türk Dil Kurumu (TDK) sözlüğüne göre tedarik, araştırıp bulma, sağlama, elde etme ve hazırlık anlamlarında kullanılmaktadır.

Tedarik zinciri kavramı için literatürde değişik tanımlar mevcuttur. Tedarik zinciri yönetimini tanımlamadan önce, tedarik zincirinin ne ifade ettiğini tanımlamak yerinde olacaktır. Tedarik zinciri, hammadde temini yapan, onları ara mal ve nihai ürünlere çeviren ve nihai ürünleri müşterilere dağıtan, üretici ve dağıtıcıların oluşturduğu bir ağıdır (Lee ve Billington, 1992:66).

Başka bir tanım tedarik zincirini, tedarikçileri, lojistik hizmet sağlayıcılarını, üreticileri, dağıtıcıları ve perakendecileri içine alan ve bunlar arasında malzeme, ürün ve bilgi akışı olan bir elemanlar kümesi olarak tanımlamaktadır (Kopczak, 1997:227).

Tedarik zinciri, hammadde evresinden başlayarak son kullanıcıya kadar malların hareketi ile ilgili olan faaliyetlerin tümüdür. Bunlar, kaynak ve tedarik, üretim planlama, sipariş süreci, envanter yönetimi, nakliyat, depolama ve müşteri hizmetlerini içermektedir. Daha da önemlisi, bu aynı zamanda, tüm faaliyetlerin gözlenmesi için gereken bilgi sistemlerini de kapsamaktadır (Quinn, 2007:5).

Tedarik zinciri müşterinin taleplerini yerine getirmek için doğrudan veya dolaylı entegre olmuş tüm tarafları içerir. Tedarik zinciri sadece üretici ve tedarikçiden oluşmaz, aynı zamanda ulaştırma, depolama, perakendeci ve müşterinin kendisini de içine alır (Chopra ve Meindl, 2004:4).

Tedarik, nihai ürünün tüketimine kadar geçen bütün aşamalardaki ürün, bilgi ve nakit akışının eşit bir şekilde yönetilmesi sağlanmak suretiyle, müşteri hizmet kalitesinin ve ekonomik değerinin artırılabilmesi amacıyla malzemelerin şirket içi ya da dışı akışlarının, bilginin ve ilişkilerin yönetilmesi sürecidir (La Londe, 1997:6).

1.1.1 Tedarik Zincirinin Amaçları

Tedarik zinciri bünyesinde yürütülen tüm faaliyetlerin stratejik amacı rekabetçiliğin geliştirilmesidir (Stadtler ve Kilger, 2005:10).

Tedarik zinciri sürecindeki en büyük amaç, müşteri talebini en verimli şekilde karşılamaktır. Bunun için tedarik zinciri ile doğru müşteriye, doğru zamanda, doğru miktarda ve doğru ürünü teslim etmek hedeflenir (Wang v.d., 2004:2).

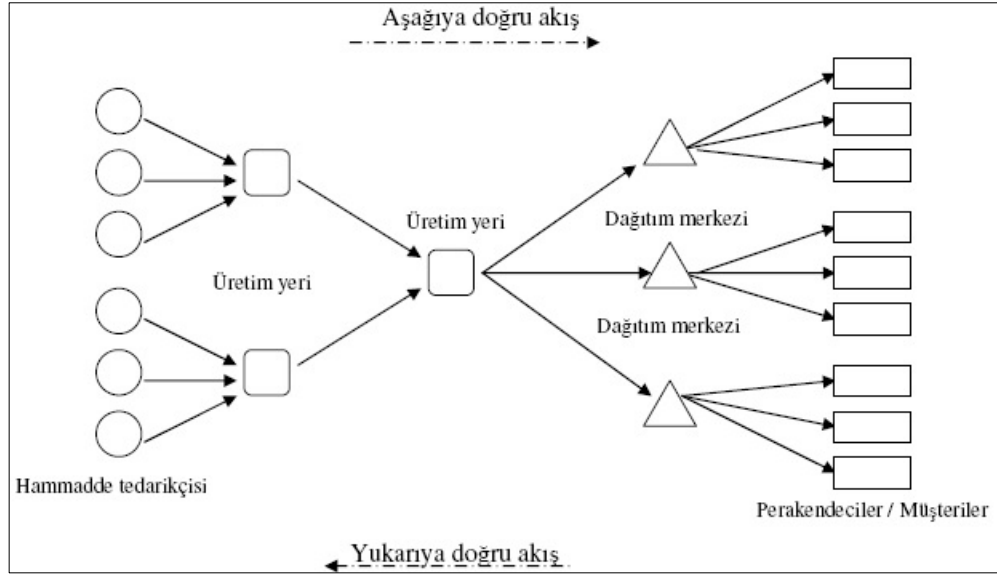
Tedarik zincirinin en temel başka bir amacı ise, en yeni bilgiyi zincirdeki diğer işletmelere iletmek ve bu şekilde daha mükemmel arz ve talep dengesi sağlamaktır. Tedarik zincirinin kısa vadeli amacı gereksiz stokları ortadan kaldırmak ve üretim ile müşteriye cevap verebilme hızını artırmaktır. Uzun vadeli stratejik amaç ise, müşteri beklentilerini doğru yerde teslim edilmiş doğru ürünle karşılamak ve bu şekilde pazar payını ve kârları artırmaktır. Tedarik zinciri için ürünü kaynağından tüketim noktasına en kısa zaman ve en düşük maliyetle götürmek temel görevdir (Karasu, 2006:5).

Tedarik zincirleri için üst amaç olarak görülen rekabetçiliğin geliştirilmesi yanında tedarik zincirinin taktiksel düzeydeki amacı, etkin bir tedarik ve etkin bir dağıtımdır (Korpela v.d., 2001:146). Etkin bir tedarik zinciri yönetimi, işletmenin üretim ve pazarlamaya ilişkin faaliyetlerini olumlu yönde etkileyerek, daha fazla müşteri memnuniyeti, daha etkin ve verimli bir işletme olmasını sağlamaktadır (Şen, 2006:5).

1.1.2 Tedarik Zincirinin Yapısı

Müşterilere dağıtılmak üzere hammaddeleri tamamlanmış ürünlere dönüştüren tedarik zinciri, kapsamında birden fazla görevi olan ve birçok işletmeyi içeren çok aşamalı bir süreçtir. Tedarik zincirinin yapısal temeli, üyeleri arasında işbirliği yoluyla performans artırımı ve esnek uygulamalara olanak verebilmesi üzerine atılmalıdır. Bu amaçla tedarik zincirinde malzemeler hammadde kaynaklarından, bu hammaddeleri yarı mamullere dönüştüren bir üretim seviyesine geçer. Yarı mamuller daha sonra tamamlanmış ürünleri meydana getirmek üzere bir sonraki seviyede birleştirilir. Elde edilen ürünler dağıtım merkezlerine ve buralardan da satıcılar ve müşterilere aktarılır (Elagöz, 2006:58).

Tedarik zinciri sürecinde yer alan unsurlar arasındaki akış, Şekil 1.1'de gösterilmiştir.



Şekil 1.1: Tedarik zincirinin genel yapısı (Ataman, 2002:38).

Etkili bir tedarik zinciri yönetiminin sahip olması gereken özellikler aşağıda belirtilmiştir (Mentzer, 2000:10):

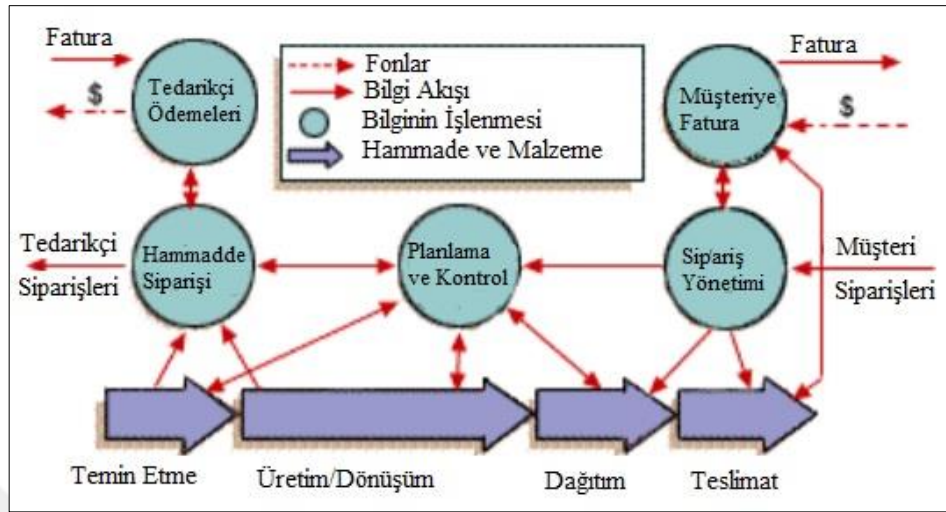
- Zinciri bir bütün olarak görece ve ürünlerin tedarikçiden nihai tüketiciye doğru akışını uçtan uca yönetecek sistem yaklaşımı.
- Firma içi ve firmalar arasındaki operasyonel ve stratejik yetkinlikleri bir bütün haline getirerek düzenleyecek takım çalışmalarının yönetilmesi.
- Müşteri memnuniyetini sağlamak için müşteriye özel kaynakların yaratılmasına odaklanılması.

Yukarıdaki özelliklere ek olarak, tedarik zincirinin birimleri arasında bilgi paylaşımının sağlanması ile iletişimi artırılır ve gecikmeler önlenir. Ulusal ve uluslararası pazarlardaki rekabetin seviyesi, işletmelerin rekabet edebilmek için hızlı, çevik ve esnek olmasını gerektirir. Müşterilerin acil taleplerine cevap verebilmek için işletmelerin hızlı davranmaları, aksi takdirde pazar payı kaybetmeyi göze almaları gerekir (Monczka v.d., 2005:5).

1.1.3 Tedarik Zincirinin Çeşitleri

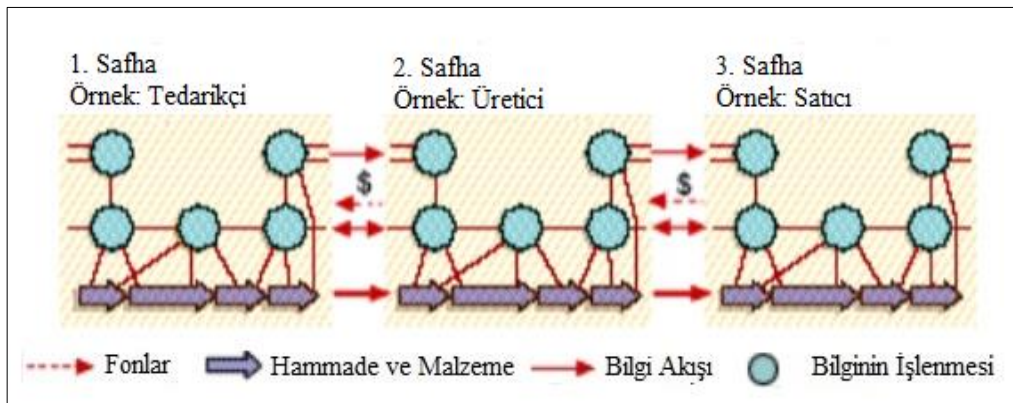
Tedarik zincirleri göre tek aşamalı ve çok aşamalı tedarik zincirleri olarak ikiye ayrılabilir. Tek aşamalı tedarik zinciri, hammaddelerin elde edilmesi, üretim ve dağıtım süreçlerindeki malzeme akış fonksiyonlarını birleştirir. Bu çeşit tedarik zinciri birçok bilgi işleme ve karar verme fonksiyonlarını içerir. Tek aşamalı tedarik zincirleri fonların yönetimini de kapsamaktadır, çünkü borçlar ve alacakların kontrolü de

önemlidir. Tek aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı Şekil 1.2’de gösterilmiştir (Metz, 1998:2).



Şekil 1.2: Tek aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı.

Çok aşamalı tedarik zincirlerinde birden fazla işletme süreç içinde yer alır. Özellikle süreçlerinde dış kaynaklardan faydalanan işletmelerde çok aşamalı tedarik zincirleri mevcuttur. Çok aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı Şekil 1.3’de gösterilmiştir. Tedarik zinciri şekillerinden “çok aşamalı tedarik zincirleri” tedarik zincirinin genel özelliklerine daha fazla uyum sağlar. Bunlar tipik olarak çok şirketli tedarik zincirleridir. Bununla birlikte bu yapılar tek safhalı tedarik zincirinin çoklu kopyaları olma özelliğini de taşırlar. (Metz, 1998:2).



Şekil 1.3: Çok aşamalı tedarik zincirinin temel yapısı.

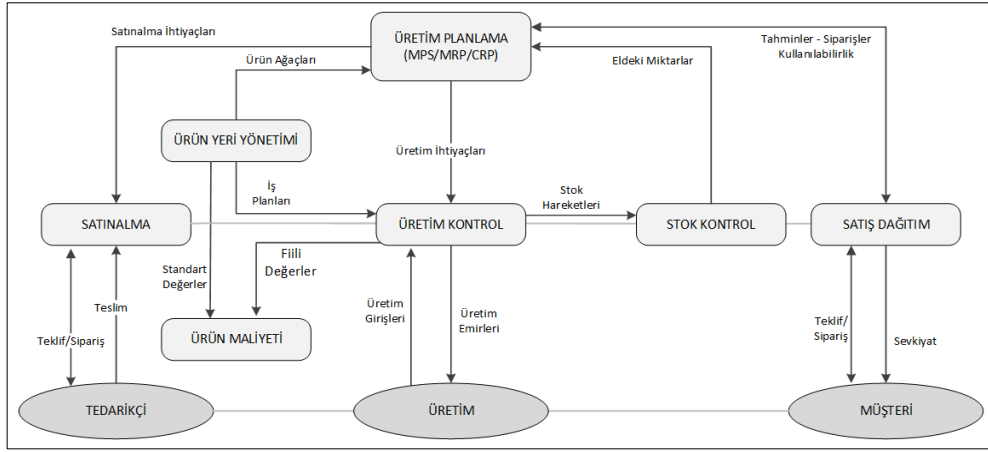
1.1.4 Tedarik Zinciri Yönetimi

Tan ve arkadaşlarının 1998’de yaptığı kapsamlı bir tanımlaya göre Tedarik Zinciri Yönetimi (TZY) malzeme ve ürünlerin, temel hammadde arzından nihai ürün aşamasına kadar (olası geri dönüşüm ve yeniden kullanım dahil) yönetimini kapsayan; firmaların tedarikçilerinin proseslerinden, rekabet avantajlarını destekleyecek teknoloji ve yeteneklerinden nasıl yararlanacağı üzerine odaklanan ve geleneksel işletme içi faaliyetleri, optimizasyon ve etkinlik ortak gayesi ile ticari ortaklıklar kurarak yayan bir yönetim felsefesidir (Tan v.d., 1998:2).

Tedarik Zinciri Yönetimi için Özdemir’in yaptığı diğer bir tanımlamaya göre bu kavram, hammadde temininden üretime ve dağıtımla son müşteriye kadar bir malın ulaşabilmesi için bir değer zincirinde yer alan tedarikçi, üretici, dağıtıcı, perakendeci ve müşteriler arasında malzeme/ürün, para ve bilginin yönetimidir (Özdemir, 2004:89).

Tedarik zinciri yönetimi, işletmelerin iç kaynaklarının dış kaynaklarla birlikte bütünsel olarak etkin biçimde çalışmasının sağlanmasıdır. Buradaki amaç; geliştirilmiş üretim kapasitesi, pazar duyarlılığı ve müşteri tedarikçi ilişkileri gibi işletmenin tüm performansını oluşturan değerlerin artırılmasıdır. Tedarik zinciri yönetimi, hammaddelerin temininden, ürünlerine ve tüketiciye işlenmiş ürünlerin dağıtımına kadar karar alınmasına olanak vermektedir. Tedarik zinciri yönetimi, müşteriye memnun edecek bir şekilde daha iyi ürün ve hizmet üretip sunmak için genişleyen bir faktörler bileşenini, planlama ve kontrol etme amacıyla ileri teknoloji, bilişim yönetimi ve yöneylem araştırması matematiği kullanmaktadır. İleri seviyede programlar, ilişkiyel veri tabanları ve buna benzer teknik araçlardan faydalanmaktadır. Teknolojisi karmaşık olsa bile, tedarik zinciri yönetiminin en önemli kavramları ve çalışma teknikleri oldukça iyi anlaşılmaktadır (Metz, 1998:2).

Tedarik zincirinde bulunan unsurlar tek başlarına hedef belirleyip o hedefe yönelmektense bütün tedarik zinciri üyeleri hep beraber aynı hedefe yönelmektedir. Bu sebeple, tedarik zinciri üyeleri bir hedef doğrultusunda organize olup hedefe birlikte odaklanmak durumundadırlar. Şekil 1.4’de tedarik zincirinde tedarikçi, üretim ve müşteri basamakları ayrıca bu basamakların ara kademe ve fonksiyonları gösterilmektedir (Ketchen ve Giunipero, 2004:54).



Şekil 1.4: Tedarik zinciri yönetimi süreci.

1.1.5 Tedarik Zinciri Yönetiminin Amacı ve Önemi

Yapılan literatür çalışmalarında tedarik zinciri yönetiminin ilk amacı olarak, maliyetin azaltılarak üreticilerin karşılaştırmalı maliyet avantajı elde etmesi için ucuz girdi faktörlerine bakılması ve üreticilerin tedarik zinciri faaliyetlerini yoğunlaştırarak ölçek ekonomilerine fayda elde etmelerinin sağlanması görülmektedir. İkinci amaç olarak da, müşteri hizmet seviyesinin artışı ile üreticilerin müşterilere özel ve farklılaştırılmış ürün seçeneklerini sunmayı hedeflenir. Olabildiğince çabuk bir biçimde ürünlerin teslim edilmesi de müşteri hizmet seviyesinin artırılması konusunda önemli bir husustur (Chia v.d., 2002:477).

Birden fazla işletmenin ve organizasyonun tek bir bütün gibi ele alınarak kaynakların ortak kullanımı sayesinde başarı elde etmek, tedarik zinciri yönetiminin temel amacıdır. Bu sayede çoklu bir bakışla piyasa ve pazar değerlendirilebilmektedir. Daha sonraki adımda ise müşteri ihtiyaçlarına uygun üretim gelmektedir. Üretim esnasında nicel verilerle birlikte nitel verilerde önemlidir. Üretim safhasında tedarik zinciri ağının etkin çalışması da tedarik zinciri yönetimin temel amaçlarından birisidir. Ürünün üretilip piyasaya sunumu esnasındaki tedarikçiler arasındaki iletişim ve akış etkin bir tedarik sistemi ile sağlanabilmektedir. Ürünler, tüketicilerle buluştuktan sonra yaşanabilecek aksaklıklar ve tersine lojistik faaliyetlerde de tedarik zinciri kusursuz işlemesi ilk safhadaki gibi çok önemlidir. Tedarik zincirinin amacı baştan sona tüm halkalarda kusursuz bir iletişim ve etkileşimin sağlanmasıdır. Başarılı bir tedarik zinciri yönetimin amaçları özetlenecek olursa; üretim maliyetlerinin azaltılması, karlılık seviyesinin artırılması, rekabet gücünün artırılması, işletmelerin değerlerinin artırılması, pazara iyi bir entegrasyon sağlanarak pazar payının artırılması, müşteri

hizmetleri ile performansının artırılması temel amaçlar olarak değerlendirilmektedir (Sağbaşı, 2015:23).

1.1.6 Tedarik Zinciri Yönetiminin Fonksiyonları

Tedarik fonksiyonu, işletmenin ihtiyaç duyduğu her türlü kaynağın temin edilmesini ifade etmektedir. Üzerinde durulması gereken nokta, tedarik fonksiyonunun sadece işletmenin malzeme ihtiyacını temin etmeyi kapsayan bir kavram olmamasıdır (Şenol, 2003:426).

Tedarik fonksiyonu; uygun kalite, miktar, zaman ve fiyatla gerekli malzemeyi satın almak ve hazır bulundurmanın yanı sıra yönetim fonksiyonlarını (planlama, organizasyon, yöneltme, eşgüdüm, denetim), pazar araştırmasını, stoklama ve dağıtımını kapsamaktadır (Can, 2011:5).

İşletmelerdeki tedarik biriminin fonksiyonları özetlendiğinde bu biriminin görevleri şunlardır (Kobu, 1994:289-290):

- a. Satıcı firmaları bulmak ve bunların kapasiteleri, satış ve kredi şartları, dağıtım şekilleri ve piyasadaki saygınlığı hakkında bilgi toplamak,
- b. En düşük maliyetle mümkün olan en iyi malı satın almak,
- c. Alınan malın fabrikaya zamanında teslimini sağlamak,
- d. Teslimatta gecikme söz konusu olduğunda ilgili bütün departmanları uyarmak,
- e. Teslim edilen malın kabulü için gerekli işlemleri yapmak, kabul muayenelerinde kalite kontrolüne yardımcı olmak,
- f. Ambara giren mal ile ilgili kayıtları ilgililere göndermek,
- g. Satıcı firmalarla her türlü görüşme ve pazarlığı yapmak,
- h. Piyasadaki fiyat hareketlerini yakından izlemek,
- i. Yöneticileri Aşırı fiyat artışı olasılığına karşı uyarmak.

Daha detaylı incelemek gerekirse, tedarik fonksiyonunun kapsamına giren faaliyetler şu şekilde belirtilebilir (Dobler ve Burt, 1996:12, Can; 2011:6):

- a. Malzeme ihtiyaçlarının belirlenmesi,
- b. Araştırma,
- c. Spesifikasyon geliştirme,
- d. Malzeme standardizasyonu,
- e. Kalite gereksinimlerinin saptanması,

- f. Fiyat ve anlaşma koşullarının belirlenmesi,
- g. Uygun zamanın saptanması,
- h. Satın alma politikalarının tespiti,
- i. Uygun tedarik kaynaklarının belirlenmesi ve tedarikçi seçimi,
- j. Tedarikçilerle ortak problem çözümü,
- k. Tedarikçi izleme ve analizi,
- l. Spesifikasyon değişimlerinde iletişim,
- m. Verimlilik ve maliyet iyileştirmeleri,
- n. Tedarik kaynağı geliştirme stratejileri,
- o. Pazar analizleri,
- p. Fiyat tahminleri,
- r. Uzun dönemli satın alma planlaması,
- s. Üretim ve satın alma kararı (kiralama dahil),
- t. Muayene ve kontrol,
- u. Malların hareketi, depolama ve stoklama,
- v. Dağıtım,
- y. Değer analizi,
- z. Tedarik ile ilgili tüm bilgilerin depolanması ve haberleşme.

Bir başka çalışmada ise işletmelerde tedarik bölümünün dört önemli fonksiyonu şu şekilde özetlenmiştir:

- a. Tedarik işi, her şeyden önce satın alınacak mallarla ilgili piyasa araştırmasını gerektirir,
- b. Tedarik bölümünün ikinci önemli fonksiyonu, tedarik edilecek mallara olan talebin değerlendirilmesidir,
- c. Üçüncü fonksiyon, tedarik kaynakları ile ihtiyaçlar arasında ilişki kurma, ihtiyaçlardan hareket ederek tedarik kaynakları arasında bir seçim ve tercih yapma faaliyetlerinden oluşur,
- d. Dördüncü fonksiyon, yapılan tedarik anlaşmaları çerçevesinde satın alınan malların işletmeye ve işletme içindeki kullanım yerlerine (atölyelere) taşınması ve depolanması ile ilgilidir (Eren, 1993:206-207).

1.1.7 Tedarik Zinciri Yönetimi ve Satın Alma Kavramları

Satın alma tedarik zinciri sürecinin alt fonksiyonu olarak kabul edilebilir. Tedarik kavramı satın almayı da içine alan, işletmenin ihtiyaç duyduğu ham madde,

mamul ve yarı mamullerin yap veya satın al kararının verildiği, bunları sağlayan tedarikçilerin tespiti, onların seçimi, değerlendirmesi, sınıflandırılması ve tedarikçilerle uzun dönemli stratejik iş birliği oluşturulmasını sağlayan bir süreçtir (Akbaş, 2011:3).

İşletme içerisinde bir malzemeye ihtiyaç duyulur ve bu malzeme elde edilmek istenirse, satın alma işlemi olarak adlandırılan ve takip edilmesi gereken yöntemler vardır. Satın alma süreci olarak adlandırılan bu süreçte, satın almacı performansından, malzeme elde etmeye, kullanıcı ihtiyaçlarının tanımlanmasından, teslim edilen malzeme için ödeme yapılmasına kadar tüm aktiviteler yer almaktadır (Monczka v.d., 2009:33).

1.2 Tedarik Zinciri Yönetiminde Satın Almanın Yeri ve Önemi

Tedarik, ürün ya da hizmet temini için gereken lojistik, kurulum vb. gibi diğer süreçleri de kapsayarak satın alma kavramını içine alan daha geniş bir kavramdır. Nihai ürünün özelleştirilmiş bir know-how gerektirmesi ve bunun firma öz yeteneklerinden olmaması ve daha düşük maliyet getirmesi halinde, küçük miktarlarda temin gereksiniminde, tasarımın gizli olmaması halinde, sistemde güvenilebilen en az bir tedarikçi olması ve lojistik sorumluluğun dış kaynağa yüklenmesinin istenmesi ya da daha avantajlı olması halinde firmalar satın al kararına giderler (Akbaş, 2011:12).

Satın alma, işletmelerin öncelikli faaliyetlerini en uygun koşullar altında güvenle yürütmek ve sürekliliğini sağlamak amacıyla işletmelerin ihtiyaç duydukları bilgi, hizmet ve ürün tedarikindeki dış kaynaklarının yönetilmesidir (Weele, 2005:3).

1.2.1 Satın Alma Süreçleri

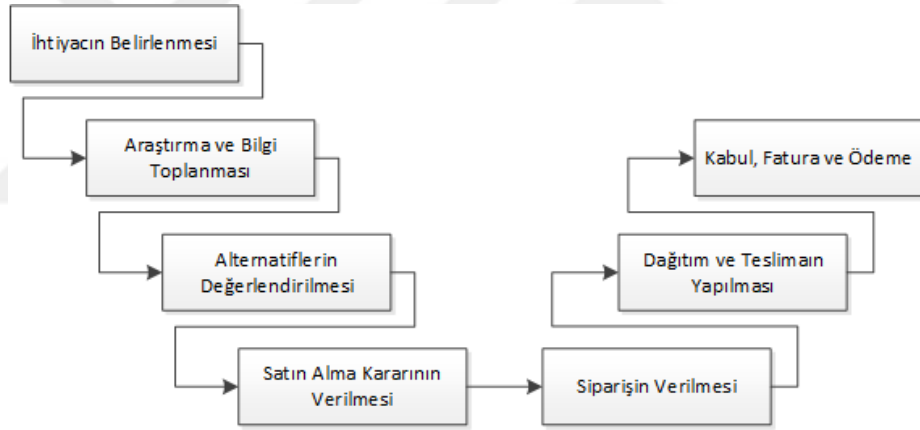
Satın alma süreci kağıt üzerinde yürütülen bir sistemken teknolojinin, bilgisayarların ve iletişim ağlarının gelişmesiyle işletmelerin çoğunda otomatik ve elektronik tabanlı sistemlere geçiş yapılmıştır. Satın alma sisteminin hedefi, kullanıcıdan satın alma personeline ve son adımda da tedarikçiye bilginin etkin aktarılmasını sağlamaktır. Satın alma süreci ayrıca satın alınan malzemelerin tedarikçiden, son kullanıcıya ve faturaların da tedarikçiden muhasebe departmanına geçişini sağlamaktadır (Wisher v.d., 2009:43).

Satınalma sürecini talep edilen ürünü kullanan birimin iletmiş olduğu istek başlatırken, süreç tedarikçinin seçimi, satınalma talebinin tedarikçilere bildirilmesi,

İlgili sevkiyatın organize edilmesi, teslim sonrası tedarikçi tarafından iletilen faturaların sipariş şartlarına uyumluluğunun teyit edilmesi ile muhasebe işlemlerinin yapılması için muhasebe birimine aktarılmasıyla devam etmektedir. Bunların yanı sıra tedarikçilerin belirlenmesi, potansiyel tedarikçilerin seçilmesi, teslim tarihi ve sevkiyat tarihi ile ilgili süreçlerin takibi, tedarikçilerle yaşanan problemlerin çözülmesi gibi görevler yine satınalma süreci içerisinde yerine getirilmektedir (Karadelioglu, 2006:32).

Satınalma sürecinde aşağıdaki aşamalar izlenir (Ege, 2006:15-16):

- a. Satınalma taleplerinin analizi ve kabulü,
- b. Tedarikçi seçimi,
- c. Satınalma siparişi,
- d. Dağıtımın takip edilmesi,
- e. Tedarikçi ödemeleri takip ve yönetimi



Şekil 1.5: Satınalma süreci.

Satınalma süreci içerisinde yeralan işlem adımları Şekil 1.5’de gösterilmiş olup, bu işlemlerin uçtan uca yapılması suretiyle satınalma süreci tamamlanmış olur (Kotler ve Armstrong, 1996:158).

1.2.2 Satın Alma Fonksiyonu

Satın alma, tüm işletmeler için temel fonksiyonlardan biridir. Etik tutum ve yasal yollarla bir işletmeden ürün, hizmet ve ekipman elde etme işlemidir. Profesyonel satın alma beş doğrudan oluşur. Bunlar; doğru ürün veya hizmeti, doğru kalitede, doğru

miktarda, doğru fiyata, doğru zamanda almaz. Satın alma, tedarik yönetiminin temelini oluşturur (Burt v.d., 2011:1).

Satın alma fonksiyonunun amaçları aşağıdaki gibi özetlenebilir (Kumar ve Suresh, 2006:55-56):

- a. İhtiyaç duyduğu malzeme, tedarikçi ve ekipman için mümkün olan minimum maliyete sahip olandan yararlanmak.
- b. Üretimin sürekliliğini sağlamak.
- c. Değerli olan iş hacmini arttırmak. (Ciro artışına katkıda bulunmak).
- d. Alternatif tedarik kaynakları geliştirmek.
- e. Tedarikçilerle iyi ilişkiler kurmak ve devam ettirmek.
- f. İşletmenin diğer birimleriyle maksimum bütünleşmeyi sağlamak.
- g. Personelini yetiştirmek ve geliştirmek.
- h. Verimli rapor tutmak ve üst yönetime sunmak.

Satın alma tüm sektörler için olmazsa olmaz bir fonksiyondur ve iyi bir şekilde uygulanırsa işletmeye pek çok fayda sağlar. Etkin satın alma fonksiyonunun faydaları aşağıdaki şekilde sıralanabilir (Moncka v.d., 2009:13-14):

- a. İşletmeye etkili bir hizmet sağlar.
- b. Malzeme ihtiyacı duyulduğunda, işletmeye ürün akışının sağlanmasını garanti eder.
- c. En iyi tedarikçiyi seçer ve onlarla iyi ilişkiler kurar.
- d. Tedarikçilerle iş birliği içerisinde bulunarak ürün gelişimi için destek verir.
- e. En iyi malzeme ve tedarikçiyi kullanarak ürün kalitesini geliştirir.
- f. Siparişlenen malzemenin birim fiyatını düşürmek için müzakere yapar.
- g. Belirsizliği karşılamak için gerekli stok miktarını azaltır.
- h. Azalan stok karşısında tedarik zincirindeki hızlı malzeme akışını sağlar.
- i. Daha iyi hizmet ve işlemlerde esnek olma imkanı sağlar.
- j. Farklı malzemelerin satın alınmasını düzenleyerek, gösterilen toplam çabanın azalmasında rol oynar.

1.2.3 Satın Alma Faaliyetlerinin Kapsamı

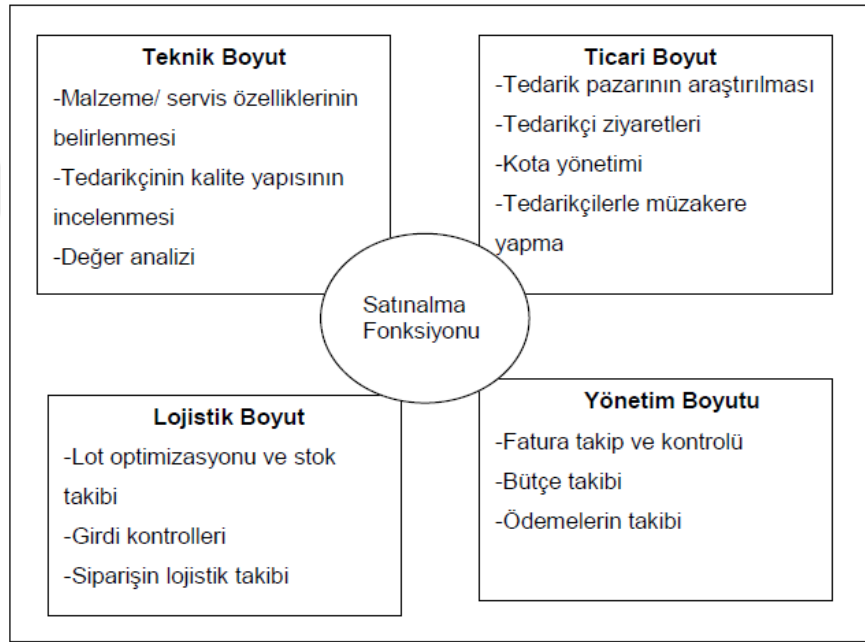
Satın alma, satınalma siparişine dayalı bir alım sürecidir. Tedarik etme ise, satın alma ve tedarikçilerle anlaşma yapma ile ilgili işlemleri de kapsayan, birden fazla

siparişin yönetilmesini gerektiren taktik ve stratejileri içeren bir kavramdır (Ray, 2010:238).

Tedarik etme (procurement), ürünü tedarikçiden alıp son hedef noktasına ulaştırmak için gerekli olan aktivitelerin tümünü kapsar. Satın alma faaliyetleri, depolar, taşıma, girdilerin kontrolü, kalite kontrol ve güvence, fiyattan ziyade toplam maliyet esasına dayandırılan tedarikçi seçme kararlarının alınması gibi faaliyetlerin tümü tedarik etme bünyesinde yer alır (Weele, 2005:6).

1.2.4 Satın Alma Biriminin Görevleri

İşletmelerin satınalma birimleri bu hedefleri ve amaçları gerçekleştirebilmek için Şekil 1.6'da gösterildiği gibi teknik, ticari, lojistik ve yönetim boyutlarında faaliyetler yürütürler (Özdursun, 2010:22).



Şekil 1.6: Satınalma ve tedarik fonksiyonuna ait boyutlar.

1.3 Tedarikçi Seçimi

Satınalma fonksiyonu tedarik zinciri yönetimi içerisinde çok önemli ve kritik bir süreçtir. Satın alma süreçleri içerisinde de en önemli aşamalardan biri ise tedarikçi seçimidir. Satın alma birimlerinin temel hedefi işletmenin rekabet gücünü artırıcı stratejik tedarikçileri seçebilmektir (Sarkis ve Talluri, 2002:18). Doğru tedarikçinin belirlenebilmesi için tedarikçi seçimi problemine yönelik bugüne kadar birçok

araştırma yapılmıştır. Tedarikçi performansını fazla sayıda nicel ve nitel faktör etkilemektedir. Birden çok faktörün etkisinin bulunduğu tedarikçi seçim problemi, çok kriterli karar verme problemi (ÇKKV) olarak nitelendirilmiştir (Kuo ve Lin, 2012:2852).

Bu çalışmada BİT sektöründeki tedarikçi seçimi alanında uygulama yapılacağından, teknoloji iş alanlarının hızla 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. Literatür taraması tablosu detaylı olarak Ek A'da verilmiştir. Taranan kaynaklar içerisinde en az bir tedarikçi seçimi uygulamasını içeren çalışmalar seçilmiştir. Bu unsurları içeren makalelere ait detaylar Tablo 1.1'de verilmiş olup, bu 38 kaynak kullanılan değerlendirme kriterleri ve tedarikçi seçimi uygulama modeli açısından detaylı şekilde incelenmiştir.

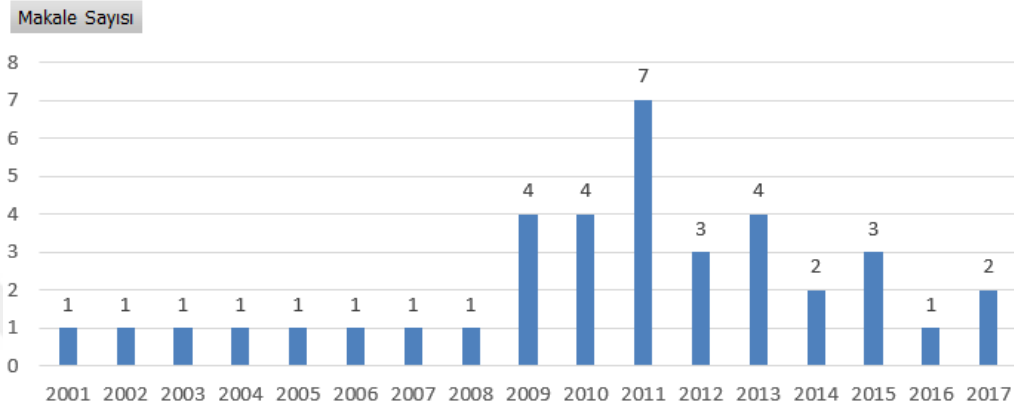
Tablo 1.1: Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynaklar.

Kaynak	Dergi	Makale Adı
Yıldız ve Yayla, 2017.	Decision Science Letters	Application of Fuzzy TOPSIS and Generalized Choquet integral Methods to Select the Best Supplier
Pramanik v.d., 2017.	International Journal of Management Science and Engineering Management	Resilient Supplier Selection Using AHP-TOPSIS-QFD under A Fuzzy Environment
Sarı ve Timor, 2016.	Journal of Applied Quantitative Methods	Integrated Supplier Selection Model Using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods
Ar v.d., 2015.	Ege Akademik Bakış	Kablo Sektöründe Tedarikçi Seçimi için Bütünleşik DEMATEL-AAS-VIKOR Yönteminin Kullanılması
Pitchipoo, v.d., 2015.	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	Grey Decision Model for Supplier Evaluation and Selection in Process Industry: A Comparative Perspective
Vahdani v.d., 2015.	International Journal of Industrial Mathematics	An Artificial Intelligence Model Based on LS-SVM for Third-Party Logistics Provider Selection
Chen v.d., 2014.	Journal of Business Economics and Management	Supplier Selection Using a Hybrid Model for 3C Industry
Shahi v.d, 2014.	Automation in Construction	Supplier Selection Process in an Integrated Construction Materials Management Model
Hruska v.d., 2013.	Transport	The Use of AHP Method For Selection of Supplier
Kasirian ve Yusuff, 2013.	International Journal of Production Research	An Integration of A Hybrid Modified TOPSIS with A PGP Model for the Supplier Selection with Interdependent Criteria
Chen ve Wu, 2013.	Computers & Industrial Engineering	A Modified Failure Mode and Effects Analysis Method for Supplier Selection Problems in the Supply Chain Risk Environment: A Case Study
Huang ve Hu, 2013.	International Journal of Computer Integrated Manufacturing	Two-Stage Solution Approach for Supplier Selection: A Case Study in a Taiwan Automotive Industry
Kuo ve Lin, 2012.	International Journal of Production Research	Supplier Selection Using Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis
Amin ve Zhang, 2012.	Expert Systems with Applications	An Integrated Model for Closed-Loop Supply Chain Configuration and Supplier Selection: Multi-Objective Approach

Tablo 1.1 (Devam): Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynaklar.

Kaynak	Dergi	Makale Adı
Shahroudi ve Rouydel, 2012.	International Journal of Applied Operational Research	Using a Multi-Criteria Decision Making Approach (ANP-TOPSIS) to Evaluate Suppliers in Iran's Auto Industry
Zeydan v.d., 2011.	Expert Systems with Applications	A Combined Methodology for Supplier Selection and Performance Evaluation
Aksoy ve Öztürk, 2011.	Expert Systems with Applications	Supplier Selection and Performance Evaluation in Just-In-Time Production Environments
Golmohammadi, 2011.	International Journal of Production Economics	Neural Network Application for Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Problems
Lin v.d., 2011.	Expert Systems with Applications	An ERP Model for Supplier Selection in Electronics Industry
Fazlollahtabar v.d., 2011.	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	A Multi-Objective Decision-Making Process of Supplier Selection and Order Allocation for Multi-Period Scheduling in an Electronic Market
Supçiller ve Çapraz, 2011.	İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi	AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması
Wu ve Liu, 2011.	International Journal of Management Science and Engineering Management	The Supplier Selection Application Based on Two Methods: VIKOR Algorithm with Entropy Method and Fuzzy TOPSIS with Vague Sets Method
Kuo v.d., 2010a.	Production Planning & Control	Developing a Supplier Selection System through Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy DEA: A Case Study on an Auto Lighting System Company in Taiwan
Kuo v.d., 2010b.	Journal of Cleaner Production	Integration of Artificial Neural Network and MADA Methods for Green Supplier Selection
Liao v.d., 2010.	Asia-Pacific Journal of Operational Research	Optimal Selection of Program Suppliers for TV Companies Using an Analytic Network Process (ANP) Approach
Wu ve Weng, 2010.	Total Quality Management	A Study of Supplier Selection Factors for High-Tech Industries in the Supply Chain
Alyanak ve Arman, 2009.	Endüstri Mühendisliği Dergisi	An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in a Battery Company
Amin ve Razmi, 2009.	Expert Systems with Applications	An Integrated Fuzzy Model for Supplier Management: A Case Study of ISP Selection and Evaluation
Wu v.d., 2009.	Expert Systems with Applications	An Integrated Multi-Objective Decision-Making Process for Supplier Selection with Bundling Problem
Jadidi v.d., 2009.	International Journal of Management Science and Engineering Management	TOPSIS Extension for Multi-Objective Supplier Selection Problem under Price Breaks
Chou ve Chang, 2008.	Expert Systems with Applications	A Decision Support System for Supplier Selection Based on A Strategy-Aligned Fuzzy SMART Approach
Huang ve Keskar, 2007.	International Journal of Production Economics	Comprehensive and Configurable Metrics for Supplier Selection
Shyur ve Shih, 2006.	Mathematical and Computer Modelling	A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection
Tseng ve Lin, 2005.	The Journal of American Academy of Business	A Model for Supplier Selection and Tasks Assignment
Chan ve Chan, 2004.	Journal of Engineering Manufacture	Development of the Supplier Selection Model - A Case Study in the Advanced Technology Industry
Chan, 2003.	International Journal of Production Research	Interactive Selection Model for Supplier Selection Process: An Analytical Hierarchy Process Approach
Sarkis ve Talluri, 2002.	The Journal of Supply Chain Management	A Model for Strategic Supplier Selection
Narasimhan, 2001.	The Journal of Supply Chain Management	Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination

Tedarikçi seçimi için uygulama modelleri içeren kaynaklara ait bilgilerin verildiği Tablo 1.1’den görüleceği üzere, bu çalışmalar 2000 yılından sonra yapılan çalışmalardır. Şekil 1.7’de kaynakların yıllara göre dağılımı verilmiş olup, dağılım yoğunluğunun 2009 yılından sonra olduğu görülmektedir. Bu açıdan bakıldığında literatür taramasının yeni yapılan çalışmalara odaklı olduğu söylenebilmektedir.



Şekil 1.7: Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların yıllara göre dağılımı.

Şekil 1.7’de gösterilen incelenen kaynaklar içerisindeki tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynaklarının yıllara göre dağılımı grafiğinden, kaynakların ağırlıklı olarak 2008 yılından sonraki çalışmalar olduğu görülmektedir. İnceleme kapsamındaki 38 kaynaktan 30’u son 10 yıla ait çalışmalardır.

Tedarikçi değerlendirme uygulaması içeren makalelerin, yayımlandıkları dergilere göre dağılımı Tablo 1.2’de verilmiştir.

Tablo 1.2: Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların dergilere göre dağılımı.

Dergi Adı	Makale Sayısı
Expert Systems with Applications	7
International Journal of Production Research	3
International Journal of Management Science and Engineering Management	3
The Journal of Supply Chain Management	2
International Journal of Advanced Manufacturing Technology	2
International Journal of Production Economics	2
The Journal of American Academy of Business	1
Journal of Cleaner Production	1
Automation in Construction	1
Computers & Industrial Engineering	1

Tablo 1.2 (Devam): Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların dergilere göre dağılımı.

Dergi Adı	Makale Sayısı
Mathematical and Computer Modelling	1
International Journal of Applied Operational Research	1
Total Quality Management	1
International Journal of Computer Integrated Manufacturing	1
Journal of Business Economics and Management	1
International Journal of Industrial Mathematics	1
Journal of Engineering Manufacture	1
Decision Science Letters	1
Production Planning & Control	1
Asia-Pacific Journal of Operational Research	1
Endüstri Mühendisliği Dergisi	1
Ege Akademik Bakış	1
Transport	1
İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi	1
Journal of Applied Quantitative Methods	1
TOPLAM	38

Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların dergilere göre dağılımının verildiği Tablo 1.2'den anlaşılacağı şekilde, incelenen çalışmalardan 3 kaynak yerli dergilerde yayınlanmış olup, çoğunluğu oluşturan 35 çalışma yabancı kaynaklardan alınmıştır. Kaynakların atıf yapılma durumu ile dergilerin indeks durumunun bulunduğu detaylı kaynak tablosu Ek F'de verilmiştir. Yabancı kaynaklar içerisindeki 23 çalışma, atıf yapılmış makalelerdir. Yabancı kaynakların bulunduğu dergilerin toplam sayısı 22 olup, bunlar arasından 13 dergi indeksli yayındır. En fazla kaynağın yer aldığı yayının, uygulamalı uzman sistemler alanındaki dergi olduğu görülmektedir. Özetle, incelenen kaynakların çoğunluğu atıf yapılmış kaynaklar, dergilerin çoğunluğu da indeksli yayınlardır.

İncelenen kaynaklardaki çalışmaların tedarikçi seçimi uygulama alanlarına göre gruplaması yapılarak çalışma alanı kırılımlarının gösterildiği sektörel açıdan dağılımlara ait bilgiler Tablo 1.3'de belirtilmiştir.

Tablo 1.3: Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımı.

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	Pil Üretimi	TV Program	Yapı Malzemeleri	Elektronik Market
Wu ve Weng, 2010.			1												
Amin ve Zhang, 2012.	1														
Sarkis ve Talluri, 2002.						1									
Sarı ve Timor, 2016.		1													
Kuo v.d., 2010b.	1														
Kasirian ve Yusuff, 2013.		1													
Chan ve Chan, 2004.	1														
Alyanak ve Armane, 2009.											1				
Lin v.d., 2011.	1														
Wu v.d., 2009.	1														
Yıldız ve Yayla, 2017.		1													
Pramanik v.d., 2017.	1														
Chen ve Wu, 2013.	1														
Ar v.d., 2015.									1						

Tablo 1.3 (Devam): Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımı.

Makale	Çalışılan Sektör														
	Elektronik Üretim	Otomotiv	Teknoloji	Üretim Sektörü	Versayimsal İşletme	Mekanik Üretim	3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Müşteri)	Bilişim (ISP)	Kablo Sektörü	Kozmetik	Otomotiv Aydınlatma Sistemleri	Pil Üretimi	TV Program	Yapı Malzemeleri	Elektronik Market
Vahdani v.d., 2015.										1					
Chen v.d., 2014.							1								
Kuo ve Lin, 2012.			1												
Fazlollahtabar v.d., 2011.															1
Amin ve Razmi, 2009.								1							
Liao v.d., 2010.												1			
Supçiller ve Çapraz, 2011.				1											
Kuo v.d., 2010a.											1				
Hruska v.d., 2013.				1											
Chou ve Chang, 2008.							1								
Chan, 2003.					1										
Huang ve Keskar, 2007.	1														
Shahroudi ve Rouydel, 2012.		1													
Shyur ve Shih, 2006.					1										
Zeydan v.d., 2011.		1													

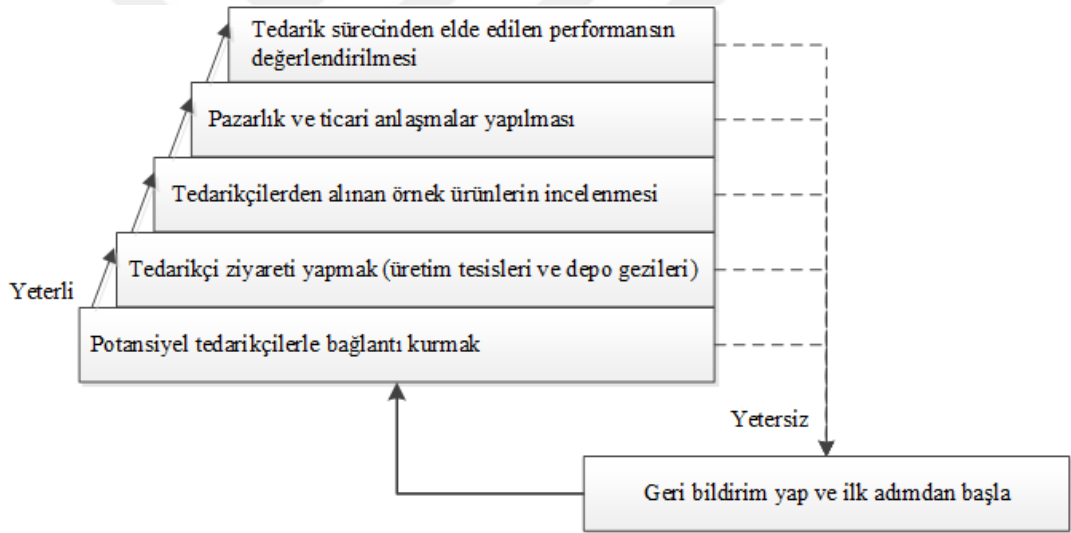
Tablo 1.3 (Devam): Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımı.

Makale	Çalışılan Sektör														
	Elektronik Üretim	Otomotiv	Teknoloji	Üretim Sektörü	Varsayımsal İşletme	Mekanik Üretim	3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Mücadelesi)	Bilişim (ISP)	Kablo Sektörü	Kozmetik	Otomotiv Aydınlatma Sistemleri	Pil Üretimi	TV Program	Yapı Malzemeleri	Elektronik Market
Golmohammadi, 2011.		1													
Wu ve Liu, 2011.						1									
Narasimhan, 2001.	1														
Jadidi v.d., 2009.					1										
Shahi v.d., 2014.														1	
Tseng ve Lin, 2005.			1												
Aksoy ve Öztürk, 2011.		1													
Huang ve Hu, 2013.		1													
Pitchipoo, v.d., 2015.				1											
TOPLAM	9	8	3	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1

Tedarikçi seçimi uygulaması içeren kaynakların sektörel dağılımını gösteren Tablo 1.3'den görüldüğü gibi, en fazla çalışmanın yapıldığı sektörün elektronik üretim sektörü, bunu takip eden sektörlerin de sırasıyla otomotiv, teknoloji ve üretim sektörleri olduğu anlaşılmaktadır. İncelenen kaynaklar son yıllarda yapılan çalışmalar olduğu için güncel konular teknoloji ile ilgili sektörlerdir. Bu yönüyle taranan kaynakların BİT sektörü ile yakın ve ilişkili olduğu söylenebilir.

1.3.1 Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Aşamaları

Tedarikçi araştırması ve değerlendirilmesi, satın alma operasyonlarının önemli bir aşamasıdır. İşletmeler için uygun tedarikçinin seçilmesi amacıyla yapılan değerlendirme aşamaları Şekil 1.8'de gösterilmiştir (Erdal, 2011:84).



Şekil 1.8: Tedarikçi değerlendirme adımları.

Bu sürece göre, değerlendirme sürecinin başlangıcında öncelikle potansiyel tedarikçiler bulunur ve bu tedarikçilerle gerekli bağlantılar sağlanır. Ardından tedarikçilerin üretim yerlerini görülmesi, işletme için uygun koşullarda üretim ve depolama yapılıp yapılmadığının tespit edilmesi amacıyla tedarikçiler ziyaret edilir. Bu aşamanın da uygun olduğuna karar verildikten sonra tedarikçilerden örnek ürün alınarak gerekli incelemeler başlatılır. Örnek ürünlerin de uygunluk onayı verildikten sonra pazarlık kısmına geçilir ve karşılıklı görüşmeler sonucu tedarikçilerle ticari anlaşmalar yapılır. Tedarikçi işletmenin onaylı tedarikçisi olduktan sonra da tedarik

sürecinin performans değerlendirilmesi yapılarak kalitenin sürekli kalması kontrol altında tutulur dolayısıyla kalite standartlarının korunması sağlanır. Tüm bu adımlardan her hangi birinde tedarikçinin yetersiz kaldığı kanısına varılırsa geri bildirim yapılarak süreç en başa döndürülür ve tüm adımlar yeni bir tedarikçi için tekrarlanır.

1.3.2 Tedarikçi Değerlendirme Kriterleri

Geçmişte tedarikçi seçimi için tanımlanan klasik anlamdaki kriterler normal olarak fiyat ve daha detay açısından da fiyat rekabetiydi. Bununla birlikte, ihtiyaç duyulan ürün ve hizmetlerin değer yaratması ve belirli bir kalite seviyesini sağlaması ile rekabetçi avantajların geliştirileceği ifade edilmiştir. 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, daha yetkin olması olarak genişletmişlerdir (Madhukant, 2009:138).

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 v.d., 2015:286). Tedarikçi değerlendirme faaliyetleri kapsamında kalite, maliyet, teslimat hızı, gerçekleştirilebilirlik ve yenilikçilik gibi pek çok değerlendirme kriteri tedarikçi seçiminde doğrudan rol oynamaktadır (Erdal, 2011:48).

Bu çalışmanın kapsamında incelenen literatür içerisinde tedarikçi seçimi yapılan çalışmalarda kullanılan kriter grupları içerdikleri alt kriter sayılarına göre sıralanarak bu kriterlerin yer aldıkları ilgili çalışmalar Tablo 1.4'deki şekilde özetlenmiştir.

Tablo 1.4: Tedarikçi seçim kriterleri.

Kriter Grubu	Kriterin Kullanıldığı Çalışmanın Yazarı ve Yılı
Kalite	Aksoy ve Öztürk, 2011. Alyanak ve Armane, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Ar v.d., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen v.d., 2014. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar v.d., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska v.d., 2013. Huang ve Hu, 2013. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo v.d., 2010a. Kuo v.d., 2010b. Kuo ve Lin, 2012. Lin v.d., 2011. Narasimhan, 2001. Sarı 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 v.d., 2011.
Maliyet/Fiyat	Aksoy ve Öztürk, 2011. Alyanak ve Armane, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Ar v.d., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar v.d., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska v.d., 2013. Huang ve Hu, 2013. Huang ve Keskar, 2007. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo v.d., 2010b. Lin v.d., 2011. Narasimhan, 2001. Pitchipoo, v.d., 2015. Pramanik v.d., 2017. Sarı ve Timor, 2016. Sarkis ve Talluri, 2002. Shahi v.d., 2014. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Supçiller ve Çapraz, 2011. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Liu, 2011. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017.
Teslimat	Aksoy ve Öztürk, 2011. Ar v.d., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chan, 2003. Chen ve Wu, 2013. Chou ve Chang, 2008. Fazlollahtabar v.d., 2011. Golmohammadi, 2011. Hruska v.d., 2013. Huang ve Hu, 2013. Jadidi v.d., 2009. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo v.d., 2010b. Lin v.d., 2011. Narasimhan, 2001. Pitchipoo, v.d., 2015. Sarı ve Timor, 2016. Shahi v.d., 2014. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Supçiller ve Çapraz, 2011. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Liu, 2011. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017.
Tedarikçi	Alyanak ve Armane, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Chou ve Chang, 2008. Hruska v.d., 2013. Kuo v.d., 2010a. Kuo ve Lin, 2012. Liao v.d., 2010. Shahi v.d., 2014. Shyur ve Shih, 2006. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Liu, 2011. Zeydan v.d., 2011.
Esneklik	Ar v.d., 2015. Chan ve Chan, 2004. Chen v.d., 2014. Huang ve Keskar, 2007. Kasirian ve Yusuff, 2013. Kuo v.d., 2010a. Pramanik v.d., 2017. Sarkis ve Talluri, 2002. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Weng, 2010. Yıldız ve Yayla, 2017.
Servis	Alyanak ve Armane, 2009. Amin ve Razmi, 2009. Chan ve Chan, 2004. Chen v.d., 2014. Chen ve Wu, 2013. Fazlollahtabar v.d., 2011. Hruska v.d., 2013. Huang ve Hu, 2013. Kuo v.d., 2010b. Lin v.d., 2011. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Shyur ve Shih, 2006. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Liu, 2011.
Çevre	Amin ve Zhang, 2012. Chen v.d., 2014. Kuo v.d., 2010b. Kuo ve Lin, 2012. Sarı ve Timor, 2016. Vahdani v.d., 2015.
Teknoloji	Chen v.d., 2014. Chen ve Wu, 2013. Golmohammadi, 2011. Sarkis ve Talluri, 2002. Shyur ve Shih, 2006. Tseng ve Lin, 2005. Vahdani v.d., 2015. Wu ve Weng, 2010.
Üretim	Alyanak ve Armane, 2009. Amin ve Zhang, 2012. Huang ve Keskar, 2007. Kuo v.d., 2010a. Liao v.d., 2010. Pitchipoo, v.d., 2015. Shahroudi ve Rouydel, 2012. Zeydan v.d., 2011.
Yönetim	Sarı ve Timor, 2016. Wu v.d., 2009. Wu ve Weng, 2010.
Performans	Fazlollahtabar v.d., 2011. Jadidi v.d., 2009. Liao v.d., 2010. Vahdani v.d., 2015.
Yenilik	Ar v.d., 2015. Chan ve Chan, 2004. Fazlollahtabar v.d., 2011.

Tablo 1.4 (Devam): Tedarikçi seçim kriterleri.

Finansal Yetkinlik	Sarı ve Tımor, 2016. Wu ve Weng, 2010.
Teknik	Chou ve Chang, 2008. Jadidi v.d., 2009. Wu v.d., 2009.
Uygulama	Kuo v.d., 2010a. Kuo ve Lin, 2012.
Kültür	Sarkis ve Talluri, 2002.
Özel Faktör	Jadidi v.d., 2009. Narasimhan, 2001. Pramanik v.d., 2017.
Genel Kriterler	Pramanik v.d., 2017.
Profesyonellik	Kasirian ve Yusuff, 2013. Shyur ve Shih, 2006.
Değişken Maliyet	Wu v.d., 2009.
Sosyal Sorumluluk	Kuo v.d., 2010b.
İlişki	Sarkis ve Talluri, 2002.
Çalışma Şartları	Sarı ve Tımor, 2016.
Operasyon	Wu v.d., 2009.
Ticari İmaj	Wu ve Weng, 2010.
Etkileşim	Liao v.d., 2010.
Konum	Aksoy ve Öztürk, 2011. Golmohammadi, 2011. Vahdani v.d., 2015.
Sabit Maliyet	Wu v.d., 2009.
Zaman	Sarkis ve Talluri, 2002.
Hizmet	Supçiller ve Çapraz, 2011.
Güven	Huang ve Keskar, 2007. Lin v.d., 2011.
Uzun Dönemli İlişki	Kasirian ve Yusuff, 2013.
Tasarım	Chan, 2003.
Verimlilik	Chen ve Wu, 2013.
Garanti	Pitchipoo, v.d., 2015.
Proje Yönetimi	Zeydan v.d., 2011.

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. 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 çıkması sözkonusu olmaktadır.

Literatür taramasında incelenen tedarikçi seçimi yapılan 38 çalışmada kullanılan tedarikçi değerlendirme kriterleri Ek B’de verilen detaylı taksonomi tablosunda toplanmıştır. Kriter gruplarının kaynaklara göre dağılımı Tablo 1.5’de verilmiştir.

Tablo 1.5: Tedarikçi seçim kriterleri grupları.

Kaynak	Kriter Grubu																																						
	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	Toplam		
Pramanik v.d., 2017.		4			5												5	3																					17
Yıldız ve Yayla, 2017.	5	5	5		4																																		19
Sarı ve Tımor, 2016.	4	3	6				5			6			3							4																			31
Ar v.d., 2015.	3	3	4		4								3																										17
Pitchipoo, v.d., 2015.		1	1						1																											1			4
Vahdani v.d., 2015.		1	1	8	1	1	1	1			1																	1											16
Chen v.d., 2014.	3				4	3	3	3																															16
Shahi v.d, 2014.		2	1	1																																			4
Chen ve Wu, 2013.	4	2	3			3		3																										2					17
Hruska v.d., 2013.	1	2	2	4		1																																	10
Huang ve Hu, 2013.	1	1	1			1																																	4
Kasirian ve Yusuff, 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
Fazlollahtabar v.d., 2011.	2	2	3			3					3	2																											15
Golmohammadi, 2011.	1	1	1					1																					1										5
Lin v.d., 2011.	5	5	3			5																				2													20
Supçiller ve Çapraz, 2011.	2	3	3																								3												11
Wu v.d., 2009.																														1									1
Wu ve Liu, 2011.	1	1	1	1		1																																	5

Tablo 1.5 (Devam): Tedarikçi seçim kriterleri grupları.

Kaynak	Kriter Grubu																																						
	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	Toplam		
Zeydan v.d., 2011.	2			2					1																												1	6	
Kuo v.d., 2010a.	3			2	2				2						2																								11
Kuo v.d., 2010b.	5	3	3			4	5																4															24	
Liao v.d., 2010.				3					3		3														3													12	
Wu v.d., 2009.																												1										1	
Wu ve Weng, 2010.	8	5	6		4			5		5			4																1		3						40		
Alyanak ve Armane, 2015.	3	2		6		6			3																													20	
Amin ve Razmi, 2009.	6	3				4																																13	
Jadidi v.d., 2009.			1								1		1					1																				4	
Wu v.d., 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																			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								4											3					31	
Narasimhan, 2001.	1	2	1															1																				5	
Genel Toplam	91	77	62	50	38	37	23	21	20	15	8	8	7	7	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	1	541	

Literatürden elde edilen kriterler üzerinde yapılan incelemede, Tablo 1.5’den görüleceği üzere 36 kriter grubu altında 541 alt kriter bulunmaktadır. Bu hali ile bir kriter havuzu olarak değerlendirilebilir ve kullanım amacına göre bu havuzdan kriter seçimi yapılması mümkün olabilir. Çalışma alanı olan BİT sektörü için yukarıda belirtildiği şekilde yenilik, servis, esneklik ve işbirliği ile ilgili kriterlerin kullanımı ön plana çıkacaktır.

Tablo 1.6’de en çok kullanılan kriter gruplarına ait alt kriterlerin incelenen çalışmalar içerisindeki tekrar sayıları verilmiştir.

Tablo 1.6: Tedarikçi seçim alt kriterleri ve tekrar sayıları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler	Tekrar Sayısı
Kalite	91
Hatalı/İade Ürün Yüzdesi	11
Kalite	8
Kalite Sertifikası / Kalite Güvence	5
Ürün Güvenilirliği	4
Ürün Kalitesi	4
İyileştirme Faaliyetleri	3
Kalite Kontrol Programı	3
Kalite Yönetim Sistemi	3
Kalite İyileştirme Süreci	2
Güvenilirlik	2
Üretim Süreçleri Denetleme Sistemi	2
Sağlamlık	2
Dayanıklılık	1
Yenilik	1
Üretim Miktarı	1
Uygun Olmayan Ürünler için Raporlama	1
Fabrika Denetimi	1
Test ve Denetim	1
Çevreci (Green) Paket	1
Tekrar Kullanım	1
Yönetimin İstikrarı	1
Tedarik Sürecinin Güvenilirliği	1
Ürün Emniyeti	1
Tecrübe	1
Düşük Ağırlık	1
Talebe Cevap Verme - Erişilebilirlik	1
Dağıtım Tutarlılığı	1
Maliyet/Fiyat	77
Fiyat İskontosu / Fiyat İndirimi	7
Maliyet/Fiyat	7
Ürün Fiyatının Sektörel Açıdan Uygunluğu	7
Birim Fiyat	6
Ödeme Vadesi	5
Toplam Maliyet	4
Rekabetçi Fiyat	3
Taşıma Maliyeti	3
Geliştirme Maliyeti	2
Fiyat	2
Şartnameye Uyumluluk	1
Anlaşılmış Kalite	1
Sürekli Gelişim Yeteneği	1
Kalite Felsefesi	1
Stratejik Ortaklar	1
Kabul Edilebilir Ürünlerin Oranı	1
Üretim Süreci İyileştirme	1
Hatalı/İade Ürün Yüzdesi (İç)	1
Girdilerin Kalite Kontrolü	1
Üretim Kontrolü	1
Garanti ve Talep Politikaları	1
Geri dönüşüme Uygunluk	1
Onarım Yeteneği	1
Finansal Güç	1
Müşteri İtirazı	1
Etkin Pazarlama ve Promosyon	1
Kusurlu Ürün Oranları	1
Destek Kaynakları	1
Yönetimin Kaliteye Verdiği Önem	1
Dağıtımdaki Ürünlerin Test Raporları	1
Yeniden Çalışılan Ürün Yüzdesi	1
Çıktı Kalitesi	1
Ürün Kalitesinin İhtiyacı Karşılması	1
Ar-Ge	1
Kalite Kontrol Denetimi	1
Üretim Yetkinliği	1
Kalite Kayıtlarının Arşivlenmesi	1
Birim Operasyon Fiyatı	1
Sermaye Yatırımı	1
Satış Öncesi Maliyet	1
Bakım Fiyatı	1
Satış Fiyatı	1
Arzın Çeşitliliği	1
Yedek Ürün Kapasite Maliyeti	1
Yüksek Kalite Maliyeti	1
Düşük Başlangıç Fiyatı	1
Hatalı Ürün Maliyeti	1

Tablo 1.6 (Devam): Tedarikçi seçim alt kriterleri ve tekrar sayıları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler			Tekrar Sayısı
Garanti Fiyatı	2	CIF Fiyat (Mal+Sigorta+Taşıma)	1
Maliyet Düşürme Faaliyetleri	2	Hammadde Fiyatı	1
Fiyat Bilgilendirmesi	1	Teslimat ve Kalite Maliyeti	1
Satış Sonrası Hizmet Maliyet	1	Gümrük Harç Ücretleri	1
Destek Hizmetleri Fiyatı	1	Aylık Ücret	1
Montaj Fiyatı	1	Maliyet Analizi	1
Fiyat Pazarlığına Açıklık	1	Anlaşma Maliyeti	1
Maliyetin Düşürülmesi için İşbirliği	1	Kurulum Ücreti	1
Erken Ödeme	1	Katma Değer Verimliliği	1
Yönetim Maliyeti	1		
Teslimat			62
Zamanında Teslimat	21	Doğru Faturalama	1
Doğru Miktarda Teslimat	4	Prototipin Teslimat Süresi	1
Teslimat	4	Dağıtımdaki Hasar Oranı	1
Teslimat Sıklığı	4	Teslimat Performansı	1
Uygun Ambalaj / Paketleme	2	Dağıtım Esnekliği	1
Gerekli Teslimat Süresi	2	Doluluk Oranı	1
Konum Uzaklığı	2	Zamanında Teyit ve Faturalama	1
Teslim Güvenirliği	2	Teslimat Esnekliği	1
Teslimat Hızı	1	Sipariş Miktarına Göre Teslimat	1
Paketleme Şartlarına Uygunluk	1	Dağıtım Kapasitesi	1
Sevkiyat Şekli	1	Teslim Ağı Kalitesi	1
Ulaşım	1	Acil İhtiyaçların Karşılanması Yeteneği	1
Teslimat Mükemmelliği	1	Sürekli Arzın Sağlanması	1
Tedarikçi			50
Finansal Durumu ve Uygunluğu	4	Tedarikçi Performansı	1
Yönetim	3	Müşteri Hizmetleri	1
Tedarikçinin Saygınlığı	3	Tedarikçi İlişkisinin Kalitesi	1
Tecrübe	2	Kapasite Kullanım Oranı	1
İletişim	2	Uzun Dönem İlişki ve Karşılıklı Güven	1
Tedarikçinin Finansal Yetkinliği	2	Teknolojik Yetkinliği	1
Çalışan Sayısı	2	Talebe Cevap Verme - Erişilebilirlik	1
Müşteri Memnuniyet Endeksi	1	Gelişme Beklentisi	1
Teknoloji Kullanımı	1	Çalışanların eğitim Durumu ve Tecrübesi	1
İletişim Kolaylığı	1	Entegrasyon Seviyesi Endeksi	1
Yenilik	1	Coğrafi Konumu	1
Çevre Sertifikaları	1	Düzeltilici ve Koruyucu Faaliyetler	1
Tedarikçinin Koordinasyonu	1	Ulaştırma Altyapısı	1
Kurumsal İşbirliği	1	Tedarikçinin Sektördeki Yeri	1
Üretim Yetkinliği	1	Sektördeki Çalışma Yılı ve Profesyonellik	1
Gerekli Teslimat Süresi	1	Taahhüt Edilmiş Gerçekleşme Oranı	1
Tedarikçinin Elinde Hisse Bulundurması	1	Ar-Ge	1
Eğitim	1	Stratejik Uyum	1
Tedarikçinin Denetlenmesi	1	Sosyal Sorumluluk	1
Pazar Payı	1	Tedarikçi Performansı	1
Esneklik			38
Ürün Miktarındaki Değişimlere Cevap Verebilme	4	Sipariş Değişikliğine Hızlı Uyum Sağlanması	1
Ürün Çeşitliliğindeki Değişimlere Cevap Verebilme	3	Teslimat Maliyeti	1
Ürün Tasarımdaki Değişimlere Cevap Verebilme	3	Problem Çözme Yeteneği	1
Süreç Esnekliği	3	Tedarik Zincirinin Cevap Süresi	1
Esneklik	2	Kritik Adım Sayısı	1

Tablo 1.6 (Devam): Tedarikçi seçim alt kriterleri ve tekrar sayıları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler			Tekrar Sayısı
Kısa Kurulum Süresi	1	Talep ile Verimliliğin Değiştirilmesi	1
Servis Yetkinliği	1	Kapasite Esnekliği	1
Sipariş Değişikliğinin Kabul edilmesi	1	Dağıtım Esnekliği	1
Üretim Esnekliği	1	İleri Seviye Dağıtım İstekli Olmak	1
Olağandışı İşlemlere Cevap Hızı	1	Acil Sipariş İşleme Yeteneği	1
Uyarlama Kapasitesi	1	Ürün Esnekliği	1
Yedek Ürün Kapasitesi	1	Sistem Esnekliği Endeksi	1
Kalite Problemlerine Cevap Verebilme	1	Yeniden Tasarım	1
Teslimat Zamanındaki Değişimlere Cevap Verebilme	1	Sorumluluk	1
Servis			37
Servis	3	Stok Yönetimi ile Üretim Hattı Uyumluluğu	1
Talebe Cevap Verme - Erişilebilirlik	3	Sektördeki Çalışma Yılı ve Profesyonellik	1
Servis Kalitesi Seviyesi	2	Sorun Çözme Yeteneği	1
Satış Sonrası Hizmet	2	Rapor Üretimi	1
Şikayet Yönetimi	2	Sevk Zamanı	1
Servisin Hızı	2	İlişkilerin Yakınlığı	1
Müşteri İhtiyacına Cevap Verebilme	1	Servisin Takibi	1
Teknik Bilgi Paylaşımı	1	Güvenlik	1
Güvenilirlik	1	Zamanında Teslimat	1
Tasarım Geliştirme Hızı	1	En Küçük Sipariş Miktarı	1
Teknik Destek	1	Servis Sürecinde Esneklik	1
Uzmanlık Paylaşımı ve Sorun Çözümü İstekliliği	1	Değişime Cevap Verme	1
İletişim Kolaylığı	1	Teknoloji Kullanımı	1
Tutum	1	Teknik Problem Çözme Yeteneği	1
Doğru Miktarda Teslimat	1	Stok Yönetimi ile Üretim Hattı Uyumluluğu	1
Çevre			23
Çevre Dostu Malzemelerin AR-GE'si/Kullanımı	2	EUP - Enerji Kullanan Ürünler için Ekonomik Tasarım Gereklilikleri	1
Çevre Sistemi	1	RoHS - Zararlı Maddelerin Kısıtlanması	1
Güvenlik Eğitimleri	1	Çevre Yönetim Sistemi	1
Atıkların Azaltılması	1	ODC - Ozon Tüketen Kimyasallar	1
Ürün Geridönüşümü ve Gerikazanımı	1	Çevre Planlama	1
Enerji Tüketimi	1	Kirlenme Azaltma Yetkinliği	1
Üretim Süreçlerinin Çevreye Etkisi	1	WEEE - Elektrik ve Elektronik Cihazların Gereksiz Kullanılması	1
Çevre Koruma Politikası	1	Çevre için Yapılan Harcamalar	1
Temiz ve Düzenli Çalışma Ortamı	1	İş ve Çevre Sağlığı Bilgilendirmesi	1
Güvenlik Önlemleri	1	Yeşil Satınalma	1
Temiz Teknoloji Kullanımı	1	ISO 14001 - Çevre Yönetim Sistemi Sertifikası	1
Teknoloji			21
Tasarım Yeteneği	2	Tasarım Geliştirme Hızı	1
Sürekli Gelişim Yeteneği	2	Problem Çözme Yeteneği	1
İnnovasyon Yeteneği	2	Teknoloji Kullanımı	1
Üretim Yetkinliği	1	Gelecek için Üretim Yetkinliği Varlıkları	1
Ar-Ge	1	Teknoloji	1
Üretim Yeteneği	1	Donanım ve Teknoloji	1
Teknolojik Uyum	1	Teknik Yetkinlik	1
Tasarım Yeteneği	1	Üretimdeki Teknoloji Yeteneği	1
Teknolojik Destek Sağlama Yeteneği	1	Teknik Destek / Uzmanlık	1

Tablo 1.6 (Devam): Tedarikçi seçim alt kriterleri ve tekrar sayıları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler			Tekrar Sayısı
Üretim			20
Süreç Yetkinliği	2	Süreç Geliştirme	1
Doluluk Oranı	1	Üretim Miktarı	1
Süreç Esnekliği	1	Maliyet/Fiyat	1
Süreç Güvenliği	1	Üretim Kesintisi	1
Yaratıcılık	1	Hatalı/İade Ürün Yüzdesi	1
Makine ve Ekipman	1	Teknik Destek ve Tasarım Yetkinliği	1
Üretim Süreçleri Standardizasyonu	1	Ar-Ge	1
Zamanında İşlem	1	Tasarım Süreci	1
Zararlı Maddelerin Yönetimi	1	Sürekli Gelişme Programı	1
Üretim Süreçleri Denetleme Sistemi	1		
Yönetim			15
Uzun Dönem İlişki Kurma Potansiyeli	1	Firma ve Tedarikçi Kurumsal Kültürüne Uygunluk	1
Eğitilmiş ve Tecrübeli Yöneticiler	1	Şirket Hafızası	1
Firma ve Tedarikçi Yönetimi Kavramlarına Uygunluk	1	Diğer Firmalara Hizmet Sağlanması	1
Teslimat Performansı	1	Sorumlu Çalışana Sahip Olma	1
Çalışanlarda Dönüşüm Oranı	1	Çalışan ile Şirketin İyi İlişkide Olması	1
Tedarikçinin Saygınlığı	1	Problem Çözme Yeteneği	1
İletişim Araçlarının Kullanılması	1	Organizasyonel Yapı	1
Tamamlanmış Organizasyonel Yapı	1	Firma ve Tedarikçi Kurumsal Kültürüne Uygunluk	1
Yenilik			8
Ürün Tasarım ve Geliştirme	2	Bilgi ve Teknoloji Paylaşımı	1
Teknoloji Paylaşımı	1	Ürün Mühendisliği Teknolojisi	1
Yeni Ürün Geliştirme Sürecine Katılım	1	Teknolojik Yetkinliği	1
Teknik Problem Çözme Yeteneği	1		
Performans			8
Finansal Durumu ve Uygunluğu	1	Geçmiş İşlerdeki Performansı	1
Kalite	1	Tedarikçinin Saygınlığı	1
Pazarlanabilirlik	1	Zamanında İşlem	1
Yönetim	1	Siparişi Tamamlama Toplam Zamanı	1
Finansal Durumu ve Uygunluğu	1	Geçmiş İşlerdeki Performansı	1
Teknik			7
Yenilik	1	Faturalama Esnekliği	1
Performans İzleme Yetkinliği	1	Üretim Esnekliği	1
Teknik Problem Çözme Yeteneği	1	Teknik Yetkinlik	1
Ürün Garantisi	1		
Finansal Yetkinlik			7
Varlık ve Tahhüt Oranı	1	Detaylı Finansal Açıklamalar	1
Finansal Oranlar	1	Geçmiş İşlerdeki Performansı	1
Finansal Şeffaflık	1	Finansal Yapının Uygunluğu	1
Gelir Beyanı	1		
Uygulama			6
Maliyet Analizi	2	Tedarikçinin Koordinasyonu	1
Teslimat Programı	2	Teslimat Kalitesi	1

Tablo 1.6’de belirtilen kriterlerin incelenen kaynaklar içerisindeki 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 kriter tekrar sayılarına göre

sırasıyla servis, çevre, teknoloji, üretim, yönetim ve yenilik gelmektedir. Teknoloji, servis ve yenilik gibi kriterlerin fazla olmasının, 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 yeralan bazı alt kriterlerin bulunduğu grup altında değil de daha ilgili olduğu başka bir grup altında olması gerektiği görülmüştür. Buna örnek olarak performans grubu altında bulunan kalite ve yönetim alt kriterleri gösterilebilir. Çalışmanın uygulama kısmında bu alt kriterler üzerinde sadeleştirme yapılarak benzer olanlara aynı isim verilerek bu alt kriterler ilgili kriter grupları altında toplanmıştır.

1.3.3 Tedarikçi Değerlendirme ve Seçme Modelleri

Karar verme süreçlerinin çoğunda olduğu gibi, tedarikçi seçimi de değerlendirme ve seçme olmak üzere iki temel faaliyeti içerir. Değerlendirme aşaması; genellikle kararla ilgili kriter ve özellikleri belirleyerek bu kriterler temelinde alternatif tedarikçileri derecelendirmekten, seçme aşaması ise bu derecelendirmeye bağlı olarak en iyi tedarikçinin belirlenmesinden oluşur (Özel ve Özyörük, 2007:416). Buna göre; tedarikçi değerlendirme ve seçme problemi de karar aşamasında birçok faktörün dikkate alınmasını ve bu faktörler temelinde birçok sayıda tedarikçinin değerlendirilmesini gerektiren kompleks bir karar problemi olup, bu süreçte bilimsel yöntemlerin kullanılması doğru tedarikçinin seçimi için büyük önem taşımaktadır.

Tedarikçi seçiminde bir başka yöntem; tedarikçilerin kategorize edilmesidir. Bu yaklaşıma göre tedarikçiler tedarik zincirinde vazgeçilebilirlikleri açısından kategorilere ayrılmaktadırlar. Tedarikçilerin kategorize edilmesi; tedarik zinciri yöneticisi olan üyelerin, tedarikçilerin her birisine olan toleranslarını da tanımlamaktadır (Görçün, 2010:131).

Özdemir'in 2010'da yaptığı sınıflamaya göre, tedarikçi seçim probleminin çözümü için geliştirilen modeller çözümde kullanılan tekniğe göre altı ana gruba ayrılır (Özdemir, 2010:57-60):

1. Çok Kriterli Karar Modelleri: Tedarikçi seçim probleminin çok kriterli yapısına uyan modellerdir (Boer v.d., 1998:109).

2. Maliyet Tabanlı Modeller: Tedarikçi seçimi ve tedarikçilerin karşılaştırılması için maliyetleri dikkate alan rasyonel yaklaşımlardır (Bhutta ve Hug, 2002:127).
3. Matematiksel Programlama Modelleri: Matematiksel modeller tedarikçi seçimi probleminin çözümünde kullanıldığında sübjektif karar vermeyi ortadan kalkmaktadır (Kumar v.d., 2004:69).
4. Tümlleşik Modeller: Tedarikçi seçim probleminde birden fazla tekniğin birlikte kullanıldığı tümlleşik yöntemlerde kullanılmıştır. Tümlleşik yöntemlerde amaç, bir arada kullanılan tekniklerin çözümde tek başlarına kullanıldıklarında ortaya çıkan eksikliklerini gidermektir (Ghodsypour ve O'Brien, 1998:203).
5. İstatistiksel Modeller: Çok değişkenli istatistik teknikleri çok sayıda tedarikçinin incelenmesini gerektiren durumlarda, karar vericiye tedarikçileri bir ön analiz ile sınıflandırma olanağı sunmaktadır (Petroni ve Braglia, 2000:65).
6. Yapay Zeka Modelleri ve Uzman Sistemler: Tedarikçi seçimi probleminin çözümü için geliştirilen yapay zeka modelleri; olay tabanlı çıkarsama ve sinir ağları ile geliştirilen uzman sistemler bu başlık altında toplanmıştır (Albino ve Garavelli, 1998:9).

Literatür araştırması kapsamında incelenen çalışmalarda, Tablo 1.7'de gösterilen 38 kaynak içerisinde farklı derecelendirme ve seçim yöntemlerinin kullanıldığı görülmüştür. Bu yöntemler tek başına kullanıldığı gibi, birden fazla yöntemin birleşik şekilde kullanılması da sık görülen bir uygulamadır. Tabloda herbir kaynağın kullanıldığı bir veya birden fazla metod işaretli olarak gösterilmektedir.

Tablo 1.7: İncelenen kaynaklardaki tedarikçi seçim yöntemleri.

	Yöntem	
<i>Kaynak</i>	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)	
Yıldız ve Yayla, 2017.	ANN (Artificial Neural Network)	
Pramanik v.d., 2017.	ANP (Analitik Ağ Süreci)	✓
Sarı ve Timor, 2016.	Bulanık AHP (Fuzzy AHP)	
Ar v.d., 2015.	Bulanık ANP (Fuzzy ANP- Analitik Ağ Süreci)	
Pitchipoo, v.d., 2015.	Bulanık DEA (Fuzzy DEA - Veri Zarflama Analizi)	
Vahdani v.d., 2015.	Bulanık QFD (Quality Function Deployment)	
Chen v.d., 2014.	Bulanık TOPSIS	✓
Shahi v.d, 2014.	Choquet İntegrali	
	DEA (Veri Zarflama Analizi)	
	DEMATEL Yöntemi	
	DNP (De Novo Programming)	
	Entropy	
	Fuzzy SMART (Simple Multiattribute Rating Technique)	
	Goal Programming (Hedef Programlama)	
	GRA (Grey Relational Analysis)	
	ISM (Interactive Selection Model)	
	ISM (Interpretive Structural Modeling)	
	LP (Linear Programming)	
	MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)	
	MFMEA (Modified Failure Mode and Effects Analysis)	
	MIP (Mixed Integer Programming)	
	Modified TOPSIS	
	MOMILP (Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming)	
	PCA (Principal Component Analysis)	
	PGP (Preemptive Goal Programming)	
	Promethee	✓
	Proposed Fuzzy Method	
	QFD (Quality Function Deployment)	✓
	Quantitive Model	
	SSI (Supplier Selection Index)	✓
	SEM (Structural Equation Modelling)	
	Taguchi Loss	✓
	TOPSIS	
	VIKOR Yöntemi	✓
	Birleşik Model	✓

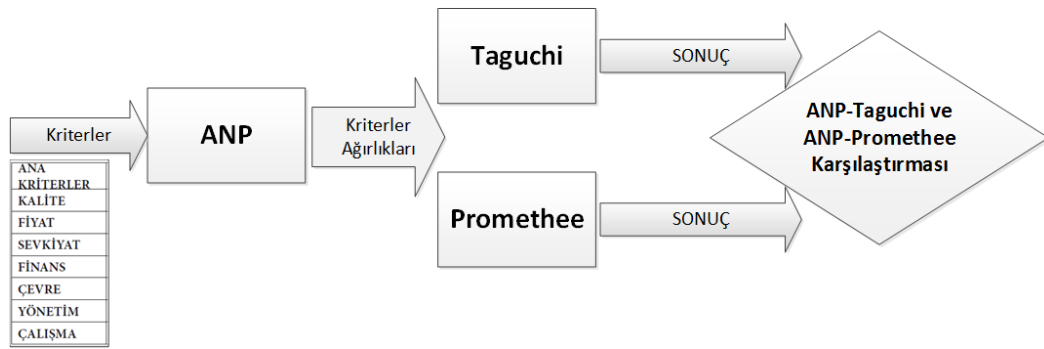
Tablo 1.7 (Devam): İncelenen kaynaklardaki tedarikçi seçim yöntemleri.

Kaynak	Yöntem																																						
	AHP (Analitik Hiyerarşi Süreci)	ANN (Artificial Neural Network)	ANP (Analitik Ağ Süreci)	Bulanık AHP (Fuzzy AHP)	Bulanık ANP (Fuzzy ANP- Analitik Ağ Süreci)	Bulanık DEA (Fuzzy DEA - Veri Zarflama Analizi)	Bulanık QFD (Quality Function Deployment)	Bulanık TOPSIS	Choquet İntegrali	DEA (Veri Zarflama Analizi)	DEMATEL Yöntemi	DNP (De Novo Programming)	Entropy	Fuzzy SMART (Simple Multiattribute Rating Technique)	Goal Programming (Hedef Programlama)	GRA (Grey Relational Analysis)	ISM (Interactive Selection Model)	ISM (Interpretive Structural Modeling)	LP (Linear Programming)	MAUT (Multi-Attribute Utility Theory)	MFMEA (Modified Failure Mode and Effects Analysis)	MIP (Mixed Integer Programming)	Modified TOPSIS	MOMILP (Multi-Objective Mixed-Integer Linear Prog.)	PCA (Principal Component Analysis)	PGP (Preemptive Goal Programming)	Promethee	Proposed Fuzzy Method	QFD (Quality Function Deployment)	Quantitative Model	SSI (Supplier Selection Index)	SEM (Structural Equation Modelling)	Taguchi Loss	TOPSIS	VIKOR Yöntemi	Birleşik Model			
Jadidi v.d., 2009.																							<														<		
Chou ve Chang, 2008.														<																									
Huang ve Keskar, 2007.	√																			<																			
Shyur ve Shih, 2006.			√																				√															√	
Tseng ve Lin, 2005.	√														√																							√	
Chan ve Chan, 2004.	√																																					√	
Chan, 2003.	√																		√																			√	
Sarkis ve Talluri, 2002.			√																																				
Narasimhan, 2001.									√																														
TOPLAM:	10	4	12	3	1	1	1	3	1	4	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	7	2	25			

Tablo 1.7’de özeti verilen incelenen kaynaklarda yer alan tedarikçi seçim yöntemlerinin 25’i birleşik model olup, bu çalışmalarda bir veya birden fazla seçim yöntemi entegre olarak kullanılmıştır. Diğer 13 çalışmada ise seçim yöntemleri tek olarak uygulanmıştır. Kullanılan seçim yöntemlerin sayıları dikkate alındığında, ANP yönteminin 12, AHP yönteminin 10, TOPSİS bazlı yöntemin ise 9 çalışmada yaygın şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bu yöntemlerin birleşik model şeklinde kullanılma durumlarına bakıldığında, ANP için 10, AHP için 7, TOPSİS için de 8 çalışmada uygulandığı görülmektedir.

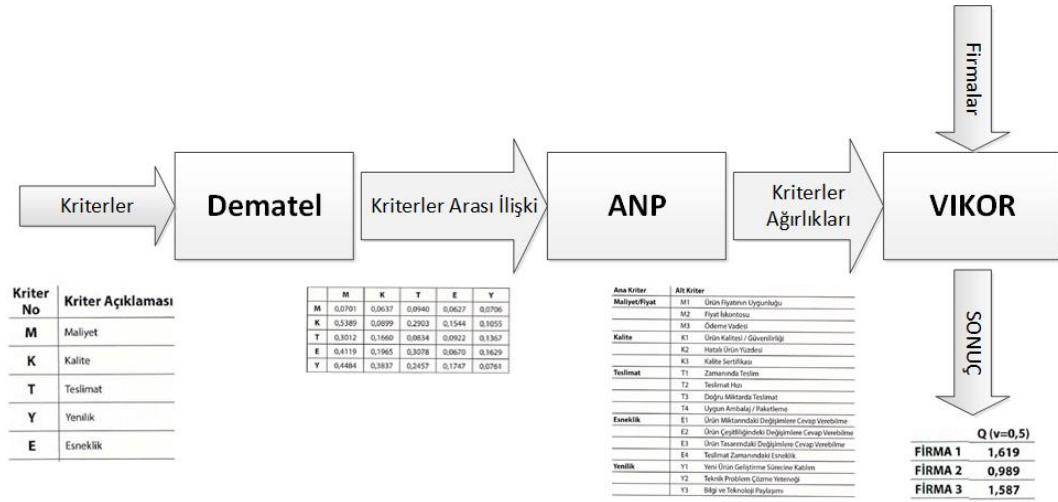
ANP yönteminin kullanıldığı birleşik modellere bakıldığında, aşağıda bilgileri verilen 10 uygulama görülmektedir:

- 1- Sarı ve Timor (2016) tarafından yapılan çalışmada, otomotiv sektöründe lastik üretim işletmesinde tedarikçi seçimi için Şekil 1.9’da görülen 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.



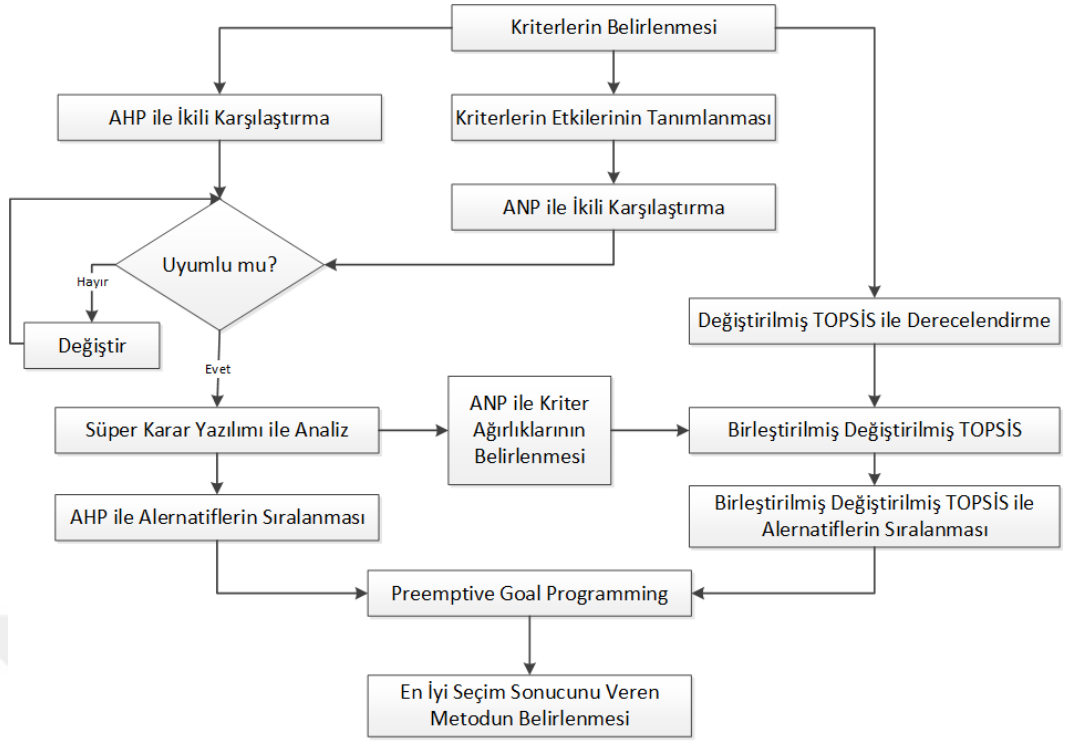
Şekil 1.9: ANP-Taguchi ve ANP-Promethee uygulaması.

- 2- Ar ve arkadaşlarının (2015) çalışmasında Dematel, ANP ve Vikor yöntemleri birleşik şekilde kullanılarak kablo sektöründe bir uygulama yapılmıştır. Kullanılan tedarikçi seçim modeli Şekil 1.10’da gösterilmiştir. Yapılan uygulamada, önerilen model ile elde edilen en uygun tedarikçi seçimine ait uzlaşık çözüm kümesi iki tedarikçiden oluşmuştur.



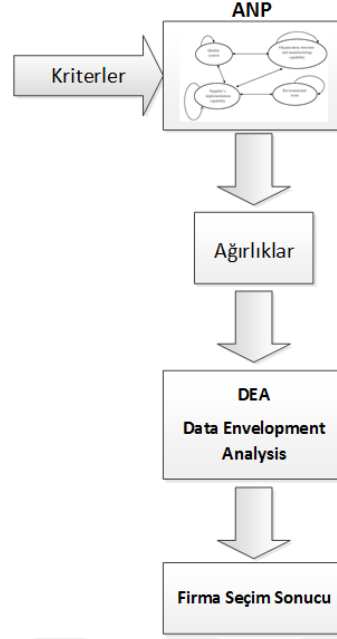
Şekil 1.10: Dematel, ANP ve Vikor birleşik yöntemi.

- 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 kriterlerarası ilişkileri belirleyerek, buna ait yapısal ilişki ağının haritasını oluşturmuşlardır. Çalışmada önerilen modelin işletme yönetiminin ihtiyaçlarına göre kriterlerin değiştirilmesi suretiyle 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 Şekil 1.11'de gösterilen modelde AHP yöntemi çıktıları Preemptive Goal Programming uygulanarak karşılaştırılmıştır. Önerilen model ile yapılan seçim sonuçlarının, AHP'den alınan sonuçlara göre daha iyi olduğu belirlenmiştir.



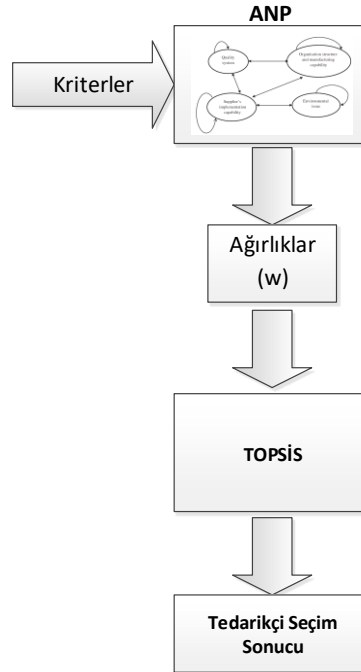
Şekil 1.11: Birleşik değiştirilmiş TOPSİS-ANP yöntemi.

- 5- 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 model Şekil 1.12’de gösterilmiş olup; yüksek teknoloji uygulama alanında, sınırlı karar merkezleri ile güvenilir sonuçlar vermesi yanında kararlı bir yapıya sahip olduğu ortaya konulmuştur.



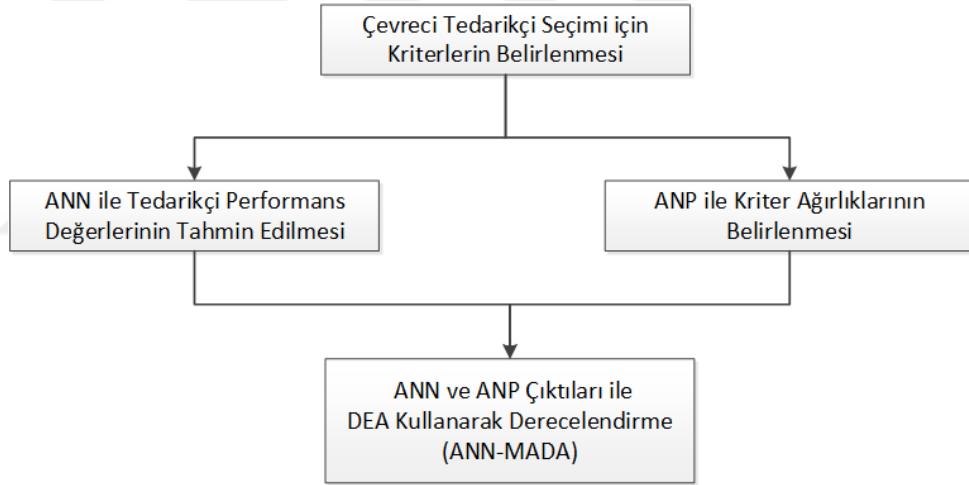
Şekil 1.12: ANP-DEA birleşik modeli.

- 6- Shahroudi ve Rouydel (2012) tarafından otomotiv sektöründe ANP-TOPSIS birleşik modeliyle Şekil 1.13’de gösterilen metod kullanılarak tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır. Çalışma sonucunda, bu uygulamanın uzun dönemli ilişki, belirlenen seviyede kalite, düşük maliyet, özel önem verilen konularda önemli avantajlar sağladığı ifade edilmiştir.



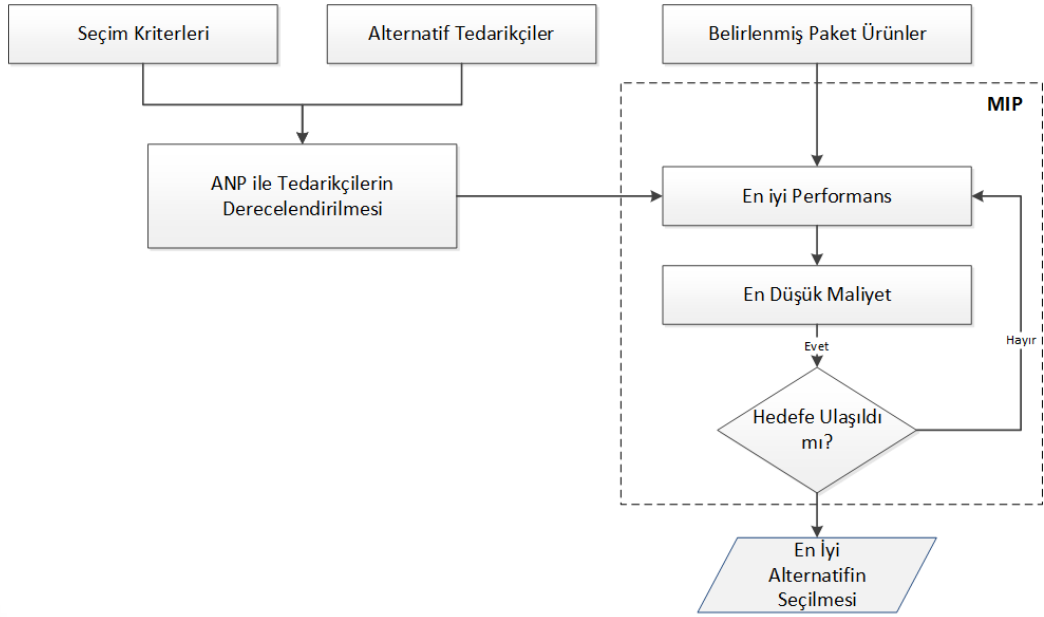
Şekil 1.13: ANP-TOPSIS birleşik modeli.

- 7- Lin ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında notebook üretim işletmesinde tedarikçi seçimi için ANP-TOPSIS metodu ile derecelendirme yapılmıştır. Şekil 1.13’de gösterilen sürece göre tedarikçiler belirlenmiştir. Uygulamanın bir sonraki aşamasında, Linear Programming kullanılarak tedarik miktarına göre tedarikçi seçilmiştir.
- 8- 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 Şekil 1.14’de verilen 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.



Şekil 1.14: ANP, ANN ve DEA birleşik tedarikçi seçim modeli.

- 9- Wu ve arkadaşlarının (2009) çalışmaları elektronik sektörde notebook üretim alanında tedarikçi seçimi konusunda yapılan bir uygulama olup, kullanılan modelde ANP ve MIP (Mixed Integer Programming) yöntemleri birleşik şekilde uygulanmıştır. Paket olarak birlikte alınan ürünler için yapılan tedarikçi seçiminde en uygun seçimi yaptığı görülmüştür. Uygulamanın süreç akış adımları Şekil 1.15’de gösterilmiştir.



Şekil 1.15: ANP-MIP tedarikçi seçim modeli.

10- 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.

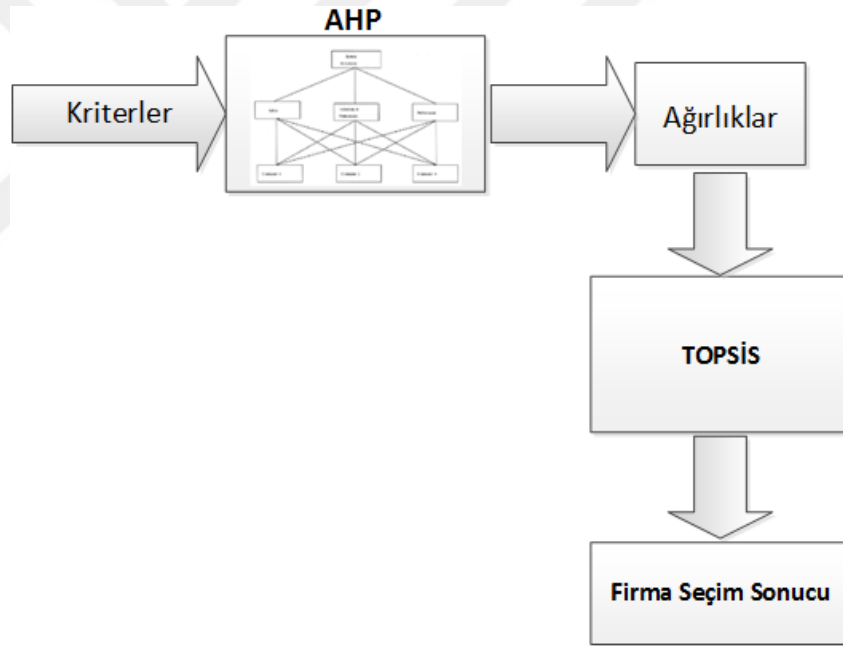
Yukarıda belirtilen çalışmalara bakıldığında, uygulanan ANP içeren birleşik modellerden 2 tanesi TOPSİS yöntemi, 2 tanesi de değiştirilmiş TOPSİS yöntemi olmak üzere toplamda TOPSİS metodunu baz alan 4 ANP-TOPSİS modelinin uygulandığı görülmüştür.

Birleşik modeller içerisinde çok 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:

1- 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.

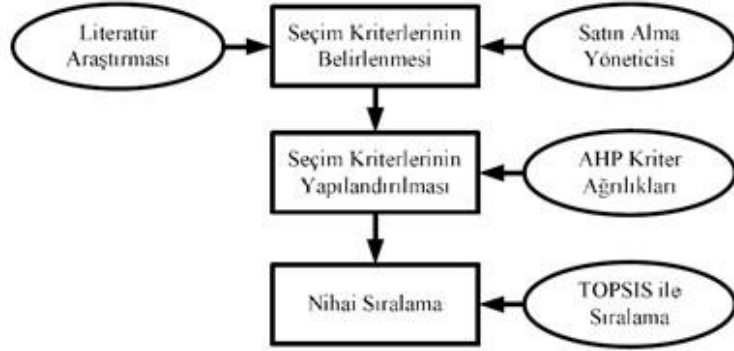
- 2- Fazlollahtabar ve arkadaşlarının (2011) yaptığı çalışmada uygulama alanı olarak bir çok ürün gamını içeren e-market seçilmiş olup, Şekil 1.16'da gösterilen birleşik AHP-TOPSIS modeli uygulanmıştır. Öncelikle tedarikçi seçim kriterleri müşteri tercihlerine göre belirlenmiş olup, model üzerinde kriter ağırlıkları AHP ile hesaplanarak, TOPSİS 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.



Şekil 1.16: AHP-TOPSIS birleşik modeli.

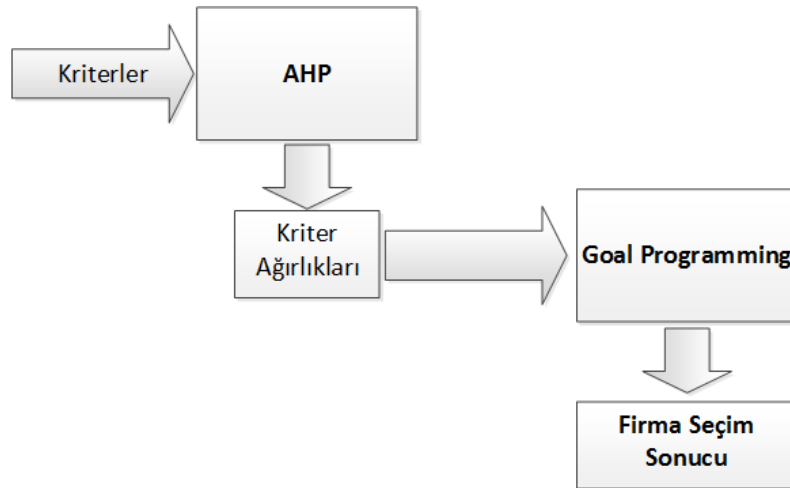
- 3- Supçiller ve Çapraz (2011) da AHP ile TOPSİS'i birleştirerek, mukavva üreten bir işletmenin tedarikçi seçimi için uygulama yapmıştır. Şekil 1.17'de görüldüğü şekilde tedarikçi seçim kriterlerini belirlerken, literatür araştırmasından elde edilen bilgiler ve işletmenin satın alma biriminin görüşleri dikkate alınmıştır. İşletmelerin tedarikçisini seçerken kendi

özelliğine uygun kriterler belirlemek suretiyle incelenen bütünleşmiş yöntemi uygulayabileceği önerilmiştir.



Şekil 1.17: Supçiller ve Çapraz'ın (2011) AHP-TOPSIS birleşik modeli.

- 4- Alyanak ve Armane (2009) doğrusal programlamanın özel bir uygulaması olan hedef programlama GP (Goal Programming) yöntemini AHP ile birleşik model şeklinde uygulanmıştır. Çalışma kapsamında, bir akü üretim firmasında tedarikçi seçimi ve sipariş miktarlarının belirlenmesi problemi çözmek amaçlanmış olup, nicel ve nitel faktörleri göz önüne alarak en iyi tedarikçiyi seçmek ve buna göre en uygun sipariş miktarlarını belirlemek için Şekil 1.18'deki yapıyı temel alan bir yaklaşım önerilmiştir.

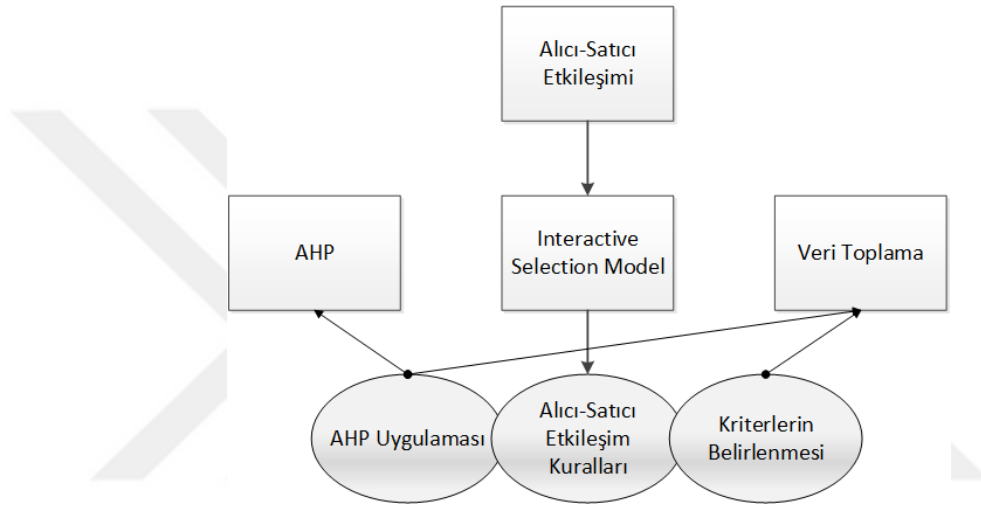


Şekil 1.18: AHP-GP birleşik modeli.

- 5- 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.

- 6- 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 özet yaklaşımı, Şekil 1.19’da gösterildiği şekilde verilmiştir. Yöntemin alıcı ile satıcının karşılıklı etkileşiminin olması ve geçerli veri toplama metodu bulunması durumlarının sağlanarak uygulandığı ifade edilmiştir.

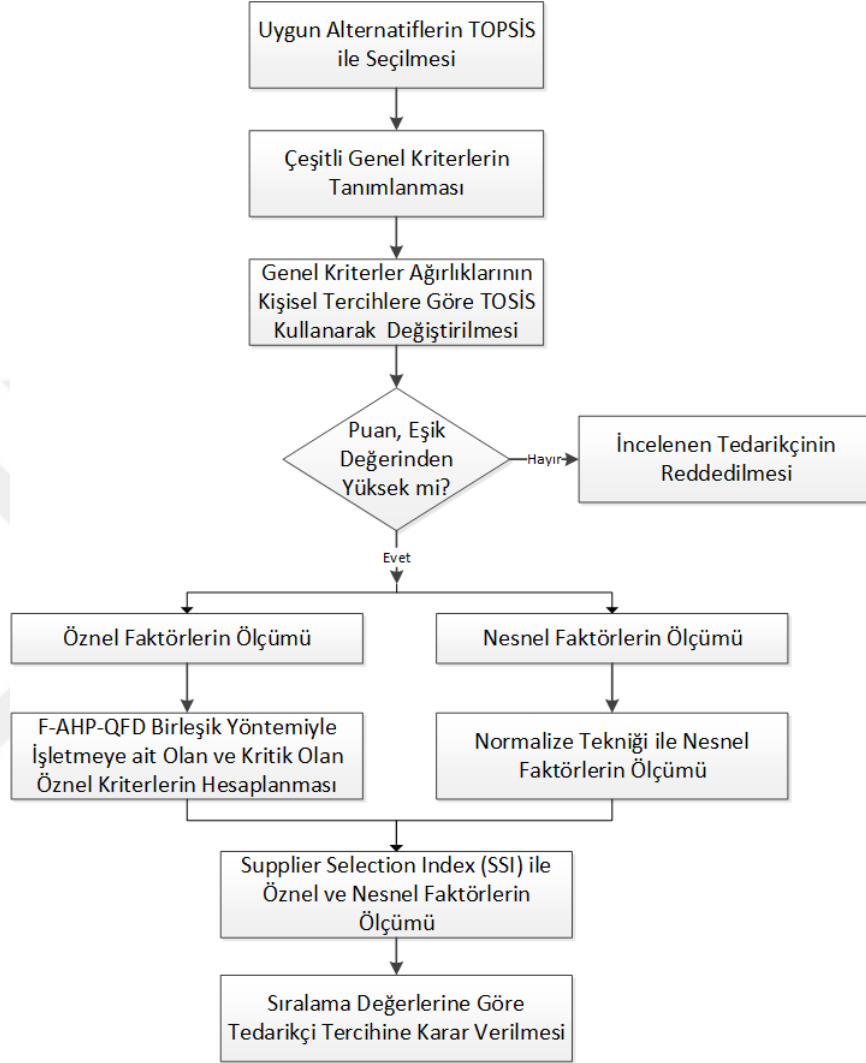


Şekil 1.19: AHP-ISM birleşik yöntemi.

Birleşik modellerden TOPSİS ile değiştirilmiş TOPSİS metodlarının 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 TOPSİS yöntemini içeren diğer 2 çalışmanın bilgileri bulunmaktadır:

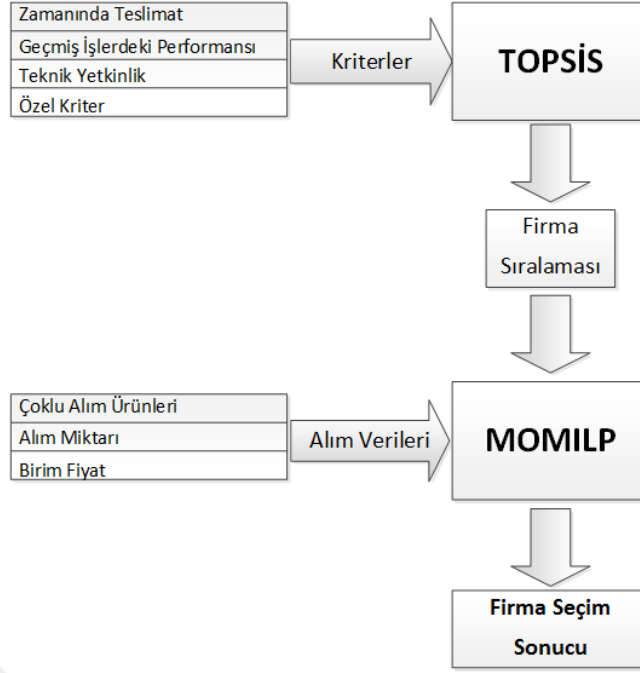
- 1- Pramanik ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında bilgisayar üretim sektöründe, Fuzzy AHP, TOPSİS, QFD (Quality Function Deployment) ve Supplier Selection Index (SSI) metodlarının kullanıldığı, esnek yapıda bir tedarikçi seçim yöntemi geliştirilmiştir. Şekil 1.20’de yöntemin akış adımları

görülmektedir. Bu model ile uygulama alanında belirsizliğin azalmış ve daha gerçekçi sonuçlar alındığı belirlenmiş ve bilgi kaybı probleminin çözümlenmiş olduğu ortaya konulmuştur.



Şekil 1.20: Fuzzy AHP-TOPSIS-QFD-SSI birleşik modeli.

- 2- Jajidi ve arkadaşları (2009) TOPSIS yöntemi ile varsayımsal örnek üzerinden tedarikçi sıralaması yapmış olup; elde edilen ağırlıklar, sipariş miktarı ve fiyat ile birlikte Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming (MOMILP) uygulanarak çoklu ürün alımı için firma seçimi yapılmaktadır. Kullanılan yöntemin modeli Şekil 1.21’de gösterilmektedir.



Şekil 1.21: TOPSİS- MOMILP birleşik modeli.

Buraya kadar olan kısımda incelenen kaynaklar içerisinde sık kullanılan yöntemlerin bulunduğu birleşik modeller incelenmiştir. İncelenen kaynaklarda bulunan diğer tedarikçi seçim modellerini de içeren detaylı tablo Ek C’de verilmiştir. Bu tabloda tek bir yöntemin kullanıldığı çalışmalara ait modeller ve birleşik model olup da sık kullanılmayan diğer yöntemler de bulunmaktadır.

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, herbir kriterin birbiriyle olan etkileşiminin de hesaba katılmasını sağladığından bu ağırlıklar kullanılarak yapılan hesaplamalarda işletme hedeflerine daha uygun sıralama sonuçlarının alınması hedeflenmektedir.

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

Son yıllarda yapılan çalışmalarda bu birleşik yöntemlerin sık kullanılması ileride yapılacak çalışmalar için önerilerde bulunulması ile bu alanda araştırmalar yapılabileceğini ortaya koymaktadır.

Bu noktadan hareketle sık kullanılan tedarikçi seçim yöntemleri daha detaylı incelenerek bu metodlara ait bilgiler ayrıntılı şekilde aşağıda anlatılmıştır.

1.4 Tedarikçi Seçiminde Sık Kullanılan Çok Kriterli Karar Verme Modelleri

Tedarikçi seçimi nitel ve nicel faktörleri içeren çok kriterli bir karar verme problemidir. Birbirlerini etkileyen seçim kriterleri olduğu zaman, tedarikçi seçimi problemi daha karmaşık hale gelir. Bu durumda, satın almacı hangi tedarikçi daha iyi olduğu ve her seçilen tedarikçiden ne kadar alınmalı problemleri hakkında karar vermek zorundadır (Alyanak ve Arman, 2009:2).

Tedarikçi seçimi kararları farklı kriterlerin değerlendirilmesini içerdiğinden çok kriterli bir karar problemi olarak değerlendirilmektedir. Tedarikçi seçiminde kalite, fiyat, teslimat ve esneklik gibi çok sayıda nitel ve nicel kriter bulunduğundan seçim süreci birçok kriteri içermelidir. Çok Kriterli Karar Verme (ÇKKV) yöntemleri birbiriyle çelişen ve çok sayıda kriter içeren problemler için çözüm önerisi sunduğundan bu tür problemlerin çözümünde sıklıkla kullanılmaktadır. Ölçülebilen ve ölçülemeyen çok sayıda faktörü eş zamanlı değerlendirme imkânı sağlayan ÇKKV yöntemlerinin kullanılması, karar vericilere doğru alternatifin seçiminde yardımcı olmaktadır (Ar v.d., 2015:286).

1.4.1 Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP)

Thomas L. Saaty tarafından 1970'li yıllarda geliştirilen analitik hiyerarşi süreci (AHP) çok kriterli problemlerin çözümünde kullanılan bir karar verme yöntemidir (Kuruüzüm ve Atsan, 2001:84). Analitik hiyerarşi süreci, hem nitel hem de nicel kriterlerin karar verme sürecinde birlikte ele alınmasına olanak sağlamaktadır (Figueira v.d., 2005:347). Analitik hiyerarşi süreci kullanarak karmaşık bir problemin çözümünde amaç, kriter (alt kriterler) ve alternatiflerden oluşan hiyerarşik bir yapı kullanır. Analitik hiyerarşi süreci ayrıştırma/hiyerarşik yapının geliştirilmesi, ikili karşılaştırmalar ve sentez olmak üzere üç aşamadan oluşmaktadır (Saaty, 1986:841).

Birinci aşama ayrıştırma/hiyerarşik yapının geliştirilmesidir. Ayrıştırma aşaması, problemin temel elemanlarını ortaya koyabilmek için hiyerarşinin yapılandırılmasından oluşmaktadır. Hiyerarşik düzende en tepede amaç yer almaktadır. Amacın altında kararı etkileyecek temel kriterler bulunur (Saaty 2001:305). Temel kriterlerin, ana amacı etkileyecek özellikleri varsa temel kriterler alt kriterlere ayrılır. Hiyerarşinin en alt bölümünde alternatifler yer almaktadır.

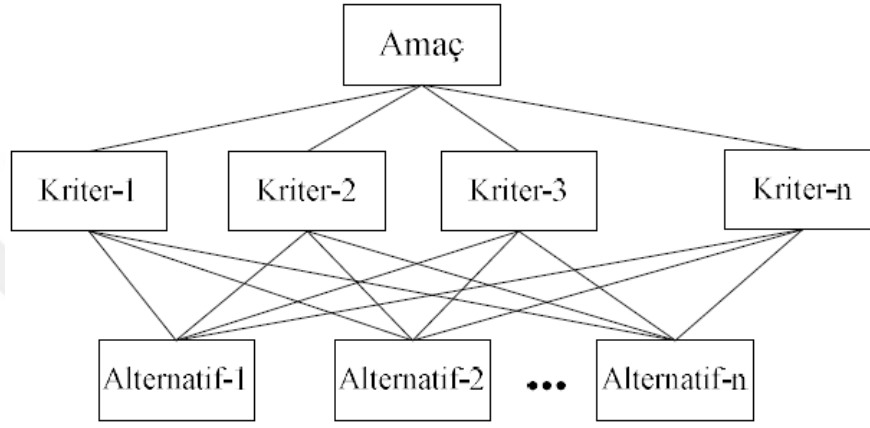
İkinci aşamada ikili karşılaştırmalar yapılır. AHP’inde ikili karşılaştırmalar, hiyerarşide yer alan elemanların bir üst düzeydeki eleman üzerindeki etkilerinin gücüne göre nispi önem değerlerinin hesaplanmasından oluşmaktadır (Saaty, 2006:563). İkili karşılaştırmaların yapılmasında, göz önünde bulundurulana kritere göre bir seçeneğin diğerine göre kaç kat önemli veya ne kadar üstün olduğu Saaty’nin geliştirdiği Tablo 1.8’de verilen ikili karşılaştırma ölçeğiyle ortaya konmaktadır (Saaty ve Vargas, 2000:6).

Tablo 1.8: AHP değerlendirme ölçeği.

Sayısal Değer	Tanım	Açıklama
1	Eşit Önem	İki faaliyet amaca eşit düzeyde katkıda bulunur
3	Birinin diğerine göre orta derecede önemli olması	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine orta derecede tercih ettirir
5	Kuvvetli derecede önemli	Tecrübe ve yargı bir faaliyeti diğerine kuvvetli bir şekilde tercih ettirir
7	Çok kuvvetli derecede önemli	Bir faaliyet güçlü bir şekilde tercih edilir ve baskınlığı uygulamada rahatlıkla görülür
9	Aşırı derecede önemli	Bir faaliyetin diğerine tercih edilmesine ilişkin kanıtlar çok büyük bir güvenilirliğe sahip
2, 4, 6, 8		Uzlaşma gerektiğinde kullanılmak üzere iki ardışık yargı arasına düşen değerler

Üçüncü aşama olan sentez aşamasında; ikili karşılaştırma matrisleri oluşturulduktan sonra bu matrislerden hareketle göreceli önem vektörü elde edilmektedir. Birinci yolda önce, A matrisindeki her bir satırın geometrik ortalaması alınır. Daha sonra elde edilen sütun vektör normalleştirilir. Bu şekilde önem vektörüne

ulaşılır. İkinci yolda ise önce her bir sütun değerinin ayrı ayrı ilgili sütun toplamına bölünerek normalleştirme işlemi yapılır. Daha sonra normalleştirilmiş matriste her bir sıranın ortalaması alınır. Böylece her bir kriter için önem ağırlıklarına ulaşılr. Sentez aşamasında alternatiflerin amaca yaptıkları katkılar dikkate alınarak bir sıralama yapılır. Bu sıralamadan hareketle alternatifler hakkında karar verilir (Özdemir, 2010:63-65). AHP yönteminin hiyerarşik yapısı Şekil 1.22’de verilmiştir (Supçiller ve Çapraz, 2011:7).

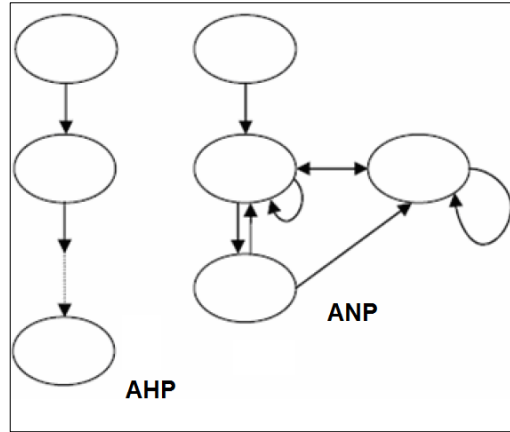


Şekil 1.22: AHP modeli hiyerarşik yapısı.

1.4.2 Analitik Ağ Süreci (ANP)

Analitik Ağ Süreci (ANP), Thomas Saaty tarafından geliştirilen Analitik Hiyerarşi Süreci (AHP) yönteminin daha genel bir şeklidir. Her iki yöntem de ikili karşılaştırma esasına dayanmaktadır. AHP karar problemini hiyerarşik bir yapıda modellerken, ANP yapılar arasındaki keskin hiyerarşiyi kaldırır. ANP, karar verme kriterleri ve seçenekleri arasında ve kendi içlerinde geri besleme ve bağımlılığa olanak tanıyan, dolayısıyla günlük hayattaki karmaşık karar problemlerinin daha doğru bir şekilde modellenebildiği bir yaklaşımdır.

ANP, üst seviyedeki elemanların alt seviyedeki elemanlardan ya da aynı seviyedeki elemanların birbirlerinden bağımsız oldukları gibi varsayımlarla problemi basite indirgmeden karar verebilmeyi mümkün kılan bir yöntemdir. ANP, hiyerarşik düzende olduğu gibi seviyelerden oluşan bir yapı yerine karmaşık ilişkileri barındırabilen bir ağ yapısındadır. Hiyerarşik bir yapı ile bir ağ yapısı arasındaki fark Şekil 1.23’da gösterilmektedir.



Şekil 1.23: AHP ile ANP arasındaki yapısal fark.

ANP'deki temel kavram "etki"dir. Bir ağ yapısında bir bileşenin diğer bir bileşeni etkilemesi orada dış bağımlılık olduğunu iki bileşen arasında iki yönlü bir okun bulunması o iki bileşen arasında karşılıklı bağımlılık ya da geri besleme olduğunu göstermektedir. Eğer bir bileşenin içerisindeki elemanlar birbirlerini etkiliyorlarsa o bileşende iç bağımlılık vardır denir ve bu durum bileşenden çıkan ve yine aynı bileşene giren bir ok ile gösterilir (Baynal ve Yüzügüllü, 2013:80).

ANP'nin uygulama aşamaları aşağıdaki şekilde özetlenebilir (Baynal ve Yüzügüllü, 2013:81-82):

1. Karar probleminin tanımlanması ve model yapısının oluşturulması,
2. Kriterler arası ikili karşılaştırmaların yapılması ve öncelik vektörlerinin Tablo 2.1'de verilen ölçeğe göre hesaplanması ile ikili karşılaştırma matrisinin oluşturulması,
3. Süpermatrisin oluşturulması,
4. Ağırlıklandırılmış süpermatrisin oluşturulması,
5. Limit süpermatrisin oluşturulması,
6. En iyi alternatifin seçimi.

ANP sürecinde kriterlerin ağırlıklarının bulunabilmesi için, çoklu kriterlerin ikili karşılaştırmaları yapılır. Bu ikili karşılaştırmalar, süper matris adı verilen birbirine bağımlı etkilerin bulunduğu bir sistemde global önceliklerin elde edilmesi için, lokal öncelik vektörleri bu parçalı matrisin sütunlarına yazılarak, kriterlerin ağırlıkları elde edilir. ANP yönteminde kullanılan süpermatrisin standart biçimi aşağıda Denklem 1.1'de verilmiştir. (Wey ve Wu, 2007: 989).

$$W = \begin{matrix} & & & C_1 & C_2 & \dots & C_n \\ & & & e_{11} & e_{12} & \dots & e_{1n} \\ C_1 & e_{11} & & & & & \\ & e_{12} & & & & & \\ & \cdot & & & & & \\ & \cdot & e_{1m1} & & & & \\ & \cdot & e_{21} & & & & \\ & \cdot & e_{22} & & & & \\ C_2 & \cdot & & W_{21} & W_{22} & \dots & W_{2n} \\ & e_{2m2} & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & \cdot & & \cdot & \cdot & \cdot & \cdot \\ & \cdot & e_{n1} & & & & \\ C_n & e_{n2} & & W_{n1} & W_{n2} & \dots & W_{nn} \\ & \cdot & & & & & \\ & e_{nmn} & & & & & \end{matrix} \quad (Denklem 1.1)$$

1.4.3 TOPSİS Modeli

Hwang ve Yoon tarafından çok kriterli karar verme tekniği olarak 1981 yılında geliştirilmiştir (Shyjith v.d., 2008: 376). Hwang ve Yoon, TOPSİS yöntemini çözüm alternatifinin pozitif-ideal çözüme en kısa mesafe ve negatif-ideal çözüme en uzak mesafe düşüncesine göre oluşturmuşlardır (Monjezi v.d., 2012: 97). TOPSİS yöntemi kompleks algoritmalar ve karmaşık matematiksel modeller içermeyen basit yapıda bir yöntemdir. Anlaşılmasının kolay olması ve sonuçlarının yorumlanmasında zorlanılmaması nedeniyle hemen hemen birçok alanda TOPSİS tekniğinden faydalanılmaktadır (Behzadian v.d., 2012: 13053).

TOPSİS metodunda aşağıdaki adımlar izlenir:

1. Amaçların belirlenmesi ve değerlendirme kriterlerinin tanımlanması,
2. Karar matrisinde, alternatifler alt alta sıralanır ve karşılarında her bir kriterin alternatiflere göre gösterdikleri özellikler ($a_{1k} \dots a_{nk}$) listelenir (Yurdakul ve İç, 2003: 4614–4615). Karar matrisinin oluşturulması Denklem 1.2’de numaralı eşitlikte verilmiştir.

$$A = \begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1k} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nk} \end{bmatrix} \quad (Denklem 1.2)$$

3. Normalleştirilmiş karar matrisinin (R) oluşturulması adımı, karar matrisindeki kriterlere ait puan veya özelliklerin kareleri toplamının karekökü alınarak matris normalize edilir (Yurdakul ve İç, 2003: 11–12). Normalleştirme işlemi için Denklem 1.4 kullanılır ve normalizasyon işlemi sonunda Denklem 1.4’de gösterilen R matrisi elde edilir.

$$r_{ij} = \frac{a_{ij}}{\sqrt{\sum_{i=1}^n a_{ij}^2}} \quad i = 1, 2, \dots, n \quad j = 1, 2, \dots, k \quad (\text{Denklem 1.3})$$

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1k} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nk} \end{bmatrix} \quad (\text{Denklem 1.4})$$

4. Ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin (V) oluşturulması adımında w_j her bir j kriterinin ağırlığı olmak üzere, amaca göre normalize edilmiş karar matrisinin elemanlarının kriterlere verilen önemler doğrultusunda göreceli ağırlık değerleri bulunur. Daha sonra Denklem 1.4’de verilen R matrisinin her bir sütunundaki elemanlar Denklem 1.5’de verilen ilgili w_j değeri ile çarpılarak Denklem 1.5’de gösterilen V matrisi oluşturulur (Monjezi v.d., 2012:98).

$$W = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1k} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ w_{n1} & w_{n2} & \dots & w_{nk} \end{bmatrix} \quad (\text{Denklem 1.5})$$

$$V = \begin{bmatrix} v_{11} & v_{12} & \dots & v_{1k} \\ v_{21} & v_{22} & \dots & v_{2k} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ v_{n1} & v_{n2} & \dots & v_{nk} \end{bmatrix} \quad (\text{Denklem 1.6})$$

5. İdeal (A^*) ve negatif ideal (A^-) çözümlerin oluşturulması adımında; pozitif ideal çözüm, ağırlıklı normalleştirilmiş karar matrisinin en iyi performans değerlerinden oluşurken, negatif ideal çözüm en kötü değerlerinden oluşur (Shyjith v.d., 2008:381). İdeal çözümler Denklem 1.7 ve Denklem 1.8 kullanılarak hesaplanabilmektedir.

$$A^* = \left\{ \left(\max_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\min_i v_{ij} \mid j \in I \right) \right\} \quad (\text{Denklem 1.7})$$

$$A^- = \left\{ \left(\min_i v_{ij} \mid j \in I \right), \left(\max_i v_{ij} \mid j \in I \right) \right\} \quad (\text{Denklem 1.8})$$

Her iki denklemde de I fayda (maksimizasyon), J ise maliyet (minimizasyon) değerini göstermektedir (Monjezi v.d., 2012: 98). Denklem 1.7'den elde edilen değerler $A^* = \{v_1^*, v_2^*, \dots, v_k^*\}$ biçiminde ve Denklem 1.8'den elde edilen değerler $A^- = \{v_1^-, v_2^-, \dots, v_k^-\}$ şeklinde gösterilebilir.

6. Ayırım ölçülerinin hesaplanması adımı, alternatifler arasındaki ayırım (mesafe) ölçülür. Her alternatifin pozitif ideal çözümden olan mesafesi Denklem 1.9'daki gibi hesaplanır. Aynı şekilde negatif ideal çözümden olan mesafelerde Denklem 1.10'daki gibi hesaplanır.

$$S_i^* = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^*)^2} \quad (\text{Denklem 1.9})$$

$$S_i^- = \sqrt{\sum_{j=1}^n (v_{ij} - v_j^-)^2} \quad (\text{Denklem 1.10})$$

7. İdeal çözüme göreli yakınlığın hesaplanması adımı Denklem 1.11'den yararlanarak ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) hesaplanır.

$$C_i^* = \frac{S_i^-}{S_i^* + S_i^-} \quad (\text{Denklem 1.11})$$

8. Alternatifler ideal çözüme göreli yakınlık (C_i^*) değerlerine göre sıralanır ve maksimum C_i^* değeri seçilir (Monjezi v.d., 2012: 98).

1.4.4 ANP-TOPSİS Modeli

ANP-TOPSİS birleşik modelinde, ideal çözüme en kısa mesafeyi elde etme yöntemi olan TOPSİS uygulamasında kullanılan kriter ağırlıkları, ANP yöntemi ile hesaplanır. ANP ile ağırlıkların belirlenmesinde, kriterlerin birbirlerini etkileme ve bağımlık durumları ağırlıklara yansıtıldığı için kriterlerin ağırlıkları bu etkileşime göre hesaplanmış olur (Shahroudi ve Rouydel, 2012:41).

ANP-TOPSİS birleşik modeli için Lin ve arkadaşlarının (2011) çalışmasında gerçekleştirilen uygulamanın, tedarikçi seçim modelleri kısmında Şekil 1.14'de detayları verilmiş ve süreç akışı şeması gösterilmiştir. Bu birleşik yöntemin avantajı olarak; hesaplamaların tamamının alternatiflerin ikili karşılaştırmalarını da içeren

büyük hacimdeki ANP işlemleri ile yapılması yerine, sadece kriter ağırlıklarının ANP ile belirlenmesi sonrasında TOPSİS yöntemiyle yapılacak sıralama sayesinde sonuca ulaşmanın daha pratik olacağı söylenebilir (Kasirian ve Yusuff, 2013:1051).

Literatür taramasında incelenen ANP-TOPSİS uygulamalarının çoğunlukla otomotiv sektöründe olduğu, BİT sektörü kapsamındaki teknoloji, elektronik üretim ve bilişim alanlarında yapılan çalışmalarda farklı modellerin uygulandığı görülmüştür. Bu noktadan hareketle ANP-TOPSİS modeli üzerinde BİT işletmelerinde önem taşıyan kriterler kullanılarak tedarikçi seçimi çalışması yapılması ile bu modelin BİT sektöründe uygulanması yönüyle literatüre katkı sağlayacağı değerlendirilmektedir.



İKİNCİ BÖLÜM

UYGULAMA YAPILAN ŞİRKETE AİT MEVCUT TEDARİKÇİ SEÇİM VE DERECELENDİRME MODELİ

2.1 Uygulamanın Yapıldığı Şirket Hakkında Kısa Bilgi

Uygulamanın yapıldığı şirket Türkiye'de faaliyet gösteren büyük bir iletişim operatörüdür. Müşterilerin hızla değişen iletişim ve teknoloji ihtiyaçlarına güçlü ve doğru şekilde cevap verebilmek amacıyla mobil, genişbant ve sabit hat üzerinden bilgi ve iletişim ürün ve hizmetleri vermektedir. Şirket müşterilerini yeni teknolojilerle buluşturma ve bilgi toplumuna dönüşüm sürecini hızlandırma vizyonuyla bütün illerde faaliyet göstermektedir. Şirketin sahip olduğu güçlü iletişim altyapısı sayesinde, TV hizmetleri de tek noktadan sunulmaktadır.

Toplumun bilgiye erişiminde önemli bir görev üstlenen şirket, sürdürülebilir ekonomik büyüme ve toplumsal kalkınma için temel itici güç olan BİT teknolojilerini Türkiye'nin her köşesinde kullanıma sunmaktadır. Geliştirdiği ürün ve hizmetlerle ekonomik, sosyal veya fiziksel sebeplerle toplumsal hayata katılamayan tüm kesimlerin bilgiye erişimine katkıda bulunmaktadır.

Şirket, sahip olduğu deneyim ve geleceğe dönük yüzü ile Türkiye'yi küresel arenada önemli bir oyuncu haline getirme vizyonuyla çalışmalarını sürdürmektedir. Türkiye'yi küresel platformda dijital bir üs haline getirerek, sadece Türkiye'nin değil; ulaşım, enerji, finans gibi sektörlerde, internet trafiğinin Türkiye üzerinden gerçekleşmesini hedeflemektedir.

Şirketin faaliyet alanı olan BİT sektöründe müşterilere sunulan ürün ve servislerin sağlanması için organizasyon yapısı içerisinde satınalma ve tedarikçi yönetimi birimi bulunmaktadır. Bu birim doğrudan genel müdüre bağlı şekilde çalışmaktadır. Birimin görevi sadece satınalma fonksiyonunu gerçekleştirmek değil,

aynı zamanda tedarikçi yönetimi yaparak donanım, yazılım ve hizmet alımlarının yapıldığı tedarikçilerin seçiminde kullanılacak tedarikçi derecelendirme faaliyetlerini de gerçekleştirmektedir. Bu derecelendirmeler sonucuna göre tedarikçiler sınıflandırılmakta, aralarından stratejik ortaklar seçilmekte, periyodik olarak geri bildirimler verilerek uzun dönemli ilişki sağlanması için ilgili süreçler yürütülmektedir.

2.2 Şirketin Kullandığı Mevcut Tedarikçi Seçim Yönteminin İncelenmesi

Şirket tarafından uygulanan aktif tedarikçi seçim ve derecelendirme yöntemi kapsamında kullanılan tedarikçi değerlendirme kriterleri ile seçim ve derecelendirme modeli, aşağıdaki başlıklar altında detaylı olarak incelenmiştir.

2.2.1 Şirketin Kullandığı Tedarikçi Seçim Kriterleri

Şirket, faaliyet alanında ihtiyaç duyduğu donanım, yazılım ve hizmet alımları için zaman içerisinde kendi ihtiyaçlarını dikkate alarak tedarikçi seçim kriterleri belirlemiştir. Bu kriterler belirlenirken hem satınalma biriminin hem de talep biriminin önem verdiği noktalar göz önüne alınmıştır. Ayrıca, sözkonusu kriterler şekillenirken ilgili ürün ve servislerin kullanıma verilmesinde ve işletilmesinde görev alan teknik operasyon birimlerinin görüşleri de dahil edilmiştir. Kriterleri belirleme aşamasına benzer şekilde, seçim sürecinin uygulanması aşamasında da ilgili kriterlerin ağırlıkları yine aynı birimlerden gelen görüşlere göre belirlenmiştir. Uygulama çıktılarının değerlendirilmesi neticesinde zaman içerisinde gerekmesi halinde kriter ağırlıkları güncellenmiş ve belirli bir olgunluk kazanıldıktan sonra halen kullanılan modeldeki mevcut ağırlıklar elde edilmiştir. Tablo 2.1’de şirket tarafından kullanılan kriter grupları ve bu grupları içerisinde yer alan alt kriterler verilmiştir.

Şirket tarafından kullanılan tedarikçi seçim yöntemleri ve bu yöntemlerin alt adımları dokümanite edilmiş olup, sözkonusu tedarikçi seçim süreçleri ilgili birimlerin ulaşabileceği elektronik ortamlar üzerinden paylaşılmaktadır. Bu sayede şirketin her birimi kendi ihtiyaç duyduğu ürün ve hizmetlerin temini için tedarikçilerini seçerken belirlenen kurallara uymakta ve şirket genelinde standart bir uygulama elde edilmiş olmaktadır.

Tablo 2.1: Şirket tarafından kullanılan kriter grupları ve ağırlıkları.

Kriter Grubu	Alt Kriter	Kriter açıklaması	Ağırlık (%)
Proje Performansı			35
	Teknoloji	1. Ürün Şirket'in ihtiyaçlarını karşılıyor mu? 2. Ürün geliştirilebilir mi? 3. Şirket şebekesinde çalışan ürünlerle ortak çalışabilirliği (IOT) nedir? Trial yapıldı mı? 4. Yol haritası açısından Şirket'in gelecekteki ihtiyaçlarını karşılayabiliyor mu? 5. Ürün mevcut altyapı ile uyumlu mu?	10
	Zamanında Teslim	1. Projenin önemli kilometre taşlarını zamanında yerine getiriyor mu?	15
	Teslimatın Kalitesi	1. Şirket tarafından sözleşme ile belirlenen şartları yerine getirirken verdiği hizmet kalitesi yeterli mi?	25
	İnsangücü Kalitesi	1. Proje ekibinin yetkinliği yeterli mi?	5
	Esneklik	1. Tedarikçi projede karşılaştığı zorluklar ve değişimlere uyum sağlama konusunda esnek mi? 2. Tedarikçi bedelsiz deneme sistemi kuruyor mu?	15
	Risk Yönetimi	1. Tedarikçi proje başlamadan önce ve proje esnasında oluşabilecek risklere karşı riski önleme, etkisini azaltma yönünde alternatif planları mevcut mu ve gerekli önlemleri almış mı? (Risk önem sırası veriyor mu? Yedek sistem veya eleman bulunduruyor mu?)	5
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	1. Tedarikçi alt taşeronlarını etkin bir biçimde yönetebiliyor mu? 2. Alt taşeron seçimlerinde Şirket talepleri ve hassasiyetlerini gözetiyor mu?	5
	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	1. Tedarikçinin Şirket ile stratejik uyumluluğu var mı? 2. Hedeflere ulaşma yönünde Şirket ile ortak vizyona sahip mi? 3. Şirket'in stratejilerini ve beklentilerini anlıyor mu? 4. Üst Yönetim Taahhüdü var mı?	5
	Know How Transferi	1. Tedarikçinin verdiği eğitimler (pratik, teorik) ve dokümantasyon kalitesi tatmin edici mi? 2. Tedarikçi personeli proje esnasında bilgilerini ve deneyimlerini Şirket personeline aktarıyor mu? 3. Tedarikçi Şirket'in sorduğu soruları yeterince detaylı açıklıyor mu?	5
Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	1. Tedarikçinin çevre ve çalışma standartları için uluslararası sertifikasyonları var mı? (ISO14001,EMAS,SA8000, v.b.) 2. Proje süresince sertifikasyonlara uygun hareket etti mi? Belge: Sertifikalar, Destekleyici Belgeler, Kurumsal Sorumluluk Dokümanı v.b	10	

Tablo 2.1 (Devam): Şirket tarafından kullanılan kriter grupları ve ağırlıkları.

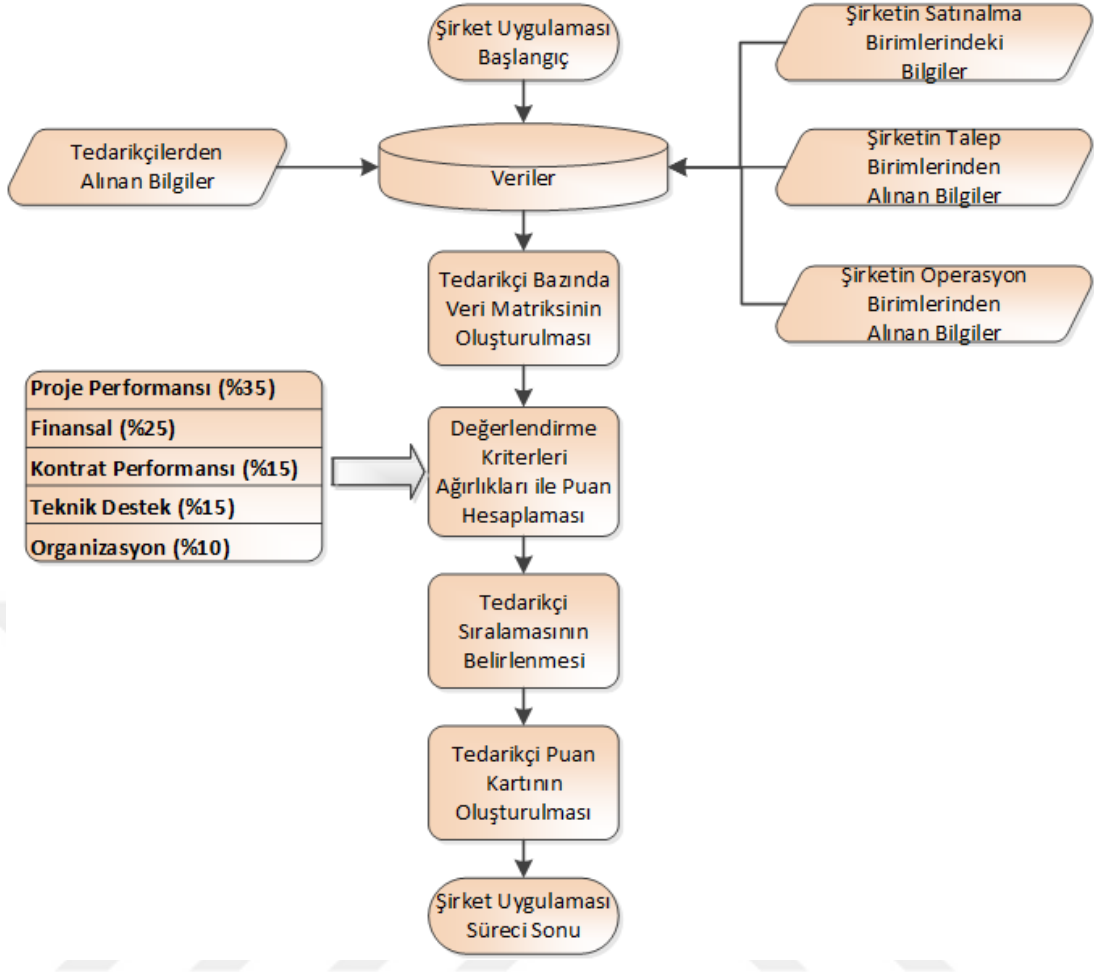
Kriter Grubu	Alt Kriter	Kriter açıklaması	Ağırlık (%)
Organizasyon			10
	Yerel organizasyon	1. Yerel organizasyonu sayı ve yetkinlik anlamında yeterli mi? 2. Lokal karar alabilme yetkisi var mı? 3. Lokal organizasyon, firmanın merkezi organizasyonundan etkin bir biçimde faydalanabiliyor mu? (Gerektiğinde hemen bir uzman getirebiliyor mu? Problem çözümünde Şirket adına öncelik alabiliyor mu? Ekipman teslimatı konusunda Şirket için öncelik alabiliyor mu?)	30
	ARGE kapasitesi	1. Şirket'in kullandığı teknolojilerde lokal AR-GE organizasyonu mevcut mu? 2. Şirket'in ihtiyaç duyduğu durumda lokal veya merkezi AR-GE organizasyonu hızlı çözümler üretiyor mu?	20
	Organizasyonel stabilitesi	1. Firma ticari varlığının değişime uğrama durumu (satın alınma, birleşme, iflas)	20
	İşbirliği ve iletişim	1. İşbirliği ve iletişimin kalitesi	30
Finansal			25
	Kredi Derecelendirmesi	1. Firma finansman sağlayabiliyor mu? 2. Kredi notu nedir? 3. Firmanın satışları son 3 yıl içinde artıyor mu?	20
	Rekabetçilik Düzeyi	1. Hem teklif aşamasında hem de teklif sonrası ticari görüşmelerde firmanın rekabetçi fiyat yaklaşımı. 2. Firma bulk indirim mi veriyor yoksa indirimini birim fiyatlara yansıtıyor mu? 3. Firmanın teklifinde gizli maliyetler var mı? 4. Firma fiyat erozyonu uyguluyor mu?	50
	Endüstri Sıralaması	1. Şirket'in kullandığı teknolojiler için endüstri raporlarındaki (Gartner vb) sıralaması	10
	Ekosistem	1. Bulunduğu ve yarattığı ekosistem ve katma değeri.	5
	Faturalama	1. Doğru (birim fiyat, adet, teşvik ve ARGEye uygunluk vb) ve zamanında faturalama yapıyor mu?	10
	Referanslar	1. Ticari uygulamaya alınmış referans durumu	5
Kontrat Performansı			15
	Ticari	1. Şirket'in ticari modeline uyumluluğu	30
	Hukuki	1. Şirket ve Türk hukuk sistemine uyumluluğu	30
	Esneklik	1. Tedarikçi kontrat ve eklerinin şartlarına uyumluluk	40
Teknik Destek			15
	SLA Uyumluluk	1. Tedarikçi taahhüt ettiği SLA 'lere bağlılık gösteriyor mu? (Problem raporu sayısı, Problemler için ortalama çözüm süresi)	30
	Availability	1. Tedarikçi taahhüt ettiği (7x24, 5x8) hizmet seviyesini verebilecek altyapıya sahip mi ? 2. Problemler konusunda gerekli eskalasyonu yapıp, takibini yapıyor mu?	10
	Yedek Parça Hizmeti	1. Yedek parça hizmetini taahhüt ettiği koşullarda ve zamanda yerine getiriyor mu? 2. Sağladığı yedek parça kalitesi yeterli mi? 3. Doğru ve detaylı raporlama yapıyor mu?	25
	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	1. Tedarikçi karşılaştığı problemler için hızlı ve zamanında çözüm üretebiliyor mu? (Patch,new release) 2. Teknik olarak değişim yönetimi yeteneği (CR)	15
	Garanti Hizmet Kalitesi	1. Tedarikçi garanti koşullarını Şirket standartlarında sağlayabiliyor mu?	20

Şirketin kullandığı kriter grupları ve bunların ağırlıklarına bakıldığında; Tablo 2.1'den görüleceği üzere, kriterler 5 grup altında toplanmış olup en çok ağırlığın %35 ile proje performansına verildiği, ardından %25 ile finansal kriterlerin geldiği, sonra sırasıyla kontrat performansı ile teknik desteğe %15 ağırlık verildiği, son sırada ise %10 ağırlıkla tedarikçi organizasyonunun geldiği görülmektedir.

Kriterlerin ağırlık dağılımına göre en yüksek oranın %35 ile proje performansı kriterlerine verilmesinin nedeni olarak BİT sektöründeki alımların genelde yazılım, donanım ve hizmet unsurlarını içeren proje bazlı tedarikler olduğu söylenebilir. Proje bazlı alımlarda tedarikçi bir iş ortağı gibi çalıştığından ve tedarikçinin şirketle uyumlu olması önem taşıdığından proje performansı ön sıradadır. BİT sektöründe yapılan alımlar belirli bir servis seviyesinin sağlanması istenen, uçtan uca bir çözüm gerektiren ve içerik açısından da teknik niteliğe sahip olan tedarikler olduğundan, ikinci sırada yüksek ağırlığa sahip kriterler olarak toplamda %30 ağırlığa sahip teknik destek ve kontrat performansı kriterleri gelmektedir. Kriter ağırlık dağılımına bu açıdan bakıldığında, ağırlıkların BİT sektörünün şartlarını karşılamak üzere belirlenmeye çalışıldığı görülmektedir. Kalan diğer %35'lik kısmın ise tedarikçinin genel görünümünü yansıtan finansal görünüm ve organizasyonel yapı kriterleri olduğu görülmektedir.

2.2.2 Şirketin Tedarikçi Değerlendirme ve Seçim Modeli

Bu çalışmanın uygulama alanı kapsamında şirketin kullandığı yönteme ait süreçlerin bilgileri alınmıştır. Kullanılan değerlendirme kriterleri ve ağırlıkları ile yapılan uygulama modeli Şekil 2.1'de verilmiştir.



Şekil 2.1: Şirketin tedarikçi derecelendirme modeli.

Şirketin uyguladığı Şekil 2.1’de gösterilen tedarikçi derecelendirme sürecinde, aşağıda belirtilen noktalar esas alınmaktadır:

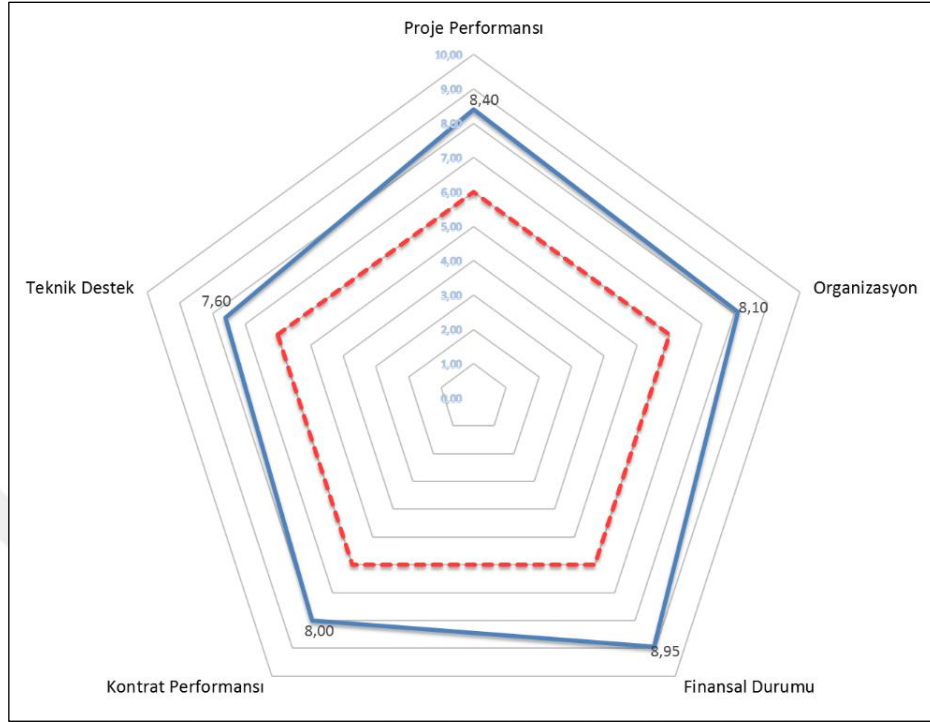
1. Değerlendirme her yarıyıl için yapılır,
2. Değerlendirme süreci başlangıcında, tedarikçilere gönderilen bilgi formlarıyla alınan bilgiler ile şirketin ilgili teknik birimleri ve satınalma bölümünün verdiği puanlamalar toplanır,
3. Şirket içinden toplanan değerlendirmeler ve tedarikçilerden alınan bilgiler kullanılarak her yarıyıl için tedarikçi puanı belirlenir,
4. Tedarikçi faaliyet alanı ve bulunduğu segmente göre derecelendirilir,
5. Puan kartı oluşturulur ve ilgili tedarikçi kategorisindeki (stratejik, tercih edilen, taktiksel) sıralaması belirlenir,
6. Tedarikçiye geri bildirim verilerek uzun dönemli ilişki hedefi için uygun ortam sağlanır.

Uygulanan tedarikçi seçim yönteminde, şirketin ilgili birimlerinde her bir kriter grubu içerisinde yer alan alt kriter için 10 üzerinden bir puan verilmekte olup, bu puanlar ilgili kriterin ağırlığı ile çarpılarak elde edilen değerler toplanmakta ve buna göre tedarikçinin sıralama puanı elde edilmektedir. Bunun yanında her bir tedarikçi için ayrı ayrı Şekil 2.2’de gösterilen şekilde bir puan kartı düzenlenmekte ve ilgili kriter grubundan aldığı bu puan bir radar grafikte gösterilmektedir.



Şekil 2.2: Tedarikçi değerlendirme puan kartı.

Tedarikçilerin değerlendirilmesi için kullanılan puan kartında bulunan radar grafik Şekil 2.3’de detaylı şekilde gösterilmiştir.



Şekil 2.3: Tedarikçi değerlendirmesi için kullanılan radar grafik.

Bu radar grafikte, şirketin belirlediği her kriter grubu bir eksen üzerinde gösterilir. Tedarikçiye şirketin birimleri tarafından verilen puanlar, ilgili eksen üzerinde yer alır. Her bir eksen de tedarikçinin ulaşması gereken eşik puan olan 6 değeri de gösterilerek, tedarikçinin iyi veya eksik olduğu noktaların görsel şekilde kolayca görülmesi sağlanır. Değerlendirme grafiklerine göre dönemsel olarak bir tedarikçi için iyileştirilmesi gerekli görülen hususlar belirlenerek, kapsam ve zaman içeren iyileştirme hedefleri tedarikçiye verilir. Tedarikçinin değerlendirilmesi güncellenerek kayıt altında tutulur.

Kullanılan yöntemin avantajı, tedarikçinin durumunun radar grafik üzerinden bir bütün olarak kolayca görülebilmesidir. Tedarikçinin üstün veya gelişmesi gereken yönleri kriter bazında ayrı boyutlar olarak görülebildiğinden, tedarikçinin durumu her bir kriter buyutu üzerinden hızlıca değerlendirilebilir. Buna göre de tedarikçinin bir üst veya bir alt kategoriye geçişinin yapılabilmesi için gerekli işlemler başlatılabilir.

Yöntemin dezavantajı olarak da değerlendirme kriterlerinin 5 grupta toplanmış olması söylenebilir. Literatürde görülen kriter grupları çok daha çeşitli olduğundan,

mevcut boyutlarla daha detaylı bir irdeleme yapılamamaktadır. Değerlendirme yöntemi yapı olarak kriter sayısının artması halinde radar grafikteki boyutların artırılmasını sağlayacak nitelikte olduğundan, değerlendirme yönteminde yapılacak iyileştirmeler puan kartına kolayca yansıtılabilecek durumdadır.

2.2.3 Şirket Uygulamasına Ait Örnek Veri Kümesi

Çalışma kapsamında yapılan uygulamada kullanılması için şirket tedarikçilerinden olan, BİT sektöründe iletişim altyapısı konusunda faaliyet gösteren ve şirketin yaptığı sınıflamaya göre stratejik kategoride olan 8 tedarikçi için kriter bazında 10 üzerinden verilen puanları içeren Tablo 2.2’de gösterilen örnek veri kümesi alınmıştır ve uygulama bölümündeki hesaplamalar bu puanlarla yapılmıştır. Mevcut puanlamadaki alt kriterlerinin objektifliği değerlendirildiğinde Ek G’de gösterildiği şekilde %80 oranında objektif olduğu görülmektedir.

Tablo 2.2: Uygulamada kullanılacak örnek veri kümesi.

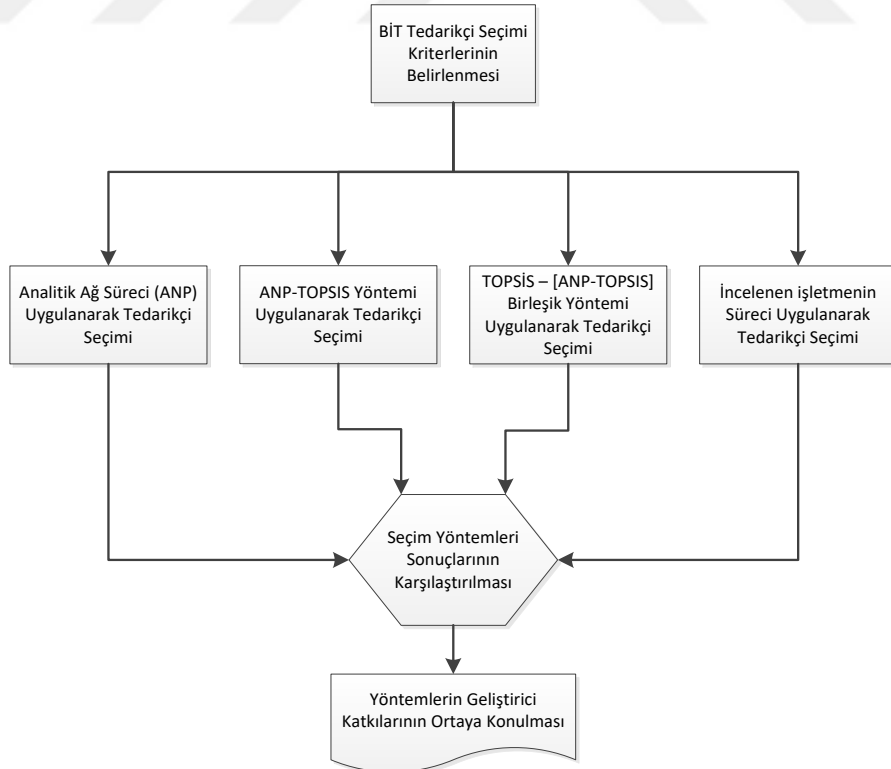
Kriter Grubu	Kriter	PUAN							
		Firmalar							
		Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G	Firma H
Proje Performansı	Proje Performansı								
	Teknoloji	9	8	8	8	7	9	7	7
	Zamanında Teslim	8	7	8	7	8	8	8	6
	Teslimatın Kalitesi	8	6	7	8	8	8	6	7
	İnsangücü Kalitesi	8	7	7	8	8	9	7	8
	Esneklik	9	8	8	8	7	9	8	7
	Risk Yönetimi	8	7	7	8	8	9	7	7
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	8	6	7	7	7	9	6	7
	Stratejik Ort./ Üst Yön. Taahhüdü	9	7	8	8	8	8	7	9
	Know How Transferi	8	7	7	8	8	9	7	9
Sertifikasyona Uygun Prj. Yönetimi	9	8	8	8	9	9	8	8	
Organizasyon	Organizasyon kalitesi								
	Yerel organizasyon	7	6	6	7	7	9	6	8
	ARGE kapasitesi	9	6	6	8	7	9	6	9
	Organizasyonel stabilitesi	9	9	7	9	9	9	7	8
	İşbirliği ve iletişim	8	7	7	9	8	8	6	9
Finansal Durumu	Finansal Durumu								
	Kredi Derecelendirmesi	8	7	7	8	7	9	7	9
	Rekabetçilik Düzeyi	9	8	9	8	7	8	8	8
	Endüstri Sıralaması	10	8	8	9	9	9	7	7
	Ekosistem	9	7	7	8	8	9	6	7
	Faturalama	9	9	8	9	9	9	7	8
Referanslar	10	8	8	8	9	10	7	6	
Kontrat Performansı	Kontrat performansı								
	Ticari	8	8	8	9	8	9	7	9
	Hukuki	8	8	7	9	7	8	6	9
	Esneklik	8	7	7	9	8	9	7	8
Teknik Destek	Teknik Destek								
	SLA uyumluluk	8	7	6	7	8	8	6	7
	Availability	8	7	6	7	8	9	6	8
	Yedek Parça Hizmeti	7	6	7	8	8	8	6	8
	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	7	6	7	7	7	7	7	7
Garanti hizmet kalitesi	8	6	6	7	8	8	6	7	

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

UYGULAMA ÇALIŞMASI

3.1 Uygulama Çalışmasında Kullanılan Yöntem

Uygulama çalışması, incelenen şirketin kullandığı model ile birinci bölümde yer alan literatürde sık kullanılan modellerden ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS metodlarıyla yapılan tedarikçi seçimlerinin sonuçlarının karşılaştırılması yöntemiyle yapılmıştır. Buna ilave olarak çalışma kapsamında TOPSİS – (ANP-TOPSİS) birleşik modeli de önerilerek sonuçları incelenmiştir. Yapılan çalışmada uygulanan yöntem Şekil 3.1’de gösterilmiştir. Uygulama sürecinin detayı Ek D’de verilmiştir.



Şekil 3.1: Uygulamanın yöntemi.

3.2 Şirket Kriter Seti ile Literatürdeki Kriter Seti Eşleştirme Çalışması

Uygulama sürecinin yer aldığı Şekil 3.1’de gösterilen akış şemasının ilk adımındaki kriterlerin belirlenmesi kısmında, öncelikle şirketin kullandığı mevcut kriter kümesi kullanılmıştır. İkinci bölümde anlatıldığı üzere şirket kriterleri 5 grup altında toplanmış olup; bu 5 boyut ile yapılan değerlendirmelerde, literatürdeki kriter çeşitliliğine göre tedarikçinin daha detaylı irdelenmesinin tam olarak sağlanamaması sözkonusudur. Bu noktadan hareketle şirketin kullandığı kriterlerin literatürden elde edilen kriter başlıkları altında gruplanmasının hem daha geniş bakış açısıyla değerlendirme yapılmasını sağlayacağı, hem de seçim metodlarının literatürde yeralan kriterlerle uygulanması sayesinde çalışmanın literatür ile uyumlu hale geleceği düşünülmüştür.

Literatür taramasında incelenen kaynaklar içerisindeki tedarikçi seçimi yapılan 38 çalışma kapsamında yer alan uygulamalarda, 541 tedarikçi değerlendirme kriteri bulunmaktadır. Literatür taraması kısmında sözkonusu kriterler ilgili oldukları kriter grupları altında bir araya toplanarak 36 kriter grubu elde edilmiştir.

Şirket tarafından kullanılan kriterler ile literatürdeki kriterlerin eşleştirilmesi çalışması yapılmadan önce literatürdeki kriterlerin sadeleştirilmesi ve gruplaması çalışması yapılmıştır. Bu sadeleştirme yapılırken aşağıdaki adımlar uygulanmıştır:

- 1- Tekrar eden kriter belirlenmiş ve isimleri aynı olacak şekilde değiştirilmiştir.
- 2- Farklı isimlere sahip farklı kriter gibi görünen fakat aynı kriteri temsil eden kriterlere aynı isim verilmiştir.
- 3- İlk 2 maddedeki işlemler kriter gruplarının isimleri için de yapılmıştır.
- 4- Sadeleştirilmesi yapılan alt kriterler ilgili kriter grupları altında toplanmıştır.

Yukarıda belirtilen sadeleştirme işlemiyle literatür incelemesinde elde edilen ve Ek B’deki kriter taksonomi tablosunda bulunan 541 alt kriter 94’e, 36 kriter grubu da 10’a indirgenerek, Tablo 3.1’deki literatür çalışmasından gelen kriterler elde edilmiştir.

Tablo 3.1: Literatürdeki tedarikçi değerlendirme kriterleri ve kriter grupları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler	Sayı
İşbirliği	14
Bilgi Paylaşımı	
İletişim Kolaylığı	
Tasarıma Aktif Katılım	
Birlikte Üretim Planlama	
Uzmanlık Paylaşımı ve Birlikte Sorun Çözümü İstekliliği	
Teknoloji Paylaşımı	
Satış Tahminleri	
Birlikte Kapasite Planlama	
Açıklık, Dürüstlük ve Güven	
Birlikte Strateji Planlama	
Finansal Planlama ve Bütçelemeye İşbirliği	
Performans ve Risk Yönetimi	
Uzun Dönem İlişki	
Diğer Firmalarla Çalışabilme	
Yetkinlikler	13
Geçmiş İşlerdeki Performansı	
Sürekli Gelişim Yeteneği	
Tedarikçinin Finansal Yetkinliği	
Tedarikçinin Teknolojik Yetkinliği	
Teknik Destek ve Tasarım Yetkinliği	
Üretim Yetkinliği	
Satış Ekibinin Profesyonelliği	
Yönetimin Problem Çözme Yeteneği	
Performans İzleme Yetkinliği	
Şirket Hafızası	
Eğitilmiş ve Tecrübeli Yöneticiler	
Proje Yönetimi	
Zamanında İşlem	
Genel Görünüm	11
Coğrafi Konumu	
Çalışanlarda Dönüşüm Oranı	
Finansal Güç	
Tamamlanmış Organizasyonel Yapı	
Tecrübe	
Tedarikçinin İtibarı	
Tutum	
Erişilebilirlik	
Sektördeki Çalışma Yılı	
Profesyonellik	
Tedarikçinin Saygınlığı	

Tablo 3.1 (Devam): Literatürdeki tedarikçi değerlendirme kriterleri ve kriter grupları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler	Sayı
Çevre	11
Atıkların Azaltılması	
Çevre Dostu Malzemelerin AR-GE'si/Kullanımı	
Çevre Koruma Politikası	
Çevre Yönetim Sistemi	
Enerji Tüketimi	
Temiz Teknoloji Kullanımı	
Ürün Geridönüşümü ve Gerikazanımı	
Yeşil Satılma	
Zararlı Maddelerin Yönetimi	
İş ve Çevre Sağlığı Bilgilendirmesi	
Çevre için Yapılan Harcamalar	
Kalite	10
Girdilerin Kalite Kontrolü	
Hatalı/İade Ürün Yüzdesi	
Kalite İyileştirme Süreci	
Kalite Kontrol Programı	
Kalite Yönetim Sistemi	
Müşteri İtirazı	
Uygun Olmayan Ürünler için Raporlama	
Üretim Süreci İyileştirme	
Yönetimin Kaliteye Verdiği Önem	
Şartnameye Uyumluluk	
Esneklik	8
Dağıtım Esnekliği	
Kapasite Esnekliği	
Sipariş Değişikliğine Hızlı Uyum Sağlanması	
Süreç Esnekliği	
Teslimat Zamanındaki Değişimlere Cevap Verebilme	
Ürün Çeşitliliğindeki Değişimlere Cevap Verebilme	
Ürün Miktarındaki Değişimlere Cevap Verebilme	
Ürün Tasarımdaki Değişimlere Cevap Verebilme	
Teslimat	8
Doğru Miktarda Teslimat	
En Küçük Sipariş Miktarı	
Konum Uzaklığı	
Siparişin Durumunun Gerçek Zamanlı Takibi için Sorgulama	
Teslimat Sıklığı	
Zamanında Teslimat	
Teslimat Süresi	
Teslimat Esnekliği	

Tablo 3.1 (Devam): Literatürdeki tedarikçi değerlendirme kriterleri ve kriter grupları.

Kriter Grubu ve Alt Kriterler	Sayı
Servis	7
Güvenilirlik	
Güvenlik	
Servisin Hızı	
Şikayet Yönetimi	
Teknik Problem Çözme Yeteneği	
Erişilebilirlik	
Ürün Garantisi	
Yenilik	6
Ar-Ge	
İnnovasyon Yeteneği	
Süreç Geliştirme	
Sürekli Gelişme Programı	
Donanım ve Yazılımı Yükseltebilme	
Teknoloji Kullanımı	
Maliyet/Fiyat	6
Destek Hizmetleri Fiyatı	
Fiyat Pazarlığına Açıklık	
Rekabetçi Fiyat	
Maliyet Belirleme Sistemi	
Erken Ödeme	
Faturalama Esnekliği	
Toplam	94

Literatürdeki kriterlerin sadeleştirilmesiyle elde edilen Tablo 3.1'deki kriterlere bakıldığında, bu kriter gruplarının içerisindeki alt kriterlerin şirket tarafından kullanılan kriterler ile örtüştüğü ancak farklı kriter grupları altında yer aldığı görülmektedir. Bu nedenle, literatür kriterleri ile şirket kriterlerinin eşleştirilmesi çalışması yapılmış olup, buna göre alt kriterlerin dağıtılması işlemi Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.2: Şirket Kriterleri ile Literatür Kriterlerinin Eşleştirilmesi.

Şirket Kriter Grubu	Şirket Alt Kriter	Kriter açıklaması	Şirket Ağırlığı (%)	Literatür Kriter Grubu	Literatür Ağırlığı (%)
Proje Performansı			35		
	Teknoloji	1. Ürün Şirket'in ihtiyaçlarını karşılıyor mu? 2. Ürün geliştirilebilir mi? 3. Şirket şebekesinde çalışan ürünlerle ortak çalışabilirliği (IOT) nedir? Trial yapıldı mı? 4. Yol haritası açısından Şirket'in gelecekteki ihtiyaçlarını karşılayabiliyor mu? 5. Ürün mevcut altyapı ile uyumlu mu?	10	Yenilik	3,50
	Zamanında Teslim	1. Projenin önemli kilometre taşlarını zamanında yerine getiriyor mu?	15	Teslimat	5,25
	Teslimatın Kalitesi	1. Şirket tarafından sözleşme ile belirlenen şartları yerine getirirken verdiği hizmet kalitesi yeterli mi?	25	Teslimat	8,75
	İnsangücü Kalitesi	1. Proje ekibinin yetkinliği yeterli mi?	5	Yetkinlik	1,75
	Esneklik	1. Tedarikçi projede karşılaştığı zorluklar ve değişimlere uyum sağlama konusunda esnek mi? 2. Tedarikçi bedelsiz deneme sistemi kuruyor mu?	15	Esneklik	5,25
	Risk Yönetimi	1. Tedarikçi proje başlamadan önce ve proje esnasında oluşabilecek risklere karşı riski önleme, etkisini azaltma yönünde alternatif planları mevcut mu ve gerekli önlemleri almış mı? (Risk önem sırası veriyor mu? Yedek sistem veya eleman bulduruyor mu?)	5	İşbirliği	1,75
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	1. Tedarikçi alt taşeronlarını etkin bir biçimde yönetebiliyor mu? 2. Alt taşeron seçimlerinde Şirket talepleri ve hassasiyetlerini gözetiyor mu?	5	Yetkinlik	1,75
	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	1. Tedarikçinin Şirket ile stratejik uyumluluğu var mı? 2. Hedeflere ulaşma yönünde Şirket ile ortak vizyona sahip mi? 3. Şirket'in stratejilerini ve beklentilerini anlıyor mu? 4. Üst Yönetim Taahhüdü var mı?	5	İşbirliği	1,75
	Know How Transferi	1. Tedarikçinin verdiği eğitimler (pratik, teorik) ve dokümantasyon kalitesi tatmin edici mi? 2. Tedarikçi personeli proje esnasında bilgilerini ve deneyimlerini Şirket personeline aktarıyor mu? 3. Tedarikçi Şirket'in sorduğu soruları yeterince detaylı açıklıyor mu?	5	İşbirliği	1,75
	Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	1. Tedarikçinin çevre ve çalışma standartları için uluslararası sertifikasyonları var mı? (ISO14001,EMAS,SA8000, v.b.) 2. Proje süresince sertifikasyonlara uygun hareket etti mi? Belge: Sertifikalar, Destekleyici Belgeler, Kurumsal Sorumluluk Dokümanı v.b	5	Kalite	1,75
	Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	1. Tedarikçinin çevre ve çalışma standartları için uluslararası sertifikasyonları var mı? (ISO14001,EMAS,SA8000, v.b.) 2. Proje süresince sertifikasyonlara uygun hareket etti mi? Belge: Sertifikalar, Destekleyici Belgeler, Kurumsal Sorumluluk Dokümanı v.b	5	Çevre	1,75

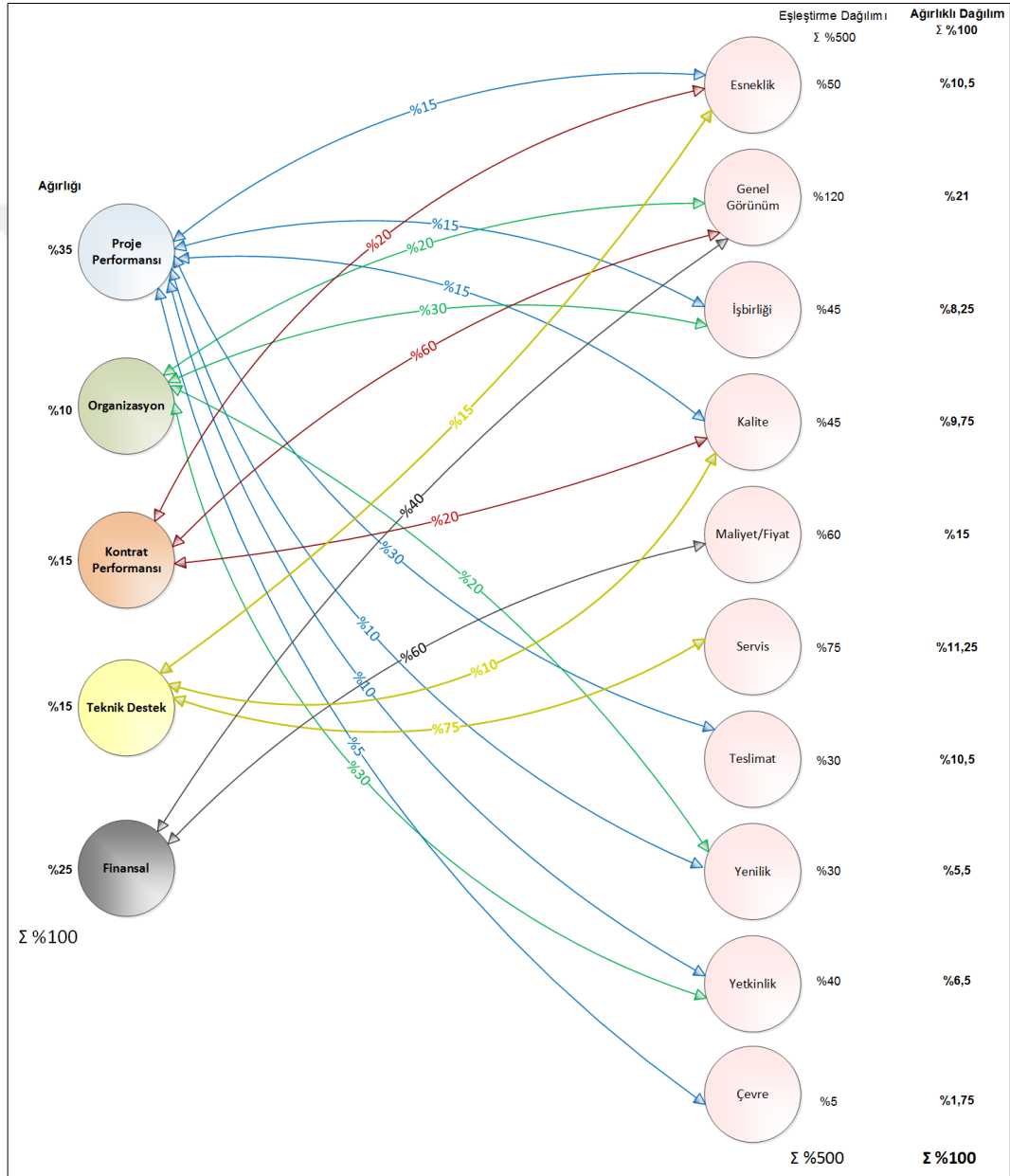
Tablo 3.2 (Devam): Şirket kriterleri ile literatür kriterlerinin eşleştirilmesi.

Şirket Kriter Grubu	Şirket Alt Kriter	Kriter açıklaması	Şirket Ağırlığı (%)	Literatür Kriter Grubu	Literatür Ağırlığı (%)
Organizasyon			10		
	Yerel organizasyon	1. Yerel organizasyonu sayı ve yetkinlik anlamında yeterli mi? 2. Lokal karar alabilme yetkisi var mı? 3. Lokal organizasyon, firmanın merkezi organizasyonundan etkin bir biçimde faydalanabiliyor mu? (Gerektiğinde hemen bir uzman getirebiliyor mu? Problem çözümünde Şirket adına öncelik alabiliyor mu? Ekipman teslimatı konusunda Şirket için öncelik alabiliyor mu?)	30	Yetkinlik	3,00
	ARGE kapasitesi	1. Şirket'in kullandığı teknolojilerde lokal AR-GE organizasyonu mevcut mu? 2. Şirket'in ihtiyaç duyduğu durumda lokal veya merkezi AR-GE organizasyonu hızlı çözümler üretiyor mu?	20	Yenilik	2,00
	Organizasyonel stabilitesi	1. Firma ticari varlığının değişime uğrama durumu (satın alınma, birleşme, iflas)	20	Genel Görünüm	2,00
	İşbirliği ve iletişim	1. İşbirliği ve iletişimin kalitesi	30	İşbirliği	3,00
Finansal			25		
	Kredi Derecelendirmesi	1. Firma finansman sağlayabiliyor mu? 2. Kredi notu nedir? 3. Firmanın satışları son 3 yıl içinde artıyor mu?	20	Genel Görünüm	5,00
	Rekabetçilik Düzeyi	1. Hem teklif aşamasında hem de teklif sonrası ticari görüşmelerde firmanın rekabetçi fiyat yaklaşımı. 2. Firma bulk indirim mi veriyor yoksa indirimini birim fiyatlara yansıtıyor mu? 3. Firmanın teklifinde gizli maliyetler var mı? 4. Firma fiyat erozyonu uyguluyor mu?	50	Maliyet/Fiyat	12,50
	Endüstri Sıralaması	1. Şirket'in kullandığı teknolojiler için endüstri raporlarındaki (Gartner vb) sıralaması	10	Genel Görünüm	2,50
	Ekosistem	1. Bulunduğu ve yarattığı ekosistem ve katma değeri.	5	Genel Görünüm	1,25
	Faturalama	1. Doğru (birim fiyat, adet, teşvik ve ARGEye uygunluk vb) ve zamanında faturalama yapıyor mu?	10	Maliyet/Fiyat	2,50
	Referanslar	1. Ticari uygulamaya alınmış referans durumu	5	Genel Görünüm	1,25
Kontrat Performansı			15		
	Ticari	1. Şirket'in ticari modeline uyumluluğu	30	Genel Görünüm	4,50
	Hukuki	1. Şirket ve Türk hukuk sistemine uyumluluğu	30	Genel Görünüm	4,50
	Esneklik	1. Tedarikçi kontrat ve eklerinin şartlarına uyumluluk	20	Kalite	3,00
	Esneklik	1. Tedarikçi kontrat ve eklerinin şartlarına uyumluluk	20	Esneklik	3,00

Tablo 3.2 (Devam): Şirket kriterleri ile literatür kriterlerinin eşleştirilmesi.

Şirket Kriter Grubu	Şirket Alt Kriter	Kriter açıklaması	Şirket Ağırlığı (%)	Literatür Kriter Grubu	Literatür Ağırlığı (%)
Teknik Destek			15		
	SLA Uyumluluk	1. Tedarikçi taahhüt ettiği SLA 'lere bağlılık gösteriyor mu? (Problem raporu sayısı, Problemler için ortalama çözüm süresi)	30	Servis	4,50
	Availability	1. Tedarikçi taahhüt ettiği (7x24, 5x8) hizmet seviyesini verebilecek altyapıya sahip mi ? 2. Problemler konusunda gerekli eskalasyonu yapıp, takibini yapıyor mu?	10	Servis	1,50
	Yedek Parça Hizmeti	1. Yedek parça hizmetini taahhüt ettiği koşullarda ve zamanda yerine getiriyor mu? 2. Sağladığı yedek parça kalitesi yeterli mi? 3. Doğru ve detaylı raporlama yapıyor mu?	25	Servis	3,75
	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	1. Tedarikçi karşılaştığı problemler için hızlı ve zamanında çözüm üretebiliyor mu? 2. Teknik olarak değişim yönetimi yeteneği (CR)	15	Esneklik	2,75
	Garanti Hizmet Kalitesi	1. Tedarikçi garanti koşullarını Şirket standartlarında sağlayabiliyor mu?	10	Servis	1,50
	Garanti Hizmet Kalitesi	1. Tedarikçi garanti koşullarını Şirket standartlarında sağlayabiliyor mu?	10	Kalite	1,50

Tablo 3.2’de şirket kriterleri ile literatür kriterlerinin eşleştirilme işlemi yapılırken, eğer bir alt kriter birden fazla kriterle ilgiliyse bu durumda bu alt kriter literatürdeki ilgili kriter grubunun içerisine bir alt kriter olarak ayrıca konulmuştur. Şirketin alt kriterlerinden sertifikasyona uygun proje yönetimi, esneklik ve garanti hizmet kalitesi için bu yöntem uygulanmıştır. Buna göre şirket kriter ağırlıklarının literatür kriterleri üzerinde dağılımı Şekil 3.2’de gösterilmiştir.



Şekil 3.2: Şirket kriter ağırlıklarının literatür kriterleri üzerine dağılımı.

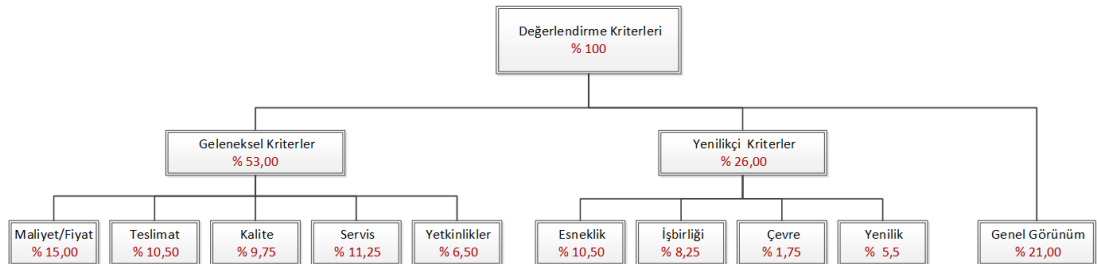
Şirket kriter ağırlıklarının literatür kriterleri üzerine dağılımının gösterildiği Şekil 3.3.’deki şemadan, literatüre göre yapılan grulamada şirkete ait 5 kriter

grubunun eşleştirme sonrasında 10 gruba çıktığı görülmektedir. Şekilde yeralan oklarla bir gruptaki alt kriterin literatürdeki ilgili hangi kriter altına taşındığını ve taşınırken hangi oranla gittiğini göstermektedir. Buna göre, her bir grubun içerisindeki alt kriterler, yeni gruplama içerisinde ilgili yerine kendi ağırlığı ile aktarılmış ve sonrasında bulunduğu grubun ağırlığı oranındaki etkisi yansıtılarak nihai ağırlıklı oranlar elde edilmiştir. Bu grupların ağırlıklarının rakamsal dağılımı Tablo 3.3’de verilmiş olup, grupların ağırlıklara göre sıralaması tablodan görülebilir.

Tablo 3.3: Literatür kriterlerine göre ağırlık dağılım oranları.

Kriter	Eşleştirme Oranı	Ağırlıklı Oran
Genel Görünüm	120,00%	21,00%
Maliyet/Fiyat	60,00%	15,00%
Teslimat	40,00%	14,00%
Servis	75,00%	11,25%
Esneklik	50,00%	10,50%
İşbirliği	45,00%	8,25%
Yetkinlik	40,00%	6,50%
Kalite	35,00%	6,25%
Yenilik	30,00%	5,50%
Çevre	5,00%	1,75%
Toplam	500,00%	100,00%

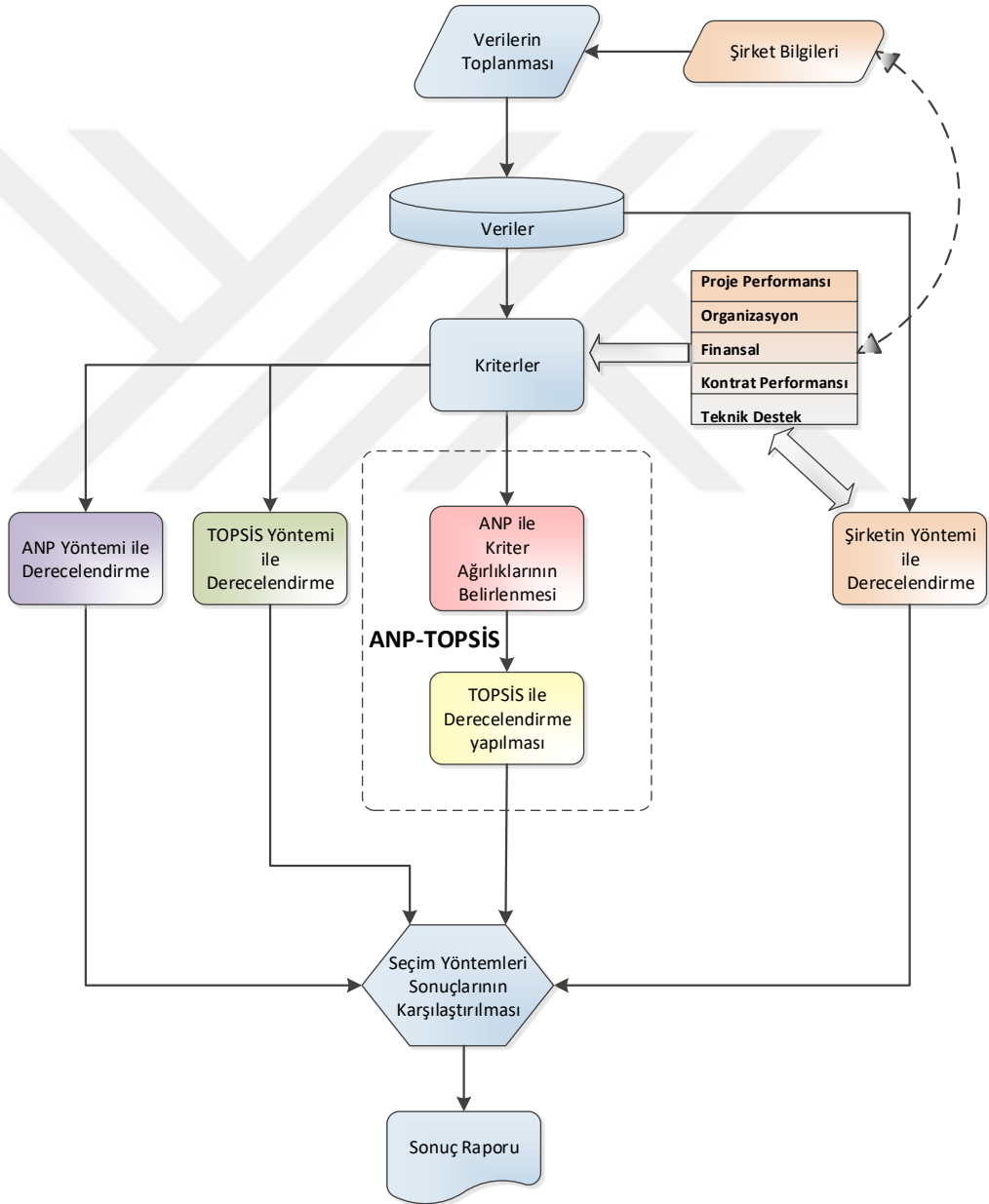
Tablo 3.3 kriter ağırlıkları açısından incelendiğinde, genel görünümün en yüksek ağırlığa sahip olduğu görülmektedir. Diğer kriterler için de bir üst seviyede geleneksel ve yenilikçi kriterler şeklinde gruplama yapıldığı zaman Şekil 3.3’de gösterilen hiyerarşik kriter yapısı elde edilir. BİT sektörü gibi güncel alanlar için yenilik, esneklik ve işbirliği unsurlarını içeren yenilikçi kriterler özellikle önem taşımaktadır.



Şekil 3.3: Literatür kriter gruplarının bir üst seviyede hiyerarşik kriter yapısı.

3.3 Şirket Kriterleri ile Şirket Uygulaması, ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS Yöntemi Sonuçlarının Hesaplanması

Şirketin tedarikçi seçiminde kullandığı kriterler ve bunların ağırlıkları ile stratejik kategoride yer alan 8 tedarikçi için sırasıyla şirkete ait modelde, ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS yöntemleri kullanılarak derecelendirme yapılmıştır. Ek-D’de detaylı olarak verilen uygulama süreci kapsamındaki Şekil 3.4’de gösterilen uygulama süreci adımları gerçekleştirilmiştir.



Şekil 3.4: Şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS’in uygulanması.

Uygulama sürecindeki Şekil 3.4’de gösterilen adımlar uygulandığında, Tablo 3.4’de verilen sıralama sonuçları elde edilmiştir. Hesaplamalar Microsoft Office Professional Plus 2016 içerisinde yer alan Excel 2016 MSO 64 bit yazılımıyla yapılmış olup, hesaplama tabloları ve detayları her bir yöntem için ayrı ayrı Ek E’de verilmiştir.

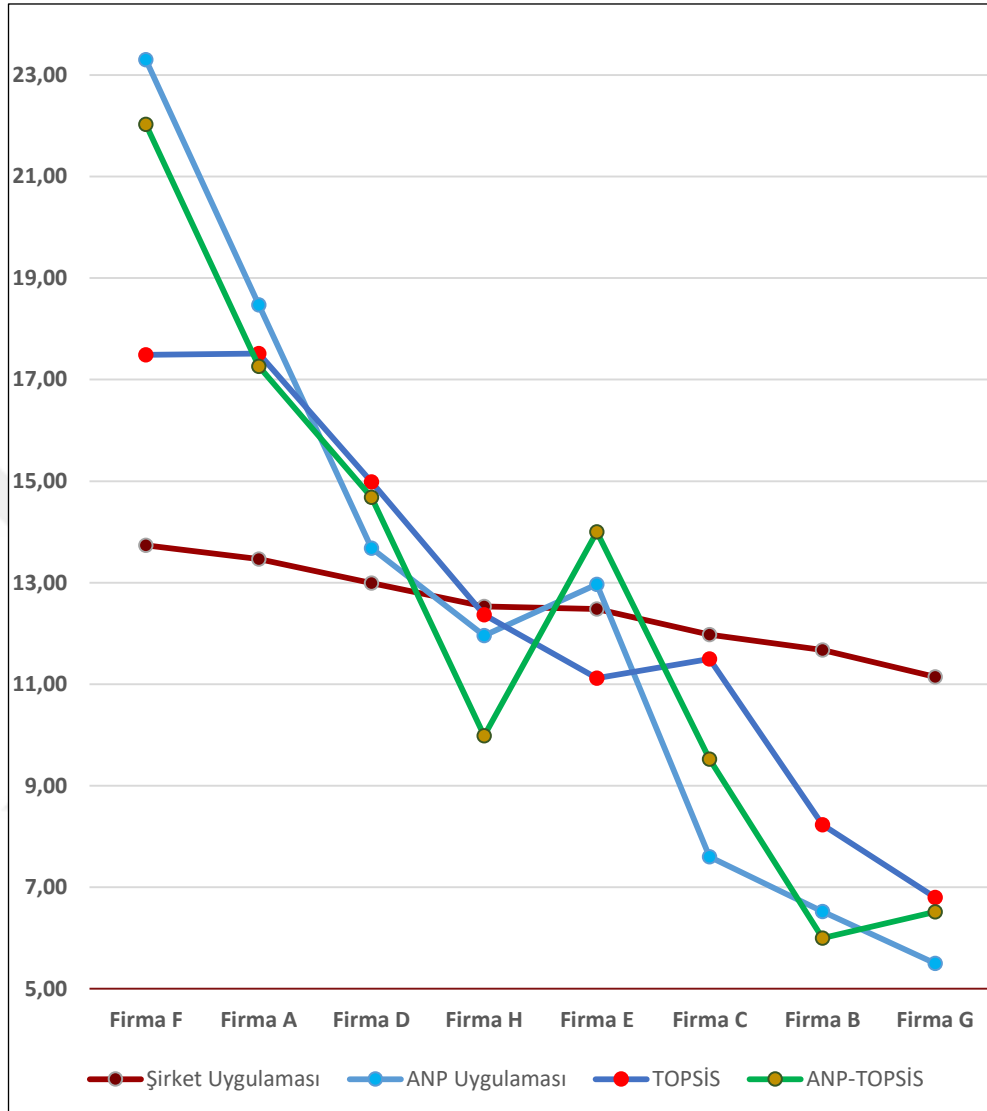
Tablo 3.4: Şirket Kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS’in uygulanmasına ait sonuçlar.

Şirket Uygulaması Sonucu				ANP Uygulaması Sonucu			
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,4975	13,74	1	Firma F	0,2330	23,30	1
Firma A	8,3275	13,46	2	Firma A	0,1847	18,47	2
Firma D	8,0375	12,99	3	Firma D	0,1368	13,68	3
Firma H	7,7500	12,53	4	Firma H	0,1196	11,96	5
Firma E	7,7200	12,48	5	Firma E	0,1297	12,97	4
Firma C	7,4100	11,98	6	Firma C	0,0760	7,60	6
Firma B	7,2200	11,67	7	Firma B	0,0652	6,52	7
Firma G	6,8950	11,15	8	Firma G	0,0550	5,50	8

TOPSİS Sonucu				ANP-TOPSİS Sonucu			
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,7561	17,49	2	Firma F	0,9543	22,03	1
Firma A	0,7572	17,51	1	Firma A	0,7476	17,26	2
Firma D	0,6478	14,98	3	Firma D	0,6359	14,68	3
Firma H	0,5348	12,37	4	Firma H	0,4325	9,99	5
Firma E	0,4809	11,12	6	Firma E	0,6065	14,00	4
Firma C	0,4971	11,50	5	Firma C	0,4125	9,52	6
Firma B	0,3558	8,23	7	Firma B	0,2599	6,00	8
Firma G	0,2939	6,80	8	Firma G	0,2822	6,51	7

Uygulamanın bu kısmında; hesaplamalar sonucunda elde edilen Tablo 3.4’deki sonuçlara bakıldığında, şirket modelinden elde edilen sıralama ile diğer uygulamaların sonuçlarının birebir örtüşmediği görülmektedir. ANP uygulamasının sonucunda, şirketin derecelendirmesindeki dördüncü ve beşinci sıralarda bulunan Firma H ve Firma E’nin sıralamasının yer değiştirdiği görülmektedir. Bu tedarikçilerin şirket uygulamasından aldıkları puanlar birbirine çok yakın puanlar olduğundan, farklı bir metod uygulandığında sıralamanın yer değiştirebileceği söylenebilir. TOPSİS ve ANP-TOPSİS ile yapılan diğer iki metodun sonuçları ise hem birbirleriyle hem de şirket ve ANP yöntemlerinin sonuçlarıyla farklılık göstermektedir. Sıralamada farklılık bulunan kısımlar tablolarda kalın rakamlar ve koyu tonda hücrelerle

gösterilmiştir. Sonuçların görsel olarak görülebilmesi için her bir yönteme ait sıralama Şekil 3.5’de grafik olarak verilmiştir.



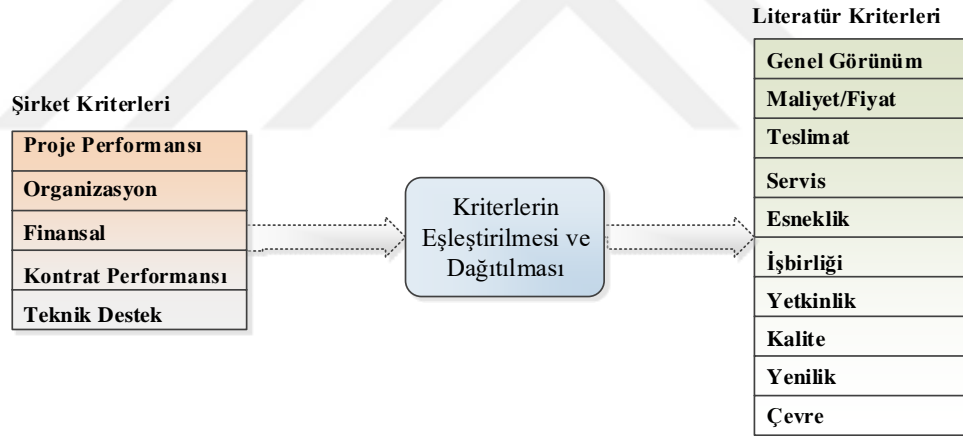
Şekil 3.5: Şirket kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS grafiği.

Şirketin kullandığı kriterler ve ağırlıkları ile yapılan derecelendirmede, Şekil 3.5’den görüleceği üzere ANP ve ANP-TOPSİS yönteminin ilk üç tedarikçinin sıralaması için şirket metodu ile uyumlu olduğu görülmüştür. TOPSİS yönteminde ise birinci ve ikinci tedarikçinin puanları birbirine eşit denecek kadar yakın çıkmıştır. Şirket sıralamasında birbirine çok yakın olan dördüncü ve beşinci tedarikçi için ANP ve ANP-TOPSİS yöntemlerinin sonuçlarına bakıldığında şirketin yaptığı sıralamada sözkonusu iki tedarikçi Firma H ve Firma E’nin sıralamasının kendi arasında değiştiği görülmüştür. ANP-TOPSİS diğer yöntemlerden farklı olarak son iki sıradaki

tedarikçilerinin sıralamasını kendi arasında değiştirmiştir. TOPSİS yönteminden, diğer üç uygulamadan farklı şekilde beşinci ve altıncı tedarikçilerin sıralamasını değiştirmiş sıralama sonuçları alınmıştır. Uygulamalar arasındaki uyum açısından bakıldığında şirket ve ANP uygulamalarının diğerlerine göre daha yakın sıralama verdikleri gözlemlenmiştir. ANP ve TOPSİS içeren yöntemlerin sıralamalarında farklılıklar olması uygulanan üç metodun da birbirinden ayrı karakteristiğe sahip olduğunu göstermiştir.

3.4 Literatür Kriterleri Kullanılarak ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS Yöntemi Sonuçlarının Hesaplanması

Uygulama aşamasında kriterler üzerinde yapılan çalışmada, şirketin kullandığı kriterler ile literatür araştırmasında görülen kriterler eşleştirilmiş ve Şekil 3.6'de gösterildiği gibi şirketin kullandığı 5 kriter grubu literatürden alınan 10 kriter grubuna dönüştürülmüştür.



Şekil 3.6: Şirket kriterlerinin literatür kriterlerine dönüştürülmesi.

Şekil 3.6'da gösterilen şirketin tedarikçi seçiminde kullandığı kriterlerin literatür kriterlerine dönüştürülmesi ve bunların ağırlıklarının alt kriterlere dağıtılmasından sonra, yukarıdaki başlık altında anlatıldığı şekilde stratejik kategoride yer alan 8 tedarikçi için sırasıyla şirkete ait modelde, ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS yöntemleri kullanılarak seçim derecelendirmesi yapılmıştır. Bu kapsamda yapılan hesaplamalarda da önceki bölümde anlatılan aynı süreç adımları kullanılmıştır ve her bir yöntem için hesaplamalar gerçekleştirilmiştir. Hesaplamalar kapsamında kullanılan puanlar, ağırlıklar ve matrisleri içeren detaylı tablolar Ek E'de verilmiştir. Buna göre literatür

kriterleri kullanılarak elde edilen hesaplama sonuçları Tablo 3.5’de her bir yöntem için ayrı ayrı verilmiştir.

Tablo 3.5: Literatür kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS’in uygulanmasına ait sonuçlar.

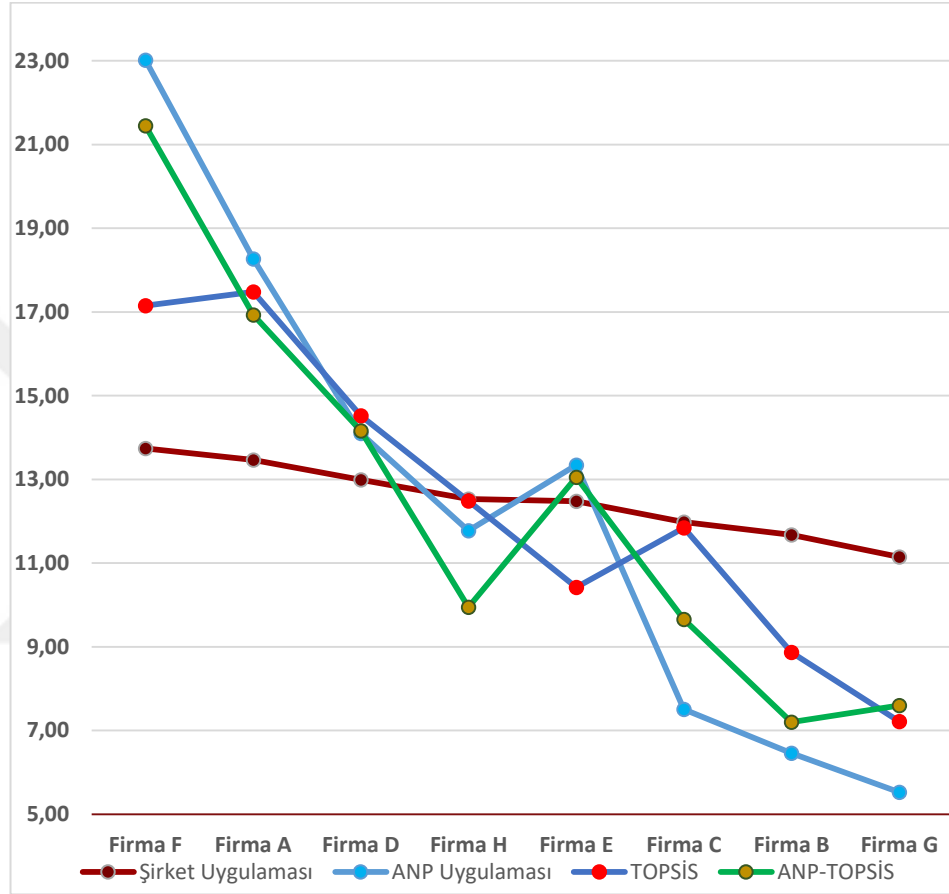
	Şirket Uygulaması Sonucu				ANP Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,4975	13,74	1	Firma F	0,2302	23,02	1
Firma A	8,3275	13,46	2	Firma A	0,1827	18,27	2
Firma D	8,0375	12,99	3	Firma D	0,1410	14,10	3
Firma H	7,7500	12,53	4	Firma H	0,1177	11,77	5
Firma E	7,7200	12,48	5	Firma E	0,1335	13,35	4
Firma C	7,4100	11,98	6	Firma C	0,0751	7,51	6
Firma B	7,2200	11,67	7	Firma B	0,0646	6,46	7
Firma G	6,8950	11,15	8	Firma G	0,0553	5,53	8

	TOPSİS Sonucu				ANP-TOPSİS Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,7405	17,15	2	Firma F	0,9237	21,45	1
Firma A	0,7547	17,48	1	Firma A	0,7291	16,93	2
Firma D	0,6268	14,52	3	Firma D	0,6098	14,16	3
Firma H	0,5388	12,48	4	Firma H	0,4285	9,95	5
Firma E	0,4500	10,42	6	Firma E	0,5622	13,05	4
Firma C	0,5114	11,85	5	Firma C	0,4158	9,66	6
Firma B	0,3827	8,87	7	Firma B	0,3103	7,20	8
Firma G	0,3117	7,22	8	Firma G	0,3272	7,60	7

Uygulamanın bu kısmında yapılan hesaplamalar sonucunda elde edilen Tablo 3.5’deki elde edilen rakamlara bakıldığında, literatür kriterlerine göre yapılan sıralamalar ile önceki bölümdeki şirket kriterleri ile yapılan sıralamalara ait sonuç rakamlarında bazı değişiklikler olmakla birlikte, tedarikçi sıralamaları her bir uygulama için aynı olmuştur. Yine burada da şirket ve ANP uygulaması daha uyumlu sıralama vermiş olup, TOPSİS ve ANP-TOPSİS methodları ile alınan sonuçlarda hem birbirlerine göre hem de diğer iki yönteme göre daha fazla farklılık elde edilmiştir. Bu farklılıklara ait sıralamalar tabloda koyu renkle gösterilmiştir. Şirket uygulamasında kullanılan hesaplama yöntemi kriter bazındaki ağırlık ve puanlarla yapılan doğrusal bir hesaplama olup; TOPSİS yönteminde çözüm alternatifinin ideal çözüme en kısa mesafe düşüncesine göre oluşturmuş olması nedeniyle tedarikçilerin kriterler bazında aldıkları puanların etkileri seçim sonucunu etkilemekte, ANP kullanılan yöntemlerde ise kriterlerin birbirine etkileri de hesaba alındığından ağırlıklar bu etki ile değişmekte ve sırama sonucunu değiştirebilmektedir. Önceki başlık altında şirket kriterleriyle

yapılan incelemeye benzer şekilde, literatür kriterleri kullanıldığında da alınan sıralama sonuçlarının farklılar içermesi uygulanan metodların karakteristiklerinin birbirlerinden farklı olmasından kaynaklanmaktadır.

Literatür kriterleriyle alınan sonuçların grafiksel gösterimi Şekil 3.7’de verilmiş olup, şirket kriterleriyle elde edilen grafiğe benzer olduğu görülmektedir.



Şekil 3.7: Literatür kriterleri ile şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS grafiği.

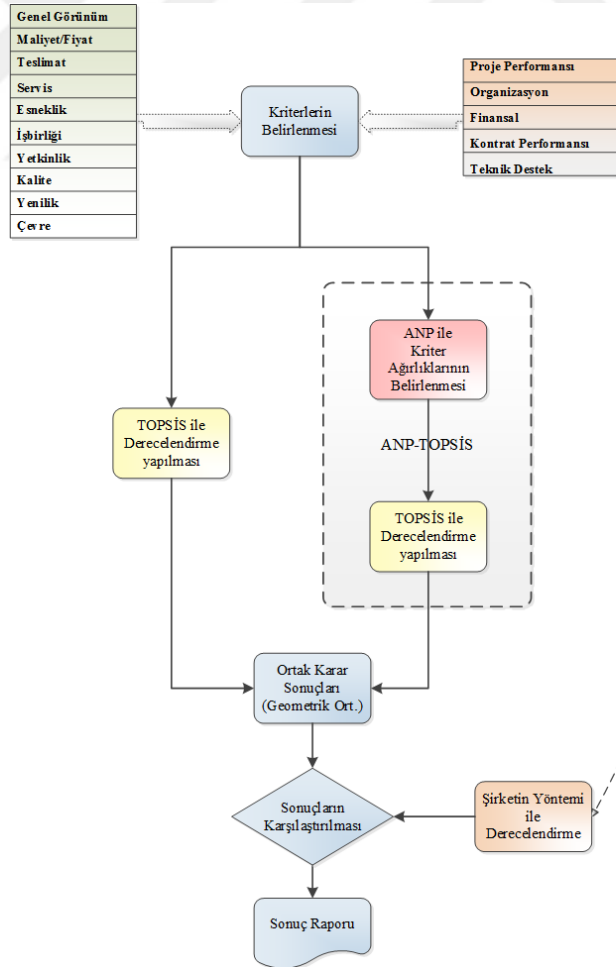
Şirket modeli, ANP, TOPSİS ve ANP-TOPSİS yöntemlerinin sonuçlarına Şekil 3.7’deki grafik üzerinden bakıldığında; şirket uygulamasında sıralama açısından tedarikçiler arasındaki farkların diğer metodlara göre daha küçük olduğu ve bu yönüyle sıralamalar aynı olmasa da ayırt edici olması açısından şirket yöntemi dışındaki metodların tedarikçiler arasındaki farkların daha kolay anlaşılmasını sağladığı görülmüştür.

3.5 TOPSİS ve ANP-TOPSİS Birleşik Modeli Önerisi ile Şirket ve Literatür Kriterleri Kullanılarak Hesaplanması

İncelenen modeller ve kriterler ile yapılan uygulamalarda elde edilen sıralama sonuçlarında bazı tedarikçilerin sıralarının yöntemlerden alınan sonuçlar arasında birbirleriyle uyumlu olduğu, bazılarının ise farklı sıralarda değerlendirme sonucu aldığı görülmüştür.

Farklı tedarikçi seçim yöntemleri alternatifleri için uygulama kısmında kullanılan yöntemler üzerinde çalışılmış olup, bu kapsamda TOPSİS ve ANP-TOPSİS sonuçları ile Denklem 3.1’de gösterilen geometrik ortalama kullanılarak ortak karar alınması yöntemiyle sonuç veren Şekil 3.8’de gösterilen TOPSİS–[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemi denenmiş ve önerilmiştir. Ortak karar alma işlemi için Shyur ve Shih (2006) tarafından yapılan çalışmada da geometrik ortalama kullanıldığı görülmüştür.

$$C_i = \left\{ \sqrt{C_{i_Topsis} \times C_{i_ANP-Topsis}} ; i = Firma_1, \dots, Firma_n \right\} \text{ (Denklem 3.1)}$$



Şekil 3.8: Önerilen TOPSİS – [ANP-TOPSİS] birleşik modeli.

Şekil 3.8’de verilen süreç adımları uygulandığında önceki bölümlerde yer alan stratejik kategoride bulunan 8 tedarikçi için ANP-[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemi ile hem şirket hem de literatür kriteri kullanılarak seçim derecelendirmesi yapılmıştır. Detaylı hesaplama tabloları Ek E’de verilen uygulamaya ait sonuçlar, Tablo 3.6’da bulunmaktadır.

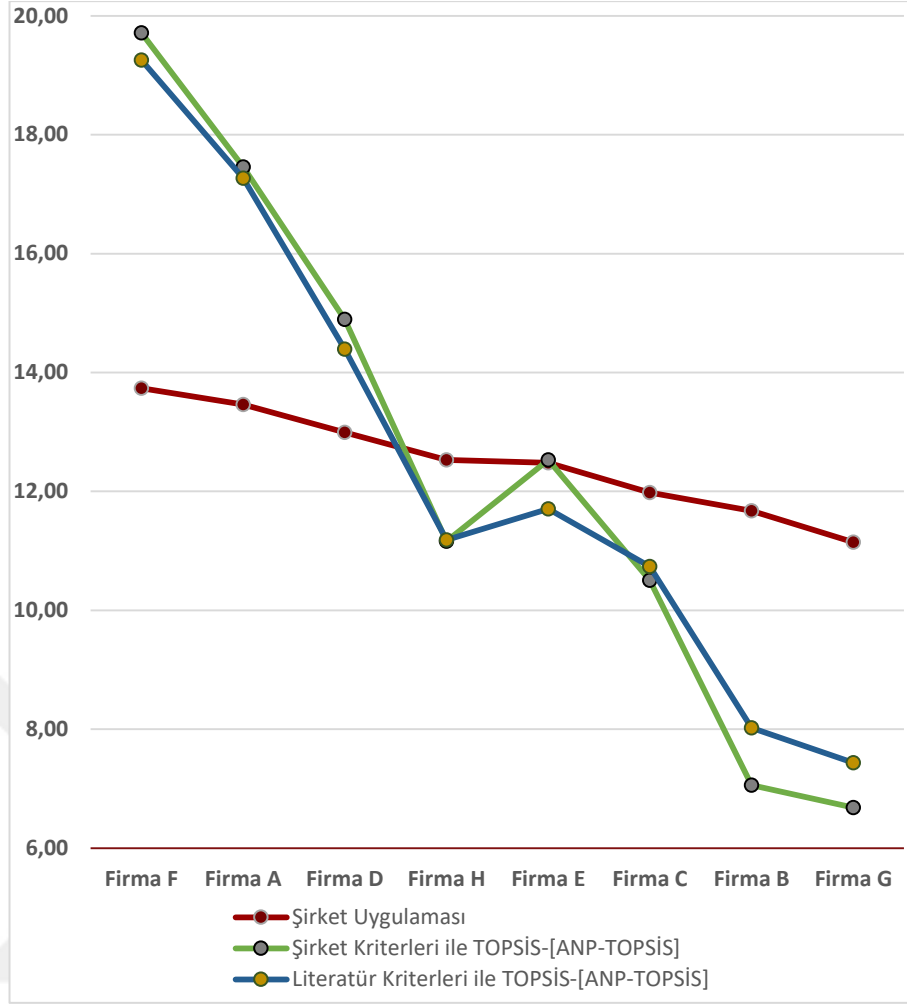
Tablo 3.6: Şirket ve literatür kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSİS] birleşik modelinin uygulanmasına ait sonuçlar.

	Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,4975	13,74	1
Firma A	8,3275	13,46	2
Firma D	8,0375	12,99	3
Firma H	7,7500	12,53	4
Firma E	7,7200	12,48	5
Firma C	7,4100	11,98	6
Firma B	7,2200	11,67	7
Firma G	6,8950	11,15	8

	Şirket Kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSİS] Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8494	19,71	1
Firma A	0,7524	17,46	2
Firma D	0,6419	14,89	3
Firma H	0,4810	11,16	5
Firma E	0,5400	12,53	4
Firma C	0,4528	10,51	6
Firma B	0,3041	7,06	7
Firma G	0,2880	6,68	8

	Literatür Kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSİS] Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8270	19,25	1
Firma A	0,7418	17,27	2
Firma D	0,6182	14,39	3
Firma H	0,4805	11,19	5
Firma E	0,5029	11,71	4
Firma C	0,4611	10,74	6
Firma B	0,3446	8,02	7
Firma G	0,3194	7,43	8

Şirket ve literatür kriterlerinin TOPSİS – [ANP-TOPSİS] birleşik modeline ayrı ayrı uygulanması sonucunda elde edilen Tablo 3.6’daki sonuçlara göre her iki uygulamada da aynı sıralama sonuçları alınmıştır. Sonuçlar genel olarak şirket uygulamasına uyumlu çıkmış olup, şirket uygulaması sıralamasından farklı olarak dördüncü ve beşinci tedarikçilerin sıralamaları yer değiştirmiştir. Bu iki tedarikçinin şirket uygulamasındaki puanları birbirine çok yakındır. Sonuçların grafiksel gösterimi Şekil 3.9’da verilmiştir.



Şekil 3.9: Şirket ve literatür kriterleri ile TOPSİS – [ANP-TOPSIS] birleşik modeli sonuçları.

Önerilen TOPSİS-[ANP-TOPSIS] birleşik modelinin Şekil 3.9'daki sonuç grafiklerine bakıldığında, bazı sapmalar olmakla birlikte hem şirket hem de literatür kriterleri ile aynı sıralama sonucunu verdiği görülmektedir. İncelenen birleşik modelin ilk üç ve son üç tedarikçi için şirket uygulaması ile aynı sıralamada uyumlu sonuçlar verdiği, sadece şirket uygulamasında birbirine yakın puanlar alan Firma H ve Firma E'nin sıralamalarını değiştirdiği grafikten anlaşılmaktadır. Birleşik model üzerinden alınan sonuç grafikleri şirket sıralamasında birbirine yakın görünen firmalar için daha ayırt edici sonuçlar vermektedir. Bu yönü ile ANP yönteminde elde edilen sonuçlara benzer bir sıralama eğrisi sözkonusudur. Firma H ve Firma E'nin sıralama puanları açısından, birleşik model ile literatür kriterleri kullanılarak elde edilen sonuçların birbirlerine daha yakın olduğu görülmüştür.

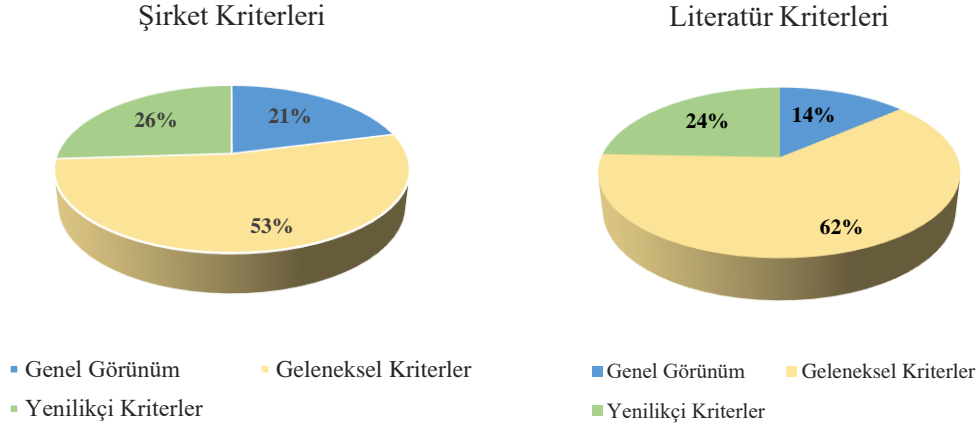
3.6 Değiştirilen Kriter Ağırlıkları ile Uygulama

Bu bölümde, kriter ağırlıklarının değiştirilmesi ile çalışma kapsamında kullanılan ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS ve TOPSİS-[ANP-TOPSİS] yöntemlerinin bir davranış değişikliği gösterip göstermediği incelenmiştir. Şirket uygulamasındaki kriterlerin, literatürde yer alan kriter gruplarıyla eşleştirilerek dağıtılması ve bir üst seviyede genel görünüm, geleneksel ve yenilikçi kriterler olarak şekillendirilen hiyerarşik kriter yapısı ile elde edilen 3 boyut üzerinde kriter dağılımını görmek için bu kriterlerin tekrar sayıları baz alınarak bir inceleme yapılmış olup Tablo 3.7 oluşturulmuştur.

Tablo 3.7: Literatür kriterlerinin tekrar sayılarının hiyerarşik kriter yapısına göre dağılımı.

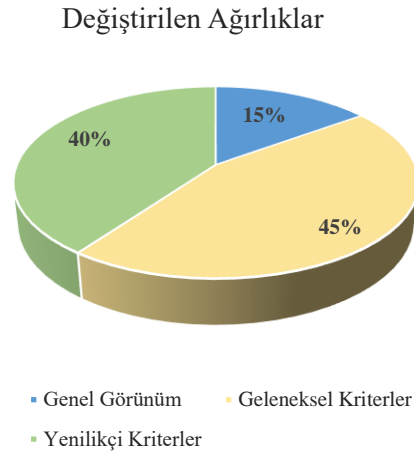
Kriter Grubu	Alt Kriter Sayısı	Alt Kriterlerin Oranı (%)	Geleneksel Kriterler (%)	Yenilikçi Kriterler (%)	Genel Görünüm (%)
Maliyet/Fiyat	90	16,64	16,64		
Kalite	83	15,34	15,34		
Genel Görünüm	74	13,68			13,68
Teslimat	71	13,12	13,12		
Yetkinlikler	57	10,54	10,54		
Esneklik	39	7,21		7,21	
Servis	34	6,28	6,28		
Yenilik	34	6,28		6,28	
İşbirliği	31	5,73		5,73	
evre	28	5,18		5,18	
Toplam	541	100	62	24	14

Şirketin kullandığı ve literatürdeki kriterlerin hiyerarşik kriter yapısıyla elde edilen dağılımlara bakıldığında, Şekil 3.10'da görüleceği gibi boyutlar arasındaki dağılımın birbiriyle uyumlu bir yapılandırma olduğu anlaşılmaktadır. Literatürde geleneksel kriterlerin ağırlığı % 62 iken Şirket ağırlıklarında bu dağılım % 53 olarak alınmıştır. Yenilikçi kriterlere literatürde % 24, Şirkette ise % 26 oranı verilmiştir. Genel görünüm oranları arasındaki fark diğer boyutlara göre daha fazla olup, Şirket %21 oranını verdiği bu boyut ile literatürdeki (% 14) mevcut duruma nazaran daha fazla önem vermektedir. Çalışılan tedarikçilerin stratejik tedarikçiler kategorisinde olması nedeniyle genel görünüm Şirket için önem taşımaktadır.



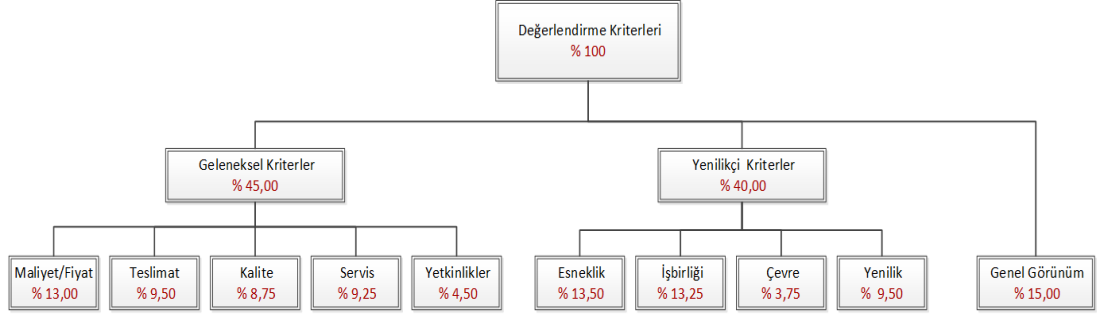
Şekil 3.10: Şirket ve literatür kriterlerinin hiyerarşik kriter yapısına göre üç boyuttaki oranları.

Uygulamanın farklı bir açıdan incelenmesi için şirketin kullandığı kriter ağırlıkları değiştirilerek uygulanmıştır. Şekil 3.11’de değiştirilen kriter ağırlıkları görülmektedir.



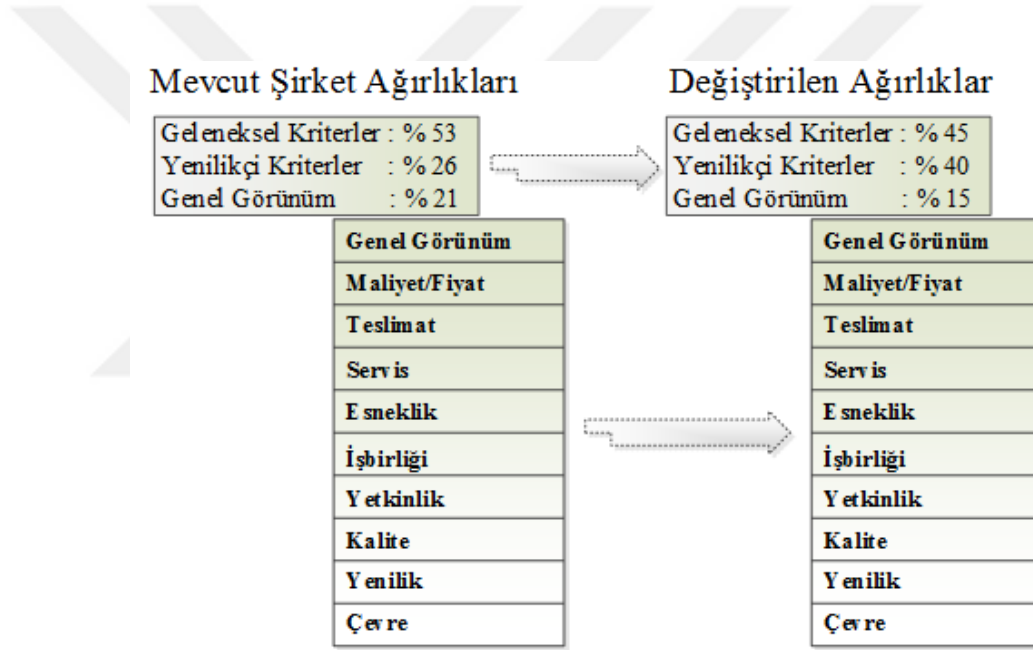
Şekil 3.11: Değiştirilen ağırlıkların hiyerarşik kriter yapısına göre üç boyuttaki dağılım oranları.

Değiştirilen ağırlıklar kriter gruplarına yansıtılırken, şirketin mevcut ağırlık dağılımı ile değiştirilen ağırlık dağılımı arasındaki oran her bir alt kriter için uygulanmıştır. Buna göre Şekil 3.11’de gösterilen boyutlara ait oranlardan kriter grubu bazında dağılım elde edilmiş olup, detayı Şekil 3.12’de gösterilen hiyerarşik kriter yapısında gösterilmiştir.



Şekil 3.12: Değiştirilen ağırlıkların dağılımı.

Değiştirilen ağırlıkların farklı bir açıdan gösterimi Şekil 3.13’de verilmiştir. Kullanılan kriter grupları literatürden alındığı şekli ile kalırken ağırlık oranlarında bir değişiklik yapılmıştır.



Şekil 3.13: Değiştirilen ağırlıkların literatür kriterlerine dağılımı.

Değiştirilen ağırlık oranlarına göre uyarlanan kriterlerin detayı, hiyerarşik kriter yapısı boyutu, kriter grubu ve alt kriter şeklinde ayrıntılı şekilde Tablo 3.8’de verilmiştir. Ağırlıklar değiştirilirken çalışma alanı olan BİT sektörü için önem taşıyan yenilikçi kriterlerin ağırlığı artırılmış olup, geleneksel ve genel görünüm kriter ağırlıkları ise oransal açıdan uyumlu şekilde azaltılmıştır.

Tablo 3.8: Değiştirilen ağırlıkların dağılımı.

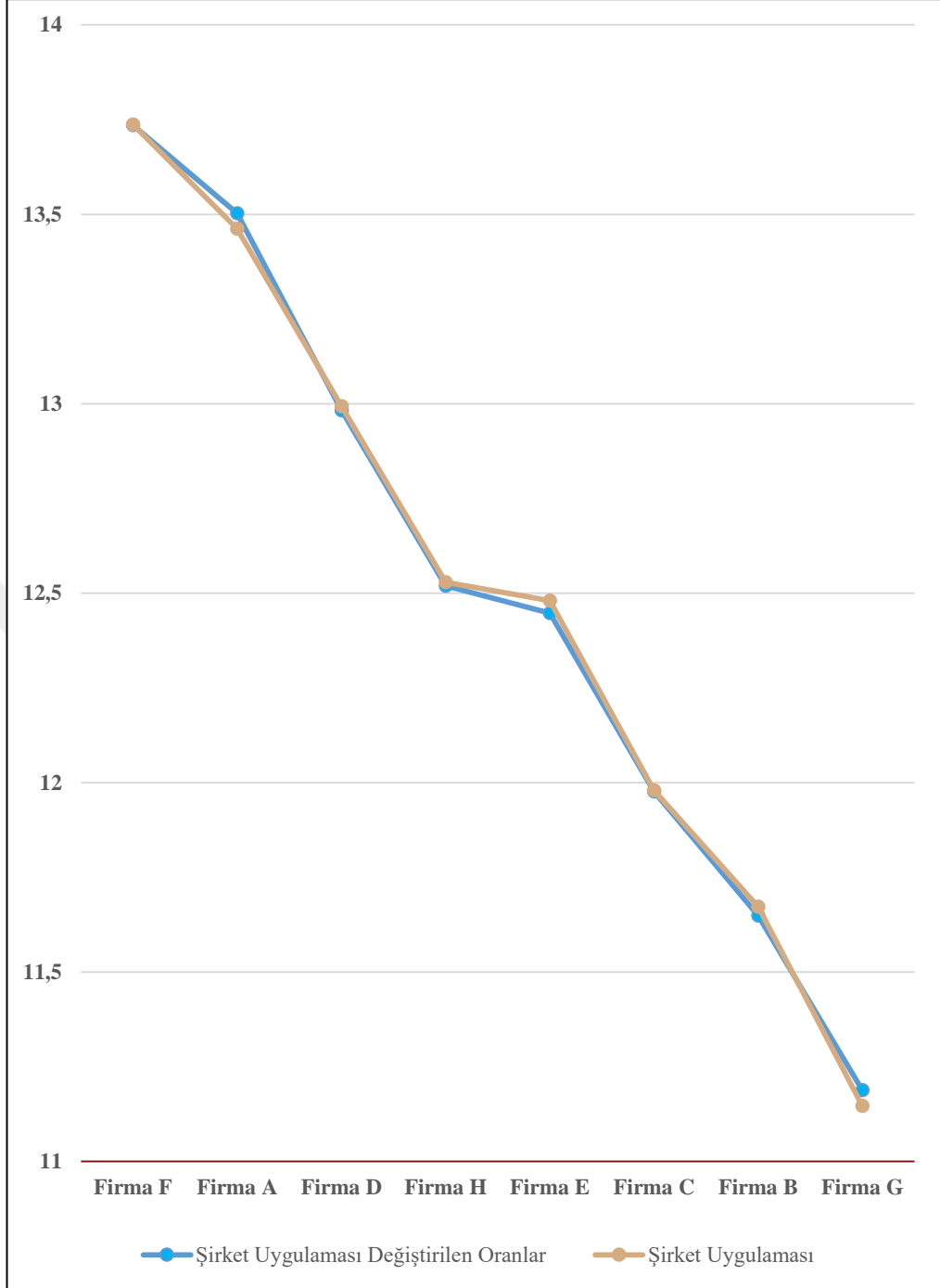
Kriter Boyutu	Kriter Grubu	Grup Ağırlığı	Alt Kriter	Ağırlık (%)
Yenilikçi Kriterler (%40)	Esneklik	13,50	Esneklik (Proje)	6,75
			Esneklik (Kontrat)	3,86
			Değişim ve Geliştirme Yeteneği	2,89
	İşbirliği	13,25	Risk Yönetimi	2,81
			Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	2,81
			Know How Transferi	2,81
			İşbirliği ve iletişim	4,82
	Yenilik	9,50	Teknoloji	6,05
			ARGE kapasitesi	3,45
	Çevre	3,75	Çevre	3,75
Genel Görünüm (%15)	Genel Görünüm	15,00	Organizasyonel stabilitesi	1,43
			Kredi Derecelendirmesi	3,57
			Endüstri Sıralaması	1,79
			Ekosistem	0,89
			Referanslar	0,89
			Ticari	3,21
			Hukuki	3,21
Geleneksel Kriterler (%45)	Yetkinlik	4,50	İnsangücü Kalitesi	1,21
			2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	1,21
			Yerel organizasyon	2,08
	Kalite	8,75	Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	1,57
			Esneklik (Kontrat) (Kalite)	2,69
			Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	1,35
			Teslimatın Kalitesi	3,14
	Maliyet /Fiyat	13,00	Rekabetçilik Düzeyi	10,83
			Faturalama	2,17
	Servis	9,25	SLA Uyumluluk	3,70
			Availability	1,23
			Yedek Parça Hizmeti	3,08
			Garanti Hizmeti	1,23
Teslimat	9,50	Zamanında Teslim	4,75	
		Teslimatın Kalitesi	4,75	

Değiştirilen kriter ağırlıkları Tablo 3.8’da belirtilen değerler kullanılarak şirket yöntemi üzerinde uygulanmış olup, Tablo 3.9’da verilen değerler elde edilmiştir.

Tablo 3.9: Değiştirilen ağırlıklar ile şirket yöntemiyle alınan sonuçlar.

	Şirket Uygulaması Sonucu				Değiştirilen Ağırlıklarla Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,4975	13,74	1	Firma F	8,5143	13,74	1
Firma A	8,3275	13,46	2	Firma A	8,3701	13,50	2
Firma D	8,0375	12,99	3	Firma D	8,0473	12,98	3
Firma H	7,7500	12,53	4	Firma H	7,7605	12,52	4
Firma E	7,7200	12,48	5	Firma E	7,7154	12,45	5
Firma C	7,4100	11,98	6	Firma C	7,4236	11,98	6
Firma B	7,2200	11,67	7	Firma B	7,2206	11,65	7
Firma G	6,8950	11,15	8	Firma G	6,9350	11,19	8

Tedarikçi seçim kriterlerinin değiştirilen ağırlıkları ile şirket yöntemi uygulanarak alınan Tablo 3.9’da verilen sonuçlara bakıldığında sıralamanın değişmediği görülmekte ve bununla birlikte sonuç değerlerinin birbirine çok yakın ve küçük sapmalar içeren değerler olması dikkati çekmektedir. Birbirine yakın puan alan Firma H ile Firma E ayrımındaki fark, çok küçük bir miktarda artmış ve sıralama biraz daha belirginleşmiştir. Böyle bir sonuç alınmasının nedenine bakıldığında; uygulama kapsamındaki tedarikçilerin şirket için önem arzeden, stratejik kategoride yer alan ve yeterli olgunluğa sahip tedarikçiler olmasından dolayı ağırlıklar değişse bile şirketin doğrusal hesaplama yöntemiyle her kriter boyutunda aldıkları puanların toplamalarında yine ilk ağırlıklarla alınana yakın bir toplam puan elde edilmektedir. Sözkonusu küçük sapmaları içeren birbirine yakın çıkan şirket uygulaması sonuçları Şekil 3.14’de gösterilmektedir.



Şekil 3.14: Değiştirilen ağırlıklar ile şirket yöntemiyle alınan sonuçlar.

Şirket uygulaması üzerinden her iki kriter ağırlığı ile alınan sonuçlar Şekil 3.14'deki grafikten görülmekte olup, sonuçların çok küçük sapmalarla birbirine yakın şekilde elde edildiği görsel olarak da anlaşılmıştır.

Değiştirilen kriter ağırlıkları ile ANP modeli için yapılan tedarikçi derecelendirme uygulamasında Tablo 3.10’da belirtilen sonuçlar alınmıştır.

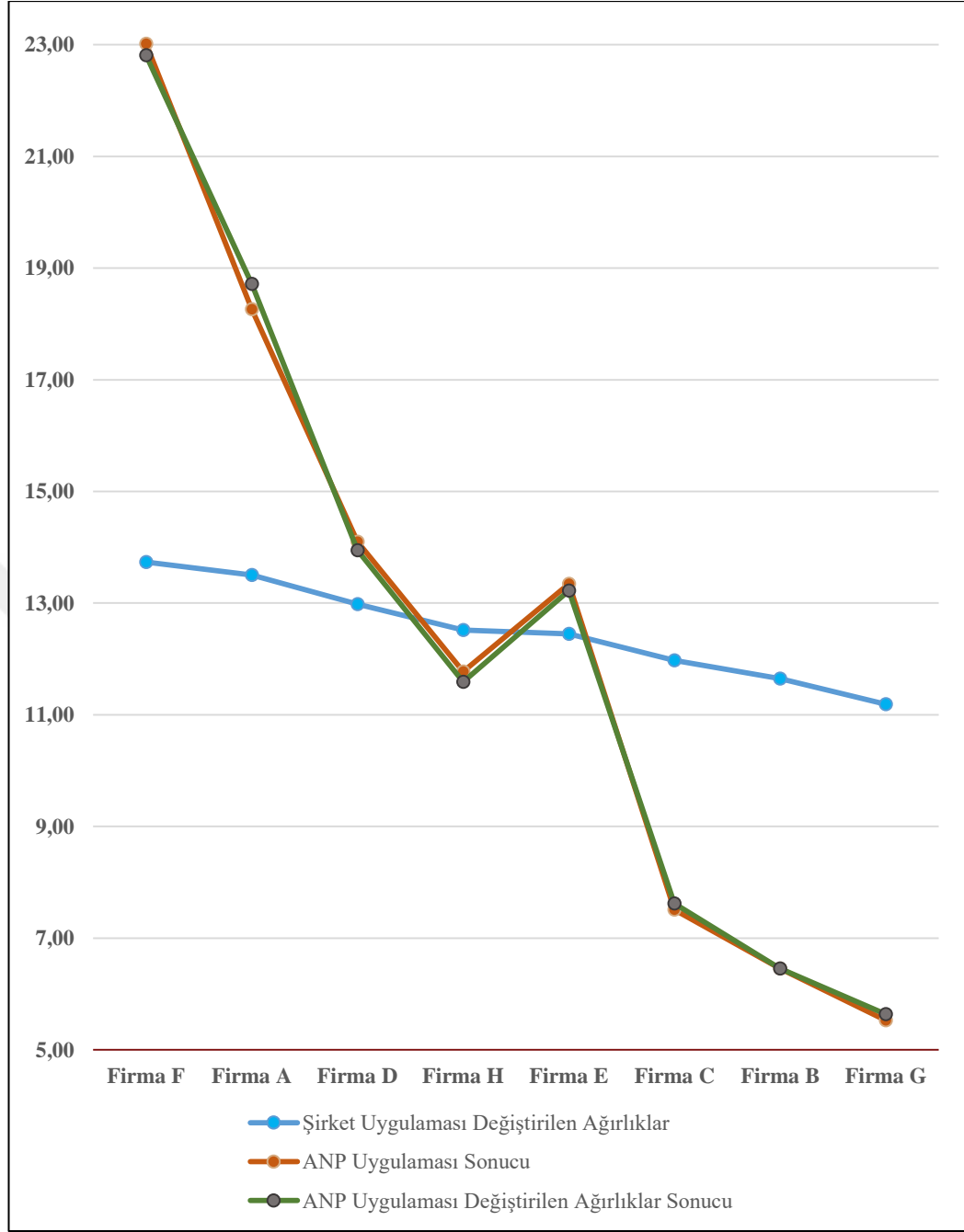
Tablo 3.10: Değiştirilen ağırlıklar ile ANP yöntemiyle alınan sonuçlar.

	Değiştirilen Ağırlıklarla Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,5143	13,74	1
Firma A	8,3701	13,50	2
Firma D	8,0473	12,98	3
Firma H	7,7605	12,52	4
Firma E	7,7154	12,45	5
Firma C	7,4236	11,98	6
Firma B	7,2206	11,65	7
Firma G	6,9350	11,19	8

	ANP Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,2302	23,02	1
Firma A	0,1827	18,27	2
Firma D	0,1410	14,10	3
Firma H	0,1335	11,77	5
Firma E	0,1177	13,35	4
Firma C	0,0751	7,51	6
Firma B	0,0646	6,46	7
Firma G	0,0553	5,53	8

	Değiştirilen Ağırlıklarla ANP Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,2281	22,81	1
Firma A	0,1872	18,72	2
Firma D	0,1395	13,95	3
Firma H	0,1159	11,59	5
Firma E	0,1323	13,23	4
Firma C	0,0762	7,62	6
Firma B	0,0645	6,45	7
Firma G	0,0564	5,64	8

Değiştirilen tedarikçi seçim kriterleri ağırlıkları kullanılarak ANP yöntemiyle yapılan derecelendirme sonuçlarına Tablo 3.10’dan bakıldığında, şirket yöntemiyle yapılan sıralamada bir birine yakın puanlar alan Firma E ve Firma H tedarikçilerinin sıralarının değiştiği, diğer tedarikçilerin sıralamalarında değişiklik olmadığı ve bu sonucun kriterler değiştirilmeden önceki sonuçlarla küçük sapmalar göstermekle birlikte uyumlu olduğu görülmüştür. Elde edilen sonuç değerleri ile Şekil 3.15’de gösterilen grafik çizilmiştir.



Şekil 3.15: Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak ANP metoduyla alınan sonuçlar.

ANP yönteminden elde edilen derecelendirme sonuçlarının grafiğinin bulunduğu Şekil 3.15’den görüleceği üzere küçük sapmalar olmakla birlikte derecelendirme sıralaması aynı kalmıştır. ANP ile yapılan derecelendirmede her iki kriter ağırlığı için de birbiriyle uyumlu, şirket uygulaması ile de Firma E ve Firma H tedarikçileri için birbirleriyle yer değiştirmiş şekilde sonuç elde edilmiştir.

TOPSİS modeli ile değiştirilen kriter ağırlıkları kullanılarak yapılan tedarikçi derecelendirme uygulamasında Tablo 3.11’de belirtilen sonuçlar alınmıştır.

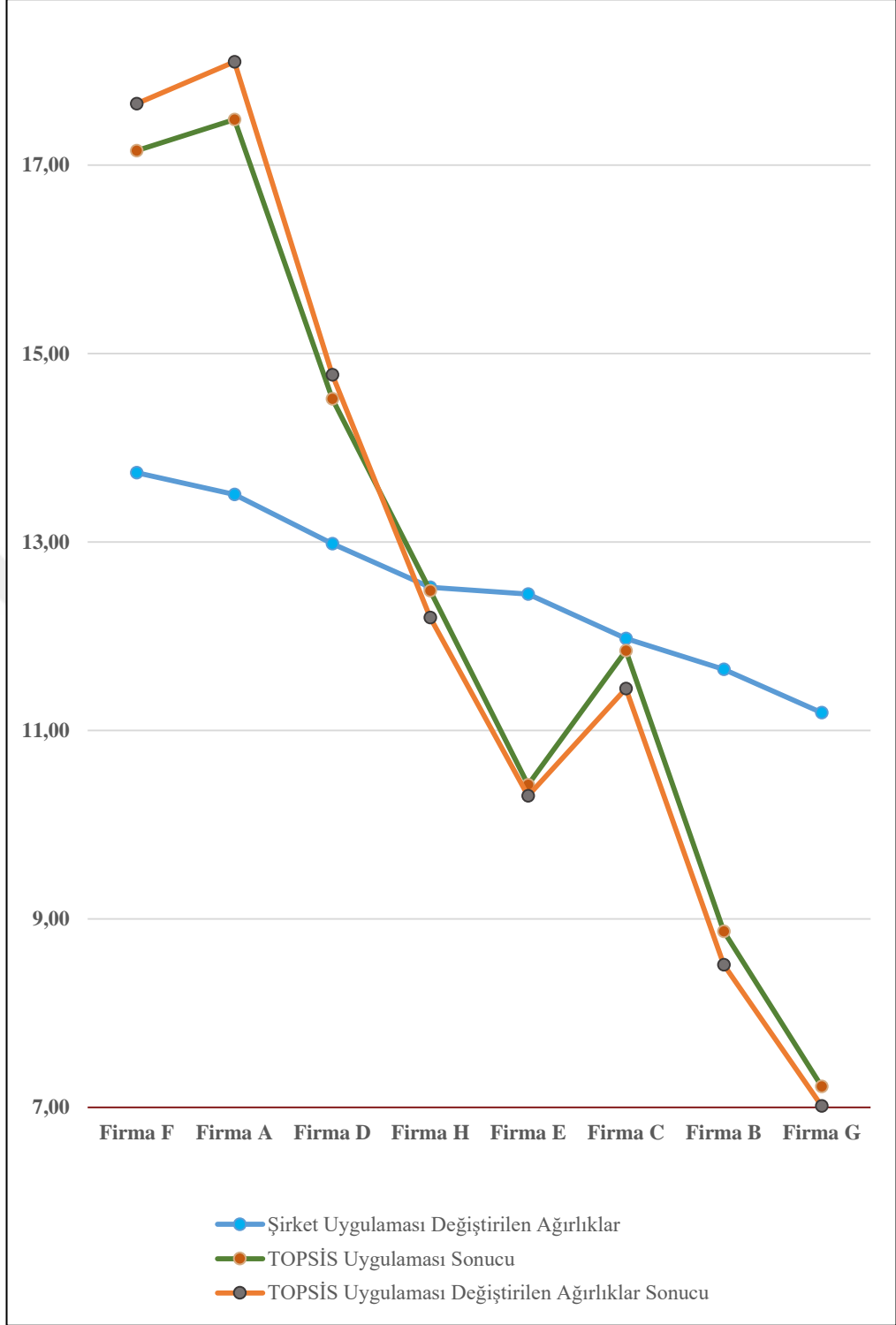
Tablo 3.11: Değiştirilen ağırlıklar ile TOPSİS yöntemiyle alınan sonuçlar.

	Değiştirilen Ağırlıklarla Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,5143	13,74	1
Firma A	8,3701	13,50	2
Firma D	8,0473	12,98	3
Firma H	7,7605	12,52	4
Firma E	7,7154	12,45	5
Firma C	7,4236	11,98	6
Firma B	7,2206	11,65	7
Firma G	6,9350	11,19	8

	TOPSİS Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,7405	17,15	2
Firma A	0,7547	17,48	1
Firma D	0,6268	14,52	3
Firma H	0,5388	12,48	4
Firma E	0,4500	10,42	6
Firma C	0,5114	11,85	5
Firma B	0,3827	8,87	7
Firma G	0,3117	7,22	8

	Değiştirilen Ağırlıklarla TOPSİS Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,7555	17,65	2
Firma A	0,7745	18,10	1
Firma D	0,6323	14,77	3
Firma H	0,5221	12,20	4
Firma E	0,4411	10,31	6
Firma C	0,4897	11,44	5
Firma B	0,3643	8,51	7
Firma G	0,3003	7,02	8

TOPSİS yöntemiyle değiştirilen tedarikçi seçim kriterleri ağırlıkları kullanılarak yapılan derecelendirme uygulamasında Tablo 3.11’de verilen sonuçlar elde edilmiştir. Her iki ağırlık dağılımı ile TOPSİS uygulamasında birbiriyle uyumlu sonuçlar alınmıştır. Şirket uygulamasına göre birinci ile ikinci ve beşinci ile altıncı sıradaki tedarikçilerin yerlerinin değişmiş olduğu, bu yönü ile her iki TOPSİS uygulamasında da birbiriyle uyumlu sonuçlar alındığı görülmüştür. Şirket uygulaması sonuçlarıyla farklılıklar görülen kısımlar, koyu renkle ve kalın yazılmış sıralama rakamlarıyla gösterilmiştir. Sonuçların grafiği Şekil 3.16’da verilmiştir.



Şekil 3.16: Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak TOPSİS metoduyla alınan sonuçlar.

TOPSİS sonuçlarına ait Şekil 3.16'daki grafikten TOPSİS sonuçlarının küçük sapmalar halinde birbirleriyle uyumlu olduğu görülmektedir.

Değiştirilmiş kriter ağırlıkları ile ANP-TOPSİS birleşik modeli üzerinden tedarikçi sıralaması yapılarak Tablo 3.11’de verilen sonuçlar alınmıştır. Tablodaki sonuçlardan şirket uygulamasına göre yapılan sıralamalardan farklılıklar görülen için sıralama rakamları koyu renkle ve kalın yazılmıştır.

Tablo 3.12: Değiştirilen ağırlıklar ile anp-topsis yöntemiyle alınan sonuçlar.

	Değiştirilen Ağırlıklarla Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,5143	13,74	1
Firma A	8,3701	13,50	2
Firma D	8,0473	12,98	3
Firma H	7,7605	12,52	4
Firma E	7,7154	12,45	5
Firma C	7,4236	11,98	6
Firma B	7,2206	11,65	7
Firma G	6,9350	11,19	8

	ANP-TOPSİS Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,9237	21,45	1
Firma A	0,7291	16,93	2
Firma D	0,6098	14,16	3
Firma H	0,4285	9,95	5
Firma E	0,5622	13,05	4
Firma C	0,4158	9,66	6
Firma B	0,3103	7,20	7
Firma G	0,3272	7,60	8

	Değiştirilen Ağırlıklarla ANP-TOPSİS Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8791	20,75	1
Firma A	0,7890	18,63	2
Firma D	0,6217	14,68	3
Firma H	0,4286	10,12	5
Firma E	0,4833	11,41	4
Firma C	0,4112	9,71	6
Firma B	0,3210	7,58	7
Firma G	0,3022	7,13	8

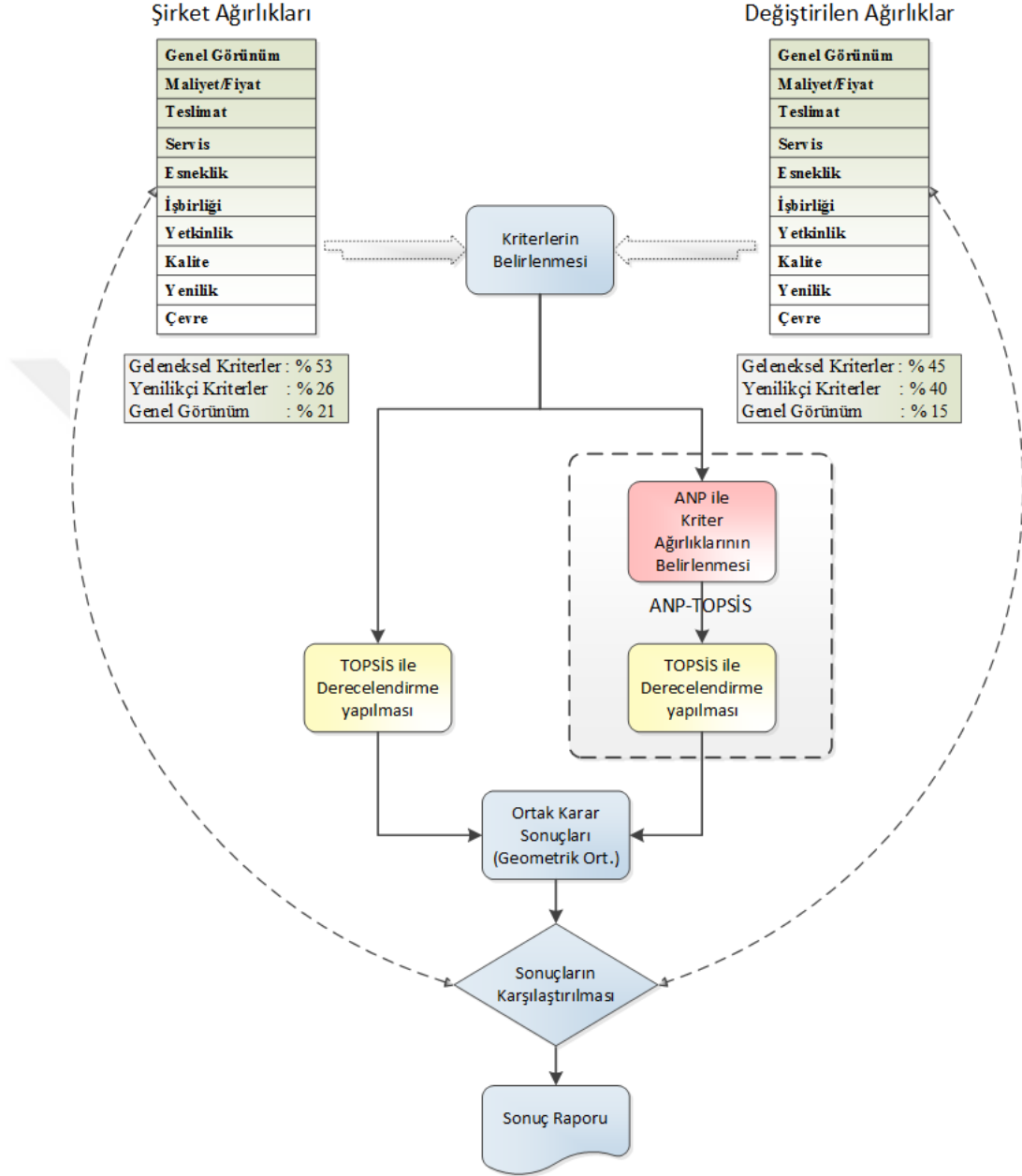
Değiştirilen Kriterler ağırlıkları ile ANP-TOPSİS Uygulamasında hesaplama yapılmıştır ve Tablo 3.12’de verilen sıralama sonuçları elde edilmiştir. ANP-TOPSİS modelinde şirket uygulamasına göre birinci ile ikinci ve dördüncü ile beşinci sıradaki tedarikçilerin yerlerinin değiştiği, değiştirilen ağırlıklarla yapılan ANP-TOPSİS uygulamasında ise sadece dördüncü ve beşinci sıradaki tedarikçilerin yerlerinin değiştiği anlaşılmıştır. Değiştirilen kriterlerle elde edilen ANP-TOPSİS sıralama sonuçları ile ANP modelinden alınan sıralama sonuçları birbiriyle uyumlu olduğu görülmüştür. Bu sonuçlara göre çizilen grafik Şekil 3.17’de bulunmaktadır.



Şekil 3.17: Değiştirilen ağırlıklar kullanılarak ANP-TOPSIS metoduyla alınan sonuçlar.

ANP-TOPSIS yöntemiyle yapılan sıralamaların verildiği Şekil 3.17’deki grafiğe bakıldığında; değiştirilen ağırlıklar kullanılarak bu yöntemle yapılan sıralamada şirket uygulaması ile Firma H ve Firma E tedarikçileri için iki noktada farklı sıralama sonuçlarının alındığı anlaşılmıştır. Ağırlıklar değiştirilmeden yapılan sıralamada ise Firma B ve Firma G tedarikçileri için iki noktada farklı sıralamalar olduğu görülmektedir.

Değiştirilen Kriter ağırlıkları ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modeli için Şekil 3.18'deki akışa göre ortak karar alınması adımı uygulanarak tedarikçi sıralaması yapılmıştır.



Şekil 3.18: Değiştirilen ağırlıkların kullanıldığı TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modeli.

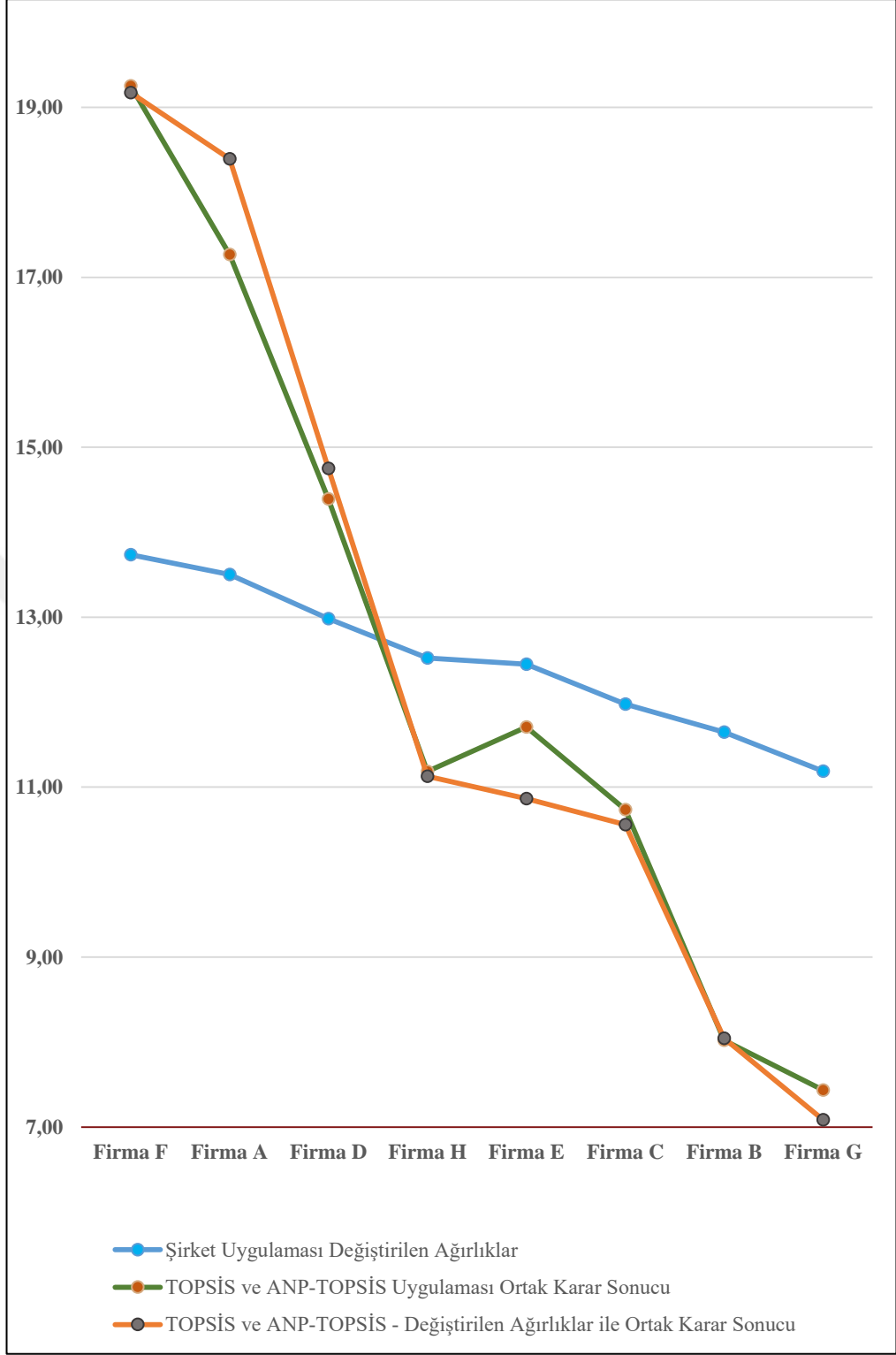
Şekil 3.18'deki TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modelinden Tablo 3.13'de verilen sıralama sonuçları elde edilmiştir.

Tablo 3.13: Değiştirilen ağırlıklar ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemiyle alınan sonuçlar.

	Değiştirilen Ağırlıklarla Şirket Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,5143	13,74	1
Firma A	8,3701	13,50	2
Firma D	8,0473	12,98	3
Firma H	7,7605	12,52	4
Firma E	7,7154	12,45	5
Firma C	7,4236	11,98	6
Firma B	7,2206	11,65	7
Firma G	6,9350	11,19	8

	TOPSİS- [ANP-TOPSİS] Uygulaması Sonucu				Değiştirilen Ağırlıklarla TOPSİS-[ANP-TOPSİS] Uygulaması Sonucu		
	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama		Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8270	19,25	1	Firma F	0,8149	19,17	1
Firma A	0,7418	17,27	2	Firma A	0,7817	18,39	2
Firma D	0,6182	14,39	3	Firma D	0,6270	14,75	3
Firma H	0,4805	11,19	5	Firma H	0,4730	11,13	4
Firma E	0,5029	11,71	4	Firma E	0,4617	10,86	5
Firma C	0,4611	10,74	6	Firma C	0,4488	10,56	6
Firma B	0,3446	8,02	7	Firma B	0,3420	8,05	7
Firma G	0,3194	7,43	8	Firma G	0,3012	7,09	8

TOPSİS ve ANP-TOPSİS birleşik modeli uygulamasında yapılan hesaplama ile ortak karar adımı uygulanarak elde edilen Tablo 3.13'deki sonuçlara göre, bu model şirketin kullandığı kriter ağırlıkları ile dördüncü ve beşinci sıradaki tedarikçilerin yerlerini birbiri arasında değişmiş şekilde bir sıralamada vermiştir. Değiştirilen kriterler ağırlıkları ile yapılan uygulamamada ise sonuç sıralaması şirket uygulamasıyla aynıdır. Söz konusu sonuçların grafikleri Şekil 3.19'da verilmiş olup, bu görsel içerisinde her iki kriter ağırlıkları ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modelinden elde edilen sonuçların açıdan gösterimi bulunmaktadır.



Şekil 3.19: Şirket ve değiştirilen kriter ağırlıkları ile TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemiyle alınan sonuçlar.

TOPSİS-[ANP-TOPSİS] birleşik modelinden alınan sonuçların bulunduğu Şekil 3.19'dan anlaşılacağı üzere; değiştirilen kriter ağırlıkları ile yapılan derecelendirme hesaplaması sonucunda Firma E ve Firma H tedarikçilerinin sıralamalarını değiştirmiş

olup, bu birleşik model ve değiştirilen ağırlıklar ile şirket uygulamasıyla uyumlu bir sıralama sonucu elde edilmiştir.

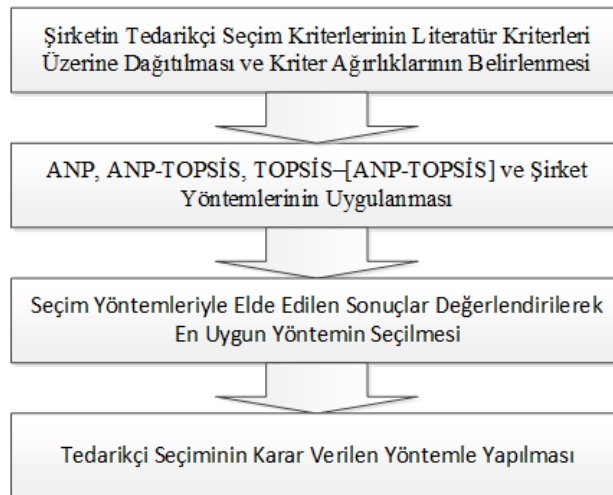
Bu başlığa kadar yapılan uygulamalarda, hem ANP hem de TOPSİS metodlarını baz alan modellerin sıralama sonuçları ile şirket uygulaması sonucu bire bir uyumlu olmamış ve genellikle Firma E ile Firma H tedarikçilerinin sıralaması birbiriyle yer değişmiş şekilde sonuç alınmıştır. Bu başlıkta incelenen uygulamada, literatür kriterleri yenilikçi kriter ağırlıkları artırılarak kullanıldığından TOPSİS bazlı birleşik modelde daha önce elde edilen sonuç karakteristiğinden farklı olarak şirketin uyguladığı doğrusal yöntemle benzer bir sıralama davranışı elde edilmiştir. Literatürdeki kriter kümesinin yenilikçi kriterler tarafında ağırlığı artırılarak birleşik TOPSİS-[ANP-TOPSİS] modelinde uygulanması, ortak kararı baz alan bu modelin şirket uygulamasına benzer şekilde doğrusal bir sonuç vermesini sağlamıştır. Ayrıca şirket uygulamasında Firma E ve Firma H arasında fark % 0,07 şeklinde çok küçük bir oran olmasına karşılık, önerilen bu birleşik modelde sözkonusu iki firma için % 0,27 fark ile daha ayırt edici bir sıralama sonucu elde edilmiştir. Bu noktadan hareketle, uygulanan kriter kümesi ve birleşik model için sıralama sonuçları ayırt edici özelliğe sahip olan ve doğrusal karakteristik gösteren bir yöntem olduğu söylenebilir.

DÖRDÜNCÜ BÖLÜM

GENELLEŞTİRİLMİŞ TEDARİKÇİ DEĞERLENDİRME VE SEÇİM MODELİ

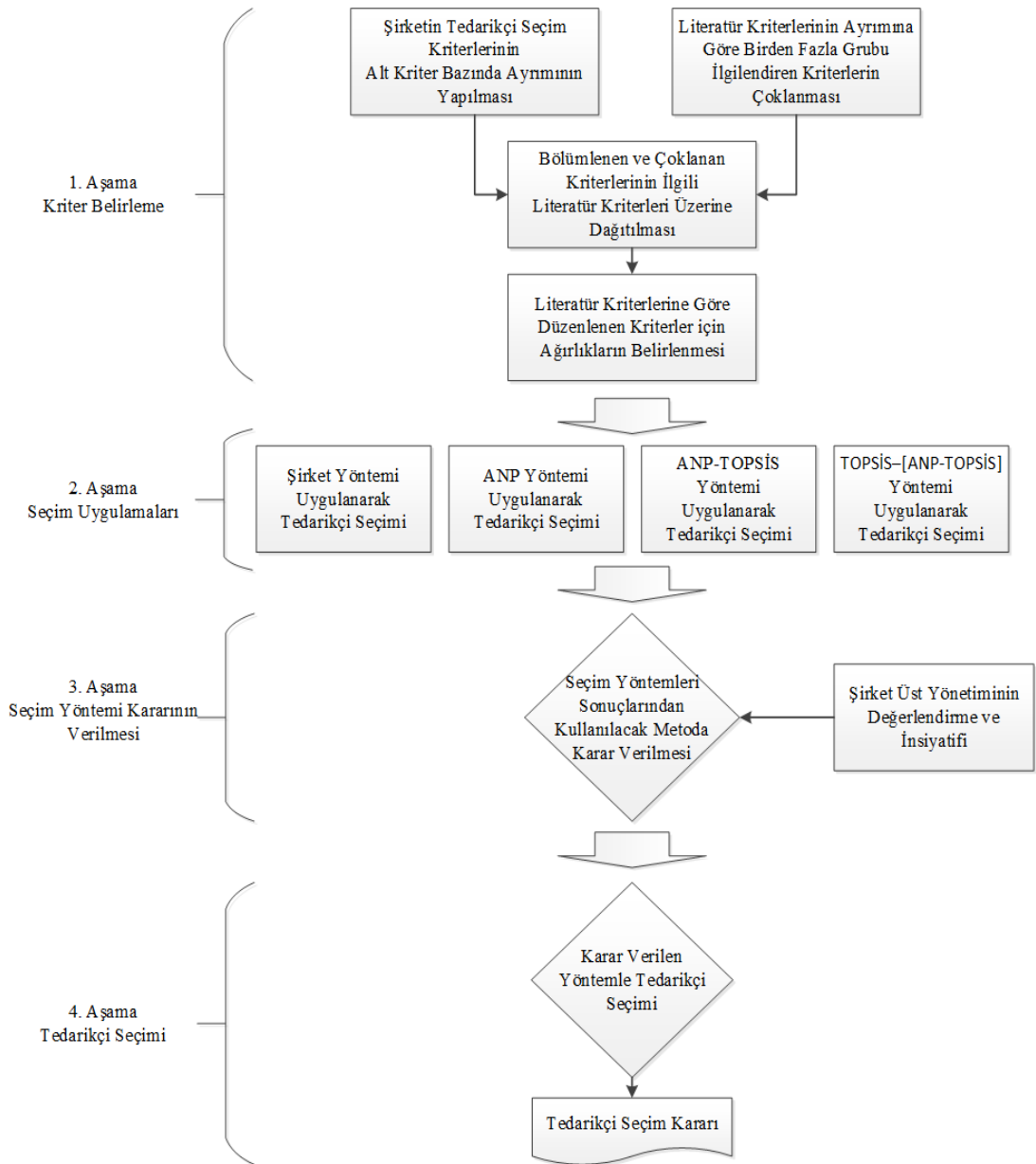
4.1 Genelleştirilmiş Süreç Tasarımı

Stratejik tedarikçi seçimi için çalışmanın uygulama bölümünde gerçekleştirilen süreçler, BİT alanında faaliyet gösteren bir şirkette farklı seçim modelleri üzerinden yürütülen adımları içermektedir. Uygulanan yöntemler için hem ayrı ayrı hem de bütünü gösteren süreç akış şemaları uygulama bölümünde ve birleşik şekli de Ek D’de verilmiştir. Çalışma kapsamında yapılan farklı yöntemlerin karşılaştırmalarını içeren uygulamanın BİT işletmeleri için genelleştirilebileceği düşünülmüş olup, bu amaçla çalışmada kullanılan yöntemleri ve buna ait ilgili adımları içeren bir genelleştirilmiş uygulama sürecinin tasarlanması hedeflenmiştir. Süreç temel olarak dört bölümden oluşmakta olup, bu işlevsel bölümler Şekil 4.1’de gösterilmektedir.



Şekil 4.1 Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecinin işlevsel bölümleri.

Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecine ait dört işlevsel bölümün yer aldığı Şekil 4.1'den görüleceği üzere, öncelikle şirketin kullandığı kriterler literatürde bulunan kriterler üzerine ilk bölümde dağıtılır. Bu bölümden sonra hesaplamaların yapıldığı ikinci bölümde ANP, ANP-TOPSIS, TOPSİS-[ANP-TOPSIS] ve şirket yöntemleri uygulanarak tedarikçi sıralamaları elde edilir. Sürecin üçüncü bölümünde her bir yöntemden elde edilen tedarikçi sıralama sonuçlarına bakılarak hangi yöntemin kullanılacağına kararı verilir. Son bölümde karar verilen yöntem ile tedarikçi seçilir. Her bölümün ayrı bir aşama olarak gösterildiği Şekil 4.2'de süreç adımları verilmiştir.

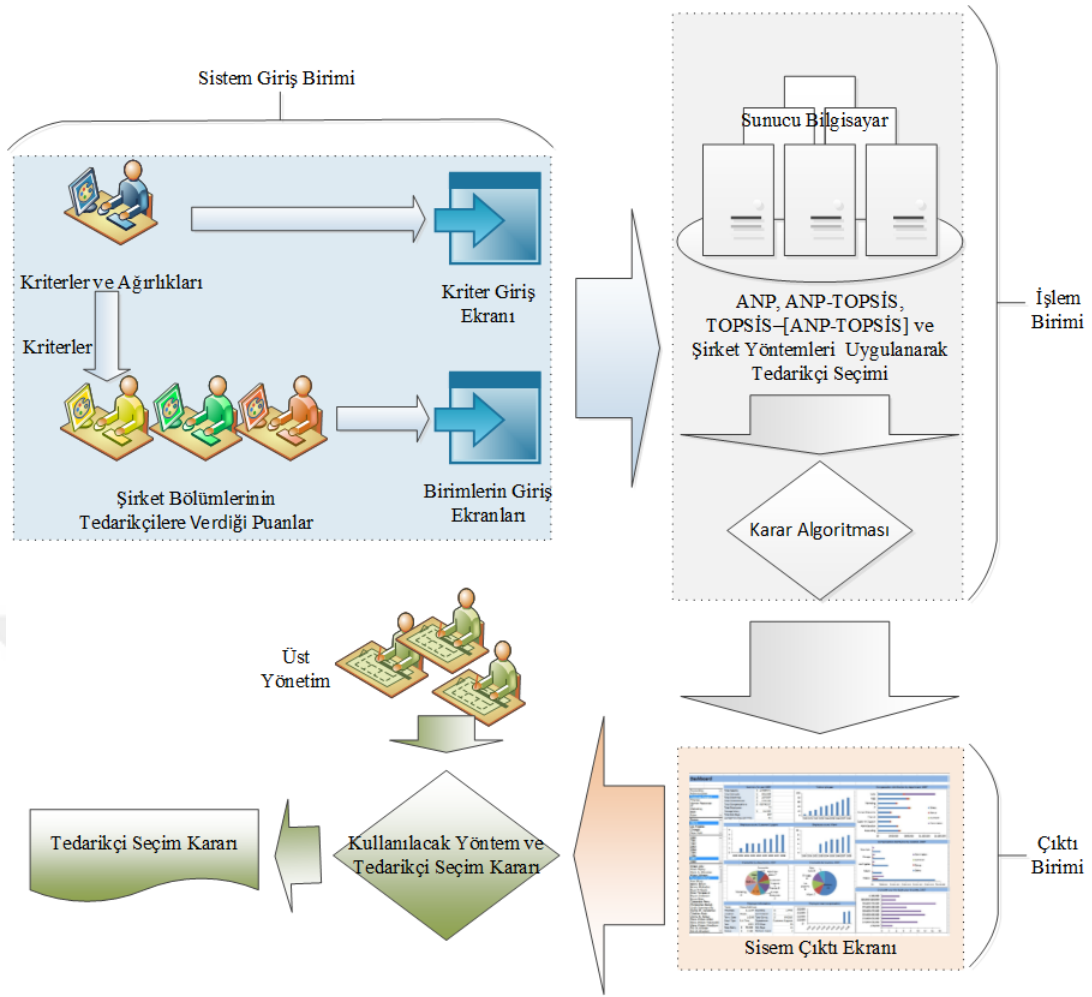


Şekil 4.2 Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecinin aşamaları ve adımları.

Genelleştirilmiş tedarikçi seçim sürecinin alt adımlarının görüldüğü Şekil 4.2’de sürecin işlevsel bölümleri aşama aşama gösterilmiştir. Üçüncü aşamadaki seçim kararının verilmesinde uygulanan her yöntemin çıktıları göz önüne alınarak üst yönetimin değerlendirmesi ve inisiyatifi de etkili olacak şekilde kullanılacak seçim metodu kararı verilir. Bu noktada farklı metodlar arasında doğru değerlendirmenin yapılabilmesi için sonuç çıktılarının hem sayısal olarak hem de grafiklerle görsel olarak sunulması karar vericiler açısından önem arz etmektedir. Dolayısıyla Şekil 4.1’de anlatılan genelleştirilmiş uygulama modeli, her metod için hesapların otomatik olarak yapılabilmesi, sonuçların etkin şekilde değerlendirilebileceği, entegre, dinamik ve otomasyona dayalı bir karar destek sistemine dönüşmektedir. Bu sistem, şirket yönetimine farklı metodların sonuçlarını hızlı şekilde alabileceği ve değerlendirme yapabileceği bir karar destek ortamı sağlayacaktır. Ayrıca, sistem yapısı değişiklik yapmaya uygun modüler yapıda olduğundan, sektör ve şirket ihtiyaçlarına göre farklı şekilde tasarlanabilir ve uygulama geliştirme araçlarıyla amaca uygun olarak şekillendirilebilir.

4.2 Otomasyon Sistemi Önerisi

Stratejik tedarikçi seçimi için bir BİT şirketinin yönetim seviyesindeki karar vericileri tarafından karar destek sistemi olarak önerilen genelleştirilmiş uygulama modeli, sistem geliştirme mantığı ile girdi, işlem ve çıktı kısımlarını içeren bir otomasyon sistemi olarak tasarlanmış olup; Şekil 4.3’de gösterilmiştir. Bu sistem kritik projelerde uçtan uca çözüm üreten stratejik tedarikçilerin seçimi için kullanılacak olup, yapılan alımların içeriği donanım, yazılım ve entegrasyon hizmeti kalemlerinden oluşan proje kapsamlı alımlar şeklindedir.



Şekil 4.3: Genelleştirilmiş tedarikçi seçimi otomasyon sistemi.

Önerilen genelleştirilmiş tedarikçi seçimi otomasyon sistemi Şekil 4.3’de gösterildiği şekilde sistem giriş birimi, işlem birimi ve çıktı birimi olarak üç ana unsurdan oluşmaktadır. Sistem giriş birimi kısmında veri giriş ekranları bulunmaktadır. Kullanılacak kriterler, ağırlıkları ve tedarikçilerin kriter bazında aldığı puanlar bu ekranlardan girilir. Şirketin satınalma birimi kullanılacak kriterler ve ağırlıklarının bilgileri ile kendi tarafında tuttuğu kriterlere ait tedarikçi puanlarının girişlerini yapar. Diğer teknik ve operasyon yapan birimleri de kendi giriş ekranları üzerinden tedarikçilere teknik konularda verdikleri puanların girişini yaparlar. Bu bölümde yapılan veri girişlerinin tamamlanması ile otomasyon sisteminin ikinci unsuru olan işlem birimi tarafında yapılacak seçim uygulamalarının çalışabileceği bilgiler toplanmış olur.

Sistemin işlem biriminde, model kapsamındaki ANP, ANP-TOPSİS, TOPSİS-[ANP-TOPSİS] ve şirket yöntemleri ayrı ayrı uygulanır ve her bir yöntemden elde edilen tedarikçi sıralama sonuçları yine aynı ortamda bulunan karar algoritması

kısmına iletilir. Karar algoritması BİT şirketlerin tercihlerine göre esnek olabilir. Kullanılabilecek bir algoritma olarak, her yöntemin sıralama sonuçlarına bakarak aynı sırada en fazla yer alan tedarikçi incelemedeki o sıraya konularak bir ortak sıralama elde edilebilir. Bir başka algoritma olarak, yöntemlerin geometrik ortalamaları ile ortak karar sonuçlarına göre bir sıralama yapılabilir. Bu seçenekte yöntemlerin tümünün veya birkaç uygulamanın sonucu dikkate alınabilir.

Sistemin son bileşeni olan çıktı biriminde, her bir yöntemden elde edilen sonuçlar ve karar algoritmasından elde edilen sonuçlar rakamsal değerler ve grafiklerle bir çıktı ekranında gösterilir. Bu ekran üst yönetimdeki karar vericiler tarafından karar destek amaçlı bir gösterge paneli olarak kullanılır. Karar vericiler tedarikçi seçim sonuçlarını doğrudan uygulayabilecekleri gibi karar algoritmasında yapacakları değişik kombinasyonlarla farklı karar seçeneklerinin sonuçlarını çıktı ekranlarındaki gösterge ara yüzünde görerek tedarikçi seçimi için nihai kararlarını verebilirler.

4.3 Karar Destek Amaçlı Sonuç Gösterge Arayüzü

Yukarıdaki bölümde anlatılan otomasyon sisteminin çıktı biriminde bulunan ve sonuçların özet olarak verildiği gösterge ekranı, üst yönetimin kullanacağı karar destek amaçlı bir kullanıcı arayüzüdür. Bu ekranın en temel özelliği üzerindeki bilgilerin çok kolay anlaşılır yapıda olması ve özet şekilde verilmesidir. Sayısal bilgiler bulunmakla birlikte görsel açıdan kolay anlaşılır grafiklerin bulunması çok önemlidir. Bu temel unsurları içerecek şekilde bir kullanıcı gösterge arayüzü ekranı tasarlanarak Şekil 4.4'de verilmiştir.

Karar destek amaçlı sonuç göstergeleri kullanıcı arayüzü incelendiğinde üç bölümden oluştuğu kolayca görülebilir. Birinci bölümde otomasyon sistemi içerisinde yer alan uygulamaların herbiri için ayrı ayrı verilen özet sonuç raporları hem tablo hem de çizgi grafik olarak sunulmaktadır. Bu bölümde tüm yöntemlerle elde edilen tedarikçi sıralamaları sayısal ve görsel ayrıntıları ile dikey doğrultuda ve alt alta konumlandırılmıştır. Sonuç verilerinin bulunduğu tablolarda son sütunda şirket yöntemi ile uyumluluk durumları gösterilerek bu kolonun en altında uyum oranı sayısal olarak verilmiştir. İkinci bölümde sonuçlar tek bir çizgi grafik üzerinde gösterilmiş olup, bu bölümde sonuçların bütünsel bir yaklaşımla topluca sunulması hedeflenmiştir.

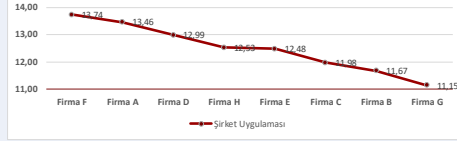
Sonuç göstergeleri kullanıcı arayüzünün üçüncü bölümü ise sonuç sunumunu şirket yönetiminin tercih edeceği farklı ve birbirine alternatif senaryolar için elde edilen sayısal ve görsel verilerin ortaya konulması için tasarlanmıştır. Otomasyon sistemi içerisinde tanımlanan karar algoritmaları bu bölümde düşey açılan iki ayrı hücreden seçilmek suretiyle istenen algoritmalar için aynı ekran üzerinden iki sonuç çıktısı sağlanır.

Şirketin üst yönetim kademesindeki karar vericilerin Şekil 4.4'deki farklı sonuçları görmeleri, kendi değerlendirme ve insiyatiflerini de dahil ederek verecekleri nihai tedarikçi seçim kararlarının daha sağlıklı olmasını sağlayacaktır. Bu bölümde anlatılan geliştirilmiş karar desek modeli hem farklı karar algoritmalarının, hem de sonuç göstergelerinin tasarımına imkan vermektedir. Yönetim açısından bir stratejik karar mekanizması olan bu sistemde kullanılan kriter kümesi, ağırlıkları ve kriter bazındaki tedarikçi puanlarının güncellenmesi önem taşıdığından, hızlı gelişen BİT sektöründe güncelleme sürelerinin uzun olmaması gerekir. Önerilen model için en fazla 6 aylık periyotlarla güncelleme yapılması uygun olacaktır. Şirketin stratejik önceliklerine ve farklı sektörlerin dinamiklerine göre sistem değişkenlerinin güncelleme süresi için 3 vey 4 aylık periyot olarak belirlenmesi de tercih edilebilir.

SONUÇ GÖSTERGELERİ EKRANI

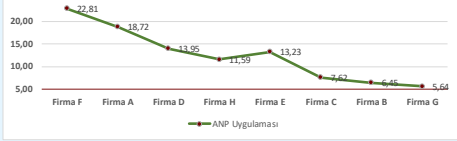
Şirket Uygulaması Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	8,4975	13,74	1
Firma A	8,3275	13,46	2
Firma D	8,0375	12,99	3
Firma H	7,7500	12,53	4
Firma E	7,7200	12,48	5
Firma C	7,4100	11,98	6
Firma B	7,2200	11,67	7
Firma G	6,8950	11,15	8



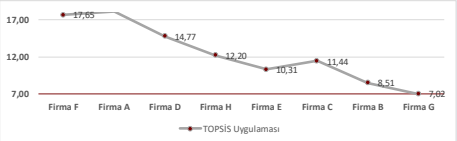
ANP Uygulaması Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,2281	22,81	1	✓
Firma A	0,1872	18,72	2	✓
Firma D	0,1395	13,95	3	✓
Firma H	0,1159	11,59	5	!
Firma E	0,1323	13,23	4	!
Firma C	0,0762	7,62	6	✓
Firma B	0,0645	6,45	7	✓
Firma G	0,0564	5,64	8	✓



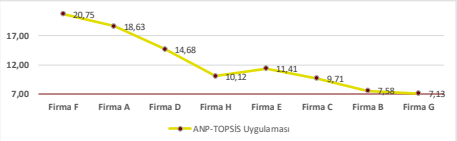
TOPSİS Uygulaması Sonucu

	Sonuç (C*)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,7555	17,65	2	!
Firma A	0,7745	18,10	1	!
Firma D	0,6323	14,77	3	✓
Firma H	0,5221	12,20	4	!
Firma E	0,4411	10,31	6	!
Firma C	0,4897	11,44	5	✓
Firma B	0,3643	8,51	7	✓
Firma G	0,3003	7,02	8	✓



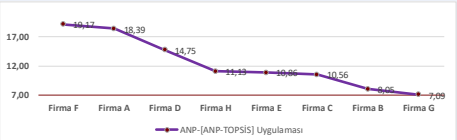
ANP - TOPSİS Uygulaması Sonucu

	Sonuç (C*)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,8791	20,75	1	✓
Firma A	0,7890	18,63	2	✓
Firma D	0,6217	14,68	3	✓
Firma H	0,4286	10,12	5	!
Firma E	0,4833	11,41	4	!
Firma C	0,4112	9,71	6	✓
Firma B	0,3210	7,58	7	✓
Firma G	0,3022	7,13	8	✓

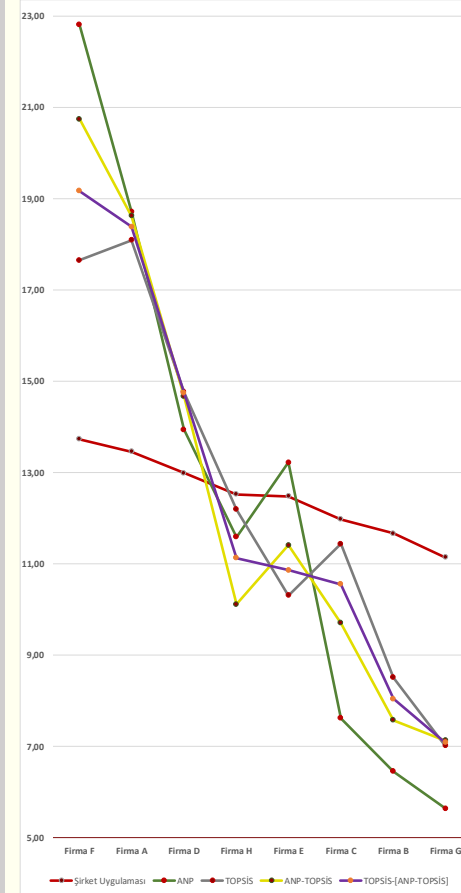


TOPSİS-[ANP-TOPSIS] Uygulaması Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,8149	19,17	1	✓
Firma A	0,7817	18,39	2	✓
Firma D	0,6270	14,75	3	✓
Firma H	0,4730	11,13	4	✓
Firma E	0,4617	10,86	5	✓
Firma C	0,4488	10,56	6	✓
Firma B	0,3420	8,05	7	✓
Firma G	0,3012	7,09	8	✓



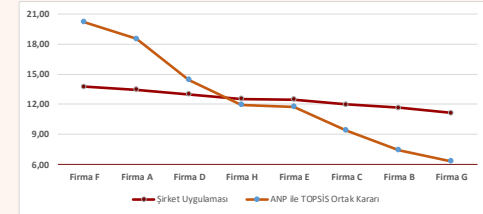
Bütün Uygulamalar



Algoritmaya Göre Derecelendirme

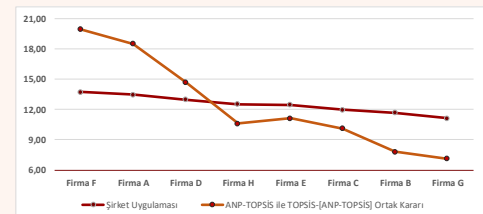
Derecelendirme Algoritması Seçimi: ANP ile TOPSİS Ortak Kararı

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	20,0669	20,18	1	✓
Firma A	18,4048	18,51	2	✓
Firma D	14,3540	14,44	3	✓
Firma H	11,8891	11,96	4	✓
Firma E	11,6753	11,74	5	✓
Firma C	9,3367	9,39	6	✓
Firma B	7,4116	7,45	7	✓
Firma G	6,2907	6,33	8	✓



Derecelendirme Algoritması Seçimi: ANP-TOPSIS ile TOPSİS-[ANP-TOPSIS] Ortak Kararı

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	19,9467	19,96	1	✓
Firma A	18,5088	18,52	2	✓
Firma D	14,7142	14,72	3	✓
Firma H	10,6105	10,62	5	!
Firma E	11,1331	11,14	4	!
Firma C	10,1239	10,13	6	✓
Firma B	7,8087	7,81	7	✓
Firma G	7,1101	7,11	8	✓



Şekil 4.4: Karar destek amaçlı sonuç göstergeleri kullanıcı arayüzü.

SONUÇ VE ÖNERİLER

İşletmelerin faaliyetlerini yürütmeleri için büyük önem taşıyan ve temel işlevlerini yerine getirmelerinde vazgeçilmez unsurlar olan tedarikçiler, sahip oldukları bu kritik boyutları nedeniyle özenle seçilmesi gereken paydaşlardır. Bu amaçla işletmeler belirledikleri piyasa hedeflerine, izledikleri stratejik yol haritalarına ve sahip oldukları kurum değerlerine uygun olan tedarikçilerle çalışmak istemektedirler. Bu nedenle tedarikçi seçimi, işletmenin yönetim kademesindeki karar vericiler tarafından seçim yapılmasını gerektiren önemli bir stratejik yönetim kararıdır.

Bu çalışmanın alanı BİT sektörü olduğu için bu alanın teknoloji içeren ve hızla gelişen bir sektör olduğu dikkate alınarak 2000 yılı sonrasındaki kaynaklarda yer alan tedarikçi seçim kriterleri ve seçim modelleri incelenmiş olup, elde edilen bilgiler kullanılarak hem kriterler hem de yöntemler için analizler yapılmıştır.

İncelenen kaynaklarda yer alan toplam 36 seçim kriteri grubu altındaki 541 alt kriter üzerinde sadeleştirme çalışması yapılmış olup, 10 kriter grubu altında 94 alt kritere indirgenmiştir. Sonraki aşamada, kriter grupları için bir hiyerarşik kriter yapısı oluşturularak yenilikçi, geleneksel ve genel görünüm kriterleri olacak şekilde üç bölümde gösterilmiştir. Geleneksel kriterler altında, maliyet/fiyat, teslimat, kalite, servis ve yetkinlikler; yenilikçi kriterler altında, esneklik, işbirliği, çevre ve yenilik olacak şekilde yapılandırılmıştır. Bu yapılandırma sayesinde, kriter ağırlıklarının dağılımının kolayca görülmesi mümkün olmuş ve kriter ağırlıklarının şirket ihtiyaçlarına göre değiştirilmesi gerektiğinde de bütünü göstermesi açısından kolaylık sağlamıştır. Ayrıca, kriterler üzerinde yapılan çalışmada detaylı analizler yapıldığından bu açıdan literatüre zenginlik katacağı düşünülmektedir.

İncelenen birleşik modeller bazında yapılan incelemede, en sık ANP ve TOPSİS metodlarının kullanıldığı görülmüştür. Bu noktadan hareketle literatürde sık kullanılan ANP ve TOPSİS yöntemlerin BİT sektöründe ne şekilde kullanılabileceği üzerinde

çalışılmıştır. Kullanılan yöntemlerden ANP, belirli bir hiyerarşiye bağlı kalmadan karar verme sistemindeki her türlü etkileşimi, bağımlılığı ve geri bildirim model içerisine dahil ederek, tüm ilişkileri sistematik biçimde değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. TOPSİS yöntemi ise çözüm alternatifleri için ideal çözüme en kısa mesafeyi elde etme düşüncesine göre oluşturulmuştur ve basit yapısı ile uygulaması pratiktir. Bu yöntemlerin birleşik şekilde kullanılması ile kriterlerin birbiriyle etkileşimi seçim sürecine yansıtılmış ve ideal çözümün elde edilmesi için uygun yapı sağlanmıştır.

Çalışma kapsamında tekli ve birleşik modeller ayrı ayrı uygulanmış olup; Türkiye'de BİT alanında faaliyet gösteren bir iletişim şirketinin stratejik kategoride bulunan 8 önemli iletişim altyapı tedarikçisi için ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS, şirketin yöntemi ve yeni önerilen TOPSİS–[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemleri kullanılarak yürütülen uygulamalar ile tedarikçi sıralamaları yapılmıştır. Uygulamalardan alınan sonuçların şirket uygulaması sonuçları ile uyum durumu incelenmiştir. Önerilen TOPSİS–[ANP-TOPSİS] birleşik yöntemi, TOPSİS ve ANP-TOPSİS metodlarının ortak karar sonucunun alınması mantığına göre bu çalışma kapsamında tasarlanmış bir modeldir. Önerilen bu birleşik model ile hem uygulamaya farklı bir bakış açısı getirilmiş, hem de literatüre katkı sağlanmıştır. Kriterler üzerinde yapılan çalışmada ise şirketin kullandığı 5 kriter grubu altındaki 28 alt kriter, literatürden elde edilen 10 grup altındaki 32 alt kriter üzerine dağıtılmıştır. Bu sayede BİT alanında faaliyet gösteren şirketlerde kullanılacak literatür bazlı bir kriter kümesi oluşturulmuştur. Kriter gruplarının sayısının artması ile değerlendirmenin boyutları da artmış olup, değerlendirme daha detaylı duruma gelmiştir.

Yapılan uygulamada ilk olarak şirketin tedarikçi seçiminde kullandığı kriterler ile ANP, TOPSİS, ANP-TOPSİS yöntemleriyle sıralamalar yapılmıştır. Şirket uygulaması sonucu ile karşılaştırıldığında sıralamalar bire bir uyumlu değildir. Bunun nedeni, her yöntemin karakteristiğinin farklı olmasıdır. Sonraki adımda kriterlerinin literatür kriterlerine uyarlanmış hali kullanılarak aynı uygulamalar yapılmış olup, sonuç değerlerinde bazı sapmalar olmakla birlikte ilk sonuçlarla örtüşen sıralamalar elde edilmiştir. Bu adımı takiben, önerilen TOPSİS–[ANP-TOPSİS] modeli ile hem şirket hem de literatür kriterleri kullanılarak tedarikçi sıralaması yapılmış ve alınan sıralama sonuçlarının şirket sonuçlarıyla uyumu artmış olup, orta sırada birbirine yakın puanları olan iki tedarikçi haricinde şirket sonuçları ile uyumlu olduğu görülmüştür. Son adımda, BİT sektöründe önem arzeden yenilikçi kriterlerin ağırlığı artırılarak

önerilen modele uygulanmış ve alınan sonucun şirket uygulamasından alınan tedarikçi sıralama sonucu ile tam uyumlu olduğu görülmüştür. ANP ve TOPSİS kullanılarak yapılan tüm uygulamalarda görülen ortak nokta, birbirine yakın tedarikçiler için alınan sonuçlar şirket uygulamasına göre daha ayırt edici nitelikte olmasıdır. Bu açıdan bakıldığında, karar verici yöneticiler önerilen model ile alınan sıralama sonucuna göre oluşan tablo üzerinden tedarikçilerin pozisyonlarını daha net görebileceklerdir.

Bu çalışma, TOPSİS ve ANP-TOPSİS yöntemleri birleştirilerek oluşturulan birleşik modelin literatürden elde edilerek BİT işletmesi için uyarlanan kriter kümesi için belirlenen ağırlıklarla uygulandığı dinamik bir model olması ve burada kullanılan uygulamanın geliştirilerek bir otomasyon sistemi şeklinde tasarlanıp önerilmesi yönünden oldukça önemlidir. Önerilen birleşik model, literatür bazlı kriter kümesi üzerine uyarlanan yaygın kullanılan metodları içerdiğinden sektördeki diğer şirketlere kolayca uygulanabilir.

Çalışma kapsamında, uygulanan yöntemlerin geliştirilmiş şekilde kullanılmasını mümkün kılarak başka BİT şirketlerine de uygulanabilmesini sağlayacak bir karar destek sisteminin kavramsal tasarımı yapılmıştır. Bu sistemin üst yönetime stratejik kararları hızlı verme imkanı sunacağı, dinamik ve entegre bir ortam sağlayacağı değerlendirilmektedir. Sistemin süreç akışı ve işlevsel bileşenlerine ait işlem adımları tasarım modeli içerisinde detaylı olarak verilmiştir. Önerilen geliştirilmiş tedarikçi seçimi karar destek amaçlı bir sistem olduğundan, şirket yönetimindeki karar vericilerin kullanımı için sonuçların topluca özet olarak görüldüğü bir sonuç göstergesi arayüzü şeklinde çıktı ekranı da tasarlanmıştır. Önerilen sistemin kavramsal tasarımı yapılmış olduğundan, çalışma bu hali ile bilgi sistemleri üzerinde geliştirilmesi için uygulama yazılımının sistem analizi dokümanı olarak kullanılabilir.

Gelecekte bu çalışmada geliştirilerek kullanılması önerilen geliştirilmiş stratejik tedarikçi seçimi otomasyon sistemi içerisinde yer alan seçim algoritmaları işlem adımı üzerinde daha detaylı çalışılarak sistemdeki mevcut metodları kullanan farklı seçim kombinasyonları geliştirilebilir.

Gelecekteki çalışmalarda yapılabilecek başka bir uygulama olarak da tedarikçi seçim çalışmaları için bu çalışmada önerilen modelin farklı sektörlerde uygulanması ve kriterlerin de literatürden elde edilen kriter grupları altına alınarak model üzerinde kullanılması tavsiye edilmektedir. Bu tür bir çalışma, farklı sektörlerdeki davranışların karşılaştırılmalı olarak sunulması olanağı sağlayacaktır. Özellikle verilen kararların

hayati önem taşıdığı sağlık sektörü ve savunma sektöründe tedarikçilerin stratejik konumda olması nedeniyle çalışmada önerilen model bu alanlara uygulanabilir. Ayrıca, günümüzde bütün dünyanın en önemli gündemi olan enerji sektöründe de tedarikçiler BİT sektöründe olduğu gibi proje bazlı ve işletmenin iş ortağı gibi çalıştığından, çalışmadaki model ile enerji alanında yapılacak uygulamalar literatüre ve sektöre önemli katkılar sağlayacaktır.

Özetle; bu çalışmada önerilen tedarikçi seçim modeli, seçimde kullanılan yöntemler ve elde edilen sonuçlar, BİT işletmelerinin yürüttükleri tedarikçi seçim işlemlerinde şirketlerin yönetim kademesi ile tedarik birimlerine ve çok kriterli karar verme problemlerinin çözümleri üzerinde çalışan araştırmacılara yol gösterici olacaktır. Ayrıca, önerilen geliştirilmiş seçim sistemi, tedarikçi seçiminin kritik olduğu, seçilen tedarikçilerin bir paydaş olarak stratejik önem taşıdığı ve şirketin çözüm ortağı olduğu sektörlerdeki işletmeler tarafından da kullanılması mümkün bir yapıda olduğundan çalışmanın bu boyutu diğer sektörlerde yapılacak yeni araştırmalara ışık tutacaktır.

KAYNAKÇA

- Akbaş T.R. (2011). Tedarik Planlaması ve Elektronik Sektöründe bir Uygulama. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Ticaret Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- Aksoy, A., Öztürk, N., (2011). Supplier Selection and Performance Evaluation in Just-In-Time Production Environments, *Expert Systems with Applications*, 38, 6351-6359.
- Albino V., Garavelli A.C., (1998). A Neural Network Application to Subcontractor Rating in Construction Firms, *International Journal of Project Management Journal of Project Management* 16/1, 9-14.
- Alyanak, G., Arman, Ö., (2009). An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in a Battery Company, *Endüstri Mühendisliği Dergisi*, 19/4, 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*, 36, 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*, 39, 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*, 15/2, 285-300.
- Ataman, G., (2002). Tedarik Zinciri ve Yönetimi: Değişim Mühendisliği ve Dış Kaynaklardan Yararlanma İlişkisi Üzerine Bir İrdeleme, *Marmara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Öneri Dergisi*, 5/17, 35-42.
- 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.

- Behzadian M., Khanmohammadi Otaghsara S., Yazdani M., Ignatius J. (2012). A state-of the-art survey of TOPSIS applications, *Expert Systems with Applications*, 39, 13051-13069.
- Bhutta K.S., Huq F., (2002). Supplier Selection Problem: A Comparison of The Total Cost of Ownership and Analytic Hierarchy Process Approaches, *Supply Chain Management An Internatioanal Journal*, 7/3, 126-135.
- Boer, L., Wegen L., Telgen J., (1998). Outranking Methods in Support of Supplier Selection: A Review of Methods Supporting Supplier Selection, *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 4/2-3): 109-118.
- Burt, D.N., Petcavage, S.D., Pinkerton, R.L. (2011). *Proactive Purchasing in the Supply Chain: The Key to World-Class Procurement*. United States of America: McGraw Hill.
- Can, Gülşen. (2011). Tedarik Zinciri Yönetimi ve Maliyetlere Etkisi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Gazi Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Chan, F.T.S., (2003). Interactive Selection Model for Supplier Selection Process: An Analytical Hierarchy Process Approach, *International Journal of Production Research*, 41/15, 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*, 218, 1807-1824.
- 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*, 14/4, 631-645.
- 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*, 66, 634–642
- Chia, K.C., Feng, C.M., Chang, C.J., (2002) Survey Analysis of Supply Chain Adjustment for Taiwanese Information Technology Firms, *Transport Reviews*, 22/4, 477-478.
- Chopra S., Meindl P., (2004). *Supply Chain Management (Second Edition)*, New Jersey: Pearson Education.

- Chou, S.Y., Chang, Y.H., (2008). A Decision Support System for Supplier Selection Based on A Atrategy-Aligned Fuzzy SMART Approach, *Expert Systems with Applications*, 34, 2241–2253.
- Dobler, D.W. ve Burt D.N. (1996). *Purchasing and Supply Management (Sixth Edition)*, New York: The McGraw-Hill Companies Inc.
- Ege, H. (2006) Tedarik Zincirinde Sipariş Performansının İstatistiksel Analizi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Elagöz İ. (2006). Tedarik Zinciri Yönetimi Yaklaşımının Maliyet Hesaplama Çalışmalarına Etkisi, (Yayımlanmamış doktora tezi), Dokuz Eylül Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- Erdal, M. (2011). *Satın Alma ve Tedarik Zinciri Yönetimi*. İstanbul: Beta Basım.
- 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*, 52, 1039–1052.
- Figueira J., Greco S., Ehrgot M., (2005). Multi Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys. New York: Springer.
- Ghodsypour S.H., O'Brien C., (1998). A Decision Support System For Supplier Selection Using An Integrated Analytic Hierarchy Process And Linear Programming, *International Journal of Production Economics*, 56-57, 199-212.
- Golmohammadi, D., (2011). Neural Network Application for Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Problems, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 131, 490-504.
- Görçün, Ö.F. (2010). *Örnek Olay ve Uygulamalarla Tedarik Zinciri Yönetimi*. İstanbul: Beta Basım.
- Hruska R., Prusa P., Babic D., (2014). The Use of AHP Method for Selection of Supplier, *Transport*, 29/2, 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*, 26/3, 237–251.

- Huang, S.H., Keskar, H., (2007). Comprehensive and configurable metrics for supplier selection, *International Journal of Production Economics*, 105, 510-538.
- ITU (2016), ICT Facts and Figures. Geneva: The International Telecommunication Union.
- 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*, 4/3, 217-229.
- Karadelioğlu, H. (2006). Tedarikçi Değerlendirmede Temel Ölçütlerin Araştırılması ve Analizi, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Sakarya Üniversitesi/Fen Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Karasu I.F. (2006). Tedarik Zinciri Yönetiminin Yapısı ve İşleyişi. (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), Anadolu Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü, Eskişehir.
- Karsak, E.E., Dursun, M., (2016). Taxonomy and Review of Non-Deterministic Analytical Methods for Supplier Selection, *International Journal of Computer Integrated Manufacturing*, 29/3, 263–286.
- 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*, 51/4, 1037–1054.
- Ketchen Jr D.J., Giunipero, L.C. (2004). The Intersection of Strategic Management and Supply Chain Management, *Industrial Marketing Management*, 33, 54.
- Kobu, B. (1994). *Üretim Yönetimi*, İstanbul: Avcıol Basım Yayın.
- Kopczak, L. R., (1997). Logistics Partnership And Apply Chain Restructuring. Survey Results From The US Computer Industry, *Production and Operations Management*,6/3, 226-247.
- Korpela J., Lehmusvaara A., Tuominen M., (2001). An Analytic Approach to Supply Chain Development, *International Journal of Production Economics*, 71/1, 145-155.
- Kotler ve Armstrong, (1996). Principles of Marketing, New Jersey:Prentice Hall.
- Kumar, S.A., Suresh N. (2006). *Production And Operations Management*. New Delhi: New Age International Publishers.

- Kumar M., Vrat P., Shankar R., (2004). A fuzzy Goal Programming Approach For Vendor Selection Problem In A Supply Chain, *Computers And Industrial Engineering*, 46, 69-85.
- Kuo R.J., Lee L.Y., Hu T.L., (2010). 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*, 21/5, 468-484.
- Kuo, R.J., Wang, Y.C., Tien, F.C., (2010). Integration of Artificial Neural Network and MADA Methods for Green Supplier Selection, *Journal of Cleaner Production*, 18, 1161-1170.
- Kuo, R.J., Lin, Y.J., (2012). Supplier Selection Using Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis, *International Journal of Production Research*, 50/11, 2852–2863.
- Kuruüzüm A., Atsan N., (2001). Analitik Hiyerarşi Yöntemi ve İşletmecilik Alanındaki Uygulamaları, *Akdeniz İ.İ.B.F. Dergisi*, 1, 84.
- La Londe, B.J., Supply Chain Management: My thor Reality?, (1997). *Supply Chain Management Review*, 1, 6-7.
- Lee, H. L., Billington C., (1992). Managing Supply Chain Inventory: Pitfalls and Opportunities, *Sloan eManagement Review*, 33/3, 65-73.
- 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*, 27/6, 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, 1760–1765.
- Liou, J.J.H., Tzeng, G.H., (2012). Comments on “Multiple Criteria Decision Making (MCDM) Methods in Economics: An Overview”, *Technological and Economic Development of Economy*, 18/4, 672–695.
- Madhukant, J., (2009). *Retail Management*. India: Gennext Publication.
- Mahdiloo, M., Noorizadeh, A., Saen, R.F., (2011). A New Approach for Considering A Dual-Role Factor in Supplier Selection Problem, *International Journal of Academic Research*, 3/1, 261-266.

- Mentzer, J.T. (2000). *Supply Chain Management*. Thousand Oaks: SAGE Publications.
- Metz, P.J. (1998). Supply Chain Management Review. Erişim tarihi: 20 Ekim 2015, http://www.lomag-man.org/supply%20chain%20dossier/documentation_telech/SCMReview_DemystifyingSupplyChainMan-Peter.J.Metz1.1.98.pdf
- Metz, P.J., (1998), Demystifying Supply Chain Management, *Supply Chain Management Review*, 2/4, 1-10.
- Monczka, R., Trent, R., Handfield, R. (2005). *Purchasing and Supply Chain Management*. Boston: South-Western College Publishing.
- Monczka, R., Handfield, R., Giunipero, L., Patterson, J. (2009). *Purchasing and Supply Chain Management*. South-Western: Cengage Learning.
- Monjezi, M., Dehghani, H., Singh, T.N., Sayadi, A.R., Gholinejad, A., (2012). Application of TOPSIS Method for Selecting the Most Appropriate Blast Design, *Arabian Journal of Geosciences*, 5/1, 95-101.
- Nallusamy, S., Satheesh, S., Chakrabort, P.S., Balakannan, K., (2015). A Review on Supplier Selection Problem in Regular Area of Application, *International Journal of Applied Engineering Research*, 10/62, 128-132.
- Narasimhan, R., Talluri, S., Mendez, D., (2001). Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination, *The Journal of Supply Chain Management*, Summer 2001, 28-37.
- Özdemir, A. İ., (2004). Tedarik zinciri Yönetiminin Gelişimi, Süreçleri ve Yararları, *Erciyes Üniversitesi İ.İ.B.F. Dergisi*, 23, 87-96.
- Özdemir A., (2010). Ürün Grupları Temelinde Tedarikçi Seçim Probleminin Ele Alınması ve Analitik Hiyerarşı Süreci ile Çözümlemesi, *Afyon Kocatepe Üniversitesi, İ.İ.B.F. Dergisi*, 12/1, 55-84.
- Özdursun, E. (2010). Tedarikçi İlişikleri Yönetimi ve Bir Endüstriyel Şirket Uygulaması, (Yayımlanmamış yüksek lisans tezi), İstanbul Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Özel B., Özyörük, B., (2007). Bulanık Aksiyomatik ile Tedarikçi Firma Seçimi, *Gazi Üniversitesi Mühendislik Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 3, 415-423.

- Petroni A, Braglia M., (2000) "A Quality Assurance – Oriented Methodology for Handling Trade-offs in Supplier Selection", *International Journal of Physical Distribution & Logistic Management*, 30/2, 96-112.
- 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*, 76, 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*, 12/1, 45-54.
- Quinn, F., (2007). Get Ready for the Future, *Supply Chain Management Review*, 11/6, 5.
- Ray, R. (2010). *Supply Chain Management For Retailing*. New Delhi: Tata McGraw Hill Education.
- Saaty T. L., (1986). Axiomatic Foundation Of The Analytic Hierarchy Process, *Management Science*, 32/7, 841.
- Saaty T. L., Vargas L., Models, (2000). *Methods, Concepts & Applications of Analytic Hierarchy Process*. Boston: Kluwer.
- Saaty T. L., (2001). *The Analytic Network Process Decision Making with Dependence and Feedback*. Pittsburgh: Springer.
- Saaty T. L., (2006). Rank From Comparisons and From Ratings in the Analytic Hierarchy/Network Processes, *European Journal of Operational Research*, 168, 563.
- Safa, M., Shahi, A., Haas, C.T., Hipel, K.W., (2014). Supplier Selection Process in An Integrated Construction Materials Management Model, *Automation in Construction*, 48, 64–73.
- Sağbaşı, M. (2015). Tedarik Zinciri Yönetiminde Bilgi Teknolojileri, Çeviklik ve Entegrasyonun Operasyonel ve Finansal Performansa Etkisi, (Yayımlanmamış doktora tezi), Beykent Üniversitesi/Sosyal Bilimler Enstitüsü İşletme Yönetimi Anabilim Dalı, İstanbul.

- Sarı, T., Timor, M., (2016). Integrated Supplier Selection Model Using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods, *Journal of Applied Quantitative Methods*, 11/1, 19-34.
- Sarkis, J., Talluri S., (2002), A Model for Strategic Supplier Selection, *The Journal of Supply Chain Management*, Winter 2002, 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*, 2/2, 37-48.
- Shyjith, K., Ilangkumaran, M., Kumanan, S., (2008). Multi-Criteria Decision-Making Approach to Evaluate Optimum Maintenance Strategy in Textile Industry, *Journal of Quality in Maintenance Engineering*, 14/4, 375-386.
- Shyur, H.J., Shih, H.S., (2006). A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection, *Mathematical and Computer Modelling*, 44, 749-761.
- Stadtler, H. ve Kilger, C. (2005). *Supply Chain Management and Advanced Planning (Third Edition, Part I)*, Berlin: Springer.
- Supçiller, A.A., Çapraz, O., (2011). AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması, *İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi*, 13, 1-22.
- Şen, E., (2006). KOBİ'lerin Uluslararası Rekabet Güçlerini Artırmada Tedarik Zinciri Yönetiminin Önemi, Ankara: T.C. Başbakanlık Dış Ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüt Merkezi.
- Şenol, G., (2003), "Tedarik Zinciri Yönetimi Yazılımı", III. Ulusal Üretim Araştırmaları Sempozyumu, İstanbul Kültür Üniversitesi, İstanbul.
- Tan, K.C., Kannan, V.R., Handfield, R.B., (1998). Supply Chain Management: Supplier Performance And Firm Performance, *International Journal of Purchasing and Material Management*, 34/3, 2-9.
- Tseng, Y.J., Lin, Y.H., (2005). A Model for Supplier Selection and Tasks Assignment, *The Journal of American Academy of Business*, 2, 197-207.
- Tyda (2014), Information and Communications Technology. Ankara: T.C. Başbakanlık Türkiye Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı.

- Tyda (2017), Bilgi ve İletişim Teknolojileri, T.C. Başbakanlık Türkiye Yatırım Destek ve Tanıtım Ajansı. Erişim tarihi: 11 Mayıs 2007, <http://www.invest.gov.tr/tr-TR/sectors/Pages/ICT.aspx>.
- Wang G., Huang S. H., Dismukes J.P., (2004). Product-Driven Supply Chain Selection Using Integrated Multi Criteria Decision-Making Methodology, *International Journal of Production Economic*, 91, 2.
- Weele, A.J.V. (2005). *Purchasing & Supply Chain Management: Analysis, Strategy, Planning and Practice*. London: Thomson Learning.
- Wey, W.M., Wu, K.Y., (2007), Using ANP Priorities with Goal Programming in Resource Allocation in Transportation, *Mathematical and Computer Modelling*, 46, 985-1000.
- Wisher, J.D., Tan, K.C., Leong, G.K. (2009). *Principles of Supply Chain Management: A Balanced Approach*. USA: Cengage Learning.
- 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*, 21/4, 391-413.
- 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*, 6/2, 109-115.
- Wua, 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*, 36, 2327–2337.
- 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*, 7/4, 301-311.
- Yıldız, A., Yayla, A.Y., (2015). Multi-Criteria Decision-Making Methods for Supplier Selection: A Literature Review, *South African Journal of Industrial Engineering*, 26/2, 158-177.
- Yıldız, A., Yayla, A.Y., (2017). Application of Fuzzy TOPSIS and Generalized Choquet Integral Methods to Select the Best Supplier, *Decision Science Letters*, 6, 137-150.

Yurdakul, M., İç, Y.T., (2005). Development of A Performance Measurement Model for Manufacturing Companies Using the AHP and TOPSIS Approaches, *International Journal of Production Research*, 43/21, 4609-4641.

Zeydan, M., Çolpan, C., Çobanoğlu, C., (2011). A Combined Methodology for Supplier Selection and Performance Evaluation, *Expert Systems with Applications*, 38, 2741-2751.



EKLER

1. Ek A: Literatür Taksonomi Tablosu.....	125
2. Ek B: Kriter Taksonomi Tablosu	127
3. Ek C: Literatür İncelemesinde Görülen Tedarikçi Seçim Modelleri	144
4. Ek D: Uygulama Çalışması Süreci	155
5. Ek E: Uygulama Çalışması Hesaplama Tabloları	156
6. Ek F: İncelenen Kaynakların Atıf ve İndeks Tablosu	187
7. Ek G: Tedarikçi Bilgi Formundaki Bilgilerin Objektiflik Dağılımı	191

Ek-B: Kriter Taksonomi Tablosu

Tablo B.1: Kriter taksonomi tablosu.

Kriter Grupları-Alt Kriterler / Kaynaklar	Aksoy ve Öztürk, 2011.	Alyanak ve Armane, 2015.	Amin ve Razmi, 2009.	Amin ve Zhang, 2012.	Ar v.d., 2015.	Chan ve Chan, 2004.	Chan, 2003.	Chen v.d., 2014.	Chen ve Wu, 2013.	Chou ve Chang, 2008.	Fazlollahtabar v.d., 2011.	Golmohammadi, 2011.	Hruska v.d., 2013.	Huang ve Hu, 2013.	Huang ve Keskar, 2007.	Jadidi v.d., 2009.	Kasirian ve Yusuff, 2013.	Kuo v.d., 2010a.	Kuo v.d., 2010b.	Kuo ve Lin, 2012.	Liao v.d., 2010.	Lin v.d., 2011.	Narasimhan, 2001.	Pitchipoo, v.d., 2015.	Pramanik v.d., 2017.	Sarı ve Tumor, 2016.	Sarkis ve Talluri, 2002.	Shahi v.d., 2014.	Shahroudi ve Rouydel,	Shyur ve Shih, 2006.	Supçiller ve Çapraz, 2011.	Tseng ve Lin, 2005.	Vahdani v.d., 2015.	Wu v.d., 2009.	Wu ve Liu, 2011.	Wu ve Weng, 2010.	Yıldız ve Yayla, 2017.	Zeydan v.d., 2011.	Toplam		
Kalite	1	3	6	8	3	3	2	3	4	2	2	1	1	1			3	3	5	4		5	1			4	4		2	1	2	1			1	8	5	2	91		
Hatalı/İade Ürün Yüzdesi		1		1	1		1			1							1		1							1		1										1		11	
Kalite												1	1	1									1					1										1		8	
Kalite Sertifikası / Kalite Güvence		1			1														1	1					1															5	
Ürün Kalitesi								1																					1	1								1		4	
Ürün Güvenilirliği					1	1			1																													1		4	
Kalite Yönetim Sistemi		1																1																					1		3
İyileştirme Faaliyetleri																			1																				1	1	3
Kalite Kontrol Programı																				1						1													1		3
Güvenilirlik											1												1																		2
Sağlamlık				1		1																																			2
Üretim Süreçleri Denetleme Sistemi								1										1																							2
Kalite İyileştirme Süreci																																						1	1		2
Destek Kaynakları			1																																						1
Düşük Ağırlık				1																																					1
Girdilerin Kalite Kontrolü									1																																1

Tablo B.1 (Devam): Kriter taksonomi tablosu.

Onarım Yeteneği																																										1															
Kalite Kontrol Denetimi																																									1																
Test ve Denetim																																														1	1										
Üretim Süreci İyileştirme																																															1										
Şartnameye Uyumluluk						1																																										1									
Fabrika Denetimi														1																																		1									
Talebe Cevap Verme - Erişilebilirlik																																																	1								
Müşteri İtirazı														1																																			1								
Kalite Felsefesi																																																			1						
Kusurlu Ürün Oranları																																																				1	1				
Garanti ve Talep Politikaları																																																			1						
Üretim Yetkinliği								1																																										1							
Maliyet/Fiyat	1	2	3	4	3	3	3	2	2	2	1	2	1	3	4	3		5	2	1	4	3	4	2	1	1	3	1	1	5	5																					77					
Maliyet/Fiyat												1	1					1	1						1	1				1																							7				
Fiyat İskontosu / Fiyat İndirimi				1			1	1														1					1																									7					
Ürün Fiyatının Sektörel Açıdan Uygunluğu	1			1												1											1																										7				
Birim Fiyat		1		1			1		1														1																														6				
Ödeme Vadesi				1								1																																										5			
Toplam Maliyet							1		1						1																																							4			
Taşıma Maliyeti							1									1		1																																				3			
Rekabetçi Fiyat				1																																																			3		
Fiyat												1																																											2		
Geliştirme Maliyeti													1										1																																2		
Garanti Fiyatı													1	1																																									2		
Maliyet Düşürme Faaliyetleri																																																								2	
Yönetim Maliyeti																																																								1	
Gümrük Harç Ücretleri																																																									1

Tablo B.1 (Devam): Kriter taksonomi tablosu.

Talep ile Verimliliğin Değiştirilmesi																																						1	1			
İleri Seviye Dağıtım İstekli Olmak																																						1	1			
Dağıtım Esnekliği					1																																				1	
Sipariş Değişikliğinin Kabul edilmesi																																						1	1			
Problem Çözme Yeteneği																																						1	1			
Kapasite Esnekliği					1																																				1	
Kritik Adım Sayısı																																							1	1		
Teslimat Zamanındaki Değişimlere Cevap Verebilme					1																																			1		
Yeniden Tasarım																																							1	1		
Acil Sipariş İşleme Yeteneği											1																														1	
Sistem Esnekliği Endeksi																																								1	1	
Servis Yetkinliği																																							1	1		
Kısa Kurulum Süresi																																							1	1		
Kalite Problemlerine Cevap Verebilme											1																													1	1	
Üretim Esnekliği											1																														1	
Olağandışı İşlemlere Cevap Hızı												1																													1	
Servis		6	4			3	3	3			3	1	1				4		5									1	1			1	1							37		
Servis												1	1																									1			3	
Talebe Cevap Verme - Erişilebilirlik		1					1									1																									3	
Servis Kalitesi Seviyesi																																								1	1	2
Şikayet Yönetimi						1		1																																	2	
Servisin Hızı		1																	1																						2	
Satış Sonrası Hizmet							1				1																														2	
Rapor Üretimi								1																																	1	
En Küçük Sipariş Miktarı		1																																							1	
Sevk Zamanı		1																																							1	
Güvenilirlik			1																																						1	

Tablo B.1 (Devam): Kriter taksonomi tablosu.

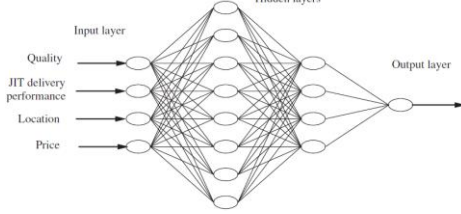
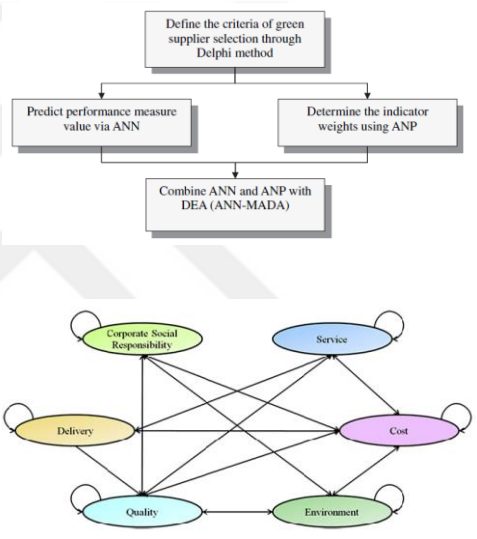
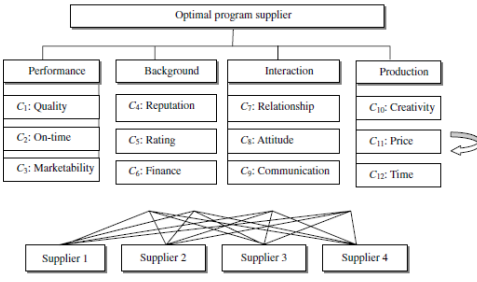
Destek Servisleri Maliyeti																					1			1	
Değerleme Maliyeti																						1			1
Bakım Maliyeti																						1			1
Sosyal Sorumluluk											4														4
Yatırımcı, Müşteri ve İlgili Toplulukların Hakları											1														1
Düzenleme ve Politikalara Uyum											1														1
Bilgi Paylaşımı											1														1
Çalışan Hakları											1														1
İlişki																							4		4
Karşılıklı Güven																							1		1
Uzun Dönem İlişki Kurma Potansiyeli																							1		1
İlişkilerin Yakınlığı																							1		1
İletişim Kolaylığı																							1		1
Çalışma Şartları																							4		4
Yönetim El Kitabının Varlığı																							1		1
Çalışma Sosyal Haklarda Hukuksal Uygunluk																							1		1
Disiplin ve Ceza için Açık Politika																							1		1
Yeterli Eğitim Verilmesi																							1		1
Operasyon																							4		4
Donanım ve Yazılımı Yükseltebilme																							1		1
Diğer Firmalarla Çalışabilme																							1		1
Sipariş Tamamlama Mükemmelliği																							1		1
Bilgi Sistemleri Yetkinliği																							1		1
Ticari İmaj																								3	3
Müşteri Şikayetleri için İyi Süreçlerin Olması																								1	1
Tutum																								1	1
Müşteri Şikayetlerini Hızlı İşleyebilme																								1	1

Ek-C: Literatür İncelemesinde Görülen Tedarikçi Seçim Modelleri

Tablo C.1: Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
Kuo R.J., Leeb L.Y. ve Tung-Lai Hu Production Planning & Control	2010	Developing a supplier selection system through integrating fuzzy AHP and fuzzy DEA: a case study on an auto lighting system company in Taiwan	Fuzzy AHP, Fuzzy DEA	<p>Fuzzy AHP, Fuzzy DEA ile oluşturulan aşağıdaki yöntem kullanılmıştır. Otomotiv aydınlatma sektöründe uygulaması yapılmıştır..</p> <pre> graph TD A[Domain experts] --> B[Expert survey Fuzzy AHP] C[Indicator determination] --> B B --> D[Fuzzy weights] D --> E[Supplier ranking Fuzzy DEA] </pre>
Mithat Zeydan, Cuneyt Colpan, Cemal Cobanoglu Expert Systems with Applications	2011	A combined methodology for supplier selection and performance evaluation	Bulanık AHP, Bulanık TOPSIS, DEA	<p>Otomotiv sektöründe bagaj paneli üreticisi seçiminde kullanılmıştır.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aşamada: Nicel kriter ağırlıkları fuzzy AHP ile bulunup fuzzy TOPSIS ile tedarikçi sıralaması yapılır. Sonra nicel değişkenler DEA ile nitel değişkenlere çevrilir. 2. Aşamada: Toplu girdiler ve dört çıktı değişkeni ile DEA uygulanır ve mevcut otomatik Firması sonuçları ile yöntemin çıktıları karşılaştırılır. <pre> graph TD A[/Data Collection/] --> B[(Input and Output Data)] B --> C[Quantitative Data] B --> D[Fuzzy AHP Analysis for the Determination of Criteria Weights] D --> E[Fuzzy TOPSIS Analysis for Qualitative Data Evaluation] E --> F[(Transformed Qualitative Data (Used as an Output Data in DEA))] C --> G[DEA Analysis for Final Evaluation] F --> G G --> H[(Decision)] </pre>

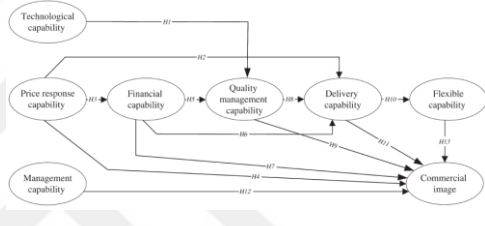
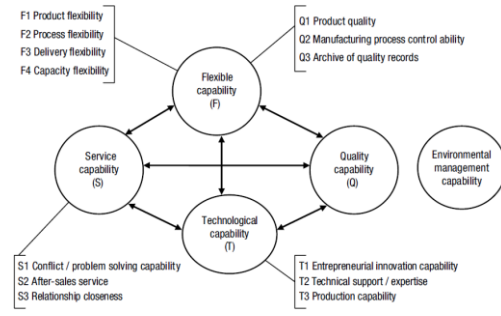
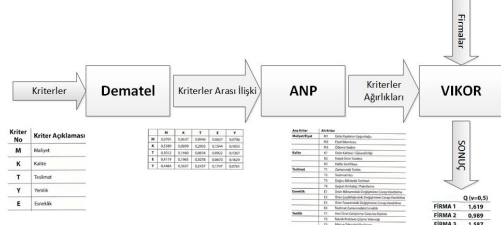
Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
Aslı Aksoy, Nursel Öztürk Expert Systems with Applications	2011	Supplier selection and performance evaluation in just-in-time production environments	ANN	Otomotiv sektöründe JIT üretimde tedarikçi seçimi için kullanılmıştır. 
Kuo, R.J., Wang, Y.C., Tien, F.C. Journal of Cleaner Production	2010	Integration of artificial neural network and MADA method for green supplier selection	ANN, ANP, DEA	ANP, ANN ve DEA entegre olarak kullanılan model tasarlanmış ve elektronik üretim sektöründe kamara üretimi için bir uygulama yapılmıştır. ANP ve DEA birleştirilerek MADA (multi-attribute decision analysis) modeli oluşturulmuştur. 
Sen-Kuei Liao, Kuei-Lun Chang, Tzeng-Wei Tseng Journal: Asia-Pacific Journal of Operational Research	2010	Optimal Selection of Program Suppliers for TV Companies Using an Analytic Network Process (ANP) Approach	ANP	Tayvan'da Televizyon sektöründe, Program yapımı tedarikçilerinin seçiminde kullanılmıştır. 4 boyutta incelenen 12 kriter üzerinden ANP yöntemi kullanılmıştır. 

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
<p>Davood Golmohammadi</p> <p>Journal: International Journal of Production Economics</p>	2011	Neural network application for fuzzy multi-criteria decision making problems	ANN	<p>Bu makalede bulanık çok kriterli karar verme modelinin, aşağıdaki şekilde bir ANN model tasarımı çalışılmıştır. Önerilen modelde mevcut verilerle öğrenme süreci tamamlanmakta, sonrasında bir yönetici kararı gerektirmeden model sonuç üretmektedir. Otomotiv sektöründe bir durum çalışması yapılmıştır.</p>
<p>Saman Hassanzadeh Amin Jafar Razmi</p> <p>Journal: Expert Systems with Applications</p>	2009	An integrated fuzzy model for supplier management: A case study of ISP selection and evaluation	Fuzzy QFD, Quantitative model	<p>Bir fuzzy model geliştirilmiştir ve İran'da İnternet Servis Sağlayıcı (ISP) seçimi için uygulanmıştır. Bulanık QFD ve bir quantitative model entegre edilmiştir. Çalışmanın seçim nedeni olarak, ISP seçimi gibi hizmet sektöründe tedarikçi seçim çalışmasının incelenen literatürde görülmediği ifade edilmiştir.</p>

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
Mei-Ying Wu, Yung-Chien Weng Total Quality Management	2010	A study of supplier selection factors for high-tech industries in the supply chain	Kriter İnceleme	<p>13 Hipotezin incelenmesi yapılmıştır.</p> <p>Sektörde Kullanılacak 8 kriter belirlenmiştir. Structural Equation Modelling (SEM) kullanılmıştır.</p> <p>price response capability, quality management capability, technological capability, delivery capability, flexible capability, management capability, commercial image, and financial capability</p> <p>İleri teknoloji sektörü için Taiwan’da faaliyet gösteren aşağıdaki alanlar kapsama alınmıştır: semi-conductor manufacturing, electronics, optoelectronic omunication, optical precision, computer systems, computer peripherals, system software, Internet, and component manufacturing industries.</p> 
Kwo-Liang Chen, Ching-Chiang Yeh, Jo-Chen Huang Journal of Business Economics and Management	2014	Supplier selection using a hybrid model for 3Cindustry	ISM, ANP	<p>Chen ve arkadaşları (2014) 3C Endüstrisi (Bilgisayar, İletişim, Müşteri) alanında yaptıkları uygulamada, ANP ile kriterlerin ağırlıkları belirlemişler ve Interpretive Structural Modeling (ISM) yöntemini kullanarak kriterlerarası ilişkileri belirleyerek, buna ait yapısal ilişki ağının haritası oluşturmuşlardır.</p> 
İlker Murat Ar, Haluk Gökşen, Mehmet Arif Tuncer Ege Akademik Bakış /Ege Academic Review	2015	Kablo Sektöründe Tedarikçi Seçimi İçin Bütünleşik DEMATEL-AAS-VIKOR Yönteminin Kullanılması	Dematel, ANP, Vikor	<p>Üç yöntemin (Dematel, AAS, Vikor) entegre olarak kullanılarak kablo sektöründe bir uygulama yapılmıştır. Beş ana kriter kullanılmıştır: Maliyet, Kalite, Teslimat, Yenilik, Esneklik</p> 

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
M.N. Kasirian, R.M. Yusuff International Journal of Production Research	2013	An integration of a hybrid modified TOPSIS with a PGP model for the supplier selection with interdependent criteria	Hybrid Modified Topsis, Preemptive Goal Programming AHP, ANP	<p>Hybrid Modified Topsis ile Preemptive Goal Programming yöntemleri combine edilmiştir. Bir case study ile sonuçlar AHP yöntemi ile karşılaştırılmıştır.</p> <p>Durum çalışması yapılmış önerilen model ile AHP yöntemi çıktıları karşılaştırılmıştır.</p> <p>6 kriter grubunda toplam 22 kriter ele alınmıştır, bunlar kriter taksonomi matrisine ilave edilmiştir.</p>
Ping-Shun Chen, Ming-Tsung Wu Computers & Industrial Engineering	2013	A modified failure mode and effects analysis method for supplier selection problems in the supply chain risk environment: A case study	MFMEA, AHP	<p>Modified Failure Mode and Effects Analysis (MFMEA) ve AHP entegre edilerek uygulanmıştır. Değerlendirme kriterleri 6 grup altında 17 alt kriter belirlenmiştir.</p>

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
S. H. Amin, G. Zhang Expert Systems with Applications	2012	An integrated model for closed-loop supply chain configuration and supplier selection: Multi-objective approach	MOMILP, Prop.Fuzzy	<p>Multi-objective mixed-integer linear programming modeli uygulanmıştır. Kriterler reverse logistics mantığı ile kullanılmıştır. Kriterlerin ağırlığının belirlenmesi için AHP yerine önerilen bir fuzzy yöntemi kullanılmıştır.</p> <p>Kriter seti tedarikçi, ürün ve süreç ayrımı şeklinde farklı sınıflandırılmıştır.</p>
Huan-Jyh Shyura, Hsu-Shih Shihb Mathematical and Computer Modelling	2006	A hybrid MCDM model for strategic vendor selection A.22	ANP - Modified Topsis,	<p>Tayvan'da yerel bir varsayımsal İşletme için yapay değerler üzerinden bir ANP- Modified TOPSIS uygulaması yapılmıştır. 7 kriter kullanılmıştır.</p>
Wann-Yih Wu, Badri Munir Sukoco, Chia-Ying Li, Shu Hui Chen Expert Systems with Applications	2009	An integrated multi-objective decision-making process for supplier selection with bundling problem A.24	ANP - Mixed Integer Programming (MIP)	<p>Elektronik sektöründe Tayvan'daki notebook üretim alanında tedarikçi seçimi konusunda uygulanma yapılmıştır.</p>

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR/ KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
K. Shahroudi, H. Rouydel International Journal of Applied Operational Research	2012	Using a multi- criteria decision making approach (ANP- TOPSIS) to evaluate suppliers in Iran's auto industry	ANP - TOPSİS	<p>İran'da otomotiv sektöründe ANP-TOPSİS Modeliyle tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır.</p>
Tuğba Sarı, Mehpare Timor Journal of Applied Quantitative Methods	2016	Integrated supplier selection model using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods	ANP-Taguchi ve ANP-Promethee	<p>Otomotiv sektöründe lastik üretim işletmesinde tedarikçi seçimi için ANP-Taguchi ve ANP-Promethee yöntemleri kullanılmıştır.</p>
Gülçimen Alyanak, Özgür Armane Endüstri Mühendisliği Dergisi	2009	An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in a Battery Company	AHP, GP	<p>Doğrusal programlamanın özel bir uygulaması olan Hedef Programlama (GP) yöntemi uygulanmıştır.</p>

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
Chin-Tsai Lin, Chie-Bein Chen, Ying-Chan Ting Expert Systems with Applications	2011	An ERP model for supplier selection in electronics industry	ANP – TOPSİS Ve Linear Programming (LP)	<p>Tayvan'da Asus notebook üretimi işletmesinde tedarikçi seçimi için ANP-TOPSİS metodu ile derecelendirme yapılmıştır. Sonraki aşamada, Linear Programming kullanılarak tedarik miktarına göre tedarikçi seçilmiştir.</p>
Hamed Fazlollahtabar, Iraq Mahdavi, Minoo Talebi Ashoori, Somayeh Kaviani, Nezam Mahdavi-Amiri International Journal of Advanced Manufacturing Technology	2011	A multi-objective decision-making process of supplier selection and order allocation for multi-period scheduling in an electronic market	AHP – TOPSİS	<p>AHP-TOPSIS modeli uygulanmıştır. Uygulama alanı olarak bir çok ürün gamını içeren e-market seçilmiştir.</p>
Aliye Ayça Supçiller, Ozan Çapraz İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi	2011	AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması	AHP-TOPSIS	<p>AHP-Topsis Entegre edilerek, mukavva üreten bir işletmenin tedarikçi seçimi için uygulanmıştır.</p>

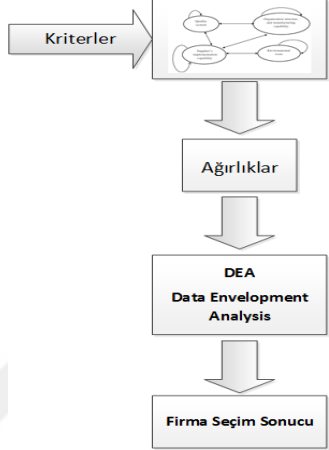
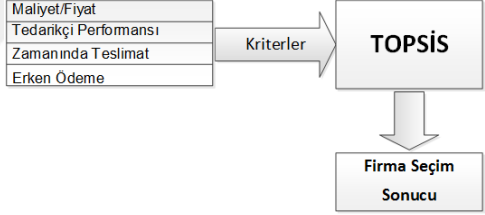
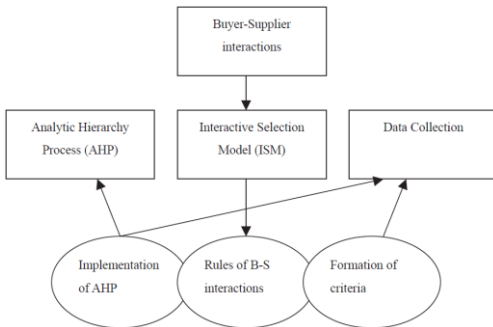
Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
Jheng-Dan Huang, Michael H. Hu International Journal of Computer Integrated Manufacturing	2013	Two-stage solution approach for supplier selection: A case study in a Taiwan automotive industry	FuzzyANP-GP ve De Novo Programming (DNP)	<p>Tayvan'da otomotiv sektöründe tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır. Fuzzy-ANP-GP entegre modeli ile tedarikçi sıralaması yapılarak, ikinci adımda De Novo Programming (DNP) uygulaması ile yapılacak alım için geçerli olan bütçe kısıtı ve kaynak/kapasite durumuna göre optimum tedarikçi seçimi yapılmıştır. Kriter seti alt kırılımlı değildir. Tedarikçi sıralamasından sonra DNP ile alıma özel seçim yapılmaktadır.</p>
Aytac Yildiz, A. Yesim Yayla Decision Science Letters	2017	Application of fuzzy TOPSIS and generalized Choquet integral methods to select the best supplier	Fuzzy Topsis ve Choquet İntegrali	<p>Fuzzy Topsis ve Choquet İntegrali yöntemleri ayrı ayrı uygulanmış ve karşılaştırma yapılmıştır.</p>
Omid Jadidi, Tang Sai Hong, Fatemeh Firouzi International Journal of Management Science and Engineering Management	2009	TOPSIS extension for multi-objective supplier selection problem under price breaks	TOPSIS - MOMILP (Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming)	<p>TOPSIS yöntemi ile varsayımsal örnek üzerinden tedarikçi sıralaması yapılmakta ve elde edilen ağırlıklar, sipariş miktarı ve fiyat ile birlikte Multi-Objective Mixed-Integer Linear Programming (MOMILP) uygulanarak çoklu ürün alımı için firma seçimi yapılmaktadır.</p>

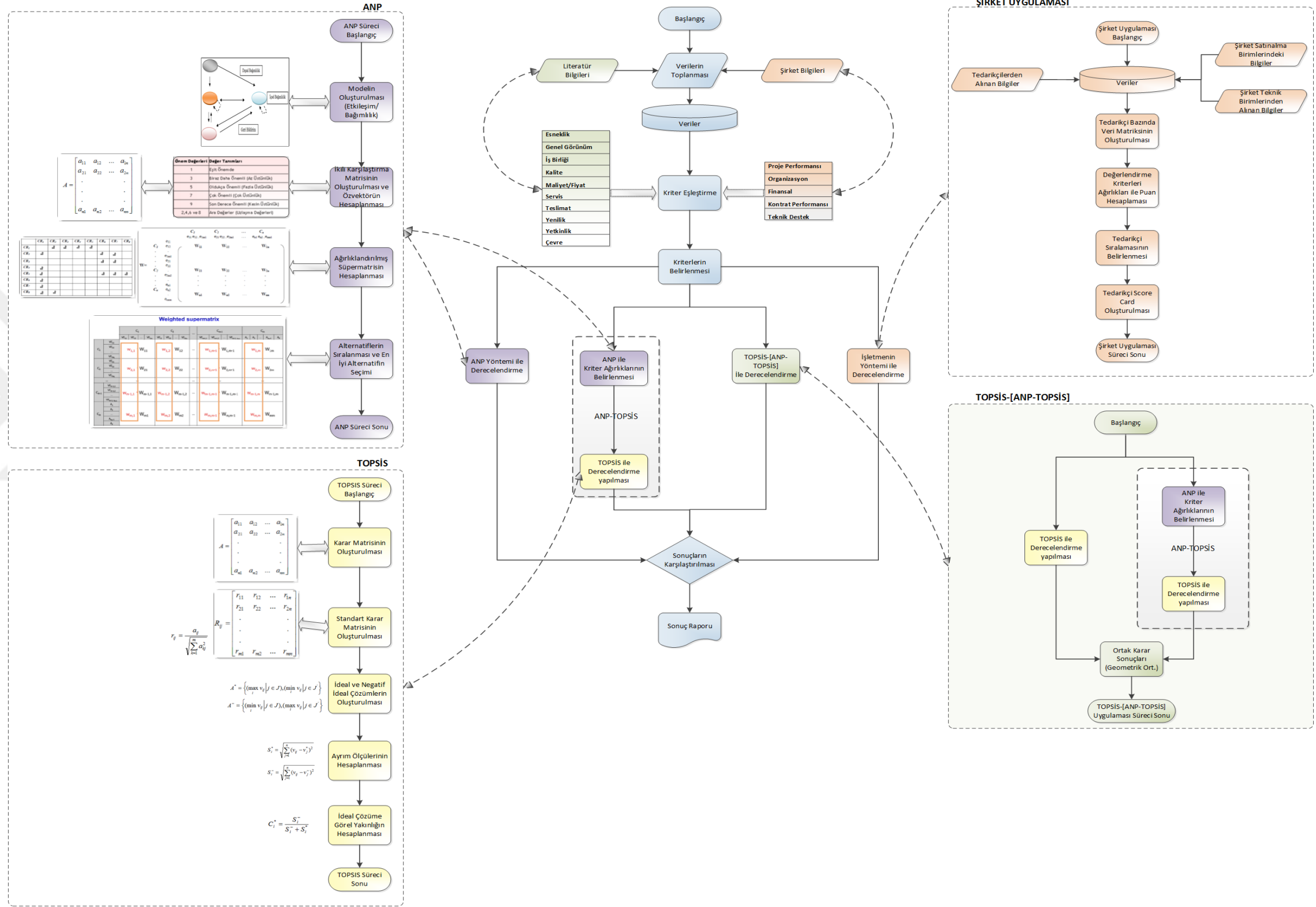
Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
<p>Dipika Pramanik, Anupam Haldar, Samar Chandra Mondal, Sukanta Kumar Naskar, Amitava Ray</p> <p>International Journal of Management Science and Engineering Management</p>	2017	Resilient supplier selection using AHP-TOPSIS-QFD under a fuzzy environment	Fuzzy AHP, TOPSIS, QFD ve SSI	<p>Bilgisayar üretim sektöründe; Fuzzy AHP, TOPSIS, QFD (Quality Function Deployment) ve Supplier Selection Index (SSI) metodlarının kullanıldığı, kesinti durumunda esnek olan tedarikçilerin seçim yöntemi geliştirilmiştir.</p>
<p>Pandian Pitchipoo, Ponnusamy Venkumar, Sivaprakasam Rajakarunakaran</p> <p>International Journal of Advanced Manufacturing Technology</p>	2015	Grey decision model for supplier evaluation and selection in process industry: a comparative perspective	GRA, Entropy, PCA	<p>Grey Relational Analysis (GRA), Entropy ve PCA (Principal Component Analysis) yöntemleri kullanılarak bir metod oluşturulmuştur. Üretim sektöründe kaplama yapan bir işletmede tedarikçi seçimi uygulaması yapılmıştır.</p>

Tablo C.1 (Devam): Literatür incelemesinde görülen tedarikçi seçim modelleri.

YAZAR / KAYNAK	YIL	BAŞLIK	YÖNTEM	UYGULAMA
R.J. Kuo, Y.J. Lin International Journal of Production Research	2012	Supplier selection using analytic network process and data envelopment analysis	ANP ve DEA	<p>Çevre ile ilgili Green kriterlerin kullanıldığı entegre bir model incelenmiştir. High Tech sektöründe uygulanmıştır. ANP ve DEA (Data Envelopment Analysis) yöntemleri uygulanmıştır.</p> 
Mahdi Safa, Arash Shahi, Carl T. Haas, Keith W. Hipel Automation in Construction	2014	Supplier selection process in an integrated construction materials management model	TOPSIS	<p>Yapı malzemeleri yönetimi konusunda tedarikçi seçimi için TOPSIS yönteminin kullanılması incelenmiştir.</p> 
Chan, F.T.S. International Journal of Production Research	2003	Interactive selection model for supplier selection process: an analytical hierarchy process approach	AHP- ISM (Interactive Selection Model)	<p>AHP yöntemi ile ISM (Interactive Selection Model) yöntemi birleşik model olarak önerilmiş olup, bu kapsamda varsayımsal bir uygulama yapılmıştır. Önerilen birleşik modelin özet yaklaşımı, Şekilde gösterildiği şekilde verilmiştir. Yöntemin alıcı ile satıcının karşılıklı etkileşiminin olması ve geçerli veri toplama metodu bulunması durumlarının sağlanarak uygulandığı ifade edilmiştir.</p> 

Ek-D: Uygulama Çalışması Süreci



Şekil D.1: Uygulama çalışması süreci.

Ek-E: Uygulama Çalışması Hesaplama Tabloları

Tablo E.1: Şirket uygulaması.

Kriter Grubu	Kriter	Ağırlık	KRİTER BAZINDA FİRMA PUANI								DEĞERLENDİRME PUANI							
			Firmalar								Firmalar							
			Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G	Firma H	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G	Firma H
Proje Performansı	Proje Performansı	35%	8,4	7,05	7,55	7,8	7,8	8,55	7,1	7,2	8,40	7,05	7,55	7,80	7,80	8,55	7,10	7,20
	Teknoloji	10%	9	8	8	8	7	9	7	7	0,90	0,80	0,80	0,80	0,70	0,90	0,70	0,70
	Zamanında Teslim	15%	8	7	8	7	8	8	8	6	1,20	1,05	1,20	1,05	1,20	1,20	1,20	0,90
	Teslimatın Kalitesi	25%	8	6	7	8	8	8	6	7	2,00	1,50	1,75	2,00	2,00	2,00	1,50	1,75
	İnsangücü Kalitesi	5%	8	7	7	8	8	9	7	8	0,40	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,35	0,40
	Esneklik	15%	9	8	8	8	7	9	8	7	1,35	1,20	1,20	1,20	1,05	1,35	1,20	1,05
	Risk Yönetimi	5%	8	7	7	8	8	9	7	7	0,40	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,35	0,35
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	5%	8	6	7	7	7	9	6	7	0,40	0,30	0,35	0,35	0,35	0,45	0,30	0,35
	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	5%	9	7	8	8	8	8	7	9	0,45	0,35	0,40	0,40	0,40	0,40	0,35	0,45
	Know How Transferi	5%	8	7	7	8	8	9	7	9	0,40	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,35	0,45
Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	10%	9	8	8	8	9	9	8	8	0,90	0,80	0,80	0,80	0,90	0,90	0,80	0,80	
Organizasyon	Organizasyon kalitesi	10%	8,1	6,9	6,5	8,2	7,7	8,7	6,2	8,5	8,10	6,90	6,50	8,20	7,70	8,70	6,20	8,50
	Yerel organizasyon	30%	7	6	6	7	7	9	6	8	2,10	1,80	1,80	2,10	2,10	2,70	1,80	2,40
	ARGE kapasitesi	20%	9	6	6	8	7	9	6	9	1,80	1,20	1,20	1,60	1,40	1,80	1,20	1,80
	Organizasyonel stabilitesi	20%	9	9	7	9	9	9	7	8	1,80	1,80	1,40	1,80	1,80	1,80	1,40	1,60
	İşbirliği ve iletişim	30%	8	7	7	9	8	8	6	9	2,40	2,10	2,10	2,70	2,40	2,40	1,80	2,70
Finansal Durumu	Finansal Durumu	25%	8,95	7,85	8,25	8,2	7,55	8,55	7,45	7,95	8,95	7,85	8,25	8,20	7,55	8,55	7,45	7,95
	Kredi Derecelendirmesi	20%	8	7	7	8	7	9	7	9	1,60	1,40	1,40	1,60	1,40	1,80	1,40	1,80
	Rekabetçilik Düzeyi	50%	9	8	9	8	7	8	8	8	4,50	4,00	4,50	4,00	3,50	4,00	4,00	4,00
	Endüstri Sıralaması	10%	10	8	8	9	9	9	7	7	1,00	0,80	0,80	0,90	0,90	0,90	0,70	0,70
	Ekosistem	5%	9	7	7	8	8	9	6	7	0,45	0,35	0,35	0,40	0,40	0,45	0,30	0,35
	Faturalama	10%	9	9	8	9	9	9	7	8	0,90	0,90	0,80	0,90	0,90	0,90	0,70	0,80
	Referanslar	5%	10	8	8	8	9	10	7	6	0,50	0,40	0,40	0,40	0,45	0,50	0,35	0,30
Kontrat Performansı	Kontrat performansı	15%	8	7,6	7,3	9	7,7	8,7	6,7	8,6	8,00	7,60	7,30	9,00	7,70	8,70	6,70	8,60
	Ticari	30%	8	8	8	9	8	9	7	9	2,40	2,40	2,40	2,70	2,40	2,70	2,10	2,70
	Hukuki	30%	8	8	7	9	7	8	6	9	2,40	2,40	2,10	2,70	2,10	2,40	1,80	2,70
	Esneklik	40%	8	7	7	9	8	9	7	8	3,20	2,80	2,80	3,60	3,20	3,60	2,80	3,20
Teknik Destek	Teknik Destek	15%	7,6	6,4	6,4	7,25	7,85	7,95	6,15	7,35	7,60	6,40	6,40	7,25	7,85	7,95	6,15	7,35
	SLA uyumluluk	30%	8	7	6	7	8	8	6	7	2,40	2,10	1,80	2,10	2,40	2,40	1,80	2,10
	Availability	10%	8	7	6	7	8	9	6	8	0,80	0,70	0,60	0,70	0,80	0,90	0,60	0,80
	Yedek Parça Hizmeti	25%	7	6	7	8	8	8	6	8	1,75	1,50	1,75	2,00	2,00	2,00	1,50	2,00
	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	15%	7	6	7	7	7	7	7	7	1,05	0,90	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05	1,05
	Garanti hizmet kalitesi	20%	8	6	6	7	8	8	6	7	1,60	1,20	1,20	1,40	1,60	1,60	1,20	1,40
Derecelendirme Puanı			8,33	7,22	7,41	8,04	7,72	8,50	6,90	7,75	8,33	7,22	7,41	8,04	7,72	8,50	6,90	7,75

Tablo E.2: ANP uygulaması (şirket kriterleriyle).

Etki Matrisi

		C ₁ - Proje Performans (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)				C ₄ - Kontrat Performansı (KP)		C ₅ - Teknik Destek (TD)											
		Teknoloji	Zamanında Teslim	Teslimatın Kalitesi	İnsangücü Kalitesi	Esneklik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	Sertifisyona Uygun Proje Yönetimi	Yerel organizasyon	ARGE kapasitesi	Organizasyonel stabilitesi	İşbirliği ve İletişim	Kredi Derecelendirmesi	Rekabetçilik Düzeyi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Faturalama	Referanslar	Ticari	Hukuki	Esneklik (Kontrat)	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Garanti Hizmet Kalitesi				
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅					
		0.000	0.003	0.005	0.015	0.025	0.015	0.015	0.015	0.015	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000				
		0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
C ₁ - Proje Performans (PP)	Teknoloji	PP ₁	0.0000	E _{1,2}	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0			
	Zamanında Teslim	PP ₂	0.0003	E _{1,3}	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1		
	Teslimatın Kalitesi	PP ₃	0.0005	E _{1,4}	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
	İnsangücü Kalitesi	PP ₄	0.0015	E _{1,5}	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1		
	Esneklik (Proje)	PP ₅	0.0025	E _{1,6}	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
	Risk Yönetimi	PP ₆	0.0015	E _{1,7}	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	PP ₇	0.0015	E _{1,8}	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0		
	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	PP ₈	0.0015	E _{1,9}	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Know How Transferi	PP ₉	0.0015	E _{1,10}	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Sertifisyona Uygun Proje Yönetimi	PP ₁₀	0.0000	E _{1,11}	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	
C ₂ - Organizasyon (OR)	Yerel organizasyon	OR ₁	0.0000	E _{2,1}	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0		
	ARGE kapasitesi	OR ₂	0.0000	E _{2,2}	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Organizasyonel stabilitesi	OR ₃	0.0000	E _{2,3}	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
	İşbirliği ve İletişim	OR ₄	0.0000	E _{2,4}	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₃ - Finansal (FN)	Kredi Derecelendirmesi	FN ₁	0.0000	E _{3,1}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Rekabetçilik Düzeyi	FN ₂	0.0000	E _{3,2}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Endüstri Sıralaması	FN ₃	0.0000	E _{3,3}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Ekosistem	FN ₄	0.0000	E _{3,4}	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Faturalama	FN ₅	0.0000	E _{3,5}	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Referanslar	FN ₆	0.0000	E _{3,6}	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₄ - Kontrat Performansı (KP)	Ticari	KP ₁	0.0000	E _{4,1}	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	
	Hukuki	KP ₂	0.0000	E _{4,2}	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
	Esneklik (Kontrat)	KP ₃	0.0000	E _{4,3}	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
C ₅ - Teknik Destek (TD)	SLA Uyumluluk	TD ₁	0.0000	E _{5,1}	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
	Availability	TD ₂	0.0000	E _{5,2}	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1
	Yedek Parça Hizmeti	TD ₃	0.0000	E _{5,3}	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1
	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	TD ₄	0.0000	E _{5,4}	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1
	Garanti Hizmet Kalitesi	TD ₅	0.0000	E _{5,5}	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1

Ağırlıklı Süpermatris

Tablo E.2 (Devam): ANP uygulaması (şirket kriterleriyle).

Table with columns for C1-Proje Performans (PP), C2-Organizasyon (OR), C3-Finansal (FN), C4-Kontrat Performans (KP), C5-Teknik Destek (TD), and Firms (Firma A-H). Rows include criteria like Teknoloji, Zamanında Teslim, Test matris Kalitesi, and various firm performance metrics.

Tablo E.3: TOPSİS (Şirket kriterleriyle).

Topsis Karar Matrisi (A)

		C ₁ - Proje Performans (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)						C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)							
		Teknoloji	Zamanında Teslim	Teslimat Kalitesi	İnovasyon Kalitesi	Etkinlik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Sınıf Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Tahvilüdü	Know How Transferi	Sertifika/ Uygun Proje Yönetimi	Yeni Organizasyon	ARGE Kapasitesi	Organizasyonel Stabilitesi	İşbirliği ve İletişim	Kredi Derecelendirmesi	Rekabetçilik Düzeyi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Faturalama	Referanslar	Ticari	Hukuki	Etkinlik (Kontrat)	SLA Uyumluluk	Availability	Yerel Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeterliği	Garanti Hizmet Kalitesi			
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅			
		0,8950	0,8825	0,8875	0,9175	0,8975	0,8975	0,8975	0,8975	0,8975	0,8950	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,1200	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900
		e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{1,10}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{4,1}	e _{4,2}	e _{4,3}	e _{5,1}	e _{5,2}	e _{5,3}	e _{5,4}	e _{5,5}			
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	9	8	8	8	9	8	8	9	7	9	8	9	10	9	10	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	8	7	6	7	8	7	6	7	8	6	9	7	7	8	8	7	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	6	
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	8	8	7	7	8	7	7	8	6	6	7	7	7	9	8	7	8	8	8	7	7	6	6	7	7	7	6	6	
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	8	7	8	8	8	8	7	8	7	8	9	9	8	8	9	8	9	8	9	9	9	7	7	8	7	7	7	7	
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	7	8	8	8	7	8	7	8	8	9	7	7	9	8	7	9	8	9	9	8	7	8	8	8	8	7	8	8	
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	9	8	8	9	9	9	9	8	9	9	9	9	9	8	9	9	9	9	10	9	8	9	8	9	8	7	8	7	8
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	7	8	6	7	8	7	6	7	7	8	6	7	6	7	8	7	6	7	7	7	6	7	6	6	6	7	6	6	
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	7	6	7	8	7	7	9	9	8	8	9	8	9	9	8	7	7	8	6	9	8	7	6	8	8	8	7	7	7
Kareler Toplamının Karekökü:				22,383	21,3073	20,6398	22	22,7156	21,6564	20,3224	22,7156	22,383	23,7276	20	21,5407	23,8118	22,0907	22,0454	23,0434	23,8537	21,7486	24,1247	23,622	23,4094	22,0907	22,383	20,2731	21,0476	20,6398	19,4679	19,9499	

Topsis Standart Karar Matrisi (R)

		C ₁ - Proje Performansı (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)						C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)						
		Teknoloji	Zamanında Teslim	Teslimat Kalitesi	İnovasyon Kalitesi	Etkinlik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Sınıf Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Tahvilüdü	Know How Transferi	Sertifika/ Uygun Proje Yönetimi	Yeni Organizasyon	ARGE Kapasitesi	Organizasyonel Stabilitesi	İşbirliği ve İletişim	Kredi Derecelendirmesi	Rekabetçilik Düzeyi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Faturalama	Referanslar	Ticari	Hukuki	Etkinlik (Kontrat)	SLA Uyumluluk	Availability	Yerel Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeterliği	Garanti Hizmet Kalitesi		
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅		
		0,8950	0,8825	0,8875	0,9175	0,8975	0,8975	0,8975	0,8975	0,8975	0,8950	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,1200	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900	0,8900
		e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{4,j}	e _{4,j}	e _{4,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,4021	0,3755	0,3876	0,3636	0,3962	0,3694	0,3937	0,3962	0,3574	0,3793	0,3500	0,4178	0,3780	0,3621	0,3629	0,3906	0,4192	0,4138	0,3731	0,4233	0,3417	0,3621	0,3574	0,3946	0,3801	0,3392	0,3596	0,4010
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	0,3574	0,3285	0,2907	0,3182	0,3522	0,3232	0,2952	0,3082	0,3127	0,3372	0,3000	0,2785	0,3780	0,3169	0,3175	0,3472	0,3354	0,3219	0,3731	0,3387	0,3417	0,3621	0,3127	0,3453	0,3326	0,2907	0,3082	0,3008
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	0,3574	0,3755	0,3392	0,3182	0,3522	0,3232	0,3444	0,3522	0,3127	0,3372	0,3000	0,2785	0,2940	0,3169	0,3175	0,3906	0,3354	0,3219	0,3316	0,3387	0,3417	0,3169	0,3127	0,2960	0,2851	0,3392	0,3596	0,3008
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	0,3574	0,3285	0,3876	0,3636	0,3522	0,3694	0,3444	0,3522	0,3574	0,3372	0,3500	0,3714	0,3780	0,4074	0,3629	0,3472	0,3773	0,3678	0,3731	0,3387	0,3845	0,4074	0,4021	0,3453	0,3326	0,3876	0,3596	0,3509
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	0,3127	0,3755	0,3876	0,3636	0,3082	0,3694	0,3444	0,3522	0,3574	0,3793	0,3500	0,3250	0,3780	0,3621	0,3175	0,3038	0,3773	0,3678	0,3731	0,3810	0,3417	0,3169	0,3574	0,3946	0,3801	0,3876	0,3596	0,4010
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	0,4021	0,3755	0,3876	0,4091	0,3962	0,4156	0,4429	0,3522	0,4021	0,3793	0,4500	0,4178	0,3780	0,3621	0,4082	0,3472	0,3773	0,4138	0,3731	0,4233	0,3845	0,3621	0,4021	0,3946	0,4276	0,3876	0,3596	0,4010
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	0,3127	0,3755	0,2907	0,3182	0,3522	0,3232	0,2952	0,3082	0,3127	0,3372	0,3000	0,2785	0,2940	0,2716	0,3175	0,3472	0,2935	0,2759	0,2902	0,2963	0,2990	0,2716	0,3127	0,2960	0,2851	0,2907	0,3596	0,3008
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	0,3127	0,2816	0,3392	0,3636	0,3082	0,3232	0,3444	0,3962	0,4021	0,3372	0,4000	0,4178	0,3360	0,4074	0,4082	0,3472	0,2935	0,3219	0,3316	0,2540	0,3845	0,4074	0,3574	0,3453	0,3801	0,3876	0,3596	0,3509
Kareler Toplamının Karekökü:				22,383	21,3073	20,6398	22	22,7156	21,6564	20,3224	22,7156	22,383	23,7276	20	21,5407	23,8118	22,0907	22,0454	23,0434	23,8537	21,7486	24,1247	23,622	23,4094	22,0907	22,383	20,2731	21,0476	20,6398	19,4679	19,9499
Değerler Toplamı:				2,8146	2,8159	2,8101	2,8182	2,8174	2,8167	2,8048	2,8174	2,8146	2,8237	2,8000	2,7854	2,8137	2,8066	2,8124	2,8208	2,8088	2,8048	2,8187	2,7940	2,8194	2,8066	2,8146	2,8116	2,8032	2,8101	2,8252	2,8070

Tablo E.3 (Devam): TOPSİS (Şirket kriterleriyle).

Topsis Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V)

		C ₁ - Proje Performansı (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)						C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)						
		Tereddüj	Zamanında Teslim	Teslimatın Kalitesi	İnovatörlük Kalitesi	Emneklik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	Sertifisyona Uygun Proje Yönetimi	Fenel Organizasyon	HRGE Kapasitesi	Organizasyonel stabilitesi	Yenilik ve İleriyim	Fenel Derecelendirmesi	Rehabilitasyon Düzeyi	Funditiri Sıralaması	Ekosistem	Finansal	Referanslar	Fiziki	Fiziki	Emneklik (Kontrat)	SUA Uyumluluk	Availability	Teknik Parça Hizmeti	Deneyim ve Geliştirme Yeteneği	Sorumlu Hizmet Kalitesi		
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅		
		e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{1j}	e _{2j}	e _{2j}	e _{2j}	e _{2j}	e _{3j}	e _{3j}	e _{3j}	e _{3j}	e _{3j}	e _{3j}	e _{4j}	e _{4j}	e _{4j}	e _{5j}	e _{5j}	e _{5j}	e _{5j}	e _{5j}		
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,0141	0,0197	0,0339	0,0064	0,0208	0,0065	0,0069	0,0063	0,0133	0,0105	0,0084	0,0076	0,0109	0,0181	0,0488	0,0105	0,0052	0,0093	0,0053	0,0154	0,0163	0,0214	0,0178	0,0057	0,0127	0,0081	0,0120	
	Firma B	F ₂	f _{1,2}	0,0125	0,0172	0,0254	0,0056	0,0185	0,0057	0,0052	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0076	0,0095	0,0159	0,0434	0,0084	0,0040	0,0093	0,0042	0,0154	0,0163	0,0188	0,0155	0,0050	0,0109	0,0069	0,0090	
	Firma C	F ₃	f _{1,3}	0,0125	0,0197	0,0297	0,0056	0,0185	0,0057	0,0060	0,0062	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0059	0,0095	0,0159	0,0488	0,0084	0,0040	0,0083	0,0042	0,0154	0,0143	0,0188	0,0133	0,0043	0,0127	0,0081	0,0090
	Firma D	F ₄	f _{1,4}	0,0125	0,0172	0,0339	0,0064	0,0185	0,0065	0,0060	0,0062	0,0063	0,0118	0,0105	0,0074	0,0076	0,0122	0,0181	0,0434	0,0094	0,0046	0,0093	0,0042	0,0173	0,0183	0,0241	0,0155	0,0050	0,0145	0,0081	0,0105
	Firma E	F ₅	f _{1,5}	0,0109	0,0197	0,0339	0,0064	0,0162	0,0065	0,0060	0,0062	0,0063	0,0133	0,0105	0,0065	0,0076	0,0109	0,0159	0,0380	0,0094	0,0046	0,0093	0,0048	0,0154	0,0143	0,0214	0,0178	0,0057	0,0145	0,0081	0,0120
	Firma F	F ₆	f _{1,6}	0,0141	0,0197	0,0339	0,0072	0,0208	0,0073	0,0078	0,0062	0,0070	0,0133	0,0135	0,0084	0,0076	0,0109	0,0204	0,0434	0,0094	0,0052	0,0093	0,0053	0,0173	0,0163	0,0241	0,0178	0,0064	0,0145	0,0081	0,0120
	Firma G	F ₇	f _{1,7}	0,0109	0,0197	0,0254	0,0056	0,0185	0,0057	0,0052	0,0054	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0059	0,0081	0,0159	0,0434	0,0073	0,0034	0,0073	0,0037	0,0135	0,0122	0,0188	0,0133	0,0043	0,0109	0,0081	0,0090
	Firma H	F ₈	f _{1,8}	0,0109	0,0148	0,0297	0,0064	0,0162	0,0057	0,0060	0,0069	0,0070	0,0118	0,0120	0,0084	0,0067	0,0122	0,0204	0,0434	0,0073	0,0040	0,0083	0,0032	0,0173	0,0183	0,0214	0,0155	0,0057	0,0145	0,0081	0,0105
Kriter Ağırlıkları				0,035	0,0525	0,0875	0,0175	0,0525	0,0175	0,0175	0,0175	0,035	0,03	0,02	0,02	0,03	0,05	0,125	0,025	0,0125	0,025	0,0125	0,045	0,045	0,06	0,045	0,015	0,0375	0,0225	0,03	
Değerler Toplamı:				0,0985	0,1478	0,2459	0,0493	0,1479	0,0493	0,0491	0,0493	0,0988	0,0840	0,0557	0,0563	0,0842	0,1406	0,3526	0,0702	0,0351	0,0705	0,0349	0,1269	0,1263	0,1689	0,1265	0,0420	0,1054	0,0636	0,0842	

Tablo E.3 (Devam): TOPSİS (Şirket kriterleriyle).

İdeal (A*) ve
Negatif ideal (A-) çözüm setleri

Firmalar			C ₁ - Proje Performansı (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)					C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)						
			Teknoloji	Zamanında Teslim	Resimlerin Kalitesi	İnsan Gücü Kalitesi	Etnelilik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Sınıf ve Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/Dış Yönetim Bilinliliği	Know How Transferi	Sertifika/yona Uygun Proje Yönetimi	Merkezi organizasyon	MGE Kapasitesi	Organizasyonel stabilitesi	Hibritleme ve İletişim	Kredi Derecelendirilmesi	Rekabetçi İlk Düzey	Fonidüstri Sıralaması	Kesitlem	Finansalama	Referanslar	Tricari	Hukuki	Etnelilik (Kontrat)	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Garanti Hizmet Kalitesi	
			PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅	
			e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{1,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{2,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{3,j}	e _{4,j}	e _{4,j}	e _{4,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	e _{5,j}	
	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,0141	0,0197	0,0339	0,0064	0,0208	0,0065	0,0069	0,0069	0,0063	0,0133	0,0105	0,0084	0,0076	0,0109	0,0181	0,0488	0,0105	0,0052	0,0093	0,0053	0,0154	0,0163	0,0214	0,0178	0,0057	0,0127	0,0081	0,0120
	Firma B	F ₂	f _{1,2}	0,0125	0,0172	0,0254	0,0056	0,0185	0,0057	0,0052	0,0054	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0076	0,0095	0,0159	0,0434	0,0084	0,0040	0,0093	0,0042	0,0154	0,0163	0,0188	0,0155	0,0050	0,0109	0,0069	0,0090
	Firma C	F ₃	f _{1,3}	0,0125	0,0197	0,0297	0,0056	0,0185	0,0057	0,0060	0,0062	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0059	0,0095	0,0159	0,0488	0,0084	0,0040	0,0083	0,0042	0,0154	0,0143	0,0188	0,0133	0,0043	0,0127	0,0081	0,0090
	Firma D	F ₄	f _{1,4}	0,0125	0,0172	0,0339	0,0064	0,0185	0,0065	0,0060	0,0062	0,0063	0,0118	0,0105	0,0074	0,0076	0,0122	0,0181	0,0434	0,0094	0,0046	0,0093	0,0042	0,0173	0,0183	0,0241	0,0155	0,0050	0,0145	0,0081	0,0105
	Firma E	F ₅	f _{1,5}	0,0109	0,0197	0,0339	0,0064	0,0162	0,0065	0,0060	0,0062	0,0063	0,0133	0,0105	0,0065	0,0076	0,0109	0,0159	0,0380	0,0094	0,0046	0,0093	0,0048	0,0154	0,0143	0,0214	0,0178	0,0057	0,0145	0,0081	0,0120
	Firma F	F ₆	f _{1,6}	0,0141	0,0197	0,0339	0,0072	0,0208	0,0073	0,0078	0,0062	0,0070	0,0133	0,0135	0,0084	0,0076	0,0109	0,0204	0,0434	0,0094	0,0052	0,0093	0,0053	0,0173	0,0163	0,0241	0,0178	0,0064	0,0145	0,0081	0,0120
	Firma G	F ₇	f _{1,7}	0,0109	0,0197	0,0254	0,0056	0,0185	0,0057	0,0052	0,0054	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0059	0,0081	0,0159	0,0434	0,0073	0,0034	0,0073	0,0037	0,0135	0,0122	0,0188	0,0133	0,0043	0,0109	0,0081	0,0090
	Firma H	F ₈	f _{1,8}	0,0109	0,0148	0,0297	0,0064	0,0162	0,0057	0,0060	0,0069	0,0070	0,0118	0,0120	0,0084	0,0067	0,0122	0,0204	0,0434	0,0073	0,0040	0,0083	0,0032	0,0173	0,0183	0,0214	0,0155	0,0057	0,0145	0,0081	0,0105
	(A*) En Büyük Değer v*			0,0141	0,0197	0,0339	0,0072	0,0208	0,0073	0,0078	0,0069	0,0070	0,0133	0,0135	0,0084	0,0076	0,0122	0,0204	0,0488	0,0105	0,0052	0,0093	0,0053	0,0173	0,0183	0,0241	0,0178	0,0064	0,0145	0,0081	0,0120
	(A-) En Küçük Değer v-			0,0109	0,0148	0,0254	0,0056	0,0162	0,0057	0,0052	0,0054	0,0055	0,0118	0,0090	0,0056	0,0059	0,0081	0,0159	0,0380	0,0073	0,0034	0,0073	0,0032	0,0135	0,0122	0,0188	0,0133	0,0043	0,0109	0,0069	0,0090

Tablo E.3 (Devam): TOPSİS (Şirket kriterleriyle)

S_{max} ve S_{min} Değerleri

C ₁ - Proje Performansı (PP)													C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)						C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)				
Teknoloji	Zamanda Teslim	Tedatörün Kalitesi	İnşaatçı Kalitesi	Etkinlik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık / Joint Venturem Tanımlıdır	Knowledge Transferi	Sertifika/Yetiye Uygun Proje Yönetimi	Yeni organizasyon	ARGE kapasitesi	Organizasyon stabilitesi	İşbirliği ve iletişim	Kredı Devredilmesı	Rahatsızlık Düzeyi	Endüstri Sektörüne	Ekosistem	Faaliyetleri	Referanslar	Ticari	Hukuki	Eretiler (kontrat)	SMA Uyumluluk	Availability	Yüksek Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Garanti Hizmet Kalitesi			
PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅			
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{1,10}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{4,1}	e _{4,2}	e _{4,3}	e _{5,1}	e _{5,2}	e _{5,3}	e _{5,4}	e _{5,5}			

Firmalar	Firma A		Firma B		Firma C		Firma D		Firma E		Firma F		Firma G		Firma H		S _i [*]													
	F ₁	f _{1,1}	F ₂	f _{2,1}	F ₃	f _{3,1}	F ₄	f _{4,1}	F ₅	f _{5,1}	F ₆	f _{6,1}	F ₇	f _{7,1}	F ₈	f _{8,1}	0,0061													
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,33E-07	0,00E+00	6,53E-07	7,42E-07	0,00E+00	6,11E-07	0,00E+00	9,00E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-06	5,14E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,70E-06	4,15E-06	7,19E-06	0,00E+00	5,08E-07	3,30E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0061	
		2,45E-06	6,07E-05	7,19E-05	2,53E-06	5,34E-06	2,61E-06	6,67E-06	2,37E-06	2,45E-06	2,18E-06	2,03E-05	7,76E-06	0,00E+00	7,38E-06	2,06E-05	2,94E-05	4,39E-06	1,32E-06	0,00E+00	1,12E-06	3,70E-06	4,15E-06	2,87E-05	4,93E-06	2,03E-06	1,32E-05	1,34E-06	9,05E-06	0,0162
		2,45E-06	0,00E+00	1,80E-05	2,53E-06	5,34E-06	2,61E-06	2,97E-06	5,94E-07	2,45E-06	2,18E-06	2,03E-05	7,76E-06	2,82E-06	7,38E-06	2,06E-05	0,00E+00	4,39E-06	1,32E-06	1,07E-06	1,12E-06	3,70E-06	1,66E-05	2,87E-05	1,97E-05	4,57E-06	3,30E-06	0,00E+00	9,05E-06	0,0138
		2,45E-06	6,07E-05	0,00E+00	6,33E-07	5,34E-06	6,53E-07	2,97E-06	5,94E-07	6,11E-07	2,18E-06	9,00E-06	8,62E-07	0,00E+00	0,00E+00	5,14E-06	2,94E-05	1,10E-06	3,30E-07	0,00E+00	1,12E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,93E-06	2,03E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,26E-06	0,0088	
		9,78E-06	0,00E+00	0,00E+00	6,33E-07	2,14E-05	6,53E-07	2,97E-06	5,94E-07	6,11E-07	0,00E+00	9,00E-06	2,06E-05	1,84E-06	0,00E+00	1,18E-04	1,10E-06	3,30E-07	0,00E+00	2,80E-07	3,70E-06	1,66E-05	7,19E-06	0,00E+00	5,08E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0148	
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,94E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-06	0,00E+00	2,94E-05	1,10E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,15E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0061	
		9,78E-06	0,00E+00	7,19E-05	2,53E-06	5,34E-06	2,61E-06	6,67E-06	2,37E-06	2,45E-06	2,18E-06	2,03E-05	7,76E-06	2,82E-06	1,66E-05	2,06E-05	2,94E-05	9,89E-06	2,97E-06	4,30E-06	2,52E-06	1,48E-05	3,73E-05	2,87E-05	1,97E-05	4,57E-06	1,32E-05	0,00E+00	9,05E-06	0,0187
	9,78E-06	2,43E-05	1,80E-05	6,33E-07	2,14E-05	2,61E-06	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,18E-06	2,25E-06	0,00E+00	7,05E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,94E-05	9,89E-06	1,32E-06	1,07E-06	4,48E-06	0,00E+00	0,00E+00	7,19E-06	4,93E-06	5,08E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,26E-06	0,0121	

Firmalar	Firma A		Firma B		Firma C		Firma D		Firma E		Firma F		Firma G		Firma H		S _i ⁻													
	F ₁	f _{1,1}	F ₂	f _{2,1}	F ₃	f _{3,1}	F ₄	f _{4,1}	F ₅	f _{5,1}	F ₆	f _{6,1}	F ₇	f _{7,1}	F ₈	f _{8,1}	0,0191													
		9,78E-06	2,43E-05	7,19E-05	6,33E-07	2,14E-05	6,53E-07	2,97E-06	2,37E-06	6,11E-07	2,18E-06	2,25E-06	7,76E-06	2,82E-06	7,38E-06	5,14E-06	1,18E-04	9,89E-06	2,97E-06	4,30E-06	4,48E-06	3,70E-06	1,66E-05	7,19E-06	1,97E-05	2,03E-06	3,30E-06	1,34E-06	9,05E-06	0,0191
		2,45E-06	6,07E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,34E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-06	0,00E+00	1,18E-04	1,10E-06	3,30E-07	1,07E-06	1,12E-06	3,70E-06	1,66E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0090	
		2,45E-06	2,43E-05	1,80E-05	0,00E+00	5,34E-06	0,00E+00	7,42E-07	5,94E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,84E-06	0,00E+00	1,18E-04	1,10E-06	3,30E-07	1,07E-06	1,12E-06	3,70E-06	4,15E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,30E-06	1,34E-06	0,00E+00	0,0137
		2,45E-06	6,07E-05	7,19E-05	6,33E-07	5,34E-06	6,53E-07	7,42E-07	5,94E-07	6,11E-07	0,00E+00	2,25E-06	3,45E-06	2,82E-06	1,66E-05	5,14E-06	2,94E-05	4,39E-06	1,32E-06	4,30E-06	1,12E-06	1,48E-05	3,73E-05	2,87E-05	4,93E-06	5,08E-07	1,32E-05	1,34E-06	2,26E-06	0,0162
		0,00E+00	2,43E-05	7,19E-05	6,33E-07	0,00E+00	6,53E-07	7,42E-07	5,94E-07	6,11E-07	2,18E-06	2,25E-06	8,62E-07	2,82E-06	7,38E-06	0,00E+00	0,00E+00	4,39E-06	1,32E-06	4,30E-06	2,52E-06	3,70E-06	4,15E-06	7,19E-06	1,97E-05	2,03E-06	1,32E-05	1,34E-06	9,05E-06	0,0137
		9,78E-06	2,43E-05	7,19E-05	2,53E-06	2,14E-05	2,61E-06	6,67E-06	5,94E-07	2,45E-06	2,18E-06	2,03E-05	7,76E-06	2,82E-06	7,38E-06	2,06E-05	2,94E-05	4,39E-06	2,97E-06	4,30E-06	4,48E-06	1,48E-05	3,73E-05	2,87E-05	1,97E-05	4,57E-06	1,32E-05	1,34E-06	9,05E-06	0,0189
		0,00E+00	2,43E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,34E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,94E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,80E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0078	
	0,00E+00	0,00E+00	1,80E-05	6,33E-07	0,00E+00	0,00E+00	7,42E-07	2,37E-06	2,45E-06	0,00E+00	9,00E-06	7,76E-06	7,05E-07	1,66E-05	2,06E-05	2,94E-05	0,00E+00	3,30E-07	1,07E-06	0,00E+00	1,48E-05	3,73E-05	7,19E-06	4,93E-06	2,03E-06	1,32E-05	1,34E-06	2,26E-06	0,0139	

Firma	SN	S _i [*]	S _i ⁻	C _i [*]
Firma A	F ₁ 1	0,0061	0,0191	0,7572
Firma B	F ₂ 2	0,0162	0,0090	0,3558
Firma C	F ₃ 3	0,0138	0,0137	0,4971
Firma D	F ₄ 4	0,0088	0,0162	0,6478
Firma E	F ₅ 5	0,0148	0,0137	0,4809
Firma F	F ₆ 6	0,0061	0,0189	0,7561
Firma G	F ₇ 7	0,0187	0,0078	0,2939
Firma H	F ₈ 8	0,0121	0,0139	0,5348

Topsis Ağırlıklı Standart Karar Matrisi (V)

Tablo E.4 (Devam): ANP-TOPSİS (Şirket kriterleriyle).

		C ₁ - Proje Performansı (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)						C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)						
		Teknoloji	Zamanında Teslim	Teslimatın Kalitesi	İnşaatçılığın Kalitesi	Etkinlik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	Sertifika/yona Ulgun Proje Yönetimi	Yerel organizasyon	AMG kapasitesi	Organizasyonel stabilitesi	İybirliği ve İletişim	Kredi Derecelendirme	Relatörlük Düzeyi	Endüstri Sıralaması	EkoSistem	Faturalama	Referanslar	Ticari	Hukuki	Etkinlik (Kontrat)	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Garanti Hizmet Kalitesi		
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅			
		0,0350	0,0525	0,0875	0,0175	0,0525	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0350	0,0300	0,0200	0,0200	0,0300	0,0500	0,1250	0,0200	0,0125	0,0250	0,0125	0,0400	0,0400	0,0600	0,0400	0,0150	0,0375	0,0225	0,0300		
		e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{4,1}	e _{4,2}	e _{4,3}	e _{5,1}	e _{5,2}	e _{5,3}	e _{5,4}	e _{5,5}			
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,0130	0,0321	0,0657	0,0241	0,0492	0,0186	0,0145	0,0047	0,0058	0,0175	0,0222	0,0076	0,0132	0,0096	0,0003	0,0003	0,0003	0,0006	0,0000	0,0002	0,0013	0,0014	0,0026	0,0282	0,0041	0,0197	0,0083	0,0144
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	0,0116	0,0281	0,0493	0,0210	0,0437	0,0162	0,0109	0,0037	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0132	0,0084	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0014	0,0023	0,0246	0,0036	0,0169	0,0071	0,0108
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	0,0116	0,0321	0,0575	0,0210	0,0437	0,0162	0,0127	0,0042	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0103	0,0084	0,0003	0,0003	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0012	0,0023	0,0211	0,0031	0,0197	0,0083	0,0108
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	0,0116	0,0281	0,0657	0,0241	0,0437	0,0186	0,0127	0,0042	0,0058	0,0156	0,0222	0,0067	0,0132	0,0108	0,0003	0,0002	0,0003	0,0005	0,0000	0,0001	0,0015	0,0015	0,0029	0,0246	0,0036	0,0225	0,0083	0,0126
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	0,0101	0,0321	0,0657	0,0241	0,0383	0,0186	0,0127	0,0042	0,0058	0,0175	0,0222	0,0059	0,0132	0,0096	0,0003	0,0002	0,0003	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0012	0,0026	0,0282	0,0041	0,0225	0,0083	0,0144
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	0,0130	0,0321	0,0657	0,0271	0,0492	0,0209	0,0163	0,0042	0,0065	0,0175	0,0285	0,0076	0,0132	0,0096	0,0003	0,0002	0,0003	0,0006	0,0000	0,0002	0,0015	0,0014	0,0029	0,0282	0,0046	0,0225	0,0083	0,0144
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	0,0101	0,0321	0,0493	0,0210	0,0437	0,0162	0,0109	0,0037	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0103	0,0072	0,0003	0,0002	0,0002	0,0004	0,0000	0,0001	0,0012	0,0010	0,0023	0,0211	0,0031	0,0169	0,0083	0,0108
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	0,0101	0,0240	0,0575	0,0241	0,0383	0,0162	0,0127	0,0047	0,0065	0,0156	0,0254	0,0076	0,0117	0,0108	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0015	0,0015	0,0026	0,0246	0,0041	0,0225	0,0083	0,0126
Kriter Ağırlıkları				0,03233	0,0854	0,16953	0,06615	0,12418	0,05025	0,03689	0,01194	0,01611	0,04618	0,06343	0,0181	0,03496	0,02659	0,0008	0,0007	0,00066	0,00142	7,7E-05	0,00039	0,00388	0,00373	0,00728	0,07136	0,01083	0,05797	0,02296	0,03587
Değerler Toplamı:				0,0910	0,2405	0,4764	0,1864	0,3499	0,1415	0,1035	0,0337	0,0454	0,1304	0,1776	0,0504	0,0984	0,0746	0,0023	0,0020	0,0019	0,0040	0,0002	0,0011	0,0109	0,0105	0,0205	0,2006	0,0303	0,1629	0,0649	0,1007

Tablo E.4 (Devam): ANP-TOPSİS (Şirket kriterleriyle).

İdeal (A*) ve
Negatif ideal (A-) çözüm setleri

		C ₁ - Proje Performansı (PP)										C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)				C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)								
		PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅		
		0,0300	0,0525	0,0875	0,0375	0,0525	0,0375	0,0175	0,0175	0,0175	0,0175	0,0300	0,0300	0,0300	0,0300	0,0500	0,1100	0,0200	0,0125	0,0100	0,0125	0,0400	0,0400	0,0600	0,0400	0,0150	0,0375	0,0225	0,0300		
		e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{1,j} ↓	e _{2,j} ↓	e _{2,j} ↓	e _{2,j} ↓	e _{2,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{3,j} ↓	e _{4,j} ↓	e _{4,j} ↓	e _{4,j} ↓	e _{5,j} ↓	e _{5,j} ↓	e _{5,j} ↓	e _{5,j} ↓	e _{5,j} ↓		
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,0130	0,0321	0,0657	0,0241	0,0492	0,0186	0,0145	0,0047	0,0058	0,0175	0,0222	0,0076	0,0132	0,0096	0,0003	0,0003	0,0003	0,0006	0,0000	0,0002	0,0013	0,0014	0,0026	0,0282	0,0041	0,0197	0,0083	0,0144
	Firma B	F ₂	f _{1,2}	0,0116	0,0281	0,0493	0,0210	0,0437	0,0162	0,0109	0,0037	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0132	0,0084	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0014	0,0023	0,0246	0,0036	0,0169	0,0071	0,0108
	Firma C	F ₃	f _{1,3}	0,0116	0,0321	0,0575	0,0210	0,0437	0,0162	0,0127	0,0042	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0103	0,0084	0,0003	0,0003	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0012	0,0023	0,0211	0,0031	0,0197	0,0083	0,0108
	Firma D	F ₄	f _{1,4}	0,0116	0,0281	0,0657	0,0241	0,0437	0,0186	0,0127	0,0042	0,0058	0,0156	0,0222	0,0067	0,0132	0,0108	0,0003	0,0002	0,0003	0,0005	0,0000	0,0001	0,0015	0,0015	0,0029	0,0246	0,0036	0,0225	0,0083	0,0126
	Firma E	F ₅	f _{1,5}	0,0101	0,0321	0,0657	0,0241	0,0383	0,0186	0,0127	0,0042	0,0058	0,0175	0,0222	0,0059	0,0132	0,0096	0,0003	0,0002	0,0003	0,0005	0,0000	0,0001	0,0013	0,0012	0,0026	0,0282	0,0041	0,0225	0,0083	0,0144
	Firma F	F ₆	f _{1,6}	0,0130	0,0321	0,0657	0,0271	0,0492	0,0209	0,0163	0,0042	0,0065	0,0175	0,0285	0,0076	0,0132	0,0096	0,0003	0,0002	0,0003	0,0006	0,0000	0,0002	0,0015	0,0014	0,0029	0,0282	0,0046	0,0225	0,0083	0,0144
	Firma G	F ₇	f _{1,7}	0,0101	0,0321	0,0493	0,0210	0,0437	0,0162	0,0109	0,0037	0,0050	0,0156	0,0190	0,0050	0,0103	0,0072	0,0003	0,0002	0,0002	0,0004	0,0000	0,0001	0,0012	0,0010	0,0023	0,0211	0,0031	0,0169	0,0083	0,0108
	Firma H	F ₈	f _{1,8}	0,0101	0,0240	0,0575	0,0241	0,0383	0,0162	0,0127	0,0047	0,0065	0,0156	0,0254	0,0076	0,0117	0,0108	0,0003	0,0002	0,0002	0,0005	0,0000	0,0001	0,0015	0,0015	0,0026	0,0246	0,0041	0,0225	0,0083	0,0126

(A*) En Büyük Değer v*_j 0,0130 0,0321 0,0657 0,0271 0,0492 0,0209 0,0163 0,0047 0,0065 0,0175 0,0285 0,0076 0,0132 0,0108 0,0003 0,0003 0,0003 0,0006 0,0000 0,0002 0,0015 0,0015 0,0029 0,0282 0,0046 0,0225 0,0083 0,0144

(A-) En Küçük Değer v_j 0,0101 0,0240 0,0493 0,0210 0,0383 0,0162 0,0109 0,0037 0,0050 0,0156 0,0190 0,0050 0,0103 0,0072 0,0003 0,0002 0,0002 0,0004 0,0000 0,0001 0,0012 0,0010 0,0023 0,0211 0,0031 0,0169 0,0071 0,0108

Tablo E.4 (Devam): ANP-TOPSIS (Şirket kriterleriyle).

S_{max} ve S_{min}

C ₁ - Proje Performansı (PP)											C ₂ - Organizasyon (OR)				C ₃ - Finansal (FN)					C ₄ - Kontrat Performansı (KP)			C ₅ - Teknik Destek (TD)						
Teknoloji	Zamanında Teslim	Tecrübenin Kalitesi	İnovasyon Güçlüğü	Etkinlik (Proje)	Risk Yönetimi	2. Sıraya Redaksiyon Yönetimi	Stratejik Ortaklık / Üst Yönetim	Know How Transferi	Sevkiyatına İlgili Proje Yönetimi	Yerel organizasyon	A/İGE Kapasitesi	Organizasyonel stabilitesi	İşbirliği ve İletişim	Kredililerle çalışması	Relatiflik/Dünyeyi	Finansal Sistemler	Ekosistem	Finansal	Referanslar	Ticarî	Hukukî	Etkinlik (Kontrat)	SUA Uyumluluk	Availability	Yerel Parça Hizmeti	Diğünim ve Eğitim Hizmetleri	Garanti Hizmet Kalitesi		
PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	PP ₅	PP ₆	PP ₇	PP ₈	PP ₉	PP ₁₀	OR ₁	OR ₂	OR ₃	OR ₄	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	FN ₇	KP ₁	KP ₂	KP ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	TD ₅	
0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{1,10}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{3,7}	e _{4,1}	e _{4,2}	e _{4,3}	e _{5,1}	e _{5,2}	e _{5,3}	e _{5,4}	e _{5,5}	

S_i^{*}

Firmalar	Firma A		Firma B		Firma C		Firma D		Firma E		Firma F		Firma G		Firma H		S _i [*]													
	F ₁	f _{1,1}	F ₂	f _{2,1}	F ₃	f _{3,1}	F ₄	f _{4,1}	F ₅	f _{5,1}	F ₆	f _{6,1}	F ₇	f _{7,1}	F ₈	f _{8,1}														
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	9,04E-06	0,00E+00	5,38E-06	3,30E-06	0,00E+00	5,18E-07	0,00E+00	4,02E-05	0,00E+00	0,00E+00	1,45E-06	1,32E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,75E-08	2,85E-08	1,06E-07	0,00E+00	2,65E-07	7,89E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,0083
		2,09E-06	1,61E-05	2,70E-04	3,62E-05	2,99E-05	2,15E-05	2,97E-05	1,11E-06	2,07E-06	3,79E-06	9,05E-05	6,36E-06	0,00E+00	5,80E-06	5,29E-09	9,28E-10	3,10E-09	1,71E-08	4,23E-07	1,24E-05	1,06E-06	4,23E-07	1,24E-05	1,06E-06	3,16E-05	1,39E-06	1,29E-05	0,0240	
		2,09E-06	0,00E+00	6,75E-05	3,62E-05	2,99E-05	2,15E-05	1,32E-05	2,76E-07	2,07E-06	3,79E-06	9,05E-05	6,36E-06	8,62E-06	5,80E-06	5,29E-09	0,00E+00	3,10E-09	1,71E-08	1,02E-11	1,07E-09	2,75E-08	1,14E-07	4,23E-07	4,96E-05	2,38E-06	7,89E-06	0,00E+00	1,29E-05	0,0190
		2,09E-06	1,61E-05	0,00E+00	9,04E-06	2,99E-05	5,38E-06	1,32E-05	2,76E-07	5,18E-07	3,79E-06	4,02E-05	7,06E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,32E-09	9,28E-10	7,75E-10	4,29E-09	0,00E+00	1,07E-09	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,24E-05	1,06E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,23E-06	0,0117
		8,34E-06	0,00E+00	0,00E+00	9,04E-06	1,20E-04	5,38E-06	1,32E-05	2,76E-07	5,18E-07	0,00E+00	4,02E-05	2,83E-06	0,00E+00	1,45E-06	5,29E-09	3,71E-09	7,75E-10	4,29E-09	0,00E+00	2,66E-10	2,75E-08	1,14E-07	1,06E-07	0,00E+00	2,65E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0142
		0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0013
		8,34E-06	0,00E+00	2,70E-04	3,62E-05	2,99E-05	2,15E-05	2,97E-05	1,11E-06	2,07E-06	3,79E-06	9,05E-05	6,36E-06	8,62E-06	1,30E-05	5,29E-09	9,28E-10	6,98E-09	3,86E-08	4,10E-11	2,40E-09	1,10E-07	2,57E-07	4,23E-07	4,96E-05	2,38E-06	3,16E-05	0,00E+00	1,29E-05	0,0249
	8,34E-06	6,43E-05	6,75E-05	9,04E-06	1,20E-04	2,15E-05	1,32E-05	0,00E+00	0,00E+00	3,79E-06	1,01E-05	0,00E+00	2,16E-06	0,00E+00	0,00E+00	9,28E-10	6,98E-09	1,71E-08	1,02E-11	4,26E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,06E-07	1,24E-05	2,65E-07	0,00E+00	0,00E+00	3,23E-06	0,0183	

S_i⁻

Firmalar	Firma A		Firma B		Firma C		Firma D		Firma E		Firma F		Firma G		Firma H		S _i ⁻													
	F ₁	f _{1,1}	F ₂	f _{2,1}	F ₃	f _{3,1}	F ₄	f _{4,1}	F ₅	f _{5,1}	F ₆	f _{6,1}	F ₇	f _{7,1}	F ₈	f _{8,1}														
		8,34E-06	6,43E-05	2,70E-04	9,04E-06	1,20E-04	5,38E-06	1,32E-05	1,11E-06	5,18E-07	3,79E-06	1,01E-05	6,36E-06	8,62E-06	5,80E-06	1,32E-09	3,71E-09	6,98E-09	3,86E-08	4,10E-11	4,26E-09	2,75E-08	1,14E-07	1,06E-07	4,96E-05	1,06E-06	7,89E-06	1,39E-06	1,29E-05	0,0245
		2,09E-06	1,61E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,99E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	8,62E-06	1,45E-06	0,00E+00	9,28E-10	7,75E-10	4,29E-09	4,10E-11	1,07E-09	2,75E-08	1,14E-07	0,00E+00	1,24E-05	2,65E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0084
		2,09E-06	6,43E-05	6,75E-05	0,00E+00	2,99E-05	0,00E+00	3,30E-06	2,76E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,45E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,71E-09	7,75E-10	4,29E-09	1,02E-11	1,07E-09	2,75E-08	2,85E-08	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	7,89E-06	1,39E-06	0,00E+00	0,0133
		2,09E-06	1,61E-05	2,70E-04	9,04E-06	2,99E-05	5,38E-06	3,30E-06	2,76E-07	5,18E-07	0,00E+00	1,01E-05	2,83E-06	8,62E-06	1,30E-05	1,32E-09	9,28E-10	3,10E-09	1,71E-08	4,10E-11	1,07E-09	1,10E-07	2,57E-07	4,23E-07	1,24E-05	2,65E-07	3,16E-05	1,39E-06	3,23E-06	0,0205
		0,00E+00	6,43E-05	2,70E-04	9,04E-06	0,00E+00	5,38E-06	3,30E-06	2,76E-07	5,18E-07	3,79E-06	1,01E-05	7,06E-07	8,62E-06	5,80E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,10E-09	1,71E-08	4,10E-11	2,40E-09	2,75E-08	2,85E-08	1,06E-07	4,96E-05	1,06E-06	3,16E-05	1,39E-06	1,29E-05	0,0219
		8,34E-06	6,43E-05	2,70E-04	3,62E-05	1,20E-04	2,15E-05	2,97E-05	2,76E-07	2,07E-06	3,79E-06	9,05E-05	6,36E-06	8,62E-06	5,80E-06	5,29E-09	9,28E-10	3,10E-09	3,86E-08	4,10E-11	4,26E-09	1,10E-07	1,14E-07	4,23E-07	4,96E-05	2,38E-06	3,16E-05	1,39E-06	1,29E-05	0,0277
		0,00E+00	6,43E-05	0,00E+00	0,00E+00	2,99E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,66E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,39E-06	0,00E+00	0,0098
	0,00E+00	0,00E+00	6,75E-05	9,04E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,30E-06	1,11E-06	2,07E-06	0,00E+00	4,02E-05	6,36E-06	2,16E-06	1,30E-05	5,29E-09	9,28E-10	0,00E+00	4,29E-09	1,02E-11	0,00E+00	1,10E-07	2,57E-07	1,06E-07	1,24E-05	1,06E-06	3,16E-05	1,39E-06	3,23E-06	0,0140	

Firma	SN	S _i [*]	S _i ⁻	C _i [*]
Firma A	F ₁ 1	0,0083	0,0245	0,7476
Firma B	F ₂ 2	0,0240	0,0084	0,2599
Firma C	F ₃ 3	0,0190	0,0133	0,4125
Firma D	F ₄ 4	0,0117	0,0205	0,6359
Firma E	F ₅ 5	0,0142	0,0219	0,6065
Firma F	F ₆ 6	0,0013	0,0277	0,9543
Firma G	F ₇ 7	0,0249	0,0098	0,2822
Firma H	F ₈ 8	0,0183	0,0140	0,4325

Tablo E.5: ANP (Literatür Kriterleriyle).

Etki Matrisi

Esneklik			Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis			Teslimat	Yenilik	Yetkinlik		Çevre					
Esneklik (Proje)	Esneklik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecelendirmesi	Enfeksiyon Sıralaması	Ekosistem	Referanslar	Ticari	Hukuki	Risk Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	İşbirliği ve İletişim	Sertifika Uygun Proje Yönetimi	Esneklik (Kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimatın Kalitesi	Rekabetçilik Düzeyi	Faturalama	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanında Teslim	Teslimatın Kalitesi	Teknoloji	ARGE kapasitesi	İnsangücü Kalitesi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Yerel organizasyon	Çevre				
E1.1	E1.2	E1.3	E2.1	E2.2	E2.3	E2.4	E2.5	E2.6	E2.7	E3.1	E3.2	E3.3	E3.4	Kalite	Kalite	Kalite	Kalite	Maliye	Maliye	Servis	Servis	Servis	Servis	Teslim	Teslim	Yenilik	Yenilik	Yetkinlik	Yetkinlik	Yetkinlik	Çevre				
PP1	KP1	TD4	OR3	FN1	FN3	FN4	FN4	KP1	KP2	PP4	PP4	PP4	OR4	PP20	Yeni	Yeni	Yeni	FN2	FN4	TD1	TD2	TD3	TD3	PP2	PP3	PP3	OR1	PP4	PP2	OR1	Yeni				
0.025	0.030	0.035	0.000	0.05	0.05	0.025	0.035	0.060	0.060	0.035	0.035	0.030	0.030	0.035	0.030	0.030	0.030	0.25	0.25	0.060	0.030	0.035	0.030	0.025	0.025	0.030	0.030	0.035	0.025	0.030	0.035	0.035	0.025	0.030	0.035
1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	KP3	TD4	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	TD4	E2.4	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
4	OR3	E2.2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
5	FN1	E2.3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	FN3	E2.2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	FN4	E2.4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
8	FN4	E2.4	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	KP1	E2.4	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	KP2	E2.7	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	PP4	E2.4	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
12	PP4	E2.4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
13	PP4	E2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
14	OR4	E2.4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
15	PP16	E2.4	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
16	Yeni	E2.4	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
17	Yeni	E2.4	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
18	Yeni	E2.4	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
19	FN2	E3.2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	FN4	E3.2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	TD1	E3.3	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
22	TD2	E3.2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
23	TD3	E3.2	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
24	TDS	E5.5	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
25	PP1	E2.2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
26	PP1	E2.2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
27	PP1	E2.2	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
28	OR1	E2.2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
29	PP4	E2.4	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
30	PP2	E2.2	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0
31	OR1	E2.2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
32	Yeni	E10.1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0

Tablo E.5 (Devam): ANP (Literatür Kriterleriyle).

Esneklik (Proje)	e _{1,1}										
	Esneklik	Genel	İşbirliği	İşbirliği	İşbirliği	Kalite	Kalite	Servis	Servis	Servis	Çevre
Değişim ve Geliştirme Yeteneği	0,025	0,020	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Organizasyonel stabilitesi	0,025	0,020	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Risk Yönetimi	0,075	0,075	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	0,075	0,075	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
İşbirliği ve İletişim	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Esneklik (Kontrat) (Kalite)	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Teslimatın Kalitesi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
SLA Uyumluluk	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Availibility	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Yedek Parça Hizmeti	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Garanti Hizmeti	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Zamanında Teslim	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Teslimatın Kalitesi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Teknoloji	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
İnsangücü Kalitesi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Yerel organizasyon	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075
Çevre	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,050	0,075	0,075

W Vektörü

3	e _{1,3}	0,0349
4	e _{2,1}	0,0248
11	e _{3,1}	0,0173
12	e _{3,2}	0,0173
14	e _{3,4}	0,0574
16	e _{4,2}	0,0574
17	e _{4,3}	0,0150
18	e _{4,4}	0,0697
21	e _{6,1}	0,1232
22	e _{6,2}	0,0150
23	e _{6,3}	0,0926
24	e _{6,4}	0,0150
25	e _{7,1}	0,1408
26	e _{7,2}	0,1408
27	e _{8,1}	0,0697
29	e _{9,1}	0,0173
30	e _{9,2}	0,0173
31	e _{9,3}	0,0574
32	e _{10,1}	0,0173

Esneklik (Kontrat) e_{1,2}

Esneklik (Proje)	e _{1,2}									
	Esneklik	Genel	Genel	İşbirliği	İşbirliği	Kalite	Kalite	Teslim	Teslim	Yetkinli
Ticari	0,025	0,040	0,040	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Hukuki	0,040	0,040	0,040	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Risk Yönetimi	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	0,075	0,075	0,075	0,075	0,075	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Esneklik (Kontrat) (Kalite)	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Teslimatın Kalitesi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Zamanında Teslim	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
Teslimatın Kalitesi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075
2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,080	0,050	0,050	0,075

W Vektörü

1	e _{1,1}	0,1648
9	e _{2,6}	0,1506
10	e _{2,7}	0,1506
11	e _{3,1}	0,0235
12	e _{3,2}	0,0235
16	e _{4,2}	0,0597
18	e _{4,4}	0,0740
25	e _{7,1}	0,1648
26	e _{7,2}	0,1648
30	e _{9,2}	0,0235

Tablo E.5 (Devam): ANP (Literatür Kriterleriyle).

Ağırlıklı Süpermatris

	Esneklik	Genel Görünüm	İşbirliği	Kalite	Maliyet /Fiyat	Servis	Teslimat	Yenilik	Yetkinlik	Çevre	Firmalar																													
																			Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F	Firma G	Firma H														
											Esneklik (Proje)	Esneklik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecelendirmesi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Referanslar	Ticari	Hukuki	Risk Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	Sertifika Üçgeni Uygun Proje Yönetimi	Esneklik (Kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimat Kalitesi	Rekabeteçlik Düzeyi	Faturalama	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanında Teslim	Teslimat Kalitesi	Teknoloji	ARGE kapasitesi	İnsan Gücü Kalitesi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Yerel organizasyon
	E1.1	E1.2	E1.3	E1.4	E1.5	E1.6	E1.7	E1.8	E1.9	E1.10	E1.11	E1.12	E1.13	E1.14	E1.15	E1.16	E1.17	E1.18	E1.19	E1.20	E1.21	E1.22	E1.23	E1.24	E1.25	E1.26	E1.27	E1.28	E1.29	E1.30	E1.31	E1.32	E1.33	E1.34	E1.35	E1.36	E1.37	E1.38	E1.39	E1.40

Tablo E.6: TOPSİS (Literatür kriterleriyle).

Topkis Karar Matrisi (A)

				Esnellik										Genel Görünüm							İşbirliği					Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis			Teslimat		Yenilik		Yetkinlik			Çevre
				Esnellik (Proje)	Esnellik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeterliliği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecelendirmesi	Endüstri Sektörüne	Ekosistem	Referanslar	Ticari	Hukuki	Risk Yönetimi	Operasyonel /İst. Yönetim Tabanlılığı	Know How Transferleri	İşbirliği ve seçtim	Sertifika/ya Uygun Proje Yönetimi	Esnellik (kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimat Kalitesi	Rehabilitasyon Düzeyi	Faturalama	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanında Teslim	Teslimat Kalitesi	Teknoloji	AI/CE İşbirliği	İnnovasyon Kalitesi	2. Sektör Liderliği Yönetimi	Yeni organizasyon	Çevre							
				PP ₁	KP ₁	TD ₁	OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	PP _{1a}	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₂	FN ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	PP ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	Yeni							
				0,0025	0,0000	0,0025	0,0000	0,05	0,005	0,0125	0,0125	0,0000	0,0000	0,0075	0,0075	0,0175	0,0000	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	0,125	0,005	0,0000	0,0100	0,0075	0,0100	0,0025	0,0025	0,0000	0,0000	0,0075	0,0075	0,0000	0,0075							
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{1,10}	e _{1,11}	e _{1,12}	e _{1,13}	e _{1,14}	e _{1,15}	e _{1,16}	e _{1,17}	e _{1,18}	e _{1,19}	e _{1,20}	e _{1,21}	e _{1,22}	e _{1,23}	e _{1,24}	e _{1,25}	e _{1,26}	e _{1,27}	e _{1,28}	e _{1,29}	e _{1,30}	e _{1,31}	e _{1,32}											
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	9	8	7	9	8	10	9	10	8	8	8	8	9	8	8	8	9	9	8	8	7	8	8	8	9	9	8	8	7	9									
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	8	7	6	9	7	8	7	8	8	8	7	7	7	7	8	7	6	6	8	9	7	7	6	6	7	6	6	7	6	8									
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	8	7	7	7	7	8	7	8	8	7	7	8	7	8	7	6	7	9	8	6	6	7	6	6	6	7	6	7	6	8									
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	8	9	7	9	8	9	8	8	9	9	8	8	8	9	8	9	7	8	8	9	7	7	8	7	7	8	8	8	7	7	8								
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	7	8	7	9	7	9	8	9	8	7	8	8	8	8	8	8	7	9	8	8	8	8	8	8	7	7	8	7	7	9									
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	9	9	7	9	9	9	9	10	9	8	9	8	9	8	9	9	8	8	8	9	8	9	8	8	8	9	9	9	9	9	9								
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	8	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7	7	6	8	7	6	6	8	7	6	6	6	6	6	6	7	6	7	6	8								
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	7	8	7	8	9	7	7	6	9	9	9	9	9	8	8	7	7	8	8	7	8	8	7	6	7	9	8	7	8	8									

İdeal (A*) ve Negatif ideal (A-) çözümleri

				Esnellik										Genel Görünüm							İşbirliği					Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis			Teslimat		Yenilik		Yetkinlik			Çevre
				Esnellik (Proje)	Esnellik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeterliliği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecelendirmesi	Endüstri Sektörüne	Ekosistem	Referanslar	Ticari	Hukuki	Risk Yönetimi	Operasyonel /İst. Yönetim Tabanlılığı	Know How Transferleri	İşbirliği ve seçtim	Sertifika/ya Uygun Proje Yönetimi	Esnellik (kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimat Kalitesi	Rehabilitasyon Düzeyi	Faturalama	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanında Teslim	Teslimat Kalitesi	Teknoloji	AI/CE İşbirliği	İnnovasyon Kalitesi	2. Sektör Liderliği Yönetimi	Yeni organizasyon	Çevre							
				PP ₁	KP ₁	TD ₁	OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	KP ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	PP _{1a}	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₂	FN ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	PP ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	PP ₁	PP ₁	OR ₁	Yeni							
				0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,05	0,005	0,0125	0,0125	0,0000	0,0000	0,0075	0,0075	0,0175	0,0000	0,0075	0,0000	0,0000	0,0000	0,125	0,005	0,0000	0,0100	0,0075	0,0100	0,0025	0,0025	0,0000	0,0000	0,0075	0,0075	0,0000	0,0075							
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{1,4}	e _{1,5}	e _{1,6}	e _{1,7}	e _{1,8}	e _{1,9}	e _{1,10}	e _{1,11}	e _{1,12}	e _{1,13}	e _{1,14}	e _{1,15}	e _{1,16}	e _{1,17}	e _{1,18}	e _{1,19}	e _{1,20}	e _{1,21}	e _{1,22}	e _{1,23}	e _{1,24}	e _{1,25}	e _{1,26}	e _{1,27}	e _{1,28}	e _{1,29}	e _{1,30}	e _{1,31}	e _{1,32}											
Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,0208	0,0107	0,0081	0,0076	0,0181	0,0105	0,0052	0,0053	0,0154	0,0163	0,0065	0,0069	0,0063	0,0109	0,0066	0,0107	0,0060	0,0136	0,0488	0,0093	0,0178	0,0057	0,0127	0,0060	0,0197	0,0203	0,0141	0,0084	0,0064	0,0069	0,0105	0,0066							
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	0,0185	0,0094	0,0069	0,0076	0,0159	0,0084	0,0040	0,0042	0,0154	0,0163	0,0057	0,0054	0,0055	0,0095	0,0059	0,0094	0,0045	0,0102	0,0434	0,0093	0,0155	0,0050	0,0109	0,0045	0,0172	0,0153	0,0125	0,0056	0,0056	0,0052	0,0090	0,0059							
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	0,0185	0,0094	0,0081	0,0059	0,0159	0,0084	0,0040	0,0042	0,0154	0,0143	0,0057	0,0062	0,0055	0,0095	0,0059	0,0094	0,0045	0,0119	0,0488	0,0083	0,0133	0,0043	0,0127	0,0045	0,0197	0,0178	0,0125	0,0056	0,0056	0,0060	0,0090	0,0059							
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	0,0185	0,0121	0,0081	0,0076	0,0094	0,0046	0,0042	0,0173	0,0183	0,0065	0,0062	0,0063	0,0122	0,0059	0,0121	0,0053	0,0136	0,0434	0,0093	0,0155	0,0050	0,0145	0,0053	0,0172	0,0203	0,0125	0,0074	0,0064	0,0060	0,0105	0,0059								
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	0,0162	0,0107	0,0081	0,0076	0,0159	0,0094	0,0046	0,0048	0,0154	0,0143	0,0065	0,0062	0,0063	0,0109	0,0066	0,0107	0,0060	0,0136	0,0380	0,0093	0,0178	0,0057	0,0145	0,0060	0,0197	0,0203	0,0109	0,0065	0,0064	0,0060	0,0105	0,0066							
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	0,0208	0,0121	0,0081	0,0076	0,0204	0,0094	0,0052	0,0053	0,0173	0,0163	0,0073	0,0062	0,0070	0,0109	0,0066	0,0121	0,0060	0,0136	0,0434	0,0093	0,0178	0,0064	0,0145	0,0060	0,0197	0,0203	0,0141	0,0084	0,0072	0,0078	0,0135	0,0066							
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	0,0185	0,0094	0,0081	0,0059	0,0159	0,0073	0,0034	0,0037	0,0135	0,0122	0,0057	0,0054	0,0055	0,0081	0,0059	0,0094	0,0045	0,0102	0,0434	0,0073	0,0178	0,0043	0,0109	0,0045	0,0197	0,0153	0,0109	0,0056	0,0056	0,0052	0,0090	0,0059							
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	0,0162	0,0107	0,0081	0,0067	0,0204	0,0073	0,0040	0,0032	0,0173	0,0183	0,0057	0,0069	0,0070	0,0122	0,0059	0,0107	0,0053	0,0119	0,0434	0,0083	0,0155	0,0057	0,0145	0,0053	0,0148	0,0178	0,0109	0,0084	0,0064	0,0060	0,0120	0,0059							

(A*) En Büyük Değer v_j
 (A-) En Küçük Değer v_j

Tablo E.6 (Devam): TOPSİS (Literatür kriterleriyle).

S_{max} ve S_{min}

Esnelik			Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis				Teslimat		Yenilik		Yetkinlik			Çevre																																																																					
PP ₁	KP ₁	TD ₁	OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	FN ₇	FN ₈	FN ₉	FN ₁₀	FN ₁₁	FN ₁₂	FN ₁₃	FN ₁₄	FN ₁₅	FN ₁₆	FN ₁₇	FN ₁₈	FN ₁₉	FN ₂₀	FN ₂₁	FN ₂₂	FN ₂₃	FN ₂₄	FN ₂₅	FN ₂₆	FN ₂₇	FN ₂₈	FN ₂₉	FN ₃₀	FN ₃₁	FN ₃₂	FN ₃₃	FN ₃₄	FN ₃₅	FN ₃₆	FN ₃₇	FN ₃₈	FN ₃₉	FN ₄₀	FN ₄₁	FN ₄₂	FN ₄₃	FN ₄₄	FN ₄₅	FN ₄₆	FN ₄₇	FN ₄₈	FN ₄₉	FN ₅₀	FN ₅₁	FN ₅₂	FN ₅₃	FN ₅₄	FN ₅₅	FN ₅₆	FN ₅₇	FN ₅₈	FN ₅₉	FN ₆₀	FN ₆₁	FN ₆₂	FN ₆₃	FN ₆₄	FN ₆₅	FN ₆₆	FN ₆₇	FN ₆₈	FN ₆₉	FN ₇₀	FN ₇₁	FN ₇₂	FN ₇₃	FN ₇₄	FN ₇₅	FN ₇₆	FN ₇₇	FN ₇₈	FN ₇₉	FN ₈₀	FN ₈₁	FN ₈₂	FN ₈₃	FN ₈₄	FN ₈₅	FN ₈₆	FN ₈₇	FN ₈₈	FN ₈₉	FN ₉₀	FN ₉₁	FN ₉₂	FN ₉₃	FN ₉₄	FN ₉₅	FN ₉₆	FN ₉₇	FN ₉₈	FN ₉₉	FN ₁₀₀
KN ₁	KN ₂	KN ₃	KN ₄	KN ₅	KN ₆	KN ₇	KN ₈	KN ₉	KN ₁₀	KN ₁₁	KN ₁₂	KN ₁₃	KN ₁₄	KN ₁₅	KN ₁₆	KN ₁₇	KN ₁₈	KN ₁₉	KN ₂₀	KN ₂₁	KN ₂₂	KN ₂₃	KN ₂₄	KN ₂₅	KN ₂₆	KN ₂₇	KN ₂₈	KN ₂₉	KN ₃₀	KN ₃₁	KN ₃₂	KN ₃₃	KN ₃₄	KN ₃₅	KN ₃₆	KN ₃₇	KN ₃₈	KN ₃₉	KN ₄₀	KN ₄₁	KN ₄₂	KN ₄₃	KN ₄₄	KN ₄₅	KN ₄₆	KN ₄₇	KN ₄₈	KN ₄₉	KN ₅₀	KN ₅₁	KN ₅₂	KN ₅₃	KN ₅₄	KN ₅₅	KN ₅₆	KN ₅₇	KN ₅₈	KN ₅₉	KN ₆₀	KN ₆₁	KN ₆₂	KN ₆₃	KN ₆₄	KN ₆₅	KN ₆₆	KN ₆₇	KN ₆₈	KN ₆₉	KN ₇₀	KN ₇₁	KN ₇₂	KN ₇₃	KN ₇₄	KN ₇₅	KN ₇₆	KN ₇₇	KN ₇₈	KN ₇₉	KN ₈₀	KN ₈₁	KN ₈₂	KN ₈₃	KN ₈₄	KN ₈₅	KN ₈₆	KN ₈₇	KN ₈₈	KN ₈₉	KN ₉₀	KN ₉₁	KN ₉₂	KN ₉₃	KN ₉₄	KN ₉₅	KN ₉₆	KN ₉₇	KN ₉₈	KN ₉₉	KN ₁₀₀				

Firmalar		S_i^*	S_i^-	C_i^*
Firma A	F ₁	0,0058	0,0179	0,7547
Firma B	F ₂	0,0145	0,0090	0,3827
Firma C	F ₃	0,0128	0,0134	0,5114
Firma D	F ₄	0,0087	0,0146	0,6268
Firma E	F ₅	0,0147	0,0120	0,4500
Firma F	F ₆	0,0061	0,0174	0,7405
Firma G	F ₇	0,0172	0,0078	0,3117
Firma H	F ₈	0,0115	0,0134	0,5388

Firmalar		S_i^*	S_i^-	C_i^*
Firma A	F ₁	0,0058	0,0179	0,7547
Firma B	F ₂	0,0145	0,0090	0,3827
Firma C	F ₃	0,0128	0,0134	0,5114
Firma D	F ₄	0,0087	0,0146	0,6268
Firma E	F ₅	0,0147	0,0120	0,4500
Firma F	F ₆	0,0061	0,0174	0,7405
Firma G	F ₇	0,0172	0,0078	0,3117
Firma H	F ₈	0,0115	0,0134	0,5388

Firma	SN	S_i^*	S_i^-	C_i^*
Firma A	F ₁ 1	0,0058	0,0179	0,7547
Firma B	F ₂ 2	0,0145	0,0090	0,3827
Firma C	F ₃ 3	0,0128	0,0134	0,5114
Firma D	F ₄ 4	0,0087	0,0146	0,6268
Firma E	F ₅ 5	0,0147	0,0120	0,4500
Firma F	F ₆ 6	0,0061	0,0174	0,7405
Firma G	F ₇ 7	0,0172	0,0078	0,3117
Firma H	F ₈ 8	0,0115	0,0134	0,5388

ANP Limit Matris (w³²)

Tablo E.7: ANP-TOPSİS (Literatür kriterleriyle).

	Esneklik			Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis		Teslimat		Yenilik		Yetkinlik		Çevre							
	Esneklik (Proje)	Esneklik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecelendirmesi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Referanslar	Fazlı	Hukuki	Risk Yönetimi	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	İşbirliği ve İletişim	Sertifikasyona Uygun Proje Yönetimi	Esneklik (Kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimatın Kalitesi	Rekabetçilik Düzeyi	Atıralama	SLA Uyumluluk	Availability	Tedek. Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanında Teslim	Teslimatın Kalitesi	Teknoloji	ARGE kapasitesi	İnsangücü Kalitesi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Yerel organizasyon	Çevre							
	e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{2,5}	e _{2,6}	e _{2,7}	e _{2,8}	e _{2,9}	e _{2,10}	e _{2,11}	e _{2,12}	e _{2,13}	e _{2,14}	e _{2,15}	e _{2,16}	e _{2,17}	e _{2,18}	e _{2,19}	e _{2,20}	e _{2,21}	e _{2,22}	e _{2,23}	e _{2,24}	e _{2,25}	e _{2,26}	e _{2,27}	e _{2,28}	e _{2,29}	e _{2,30}	e _{2,31}	e _{2,32}				
Esneklik	0,025	0,000	0,025	0,000	0,05	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	
Genel Görünüm	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113	0,113
İşbirliği	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039
Kalite	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053	0,053
Maliyet /Fiyat	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
Servis	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	0,069	
Teslimat	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049	0,049		
Yenilik	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036	0,036		
Yetkinlik	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052	0,052		
Çevre	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039	0,039		

Ağırlık
0,1133
0,0137
0,0239
0,0271
0,0004
0,0003
0,0234
0,0267
0,0395
0,0117
0,0152
0,0141
0,0503
0,0113
0,0526
0,0004
0,0000
0,0691
0,0092
0,0491
0,0099
0,0888
0,0895
0,0364
0,0171
0,0518
0,0322
0,0524
0,0395

Tablo E.7 (Devam): ANP-TOPSİS (Literatür kriterleriyle).

S_{max} ve S_{min}

Esneklik			Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis				Teslimat		Yenilik		Yetkinlik		Çevre
Esneklik (Prof)	Esneklik (Kontroll)	Doküman Değişime (Yenilik)	Oranlamalı stabilite	İzledi Değişimdir mes	Endüstri Süratına	Envanter	Belirtilen	Ticari	Hukuki	Risk Yönetimi	Stratejik Ortaklık/Öst Yönetim tahhüd	Konuşma Yürürlüğü	İşbirliği ve İhtisam	İstifadə Yönetim	Esneklik (Kontroll)	İstifadə Hizmet Kalitesi (Kontrol)	Teslimat Kalitesi	Maliyetlik Günlüğü	Faturalama	SUA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmet	Güvenli Hizmet	Zamanlılık Yönetim	Teslimat Kalitesi	Yenilik	Yenilik	İstifadə Kalitesi	2. Sınıfta Eğitim Yönetim	Yeni organizasyon	Çevre		
PP ₁	KP ₂	TD ₃	OR ₄	FN ₅	FN ₆	FN ₇	FN ₈	KN ₉	KN ₁₀	PP ₁₁	PP ₁₂	PP ₁₃	OR ₁₄	PP ₁₅	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₁₉	FN ₂₀	TD ₂₁	TD ₂₂	TD ₂₃	TD ₂₄	PP ₂₅	PP ₂₆	PP ₂₇	OR ₂₈	PP ₂₉	PP ₃₀	OR ₃₁	Yeni		
R _{1,1}	R _{1,2}	R _{1,3}	R _{1,4}	R _{1,5}	R _{1,6}	R _{1,7}	R _{1,8}	R _{1,9}	R _{1,10}	R _{1,11}	R _{1,12}	R _{1,13}	R _{1,14}	R _{1,15}	R _{1,16}	R _{1,17}	R _{1,18}	R _{1,19}	R _{1,20}	R _{1,21}	R _{1,22}	R _{1,23}	R _{1,24}	R _{1,25}	R _{1,26}	R _{1,27}	R _{1,28}	R _{1,29}	R _{1,30}	R _{1,31}	R _{1,32}		

Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,00E+00	3,73E-07	0,00E+00	0,00E+00	3,54E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-06	1,46E-06	3,32E-06	0,00E+00	4,61E-07	1,89E-06	0,00E+00	5,05E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,90E-07	5,66E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,54E-06	2,52E-06	2,75E-05	0,00E+00	0,0074		
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	2,49E-05	1,49E-06	1,51E-06	0,00E+00	1,42E-09	8,55E-10	7,17E-09	5,69E-10	1,00E-06	1,46E-06	1,33E-05	1,00E-06	1,84E-06	7,55E-06	3,53E-07	2,02E-05	1,27E-06	2,60E-05	3,34E-10	0,00E+00	1,16E-05	7,59E-07	2,26E-05	9,91E-07	1,72E-05	7,53E-05	2,64E-06	5,65E-06	2,22E-05	2,27E-05	6,18E-05	2,77E-06	0,0187
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	2,49E-05	1,49E-06	0,00E+00	5,18E-06	1,42E-09	8,55E-10	7,17E-09	5,69E-10	1,00E-06	5,85E-06	1,33E-05	2,02E-05	1,84E-06	7,55E-06	3,53E-07	2,02E-05	1,27E-06	6,49E-06	0,00E+00	3,04E-12	1,16E-05	1,71E-06	5,66E-06	9,91E-07	0,00E+00	1,88E-05	2,64E-06	5,65E-06	2,22E-05	2,27E-05	6,18E-05	2,77E-06	0,0164
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	2,49E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,54E-10	2,14E-10	1,79E-09	5,69E-10	0,00E+00	0,00E+00	3,32E-06	2,64E-07	4,61E-07	0,00E+00	0,00E+00	3,33E-07	0,00E+00	3,34E-10	0,00E+00	1,16E-05	7,59E-07	0,00E+00	2,48E-07	1,72E-05	0,00E+00	2,64E-06	6,28E-07	5,54E-06	1,01E-05	2,75E-05	2,77E-06	0,0104	
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	9,95E-05	3,73E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-09	2,14E-10	1,79E-09	1,42E-10	1,00E-06	5,85E-06	3,32E-06	2,64E-07	4,61E-07	1,89E-06	0,00E+00	5,05E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,34E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,90E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,00E-05	2,51E-06	5,54E-06	1,01E-05	2,75E-05	0,00E+00	0,0132
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,14E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,46E-06	0,00E+00	2,64E-07	0,00E+00	1,89E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,34E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0019	
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	2,49E-05	1,49E-06	0,00E+00	5,18E-06	1,42E-09	1,92E-09	1,61E-08	1,28E-09	4,00E-06	1,32E-05	1,33E-05	1,00E-06	1,84E-06	1,70E-05	3,53E-07	2,02E-05	1,27E-06	2,60E-05	3,34E-10	1,22E-11	4,64E-05	1,71E-06	2,26E-05	9,91E-07	0,00E+00	7,53E-05	1,00E-05	5,65E-06	2,22E-05	2,27E-05	6,18E-05	2,77E-06	0,0201
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	9,95E-05	3,73E-07	0,00E+00	1,29E-06	0,00E+00	1,92E-09	7,17E-09	2,28E-09	0,00E+00	0,00E+00	1,33E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,53E-07	5,05E-06	3,18E-07	6,49E-06	3,34E-10	3,04E-12	1,16E-05	1,90E-07	0,00E+00	2,48E-07	6,88E-05	1,88E-05	1,00E-05	0,00E+00	5,54E-06	1,01E-05	6,87E-06	2,77E-06	0,0162

Firmalar	Firma A	F ₁	f _{1,1}	9,95E-05	3,73E-07	1,51E-06	5,18E-06	3,54E-10	1,92E-09	1,61E-08	2,28E-09	1,00E-06	5,85E-06	3,32E-06	1,00E-06	4,61E-07	7,55E-06	3,53E-07	5,05E-06	1,27E-06	2,60E-05	1,34E-09	1,22E-11	4,64E-05	7,59E-07	5,66E-06	9,91E-07	6,88E-05	7,53E-05	1,00E-05	5,65E-06	5,54E-06	1,01E-05	6,87E-06	2,77E-06	0,0199
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	2,49E-05	0,00E+00	0,00E+00	5,18E-06	0,00E+00	2,14E-10	1,79E-09	5,69E-10	1,00E-06	5,85E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,89E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,34E-10	1,22E-11	1,16E-05	1,90E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,72E-05	0,00E+00	2,64E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0084
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	2,49E-05	0,00E+00	1,51E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,14E-10	1,79E-09	5,69E-10	1,00E-06	1,46E-06	0,00E+00	2,64E-07	0,00E+00	1,89E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	6,49E-06	1,34E-09	3,04E-12	0,00E+00	0,00E+00	5,66E-06	0,00E+00	6,88E-05	1,88E-05	2,64E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,52E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,0117
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	2,49E-05	1,49E-06	1,51E-06	5,18E-06	3,54E-10	8,55E-10	7,17E-09	5,69E-10	4,00E-06	1,32E-05	3,32E-06	2,64E-07	4,61E-07	1,70E-05	0,00E+00	2,02E-05	3,18E-07	2,60E-05	3,34E-10	1,22E-11	1,16E-05	1,90E-07	2,26E-05	2,48E-07	1,72E-05	7,53E-05	2,64E-06	2,51E-06	5,54E-06	2,52E-06	6,87E-06	0,00E+00	0,0163
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	0,00E+00	3,73E-07	1,51E-06	5,18E-06	0,00E+00	8,55E-10	7,17E-09	1,28E-09	1,00E-06	1,46E-06	3,32E-06	2,64E-07	4,61E-07	7,55E-06	3,53E-07	5,05E-06	1,27E-06	2,60E-05	0,00E+00	1,22E-11	4,64E-05	7,59E-07	2,26E-05	9,91E-07	6,88E-05	7,53E-05	0,00E+00	6,28E-07	5,54E-06	2,52E-06	6,87E-06	2,77E-06	0,0169
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	9,95E-05	1,49E-06	1,51E-06	5,18E-06	1,42E-09	8,55E-10	1,61E-08	2,28E-09	4,00E-06	5,85E-06	1,33E-05	2,64E-07	1,84E-06	7,55E-06	3,53E-07	2,02E-05	1,27E-06	2,60E-05	3,34E-10	1,22E-11	4,64E-05	1,71E-06	2,26E-05	9,91E-07	6,88E-05	7,53E-05	1,00E-05	5,65E-06	2,22E-05	2,27E-05	6,18E-05	2,77E-06	0,0230
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	2,49E-05	0,00E+00	1,51E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,42E-10	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0098		
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	0,00E+00	3,73E-07	1,51E-06	1,29E-06	1,42E-09	0,00E+00	1,79E-09	0,00E+00	4,00E-06	1,32E-05	0,00E+00	1,00E-06	1,84E-06	1,70E-05	0,00E+00	5,05E-06	3,18E-07	6,49E-06	3,34E-10	3,04E-12	1,16E-05	7,59E-07	2,26E-05	2,48E-07	0,00E+00	1,88E-05	0,00E+00	5,65E-06	5,54E-06	2,52E-06	2,75E-05	0,00E+00	0,0121

Firma	SN	S _i *	S _i ⁻	C _i *
Firma A	F ₁ 1	0,0074	0,0199	0,7291
Firma B	F ₂ 2	0,0187	0,0084	0,3103
Firma C	F ₃ 3	0,0164	0,0117	0,4158
Firma D	F ₄ 4	0,0104	0,0163	0,6098
Firma E	F ₅ 5	0,0132	0,0169	0,5622
Firma F	F ₆ 6	0,0019	0,0230	0,9237
Firma G	F ₇ 7	0,0201	0,0098	0,3272
Firma H	F ₈ 8	0,0162	0,0121	0,4285

Tablo E.7: TOPSİS – [ANP-TOPSİS] (Şirket kriterleriyle).

ANP - TOPSİS Şirket Kriterleri Uygulaması Sonucu

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,9543	22,03	1	✓
Firma A	0,7476	17,26	2	✓
Firma D	0,6359	14,68	3	✓
Firma H	0,4325	9,99	5	!
Firma E	0,6065	14,00	4	!
Firma C	0,4125	9,52	6	✓
Firma B	0,2599	6,00	8	!
Firma G	0,2822	6,51	7	!

4/8

TOPSİS Uygulaması Şirket Kriterleri Sonucu

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,7561	17,49	2	!
Firma A	0,7572	17,51	1	!
Firma D	0,6478	14,98	3	✓
Firma H	0,5348	12,37	4	✓
Firma E	0,4809	11,12	6	!
Firma C	0,4971	11,50	5	!
Firma B	0,3558	8,23	7	✓
Firma G	0,2939	6,80	8	✓

4/8

TOPSİS ve ANP-TOPSİS Uygulaması Şirket Kriterleriyle Ortak Karar Sonucu

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,8494	19,71	1	✓
Firma A	0,7524	17,46	2	✓
Firma D	0,6419	14,89	3	✓
Firma H	0,4810	11,16	5	!
Firma E	0,5400	12,53	4	!
Firma C	0,4528	10,51	6	✓
Firma B	0,3041	7,06	7	✓
Firma G	0,2880	6,68	8	✓

6/8

$$C_i = \sqrt{C_{i_Topsis} \times C_{i_ANP-Topsis}}; i = Firma_1, \dots, Firma_n$$

Tablo E.7: TOPSİS – [ANP-TOPSİS] (Literatür kriterleriyle).

TOPSİS Uygulaması Literatür Kriterleriyle Sonuç

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,7405	17,15	2	!
Firma A	0,7547	17,48	1	!
Firma D	0,6268	14,52	3	✓
Firma H	0,5388	12,48	4	✓
Firma E	0,4500	10,42	6	!
Firma C	0,5114	11,85	5	!
Firma B	0,3827	8,87	7	✓
Firma G	0,3117	7,22	8	✓

4/8

ANP - TOPSİS Uygulaması Literatür Kriterleriyle Sonuç

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,9237	21,45	1	✓
Firma A	0,7291	16,93	2	✓
Firma D	0,6098	14,16	3	✓
Firma H	0,4285	9,95	5	!
Firma E	0,5622	13,05	4	!
Firma C	0,4158	9,66	6	✓
Firma B	0,3103	7,20	8	!
Firma G	0,3272	7,60	7	!

4/8

TOPSİS ve ANP-TOPSİS Uygulaması Literatür Kriterleriyle Ortak Karar Sonucu

	Sonuç (C _i *)	Sonuç (%)	Sıralama	Uyum
Firma F	0,8270	19,25	1	✓
Firma A	0,7418	17,27	2	✓
Firma D	0,6182	14,39	3	✓
Firma H	0,4805	11,19	5	!
Firma E	0,5029	11,71	4	!
Firma C	0,4611	10,74	6	✓
Firma B	0,3446	8,02	7	✓
Firma G	0,3194	7,43	8	✓

6/8

$$C_i = \sqrt{C_{i_Topsis} \times C_{i_ANP-Topsis}}; \quad i = Firma_1, \dots, Firma_n$$

Tablo E.8: Şirket uygulaması (Değiştirilen ağırlıklarla).

Değiştirilen
Ağırlıklarla Şirket
Uygulaması

Firmalar	Esneklik (Prop)	Esneklik (Kontr)	Değişim ve Geliştirme (Yeniliği)	Genel Görünüm								İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis				Teslimat		Yeniilik		Yetkinlik		Çevre				
				OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	FN ₆	FN ₇	FN ₈	KN ₁	KN ₂	PP ₁	PP ₂	PP ₃	OR ₁	PP ₁	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₁	FN ₂	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	PP ₁	PP ₂	OR ₁		PP ₁	PP ₂	OR ₁	Yeni
				0,025	0,030	0,025	0,020	0,050	0,025	0,0125	0,0125	0,0450	0,0450	0,0175	0,0175	0,0175	0,0300	0,0175	0,0300	0,0150	0,0350	0,1250	0,0250	0,0450	0,0150	0,0375	0,0150	0,0525	0,0525	0,0350	0,0200		0,0175	0,0175	0,0300	0,0175
Firma A	F ₁	f _{1,1}	9	8	7	9	8	10	9	10	8	8	8	9	8	8	8	8	8	9	9	8	8	7	8	8	8	8	9	9	8	8	7	9		
Firma B	F ₂	f _{1,2}	8	7	6	9	7	8	7	8	8	8	7	7	7	7	8	7	6	6	8	9	7	7	6	6	7	6	8	6	7	6	6	8		
Firma C	F ₃	f _{1,3}	8	7	7	7	7	8	7	8	8	7	7	8	7	7	8	7	6	7	9	8	6	6	7	6	8	7	8	6	7	7	6	8		
Firma D	F ₄	f _{1,4}	8	9	7	9	8	9	8	8	9	9	8	8	8	8	8	9	7	8	8	9	7	7	8	7	7	8	8	8	8	7	7	8		
Firma E	F ₅	f _{1,5}	7	8	7	9	7	9	8	9	8	7	8	8	8	8	8	8	7	9	8	8	8	8	8	8	8	7	7	8	7	7	9	9		
Firma F	F ₆	f _{1,6}	9	9	7	9	9	9	10	9	8	8	9	8	9	8	9	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9		
Firma G	F ₇	f _{1,7}	8	7	7	7	7	7	6	7	7	6	7	7	6	8	7	6	6	8	7	6	6	6	6	8	6	7	6	7	6	6	8			
Firma H	F ₈	f _{1,8}	7	8	7	8	9	7	7	6	9	9	7	9	9	9	8	8	7	7	8	8	7	8	8	7	7	9	8	7	8	8	8			

Şirket Ağırlıkları

AĞIRLIKLAR (w _i)	0,0525	0,0300	0,0225	0,0200	0,0500	0,0250	0,0125	0,0125	0,0450	0,0450	0,0175	0,0175	0,0175	0,0300	0,0175	0,0300	0,0150	0,0350	0,1250	0,0250	0,0450	0,0150	0,0375	0,0150	0,0525	0,0525	0,0350	0,0200	0,0175	0,0175	0,0300	0,0175
------------------------------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Ağırlıkları Değiştirilen Şirket Kriterleri

1,2857	0,7143	0,0675	0,0386	0,0289	0,0143	0,0357	0,0179	0,0089	0,0089	0,0321	0,0321	1,6061	0,0281	0,0281	0,0482	0,0157	0,0269	0,0135	0,0314	0,8667	0,108	0,022	0,0370	0,0123	0,0308	0,0123	0,9048	0,048	0,048	1,7273	0,0605	0,0345	0,6923	0,012	0,012	0,021	2,1429
0,1350	0,1500											0,1325			0,0875				0,1300		0,022	0,0925				0,0950	0,048	0,048	0,0605	0,0345	0,012	0,012	0,021	0,0375			

Şirket Puanlaması

Firma A	8,3701
Firma B	7,2206
Firma C	7,4236
Firma D	8,0473
Firma E	7,7154
Firma F	8,5143
Firma G	6,9350
Firma H	7,7605

Tablo E.9: ANP (Değiştirilen ağırlıklarla).

Ağırlıklı Süpermatris

Esnellik	Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis			Teslimat		Yenilik		Yetkinlik		Çevre	Firmalar									
	Esnellik (Proje)	Esnellik (Kontrat)	Değişim ve Geliştirme Yeteneği	Organizasyonel stabilitesi	Kredi Derecedirilmesi	Endüstri Sıralaması	Ekosistem	Referanslar	Ticari	Hukuki	Risk Yönetim	Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	Know How Transferi	İşbirliği ve İletişim	Sertifika/Uygun Proje Yönetim	Esnellik (Kontrat) (Kalite)	Garanti Hizmet Kalitesi (Kalite)	Teslimatın Kalitesi	Rehabilitasyon Düzeyi	Faturalama	SLA Uyumluluk	Availability	Yedek Parça Hizmeti	Garanti Hizmeti	Zamanda Teslim	Teslimatın Kalitesi	Yenilik	Yenilik	ANC Kapasitesi		İnsangücü Kalitesi	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi	Yeni Organizasyon	Çevre	Firma A	Firma B	Firma C	Firma D	Firma E	Firma F
Esnellik	Esnellik	Esnellik	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	Genel Gö	İşbirliği	İşbirliği	İşbirliği	Kalite	Kalite	Kalite	Kalite	Maliyet	Maliyet	Servis	Servis	Servis	Servis	Teslimat	Teslimat	Yenilik	Yenilik	Yetkinlik	Yetkinlik	Yetkinlik	Çevre	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{2,5}	e _{2,6}	e _{2,7}	e _{2,8}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{3,7}	e _{3,8}	e _{3,9}	e _{3,10}	e _{3,11}	e _{3,12}	e _{3,13}	e _{3,14}	e _{3,15}	e _{3,16}	e _{3,17}	e _{3,18}	e _{3,19}	e _{3,20}	e _{3,21}	e _{3,22}	e _{3,23}	e _{3,24}	e _{3,25}	e _{3,26}	e _{3,27}	e _{3,28}	e _{3,29}	e _{3,30}
PP ₁	KP ₁	TD ₁	OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	FN ₅	KP ₁	KP ₂	PP ₁	PP ₂	PP ₃	OR ₁	PP ₁₀	Yeni	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₂	FN ₃	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	PP ₁	PP ₂	OR ₁	PP ₁	PP ₂	OR ₁	Yeni	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma	Firma
e _{1,1}	e _{1,2}	e _{1,3}	e _{2,1}	e _{2,2}	e _{2,3}	e _{2,4}	e _{2,5}	e _{2,6}	e _{2,7}	e _{2,8}	e _{3,1}	e _{3,2}	e _{3,3}	e _{3,4}	e _{3,5}	e _{3,6}	e _{3,7}	e _{3,8}	e _{3,9}	e _{3,10}	e _{3,11}	e _{3,12}	e _{3,13}	e _{3,14}	e _{3,15}	e _{3,16}	e _{3,17}	e _{3,18}	e _{3,19}	e _{3,20}	e _{3,21}	e _{3,22}	e _{3,23}	e _{3,24}	e _{3,25}	e _{3,26}	e _{3,27}	e _{3,28}	e _{3,29}	e _{3,30}
0,000	0,000	0,025	0,000	0,05	0,05	0,025	0,000	0,000	0,000	0,000	0,076	0,126	0,000	0,199	0,169	0,079	0,064	0,071	0,000	0,000	0,096	0,079	0,097	0,095	0,090	0,096	0,000	0,000	0,000	0,158	0,000	0,096	0	0	0	0	0	0	0	0

Tablo E.10: TOPSİS (Değiştirilen ağırlıklarla).

Smax ve Smin

Esneklik			Genel Görünüm										İşbirliği				Kalite				Maliyet /Fiyat		Servis				Teslimat		Yenilik		Yetkinlik		Çevre
Esneklik (Proje)	Esneklik (Kontrol)	Değişim ve Gelecek me (Yenilik)	Organizasyonel esneklik	Kredilere erişilebilirlik	Erasmus Sistemi	Ekosistem	Referanslar	Ticaret	Hukuk	Risk Yönetimi	Stok Yönetimi	Know-how Transferi	İşbirliği ve iletişim	Sertifika/Yetenek Yönetimi	Esneklik (Kontrol) (Kalite)	Garanti/Hizmet Kalitesi (Kalite)	Tedatör Kalitesi	Reliability (Kalite)	Fiyat/Firma	SLA Uyumluluk	Availability	Yüksek Performans (Servis)	Garanti/Hizmet	Zamanda Teslim	Tedatör Kalitesi	Yenilik	AR&D Kapasitesi	İnovasyon Kalitesi	2. Servis Kalitesi (Yetkinlik)	Yeni organizasyon	Çevre		
PP ₁	KP ₁	TD ₁	OR ₁	FN ₁	FN ₂	FN ₃	FN ₄	KP ₁	KP ₂	PP ₁	PP ₂	PP ₃	PP ₄	Yeni	Yeni	Yeni	FN ₁	FN ₂	TD ₁	TD ₂	TD ₃	TD ₄	PP ₁	PP ₂	PP ₃	OR ₁	PP ₁	PP ₂	OR ₁	Yeni			
0,001	0,000	0,001	0,000	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,01	0,001	0,000	0,001	0,000	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,001	0,001	0,000	0,001		
0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1	0,1,1			

S _i *																																			S _i *	
Firma	Firma A	F ₁	f _{1,1}	0,00E+00	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	2,62E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,89E-06	2,12E-06	1,68E-06	0,00E+00	1,58E-06	4,76E-06	0,00E+00	1,45E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,43E-07	2,23E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	3,03E-07	3,55E-07	4,31E-06	0,00E+00	0,0052
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	8,83E-06	1,19E-05	2,21E-06	0,00E+00	1,05E-05	2,24E-06	6,74E-07	5,71E-07	1,89E-06	2,12E-06	6,74E-06	6,12E-06	1,90E-05	4,38E-07	5,79E-06	1,82E-06	9,26E-06	2,21E-05	0,00E+00	3,33E-06	1,37E-06	8,93E-06	1,53E-06	4,97E-06	2,12E-05	7,29E-06	2,31E-05	1,21E-06	3,20E-06	9,71E-06	2,50E-06	0,0144	
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	8,83E-06	1,19E-05	0,00E+00	1,44E-06	1,05E-05	2,24E-06	6,74E-07	5,71E-07	1,89E-06	8,47E-06	6,74E-06	1,53E-06	6,31E-06	1,90E-05	4,38E-07	5,79E-06	1,82E-06	2,32E-06	0,00E+00	8,07E-07	1,33E-05	3,09E-06	2,23E-06	1,53E-06	0,00E+00	5,30E-06	7,29E-06	2,31E-05	1,21E-06	1,42E-06	9,71E-06	2,50E-06	0,0127
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	8,83E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,62E-06	5,60E-07	1,69E-07	5,71E-07	0,00E+00	0,00E+00	1,68E-06	1,53E-06	1,58E-06	0,00E+00	4,38E-07	0,00E+00	4,55E-07	0,00E+00	2,21E-05	0,00E+00	3,33E-06	1,37E-06	0,00E+00	3,82E-07	4,97E-06	0,00E+00	7,29E-06	2,57E-06	3,03E-07	1,42E-06	4,31E-06	2,50E-06	0,0083
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	3,53E-05	2,97E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,05E-05	5,60E-07	1,69E-07	1,43E-07	1,89E-06	8,47E-06	1,68E-06	1,53E-06	1,58E-06	4,76E-06	0,00E+00	1,45E-06	0,00E+00	0,00E+00	8,84E-05	0,00E+00	0,00E+00	3,43E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,92E-05	1,03E-05	3,03E-07	1,42E-06	4,31E-06	0,00E+00	0,0143
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	5,60E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,12E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0056	
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	8,83E-06	1,19E-05	0,00E+00	1,44E-06	1,05E-05	5,04E-06	1,52E-06	1,29E-06	7,54E-06	1,91E-05	6,74E-06	6,12E-06	6,31E-06	4,28E-05	4,38E-07	5,79E-06	1,82E-06	9,26E-06	2,21E-05	3,23E-06	1,33E-05	3,09E-06	8,93E-06	1,53E-06	0,00E+00	2,12E-05	2,92E-05	2,31E-05	1,21E-06	3,20E-06	9,71E-06	2,50E-06	0,0170
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	3,53E-05	2,97E-06	0,00E+00	3,60E-07	0,00E+00	5,04E-06	6,74E-07	2,29E-06	0,00E+00	0,00E+00	6,74E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,38E-07	1,45E-06	4,55E-07	2,32E-06	2,21E-05	8,07E-07	3,33E-06	3,43E-07	0,00E+00	3,82E-07	1,99E-05	5,30E-06	2,92E-05	0,00E+00	3,03E-07	1,42E-06	1,08E-06	2,50E-06	0,0120

S _i																																			S _i	
Firma	Firma A	F ₁	f _{1,1}	3,53E-05	2,97E-06	2,21E-06	1,44E-06	2,62E-06	5,04E-06	1,52E-06	2,29E-06	1,89E-06	8,47E-06	1,68E-06	6,12E-06	1,58E-06	1,90E-05	4,38E-07	1,45E-06	1,82E-06	9,26E-06	8,84E-05	3,23E-06	1,33E-05	1,37E-06	2,23E-06	1,53E-06	1,99E-05	2,12E-05	2,92E-05	2,31E-05	3,03E-07	1,42E-06	1,08E-06	2,50E-06	0,0177
	Firma B	F ₂	f _{2,1}	8,83E-06	0,00E+00	0,00E+00	1,44E-06	0,00E+00	5,60E-07	1,69E-07	1,89E-06	8,47E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,76E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E-05	3,23E-06	3,33E-06	3,43E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	4,97E-06	0,00E+00	7,29E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0082	
	Firma C	F ₃	f _{3,1}	8,83E-06	0,00E+00	2,21E-06	0,00E+00	5,60E-07	1,69E-07	5,71E-07	1,89E-06	2,12E-06	0,00E+00	1,53E-06	0,00E+00	4,76E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,32E-06	8,84E-05	8,07E-07	0,00E+00	0,00E+00	2,23E-06	0,00E+00	1,99E-05	5,30E-06	7,29E-06	0,00E+00	0,00E+00	3,55E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0122
	Firma D	F ₄	f _{4,1}	8,83E-06	1,19E-05	2,21E-06	1,44E-06	2,62E-06	2,24E-06	6,74E-07	5,71E-07	7,54E-06	1,91E-05	1,68E-06	1,53E-06	1,58E-06	4,28E-05	0,00E+00	5,79E-06	4,55E-07	9,26E-06	2,21E-05	3,23E-06	3,33E-06	3,43E-07	8,93E-06	3,82E-07	4,97E-06	2,12E-05	7,29E-06	1,03E-05	3,03E-07	3,55E-07	1,08E-06	0,00E+00	0,0143
	Firma E	F ₅	f _{5,1}	0,00E+00	2,97E-06	2,21E-06	1,44E-06	0,00E+00	2,24E-06	6,74E-07	1,29E-06	1,89E-06	2,12E-06	1,68E-06	1,53E-06	1,58E-06	1,90E-05	4,38E-07	1,45E-06	1,82E-06	9,26E-06	0,00E+00	3,23E-06	1,33E-05	1,37E-06	8,93E-06	1,53E-06	1,99E-05	2,12E-05	0,00E+00	2,57E-06	3,03E-07	3,55E-07	1,08E-06	2,50E-06	0,0113
	Firma F	F ₆	f _{6,1}	3,53E-05	1,19E-05	2,21E-06	1,44E-06	1,05E-05	2,24E-06	1,52E-06	2,29E-06	7,54E-06	8,47E-06	6,74E-06	1,53E-06	6,31E-06	1,90E-05	4,38E-07	5,79E-06	1,82E-06	9,26E-06	2,21E-05	3,23E-06	1,33E-05	3,09E-06	8,93E-06	1,53E-06	1,99E-05	2,12E-05	2,92E-05	2,31E-05	1,21E-06	3,20E-06	9,71E-06	2,50E-06	0,0172
	Firma G	F ₇	f _{7,1}	8,83E-06	0,00E+00	2,21E-06	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,43E-07	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	2,21E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	1,99E-05	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,00E+00	0,0073	
	Firma H	F ₈	f _{8,1}	0,00E+00	2,97E-06	2,21E-06	3,60E-07	1,05E-05	0,00E+00	1,69E-07	0,00E+00	7,54E-06	1,91E-05	0,00E+00	6,12E-06	6,31E-06	4,28E-05	0,00E+00	1,45E-06	4,55E-07	2,32E-06	2,21E-05	8,07E-07	3,33E-06	1,37E-06	8,93E-06	3,82E-07	0,00E+00	5,30E-06	0,00E+00	2,31E-05	3,03E-07	3,55E-07	4,31E-06	0,00E+00	0,0131

Firma	SN	S _i *	S _i	C _i *
Firma A	F ₁ 1	0,0052	0,0177	0,7745
Firma B	F ₂ 2	0,0144	0,0082	0,3643
Firma C	F ₃ 3	0,0127	0,0122	0,4897
Firma D	F ₄ 4	0,0083	0,0143	0,6323
Firma E	F ₅ 5	0,0143	0,0113	0,4411
Firma F	F ₆ 6	0,0056	0,0172	0,7555
Firma G	F ₇ 7	0,0170	0,0073	0,3003
Firma H	F ₈ 8	0,0120	0,0131	0,5221

Tablo E.11: TOPSİS – [ANP-TOPSİS] (Değiştirilen ağırlıklarla).

TOPSİS Uygulaması Değiştirilen Ağırlıklar Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,7555	17,65	2
Firma A	0,7745	18,10	1
Firma D	0,6323	14,77	3
Firma H	0,5221	12,20	4
Firma E	0,4411	10,31	6
Firma C	0,4897	11,44	5
Firma B	0,3643	8,51	7
Firma G	0,3003	7,02	8

4/8

ANP-TOPSİS Uygulaması Değiştirilen Ağırlıklar Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8791	20,75	1
Firma A	0,7890	18,63	2
Firma D	0,6217	14,68	3
Firma H	0,4286	10,12	5
Firma E	0,4833	11,41	4
Firma C	0,4112	9,71	6
Firma B	0,3210	7,58	7
Firma G	0,3022	7,13	8

6/8

TOPSİS ve ANP-TOPSİS - Değiştirilen Ağırlıklar ile Ortak Karar Sonucu

	Sonuç	Sonuç (%)	Sıralama
Firma F	0,8149	19,17	1
Firma A	0,7817	18,39	2
Firma D	0,6270	14,75	3
Firma H	0,4730	11,13	4
Firma E	0,4617	10,86	5
Firma C	0,4488	10,56	6
Firma B	0,3420	8,05	7
Firma G	0,3012	7,09	8

8/8

$$C_i = \sqrt{C_{i_Topsis} \times C_{i_ANP-Topsis}} ; i = Firma_1, \dots, Firma_n$$

Ek-F: İncelenen Kaynakların Atıf ve İndeks Tablosu

Tablo F.1: İncelenen kaynakların atıf ve indks tablosu.

<i>Yazar</i>	<i>Yıl</i>	<i>Dergi</i>	<i>Makale Başlığı Başlık</i>	<i>Atıf*</i> (Cited)	<i>Dergi İndeksi**</i> (SCI)
Aytac Yıldız, A. Yesim Yayla	2017	Decision Science Letters	Application of Fuzzy TOPSIS and Generalized Choquet integral Methods to Select the Best Supplier	-	-
Dipika Pramanik, Anupam Haldar, Samar Chandra Mondal, Sukanta Kumar Naskar, Amitava Ray	2017	International Journal of Management Science and Engineering Management	Resilient Supplier Selection Using AHP-TOPSIS-QFD under A Fuzzy Environment	-	-
Tuğba Sarı, Mehpare Timor	2016	Journal of Applied Quantitative Methods	Integrated Supplier Selection Model Using ANP, Taguchi Loss ve Promethee Methods	-	-
İlker Murat AR, Haluk GÖKŞEN, Mehmet Arif TUNCER	2015	Ege Akademik Bakış	Kablo Sektöründe Tedarikçi Seçimi için Bütünleşik DEMATEL-AAS-VIKOR Yönteminin Kullanılması	-	-
Pandian Pitchipoo, Ponnusamy Venkumar, Sivaprakasam Rajakarunakaran	2015	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	Grey Decision Model for Supplier Evaluation and Selection in Process Industry: A Comparative Perspective	6	EVET
B. Vahdani, Sh. Sadigh Behzadi, S. M. Mousavi	2015	International Journal of Industrial Mathematics	An Artificial Intelligence Model Based on LS-SVM for Third-Party Logistics Provider Selection	-	-
Kwo-Liang Chen, Ching-Chiang Yeh, Jo-Chen Huang	2014	Journal of Business Economics and Management	Supplier Selection Using a Hybrid Model for 3C Industry	1	EVET
Mahdi Safa, Arash Shahi, Carl T. Haas, Keith W. Hipel	2014	Automation in Construction	Supplier Selection Process in an Integrated Construction Materials Management Model	10	EVET
Roman Hruška, Petr Průša, Darko Babić	2013	Transport	The Use of AHP Method For Selection of Supplier	5	EVET
M.N. Kasirian, R.M. Yusuff	2013	International Journal of Production Research	An Integration of A Hybrid Modified TOPSIS with A PGP Model for the Supplier Selection with Interdependent Criteria	11	EVET

Tablo F.1 (Devam): İncelenen kaynakların atıf ve indks tablosu.

<i>Yazar</i>	<i>Yıl</i>	<i>Dergi</i>	<i>Makale Başlığı Başlık</i>	<i>Atıf* (Cited)</i>	<i>Dergi İndeksi** (SCI)</i>
Ping-Shun Chen, Ming-Tsung Wu	2013	Computers & Industrial Engineering	A Modified Failure Mode and Effects Analysis Method for Supplier Selection Problems in the Supply Chain Risk Environment: A Case Study	26	-
Jheng-Dan Huang, Michael H. Hu	2013	International Journal of Computer Integrated Manufacturing	Two-Stage Solution Approach for Supplier Selection: A Case Study in a Taiwan Automotive Industry	10	EVET
R.J. Kuo, Y.J. Lin	2012	International Journal of Production Research	Supplier Selection Using Analytic Network Process and Data Envelopment Analysis	38	EVET
S. H. Amin, G. Zhang	2012	Expert Systems with Applications	An Integrated Model for Closed- Loop Supply Chain Configuration and Supplier Selection: Multi-Objective Approach	78	EVET
K. Shahroudi, H. Rouydel	2012	International Journal of Applied Operational Research	Using a Multi-Criteria Decision Making Approach (ANP- TOPSIS) to Evaluate Suppliers in Iran's Auto Industry	-	-
Mithat Zeydan, Cuneyt Colpan, Cemal Cobanoglu	2011	Expert Systems with Applications	A Combined Methodology for Supplier Selection and Performance Evaluation	84	EVET
Aslı Aksoy, Nursel Öztürk	2011	Expert Systems with Applications	Supplier Selection and Performance Evaluation in Just- In-Time Production Environments	36	EVET
Davood Golmohammadi	2011	International Journal of Production Economics	Neural Network Application for Fuzzy Multi-Criteria Decision Making Problems	13	EVET
Chin-Tsai Lin, Chie-Bein Chen, Ying-Chan Ting	2011	Expert Systems with Applications	An ERP Model for Supplier Selection in Electronics Industry	45	EVET
Hamed Fazlollahtabar, Iraj Mahdavi, Minoo Talebi Ashoori, Somayeh Kaviani, Nezam Mahdavi-Amiri	2011	International Journal of Advanced Manufacturing Technology	A Multi-Objective Decision- Making Process of Supplier Selection and Order Allocation for Multi-Period Scheduling in an Electronic Market	15	EVET
Aliye Ayça Supçiller, Ozan Çapraz	2011	İstanbul Üniversitesi İktisat Fakültesi Ekonometri ve İstatistik Dergisi	AHP-TOPSIS Yöntemine Dayalı Tedarikçi Seçimi Uygulaması	-	-

Tablo F.1 (Devam): İncelenen kaynakların atıf ve indks tablosu.

<i>Yazar</i>	<i>Yıl</i>	<i>Dergi</i>	<i>Makale Başlığı Başlık</i>	<i>Atıf* (Cited)</i>	<i>Dergi İndeks** (SCI)</i>
Min Wu, Zhujun Liu	2011	International Journal of Management Science and Engineering Management	The Supplier Selection Application Based on Two Methods: VIKOR Algorithm with Entropy Method and Fuzzy TOPSIS with Vague Sets Method	-	-
Kuo R.J., Leeb L.Y. ve Tung-Lai Hu	2010	Production Planning & Control	Developing a Supplier Selection System through Integrating Fuzzy AHP and Fuzzy DEA: A Case Study on an Auto Lighting System Company in Taiwan	22	-
Kuo, R.J., Wang, Y.C., Tien, F.C.	2010	Journal of Cleaner Production	Integration of Artificial Neural Network and MADA Methods for Green Supplier Selection	143	EVET
Sen-Kuei Liao, Kuei-Lun Chang, Tzeng-Wei Tseng	2010	Asia-Pacific Journal of Operational Research	Optimal Selection of Program Suppliers for TV Companies Using an Analytic Network Process (ANP) Approach	9	EVET
Mei-Ying Wu, Yung-Chien Weng	2010	Total Quality Management	A Study of Supplier Selection Factors for High-Tech Industries in the Supply Chain	10	EVET
Gülçimen ALYANAK, Özgür ARMANE	2009	Endüstri Mühendisliği Dergisi	An Integrated Supplier Selection and Order Allocation Approach in a Battery Company	-	-
Saman Hassanzadeh Amin, Jafar Razmi	2009	Expert Systems with Applications	An Integrated Fuzzy Model for Supplier Management: A Case Study of ISP Selection and Evaluation	51	EVET
Wann-Yih Wu, Badri Munir Sukoco, Chia-Ying Li, Shu Hui Chen	2009	Expert Systems with Applications	An Integrated Multi-Objective Decision-Making Process for Supplier Selection with Bundling Problem	34	EVET
Omid Jadidi, Tang Sai Hong, Fatemeh Firouzi	2009	International Journal of Management Science and Engineering Management	TOPSIS Extension for Multi-Objective Supplier Selection Problem under Price Breaks	-	-
Shuo-Yan Chou, Yao-Hui Chang	2008	Expert Systems with Applications	A Decision Support System for Supplier Selection Based on A Strategy-Aligned Fuzzy SMART Approach	114	EVET
Samuel H. Huang, Harshal Keskar	2007	International Journal of Production Economics	Comprehensive and Configurable Metrics for Supplier Selection	129	EVET

Tablo F.1: İncelenen kaynakların atf ve indks tablosu.

<i>Yazar</i>	<i>Yıl</i>	<i>Dergi</i>	<i>Makale Beşliği Başlık</i>	<i>Atf* (Cited)</i>	<i>Dergi İndeks** (SCI)</i>
Huan-Jyh Shyur, Hsu-Shih Shih	2006	Mathematical and Computer Modelling	A Hybrid MCDM Model for Strategic Vendor Selection	148	EVET
Dr. Yuan-Jye Tseng ve Yu-Hua Lin	2005	The Journal of American Academy of Business	A Model for Supplier Selection and Tasks Assignment	-	-
F.T.S Chan, H.K Chan	2004	Journal of Engineering Manufacture	Development of the Supplier Selection Model - A Case Study in the Advanced Technology Industry	60	EVET
F.T.S Chan	2003	International Journal of Production Research	Interactive Selection Model for Supplier Selection Process: An Analytical Hierarchy Process Approach	125	EVET
Joseph Sarkis, Srinivas Talluri	2002	The Journal of Supply Chain Management	A Model for Strategic Supplier Selection	-	-
Narasimhan, R., Talluri, S., Mendez, D.	2001	The Journal of Supply Chain Management	Supplier Evaluation and Rationalization via Data Envelopment Analysis: An Empirical Examination	-	-

(*) <http://apps.webofknowledge.com> adresinden "web of science core collection" seçilerek kaynakların atf durumuna bakılmıştır.

(**) <http://ip-science.thomsonreuters.com> adresinden Dergilerin SCI indeks durumuna bakılmıştır.

Ek-G: Tedarikçi Bilgi Formundaki Bilgilerin Objektiflik Dağılımı

Tablo G.1: Tedarikçi bilgi formundaki bilgilerin kriter bazında objektif /subjektif dağılımı.

Kriter Grubu	Alt Kriter	Kriter açıklaması	Ağırlık (%)	Objektif	Subjektif	
			TOPLAM:	100	79,9	20,1
Proje Performansı			35	25,90	9,10	
Proje Performansı	Teknoloji	1. Ürün Şirket'in ihtiyaçlarını karşılıyor mu?	10	1	1	
		2. Ürün geliştirilebilir mi?		1	1	
		3. Şirket şebekesinde çalışan ürünlerle ortak çalışabilirliği (IOT) nedir? Trial yapıldı mı?		2	-	
		4. Yol haritası açısından Şirket'in gelecekteki ihtiyaçlarını karşılayabiliyor mu?		1	1	
		5. Ürün mevcut altyapı ile uyumlu mu?		2	-	
	Zamanında Teslim	1. Projenin önemli kilometre taşlarını zamanında yerine getiriyor mu?	15	10	5	
	Teslimatın Kalitesi	1. Şirket tarafından sözleşme ile belirlenen şartları yerine getirirken verdiği hizmet kalitesi yeterli mi?	25	20	5	
	İnsangücü Kalitesi	1. Proje ekibinin yetkinliği yeterli mi?	5	3	2	
	Esneklik	1. Tedarikçi projede karşılaştığı zorluklar ve değişimlere uyum sağlama konusunda esnek mi?	15	6	2	
		2. Tedarikçi bedelsiz deneme sistemi kuruyor mu?		7	-	
Risk Yönetimi	1. Tedarikçi proje başlamadan önce ve proje esnasında oluşabilecek risklere karşı riski önleme, etkisini azaltma yönünde alternatif planları mevcut mu ve gerekli önlemleri almış mı? (Risk önem sırası veriyor mu? Yedek sistem veya eleman bulunduruyor mu?)	5	5	-		
	2. Seviye Tedarikçi Yönetimi		1. Tedarikçi alt tedarikçilerin etkin bir biçimde yönetebiliyor mu?	2	1	
Stratejik Ortaklık/ Üst Yönetim Taahhüdü	2. Alt tedarikçi seçimlerinde Şirket talepleri ve hassasiyetlerini gözetiyor mu?	5	1	1		
	1. Tedarikçinin Şirket ile stratejik uyumluluğu var mı?		-	1		
Know How Transferi	2. Hedeflere ulaşma yönünde Şirket ile ortak vizyona sahip mi?	5	-	1		
	3. Şirket'in stratejilerini ve beklentilerini anlıyor mu?		-	1		
	4. Üst Yönetim Taahhüdü var mı?		1	1		
Sertifisyona Uygun Proje Yönetimi	1. Tedarikçinin verdiği eğitimler (pratik, teorik) ve dokümantasyonu kalitesi tatmin edici mi?	10	1	1		
	2. Tedarikçi personeli proje esnasında bilgilerini ve deneyimlerini Şirket personeline aktarıyor mu?		1	-		
	3. Tedarikçi Şirket'in sorduğu soruları yeterince detaylı açıklıyor mu?		1	1		
Organizasyon	1. Tedarikçinin çevre ve çalışma standartları için uluslararası sertifikasyonları var mı? (ISO14001,EMAS,SA8000, v.b.)	10	4	-		
	2. Proje süresince sertifikasyonlara uygun hareket etti mi? Belge: Sertifikalar, Destekleyici Belgeler, Kurumsal Sorumluluk Dokümanı v.b		5	1		
Organizasyon	Yerel organizasyon	1. Yerel organizasyonu sayı ve yetkinlik anlamında yeterli mi?	30	8	2	
		2. Lokal karar alabilme yetkisi var mı?		9	1	
	ARGE kapasitesi	3. Lokal organizasyon, firmanın merkezi organizasyonundan etkin bir biçimde faydalanabiliyor mu? (Gerektiğinde hemen bir uzman getirebiliyor mu? Problem çözümünde Şirket adına öncelik alabiliyor mu? Ekipman teslimatı konusunda Şirket için öncelik alabiliyor mu?)	20	7	3	
		1. Şirket'in kullandığı teknolojilerde lokal AR-GE organizasyonu mevcut mu?		10	-	
Organizasyonel stabilitesi	2. Şirket'in ihtiyaç duyduğu durumda lokal veya merkezi AR-GE organizasyonu hızlı çözümler üretiyor mu?	20	7	3		
İşbirliği ve İletişim	1. Firma ticari varlığının değişime uğrama durumu (satın alma, birleşme, iflas)	20	20	-		
Finansal	Kredi Derecelendirmesi	1. İşbirliği ve iletişimin kalitesi	30	15	15	
		1. Firma finansman sağlayabiliyor mu?		25	20,75	4,25
Finansal	Rekabetçilik Düzeyi	2. Kredi notu nedir?	20	6	2	
		3. Firmann satışları son 3 yıl içinde artıyor mu?		6	-	
		1. Hem teklif aşamasında hem de teklif sonrası ticari görüşmelerde firmann rekabetçi fiyat yaklaşımı.		12	3	
	Endüstri Sıralaması	2. Firma bulk indirim mi veriyor yoksa indirimini birim fiyatlara yansıyor mu?	50	12	3	
		3. Firmann teklifinde gizli maliyetler var mı?		7	3	
	Ekosistem	4. Firma fiyat erozyonu uygulanıyor mu?	10	10	-	
	Faturalama	1. Şirket'in kullandığı teknolojiler için endüstri raporlarındaki (Gartner vb) sıralaması		10	10	-
Referanslar	Referanslar	1. Bulunduğu ve yarattığı ekosistem ve katma değeri.	5	3	2	
		1. Doğru (birim fiyat, adet, teşvik ve ARGEye uygunluk vb) ve zamanında faturalama yapıyor mu?		10	8	2
Kontrat Performansı	Ticari	1. Ticari uygulamaya alınmış referans durumu	5	3	2	
		1. Şirket'in ticari modeline uyumluluğu		15	12,75	2,25
Teknik Destek	Hukuki	1. Şirket ve Türk hukuk sistemine uyumluluğu	30	25	5	
		1. Tedarikçi kontrat ve eklerinin şartlarına uyumluluk		40	35	5
Teknik Destek	SLA Uyumluluk	1. Tedarikçi kontrat ve eklerinin şartlarına uyumluluk	15	12,90	2,10	
		1. Tedarikçi taahhüt ettiği SLA 'lere bağlılık gösteriyor mu? (Problem raporu sayısı, Problemler için ortalama çözüm süresi)		30	25	5
	Availabilite	1. Şirket ve Türk hukuk sistemine uyumluluğu	30	25	5	
		1. Tedarikçi taahhüt ettiği (7x24, 5x8) hizmet seviyesini verebilecek altyapıya sahip mi ?		10	5	-
	Yedek Parça Hizmeti	2. Problemler konusunda gerekli eskalasyonu yapıp, takbini yapıyor mu?	25	4	1	
		1. Yedek parça hizmetini taahhüt ettiği koşullarda ve zamanda yerine getiriyor mu?		9	-	
2. Sağladığı yedek parça kalitesi yeterli mi?		6		2		
Değişim ve Geliştirme Yeteneği	3. Doğru ve detaylı raporlama yapıyor mu?	15	6	2		
	1. Tedarikçi karşılaştığı problemler için hızlı ve zamanında çözüm üretebiliyor mu? (Patch,new release)		7	1		
Garanti Hizmet Kalitesi	2. Teknik olarak değişim yönetimi yeteneği (CR)	20	6	1		
	1. Tedarikçi garanti koşullarını Şirket standartlarında sağlayabiliyor mu?		18	2		

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Ali Emre KARAÖZ
Uyruğu : T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi : Ankara 25.05.1969
Medeni Hali : Evli
Adres : 46.Sokak No: 19/4 06510 Bahçelievler-Ankara
E-Posta Adresi : emre.karaoz@hotmail.com
İletişim (Telefon) : 0 (505) 434 6767

EĞİTİM

Lise : Cumhuriyet Lisesi Bahçelievler – Ankara 1986
Lisans : 1- Gazi Üniversitesi
Elektrik-Elektronik Mühendisliği 1990
2- Anadolu Üniversitesi – İşletme 2009
Yüksek Lisans : Orta Doğu Teknik Üniversitesi
Elektrik ve Elektronik Mühendisliği 1995

MESLEKİ DENEYİM

1993 –Halen : Türk Telekom Genel Müdürlüğü
Teknoloji GMY - Proje Yönetim Ofisi Direktörlüğü
Kıdemli Uzman

YABANCI DİL

İngilizce